

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

MOLEKULYAR BIOLOGIYA

fani bo'yicha

O'QUV-USLUBIY MAJMUA

Namangan – 2021

Ushbu molekulyar biologiya o'quv-uslubiy majmuada ma'ruzalarni o'rganish bo'yicha biologiya ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklari uchun Maxsus kurs o'quv dasturi, o'quv qo'llanma, ta'lim texnologiyasi, ko'rgazmali taqdimot slaydlari, savol-javoblar, test savollari jamlangan.

Mazkur o'quv-uslubiy majmua oliy o'quv yurtlari talabalari uchun tavsiya etiladi. Shu bilan birga o'quv-uslubiy majmuadan o'qituvchilar, ilmiy xodimlar, aspirant va tadqiqotchilar foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchilar: M.X. Egamberdiyev

Taqrizchi: biologiya fanlari doktori, dotsent A. Batoshov

«Molekulyar biologiya» fanidan ma’ruza va seminar mashg’ulotlari mavzularining soatlar bo’yicha taqsimoti jadvali

№	Mavzularning nomi	Auditoriya soatlari		
		Ma’ruza soati	Seminar mashg’uloti	Laboratoriya mashg’uloti
1	Kirish	2		
2	Hujayraning umumiy tuzilishi. Hujayra yadrosining strukturasi va funktsiyasi, genetik axborotni uzatishdagi uning ahamiyati.	2	2	8
3	Nuklein kislotalarning strukturasi.	2	2	8
4	Informatsion RNK va genetik kod.	2	2	4
5	Transport-RNK va aminoatsil t-RNK sintezalar.	2		
6	DNK- replikatsiyasi.	2	2	
7	Transkripsiya. i-RNK protsessingi	2	2	
8	Ribosoma strukturasi va funktsiyasi.	2		
9	Translyatsiya haqida umumiy tushncha. Translyatsiya initsiatsiyasi.	4	2	
10	Translyatsiya-elongatsiyasi. Translyatsiya – terminatsiya.	2		
11	Oqsillarning modifikatsiyasi, ko-translyatsion buralishi.	2		
12	Genlarning boshqaruvchi elementlari. Eukariotlar genomi.	2		
13	Xromatin strukturasi.	2		

1- mavzu. Kirish. Molekulyar biologiya fanining predmeti, ochilish tarixi.

Molekulyar biologiyaning paydo bo'lishi va rivojlanish tarixi. Molekulyar biologiya fanini hayotni paydo bo'lishini molekulyar darajada o'rganadi, ya'ni tirik organizmlarning asosiy xossalari, o'sish va rivojlanish, ko'payish va differensiyalanish, irsiyat va immunitet, harakatlanish va tashqi muhitga moslanish va eng muhim biologik makromolekulalarning molekulyar asosi haqida qisqacha tushuncha. Molekulyar biologiyaning biologik fanlar tizimidagi o'rni. Molekulyar biologiya fanining boshqa biologik fanlar (ya'ni genetika, mikrobiologiya, hujayra biologiyasi va boshqalar) bilan aloqadorligi.

Molekulyar biologiyani o'rganishda qo'llaniladigan metodlar: elektron mikroskop, differentsial ultratsentrifuga, rentgen struktura analizi, xromatografiya, elektroforez, nishonlangan atomlar va boshqa usullarning ahamiyati. Biologiya o'qituvchilarini tayyorlashda molekulyar biologiya fanining o'qitilish ahamiyati.

2- mavzu. Hujayraning umumiy tuzilishi. Hujayra yadrosining strukturasi va funktsiyasi, genetik axborotni uzatishdagi uning ahamiyati.

Hujayra struktura komponentlari: plazmatik membrana, yadro; mitoxondriyalar, Goljji kompleksi, lizosomalar, ribosomalarning tuzilishi va ularning bajaradigan funktsiyasi orasidagi bog'lanish. Hujayra yadrosining strukturasi va funktsiyasi, genetik axborotni uzatishdagi uning ahamiyati. Yadro qobig'ining tuzilishi. Yadro teshiklari kompleksining strukturasi va funktsiyasi. Fibrioz qavati. Yadro matriksining strukturasi va funktsiyasi. Uning genetik axborotni uzatishdagi funktsiyasi.

3- mavzu. Nuklein kislotalarning strukturasi.

Nuklein kislotalarning birlamchi strukturasi. DNK va RNK biopolimerlarining ximiyaviy tarkibi. Nukleozidlar va nukleotidlar. N – glikozid bog' haqida tushuncha. Nukleotidlararo bog' va shu bog'ning ahamiyati. Hujayradagi DNK va RNK tarkibidagi nukleotidlararo bog'ni parchalovchi fermentlar- nukleazalarning ahamiyati, DNK va RNK nukleotidlarining ketma-ketligini aniqlash. Nuklein kislotalarning makromolekulalari strukturasi. DNK ikkilamchi va uchlamchi strukturasi, DNK qo'sh spiral zanjiri. Uotson va Krik modeli haqida tushuncha. CHargaff qoidasi. DNK qo'sh spiral zanjirining polimorfizmi. DNK denaturatsiyasi va renaturatsiyasi. Ularning nuklein kislotalarni molekulyar gibridizatsiya qilish metodidagi ahamiyati. Poliiomerazalarning ahamiyati. RNK makromolekulasining strukturasi. RNK ikkilamchi va uchlamchi strukturaviy tuzilishining umumiy qoidalari.

4- mavzu. Informatsion RNK va genetik kod.

Informatsion RNK va genetik kod. i-RNKning ochilishi. Genetik kod. Biologik kodning kashf etilishi. Tripletlar. Genetik kod lug'ati. Terminatsiya signali. Genetik kod universaldir. m-RNKning birlamchi strukturasi. m-RNKning funktsional qismlari. Initsirolovchi kodon. m-RNK fazoviy strukturasi, m-RNK ikkilamchi va uchlamchi strukturasi translyatsiya jarayonidagi ahamiyati.

5- mavzu. Transport-RNK va aminoatsil t-RNK sinteazalar.

Transport-RNK va aminoatsil-t-RNK sinteazalar. t-RNKning ochilish tarixi. F.Krikning t-RNK haqidagi gipotezasi. t-RNKning izoaktseptorlik funktsiyasi. Antikodon haqida tushuncha. t-RNK aktseptorli strukturasi. Aminoatsil-t-RNK bilan bog'lanish reaksiyalarining mohiyati. SHu reaksiyalarda ATF ishtirokining ahamiyati. t-RNK aminoatsillanishining spetsifikligi.

6-mavzu. DNK- replikatsiyasi.

DNK biosintezi- genlar replikatsiyasi, ya'ni organizm belgilarining yuzaga chiqishi haqida umumiy tushuncha. Matritsali sintez. DNK- polimerazaning funktsiyasi. Eukariotlarda va bakteriyalarda DNK- polimerazaning turlari. Namunaning matritsaga nisbatan antiparalelligi haqida tushuncha. DNK sintezining aniqligi va korrektsiyasi. Replikatsiyaning asosiy printsiplari. DNK zanjirining initsiatsiyasi. Praymazaning funktsiyasi haqida tushuncha.

Replikatsiya jarayonida DNK qo'sh zanjirining yechilishi va bunda xeliksazalar va SSB-oqsillarning ahamiyati. Replikatsiya ayrisi. Okazaki fragmentlari va DNK- ligaza. Replikon haqida tushuncha. Replikatsiyaning boshqarilishi va uning mexanizmi. Eukariotlarda DNK replikatsiyasining o'ziga xosligi. DNK reparatsiyasi. DNKdagi ximiyaviy o'zgarishlar va bu o'zgarishlarni tiklovchi hujayradagi mahsus sistemalar. DNK mutatsiyasi.

7-mavzu. Transkripsiya. i-RNK protsessingi.

DNK dan genetik axborotni ko'chirib yozish mexanizmi va uning strukturaviy printsiplari. Transkripsiya jarayonida ishtirok etadigan RNK-polimeraza fermentlari va ularning funktsiyasi haqidagi tushuncha. DNKning ma'lum joylarida RNK molekulasining sintezi, ya'ni promotorlar haqida tushuncha. Yopiq va ochiq promotor komplekslari. Transkripton haqida tushuncha. Transkripsiya tsikllari:

1. RNK- polimerazaning DNK bilan bog'lanishi;
2. RNK zanjirining initsiatsiyasi;
3. RNK zanjirining elongatsiyasi;
4. RNK zanjirining terminatsiyasi.

Promotor aktivligining boshqarilishi. Terminatorda transkripsiyaning boshqarilishi. Transkripsiya jarayonida terminatorlarning ahamiyati.

iRNKning protsessingi. Transkriptonlarning birlamchi protsessingi, ya'ni posttranskripsion modifikatsiyasi. Posttranskripsion o'zgarishlar:

1. uzun zanjirli old mahsulot (transkript)ni fragmentlarga bo'lish;
2. uchlariga nukleotidlarni ulash;
3. nukleotidlarning mahsus modifikatsiyasi.

Bu o'zgarishlar t-RNK va r-RNKlarda bir xil, i-RNKda boshqa xil yo'l bilan o'tishi haqida tushuncha. Eukariot va prokariotlarda RNK transformatsiyasining farqi. Eukariotlarda axborot-RNK. Ular yetilishining uch bosqichi:

1. 5*-uchini kepirlash va metillash;
2. 3*-uchini poliadenillanishi.
3. genni kodlanmaydigan qismlari(intronlar)ni kesib tashlab, ekzonlarni ulash. Endonukleaza va ligazalarning shu jarayonda bajaradigan funktsiyasi. Informatsion-RNK ning yadrodan tsitoplazmaga tashilish mexanizmi. Trans-splaysing haqida tushuncha. Eukariotlar genomi.

8- mavzu. Ribosoma strukturasi va funktsiyasi.

Hujayrada ribosomalarning joylanishi. Eukariot va prokariotlarda ribosomalarning tiplari. Poliribosomalar haqida tushuncha. Ribosomaning strukturasi. Ribosomaning morfologiyasi; kichik bo'lagi va katta bo'lagi. Bo'laklarning birikib, butun ribosoma hosil qilishi. Ribosomal-RNK. Ribosomal-RNKning ahamiyati va turlari. Ribosomal RNKning birlamchi va ikkilamchi strukturalari. Ribosoma oqsillari va ularning molekulyar massasi. Ribosoma oqsillarining birlamchi va fazoviy strukturalari. Ribosoma oqsillarining dissotsiatsiyasi. Ribosomaning struktura va funktsiyasida oqsillar kompleksining ahamiyati. Ribosoma oqsillari bilan yuqori polimerli ribosomal - RNKning o'zaro ta'siri. Ribosomalarning funktsional aktivligi va ularning funktsional aktiv joylari. Ribosomaning t-RNK bilan bog'lanuvchi A va R - qismlari. Ribosomaning bog'lanish funktsiyasi. Ribosomaning katalitik funktsiyasi: GTFaza, peptidiltransferaza.

9- mavzu. Translyatsiya haqida umumiy tushncha. Translyatsiya initsiatsiyasi.

Translyatsiya bosqichlari: initsiatsiya, elongatsiya va terminatsiya. Hujayrasiz sistemalarda translyatsiya.

Translyatsiya initsiatsiyasi. Translyatsiyada initsiatsiyaning ahamiyati. Polipeptid zanjirining initsiatsiyasi. Initsiatsiyalovchi t-RNK. Initsiatsiya protsessining oqsil faktorlari. Initsiatsiya boshlanishi oldidan ribosomaning holati. Initsiatsiyalovchi aminokislota tashuvchi t-RNK bilan m-RNK tarkibidagi komplementar tripletlarning o'zaro ta'siri. Bu jarayonda GTF va initsiatsiya omillari deb ataluvchi oqsillar haqida tushuncha. Initsiatsiyalovchi aminokislota prokariot hujayralarda N-formilmetyonin, eukariotlarda-

metioninning ishtiroki. Initsiatyialovchi DMet -t-RNK ning faqat R-qismi bilan bog'lanishi. Initsiatyialovchi kompleksning hosil bo'lishi. Initsiatyianing boshqarilishi.

10-mavzu. Translyatsiya-elongatsiyasi. Translyatsiya – terminatsiya.

Translyatsiya - Elongatsiyasi. Elongatsiya-uzayib borayotgan polipeptid zanjiriga har bir aminokislota qoldig'i birikishining uch bosqichi haqida tushuncha. Elongatsiya bosqichi uchun kerakli quyidagi komponentlar haqida tushuncha: initsiatyialovchi kompleks; m-RNK ning navbatdagi tripletiga mos keluvchi aminoatsial-t-RNK; elongatsiya omillari; kodon va antikodonning o'zaro ta'siri. Birinchi peptid bog'ining hosil bo'lishi va uning eaergetik reaksiyalari. Peptidiltransferazaning funksiyasi va uning ingibitorlari. Translokatsiya va uni aniqlaydigan yo'llari. Elongatsiya omillarining ishtiroki. GTF ning gidrolizlanishida elongatsiya omillarining ahamiyati. Omillarsiz translokatsiyasi. Translokatsiyaning molekulyar mexanizmi va energetikasi. Elongatsiyaning boshqarilishi.

Translyatsiya - Terminatsiyasi. Terminatsiya kodonlari. Terminatsiyaning oqsil faktorlari.

Polipeptid zanjirining ribosomadan ajralib chiqishi. Terminatsiya omillarining funksiyasi va GTF ning ahamiyati. Terminatsiya omillari bilan ribosoma qismlarining bog'lanishi. Peptidil-t-RNK gidrolizi. Peptidiltransferazaning ahamiyati. Terminatsiya protsessining bosqichlari.

11-mavzu. Oqsillarning modifikatsiyasi, ko-translyatsion buralishi.

Oqsillarning buralishida ribosomaning ahamiyati. N-uchi va S-uchining modifikatsiyasi. Qo'shimcha signalli polipeptid va uning peptidaza fermentlari yordamida uzilishi. Gidrooksiaminaminokislotalar qoldig'ining ATF yordamida fermentativ metillanishi. Uglevodlarni zanjir yon radikal tomoniga birikishi. Qo'shimcha prostetik gruppalarning birikishi. Disulfid bog'ining hosil bo'lishi. Yangi sintezlangan oqsilning kerakli joyga yuborilishi. Oqsil sintezining ingibitorlari.

12- mavzu. Genlarning boshqaruvchi elementlari. Eukariotlar genomi.

Eukariotlar genomi. Genning boshqaruvchi qismlari va RNK-polimerazaII. Genning promotorli qismlari: initsiatyia joylari. TATA ketma-ketlik va boshqa qismlari. Ribosomal genlarning RNK- polimeraza I yordamidagi transkripsiyasi. Speyserlar haqida tushuncha, saytlarning funksiyasi, RNK-polimerazaIII transkripsiyalovchi 5 S-RNK va 7 SL-RNK genlar va uning ishtirokidagi transkripsianing boshqarilishi. Eukariotlar genomi. Genom qismlari. Genom kasalliklari. Gen injenerligi.

13- mavzu. Xromatin strukturasi.

Xromatin strukturasi. Eukariot va prokariot hujayralari xromosomalarining farqi. Eukariot hujayralari genetik ma'lumotni bajaradigan biologik funksiyalari. Xromatinning strukturasi. Gistonlar.

Nukleosomal gistonlar. Giston bo'lmagan oqsillar. Nukleosomal - xromatinlarning struktura elementi. Nukleosomali fibrillalarning tuzilishi. Xromatinning kondensatsiyasi. Metafazali xromosomalar. Xromatinning boshqaruvchi oqsillari. Xromatinning faol qismi. Xromatinning replikatsiyasi. Xromosomalardagi o'zgarishlar, mutatsiya, rekombinatsiya, transpozitsiya.

1-мавзу	“Молекуляр биология” фанининг предмети, очилиш тарихи.
----------------	---

1.1. Ta’lim berish texnologiyasining modeli

<i>Mashg’ulot vaqti-2 soat</i>	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
<i>Mashg’ulot shakli</i>	Kirish-axborotli, vizual ma’ruza
Ma’ruza rejasi	<ul style="list-style-type: none"> • Molekulyar biologiya fanining predmeti • Molekulyar biologiya fanining rivojlanishiga xissa qo’shgan chet el olimlari • Molekulyar biologiya fanining rivojlanishiga xissa qo’shgan o’zbek olimlari • Molekulyar biologiyaning boshqa fanlar bilan aloqasi • Molekulyar biologiyada qo’llaniladigan metodlar • Molekulyar biologiya tarmoqlari
<p>O’quv mashg’ulotining maqsadi: o’quv kursi bo’yicha umumiy tushuncha berish. “Molekulyar biologiya” fanining predmeti va bilish usullari, rivojlanish tarixi boshqa fanlar bilan aloqasi to’g’risida bilimlarni mustahkamlash hamda to’liq tasavvurni shakllantirish.</p>	
Pedagogik vazifalar:	O’quv faoliyati natijalari:
<ul style="list-style-type: none"> - molekulyar biologiya tushunchasi bilan tanishtirish va faning predmetini tushuntirish; - molekulyar biologiya faning rivojiga hissa qo’shgan olimlar bilan ularning namoyondalari bilan tanishtirish; - molekulyar biologiyaning bosh masalasini tavsiflash; - molekulyar biologiya fanining boshqa fanlar ichida tutgan o’rnini yoritib berish; - molekulyar biologiyani o’rganishda qo’llaniladigan metodlar haqida tushuncha beradi; 	<p>Talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - molekulyar biologiya fanining predmetini izohlaydi; - Molekulyar biologiya fanining rivojiga hissa qo’shgan olimlar va asoschilarini aytib beradi; - molekulyar biologiyaning bosh masalasiga tavsif beradi; - “Molekulyar biologiya” fanining boshqa fanlar bilan o’zaro aloqasini va uni fanlar ichida tutgan o’rnini yoritib beradi; - molekulyar biologiyada qo’llaniladigan metodlar bilan tanishadilar
O’qitish uslubi va texnikasi	Ko’rgazmali ma’ruza, suhbat, bayon qilish
O’qitish shakli	Ommaviy, jamoaviy
O’qitish vositalari	O’quv qo’llanma, proektor, grafik organayzerlar
O’qitish shart-sharoiti	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo’lgan auditoriya.
Monitoring va baholash	Og’zaki nazorat: savol-javob

1.2. Ma’ruza mashg’ulotining texnologik kartasi.

Ish bosqichla-	Faoliyat mazmuni
-----------------------	-------------------------

ri va vaqti	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	1. Mavzu bo'yicha o'quv materiallarni, ya'ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash. 2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko'rgazmali sxemalarni yaratish. 3. Talabalar o'quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish. 4. O'quv kursini o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini tartiblashtirish.	
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)	1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to'g'risida axborot beradi. 1.2. Mavzuni yoritish bo'yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (1-ilova). 1.3. Bugun o'tilishi kutilayotgan dars mashg'uloti ko'rgazmali m'ruza tarzida bo'lishi ta'kidlanadi.	Tinglaydilar Ko'chirib oladilar.
	2.1. Rower Point dasturi asosida ko'rgazmali materiallar bo'yicha ma'ruza o'qiydi. Ma'ruza davomida asosiy tushunchalarni qayd etish lozimligini uqtiradi. Talabalarining yozib olishlarini ta'kidlaydi. 2.2. Molekulyar biologiya fanining predmeti va yo'nalishlari haqida umumiy tushuncha berish (2-ilova). 2.3. Molekulyar biologiya faning rivojlanishiga hissa qo'shgan xorij olimlari haqida ma'lumot beradi. (3,4-ilova) 2.4. O'zbek olimlarining molekulyar biologiya sohasidagi yutuqlari haqida so'zlaydi.(5,6-ilova) 2.5. Molekulyar biologiyaning boshqa fanlar bilan aloqasini ochib beradi. (7-ilova). 2.6. Molekulyar biologiyaning tadqiqot metodlarining tushuntiradi.(8-ilova). 2.6. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida quyidagi savollarni beradi: - Molekulyar biologiya qanday fan? - Molekulyar biologiya fanining tadqiqot olb'ekti nima? - Molekulyar biologiya rivojiga hissa qo'shgan qanday xorij va o'zbek olimlarini bilasiz?. Molekulyar biologiya metodlariga nimalar kiradi?	Tinglaydilar, yozadilar. Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi. 3.2. Mustaqil ish uchun vazifa: "Molekulyar biologiya" so'ziga klaster tuzishni vazifa qilib beradi, baholaydi.	Tinglaydilar. Vazifani yozib oladilar.

Vizual materiallar

1- Ilova

РЕЖА:

- Молекуляр биология фанининг предмети
- Молекуляр биология фанининг ривожланишига хисса қўшган чет эл олимлари
- Молекуляр биология фанининг ривожланишига хисса қўшган ўзбек олимлари
- Молекуляр биологиянинг бошқа фанлар билан алоқаси
- Молекуляр биологияда қўлланиладиган методлар
- Молекуляр биология тармоқлари

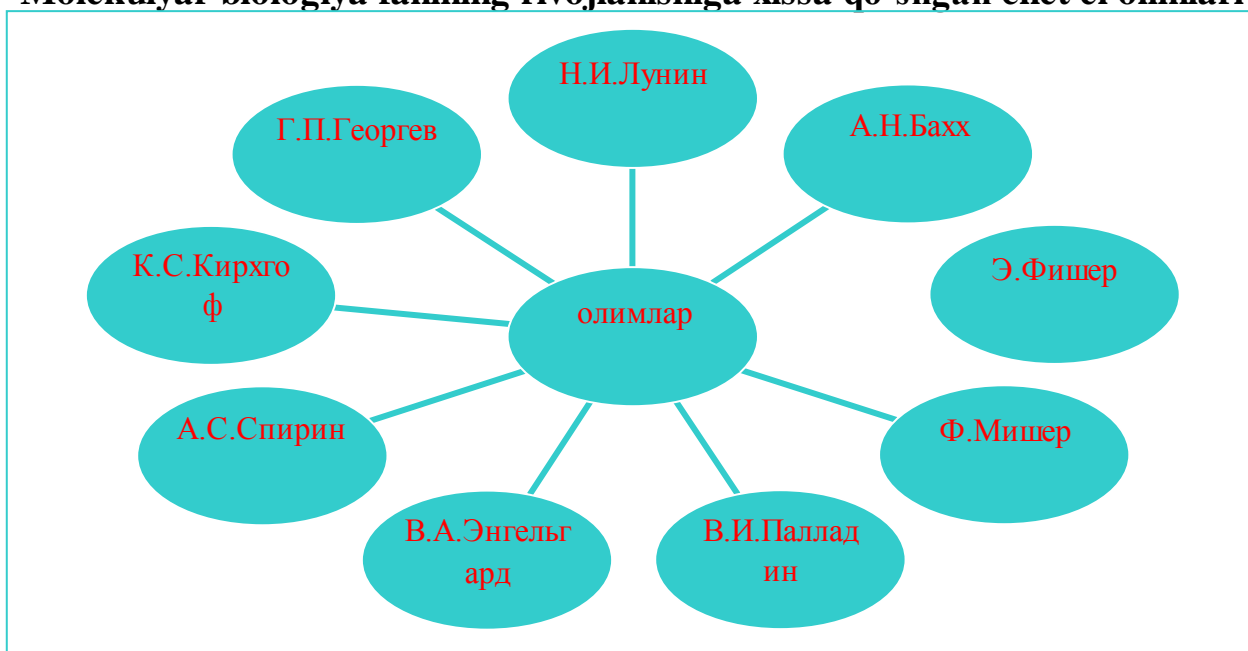
2- ilova

Молекуляр биология фани ҳаётни пайдо бўлишини молекуляр даражада ўрганади, яъни тирик организмларнинг асосий хоссалари, ўсиши ва ривожланиши, кўпайиш ва дифференцияланиш, ирсият ва иммунитет, ҳаракатланиш ва ташқи муҳитга мослашиш ва бошқа жуда кўп биологик макромолекулаларнинг молекуляр асосини ўрганишга ва тушунтиришга қаратилган фан.

Молекуляр биология фани XX асрнинг 2-ярмида дунёга келди. Бу даврда умуман биология фанида жуда кўп илмий тадқиқотлар яратилди, баъзан XX асрни «Биология асри» деб ҳам аталади.

3- ilova

Молекуляр биология фанининг ривожланишига хисса қўшган чет эл олимлари



1. К.С.Кирхгоф – крахмални шакарга айлантирувчи моддани аниқлади.
2. Э.Фишер – оксилларнинг кимёвий тузилишини аниқлади.
3. Ф.Мишер – нуклеин кислоталарни кашф этди.
4. Н.И.Лунин – витаминларни кашф этди.
5. А.Н.Бахх, В.И.Палладин – тўқималарнинг нафас олиши бўйича ишлар олиб борган
6. В.А.Энгельгард – оксидланиш билан боғлиқ бўлган фосфорланиш ва унда АТФ нинг ролини аниқлаган.
7. А.С.Спирин – нуклеин кислоталар структураси ва вазифаси, оксиллар биосинтези бўйича тадқиқотлар олиб борган.
8. Г.П.Георгиев - геном структураси ва вазифаси бўйича илмий ишлар олиб борган.

Molekulyar biologiya fanining rivojlanishiga xissa qo'shgan o'zbek olimlari



1. Ё.Х.Тўракулов – Биокимё илмий тадқиқот институининг очилишига (1967й) бевосита асос солган, қалқонсимон без патологиясини ўрганган.
2. А.Имомалиев – ўсимликлар биокимёси ва физиологияси, ўсишни бошқарадиган кимёвий моддалар устида тадқиқот ишлари олиб борган.
3. Т.С.Соатов – мембрана липидлари биокимёси, липосомаларнинг хужайра билан таъсир механизмини аниқлаган.
4. А.П.Иброҳимов – ғўза турлари ва навларида оксил ва нуклеин кислоталар биосинтезини молекуляр-генетик хусусиятларини аниқлаган.
5. Д.Н.Соҳибов – илон захаридан биологик моддаларни ажратиб олган ва организмга таъсирини ўрганган
6. Ж.Х.Ҳамидов – эндокрин тизими органларининг нурланиш касалликларини ўрганган.
7. Б.О.Тошмухамедов – биологик мембраналарнинг ҳосил бўлиши ва уларга турли моддаларнинг таъсирини аниқлаган.

Molekulyar biologiyaning boshqa fanlar bilan aloqasi



Molekulyar biologiyada qo'llaniladigan metodlar

- Нишонланган атомлар
- Хроматография
- Электрофорез
- Спектрофотометрия
- Рентгеноструктура анализи
- Моддаларни гравитацион майдонда ультрацентрифуга ёрдамида ажратиш

2-мавзу.	Хужайранинг умумий тузилиши.Хужайра ядросининг структураси ва функцияси, генетик ахборотни узатишдаги унинг аҳамияти.
----------	--

2.1.Ta'lim berish texnologiyasining modeli

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
Mashg'ulot shakli	Ma'ruza-muloqot
<i>Ma'ruza rejasi</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hujayra strukturasi tuzilishi 2. Prokariot va eukariot hujayralarining o'zaro o'xshashliklari va farqi 3. TSitoplazmaning biokimyoviy funksiyalari 4. Mitoxondriya tuzilishi va metabolik funksiyalari 5. Biologik membrana tuzilishi va vazifalari 6. E.R va Golji kompleksi
<p><i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> o'quv kursi bo'yicha umumiy tushuncha berish. Talabalarga hujayra organoidlari va ularning organizmdagi ahamiyati va funksiyalari haqida bilim va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.</p>	
<p style="text-align: center;"><i>Pedagogik vazifalar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hujayraning strukturaviy tuzilishini ochib berish; • Prokariot va eukariot hujayralarni tushuntirish; • TSitoplazmaning elementar tarkibi bilan tanishtirish; • Mitoxondriyaning tuzilishi va hujayradagi funksiyalarini oydinlashtirish; • Biologik membrana va uning xossalarni tushuntirish; • E.R va Golji kompleksi funksiyalarini ochib berish. 	<p style="text-align: center;"><i>O'quv faoliyati natijalari (talaba):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hujayraning strukturaviy tuzilishi haqida tushunchaga ega bo'ladi; • Prokariot va eukariot hujayralar farqini tushunib oladi; • TSitoplazmaning elementar tarkibi bilan tanishadi; • Mitoxondriyaning tuzilishi va hujayradagi funksiyalarini aniqlashtiradi; • Biologik membrana va uning xossalarni tushunib yetadi; • E.R va Golji kompleksi funksiyalarini ochib berish yo'llarini aniqlaydi.
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Ko'rgazmali, ma'lumotli, muloqat ma'ruza, jamoada ishlash,
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, jamoaviy, juftlikda ishlash.
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, tarqatma materiallar, proektor, doska, grafik organayzerlar.
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

2.2. “Hujayraning umumiy tuzilishi.Hujayra yadrosining strukturasi va funktsiyasi, genetik axborotni uzatishdagi uning ahamiyati” ma’ruza mashg’ulotining texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta’lim beruvchi	Ta’lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	<p>1. Mavzu bo’yicha o’quv materiallarni, ya’ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash.</p> <p>2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko’rgazmali sxemalarni yaratish.</p> <p>3. Talabalar o’quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish.</p> <p>4. O’quv kursini o’rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro’yxatini tartiblashtirish.</p>	
1-bosqich. Mavzuga kirish (15 daqiqa)	<p>1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to’g’risida axborot beradi.</p> <p>1.2. Bugungi o’tilishi kutilayotgan dars mashg’uloti muloqot tarzida bo’lishi ta’kidlanadi. Muloqotni qanday tashkil qilish to’g’risidagi eslatmani ekranga chiqaradi (1-ilovalar).</p> <p>1.3. Mavzuni yoritish bo’yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (2-ilovalar).</p> <p>1.4. “Aqliy hujum” metodi orqali talabalarni faollashtiradi. Berilgan savolga o’ylab javob berishni taklif qiladi (javoblar 2-3 so’zdan iborat bo’lishi kerakligini eslatadi): <i>Hujayra nima?</i></p> <p>Bir talabaga javoblarni doskada yozib borishni taklif qiladi. Buning uchun 10 minutcha vaqt ajratiladi. Belgilangan vaqt tugagandan so’ng, fikr bildirishlar to’xtatiladi va javoblar tahlil qilinadi.</p>	<p>Tinglaydilar</p> <p>Ko’chirib oladilar.</p> <p>Tinglaydilar va muloqot qoidalari bilan tanishadilar</p> <p>Juftliklarga bo’linadilar, o’ylaydilar, muhokama qiladilar va savollarga javob beradilar.</p> <p>Faol qatnashib, javob variantlarini ketma-ket aytib boradilar</p>
2. Asosiy bosqich (55 daqiqa)	<p>2.1. Rower Point dasturi asosida ko’rgazmali materiallar bo’yicha ma’ruza o’qiydi. Ma’ruza davomida hujayra organoidlari va ularning organizmdagi ahamiyatiga oid ma’lumotlarni beradi(2,3,4,5,6-ilovalar). Talabalarning yozib olishlarini ta’kidlaydi.</p> <p>2.2. TSitoplazmaning kimyoviy tarkibi va biologik funktsiyalari bilan tanishtirib boradi. (7-ilovalar).</p> <p>2.3. Yadro va mitoxondriyaning tuzilishi hamda vazifalarini slaydlar asosida tushuntirib beradi. (8,9-ilovalar).</p>	<p>Tinglaydilar, yozadilar.</p>

	<p>2.4. Mitoxondriyaning tuzilishiga oid slaydlarni ko'rsatadi (10,11-ilova)</p> <p>2.5. Plazmatik membrananing tuzilishi va vazifasiga doir slaydlar ko'rsatiladi (12,13-ilova).</p> <p>2.6.E.R va Goldji kompleksining organizmda bajaradigan funktsiyalarini ochib beradi (14,15-ilova).</p> <p>2.7. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida quyidagi savollarni beradi (16-ilova):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hujayra organoidlari deganda nimani tushunasiz? ▪ Hujayraning elementar tarkibini nima tashkil etadai? ▪ Yadro nima, uning tuzilishi va vazifalari? ▪ Hujayraning energetik asosini nima tashkil qiladi? ▪ Endoplazmatik to'r va Goldji apparatining vazifalarini misollar asosida tushuntiring. 	Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.
<p>3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi.</p> <p>3.2. Mustaqil ishlashlari uchun nazoarat savollariga javob tayyorlab kelish vazifasini beradi (15-ilova).</p>	<p>Tinglaydilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

1-ilova

Мулоқотга ишгирик этувчиларга эслатма!

1. Мулоқот муаммони ечишга қаратилган усулдир.
2. Гапираётганда узоқ сўйлама, бошқалар ҳам ўз фикрларини баён этишларини унутма.
3. Ҳиссиётни жиловлаган ҳолда фикрингни шундай жамлаб айтки, у мурад нишонига тегсин.
4. Муҳолифатингни сўзларини ҳурмат билан тингла.
5. Моносабатингни аниқ бергин ва фикрлар такрорланишига йўл қўйма!
6. Ўз билимдонлигинг, иқтидоринг ва заковатингни кўрсатиш учун сўйлама, балки мунозара мавзуси доирасида сўз юритгин.
7. Фикрингни қабул қилишлари ва уни маъқул топишлари учун курашгин!

2-ilova

РЕЖА:

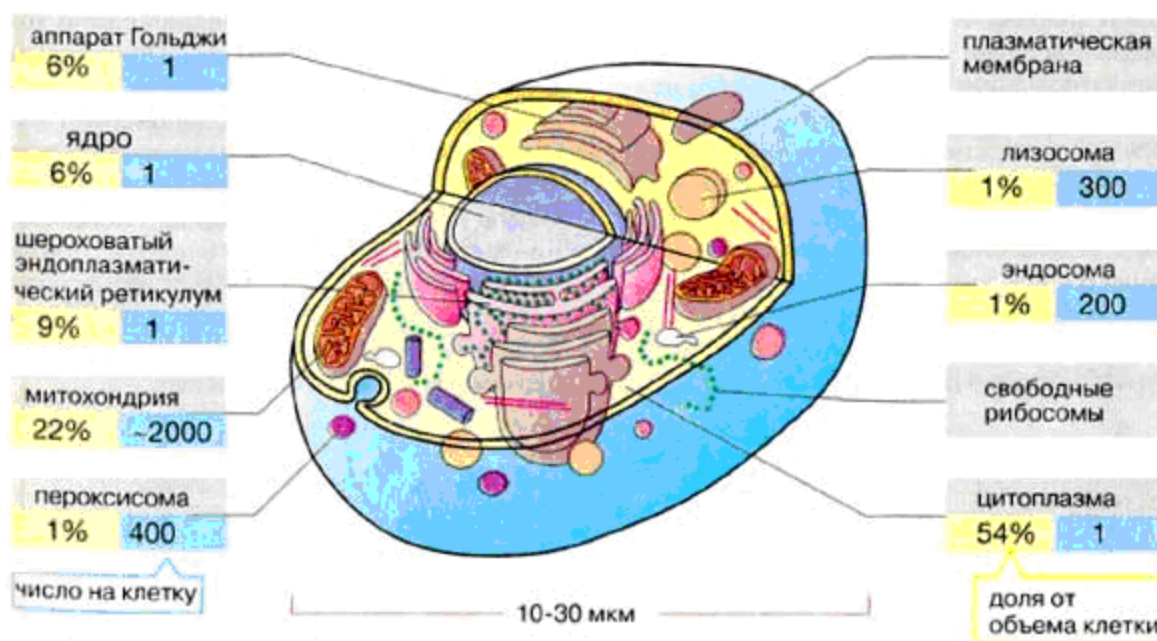
1. Ҳужайра структурасининг тузилиши
2. Прокариот ва эукариот ҳужайраларининг ўзаро ўхшашликлари ва фарқи
3. Цитоплазманинг биокимёвий функциялари
4. Митохондрия тузилиши ва метоболик функциялари
5. Биологик мембрана тузилиши ва вазибалари
6. Э.Р ва Голжи комплекси

3-ilova

Тирик организмлар хужайралардан ташкил топганлиги дастлаб ўсимликларда аниқланган. 1665 йилда инглиз олими Роберт Гўк микроскоп ёрдамида пўкак дарахти пўстлогидан тайёрланган юпка қисмларни кузатганда, пўстлоқ бир хил масса эмас, балки жуда майда бўшлиқлардан иборат эканлигини аниқлади. Булар хужайралар деб номланди. 1838-39 й да немис олимлари ботаник М.Шлайден ва зоолог Шванн ўша вақтда фанда тўпланган маълумотлар асосида хужайра назариясининг принципларини яратади. Булар куйдагилардан иборат.

1. Барча тирик организмлар яъни микроорганизмлар, ўсимликлар, хайвонларнинг танаси хужайралардан ташкил топган ёки ҳаёт фақат хужайралар шаклида намоён бўлади.
2. Организмларнинг хужайралардан ташкил топиши ўсимлик ва хужайраларнинг бўлиниши натижасида вужудга келади.
3. Организмнинг хужайралардан ташкил топиши ўсимлик ва хайвонларнинг келиб чиқиши бир хил эканлигидан далолат беради.
4. Хужайра тирик организмларнинг структуравий ва функционал бирлиги ҳисобланади.
5. Ҳар бир хужайра мустақил ҳаёт кечириш хусусиятига эга



4-ilova



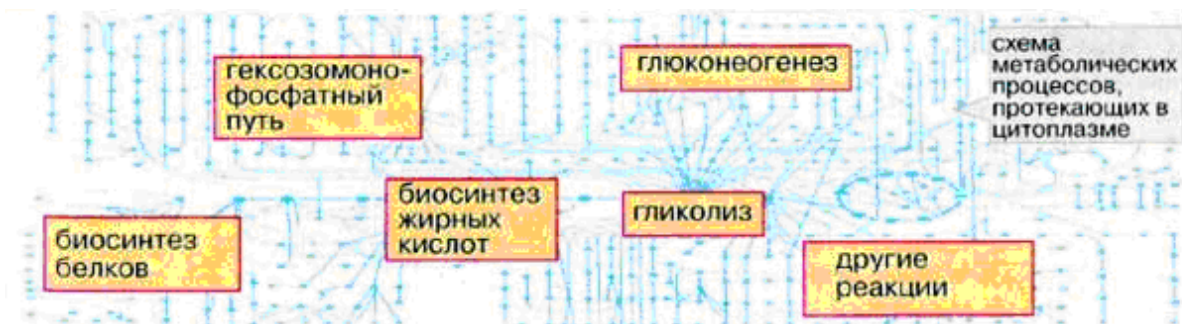
Хайвон хужайраси структураси

5-ilova

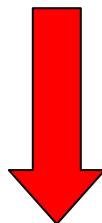
Хужайраларнинг асосий гуруҳлари. Барча тирик организмларнинг хужайралари 2 та катта гуруҳга бўлинади. Булар прокариотлар ва эукариотлардир. Прокариотлар оддий тузилишини эга. Буларда хужайра ядроси, митохондрий ва хлоропластлар бўлмайди, бундай хужайралар асосан бактериаларга мансуб, эукариотларда ривожланган мембрана системалари ядро, митохондрий ва хлоропластлар мавжуддир. Буларга барча сув ўтлари (кўк-яшил сув ўтларидан ташқари), замбуруғлар, ўсимлик ва хайвонларнинг хужайралари киради. Кўк-яшил сув ўтлари ёки цианобактериялар алоҳида кичик гуруҳни ташкил қилади ва ўзига хос хусусиятлар билан бошқа хужайралардан фарқ қилади

Прокариотлар	Эукариотлар
 1-10 мкм эубактерия архебактерия	 замбурутлар усимликлар хайвонлар
Организм шакли	
бир хужайралилар	бир ёки куп хужайралилар
Органеллалар, цитоскелет, ядро	
мавжуд эмас	мавжуд, мураккаб, махсуслашган
DNA	
кичик, халкали, плазмида, интронлар йук	катта, хужайра ядроларида интронлар куп миқдорда
RNA: синтези ва пишиши	
содда, цитоплазмада	мураккаб, ядрога
Оксидлар: синтези ва пишиши	
содда, РНК синтези билан боғлиқ	мураккаб, цитоплазмада ёки ЭР бушиликларида
Моддалар алмашинуви	
анаэроб ёки аэроб	нисбатан аэроб
Эндоцитоз и экзоцитоз	
мавжуд эмас	турли шакллари

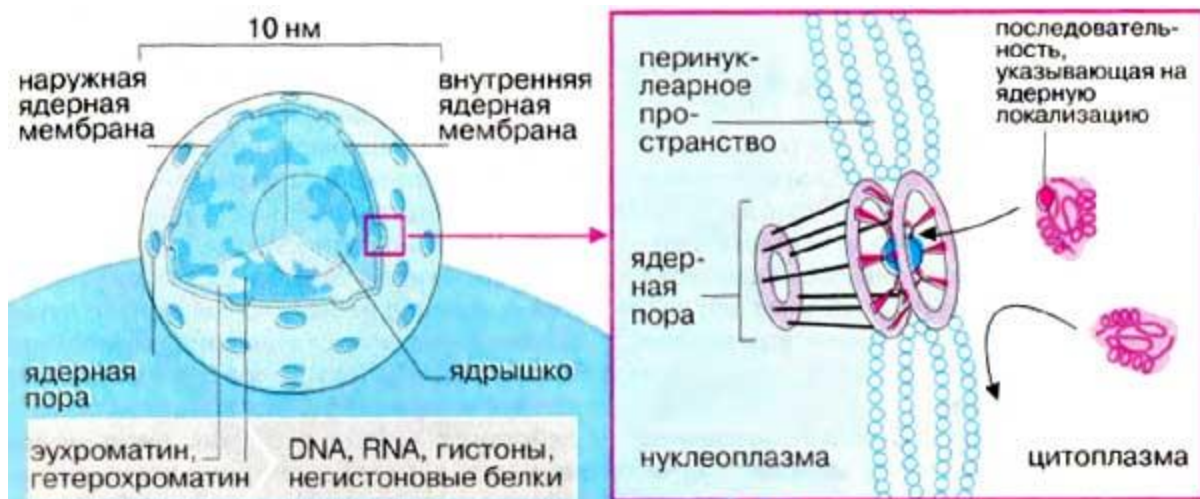
Прокариот ва эукариот хужайралар кийси



В. Биохимические функции цитоплазмы

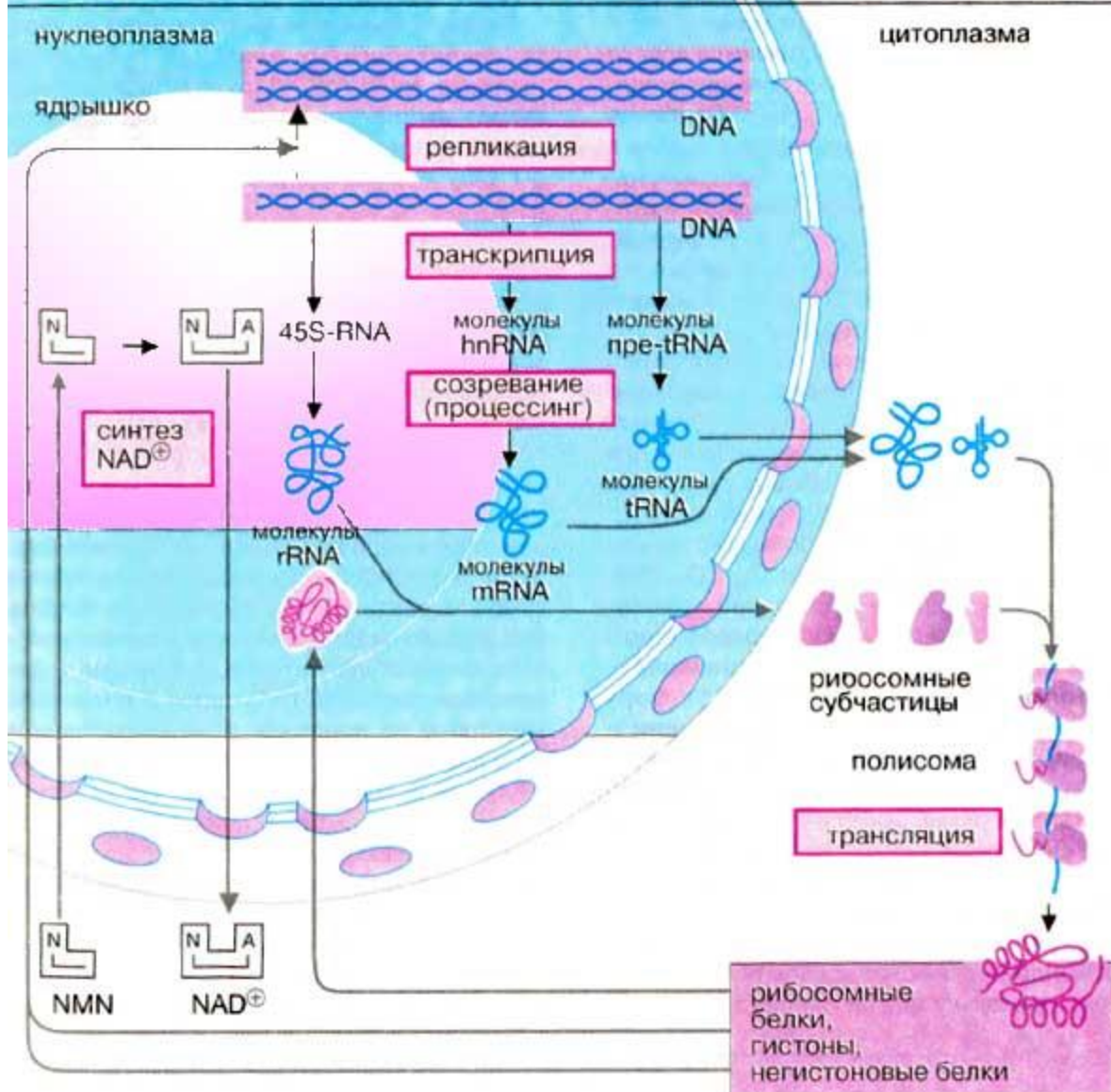


Цитоплазма - Хужайранинг таркибий қисми бўлиб, турли-туман органоидларни ва киритмаларни ушлаб турувчи, муҳит ёки асосдан иборат. Цитоплазма оксил ва нуклеин кислоталарнинг макромолекулаларидан ташкил топган коллоид эритма бўлиб, қайтар равишда гел ва зол ҳолатларига ўтиш хусусиятига эга. Цитоплазма бир қатор вазифаларни бажаради. Буларга ўсиш ва ривожланиш, хужайра қўзғалишини масофага узатиш ва бошқалар қиради. Хужайрада кечадиган бир қатор биокимёвий жараёнлар тўғридан-тўғри цитоплазма билан боғлиқ. Масалан, нафас олиш жараёнининг муҳим босқичи ҳисобланган гликолиз цитоплазмада кечади. Цитоплазма буферлик хусусиятига ҳам эга бўлиб, хужайра муҳитининг ўзгаришига йўл қўймайди. Цитоплазма ҳамма вақт ҳаракатда бўлади ва бу жараён циклоз деб аталади.



А. Ядро

Б. Импорт крупных ядерных белков



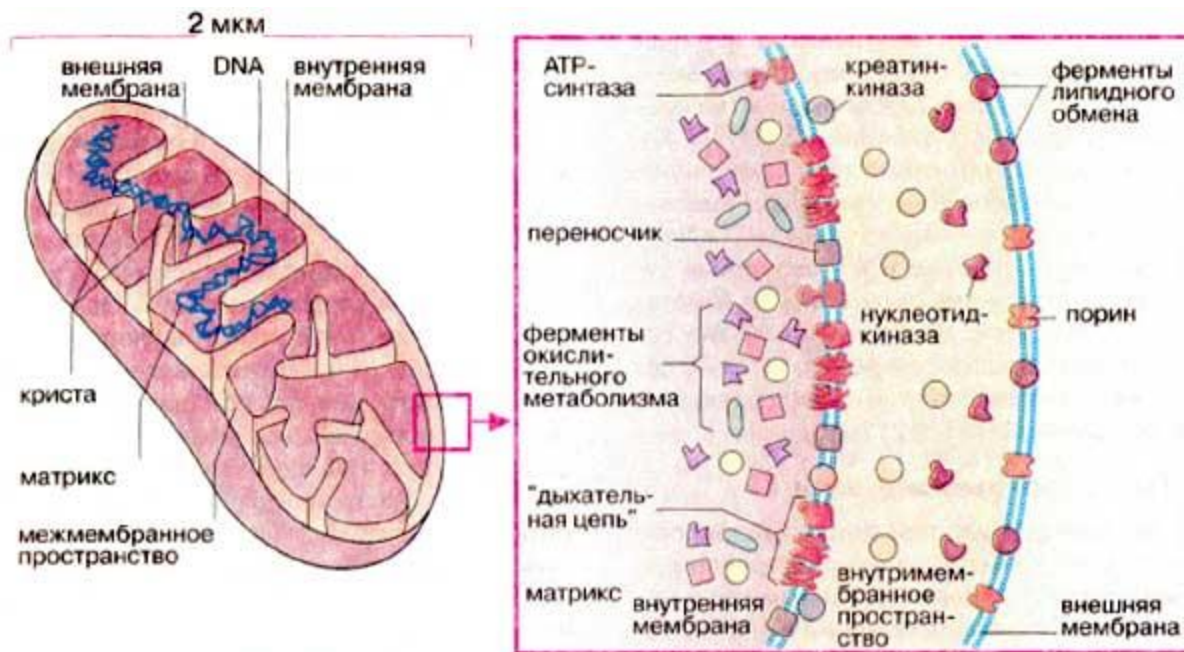
В. Взаимодействие между ядром и цитоплазмой

Хужайра ядроси - муҳим ва асосий органидлардан бири. Унинг шакли кўпинча хужайра шаклига боғлиқ бўлиб, сферик, юмалоқ ёки бошқа шаклларда учрайди. Ядро хужайранинг марказий қисмидан ўрин олади. Ўсимлик хужайраларида вакуола кўпинча хужайра марказини эгаллаб олганлиги учун ядро четга хужайра қобиғига яқин жойдан ўрин олади. Ядросини йўқотган хужайраларда бўлиниш жараён тўхтайтиди ва улар яшай олмайдилар. Ядронинг ўзи ҳам хужайрасиз яшаш қобилиятига эга эмас.

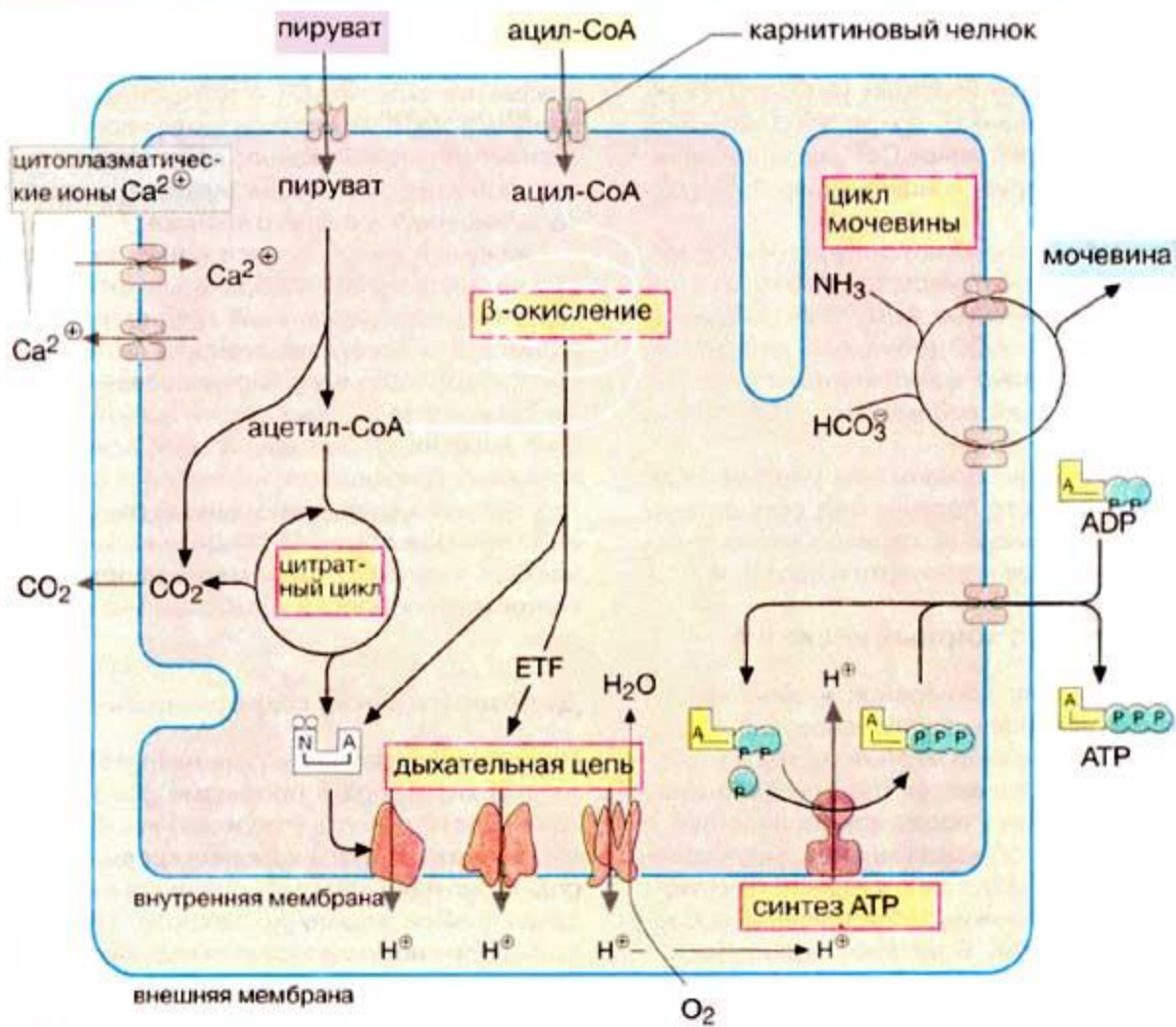
Кўпчилик хужайралар бир ядролик бўлади. Баъзан икки ва ундан ортик ядрога эга бўлган хужайраларни ҳам учратиш мумкин. Ядро қўш мембранадан ташкил топган қобиғ билан ўралган бўлади. Ядро қобиғининг ташки мембранаси кўпинча эндоплазматик тўр мембраналари билан қўшилиб кетади. Ядро қобиғининг ташки, цитоплазмага қараган томонида рибосомалар тўпламани учратиш мумкин. Бу эса ядро қобиғи билан эндоплазматик тўр ўртасида ўзаро боғлиқлик мавжудлигидан дарак беради.

Ядро ва цитоплазма ўртасида фаол модда алмашинув жараён бўлишига қарамай, ядрони аралашиб кетишидан сақлайди. Буни биз ядро муҳити ўзига хос рН қийматига эга эканлигидан кўришимиз мумкин.

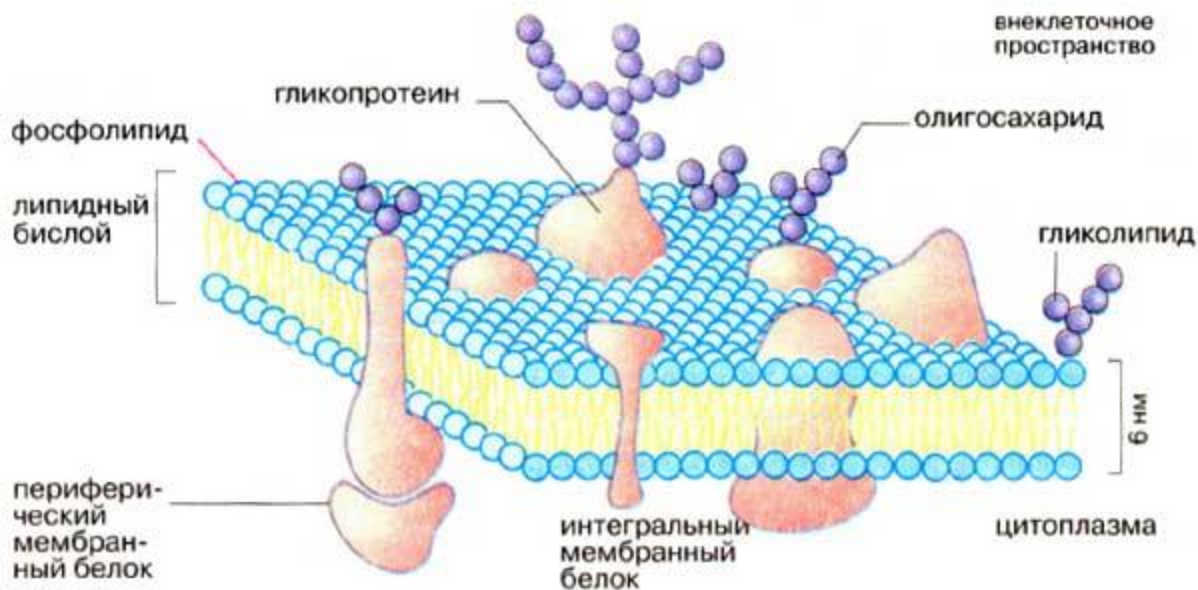
Митохондриялар, улар юмалоқ ёки сфера шаклида бўлади, бундай кўриниш хужайра тури, ажратиши усули, функционал ҳолатга боғлиқ. Хужайралардаги митохондриялар сони 50-100дан 1000 гача боради. Митохондрияларнинг ички морфологик тузилиши тўлиқ ўрганилган. Уларнинг ички мембрана тизими кристалар деб аталади. Суюқлик билан тўлган қисми эса матрикс дейилади. Митохондриялар ўз ДНК си, РНКсига эга. Митохондриялар оксидланиш-қайтарилиш ҳамда фосфорланиш реакцияларини амалга оширади. Моддаларнинг оксидланиши натижасида ажралган энергия АТФ энергияси сифатида тўпланади. Митохондрияларда оз миқдорда нуклеин кислоталар ва оксиллар ҳам синтезланади.



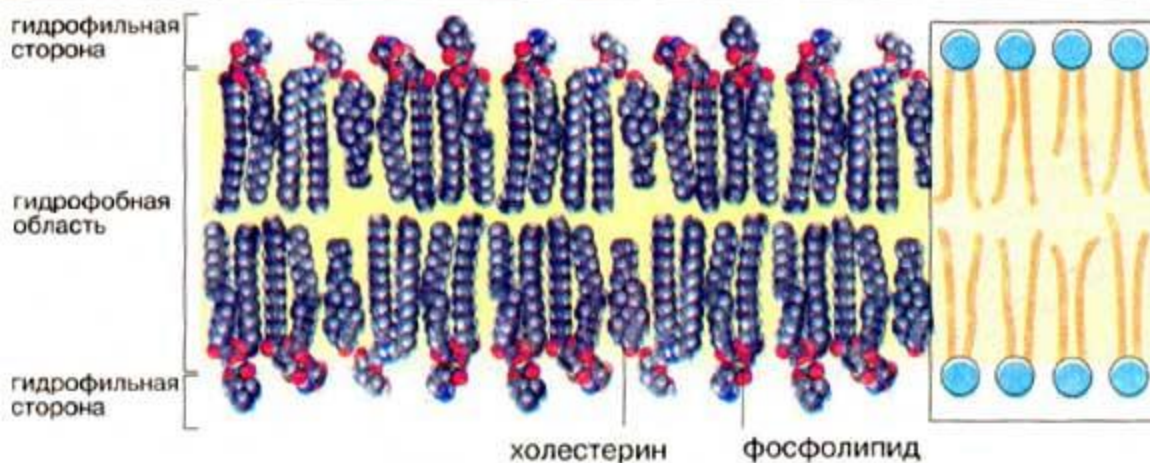
А. Структура митохондрий



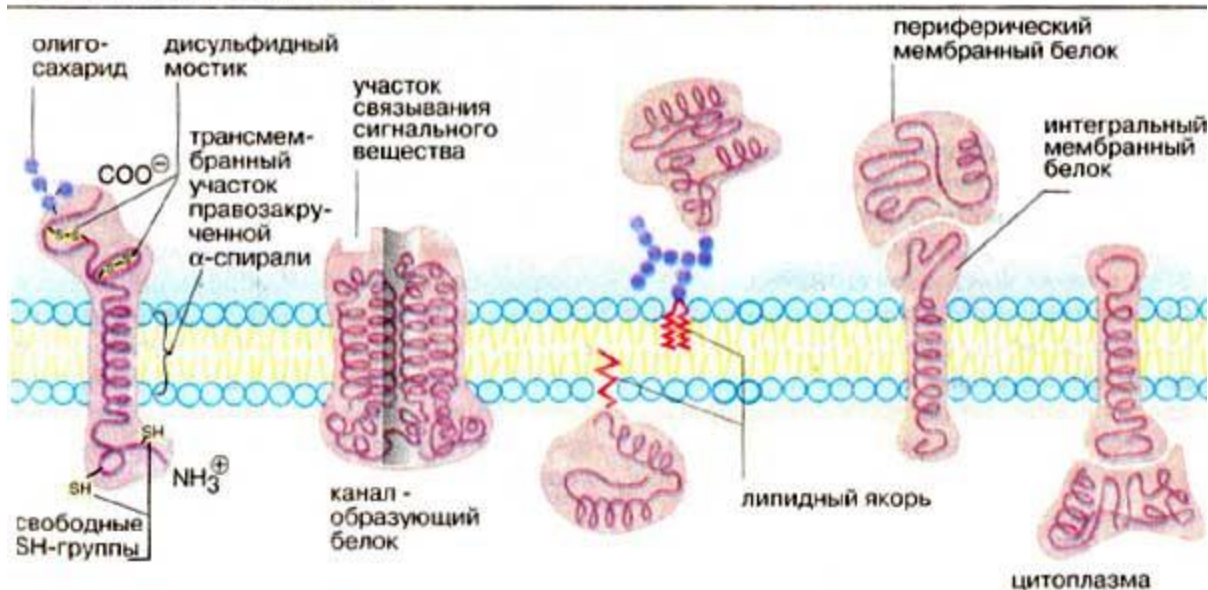
Б. Метаболические функции



А. Структура плазматической мембраны

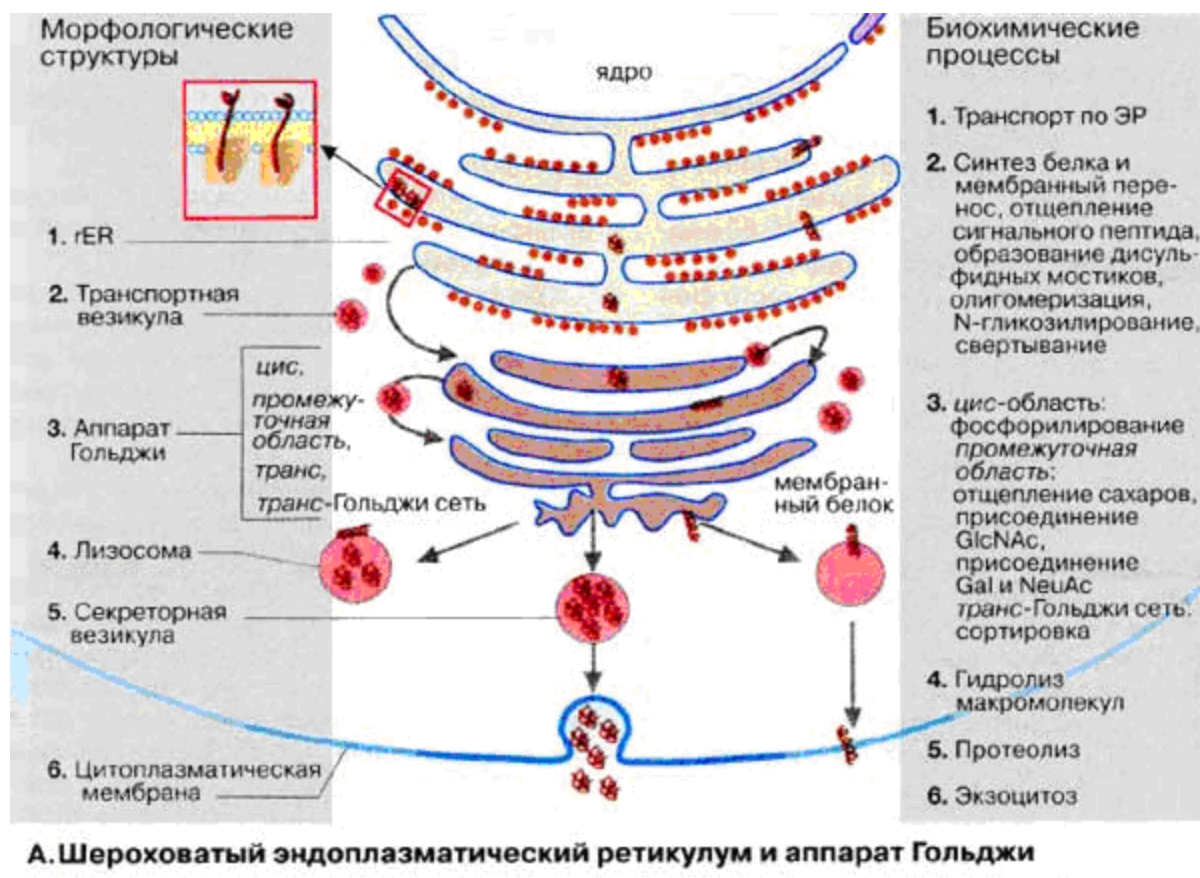
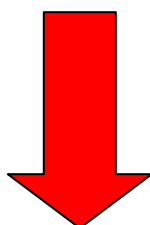


Б. Мембранные липиды



В. Мембранные белки

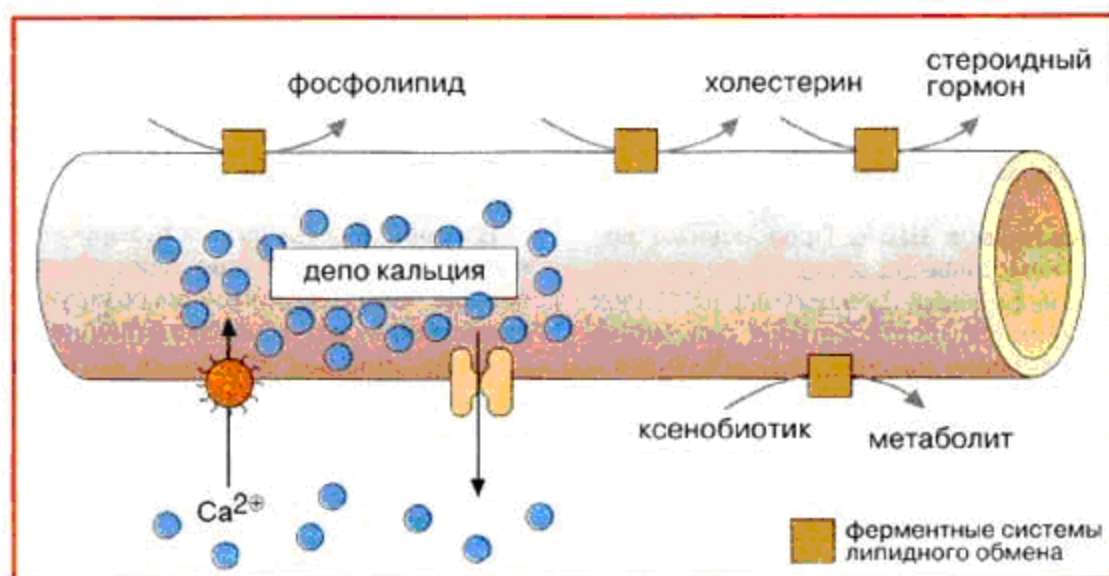
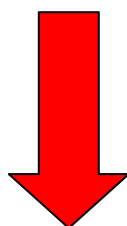
Голжи аппарати - бу ҳам хужайранинг бирмунча катта органоиди ҳисобланиб, биринчи марта кашф этган италиялик олим Голжи номи билан аталади. Кўпинча бу органоид диктиосома деб ҳам юритилади. Кўриниши дисксимон бўлиб, ички томони ғовак цестерналар тўпламидан иборат. Цестерналарнинг сони хужайра турига қараб учтадан 20 тагача боради. Голжи аппаратидан турли томонларга найсимон мембраналар ва пуфакчалар ажралишини кузатиш мумкин. Голжи аппаратига хос бўлган муҳим хусусиятлардан бири хужайрадиги маълум моддаларни ўзича жойлаштириб, уни хужайрадан ташқарига олиб чиқишдир. Бу йўл билан кўпинча оқсиллар ва полисахаридлар кўчирилади. Голжи аппаратада бошқа моддалар ҳам синтезланиши ва кўчирилишини тахмин қилинади. Хужайра деворини ҳосил қилишда ҳам Голжи аппаратини фаол иштирок этиши аниқланган.



Эндоплазматик тўр. Цитоплазмада ички қисми бўш, каналлар ҳосил қилувчи жуда кўп мембраналардан ташкил топган тўрсимон система эндоплазматик тўр деб аталади.

1. Донадор эндоплазматик тўр
2. Силлик эндоплазматик тўр

Донадор эндоплазматик тўр рибосомалар билан бирга учраб, оксил биосинтези, оксилларни саралаш, уларни керакли жойларга ташиш вазифасини бажаради. Силлик эндоплазматик тўрларда ёғлар ва стеридлар биосинтези амалга оширилади, Булар жамғарма озуқа моддалар ҳосил қилувчи ҳужайра ларда кўп учрайди.



Б. Гладкий эндоплазматический ретикулум

Nazorat savollari:

1. Hujayraning qanday o'rganish metodlarini bilasiz?
2. Hujayra organoidlariga nimalar kiradi?
3. TSitoplazmaning funktsiyalari nimalardan iborat?
4. Uning organizmda tutgan ahamiyati nimalardan iborat?
5. Plazmatik membrana qanday tuzilgan?
6. E.R va Goldji apparatining vazifalari nimalardan iborat?
7. Yadroning tuzilishi va vazifalari?

3-мавзу	Нуклеин кислоталарнинг структураси
----------------	---

3.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<i>Mashg'ulot vaqti-2 soat</i>	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Vizual ma'ruza
Ma'ruza rejasi	<ul style="list-style-type: none"> • Nuklein kislotalarning ochilish tarixi; • Nuklein kislotalarning kimyoviy tarkibi: <ol style="list-style-type: none"> a) azot asoslari b) uglevod komponentlari v) fosfat kislota • Nukleozid va nukleotidlar farqi. • Nuklein kislotalarning tuzilishi
O'quv mashg'ulotining maqsadi: nuklein kislotalar to'g'risida bilimlarni mustahkamlash hamda to'liq tasavvurni shakllantirish.	
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyati natijalari:
<ul style="list-style-type: none"> - Nuklein kislotalarning ochilish tarixi bilan talabalarni tanishtirish ; - Nuklein kislotalarning kimyoviy tarkibi haqida tushun berish; - Nukleozid va nukleotidlar farqini ochib berish; - Genom kasalliklari nuklein kislotalarning tuzilishiga bog'liq ekanligini yoritib berish. 	Talaba: <ul style="list-style-type: none"> - Nuklein kislotalarning ochilish tarixi bilan tanishadi; - Nuklein kislotalarning kimyoviy tarkibi haqida tushunchaga ega bo'ladi; - Nukleozid va nukleotidlar farqi haqida ma'lumotga ega bo'ladi; - Nuklein kislotalarning strukturaviy tuzilishini tushunib yetadi
O'qitish uslubi va texnikasi	Ko'rgazmali ma'ruza, suhbat, bayon qilish, aqliy hujum, blits so'rov
O'qitish shakli	Ommaviy, jamoaviy
O'qitish vositalari	O'quv qo'llanma, proektor, grafik organayzerlar, doska
O'qitish shart-sharoiti	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.
Monitoring va baholash	Og'zaki nazorat: savol-javob

3.2. “Nuklein kislotalar” ma’ruza mashg’ulotining texnologik kartasi.

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta’lim beruvchi	Ta’lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	<p>1. Mavzu bo’yicha o’quv materiallarni, ya’ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash.</p> <p>2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko’rgazmali sxemalarni yaratish.</p> <p>3. Talabalar o’quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish.</p> <p>4. O’quv kursini o’rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro’yxatini tartiblashtirish.</p>	
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)	<p>1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to’g’risida axborot beradi.</p> <p>1.2. Talabalar e’tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javob o’tkazadi. (1 ilova)</p> <p>1.3. Mavzuni yoritish bo’yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (2-ilova).</p> <p>1.4. Bugun o’tilishi kutilayotgan dars mashg’uloti vizual m’ruza tarzida bo’lishi ta’kidlanadi.</p>	<p>Tinglaydilar</p> <p>Eshitadi. Navbat bilan savollarga javob beradi. Ko’chirib oladilar.</p>
2. Asosiy bosqich (60 daqiqa)	<p>2.1. Rower Point dasturi asosida ko’rgazmali materiallar bo’yicha ma’ruza o’qiydi. Ma’ruza davomida asosiy tushunchalarni qayd etish lozimligini uqtiradi. Talabalarning yozib olishlarini ta’kidlaydi.</p> <p>2.2. Nukleozid va nukleotidlar o’rtasidagi farqni slaydlar asosida tushuntirib beradi (3,4,5- ilova)</p> <p>2.3. Nuklein kislotalar tuzilishi va ular o’rtasidagi farqlarni jadvallar asosida izohlaydi slaydlar asosida tushuntirib beradi (6,7,8,9--ilovalar).</p> <p>2.4. CHargaff qoidasi bilan tanishtiradi. (10-ilova).</p> <p>2.5. DNK ning birlamchi va ikkilamchi tuzilishidagi o’ziga xosliklar haqida ma’lumot beradi (11,12,13,14-ilovalar).</p> <p>2.6. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida test nazorati o’tkazadi(15-ilova).</p>	<p>Tinglaydilar, yozadilar.</p> <p>Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.</p>
3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	<p>3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi. Faol ishtirok etgan talabalarni rag’batlantiradi.</p> <p>3.2. Mustaqil ish uchun vazifa: “Nuklein kislotalar” so’ziga charxpalak metodini qo’llab, material tuzishni vazifa qilib beradi, baholaydi.</p>	<p>Tinglaydilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

1-ilova

БЛИЦ САВОЛ

1. Нуклеин кислоталар деганда кўз олдингизда қандай кўриниш намоён бўлади?
2. Азот асосларига нималар киради?
3. ДНК ва РНК ни фарқлай оласизми?
4. ДНК даги ўзгаришларга нималар сабаб деб ўйлайсиз?
5. Нуклеозид ва нуклеотидни бир-биридан фарқлай оласизми?

2-ilova

РЕЖА:

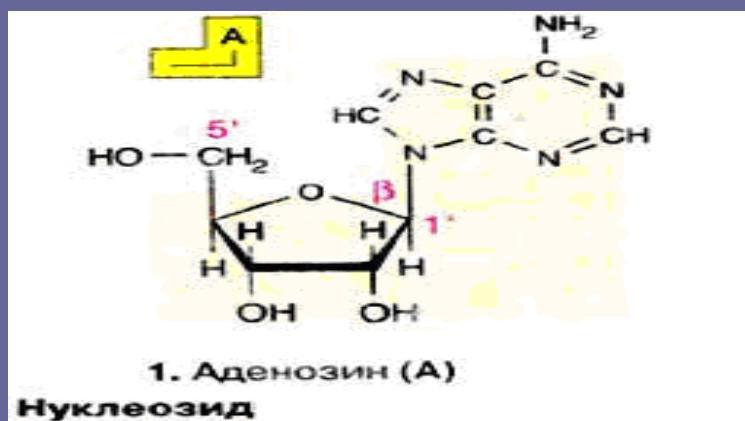
- Нуклеин кислоталарнинг очилиш тарихи;
- Нуклеин кислоталарнинг кимёвий таркиби:
 - а) азот асослари
 - б) углевод компонентлари
 - в) фосфат кислота
- Нуклеозид ва нуклеотидлар фарқи.
- Нуклеин кислоталарнинг тузилиши

НУКЛЕОЗИД ВА НУКЛЕОТИДЛАР

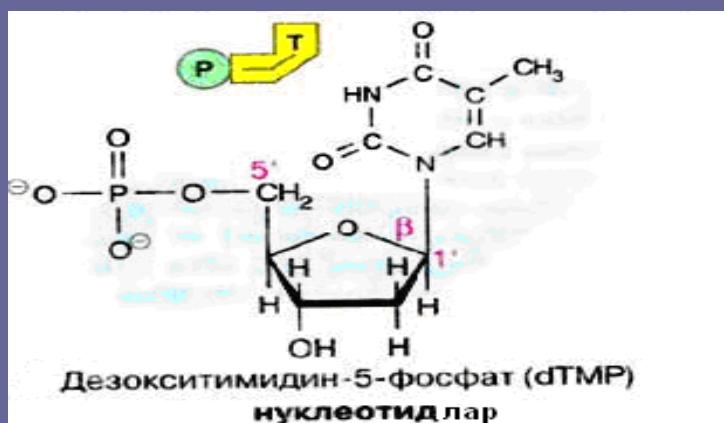
Азот асослари билан углевод компонентларининг бирикишидан ҳосил бўлган бирикмалар нуклеозидлар деб аталади.

Пурин асослари ҳосил қилган нуклеозидлар «озин», пиримидин асослари эса, «идин» қўшимчасини олади: Масалан: аденозин, гуанозин, уридин, тимидин ва хоказо.

Нуклеозидларни ҳосил қилувчи азот асослари ва углеводлар бир-бири билан гликозид боғлар орқали бирикади:



Нуклеозидлар фосфат кислота билан бирикиб, қўшилса - нуклеотидларни ҳосил қилади. Нуклеотидларнинг номи улар асосининг номига кислота сўзини қўшиш билан ҳосил бўлади. Масалан: аденилат кислота, гуанилат кислота ва ҳоказо. Нуклеотидлар қуйидагича тузилган.



6-ilova

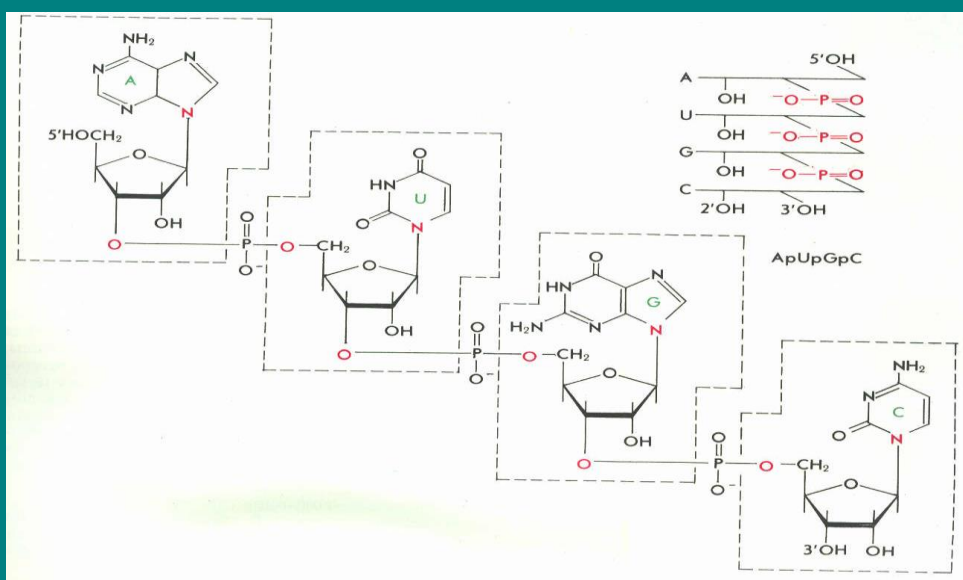
Нуклеин кислоталарнинг тузилиши

- Нуклеин кислота молекулалари нуклеотидларнинг полимерланиши натижасида ҳосил бўлган полинуклеотид занжирлардан ташкил топган.
- Нуклеин кислоталар кимёвий тузилиши, бажарадиган функцияси ва ҳужайрада жойланишига кўра иккита гуруҳга бўлади: рибонуклеин кислота (РНК) ва дезоксирибонуклеин кислота (ДНК), улар қуйидаги жадвалда келтирилган.

7-ilova

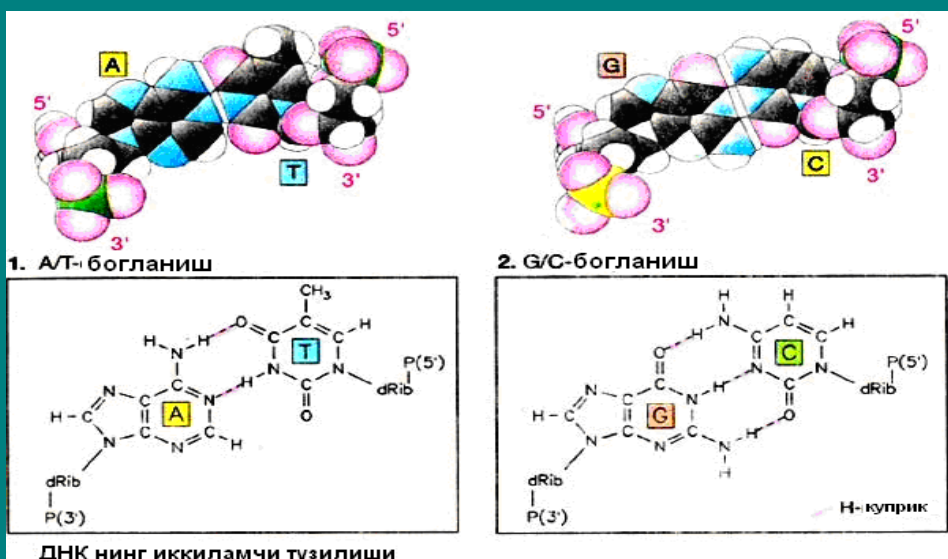
	ДНК	РНК
Пурин асослари	Аденин Гуанин	Аденин Гуанин
Пиримидин асослари	Цитозин Тимин	Цитозин Урацил
Углевод компонентлари	Дезоксирибоза	Рибоза
Анорганик моддалар	Фосфат кислота	Фосфат кислота
Ҳужайрада жойлашиши	Ядро	Цитоплазмада
Бажарадиган вазифаси	Ирсий белгиларни сақлаб, авлоддан – авлодга ўтказди	Оксил биосинтезида иштирок этади

Нуклеин кислота молекулалари нуклеотидларнинг полимерланиши натижасида ҳосил бўлган полинуклеотидлар занжиридан иборат. Нуклеотидлар қолдиғи бир – бири билан фосфат кислота ёрдамида бирикади. Фосфат кислота ҳар доим бир нуклеотид таркибидаги рибоза (дезоксирибоза)нинг учинчи С – атоми билан иккинчи нуклеотид таркибидаги рибоза (дезоксирибоза) нинг бешинчи С – атоми билан мураккаб эфир боғлари орқали боғланадилар буни қуйидаги чизмада кўриш мумкин.



- Барча тирик организмларда (вирус ва бактериялардан ташқари) ДНК хужайра ядросида жойлашган. Цитоплазмада (митохондрия ва хлоропластларда) озрок миқдорда учрайди. ДНК молекуласида азот асосларидан аденин, гуанин, цитозин, тимин, углевод компонентларидан дезоксирибоза ва фосфат кислота бўлади. Хужайра таркибидаги ДНК миқдори хромосомалар сонига боғлиқ. ДНКнинг молекуляр массаси жуда катта бўлиб, бир неча ўн миллиондан юз миллионгача етади.
- ДНК таркибидаги нуклеотидларнинг ўзаро муносабати маълум қонуниятларга бўйсунди. Бу қонуниятларни Чаргафф (АҚШ) аниқлаган бўлиб, Чаргафф қонидаси деб аталади.
- 1. Адениннинг моляр миқдори тиминнинг моляр миқдорига тенг ёки уларнинг нисбати 1 га тенг:
 $A=T$ ёки $=1$
- 2. ДНК таркибидаги гуаниннинг моляр миқдори цитозиннинг моляр миқдорига тенг ёки уларнинг нисбати 1 га тенг:
 $G=C$ ёки $=1$
- 3. ДНК даги пурин асослари йиғиндиси пиримидин асослари йиғиндисига тенг:
 $A+G=T+C$ ёки $=1$
- 4. Пурин ва пиримидин асосларининг олтинчи углерод атомидаги амин ва кето гуруҳлари бир-бирига тенг.
 $G+C = A+T$ ёки $=1$
- 5. ДНК таркибидаги гуанин ва цитозиннинг моляр концентрацияси йиғиндисининг аденин ва тиминнинг моляр концентрацияси йиғиндисига бўлган нисбати ўзгарувчан бўлади. Хайвонлар, ўсимликлар ва микроорганизмлар ДНК сидаги бу нисбат ҳар хил бўлганлиги учун у тур спедификлиги коэффиценти деб аталади.

- ДНК нинг иккиламчи структурасини мувофиқлаштирадиган асосий омиллар қуйидагича: А ва Т ўртасида водород боғлари бўлиб, улар иккита бўлади. Г ва Ц жуфтлигида эса водород боғлари сони учтани ташкил қилади. Азот асослари комплементар, яъни бир – бирини тўлдирувчи ҳисобланади.
- Комплементар жуфт азот асослари А-Т ва Г-Ц лар нафақат катта – кичик ўлчами бир хил бўлиши билан биргаликда, уларнинг шакли ҳам бир хилда бўлади.
- Қўш спирални структуранинг ўзаги фосфат ва дезоксирибоза гуруҳидан ташкил топган, ўққа нисбатан ўннга бурилган, спиралнинг ички қисмида азот асослари ўққа нисбатан перпендикуляр жойлашган.



Nazorat uchun test

1. Nuklein kislotalarning tarkibiy qismlari nimalardan iborat?
 - A) Aminokislota
 - B) Azot asoslari
 - V) Yog'lar
 - G) Uglevodlar
 - D) Fosfat kislota
 - S) b,g,d
2. DNK molekulasidagi polinukleotid zanjirlari qaysi tarkibiy qismlar birikishidan xosil bo'lgan?
 - A) Azot asoslari
 - B) Uglevod komponentlari
 - V) Fosfat kislota
 - G) Aminokislota
 - D) Glikolipid
 - E) a,b,v
3. DNK molekulasining birinchi zanjirida azot asoslarining joylanishi quyidagicha G-TS-A-T-A-TS bo'lsa, ikkinchi komplementar zanjirda qanday azot asoslari joylashadi?
 - A) A-TS-T-A-G-T
 - B) TS-A-T-TS-T-G
 - V) TS-G-T-A-T-G
4. DNK polinukleotid zanjirlari spiralinig tashqi tomoniga nukleotidning qaysi birikmasi joylashgan?
 - A) Oqsil
 - B) Lipid
 - V) Glikoproteinlar
 - G) Azot asoslari
 - D) Pentoza fosfat
5. Quyidagi qaysi birikmalar birikishidan nukleotidlar hosil bo'ladi?
 - A) Uratsiya
 - B) Glyukoza
 - V) Riboza
 - G) Lipid
 - D) fosfat kislota
 - E) a,v,d
6. DNK tarkibidagi quyidagi nukleotidlarning qaysilarining o'zaro munosabati tur spetsifikligi koeffitsientini ifodalaydi?
 - A) G=TS
 - B) A=T
 - V) A+G=T+TS
 - G) $\frac{G + II}{A + T}$ nisbatiniuzg aruvchan
 - D) G+T=A+TS
7. RNK tiplari hujayraning qaysi struktura komponentlarida uchraydi?
 - A) Gol'dji apparatida
 - B) Yadro
 - V) TSitoplazma
 - G) Ribosoma
 - D) Lizosoma
 - E) b,v,g
8. RNK tartibida qanday azot asoslari uchramaydi?
 - A) Adenin

- B) Guanin
 - V) Timin
 - G) Uratsil
 - D) TSitozin
9. RNK tarkibida quyidagi qanday uglevodlar uchraydi?
- A) Glyukoza
 - B) Eritroza
 - V) Riboza
 - G) Dezoksiriboza
10. i – RNK qanday funktsiyani bajaradi?
- A) Oqsil biosinteziga aminokislotalarni tashiydi?
 - B) Irsiy beliglarni uzatadi
11. t – RNK qanday fazoviy strukturaga ega?
- A) Qo'sh spiral zanjirga
 - B) Bita spiral zanjirga
 - V) «Beda bargi» shakliga
12. Quyidagi qaysi azot asoslari minor asoslar deb ataladi?
- A) Adenin
 - B) Timin
 - V) Uratsil
 - G) Metilnosozin
13. Oqsillar xujayraning qaysi struktura komponentida sintezlanadi?
- A) Mitoxondriya
 - B) Yadro
 - V) Ribosoma
 - G) Goljji apparati
14. Quyidagi qaysi aminokislotalarni ifodalovchi kodon initsirlovchi kodondir?
- A) UUU - fen
 - B) UTSG - ser
 - V) GAU - asp
 - G) AUG - met
 - D) AGA - arg
15. RNK oqsil haqidagi informatsiyani DNKning qaysi zanjiridan oladi?
- A) Qo'sh zanjirdan
 - B) Matritsa zanjirdan
 - V) Har ikkisidan
16. DNK ni sintezi uchun qanday nukleotidlar fosfatlari kerak bo'ladi?
- A) d ATF, d GTF, d TSTF, d TTF
 - B) ATF, GTF, TSTF, TTF
17. RNKning sintezi uchun qaysi nukleotid ortiqcha?
- A) ATF
 - B) GRF
 - V) TTF
 - G) UTF
 - D) TSTF

4.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<i>Mashg'ulot vaqti-2 soat</i>	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Vizual ma'ruza
Ma'ruza rejasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ i-RNK ning ochilish tarixi ▪ i-RNKning birlamchi strukturasi ▪ i-RNKning funktsional qismlari ▪ i-RNKning fazoviy strukturasi va translyatsiya jarayonidagi ahamiyati ▪ Biologik kodning kashf etilishi ▪ Genetik kod lug'ati
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Genetik kod va i-RNKning strukturaviy tuzilishi to'g'risida bilimlarni mustahkamlash hamda to'liq tasavvurni shakllantirish.	
<p>Pedagogik vazifalar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i-RNKning ochilish tarixi bilan tanishtiradi; - i-RNKning birlamchi strukturasi haqida tushuncha beradi; - i-RNKning funktsional qismlari ochib beradi ; - i-RNKning fazoviy strukturasi va translyatsiya jarayonidagi ahamiyatini tushuntiradi; - Biologik kodning ochilish tarixi va genetik kod lug'ati haqida tushuncha beradi 	<p>O'quv faoliyati natijalari:</p> <p>Talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> i-RNKning ochilish tarixi bilan tanishadi; - i-RNKning birlamchi strukturasi haqida tushunchaga ega bo'ladi; - i-RNKning funktsional qismlari haqida ma'lumotga ega bo'ladi; - i-RNKning fazoviy strukturasi va translyatsiya jarayonidagi ahamiyatularning birlamchi strukturasi bog'liq ekanini tushunib yetadi - Biologik kodning ochilish tarixi va genetik kod lug'ati haqida tushunchaga ega bo'ladilar
O'qitish uslubi va texnikasi	Ko'rgazmali ma'ruza, suhbat, bayon qilish, aqliy hujum, B,B,B metodi
O'qitish shakli	Ommaviy, jamoaviy
O'qitish vositalari	O'quv qo'llanma, proektor, grafik organayzerlar, doska
O'qitish shart-sharoiti	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.
Monitoring va baholash	Og'zaki nazorat: savol-javob

4.2. Ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi.

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	<p>1. Mavzu bo'yicha o'quv materiallarni, ya'ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash.</p> <p>2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko'rgazmali sxemalarni yaratish.</p> <p>3. Talabalar o'quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish.</p> <p>4. O'quv kursini o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini tartiblashtirish.</p>	
1-bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)	<p>1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to'g'risida axborot beradi.</p> <p>1.2. Mavzuni yoritish bo'yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (1-ilova).</p> <p>1.3. Bugun o'tilishi kutilayotgan dars mashg'uloti vizual m'ruza tarzida bo'lishi ta'kidlanadi.</p>	<p>Tinglaydilar</p> <p>Ko'chirib oladilar.</p> <p>Tinglaydilar va muhokama qiladilar</p>
2. Asosiy bosqich (60 daqiqa)	<p>2.1. Rower Point dasturi asosida ko'rgazmali materiallar bo'yicha ma'ruza o'qiydi. Ma'ruza davomida asosiy tushunchalarni qayd etish lozimligini uqtiradi. Talabalarning yozib olishlarini ta'kidlaydi.</p> <p>2.2. i-RNKning ochilish tarixini slaydlar orqali tushuntiradi (2,3-ilova).</p> <p>2.3. i-RNKning strukturaviy tuzilishi haqida tushuncha beradi. (4.5 - ilova)</p> <p>2.4. i-RNKning funktsional qismlarini ochib beradi (6,7 - ilova)</p> <p>2.5. i-RNKning fazoviy strukturasi va translyatsiya jarayonidagi ahamiyatini slaydlar asosida tushuntirib beradi (8 -ilovalar).</p> <p>2.6. Biologik kodning ochilish tarixi va hujayrada kechadigan har qanday jarayon genetik kod asosida o'qitishini ma'lumotlar asosida ochib beradi(9,10-ilova).</p> <p>2.7. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida quyidagi savollarni beradi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Genetik kod nima? - Triplet deganda nimani tushunasiz? - i-RNKning hujayradagi vazifasi nimalardan iborat? - i-RNKning fazoviy strukturasi haqida nimalarni bilasiz? <p>2.8. Talabalar bilimini B,B,B metodi asosida mustahkamlashga erishadi (11 -ilova).</p>	<p>Tinglaydilar, yozadilar.</p> <p>Talabalar berilgan savollarga javob beradilar.</p>

3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi. 3.2. Mustaqil ish uchun vazifa: “Genetik kod” so’ziga charxpalak metodini qo’llab, material tuzishni vazifa qilib beradi, baholaydi.	Tinglaydilar. Vazifani yozib oladilar.
--	---	---

1-ilova

РЕЖА:

- и-РНК нинг очилиш тарихи
- и-РНКнинг бирламчи структураси
- и-РНКнинг функционал қисмлари
- и-РНКнинг фазовий структураси ва трансляция жараёнидаги аҳамияти
- Биологик коднинг кашф этилиши
- Генетик код луғати

2-ilova

Ф. Мишер 1869 – йили хужайра ядросидан нордон хоссага эга бўлган алоҳида моддани ажратиб олди ва уни нуклеин деб атади. 1889 – йили Р. Альтманн нуклеин кислотаси деган терминни фанга киритди ва нуклеин таркибида фосфат кислотасидан ташқари азотли асослардан пурин, пиримидин ва улардан ташқари 5 атом углероди бўлган углевод (канд) бўлишини кўрсатди.

1930 – йилларга келиб 5 атомли углероди бўлган углеводларнинг нуклеин кислотасининг тузилишидаги ўрни ва нуклеин кислотаси таркибидаги бир гуруҳ углеводларга битта атом кислород кам бўлишиги аниқланди. Б. Левин шу гуруҳга кирувчи углеводни дезоксирибоза, иккинчисини рибоза деб атади. Шундан сўнг нуклеин кислоталар дезоксирибонуклеин (ДНК) ва рибонуклеин (РНК) кислоталари деб аталадиган бўлди.

ДНКдан фарқли ўлароқ мРНК (РНКнинг бошқа турлари каби) бир ипли полинуклеотиддан иборат. У бир қатор кетма – кет жойлашган 4 хил рибонуклеозид қолдиқлари – аденазин (А), гуаназин (G), цитидин (C) ва уридин (U)лардан тузилган бўлиб, улар узаро бир нуклеозиддаги 3 – гидроксил ва қўшни нуклеозиддаги 5 – гидроксил фосфоди эфир боғлари билан бириккан бўлади.

Нуклеотидлараро боғда катнашмайдиган охириги 5¹ – гидроксилли нуклеозид 5¹ – РНК охири (5¹ – конец РНК), эркин 3¹ – гидроксилли бошқа нуклеозид 3¹ – РНК охири дейилади.

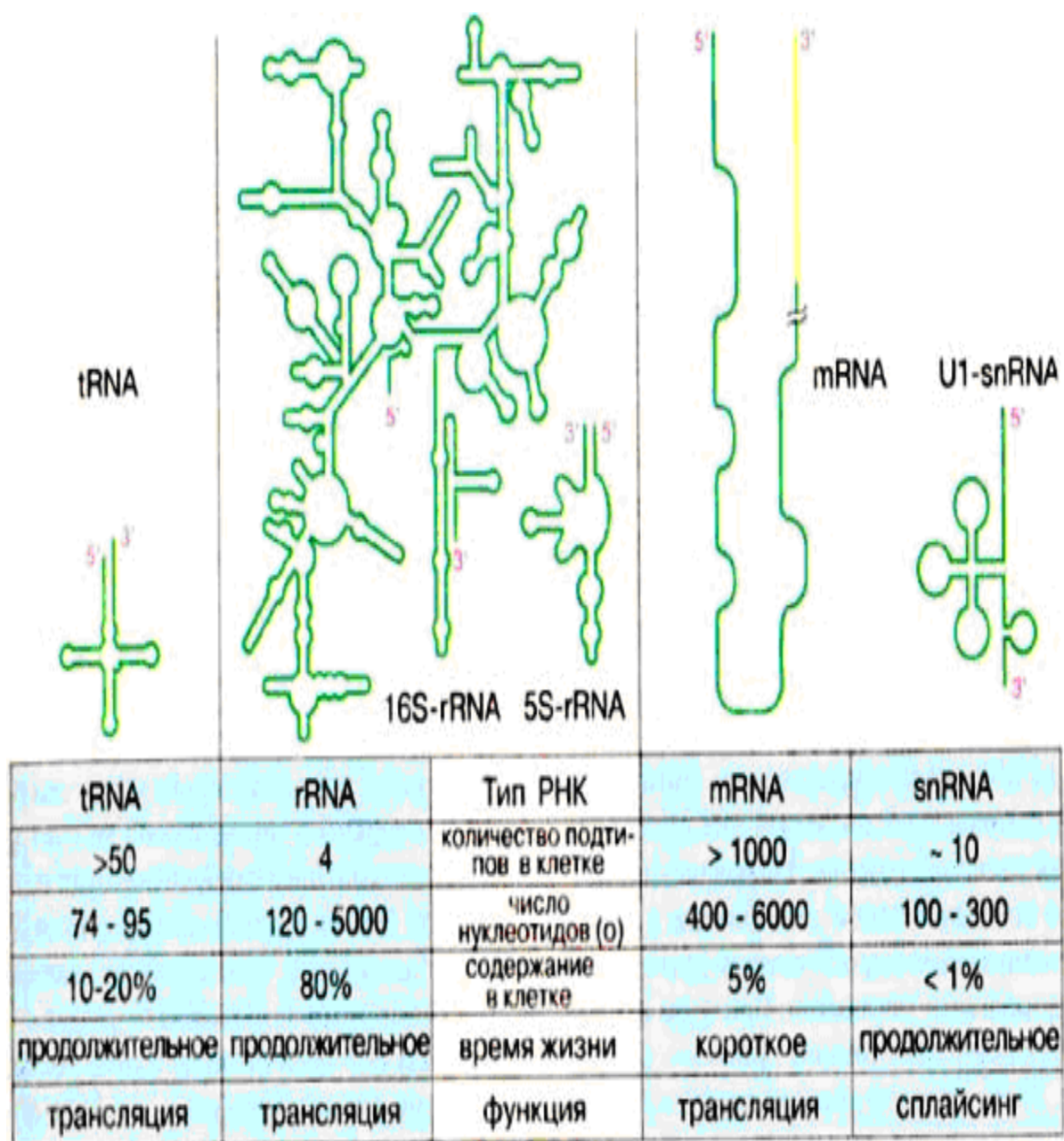
Информацион-РНК- и РНК (матрица-РНК)- ядрога синтез қилинади. У хужайрадаги барча РНКнинг тахминан 5% ташкил этади. и-РНКнинг молекуляр массаси 1 миллионга яқин бўлиб, уларнинг нуклеотидли таркиби молекуляр массасига қараб ҳар хил бўлади. Унинг нуклеотидли таркиби ядрогаги ДНК нуклеотидли таркибининг аниқ нусхаси ҳисобланади. Унинг нуклеотидли таркиби ядрогаги ДНК нуклеотидли таркиби ядрогаги ДНК нуклеотидли таркибининг аниқ нусхаси ҳисобланади. Информацион-РНК ДНК молекуласидаги информацияни оксил синтез қилинадиган жойга рибосомаларга олиб боради. Шунинг учун ҳам у информацион РНК деб аталади.

Одатда РНКда нуклеотид қолдиқлари кетма – кетлиги 5^1 – охиридан 3^1 – охирига қараб ўқилади ёки ёзилади. Яъни 3^1 – гидроксилдан қўшни 5^1 – гидроксилга йуналган фосфодиэфир боғ йўналиши томон (боғ йўналиши $3^1 - P - 5^1$).

Табиатдаги мРНКда 5^1 – охириги гидроксил доим банд. Прокариотларда у моно ёки трифосфат билан фосфорланган. Эукариотик мРНКлар кўпинча охириги 5^1 – гидроксилда махсус қўшимча гуруҳ – “кэп” ташийди. Бу гуруҳ модификацияланган (N - метил) гуаназин – 5^1 – трифосфат қолдиғи бўлиб, у охириги нуклеозид билан ўзига хос $5^1 - 5^1$ – йўл билан боғланган. Эукариотларда гуанилилтрансфераза ва метилтрансферазадан иборат махсус ферментлар тизими бўлиб, улар мРНКдаги мана шу “кэп”лашишни амалга оширади.

Шуни таъкидлаш керакки, мРНКда 5^1 – охириги нуклеозидлар бўлиб, кўпинча пурин нуклеозидлар (G ёки A) келади.

Табиатдаги мРНКда 3^1 – охириги гидроксил эркин. Шунинг учун 3^1 – охирида цис ҳолатдаги иккита гидроксил мавжуд. (цисликол гуруҳ)



А. Рибонуклеиновые кислоты

Функционал қисмлар.

Кодланаётган кетма – кетлик мРНК полинуклеотид занжири умумий узунлигининг бир қисмини ташкил килади.

Биринчидан, биринчи кодондан олдин кодланаётган 5¹ – охири кетма – кетлик келади.

Иккинчидан, терминацияловчи кодон мРНК занжирини тугатмайди, ундан сўнг кодланаётган 5¹ – охири кетма – кетлик келади. Шунинг учун мРНК занжири чегарасида нуклеотидлар кетма – кетлигини кодланаётган қисми бошланишини нима кўрсатишини аниқлаш муҳим саволдир? Маълумки, исталган полипептид боғ метионин колдигининг N – охиридан синтез қилинади, шунга кўра мРНКдаги биринчи кодонни метионин кодлаши керак.

Аниқланишича, кўпинча мана шундай инициатор кодонлар бўлиб, AUG ва камроқ GUG ёки UUG келишар экан.

AUG кодон метионинни у ички ёки бирламчи кодон бўлишидан катъий назар кодлайди. Лекин GUG кодланаётган кетма – кетлигининг ичида валинли, кодланаётган кетма – кетликда биринчи бўлиб келгандагина инициаторли метионинни кодлайди.

Бундан ташқари, инициатор метионинни кодловчи инициатор кодонлар бўлиб UUG, AUG, AUU, GUG ҳам келиши мумкин.

Аммо инициатор кодонларини идентификациялаш (аниқлаш) кодланаётган қисм бошини аниқлаш муаммосини ҳал қилмайди. Ҳақиқатдан ҳам, ҳар қандай AUG ёки GUG триплет ҳам инициатор бўлиши мумкин эмас. AUG ёки GUG нинг ички кодонлари трансляциясини инициация қилиши мумкин эмас.

булиши мумкин эмас. AUG ёки GUG нинг ички кодонлари трансляциясини инициация қилиши мумкин эмас.

мРНКнинг битта полинуклеотид занжири албатта, битта кодланувчи кетма – кетликни ўзида тутиши шарт эмас. Прокариотик мРНКларнинг битта полинуклеотид занжири бир неча оксиллар учун кодланаётган кетма – кетликларни ўз ичига олади. Бундай мРНКлар полицистрон мРНКлар дейилади. (С. Бензер ген эквиваленти сифатида киритган цистрон сўзидан). Турли кодланаётган кетма – кетликлар (цистронлар) битта мРНК занжири ичида кодланаётган кетма – кетликлар билан ажралган бўлади.

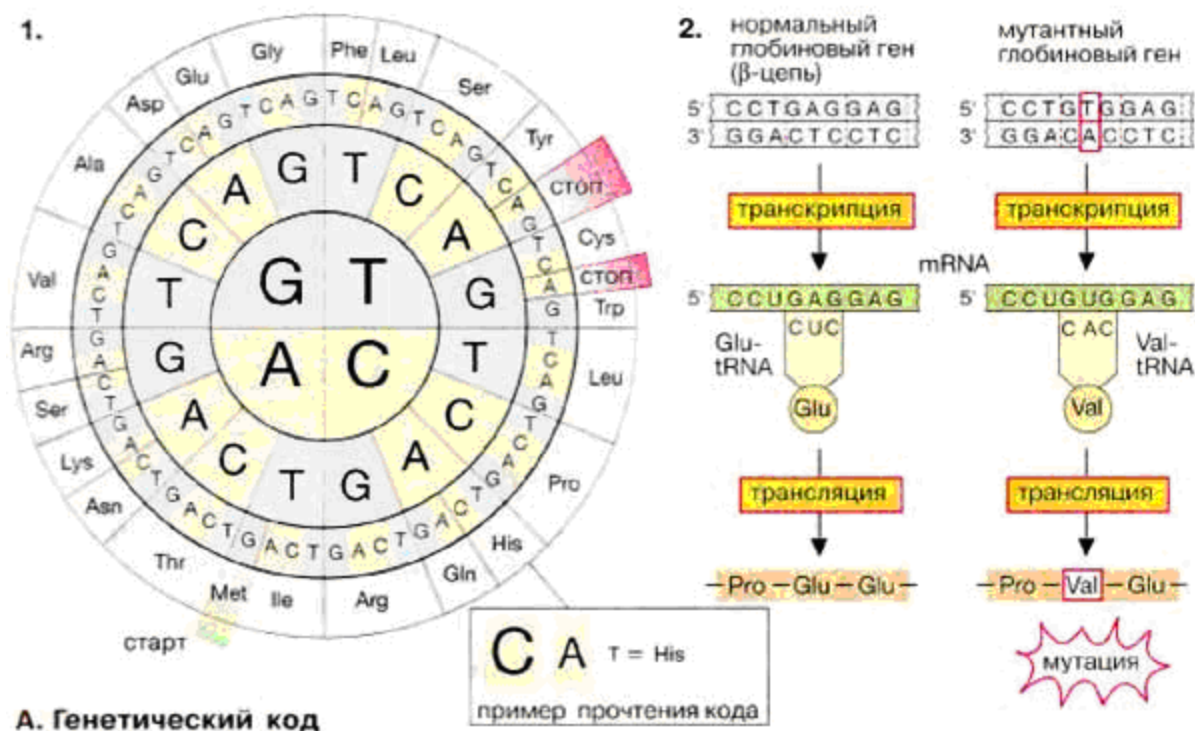
Полицистронлар битта мРНКнинг яққол намунаси – кичик сақловчи MS2 бактериал вируси (фаги)нинг РНКси. Фаг MS2 сферик; у-2,5 нм диаметрли. Молекуляр массаси $3,6 \times 10^6$ дальтон. Фаг 180 оксил қобиғи бирлиги, 1 молекула А – оксил ва 1 молекула РНКдан тузилган. Фаг E.coli ҳужайрасига киргандан сўнг бу РНК оксил қобиғи, А-оксил ва фаг таркибига кирмайдиган РНК – репликаза суббирлиги учун матрица бўлиб хизмат килади.

Фазовий структураси.(тузилиши)

AUG (ёки GUG) триплети инициатор кодон ролини ўйнаши учун мРНК инициатор қисмининг фазовий структураси ҳал қилувчи ёки муҳим бўлмоғи лозим. Шунга кўра инициатор триплет мРНКдаги бошқа нуклеотидлар билан Уотсон-Крик жуфтлашишига умуман қиришмаслиги ёки улар билан ностабил комплементар боғлашишда бўлиши керак. Бошқача қилиб айтганда, инициатор кодон очик бўлиши ёки рибосомада инициатор тРНК билан ўзаро муносабатга қиришиш учун осон очилиши керак. Ҳақиқатдан ҳам, MS2 РНК фагининг оксил қобиғи цистрони бошида жуфтлашмаган. AUG триплет борлиги аниқланди, бу триплет айни қўш бурамали айри бошида тугун ҳосил қилиб жойлашган.(1-расм) Айнан у MS2 РНКда оксил синтези инициацияси бўладиган жой ҳисобланади. Афғидан, инициатор триплет қатнашган қўш бурама қисмининг РНК учламчи структураси ҳисобига ёки РНК - боғловчи махсус оксил бирикиши ҳисобига мувозанатлашуви мазкур қисмда инициацияни тўлиқ тўхтатади. MS2 РНК, унга қўшни R17, f2 ва бошқа фағларини РНКси учламчи структура билан А-,S- цистронларнинг инициатор триплетлари тўхтатилган. А-цистронда инициация фақат тупик фазовий структура шаклланмаганда, РНК синтези жараёнида амалга ошса керак. S-цистрондаги инициация ундан олдин келувчи С-цистрон трансляцияси жараёнида бўлади: рибосомалар С-цистронни ўқиб, РНК ни ечиш мобайнида S-цистроннинг инициатор триплетли қисмини қандайдир стабил ҳолатдан ажратишади. Фағ қобиғи оксилнинг тайёр молекулалари ҳосил бўлганда S-цистрон инициацияси яна учади: фағ қобиғи оксили инициатор AUG триплет сақловчи ностабил бурама билан специфик яқинликка эга бўлгани учун у билан боғланиб, бурамани стабил ҳолатга келтиради. Трансляциянинг инициацияси тугагач, рибосомалар мРНКни унинг 2ламчи ва 3ламчи структурасидан қатъий назар ўқий оладилар. Бунда рибосомалар занжирни аста-секин ечиб ўтганларидан сўнг ушбу қисмлар яна айланиб қолади. Лекин, ҳозирги вақтда мРНК 2ламчи ва 3ламчи структурасининг занжирни санаб ўтилиши тезлигига (полипептид элонгацияси тезлигига) таъсири ҳақида ҳеч нарса маълум эмас.

Генетик код

- Бирор бир маълумотни шартли белгилар ёрдамида ифодалаш, одатда, кодлаш ёки код деб аталади.. Биологияда генетик информацияни, яъни оқсил молекулаларини ташкил этувчи 20 хил аминокислотани ДНК молекуласидани 4 хил нуклеотид ёрдамида ифодалаш генетик код деб аталади. ДНК занжирида жойлашган ирсий информация 3 нуклеотиддан ташкил топган триплетлар ёрдамида кодлангандир. Триплетлар 64 та ҳар хил кодонлар ҳосил қилади. Бу эса 20 та аминокислотани ифодалаш етарлидир.
- 1961 йилда инглиз олими Крик генетик код муаммосини математик анализ қилиб, код ҳақиқатдан ҳам триплетли хусусиятга эга деган хулосага келинди ва генетик код луғатини тузди. Оқсил молекуласидаги ҳар бир аминокислотани ифодаловчи код триплетли бўлиб, у Крик ифодасига кўра кодон деб номланади. Қуйидаги жадвалда генетик код луғати келтирилган.

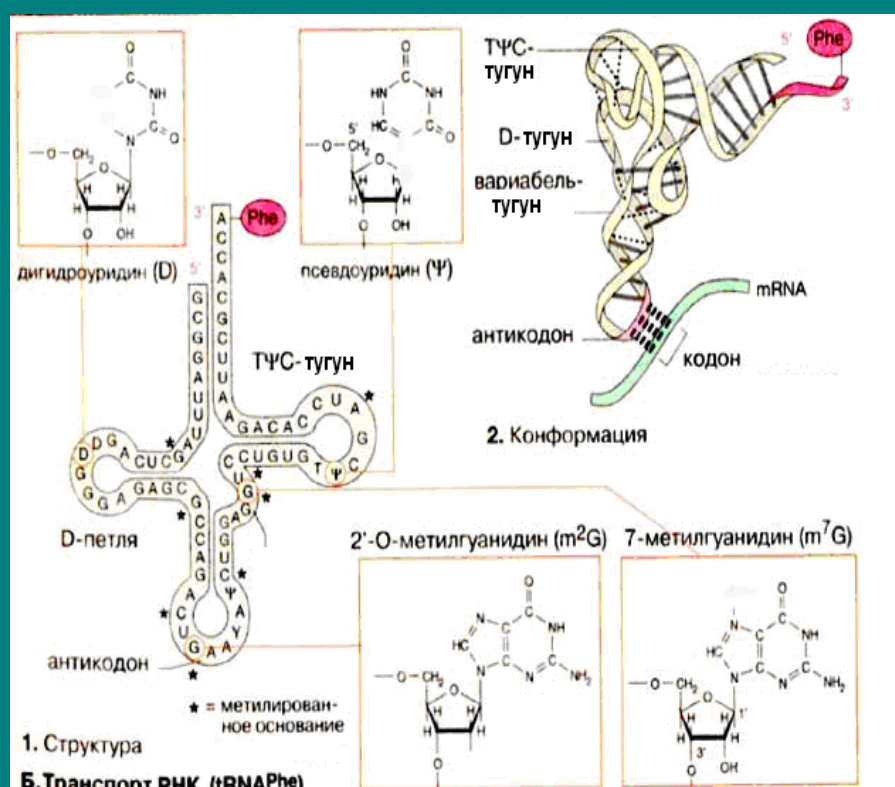


<i>Bilardim</i>	<i>Bilishni hohlayman</i>	<i>Bilib oldim</i>

РНК турлари

- Рибонуклеин кислоталар хужайранинг ҳамма қисмида учрайди, уларнинг асосий қисми рибосомаларда тўпланган. Хужайра таркибида учрайдиган РНКлар молекуласининг массаси, тузилиши ва функциясига қараб бир-биридан фарқ қилади. Бугунги кунда хужайрада 40дан ортиқ РНК турлари аниқланган бўлиб, улардан энг муҳимлари уч хил РНК ҳисобланади, булар: информацион-РНК, транспорт-РНК, рибосомал-РНК.

- **Транспорт-РНК** (т-РНК) ёки эрувчан РНК (s-РНК) умумий РНКнинг 15%га яқинини ташкил қилади. т-РНК аминокислоталарни оқсил синтез қилинадиган жойга ташиш вазифасини бажаради. Ҳар бир аминокислотанинг ўзига хос т-РНКси бор. т-РНКларнинг молекуляр массаси анча кичик (25000-35000 атрофида) бўлиб, улар 60-90 моонуклеотид қолдиғидан ташкил топган.
- т-РНКларнинг иккиламчи структураси муҳим аҳамиятга эга.
- т-РНКларнинг полинуклеотид занжири бир неча ўнлаб нуклеотид қолдиғидан ташкил топган бўлиб, ҳар доим эркин фосфат кислотаси бўлган гуанозин қолдиғи билан бошланади. Қуйида валинли т-РНКнинг структура тузилиши келтирилган. Азот асослари орасида водород боғлари ҳосил бўлиши туфайли т-РНКнинг «беда баргини» эслатувчи мураккаб конфигурация вужудга келади.



- *Рибосома РНК- (рРНК)* рибосоманинг таркибий қисмларидир. Хужайрадаги РНКнинг 80%га яқини р-РНК ташкил қилади. р-РНКнинг молекуляр массаси анча катта бўлиб, 1,5-2 млн.га тенг ва 4000-6000 мононуклеотид қолдиғидан иборат ва оксиллар билан бириккан ҳолда учрайди. Оксил биосинтезида иштирок этади.
- р – РНК лардан айрим (28S, 18S ва 5S)лари ядрочада жойлашади. р – РНК 2 – 10% ядрогаги гетероген ядролдаги (г-я РНК) РНКни ташкил қилиб, улар и – РНК нинг дастлабки шаклланишида иштирок этиши аниқланган.

5.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 20 – 60 gacha	
Mashg'ulot shakli	Ma'lumotli, vizual ma'ruza	
Ma'ruza rejasi	<ul style="list-style-type: none"> ■ t-RNK haqida umumiy tushuncha; ■ t-RNKning struktura tuzilishi; ■ t-RNK vazifasi ■ t-RNK sintetazalar 	
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Fermentlar to'g'risida bilimlarni mustahkamlash hamda to'liq tasavvurni shakllantirish.		
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyati natijalari:	
<ul style="list-style-type: none"> - t-RNK haqida umumiy tushuncha beradi; - t-RNKning struktura tuzilishini tushuntiradi; - t-RNK vazifasini oydinlashtirib beradi; - t-RNK sintetazalar haqida ma'lumot beradi 	Talaba: <ul style="list-style-type: none"> - t-RNK haqida umumiy tushunchaga ega bo'ladi; - t-RNKning struktura tuzilishini tushunib yetadi; - t-RNK vazifasini oydinlashtirib oladi; - t-RNK sintetazalar haqida ma'lumotga ega bo'ladi 	
O'qitish uslubi va texnikasi	Ko'rgazmali ma'ruza, suhbat, bayon qilish, aqliy hujum, hamkorlikda o'qitish	
O'qitish shakli	Ommaviy, jamoaviy	
O'qitish vositalari	O'quv qo'llanma, proektor, grafik organayzerlar, doska	
O'qitish shart-sharoiti	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.	
Monitoring va baholash	Og'zaki nazorat: savol-javob	

5.2. "Transport-RNK va aminoatsil t-RNK sintetazalar" ma'ruza mashg'ulotining texnologik kartasi.

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	1. Mavzu bo'yicha o'quv materiallarni, ya'ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash. 2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko'rgazmali sxemalarni yaratish. 3. Talabalar o'quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish. 4. O'quv kursini o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini tartiblashtirish.	

<p>1-bosqich. Mavzuga kirish (10 daqiqa)</p>	<p>1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to'g'risida axborot beradi. 1.2. Mavzuni yoritish bo'yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (1-ilova). 1.3. Bugun o'tilishi kutilayotgan dars mashg'uloti, ma'lumotli, vizual m'ruza tarzida bo'lishi ta'kidlanadi.</p>	<p>Tinglaydilar</p> <p>Ko'chirib oladilar.</p> <p>Tinglaydilar va muhokama qiladilar</p>
<p>2. Asosiy bosqich (60 daqiqa)</p>	<p>2.1. Rower Point dasturi asosida ko'rgazmali materiallar bo'yicha ma'ruza o'qiydi. Ma'ruza davomida asosiy tushunchalarni qayd etish lozimligini uqtiradi. Talabalarning yozib olishlarini ta'kidlaydi. 2.2. RNK xillari haqida ma'lumot beradi (3-ilova). 2.3. t-RNK strukturasi slydlar orqali tushuntirish (4,5,6,7- ilovalar) 2.4. t-RNK sintetazalar ta'sir qilish mexanizmlarini izohlaydi. (8,9- ilovalar)</p>	<p>Tinglaydilar, yozadilar.</p>
<p>3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. Mavzuni umumlash tiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi. Faol ishtirok etgan talabalar rag'batlantiradi. 3.2. Mustaqil ish uchun vazifa: "RNK xillari" so'ziga charxpalak metodini qo'llab, material tuzishni vazifa qilib beradi, baholaydi.</p>	<p>Tinglaydilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

1-ilova

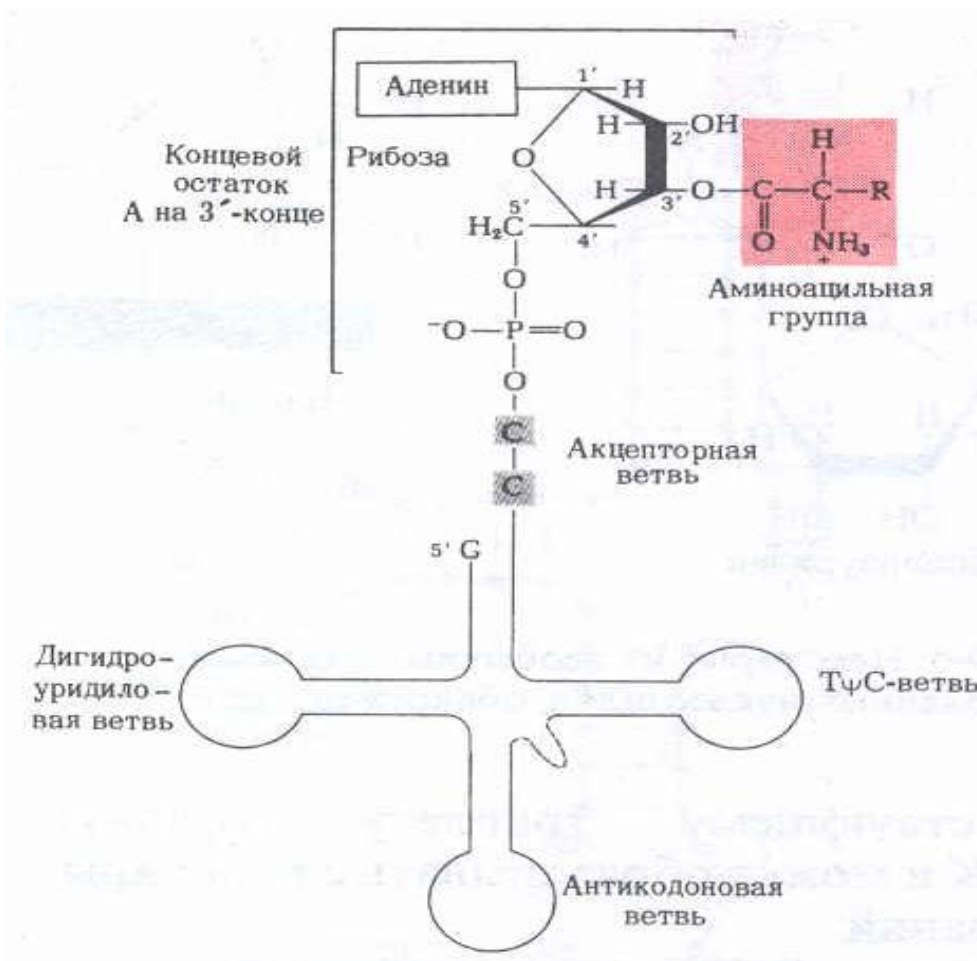
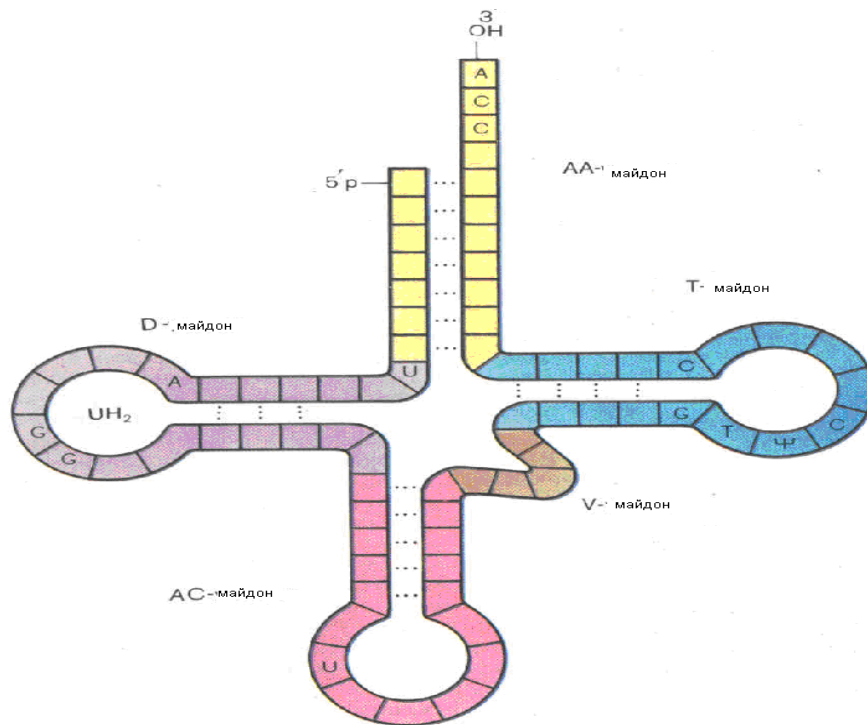
РЕЖА:

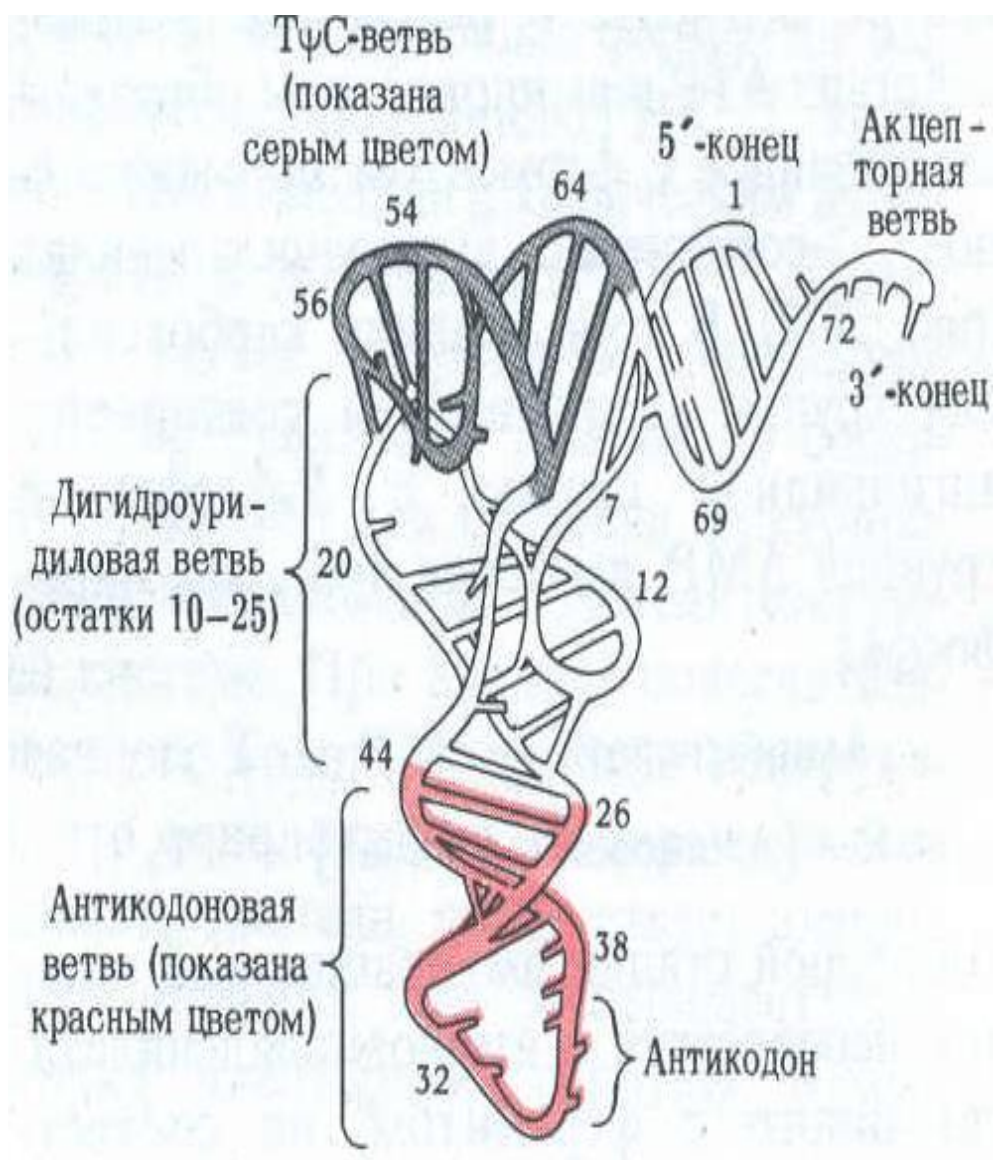
- т-РНК ҳақида умумий тушунча;
- т-РНКнинг структура тuzилиши;
- т-РНК вазифаси
- т-РНК синтетазалар

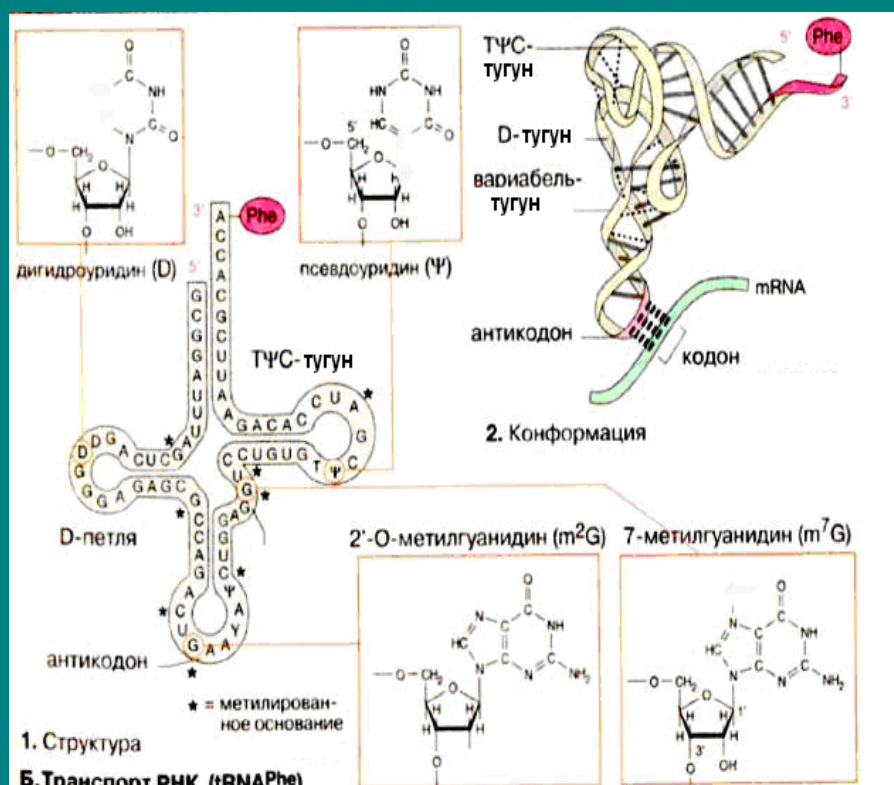
РНК турлари

- Рибонуклеин кислоталар хужайранинг ҳамма қисмида учрайди, уларнинг асосий қисми рибосомаларда тўпланган. Хужайра таркибида учрайдиган РНКлар молекуласининг массаси, тузилиши ва функциясига қараб бир-биридан фарқ қилади. Бугунги кунда хужайрада 40дан ортиқ РНК турлари аниқланган бўлиб, улардан энг муҳимлари уч хил РНК хисобланади, булар: информацион-РНК, транспорт-РНК, рибосомал-РНК.

- **Транспорт-РНК** (т-РНК) ёки эрувчан РНК (s-РНК) умумий РНКнинг 15%га яқинини ташкил қилади. т-РНК аминокислоталарни оксил синтез қилинадиган жойга ташиш вазифасини бажаради. Ҳар бир аминокислотанинг ўзига хос т-РНКси бор. т-РНКларнинг молекуляр массаси анча кичик (25000-35000 атрофида) бўлиб, улар 60-90 моонуклеотид қолдиғидан ташкил топган.
- т-РНКларнинг иккиламчи структураси муҳим аҳамиятга эга.
- т-РНКларнинг полинуклеотид занжири бир неча ўнлаб нуклеотид қолдиғидан ташкил топган бўлиб, ҳар доим эркин фосфат кислотаси бўлган гуанозин қолдиғи билан бошланади. Қуйида валинли т-РНКнинг структура тузилиши келтирилган. Азот асослари орасида водород боғлари ҳосил бўлиши туфайли т-РНКнинг «беда баргини» эслатувчи мураккаб конфигурация вужудга келади.







- *Рибосома РНК- (рРНК)* рибосоманинг таркибий қисмларидир. Хужайрадаги РНКнинг 80%га яқини р-РНК ташкил қилади. р-РНКнинг молекуляр массаси анча катта бўлиб, 1,5-2 млн.га тенг ва 4000-6000 мононуклеотид қолдиғидан иборат ва оксиллар билан бириккан ҳолда учрайди. Оксил биосинтезида иштираётган этади.
- р – РНК лардан айрим (28S, 18S ва 5S)лари ядрода жойлашади. р – РНК 2 – 10% ядродаги гетероген ядродаги (г-я РНК) РНКни ташкил қилиб, улар и – РНК нинг дастлабки шаклланишида иштираётган этиши аниқланган.

Тадқиқотларда ҳар бир тирик организмларнинг хужайралари аминокислоталарнинг фаолланишига жавоб берувчи ва уларни ўзларининг т-РНК сига боғланишига жавоб берувчи маҳсус ферментлар мавжудлиги аниқланган бўлиб, улар аминоксил-т-РНК-синтетазалар дейилади. Бу ферментларнинг барчаси *E.coli* дан тоза ҳолда ажратиб олинган, секвенирланган, уларнинг баъзиларининг учламчи структураси аниқланган.

Бу ферментларнинг барчаси SH-гурӯҳини тутувчи реагентларга сезгир бўлиб, фаоллашиши учун муҳитда Mg^{2+} ионларининг бўлишини талаб этади. Ферментлар мутлақ таъсир қилиш хусусиятига эга, зеро улар фақат битта L-аминокислтасини ва унга мос келадиган т-РНК танийдилар. Иккита ёки унданг ортиқ т-РНКси бўлган аминокислоталар учун эса мос аминоксил-т-РНК-синтетаза ушбу т-РНК ларнинг барчасини аминоксилланишини катализлайди.

Барча аминоксил-т-РНК-синтетаза молекулаларида боғланишнинг 3 та маркази мавжуд: аминокислота учун, т-РНК, ва АТФ учун. Баъзи ферментлар битта полипептид занжиридан, баъзилари иккита ёки тўртта гномологик ёки гетероген суббирликлардан иборат.

Сўнги вақтларда аминоксил-т-РНК-синтетазаларни иккита гуруҳга бўлишмоқда: уларнинг бирламчи ва учламчи структурасига ва реакцияни катализлаш хусусиятига қараб. Биринчи синф ўз таркибига қуйидаги аминокислоталарнинг аминоксил-т-РНКсини синтезини катализловчи ферментлар киради: Арг, Вал, Глн, Глу, Иле, Лей, Мет, Тир, Трп, Цис; иккинчи синф эса қуйидаги аминокислоталарни: Ала, Асп, Асн, Гис, Гли, Лиз, Про, Сер, Тре, Фен. Аниқланишича, биринчи синф ферментлари аминоксил гуруҳни аденил кислотасининг терминал қолдиғининг 2'-ОН гуруҳга кўчишини таъминлайди, сўнгра у 3'-ОН (трансэтирификация реакциясига асосан) гуруҳга ўтади. Бу вақтда иккинчи синф ферментлари аминоксил гуруҳнинг охирги аденил кислотасининг 3'-ОН гуруҳга кўчишини бошқаради.

Аминоксил-т-РНК-синтетазалар ўзининг фаол марказида гистидин, аминоксил ҳалқасини тутиб, улар АТФ нинг Mg^{2+} иоглари ёрдамида боғланишини таъминлайди.

4.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
Mashg'ulot shakli	Vizual ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. DNK replikatsiyasi haqida umumiy tushuncha 2. DNK replikatsiyasida ishtirok etuvchi asosiy oqsil faktorlar 3. DNK replikatsiyasi bosqichlari 4. DNK polimeraza xillari
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> DNK replikatsiyasining organizmdagi ahamiyati va funksiyalari haqida bilim va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> <ul style="list-style-type: none"> • DNK replikatsiyasi haqida tushuncha berish; • DNK replikatsiyasida ishtirok etuvchi asosiy oqsil faktorlarni izohlab berish; • DNK replikatsiyasi bosqichlarini tushuntirish; • DNK polimeraza xillarini va ularning vazifalarini ochib berish 	<i>O'quv faoliyati natijalari (talaba):</i> <ul style="list-style-type: none"> • DNK replikatsiyasi haqida tushunchaga ega bo'ladilar; • DNK replikatsiyasida ishtirok etuvchi asosiy oqsil faktorlarni anglab yetadi; • DNK replikatsiyasi bosqichlarini tushunib yetadi; • DNK polimeraza xillarini va ularning vazifalarini aniqlashtiradi.
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Ko'rgazmali, ma'lumotli, blits o'yin, jamoada ishlash.
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, jamoaviy, juftlikda ishlash.
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, tarqatma materiallar, proektor, doska, grafik organayzerlar.
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

6.2. “DNK- replikatsiyasi”

ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mavzu bo'yicha o'quv materiallarni, ya'ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash. 2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko'rgazmali sxemalarni yaratish. 3. Talabalar o'quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish. 4. O'quv kursini o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini tartiblashtirish. 	
1-bosqich. Mavzuga kirish (15 daqiq)	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to'g'risida axborot beradi. 1.2. Bugungi o'tilishi kutilayotgan dars mashg'uloti ko'rgazmali ma'ruza tarzida bo'lishi ta'kidlanadi. 1.3. Mavzuni yoritish bo'yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (1-ilova). 1.4. "Aqliy hujum" metodi orqali talabalarni faollashtiradi. Berilgan savolga o'ylab javob berishni taklif qiladi (javoblar 2-3 so'zdan iborat bo'lishi kerakligini eslatadi): <i>Replikatsiya nima?</i> <p>Bir talabaga javoblarni doskada yozib borishni taklif qiladi. Buning uchun 10 minutcha vaqt ajratiladi. Belgilangan vaqt tugagandan so'ng, fikr bildirishlar to'xtatiladi va javoblar tahlil qilinadi.</p>	<p>Tinglaydilar</p> <p>Ko'chirib oladilar.</p> <p>Tinglaydilar va muloqot qoidalari bilan tanishadilar</p> <p>Juftliklarga bo'linadilar, o'ylaydilar, muhokama qiladilar va savollarga javob beradilar.</p> <p>Faol qatnashib, javob variantlarini ketma-ket aytib boradilar</p>
2. Asosiy bosqich (55 daqiq)	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Rower Point dasturi asosida ko'rgazmali materiallar bo'yicha ma'ruza o'qiydi. Ma'ruza davomida replikatsiyaga doir ma'lumotlarni beradi(2-ilova). Talabalarining yozib olishlarini ta'kidlaydi. 2.2. Replikatsiyada ishtirok etuvchi omillar va uning bosqichlarini slaydlar orqali tushuntiradi. (3,4-ilova). 2.3. Genetik informatsiyaning uzatilishi va realizatsiyasini tushuntiradi (5,6-illovalar). 2.4. DNK polimeraza xillari va ularning ta'sir mexanizmlarini tushuntiradi (7,8-illovalar) 2.5. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida quyidagi savollarni beradi: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Replikatsiya deganda nimani tushunasiz? ▪ Replikatsiyaning amalga oshishida qanday omillar ishtirok etadi? ▪ Initsiatsiyani izohlang? 	<p>Tinglaydilar, yozadilar.</p> <p>Talabalar berilgan savollarga javob</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elongatsiya va terminatsiyani tushuntirib bering? ▪ DNK polimerazaning vazifasini misollar asosida tushuntiring. <p>2.6. Insert metodi asosida talabalar bilimni nazorat qiladi.</p>	beradilar. Talabalar insert jadvalini to'ldiradilar.
3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	<p>3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi.</p> <p>3.2. Mustaqil ishlashlari uchun "Oqsillar klassifikatsiyasi" so'ziga klaster tayyorlab kelish vazifasini beradi.</p>	Tinglaydilar. Vazifani yozib oladilar.

1-ilova

РЕЖА:

- 1 DNK репликацияси хақида умумий тушунча**
- 2. DNK репликациясида иштирок этувчи асосий оксил факторлар**
- 3. DNK репликацияси босқичлари**
- 4. DNK полимераза хиллари**

1956 йили Америка олими Артур Корнберг бир занжирли ДНК дан матрица сифатида фойдаланиб, унинг қўш занжирини синтез қиладиган ДНК-полимераза ферментини очди. 1950 йиллар охирида М.Мезельсон ва Ф.В.Шгаль оқилона экспериментлар қилиб, ҳар бир янги ДНК молекуласининг ҳар бир занжири олдиндан мавжуд (тайёр) молекуладан, иккинчиси эса янгидан синтез қилинган эканлигини очиқ-ойдин тасдиқлаб берди. Бундай механизм *ярим консерватив* синтез деб аталади, чунки ҳар бир бола ДНК да фақат битта она занжир сақланади. Олинган натижалар *репликациянинг консерватив усулини* тўла инкор қилади, чунки акс ҳолда, бир бола ДНК си иккала бошланғич занжирни тутиши, бошқаси эса иккита янги синтезланган занжирдан иборат бўлиши керак эди.

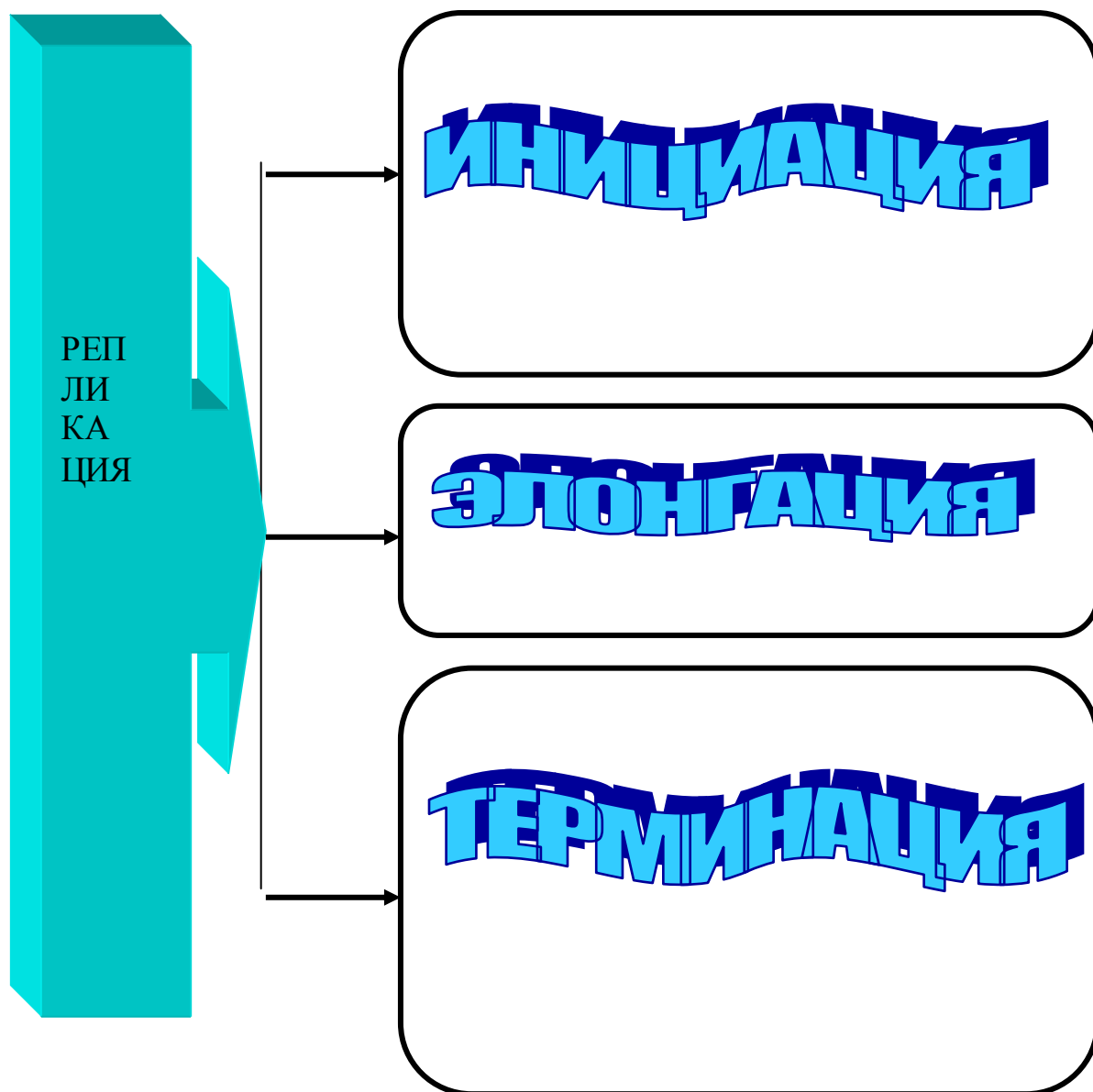
Кейрнс ДНК репликациясининг моделини таклиф қилди. Бу моделнинг асосий хусусияти шундан иборатки, ДНК молекуласи репликация бошланишининг нуқтаси деб аталадиган специфик участкага эга. Мана шу ерда ДНК структурасини қатъий аниқ жойда ёядиган махсус шарнир механизми борки, у бир вақтда репликация қилиш учун икки занжирни ҳам очади. Ҳосил бўлган репликация “айириси” қўш занжир бўйлаб икки занжирнинг нусхаси олинмагунча ҳаракат қилади.

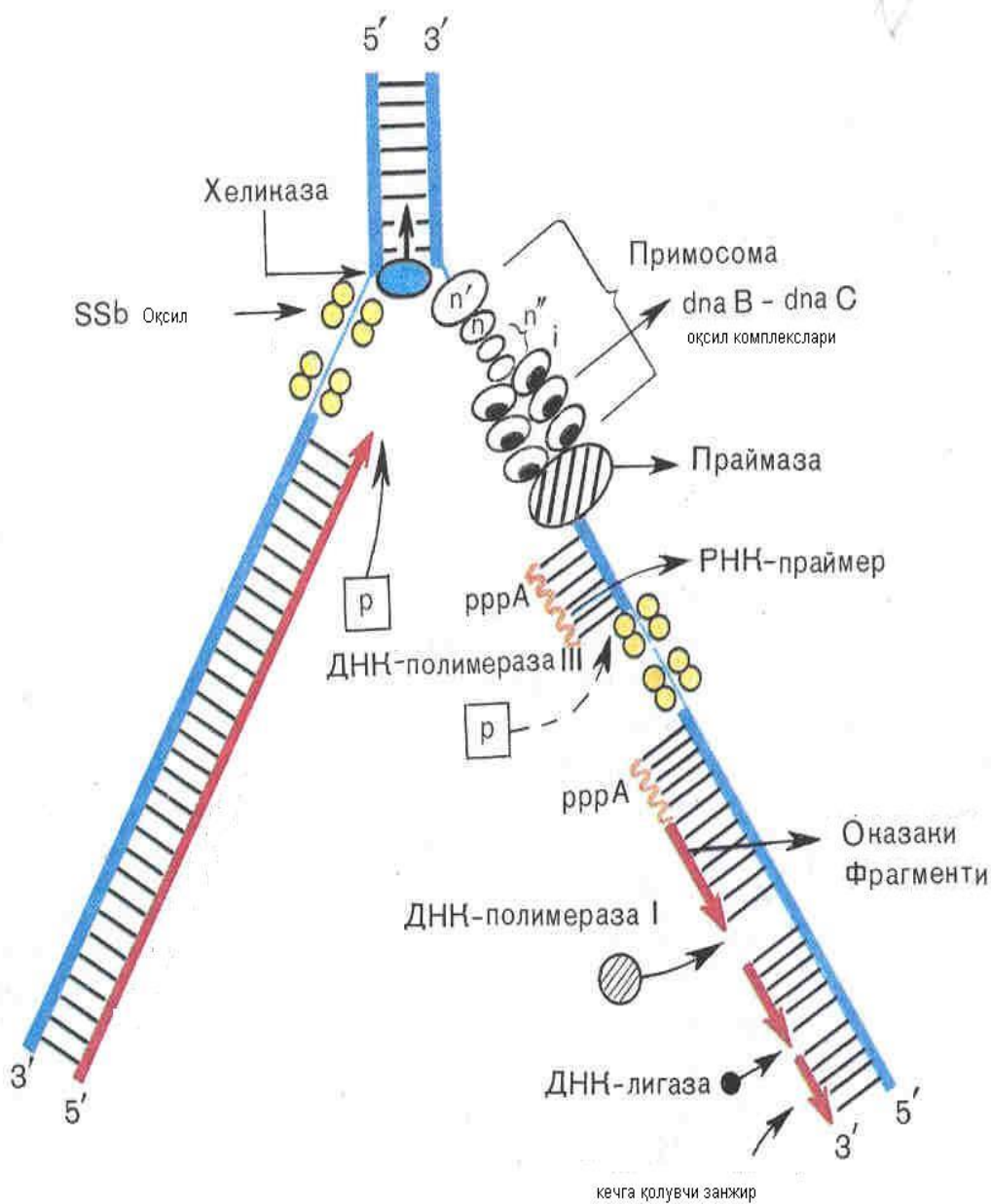
ДНК репликацияси асосан А.Корнберг кашф этган 1 ДНК-полимераза ферменти таъсирида ўтади.

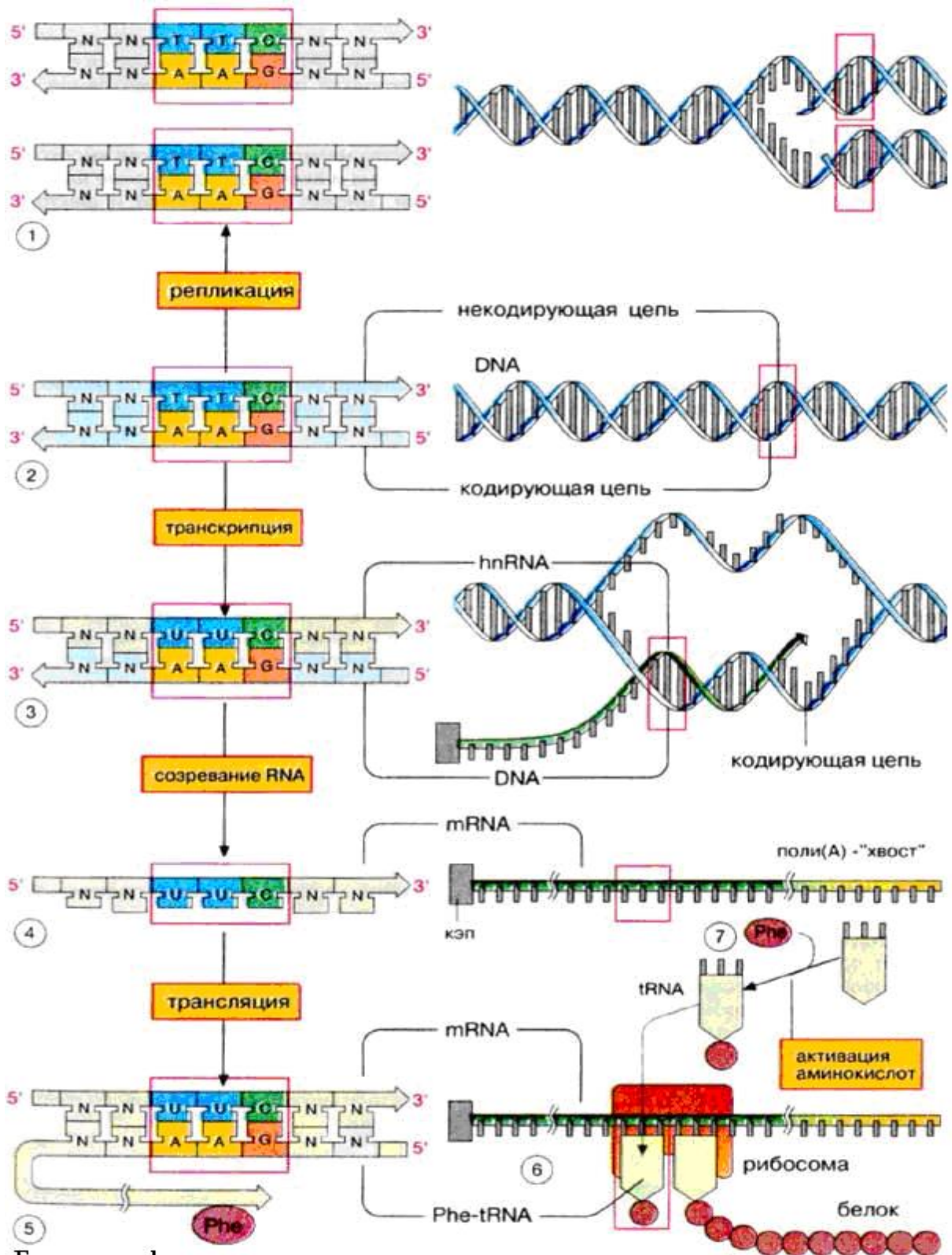
ДНК полимераза янги дезоксирибонуклеотидларнинг α -фосфатини ДНК нинг тайёр занжирининг эркин 3' –гидроксил группасига боғланишини катализлайди, бинобарин, ДНК синтези 5'- 3' йўналишида боради. ДНК таркибида ҳар бир янги фосфодиэфир боғ ҳосил бўлиши учун зарур энергия олдмоддалар-дезоксирибонуклеозид 5'- трифосфатларнинг α - ва β - фосфат группалари орасидаги пирфосфат боғларнинг узилиши билан таъминланади.

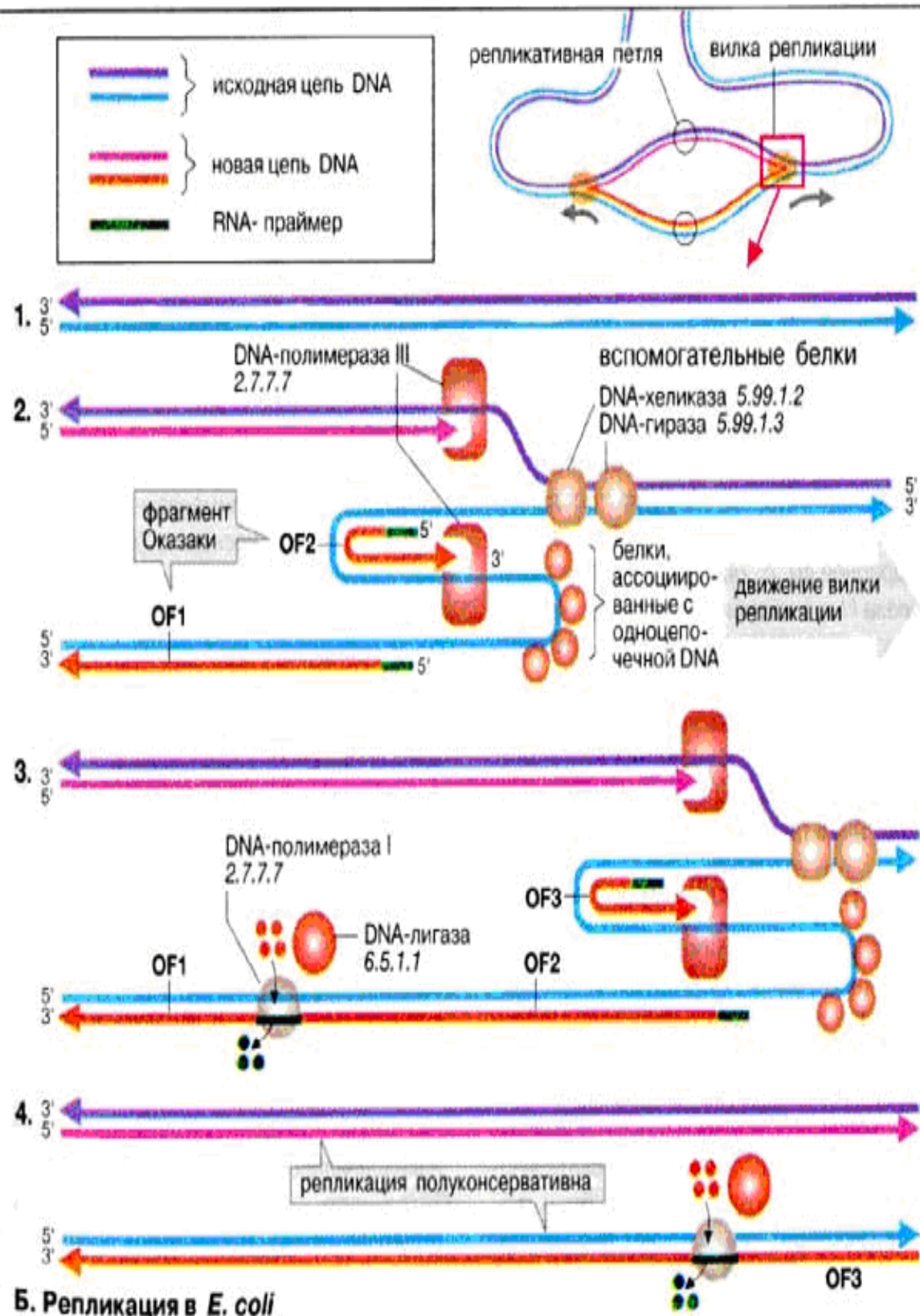
ДНК репликацияси учун фақат ДНК-полимераза ферментининг ўзи етарли эмас. Бугунги кунда ҳам репликация жараёнинг тўла ва аниқ тасвири йўқ, бу жараёнда маълум функцияни бажарадиган йигирмадан ортиқ фермент ва оқсиллар иштирок этса керак. Репликациянинг ўзи бирин-кетин кечадиган бир қанча босқичлардан иборат. Бу босқичларнинг ҳаммаси жуда катта тезликда, олий даражада аниқ ўтади.

Қўш занжир ўрамининг ёзилиши-ечилиши ва иккала занжир янгидан қўшилиб кетмаслиги учун уларни бир-биридан маълум масофада тутиб туриш вазифасини бир нечта махсус оқсиллар бажаради. *Хеликаза* (*helix-бурама* сўзидан олинган) номли ферментлар ДНК нинг калта участкаларини ёзади, ажралган занжирлар қайтадан қўшилиб кетмаслиги учун ДНК-боғловчи оқсиллар: репликация жараёнида занжирлар жуда тез ечилишидан узилиб кетмаслиги учун *топоизомераза* (прокариотларда *гираза*, *hiras-* айланиш сўзидан) ва яна бир қатор фермент ва оқсиллар, матрицалар ва инициаторлар иштирок этади. Занжирларнинг ёйилишида ҳар бир қўш асослар ажралиши учун икки молекула АТФ нинг гидролиз энергияси сарф бўлади. Умуман, ДНК нинг ёйилиши ДНК репликациясининг энг қизиқарли ва энг мураккаб муаммоларидан биридир.









Эукариотларда ДНК-полимеразаларнинг 5 хили аниқланган. Улар молекулаларнинг катталиги, структураси ва матрица, затравкага нисбатан спецификлиги билан бир-биридан фарқ қилади.

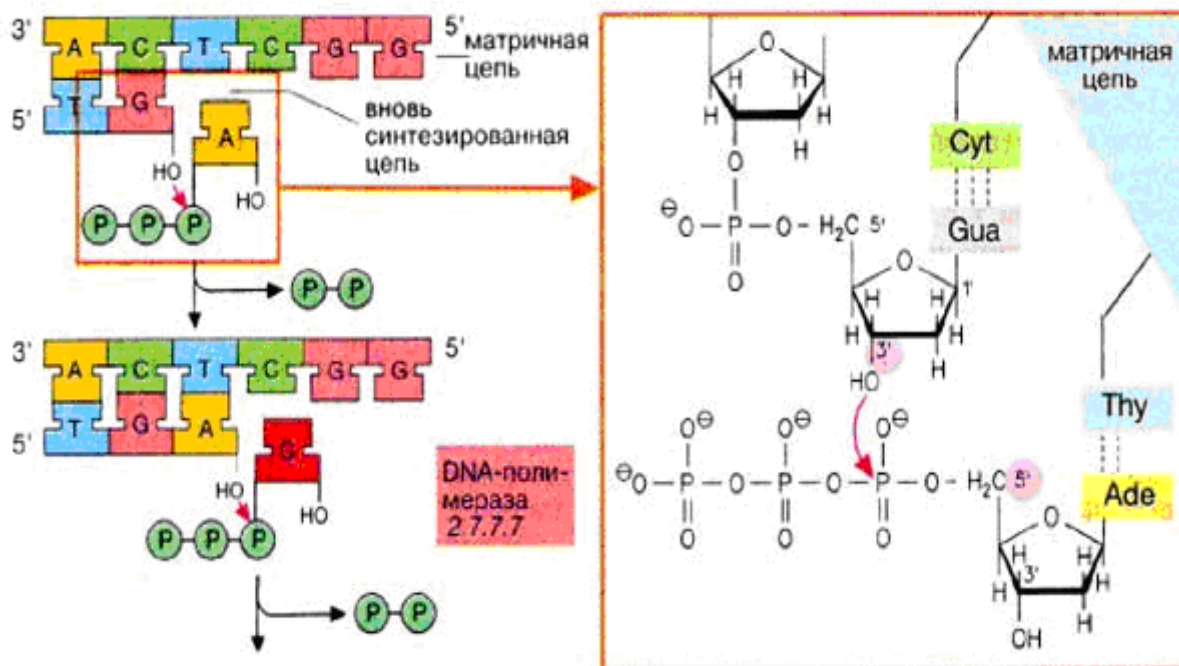
1. ДНК – полимераза α 6-8 седментация константасига эга. Молекула массаси 80000-90000. ферментнинг активлиги аминокарбоксил группаларга боғлиқдир. Ўсаётган хужайраларда ферментнинг активлиги жуда юкоридир.

2. ДНК – полимераза β . Молекуляр массаси 40000. SH-группалари ниҳоятда ката аҳамиятга эга. Хужайра цикли турли стадияларида унинг активлиги ўзгариб туради. ДНК репарациясида, бу фермент ката аҳамиятга эга. Бу фермент прокариотлардаги ДНК-полимераза I га ўхшайди.

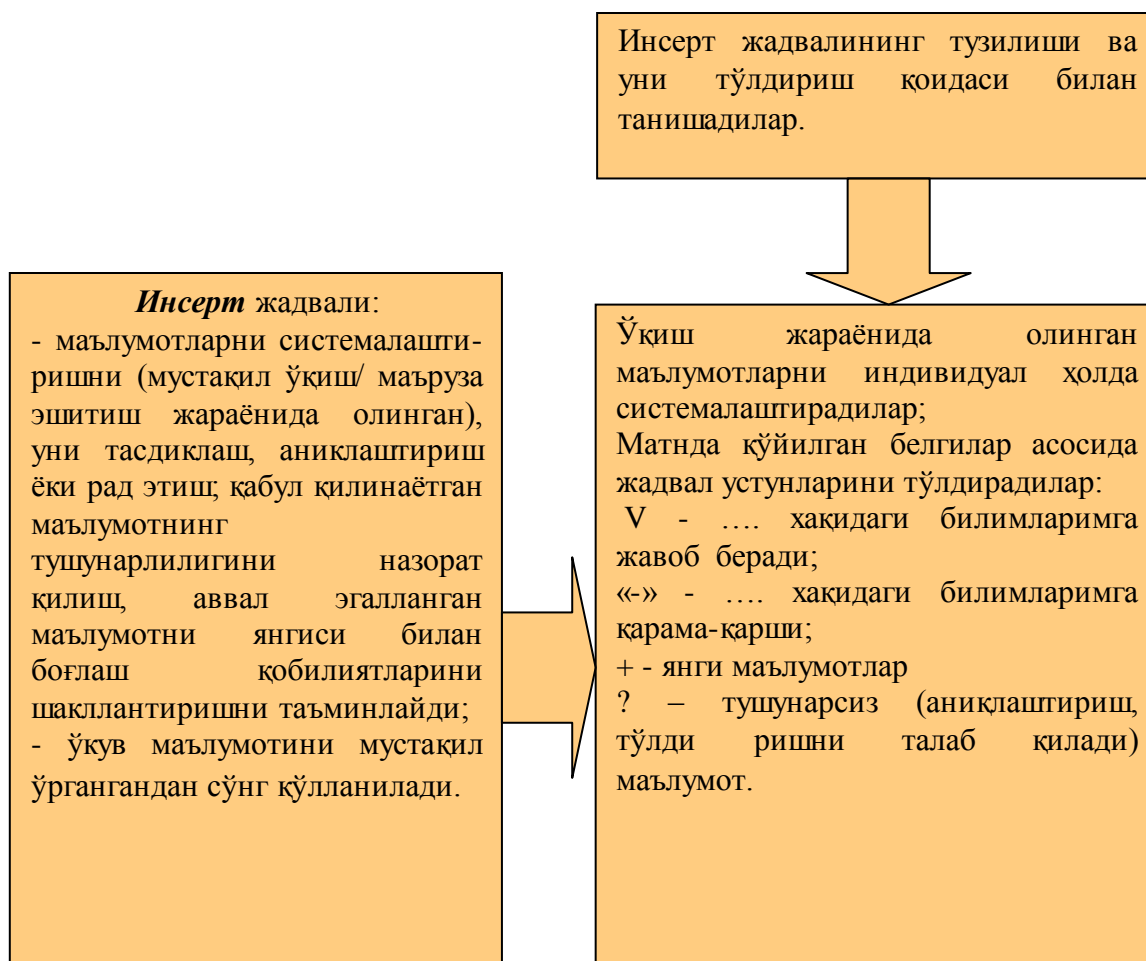
3. ДНК – полимераза γ . Бир неча бир-бирига ўхшаш суббирликлардан ташкил топган. Молекуляр массаси 50000. бу фермент митохондрияларда учрайди, митохондриал ДНК синтезини бошқариб туради.

4. ДНК-полимераза δ эукариотларда асосий фермент ҳисобланади ва шунингдек, 3'-5' экзонуклеаз таъсир қилиш хусусиятига эга

5. ДНК-полимераза ϵ 3'-5' – моноспиралнинг синтезланишида ДНК-полимераза δ нинг ўрнини олиши мумкин. Ушбу полимеразанинг аҳамияти ҳали тўлалигича аниқланган эмас.



А. Механизм действия ДНК-полимеразы



Insert jadvali

V	+	-	?

4.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

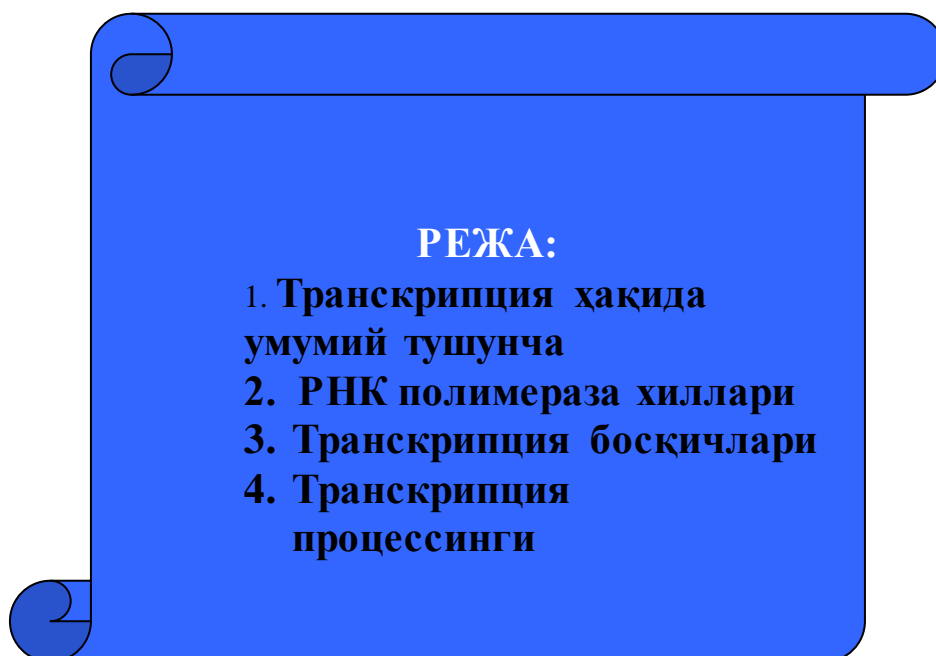
Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
Mashg'ulot shakli	Vizual ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	1. Transkripsiya haqida umumiy tushuncha 2. RNK polimeraza xillari 3. Transkripsiya bosqichlari 4. Transkripsiya protsessingi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Transkripsiyaning organizmdagi ahamiyati va funksiyalari haqida bilim va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Transkripsiya haqida umumiy tushuncha berish; • RNK polimeraza xillarini izohlab berish; • Transkripsiya bosqichlari bilan tanishtirish; • Transkripsiya protsessingining mohiyatini izohlab berish; 	<i>O'quv faoliyati natijalari (talaba):</i> <ul style="list-style-type: none"> • Transkripsiya haqida umumiy tushuncha berish; • RNK polimeraza xillarini izohlab berish; • Transkripsiya bosqichlari bilan tanishtirish; • Transkripsiya protsessingining mohiyatini izohlab berish;
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Ko'rgazmali, ma'lumotli, blits o'yin, jamoada ishlash.
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, jamoaviy, juftlikda ishlash.
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, tarqatma materiallar, proektor, doska, grafik organayzerlar.
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

**7.2. “Transkripsiya. i-RNK protsessingi”
ma’ruza mashg’ulotining texnologik xaritasi**

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta’lim beruvchi	Ta’lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	<p>1. Mavzu bo’yicha o’quv materiallarni, ya’ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash.</p> <p>2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko’rgazmali sxemalarni yaratish.</p> <p>3. Talabalar o’quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish.</p> <p>4. O’quv kursini o’rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro’yxatini tartiblashtirish.</p>	
1-bosqich. Mavzuga kirish (15 daqiqa)	<p>1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to’g’risida axborot beradi.</p> <p>1.2. Bugungi o’tilishi kutilayotgan dars mashg’uloti ko’rgazmali ma’ruza tarzida bo’lishi ta’kidlanadi.</p> <p>1.3. Mavzuni yoritish bo’yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (1-ilova).</p> <p>1.4. “Aqliy hujum” metodi orqali talabalarni faollashtiradi. Berilgan savolga o’ylab javob berishni taklif qiladi (javoblar 2-3 so’zdan iborat bo’lishi kerakligini eslatadi): <i>Replikatsiya nima?</i></p> <p>Bir talabaga javoblarni doskada yozib borishni taklif qiladi. Buning uchun 10 minutcha vaqt ajratiladi. Belgilangan vaqt tugagandan so’ng, fikr bildirishlar to’xtatiladi va javoblar tahlil qilinadi.</p>	<p>Tinglaydilar</p> <p>Ko’chirib oladilar.</p> <p>Tinglaydilar va muloqot qoidalari bilan tanishadilar</p> <p>Juftliklarga bo’linadilar, o’ylaydilar, muhokama qiladilar va savollarga javob beradilar.</p> <p>Faol qatnashib, javob variantlarini ketma-ket aytib boradilar</p>
2. Asosiy bosqich (55 daqiqa)	<p>2.1. Rower Point dasturi asosida ko’rgazmali materiallar bo’yicha ma’ruza o’qiydi. Ma’ruza davomida replikatsiyaga doir ma’lumotlarni beradi(2-ilova). Talabalarning yozib olishlarini ta’kidlaydi.</p> <p>2.2. Replikatsiyaning bosqichlari va ularni amalga oshirish yo’llarini slaydlar orqali tushuntiradi. (3,4-ilova).</p> <p>2.3. RNK polimeraza xillari haqida ma’lumot beradi (5-ilovalar).</p> <p>2.4. RNK protsessengi haqida slaydlar orqali tushuntiradi (6,7,8,9-ilovalar)</p> <p>2.5. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida quyidagi savollarni beradi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transkripsiya deganda nimani tushunasiz? ▪ Transkripsiyani amalga oshiruvchi fermentlarga nimalar kiradi? 	<p>Tinglaydilar, yozadilar.</p> <p>Talabalar berilgan</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transkripsiya bosqichlarini tushuntiring? ▪ Protsessingni tushuntiring? <p>2.6. Blits o'yini metodi asosida talabalar bilimini nazorat qiladi.</p>	<p>savollarga javob beradilar.</p> <p>Talabalar blits o'yini jadvalini to'ldiradilar.</p>
<p>3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi.</p> <p>3.2. Mustaqil ishlashlari uchun "Transkripsiya" so'ziga klaster tayyorlab kelish vazifasini beradi.</p>	<p>Tinglaydilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>

1-ilova



2-ilova

Хужайрадаги и-РНК биосинтезининг процесси транскрипция деб аталади, яъни кўчириб ёзиш.

Оқсил тўғрисидаги информация, яъни ахборот хужайра ядросидаги ДНКда мужассамлашган бўлади. оқсил биосинтезининг муҳим томонларидан бири ДНКдаги анна шу информациянинг оқсил синтезланадиган жойга – рибосомаларга кўчиришдир. ДНК оқсил синтезида бевосита иштирок этмайди ва ўзидаги информацияни информацияни ёки матрицали РНК воситасида узатади.

и – РНК тез синтезланиб, тез парчаланаяди, у хужайрада кўп тўпланмайди, жуда кам миқдорда бўлади.

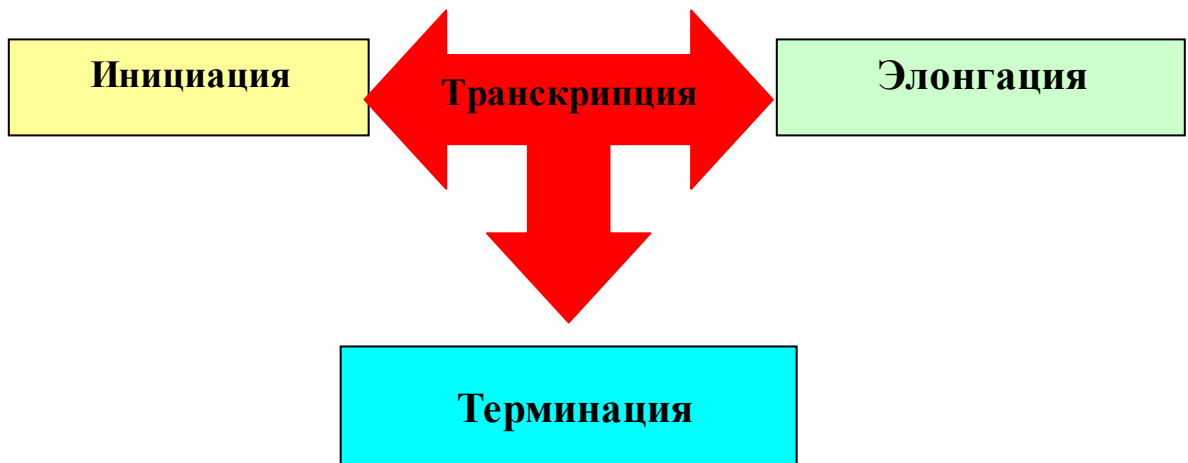
РНКнинг барча турлари т-РНК, р-РНК ва м-РНК синтезланишида, ДНК асосларининг тартиби РНК асослари тартибини белгилайди. Полинуклеотид занжири фақат рибозонуклеозид трифосфатлардан синтезланади ва РРi (пирофосфатлар) ажралиб чиқади. Бу процессда РНК-полимераза иштирок этади.

РНК синтези бир неча босқичда бажарилади:

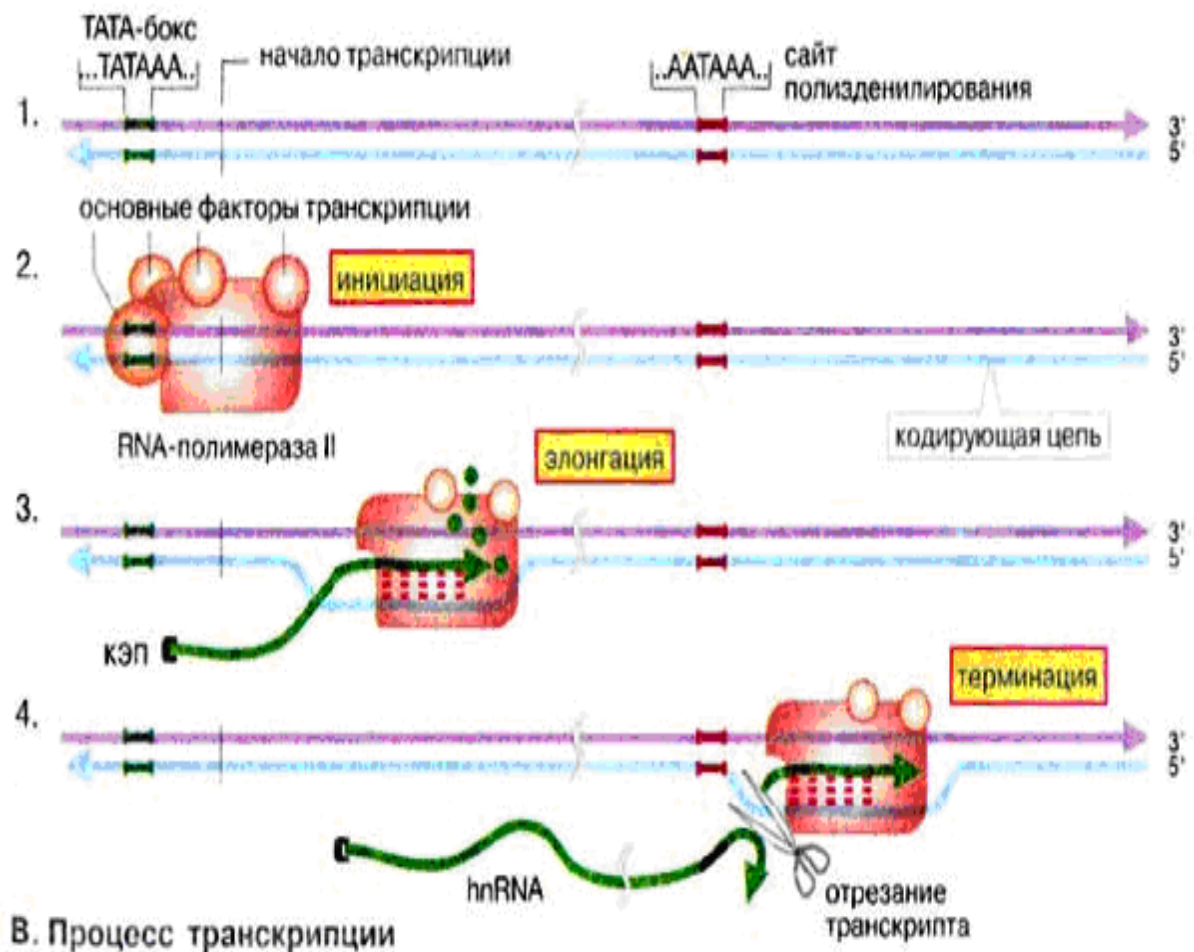
- а) Инициация;
- б) Бошланғич;
- с) Полимеризация;
- д) Терминация;
- е) Тугаш.

Реакциянинг бошланиши учун махсус жойи ДНКни промоторларда, реакциянинг тугаши терминаторлардир. Транскрипция ДНК кўшспиралининг бир занжирида амалга ошади. Бунинг учун аввало полимераза ферменти ДНК молекуласининг инициация сигнали берадиган нуқтасига бирикади. Бу ерда кўш боғ ечилиб, кўш занжирнинг фақат биттаси ўқилади.

Нусхаси олинади, шу занжир бўйича полимераза 5' дан 3' томон йўналиб 3' 5' шаклда борадиган РНК занжирини ҳосил қилади. ДНК матрицасида Янги синтез қилинган РНК молекулалари транскрипт деб атапали.



4-ilova



5-ilova

ДНКнинг икки занжирдан фақат биттаси транскрибировланади. Эукариот хужайра ядросида 3 хил РНК – полимераза мавжуд. РНК полимераза – I, II, III.

РНК-полимераза жуда юксак константа билан ДНК матрицанинг икки занжирдан бирида матрицали ДНКнинг айрим қаторлари-промотор қисмлари билан боғланади. Бир неча нуклеотидлар қаторидан ташкил топган промотор синтезининг йўналишини ва ДНКдан РНКга кўчириб ёзилиши лозим бўлган биринчи асосни белгилайди. Реакциянинг бориши учун рибозонуклеотид трифосфатларнинг ҳамма хиллари: РНК затравка, ДНК матрица, РНК-полимераза, оксил факторлар, Mg^{2+} зарур.

РНК полимераза ишлаганда, матрица тўла бошланғич ҳолда сақланади ва қайтадан фойдаланиши мумкин. Эукариот хужайраларда РНК-полимеразанинг (4 та) тўрт хил типии аниқланган, уларнинг 3 таси – РНК полимеразалар I, II, III – ядро ва биттаси митохондрияда жойлашган. РНК полимераза I ядрочада учрайди ва рибосомал РНК (18 S, 28S, ва 5,8S РНК)нинг синтезида иштирок этади. РНК полимераза II ва III – нуклеоплазмада учрайди. Рибосомал 5S РНК ва транспорт РНК РНК полимераза III иштирокида синтезланади. мРНК РНК полимераза II иштирокида синтезланали.

Эукариотлар ядросида синтез қилинган мРНК ҳали етилмаган, ўз функциясини бажаришга тайёр шаклда эмас. Шунинг учун улар посттранскрипцион модификацияга учраши керак. мРНКнинг метилланиши процессингнинг энг муҳим босқичларидан биридир. мРНКнинг бу модификациясида ҳар бир 400 қолдиқдан иборат бўлган А ўртача битта 6-метиладенинни (m^6A) қолдиғини сақлайди.

Бу механизмда эукариотларда экзонларнинг уланадиган учларини яқинлаштирадиган махсус кичик ядро РНКси ишгирок этади. мРНК нуклеопротеин комплекси ҳолида ядро қобиғининг ядро тешиклари орқали цитоплазмага ўтади. Уларни информасомалар деб аталади. Цитоплазмада рибосомалар жойлашган бўлиб, буларда трансляция процесси кетади.

Эукариотлар ядросида синтез қилинган м-РНК ҳали етилмаган, ўз функциясини бажаришга тайёр шаклда эмас, шунинг учун улар посттранскрипцион модификацияга учраши керак.

Уларнинг кўпчилигида процессинг уч босқичда ўтади:

1. 5' – учини кэпирлаш ва метилирлаш;
2. 3' – учини полиадениллаш
3. генни кодирламайдиган қисмлар (интронлар)ни кесиб ташлаб экзонларни улаш

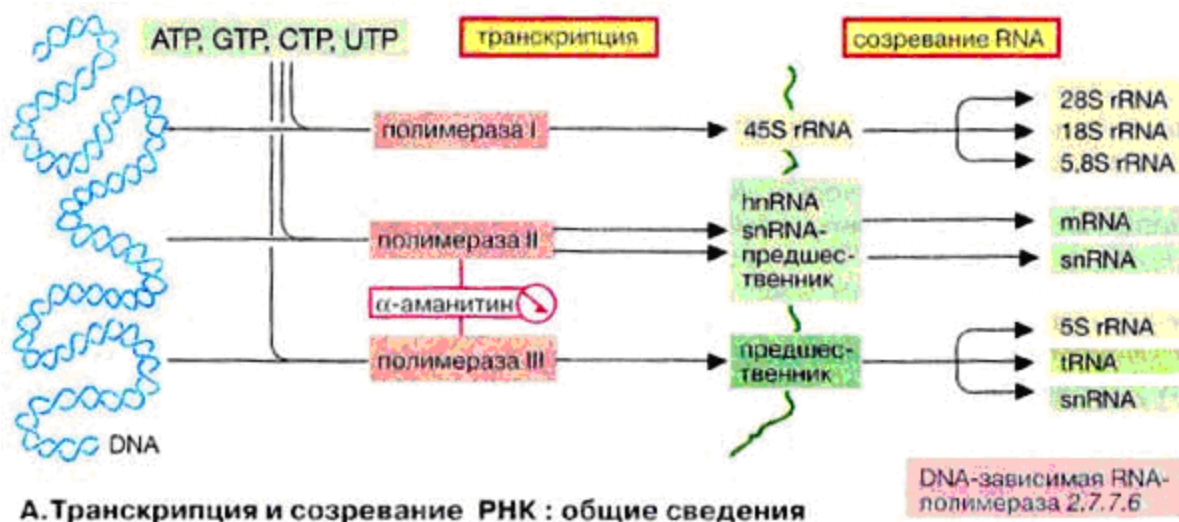
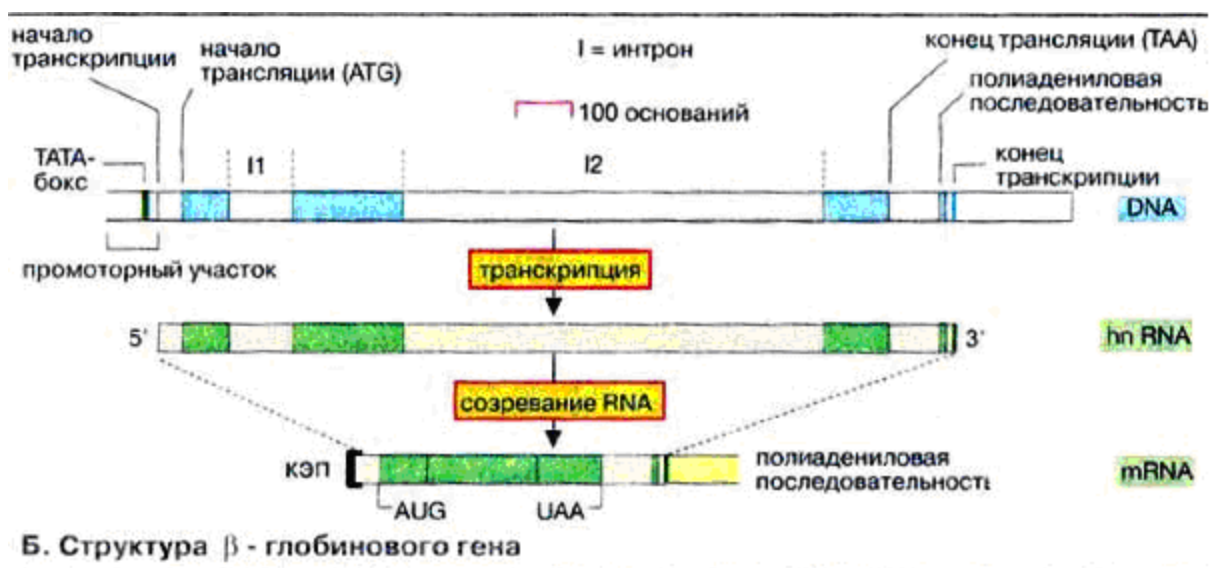
Процессинг ферментатив процесларида боради. Мана шу процессидан сўнг РНК функционал актив молекулага айланади.

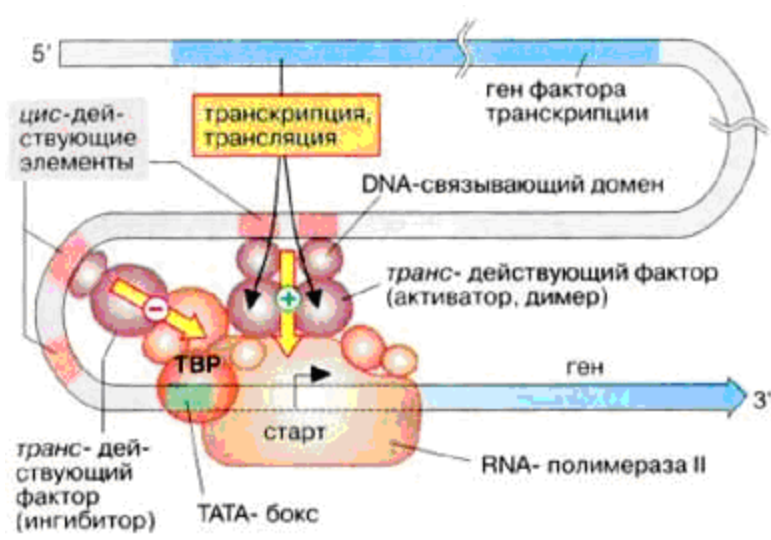
Кэпирлаш (бошига қалпоқ кийдириш) м-РНКнинг 5'-учидаги рррАр қолдиғига Гр қолдиғи қўшиб 5'-5 учфосфат ҳосил қилишдан иборат. 3'-учига эса поли (А) сигменти уланади. 10-25 нуклеотиддан иборат бўлиб, унга ААИААА дан иборат консерватив кетма-кетлик уланади, унда эса сигнал вазифаси ёзилган.

Транскрипцияда узилган геннинг тўла нусхаси, яъни, РНКнинг бошланғич транскрипти олинади. Кейин тор специфик ферментлар ёрдамида кодирламайдиган участкалар (улар интронлар деб аталади) кесиб олиниб, кодирловчи сегментлар (экзонлар) бир-бирига уланади. Уланиш бошланғич транскриптда интрон-экзонлар қандай жойлашган бўлса, худди шу тартибда бажарилади. Кесувчи ферментлар эндонуклеазалар, уловчилари эса лигазалардир.

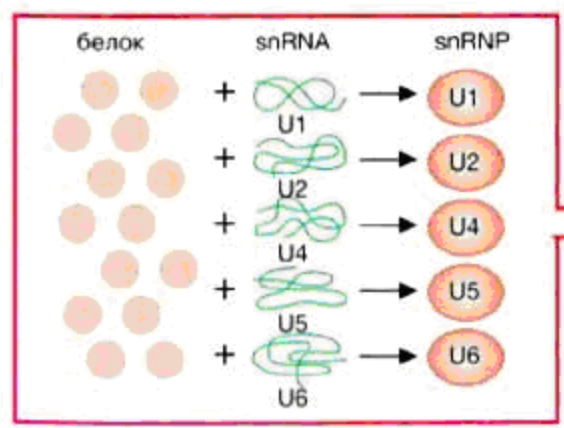
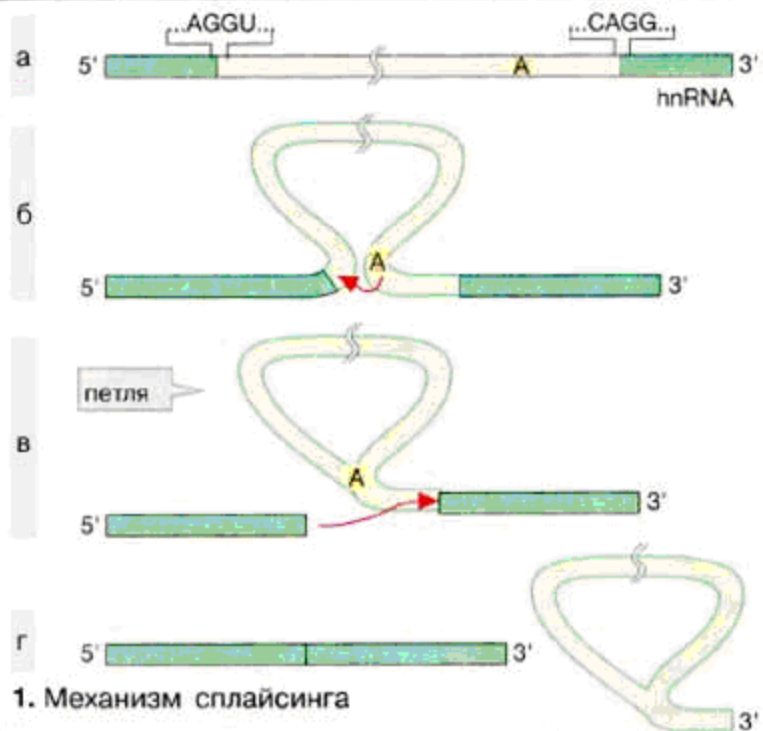
М-РНК нинг метилланиши процессингнинг энг муҳим босқичларидан биридир. М-РНК нинг бу модификациясида ҳар бир 400 қолдиқдан иборат бўлган А ўртача битта 6-метиладенинни (m^6A) қолдиғини сақлайди.

Бу механизмда эукариотларда экзонларнинг уланадиган учларини яқинлаштирадиган махсус кичик ядро РНК си ишгирок этади. м-РНК нуклеопротсин комплекс ҳолида ядро қобиғининг ядро тешиклари орқали цитоплазмага ўтади. Уларни информасомалар деб аталади.



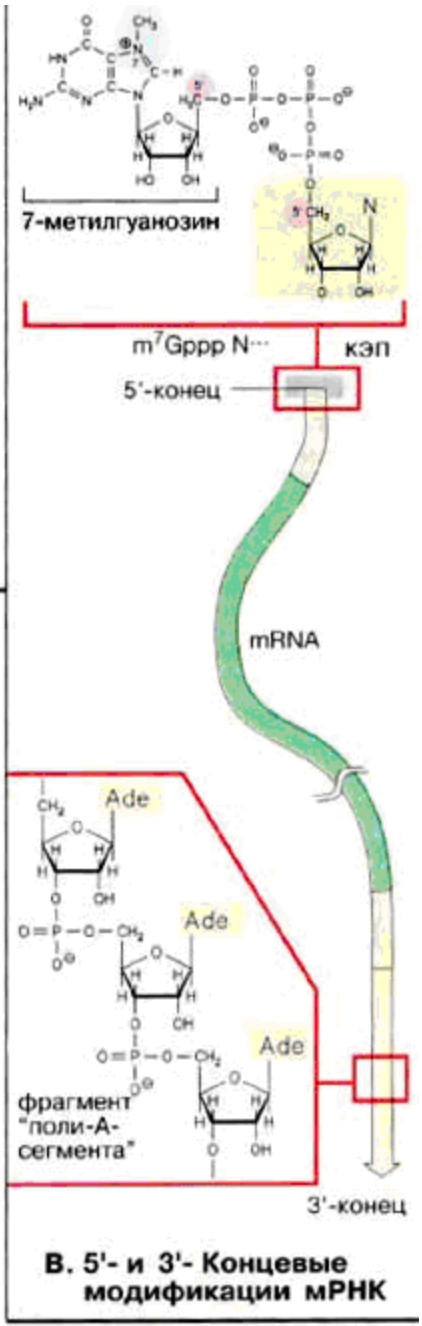
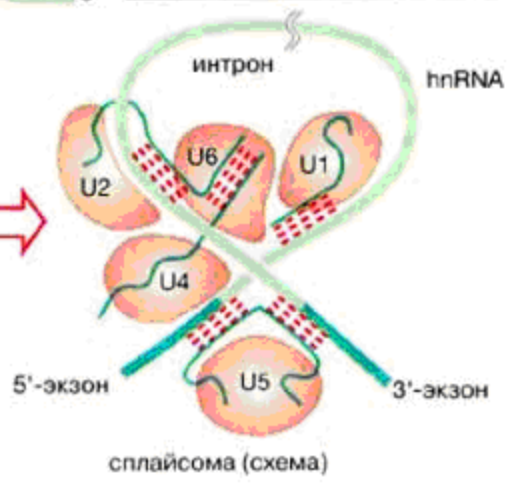


А. Контроль на уровне транскрипции



Б. Сплайсинг

2. snRNP



БЛИЦ- ҲИИ

№	Savollar	Yakka javob	To'g'ri javob	Sizning harakatingiz
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

8-мавзу.	<i>Рибосома структураси ва функцияси.</i>
----------	--

8.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
Mashg'ulot shakli	Vizual ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ribosoma haqida umumiy ma'lumot; ■ Ribosomaning struktura tuzilishi; ■ Ribosomaning funktsional qismlari haqida ma'lumot; ■ Ribosomaning oqsil sintezidagi ahamiyati
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Ribosomaning strukturaviy tuzilishi haqida bilim va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari (talaba):</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Ribosoma haqida umumiy tushuncha berish; • Ribosomaning struktura tuzilishini izohlash; • Ribosomaning funktsional qismlari haqida ma'lumot berish; • Ribosomaning oqsil sintezidagi ahamiyatini izohlab berish. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ribosoma haqida umumiy tushunchaga ega bo'ladi; • Ribosomaning struktura tuzilishini anglaydi; • Ribosomaning funktsional qismlari haqida ma'lumotga ega bo'ladi; • Ribosomaning oqsil sintezidagi ahamiyatini tushunib yetadi.
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Ko'rgazmali, ma'lumotli, aqliy hujum, bumerang, jamoada ishlash.
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, jamoaviy, juftlikda ishlash.

<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, tarqatma materiallar, proektor, doska, grafik organayzerlar.
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

8.2. "Ribosoma strukturasi va funktsiyasi" ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mavzu bo'yicha o'quv materiallarni, ya'ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash. 2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko'rgazmali sxemalarni yaratish. 3. Talabalar o'quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish. 4. O'quv kursini o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini tartiblashtirish. 	
1-bosqich. Mavzuga kirish (15 daqiqa)	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to'g'risida axborot beradi. 1.2. Bugungi o'tilishi kutilayotgan dars mashg'uloti ko'rgazmali ma'ruza tarzida bo'lishi ta'kidlanadi. 1.3. Mavzuni yoritish bo'yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (1-ilova). 1.4. "Aqliy hujum" metodi orqali talabalarni faollashtiradi. Berilgan savolga o'ylab javob berishni taklif qiladi (javoblar 2-3 so'zdan iborat bo'lishi kerakligini eslatadi): <i>Ribosoma qanday tuzilishga ega?</i> <p>Bir talabaga javoblarni doskada yozib borishni taklif qiladi. Buning uchun 10 minutcha vaqt ajratiladi. Belgilangan vaqt tugagandan so'ng, fikr bildirishlar to'xtatiladi va javoblar tahlil qilinadi.</p>	<p>Tinglaydilar</p> <p>Ko'chirib oladilar.</p> <p>Tinglaydilar</p> <p>Juftliklarga bo'linadilar, o'ylaydilar, muhokama qiladilar va savollarga javob beradilar.</p> <p>Faol qatnashib, javob variantlarini ketma-ket aytib boradilar</p>
2. Asosiy bosqich (55 daqiqa)	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Rower Point dasturi asosida ko'rgazmali materiallar bo'yicha ma'ruza o'qiydi. Ma'ruza davomida Ribosomaga doir ma'lumotlarni beradi(2,3-ilova). Talabalarining yozib olishlarini ta'kidlaydi. 2.2. Ribosoma subbo'laklari haqida slaydlar orqali ma'lumot beradi. (4-ilova). 2.3. Ribosomaning struktura tuzilishiga doir slaydlarni namoyish qiladi (5,6,7 -ilovalar). 2.4. Ribosomaning oqsil sintezidagi rolini tushuntiradi (8,9-ilovalar). 2.5. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash 	<p>Tinglaydilar, yozadilar.</p>

	maqsadida savollar bilan murojaat qiladi: 1. Ribosomaga ta'rif bering. 2. Ribosomaga xos qanday xususiyatlarni bilasiz? 3. Ribosomaning funktsiyalari.	Talabalar savollarga javob beradilar.
3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi. 3.2. Mustaqil ishlashlari uchun "Ribosoma" so'ziga klaster tayyorlab kelish vazifasini beradi.	Tinglaydilar. Vazifani yozib oladilar.

1-ilova

РЕЖА:

- Ribosoma haqida umumiy ma'lumot;
- Ribosomaning struktura tuzilishi;
- Ribosomaning funksional qismlari haqida ma'lumot;
- Ribosomaning oksil sintezidagi ahamiyati

Рибосома ўлчамлари ташқи кўриниши ва 2 та бўлақларга бўлиниши

Рибосомалар электрон микроскоп остида тахминан 25 нм лик ўлчамдаги айланасимон заррачалар кўринишида бўлади, эукариотик рибосомалар тахминан 30 нм гача бўлиши мумкин.

Ҳар хил организмлар ва ҳужайралар, шу жумладан прокариотик ва эукариотик ҳужайра рибосомалари бир-бирига шакли ва тузилиши жиҳатдан жуда ўхшаш бўлади. рибосомани характерлайдиган белгилардан бири рибосомани иккита тенг бўлмаган бўлақларга ажратувчи чизикдир. Бу белги шуни кўрсатдики, рибосома 2 та ажраладиган бўлақча ёки суббирликлардан ташкил топган.

Масалан, муҳитда Mg^{2+} ионлари концентрациясининг етарли даражада пасайтирилганда рибосоманинг тахминан массаси 2:1 нисбатдаги бўлақчаларга бўлинади. Эукариотик 80S рибосомаси 60S ва 40S субзарраларга бўлиниши мумкин.

Рибосома суббўлакларининг шакллари:

а) Кичкина суббўлак.

Е. coli бактериясининг электрон микроскопик проекцияда рибосома 30S суббўлагини 34-расмда кўрсатилган. Кўриниб турибдики, 30S суббўлак узунчоқ, узунлиги 23 нм, эни 12 нм, 3 қисмдан ташкил топган. «Бошчаси, танаси ва ён бўртиғи».

Агарда бўлакчаларнинг индивидуал тасвирини эмас, балки уларнинг ўртачалаштирилган тасвирларини ўрганиладиган бўлса, улар тўғрисида кўпроқ маълумот олиш мумкин бўлади.

б) Катта суббўлак ёки суббирлик. Рибосомалар прокариотик 50S ҳамда эукариотик 60S катта суббўлаклари кўриниши ҳамда шакли жиҳатдан деярли бир хил бўлади. катта суббирлик кичкина суббирликка нисбатан изометрик тузилган бўлади. ҳамма йўналишлар бўйлаб бир хил линияли ўлчамга эга~20-23нм.

Уларда аниқ 3 та периферик бўртиқлар аниқланади.

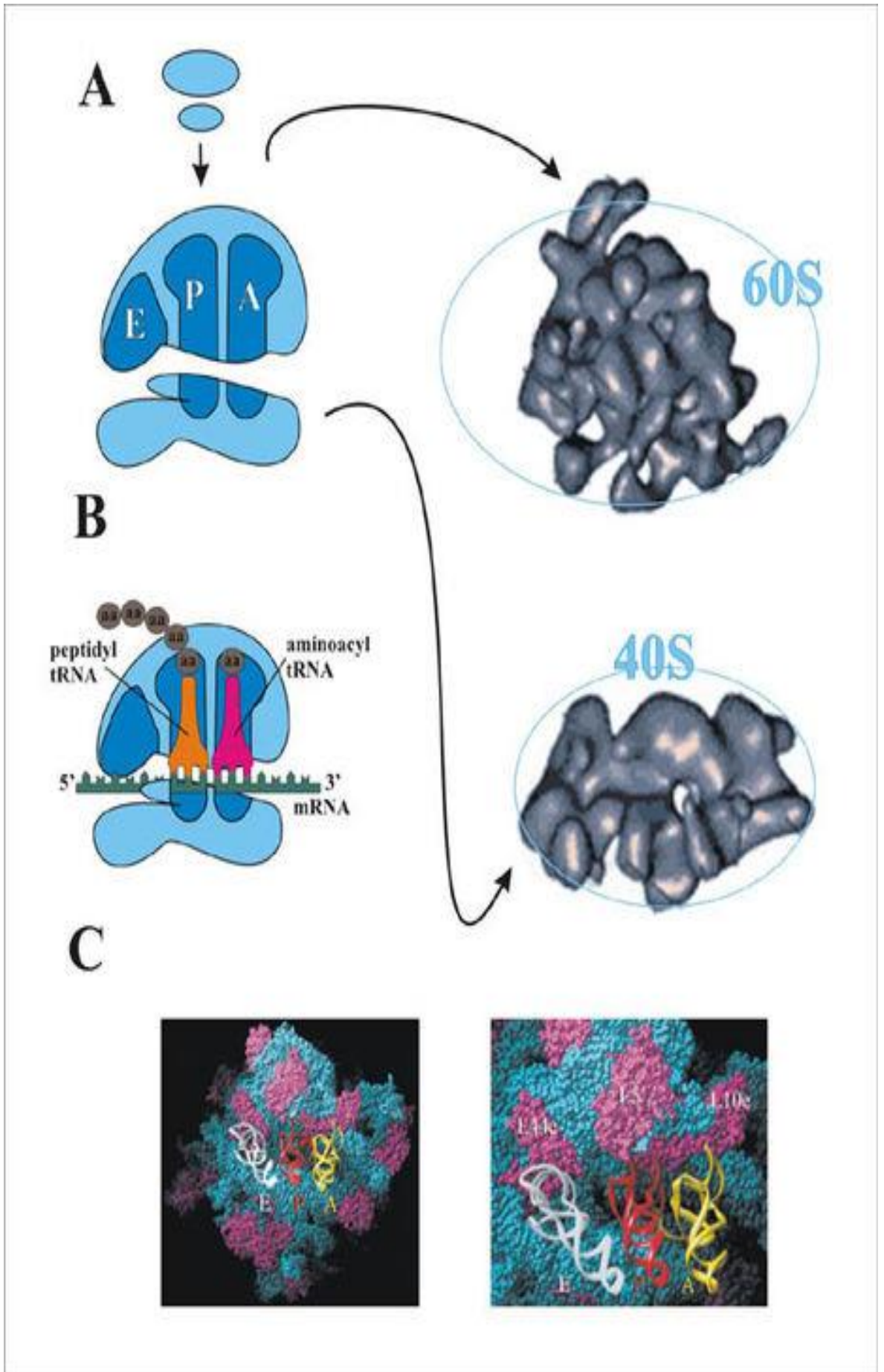
а) Марказий бўртиқ ёки «Бошчаси» дейиш мумкин.

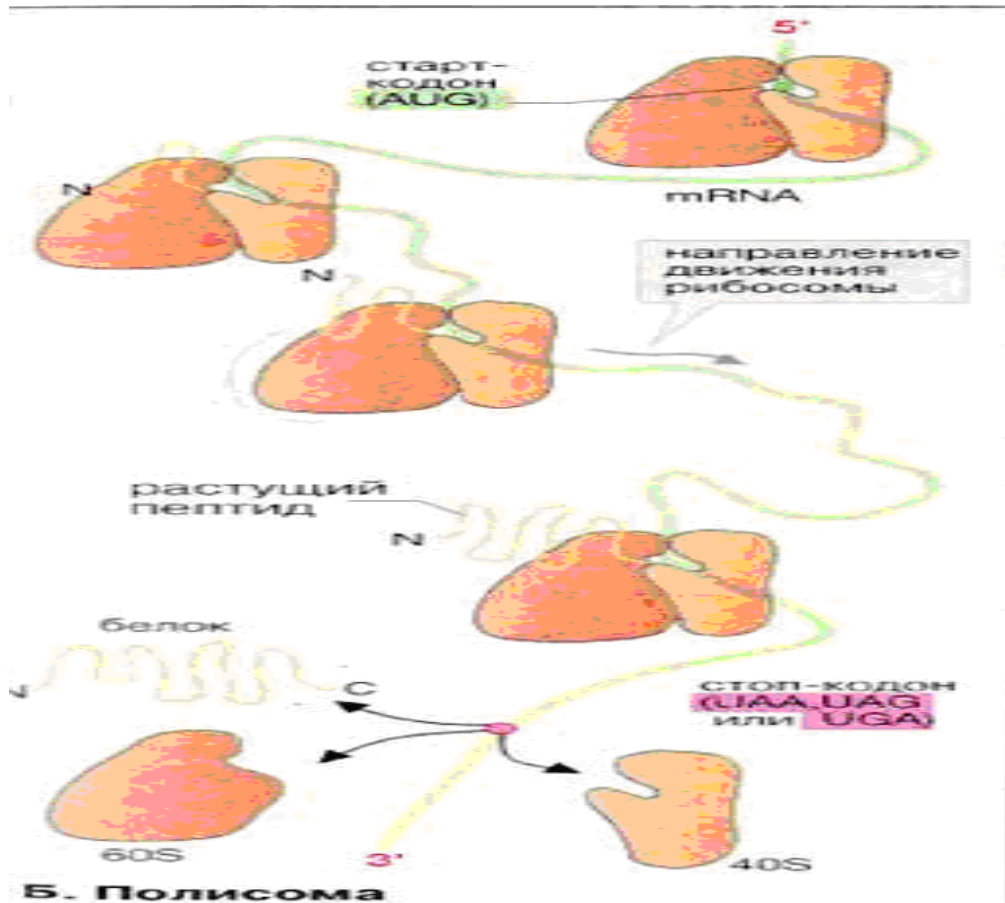
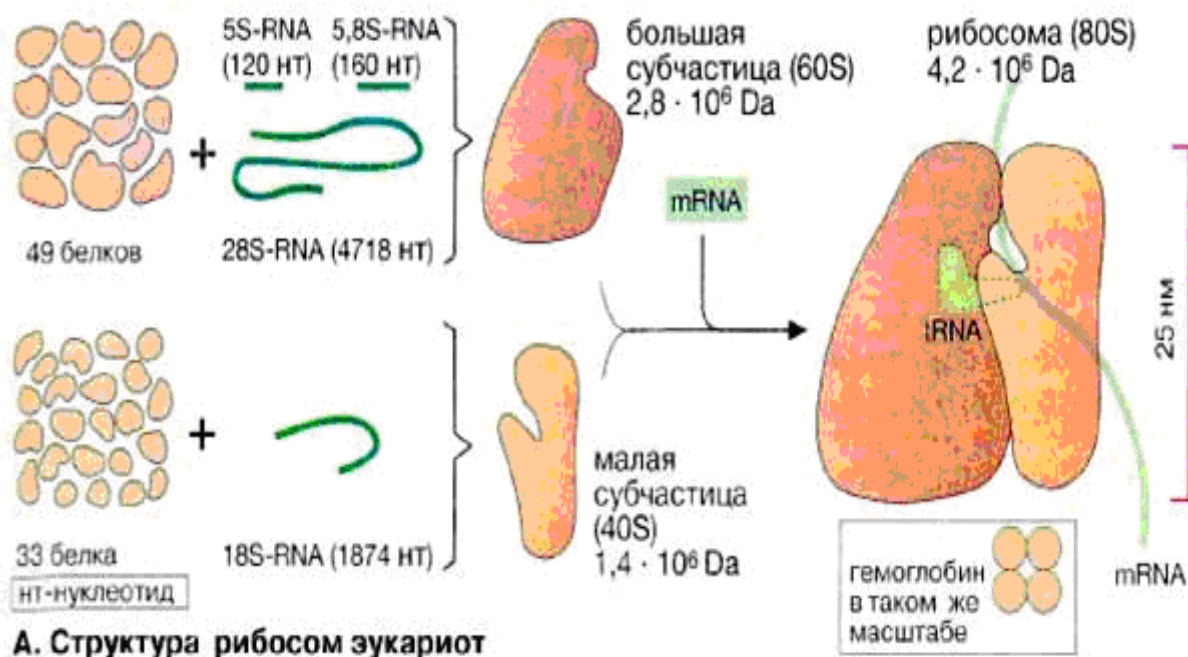
в) ёнлама таёқчасимон бўртиқ ёки «L-7/ L-12 стержень»

с) иккинчи ён томондаги бўртиқ «ён бўлакча» ёки «4-қовурға» дейилади. Катта суббирлик «бошча қисмини ариқча орқали бошқа соҳасидан ажралиб туради. Ариқча «4-қовурға» томонидан «L-7-L-12 стержень» томонига нисбатан чуқурроқ. Бундан ташқари катта суббирликда жуда кўплаб майда элементлар кузатилади. Масалан, «ипсимон структуралар» диаметри 5нм бўлиб, ҳам кичкина, ҳам катта суббирликларда кузатилади. Шу билан бирга рибосоманинг аҳамиятли элементи бўлиши мумкин.

Суббирликларнинг бутун бир рибосомага бирлашуви.

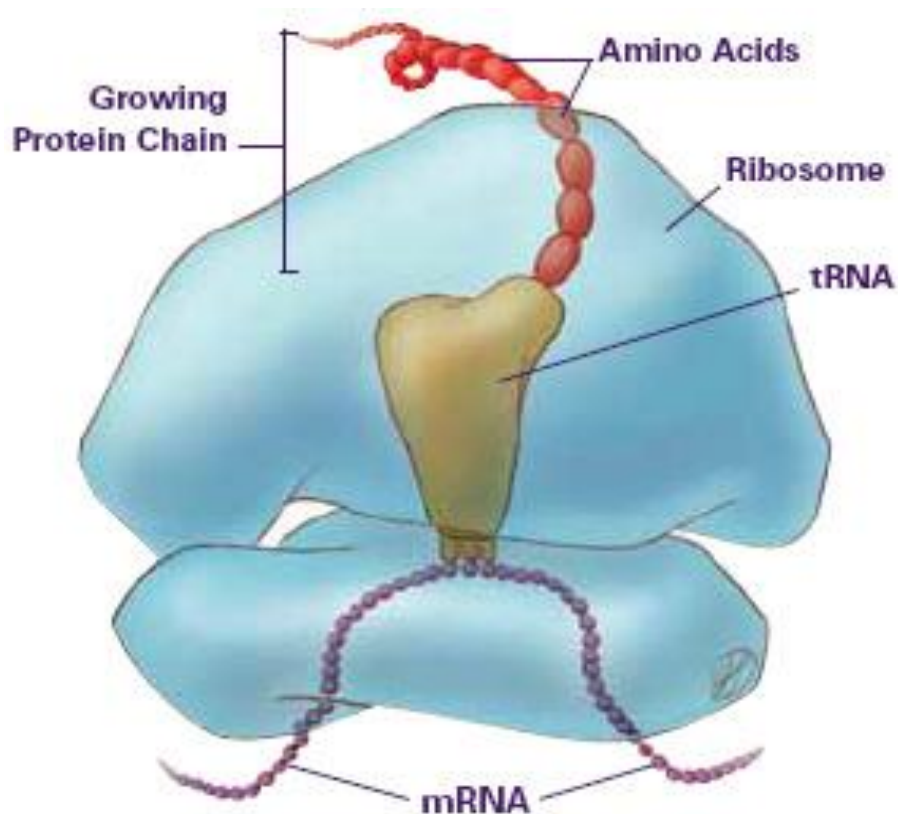
Катта ва кичкина суббирликлар бир-бирига маълум қонуният асосида бирикадилар. 50S суббирликнинг контакт юзаси унинг яссиланган томони ҳисобланади; суббўлак «бошчаси» юқорида маҳсус «стержень» ўнг томонда жойлашади. Суббўлаклар «бошча-бошча»га, ён бўртиқ, ён бўртиққа ёпишган (ассоциацияланган) бўлади.





Рибосома трансляция жараёнида куйидаги функцияларни бажаради:

1. мРНК ни бириктириб олиш ва ушлаб туриш.
2. пептидил-тРНК ни ушлаб туриш.
3. Аминоацил-тРНК боғлаш (бириктириб олиш).
4. Трансляциянинг оксил факторларини бириктириш.
5. ГТФ гидролизини каттализида иштирок қилиш.
6. Транспептидацияни каттализ қилиш.
7. Рибосома ичидаги ўрин алмашишлар (транслокация).



5-ilova

9-мавзу.	Трансляция ҳақида умумий тушунча. Трансляция инициацияси.
----------	--

9.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
Mashg'ulot shakli	Vizual ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Translyatsiya haqida umumiy tushuncha. ■ Translyatsiyani amalga oshiruvchi omillar. ■ Aminokislotalarning faollanishi ■ Translyatsiya initsiatsiyasi.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> murakkab uglevodlar, ularning vakillari va organizmda tutgan o'rni haqida bilim va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari (talaba):</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Translyatsiya haqida umumiy tushuncha berish; • Translyatsiyani amalga oshiruvchi omillarni ko'rsatib berish; • Aminokislotalarning faollanishi haqida tushuncha berish; • Translyatsiya initsiatsiyasining ahamiyatini ma'lumotlarga tayangan holda ko'rsatib berish. 	<ul style="list-style-type: none"> • Translyatsiya haqida umumiy tushunchaga ega bo'ladi; • Translyatsiyani amalga oshiruvchi omillarni aniqlay biladi; • Aminokislotalarning faollanish mexanizmini o'rganadi; • Translyatsiya initsiatsiyasining ahamiyatini ma'lumotlarga tayangan holda ko'rsatib berish imkoniyatiga ega bo'ladi.
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Ko'rgazmali, ma'lumotli, aqliy hujum, bumerang, jamoada ishlash.
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, jamoaviy, juftlikda ishlash.
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, tarqatma materiallar, proektor, doska, grafik organayzerlar.
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

**9.2. “Translyatsiya haqida umumiy tushncha. Translyatsiya initsiatsiyasi”
ma’ruza mashg’ulotining texnologik xaritasi**

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta’lim beruvchi	Ta’lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	<p>1. Mavzu bo’yicha o’quv materiallarni, ya’ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash.</p> <p>2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko’rgazmali sxemalarni yaratish.</p> <p>3. Talabalar o’quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish.</p> <p>4. O’quv kursini o’rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro’yxatini tartiblashtirish.</p>	
1-bosqich. Mavzuga kirish (15 daqiqa)	<p>1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to’g’risida axborot beradi.</p> <p>1.2. Bugungi o’tilishi kutilayotgan dars mashg’uloti ko’rgazmali ma’ruza tarzida bo’lishi ta’kidlanadi.</p> <p>1.3. Mavzuni yoritish bo’yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (1-ilova).</p> <p>1.4. “Aqliy hujum” metodi orqali talabalarni faollashtiradi. Berilgan savolga o’ylab javob berishni taklif qiladi (javoblar 2-3 so’zdan iborat bo’lishi kerakligini eslatadi): <i>Translyatsiya bosqichlarini sanab o’ting?</i></p> <p>Bir talabaga javoblarni doskada yozib borishni taklif qiladi. Buning uchun 10 minutcha vaqt ajratiladi. Belgilangan vaqt tugagandan so’ng, fikr bildirishlar to’xtatiladi va javoblar tahlil qilinadi.</p>	<p>Tinglaydilar</p> <p>Ko’chirib oladilar.</p> <p>Tinglaydilar</p> <p>Juftliklarga bo’linadilar, o’ylaydilar, muhokama qiladilar va savollarga javob beradilar.</p> <p>Faol qatnashib, javob variantlarini ketma-ket aytib boradilar</p>
2. Asosiy bosqich (55 daqiqa)	<p>2.1. Rower Point dasturi asosida ko’rgazmali materiallar bo’yicha ma’ruza o’qiydi. Ma’ruza davomida Translyatsiyaga doir ma’lumotlarni beradi (2,3-ilova). Talabalarning yozib olishlarini ta’kidlaydi.</p> <p>2.2. Aminokislotalarning faollanishi haqida tushuncha beradi.(4-ilova).</p> <p>2.3. Translyatsiya initsiatsiyasi haqida ma’lumot beradi (5,6,7, -ilovalar).</p> <p>2.4. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida savollar bilan murojaat qiladi:</p> <p>1. Translyatsiyaga ta’rif bering.</p> <p>2. Translyatsiya necha bosqichdan iborat?</p> <p>3. Aminokislotalarning faollanish mexanizmini tushuntiring.</p> <p>5. Translyatsiya initsiatsiyasida ishtirok etuvchi omillarni izohlang.</p>	<p>Tinglaydilar, yozadilar.</p> <p>Talabalar savollarga javob beradilar.</p>

3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi. 3.2. Mustaqil ishlashlari uchun “Translyatsiya” so’ziga klaster metodi asosida material tayyorlab kelish vazifasini beradi.	Tinglaydilar. Vazifani yozib oladilar.
--	--	---

1-ilova

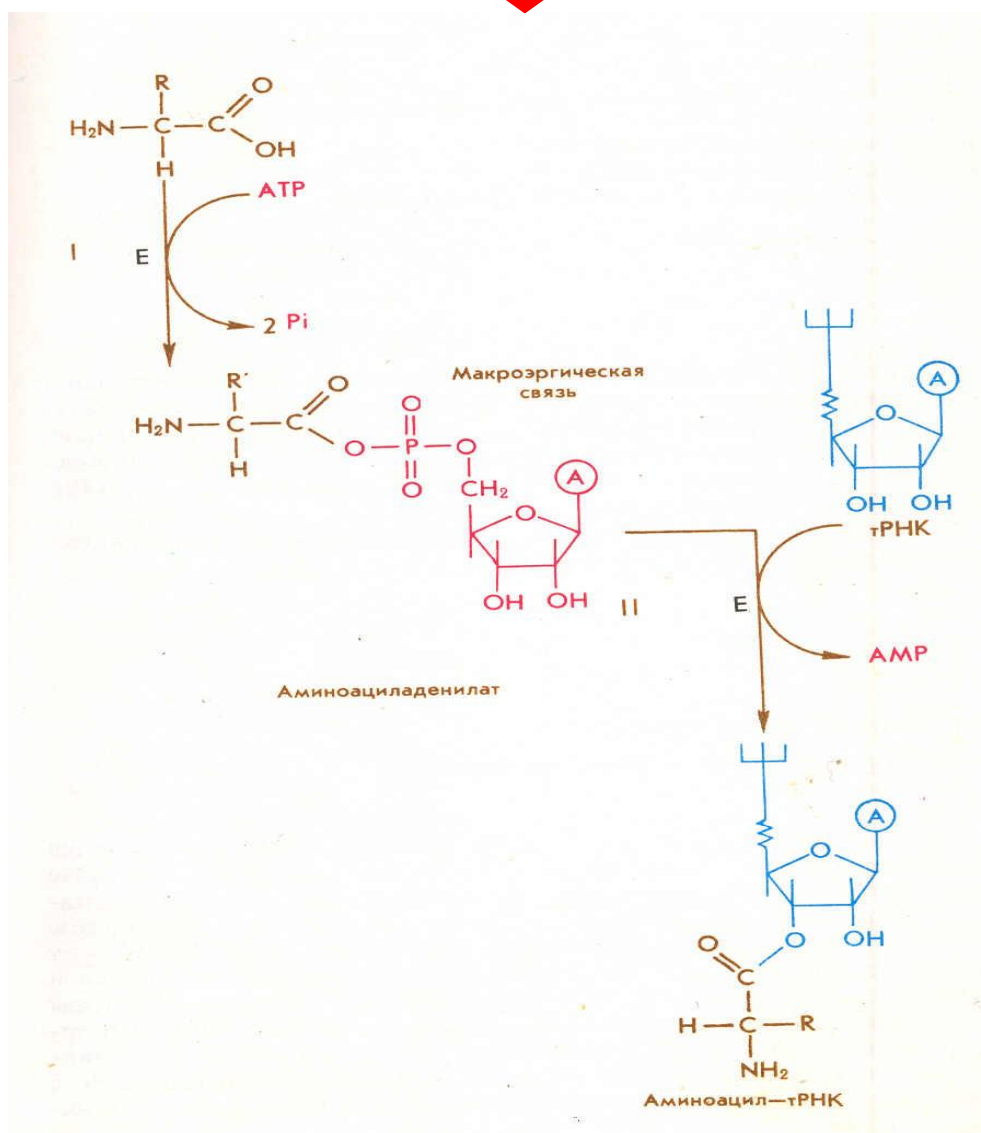
РЕЖА:

- Трансляция хакида умумий тушунча.
- Трансляцияни амалга оширувчи омиллар.
- Аминокислоталарнинг фаолланиши
- Трансляция инициацияси.

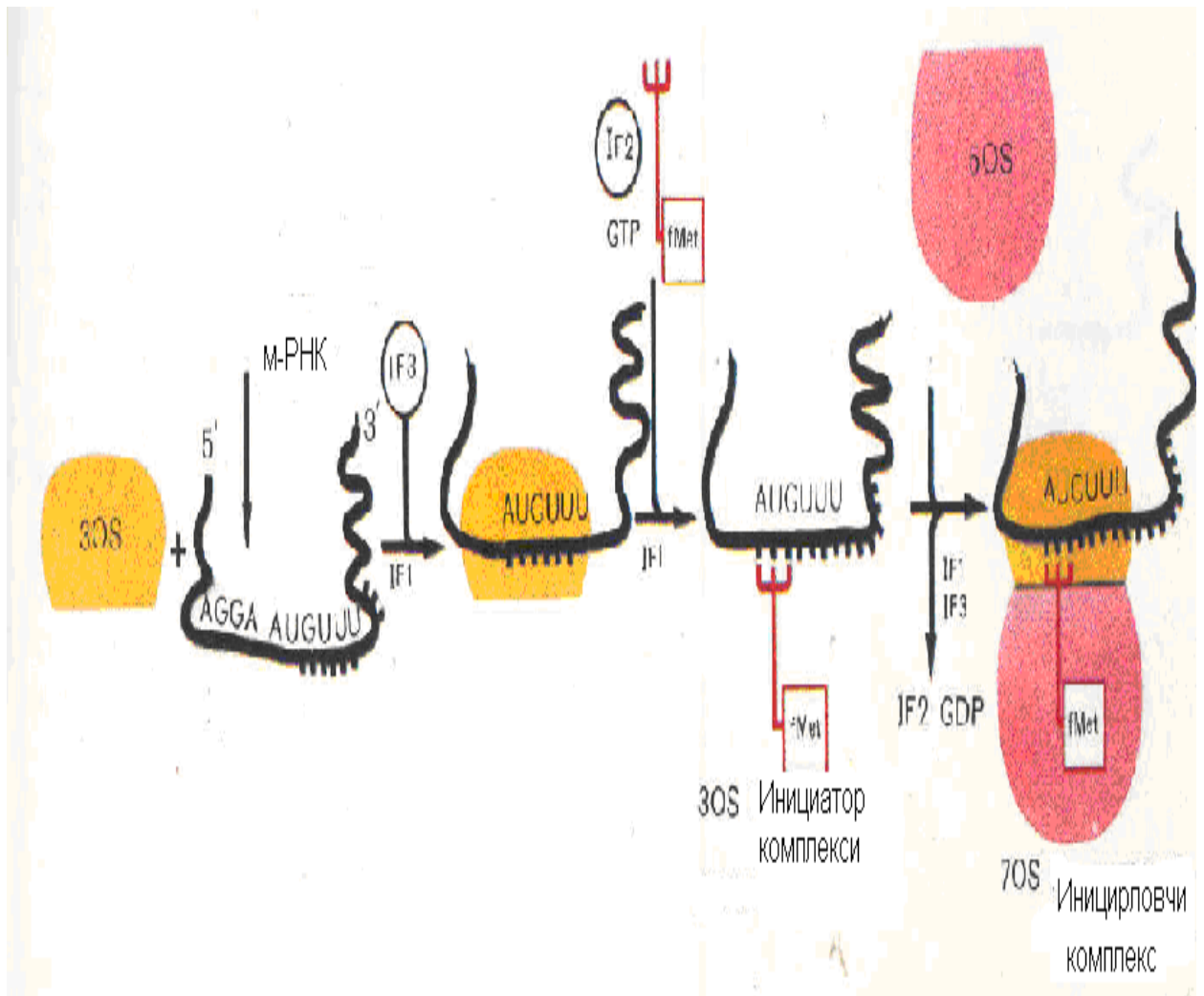
Оқсил биосинтези ўта мураккаб ва кўп босқичли жараён бўлиб, бунда хилма-хил ферментлар, системалар ва ҳар хил РНК лар иштирок этади. Оқсил биосинтези рибосомаларда боради. Бунда и-РНК даги нуклеотидлар ёрдамида ифодаланган информация полипептид занжиридаги аминокислоталарнинг кетма-кетлиги сифатида номоён бўлади, яъни оқсил синтези тўғрисида информация нуклеотидлар «тилидан» аминокислоталар «тилига» таржима (трансляция) қилинади. Оқсил биосинтезининг умумий механизми барча тирик организмлар учун бир хил бўлиб, қуйидаги асосий босқичлардан иборат:

- 1) аминокислоталарнинг фаолланиши;
- 2) инициация- полипептид занжири синтезининг бошланиши;
- 3) элонгация – ҳосил бўлаётган полипептид занжирининг узайиши;
- 4) терминация – полипептид занжири ҳосил бўлишининг тугаши.

1. **Аминокислоталарнинг фаолланиши.** Аминокислоталар молекулалари кимёвий жihatдан фаол бўлмаганлиги учун улар оксиллар биосинтезида бевосита иштирок эта олмайди. Оксил биосинтезида иштирок этадиган аминокислоталар аввал фаол ҳолатга ўтиши керак. Аминокислоталар АТФ ёрдамида фаолланиши мураккаб жараён бўлиб, бунда ҳар бир аминокислота тегишли транспорт РНК га кўчирилиши махсус ферментлар – аминоксил – т- РНК синтетазалар таъсирида боради. Бу боскичда аминоксил – т – РНК лар ҳосил бўлади.



Инициация. Полипептид занжирининг инициацияси жуда мураккаб ва жуда муҳим босқич бўлиб, яъни оксил биосинтезини бошлаб берувчи реакциядир. Бу босқичда инциация комплекси ҳосил бўлади. Оксил биосинтези инциация комплекси ёрдамида амалга ошади. Бу комплекс рибосоманинг 30 s – кичик бўлакчаси ва унига бириккан и-РНК ҳамда аминокислот – т – РНК ва бошқа оксил факторлардан иборат. Бу комплекс ГТФ иштирокида рибосоманинг 50 s – бўлакчаси билан бириккандан сўнг, полипептид занжир синтезлана бошлайди. Оксил синтезида иштирок этаётган и-РНК нинг полинуклеотидли занжиридаги 5¹ томони занжирининг бошланишининг, 3¹ томони эса занжирнинг тугалланишини ифодалайди. Ҳар қандай полипептид занжирнинг синтезланишида унинг N – томони сифатида махсус бирикма-метионин аминокислотасининг формилли (- СНО) ҳосиласи иштирок этади. Бу ҳосила АУГ кодони ёрдамида ифодаланади ва шунинг учун ҳар бир и-РНК ана шу кодон билан боғланиши керак. Метиониндаги формил гуруҳнинг вазифаси аминокислотанинг N-NH₂ гуруҳини ёпишдан иборат бўлиб, бунда полипептид занжирнинг ўсиши эркин – СООН томонга йўналган бўлади, яъни кейинги аминокислота полипептид занжиридаги -СООН гуруҳ билан реакцияга киришади. Шу сабабли АУГ кодони полипептид занжирининг бошланиши тўғрисидаги ахборотни билдиради, кейинчалик формил гуруҳи махсус гидролаза ферменти таъсирида полипептид занжирдан ажралади.



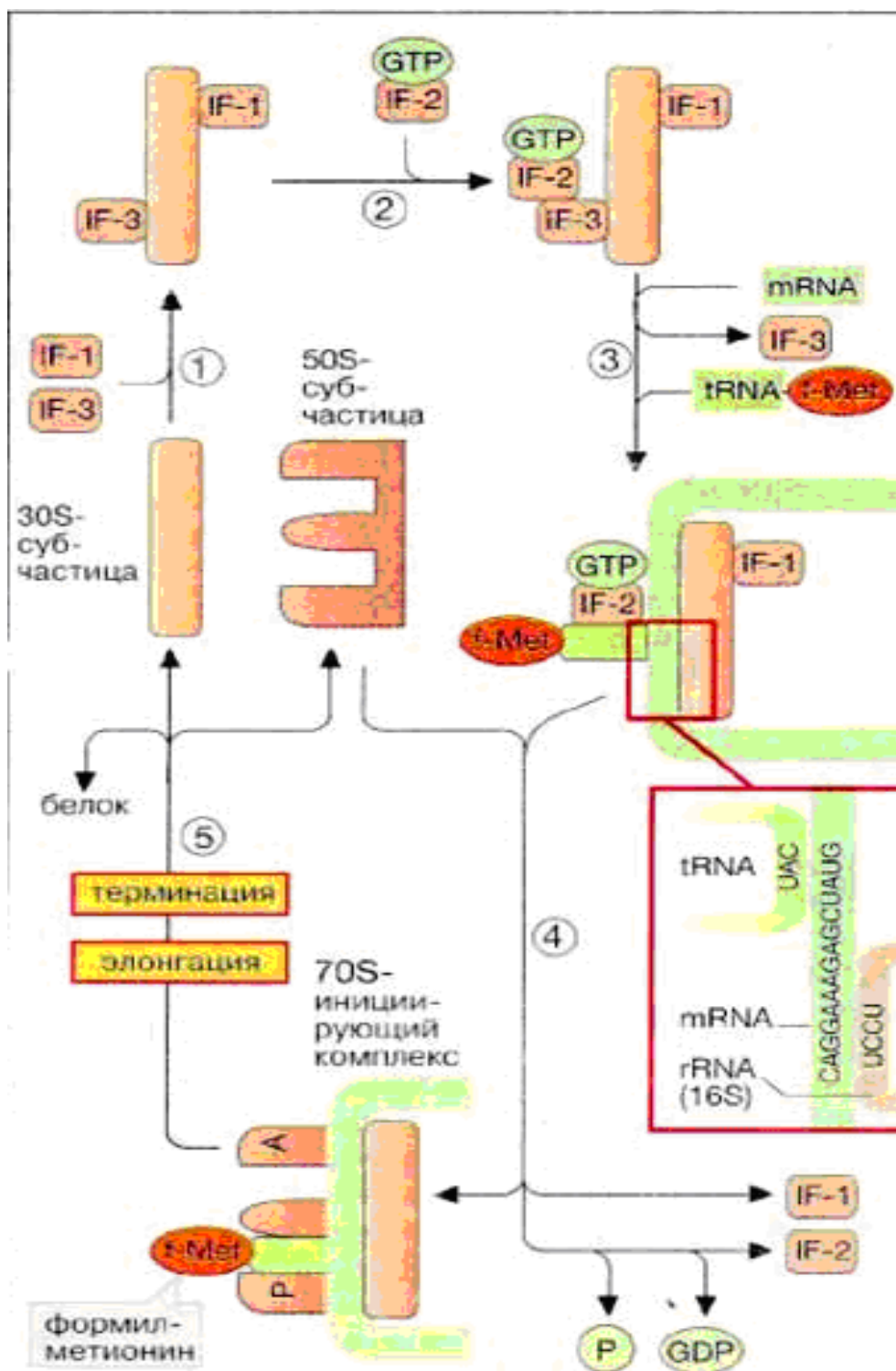
Оқсил синтези учун старт белгиси бўлиб тРНКда жойлашган AUG кодони ҳисобланади.

AUG-метионин Met кодлайди. Баъзан эса старт белгиси бўлиб Валин кодловчи GUC кодони бўлиши мумкин. Ўсувчи полипептид занжирда биринчи аминокислота қолдиғи бўлиб Met ёки Val бўлиши мумкин. Савол туғиладики, демак, Ушбу ҳолатда хужайра занжир ўртасида жойлашган GUC ёки AUG сигналини қандай ажратади.

Ушбу мусалани тРНКни махсус инициацияловчи Met ёки Val модификацияланган формалари ёрдамида ҳал қилиш мумкин.

Met модификация қилинган формаси бўлиб, форметионин (fMet) ҳисобланади. У Metни полипептид занжирга бириктирувчи тРНК met дан фарқли ўлароқ, тРНК^f молекуласига бирикади. тРНК met ҳам, тРНК^f ҳам

AUG кодонини ажрата олишади, Леин бошловчи (стартовый) AUG ва фақат тРНК^f гина бирика олади. Оқсил синтези инициацияси 30S суббирлик сатҳида инициацияловчи комплекс ҳосил бўлиши билан бошланади. Бу комплекс мРНК, fMet боғлаган аминоксил тРНК^f Р соҳага бириккан ҳолда ва рибосоманинг 30S суббирлигидан иборат бўлади. кейинги қадам юқоридаги комплексга 50S суббирлиги қўшилиши билан ўтади. Натижада 70S-инициацияловчи комплекс ҳосил бўлади. оқсил синтези инициацияси учун энергия манбаи бўлиб ГТФ гидролизи натижасида ажралувчи энергия ҳисобланади. Ушбу этапда бир неча оқсиллар керак бўлади, яъни инициация оқсиллари (JF₁, JF₂ ва JF₃).



В. Инициация трансляции в *E. coli*

10.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
Mashg'ulot shakli	Vizual ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Polipeptid zanjirning uzuyib borishi; • Translyatsiya terminatsiyasi; • Terminatsiya kodonlari;
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Translyatsiya elongatsiyasi va terminatsiyasi haqida bilim va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari (talaba):</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Polipeptid zanjirning uzayib borishi haqida tushuncha berish; • Translyatsiya terminatsiyasini ma'lumotlar asosida tushuntirish; • Terminatsiya kodonlari haqida tushuncha berish; 	<ul style="list-style-type: none"> • Polipeptid zanjirning uzayib borishi haqida tushunchaga ega bo'ladi; • Translyatsiya terminatsiyasini ma'lumotlar asosida tushuntib yetadi; • Terminatsiya kodonlari haqida tushunchaga ega bo'ladi;
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Ko'rgazmali, ma'lumotli, insert, aqliy hujum, jamoada ishlash.
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, jamoaviy, juftlikda ishlash.
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, tarqatma materiallar, proektor, doska, grafik organayzerlar.
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

10.2. “Translyatsiya-elongatsiyasi. Translyatsiya – terminatsiya” ma’ruza mashg’ulotining texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta’lim beruvchi	Ta’lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mavzu bo’yicha o’quv materiallarni, ya’ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash. 2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko’rgazmali sxemalarni yaratish. 3. Talabalar o’quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish. 4. O’quv kursini o’rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro’yxatini tartiblashtirish. 	
1-bosqich. Mavzuga kirish (15 daqiqa)	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to’g’risida axborot beradi. 1.2. Bugungi o’tilishi kutilayotgan dars mashg’uloti ko’rgazmali ma’ruza tarzida bo’lishi ta’kidlanadi. 1.3. Mavzuni yoritish bo’yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (1-ilova). 1.4. “Aqliy hujum” metodi orqali talabalarni faollashtiradi. Berilgan savolga o’ylab javob berishni taklif qiladi (javoblar 2-3 so’zdan iborat bo’lishi kerakligini eslatadi): <i>Translyatsiya deganda nimani tushunasiz ?</i> <p>Bir talabaga javoblarni doskada yozib borishni taklif qiladi. Buning uchun 10 minutcha vaqt ajratiladi. Belgilangan vaqt tugagandan so’ng, fikr bildirishlar to’xtatiladi va javoblar tahlil qilinadi.</p>	<p>Tinglaydilar</p> <p>Ko’chirib oladilar.</p> <p>Tinglaydilar</p> <p>Juftlik larga bo’linadilar, o’ylaydilar, muhokama qiladilar va savollarga javob beradilar.</p> <p>Faol qatnashib, javob variantlarini ketma-ket aytib boradilar</p>
2. Asosiy bosqich (55 daqiqa)	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Rower Point dasturi asosida ko’rgazmali materiallar bo’yicha ma’ruza o’qiydi. Ma’ruza davomida Translyatsiyaning jarayoning biologik ahamiyati haqida tushuncha beradi(2-ilova). Talabalarning yozib olishlarini ta’kidlaydi. 2.2. Translyatsiya elongatsiyasi bilan tanishtiradi (2,3,4,5-ilova). 2.3. Translyatsiya terminatsiyasi haqida ma’lumot beradi (6,7,8 -ilovalar). 2.4. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida savollar bilan murojaat qiladi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Translyatsiyagaga ta’rif bering. 2. Translyatsiya elongatsiyasiga xos qanday xususiyatlarni bilasiz? 3. Translyatsiya terminatsiyasi. 5. Initsiatoro kodonlarni keltiring. 6. Terminator kodonlarni keltiring. 	<p>Tinglaydilar, yozadilar.</p> <p>Talabalar savollarga javob beradilar.</p>

	2.5. Inset jadvalini to'ldiradilar	Talabalar jadvalni to'ldiradilar
3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi. 3.2. Mustaqil ishlashlari uchun "Translyatsiya" so'ziga charxpalak metodi asosida material tayyorlab kelish vazifasini beradi.	Tinglaydilar. Vazifani yozib oladilar.

1-ilova

РЕЖА:

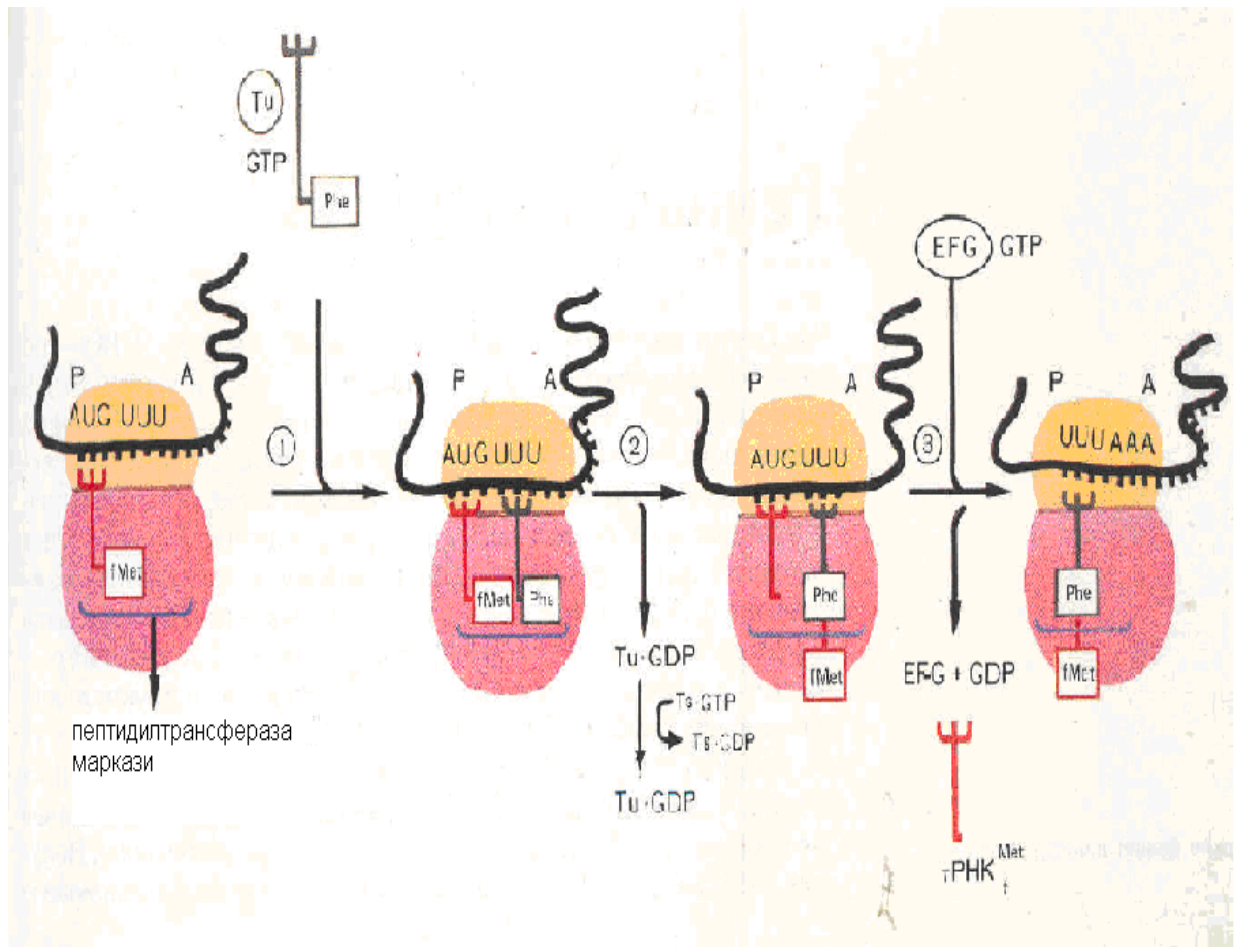
- **Полипептид занжирнинг узуйиб бориши;**
- **Трансляция терминацияси;**
- **Терминация кодонлари;**

Элонгация. Полипептид занжирининг ўсишида рибосоманинг 50-s суббирлиги алоҳида аҳамиятга эга..

Бу суббирликларнинг иккита фаол маркази мавжуд ва пептид боғларни ҳосил қилишда ишгирик этакдиган пептидилсинтетаза ферментлари бор. Булардан бири аминацил (А) марказ бўлиб, унда аминокислотани ташувчи ва кодон-антикодон мос келадиган т-РНК жойлашади.

Иккинчиси эса пептидил марказ бўлиб, бу марказга доимо метионин - тРНК келиб жойлашади, т-РНК лар фақат аминацил марказ орқали ўтиши мумкин.

Полипептид занжирининг ўсиши рибосомаларнинг аминацил (А) марказига тегишли аминокислотага эга бўлган т-РНК нинг бирикиши билан бошланади. Кейин эса бошланғич аминокислотага эга бўлган т-РНК пептидли марказга силжийди ва ўзи билан бирга и-РНК ни рибосома бўйлаб тортади. Шундан сўнг бу марказни янги аминокислотага эга бўлган т-РНК эгалайди. Бунинг натижасида пептидил марказидаги аминокислота - COOH гуруҳининг бевосита яқинда аминацил марказдаги аминокислотанинг $-NH_2$ гуруҳи пайдо бўлади ва пептид боғларини ҳосил қилувчи ферментатив реакция боради, реакция натижасида биринчи аминокислотадаги т-РНК ажралади ва иккинчи т-РНК иккита аминокислотадан иборат бўлган пептид билан бирикади. Иккита аминокислотадан иборат т-РНК марказга қараб силжийди ва у ердаги эркин т-РНК ни сиқиб чиқаради. (расм-). Бу силжиш натижасида и-РНК яна рибосома бўйлаб тортилади ва аминацил марказига учинчи кодон келади. Сўнгра аминацил марказга тегишли антикодонга эга бўлган аминацил т-РНК жойлашади. Кейин иккинчи пептид боғ ҳосил бўлади ва натижада трипептид учинчи т-РНК билан бирикиб қолади. Шу йўл билан мунтазам равишда кодон кетидан кодон келиши туфайли и-РНК нинг рибосома бўйлаб силжиши таъминланади ва и-РНК занжири рибосома томонидан тўлиқ равишда бошдан охиригача ўқилади. Бир вақтнинг ўзида аминокислаларнинг мунтазам равишда бирин-кетин бирикиши туфайли и-РНК даги хабарга мос келадиган полипептид занжир ҳосил бўлади.



Элонгация-бу ўсувчи полипептид занжир таркибига аминокислоталар қолдиқларини тартибли равишда бириктириш. Элонгациянинг ҳар бир акти 3 та этапдан иборат:

- 1) кодонни таниш;
- 2) пептид боғлам ҳосил қилиш;
- 3) транслокация.

Кодонни таниб олиш. Бу жараён аминоксил тРНК молекуласининг аждодининг рибосома А участкаси билан бирикиши билан кечади. тРНК ўзида бириктирган аминокислота билан рибосомага бирикиш учун аввало элонгация фактори бўлмиш оксил ($EF-T_4$ ёки EF_1) билан бирикиши шарт. Ушбу оксил факторлар ҳам ўз навбатида ушбу бирикма ҳосил қилиши учун ГТФ иштирокида активлашиши керак бўлади.

Комплекс ҳосил бўлиб, яъни-тРНК- EF/x ГТФ рибосоманинг А участкасига бирикканидан кейин ГТФнинг гидролизланиши амалга ошади ва ушбу процессни таъминловчи энергия ҳосил бўлади.

ГТФ эса ГДФ ва фосфат қолдиғига парчаланadi. Шу жумладан юқоридаги комплекс ҳам рибосомани тарк қилади, фақат тРНК, ацетил тРНК кўринишида рибосомада қолади.

Активлиги йўқолган EF_1 факторни регенерациясини $EF-T_S$ амалга оширади. Ушбу жараёнлар кетма-кетликда бўлади.

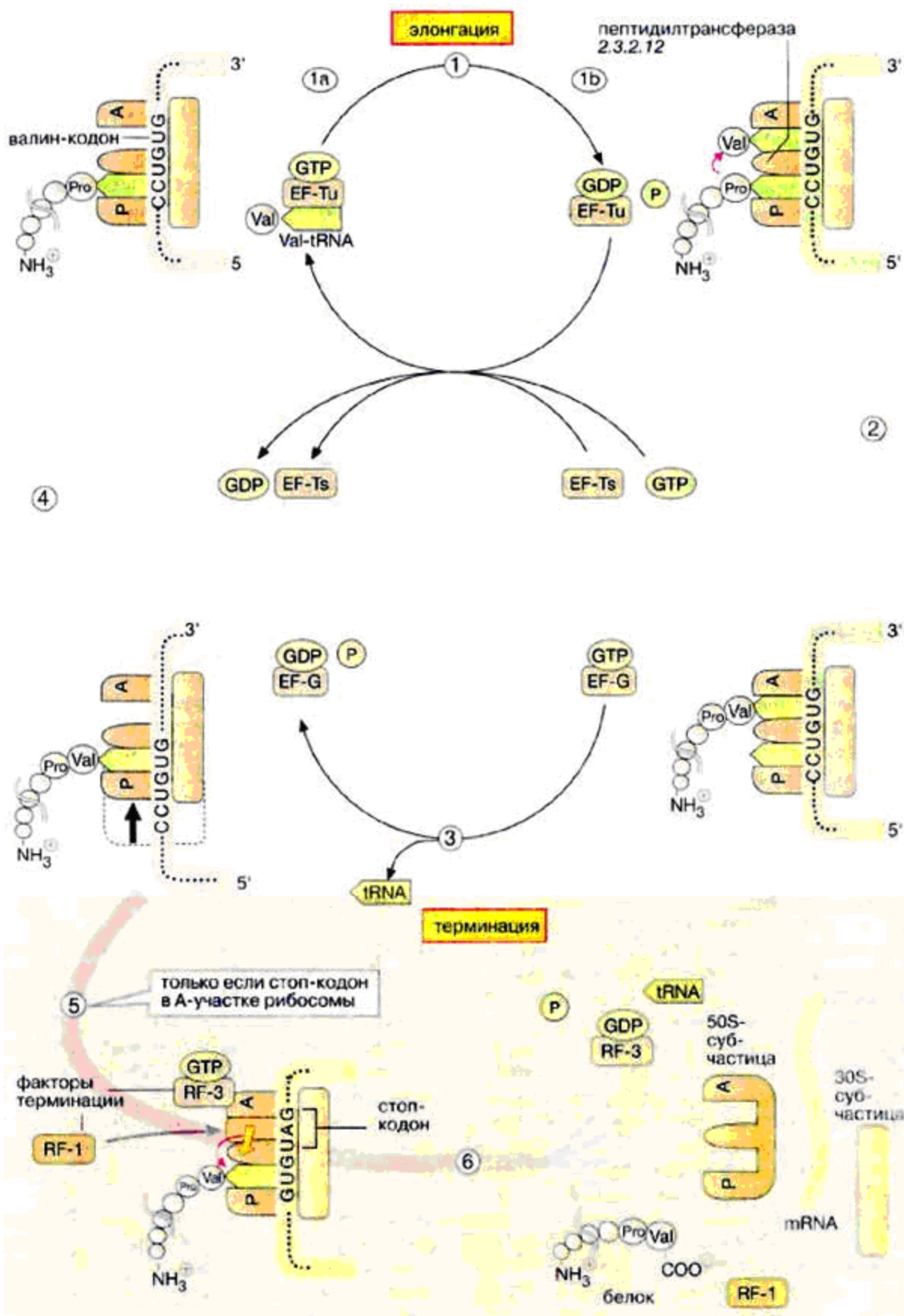
Транслокация-3 та жараённи ўз ичига олади.

Бу жараёнлар ўз навбатида $EF-G$ (EF_3) элонгация факторлари иштирокида ГТФ молекуласи гидролизи билан кечади. 1-акт-Р-участкадаги пептид билан боғланмаган тРНК рибосомани тарк қилади.

2-акт-пептидил тРНК А участкадан Р участкага кўчади.

3-акт-Рибосома мРНК бўйлаб 3 та нуклеотид қолдиғига 3'-халқа томонга ҳаракатланади.

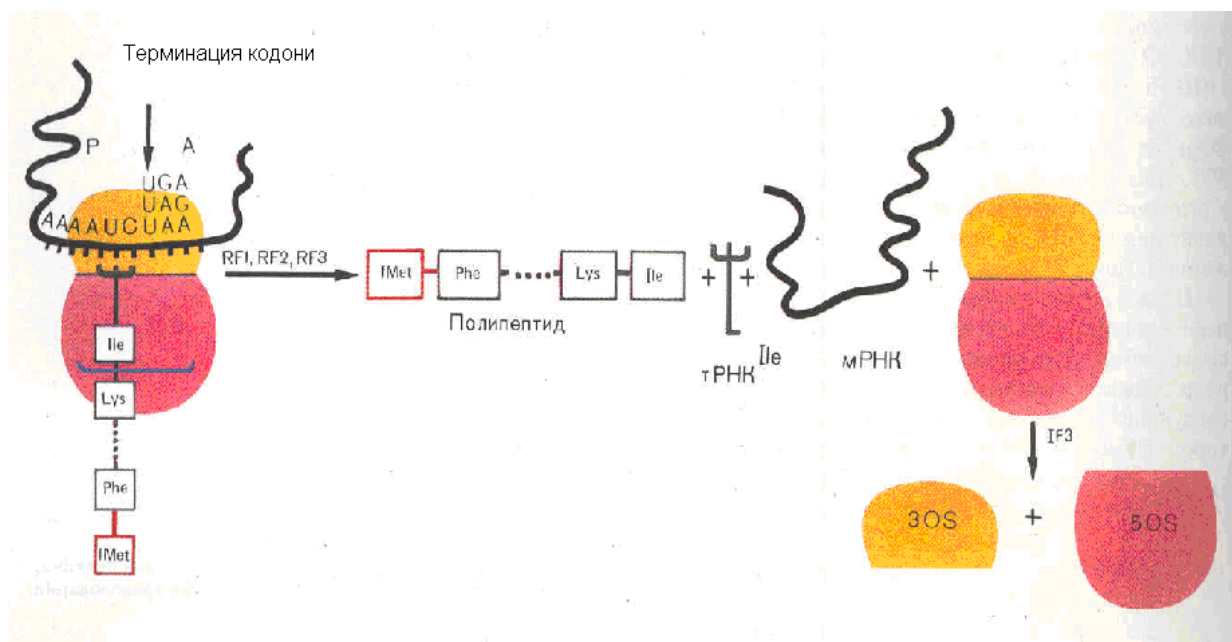
Бу учта акт натижасида А участка бўшаб қолади ва ушбу участкага кейинги кодон жойлашади, натижада кейинги элонгация цикли учун шароит яратилади.



А. Элонгация и терминация биосинтеза белка в *E. coli*

Терминация: Оксил молекулалари ҳосил бўлишининг охирги босқичида, яъни терминация жараёнида аминацил марказда полипептид занжирининг тугалланишини ифодоловчи УАГ ва УАА, УГА кодонлари пайдо бўлиши билан полипептид занжирининг узайиши тўхтайди. Бу кодонлар «маъносиз» бўлиб, бирор аминокислотани ифодалайди.

Шунинг учун полипептид занжиридаги охирги т-РНК нинг эфир боғлари пептидилтрансфераза ферментлар иштирокида узилади ва натижада рибосомадан тайёр ҳолдаги оксил молекуласи ажралиб чиқади. Рибосома жуда осон диссоцияланиб кетади.

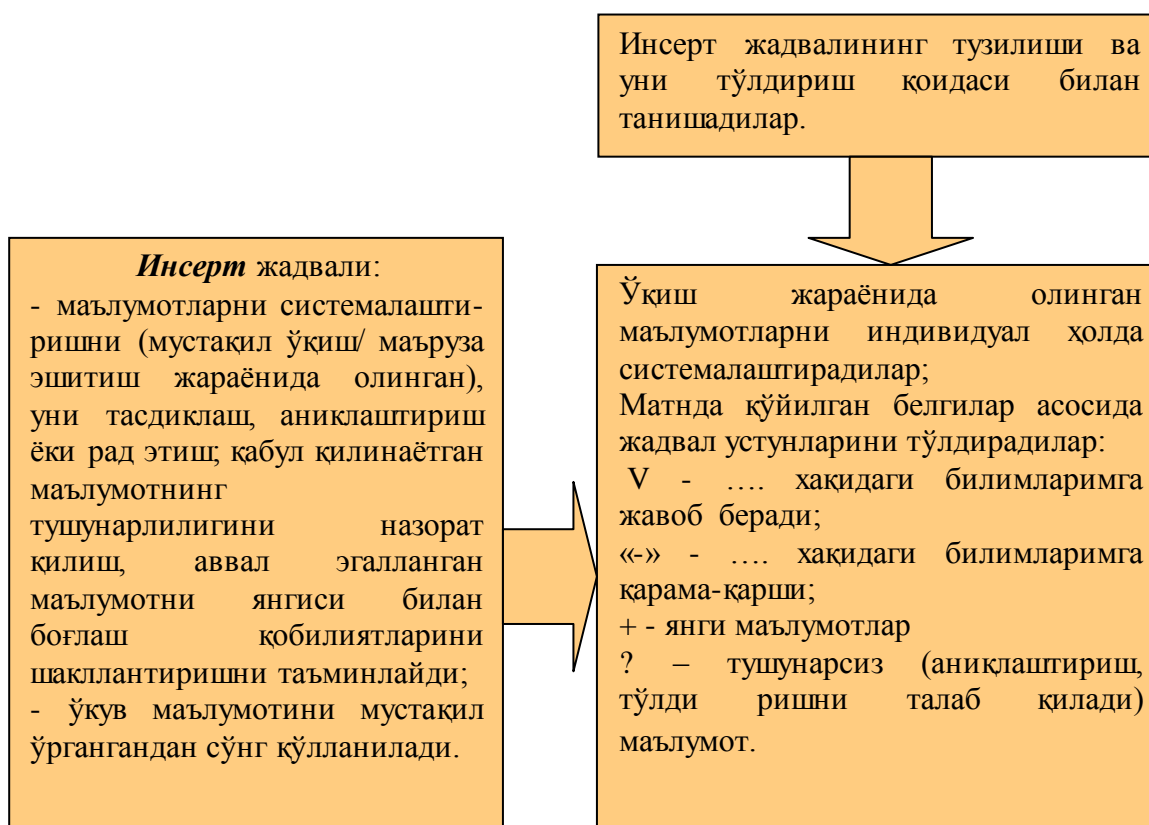


Терминация-занжир синтезининг тугаши UAA, UGA ёки UAG кодонлари буйруғи билан амалга ошади. Чунки юқоридаги кодонлар антикодонлари табиатда мавжуд эмас.

Натижада Ушбу кодонлар намоён бўлиши билан терминация факторлари бўлмиш RF₁ ва RF₂ лар Ушбу кодонларни таниб олади ва полипептид ват РНК боғланиши гидролизланишини таъминлайди.

Натижада занжир узилиб рибосомадан чиқади. Шундан кейин рибосома билан мРНК комплекси диссоцияланади, кейин эса рибосома суббирликларга диссоцияланади, яъни 30S ҳамда 50S.

Ушбу суббирликларнинг бошқа мРНК реассоциацияси билан кейинги оқсил синтези бошланади.



Insert jadvali

V	+	-	?

11.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
Mashg'ulot shakli	Vizual ma'ruza
<i>Ma'ruza rejasi</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oqsillarning burilishida ribosomaning ahamiyati. 2. N – uchi va S – uchining modifikatsiyasi va boshqa modifikatsiyalar. 3. Modifikatsiyalarning biologik ahamiyati.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> oqsillarning modifikatsiyasi, ko-translyatsion buralishi haqida bilim va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Oqsillarning buralishida ribosomaning ahamiyati haqida tushuncha berish; • N – uchi va S – uchining modifikatsiyasi va boshqa modifikatsiyalarni ma'lumotlar asosida tushuntirish; • Modifikatsiyalarning biologik ahamiyati haqida tushuncha berish; 	<i>O'quv faoliyati natijalari (talaba):</i> <ul style="list-style-type: none"> • Oqsillarning buralishida ribosomaning ahamiyati haqida tushuncha berish; • N – uchi va S – uchining modifikatsiyasi va boshqa modifikatsiyalarni ma'lumotlar asosida tushuntirish; • Modifikatsiyalarning biologik ahamiyati haqida tushuncha berish;
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Ko'rgazmali, ma'lumotli, blits o'yin, aqliy hujum, jamoada ishlash.
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, jamoaviy, juftlikda ishlash.
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, tarqatma materiallar, proektor, doska, grafik organayzerlar.
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

**10.2. “Oqsillarning modifikatsiyasi, ko-translyatsion buralishi.
”ma’ruza mashg’ulotining texnologik xaritasi**

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta’lim beruvchi	Ta’lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	<p>1. Mavzu bo'yicha o'quv materiallarni, ya'ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash.</p> <p>2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko'rgazmali sxemalarni yaratish.</p> <p>3. Talabalar o'quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish.</p> <p>4. O'quv kursini o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini tartiblashtirish.</p>	
1-bosqich. Mavzuga kirish (15 daqiq)	<p>1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to'g'risida axborot beradi.</p> <p>1.2. Bugungi o'tilishi kutilayotgan dars mashg'uloti ko'rgazmali ma'ruza tarzida bo'lishi ta'kidlanadi.</p> <p>1.3. Mavzuni yoritish bo'yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (1-ilova).</p> <p>1.4. “Aqliy hujum” metodi orqali talabalarni faollashtiradi. Berilgan savolga o'ylab javob berishni taklif qiladi (javoblar 2-3 so'zdan iborat bo'lishi kerakligini eslatadi): <i>Murakkab lipidlar deganda nimani tushunasiz ?</i></p> <p>Bir talabaga javoblarni doskada yozib borishni taklif qiladi. Buning uchun 10 minutcha vaqt ajratiladi. Belgilangan vaqt tugagandan so'ng, fikr bildirishlar to'xtatiladi va javoblar tahlil qilinadi.</p>	<p>Tinglaydilar</p> <p>Ko'chirib oladilar.</p> <p>Tinglaydilar</p> <p>Juftliklarga bo'linadilar, o'ylaydilar, muhokama qiladilar va savollarga javob beradilar.</p> <p>Faol qatnashib, javob variantlarini ketma-ket aytib boradilar</p>
2. Asosiy bosqich (55 daqiq)	<p>2.1. Rower Point dasturi asosida ko'rgazmali materiallar bo'yicha ma'ruza o'qiydi. Ma'ruza davomida Oqsillarning burilishida ribosomaning ahamiyati haqida tushuncha beradi(2,3-ilovalar). Talabalarning yozib olishlarini ta'kidlaydi.</p> <p>2.2. N – uchi va S – uchining modifikatsiyasi va boshqa modifikatsiyalarni ma'lumotlar asosida tushuntiradi (4,5-ilovalar).</p> <p>2.3. Modifikatsiyalarning biologik ahamiyati haqida tushuncha beradi (6,7 -ilovalar).</p> <p>2.4. Talabalar bilimlarini faollashtirish va mustahkamlash maqsadida blits o'yin o'ynaladi (8-ilova).</p>	<p>Tinglaydilar, yozadilar.</p> <p>Talabalar savollarga javob beradilar.</p>

3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)	3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi. 3.2. Mustaqil ishlashlari uchun “Oqsillar modifikatsiyasi” so’ziga klaster tayyorlab kelish vazifasini beradi.	Tinglaydilar. Vazifani yozib oladilar.
--	---	---

1-ilova

РЕЖА:

1. **Оқсилларнинг бурилишида рибосоманинг аҳамияти.**
2. **N – учи ва С – учининг модификацияси ва бошқа модификациялар.**
3. **Модификацияларнинг биологик аҳамияти.**

2-ilova

Оқсилларнинг модификацияси ва контрансляцион бурилиши.

Рибосомада оқсил шундай синтезланадики, яъни полипептид занжирининг ўсиши N - учидан С – учига қараб (кетма-кет) ҳосил бўлади. элонгация процессида ўсувчи С – охири рибосома марказидаги пептидил – трансферазага ковалент боғланган ҳолатда қолади, N - охири эркин қолади. Шунинг учун рибосомадаги синтезланган оқсилнинг бурилиши N - охирги учидан бошланиши керак.

Қисқача қилиб айтганда, оқсиллар ўзларининг натив конформацияси ҳосил қилмагунча, улар биологик ноактив ҳолатда бўлади. Полипептид занжирининг синтез вақтида – маълум бир моментда оқсил ўз-ўзидан ўзининг натив конформациясини ҳосил қилади. Ҳар доим ҳам янги ҳосил бўлган полипептид занжири ўзининг биологик актив конформациясини ҳосил қила олмайди. Бунинг учун оқсил ковалент модификациясини (бурилиши керак) ҳосил қилиши керак.

4-ilova

Мана шу процеслардаги ўзгаришлар контрансляцион модификация деб аталади. Турли оксилларда ковалентли модификация турлича бўлади.

1) - охири ва C – охирининг модификацияси.

Бизга маълумки, прокариот хужайраларида ҳамма полипептидларнинг синтези – формилметионин қолдиғидан эукариотларда метионин қолдиғидан бошланади. Баъзи бир оксилларда трансляциядан сўнг аминокруппанинг - охири қолдиғи ацетилланади, C – охири қолдиғидан модификация бошланади.

2) Сигналли кетма-кетликни ажратиб чиқариш.

Баъзи бир оксиллар - охирида қўшимча 15-30 та қолдиқдан иборат полипептидни сақлайди. Шу қўшимча полипептид оксил хужайрадаги тайинланган жойига йўналтиради. Манна шундай сигналли кетма-кетликни уч – охиридан алоҳида пептидаза ферменти ёрдамида ажратилади.

5-ilova

3) Гидроксиламинокислоталар фосфорланиши.

Баъзи бир оксилларнинг серинли, треонинли ва тирозинли қолдиқларининг гидроксилли группалари АТФ ёрдамида ферментатив фосфорланади. Ҳосил бўлган фосфосерин, фосфотреонин ва фосфотирозин қолдиқлари оксил таркибида манфий ионии кўпайишига олиб келади. Казеинда, сут оксида, фосфосерин қолдиқларининг миқдори кўп, уларнинг функцияси Ca^{2+} ионини боғлашдан иборат. Яъни Ca^{2+} , фосфат ва аминокислоталар эмадиган болалар учун жуда зарур, серин аминокислота қолдиғининг фосфорланиши, баъзи бир ферментларнинг активлигини оширади: масалан, гликоген – фосфорилаза.

4) Карбоксилланиш реакцияси. Бир қатор оксиллар таркибидаги аспарагин ва глутамин кислоталар қолдиқлари – қўшимча карбоксил группалари бирикиши мумкин.

Масалан: қоннинг ивиш системасидаги протромбин ўзининг - охири жойида бир неча - карбоксил-глутамин кислотасининг қолдиғини сақлайди. Карбоксил группаси Ca^{2+} иони билан боғланади, бу эса қоннинг ивиш механизми учун зарурдир.

5) Метилланиш: Турли оқсилларни маълум қолдиқларида, яъни лизин ферментатив метилланади. Баъзи бир мускул оқсилларида ва цитохромаларида С да монометил ва диметилизинлар қолдиқлари аниқланган.

6) Занжирга ён томондан углеводларнинг бирикиши.

Полипептидлар синтез вақтида ёки синтездан кейин эликопротеинлар ковалент боғ ҳосил қилиб бирикади.

7) Простетик группаларнинг қўшилиши. Купгина ферментлар оқсиллар билан простетик группалари орқали боғланади. Ферментлар оқсилларни рибосомадан чиққандан кейин уларнинг полипептид занжирига бирикади. Масалан, гемм группа ва цитохром – С даги биотин.

8) Дисульфид кўприкларнинг ҳосил бўлиши. Жуда кўп оқсиллар ўзларининг натив конформацияларини ҳосил қилишда ферментлар ёрдамида цистеин қолдиқлари билан кўндалангига кўприк ҳосил қилиб тикилади. Масалан, инсулин гормони 51 та аминокислота, 2 та занжирдан иборат. 2 та дисульфид кўприги билан занжирлар тикилади.

Бир қатор янги ҳосил бўлган оқсиллар тўғри хужайра цитозолига тушади, бошқалари хужайранинг турли органеллаларига юборилади, баъзи оқсиллар хужайрадан секретация қилинади, яна баъзи хил оқсиллар хужайра мембранасида жойлашиб, мембрана ферментлари ва транспорт оқсиллари сифатида ишлайди.

Янги синтезланган оқсиллар хужайрадаги белгиланган жойга қандай бориши қатта аҳамиятга эга.

Кўп оқсиллар ўзининг - охирида специфик полипептид «лидерлар»ни сақлайди, улар сигнал вазифасини бажаради, оқсилларни белгиланган «ишчи» жойига йўллайди. Бу сигналли кетма-кетлик 15-30 аминокислота қолдиғидан тузилган бўлиб, уларнинг кўпчилигигидрофоб группани сақлайди. Ҳар қандай оқсилнинг синтез процессида, шунингдек «экспорт» мўлжалланган, сигналли лидерлар - охирига жойлашиб, улар биринчи бўлиб, ҳосил бўлади. Бундай лидерларни эндоплазматик ретикулумнинг ташқи қаватига жойлашган рецепторлар орқали билинади. Бу ҳолат рибосомада оқсил синтези тўлиқ тамом бўлмасдан олдин билинади. Лидер кетма-кетлигининг ёғда эрувчи гидрофоб қисми эндоплазматик ретикулумнинг цистерналарига мембранадан тўғридан-тўғри ўтиб, ўзи билан бирга ўсаётган полипептид занжирини ҳам олиб ўтади. Цистерна ички қисмида лидер сигналлари пептидази ферментлари таъсирида ажралади. Шундан сўнг етилган оқсил Гольджи аппаратида юборилади, инкопсуланади ва секретар пуфакчалар ҳолатида ниҳоят хужайрадан чиқиб кетади.

БЛИЦ-ЎЙИН

№	Savollar	Yakka javob	To'g'ri javob	Sizning harakatingiz
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

12-мавзу	<i>Генларнинг бошқарувчи элементлари. Эукариотлар геноми.</i>
----------	---

12.2. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<i>Mashg'ulot vaqti-2 soat</i>	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Ma'lumotli, vizual ma'ruza
Ma'ruza rejasi	1. Prokariot, eukariot hujayralardagi DNK. 2. Genlarning tuzilishi. 3. Eukariotlar genomi
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Gentlar to'g'risida bilimlarni mustahkamlash hamda to'liq tasavvurni shakllantirish.	
Pedagogik vazifalar: - Prokariot, eukariot hujayralardagi DNK haqida ma'lumot berish; - Genlarning tuzilishi haqida tushuncha berish; - Eukariotlar genomiga oid ma'lumotlarni berish;	O'quv faoliyati natijalari: Talaba: - Prokariot, eukariot hujayralardagi DNK haqida ma'lumotga ega bo'ladi; - Genlarning tuzilishi haqida tushunchaga ega bo'ladi; - Eukariotlar genomiga oid ma'lumotlarni o'zlashtiradi;

<p>3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi. Faol ishtirok etgan talabalarni rag'batlantiradi.</p> <p>3.2. Mustaqil ish uchun vazifa: "Gen" so'ziga charxpalak metodini qo'llab, material tuzishni vazifa qilib beradi, baholaydi.</p>	<p>Tinglaydilar.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p>
--	--	--

1-ilova

РЕЖА:

- 1. Прокариот, эукариот хужайралардаги ДНК.**
- 2. Генларнинг тузилиши.**
- 3. Эукариотлар геноми**

Оқсил синтези мураккаб, кўп босқичли жараён бўлиб, ДНК, РНК ва бевосита оқсил-синтезловчи тизимининг функционал ҳолатига боғлиқ. Оқсил синтезида уч хил РНК иштирок этади. Демак, транскрипция жараёни оқсил синтези фаолигини белгиловчи асосий омилдир. Генларнинг экспрессияси транскрипцияни тезлаштиради, репрессияси эса мазкур жараённи секинлаштиради.

Рибосомада оқсиллар жараёнини бошқариш механизмини тушунтириш учун 161 йил икки француз олимлари Ф.Жакоб ва Ж.Моно генлар индукцияси ва репрессияси назариясини таклиф қилдилар.

Олимлар *E.coli* нинг β -галактозидаза фаоллигини индукциясини тадқиқи қилиш асосида оперон гипотезасини ишлаб чиққанлар.

ДНК- молекуласида муайян чегараланган сигмент-қисмлар бўлиб, улар и-РНК молекуласини синтезлашда иштирок этиб, уларни структурали генлар ёки оперон дейилади.

Жакоб ва Моно ўз тажрибаларида ўрганган лактозани индукциялайдиган учта фермент β -галактозидаза, бу фермент лактозани глюкоза ва галактозага парчалайди. Иккинчи фермент галактозидпемеаза бўлиб, у лактозани хужайра мембранасидан кўчирилади. Учинчи фермент галактозидтрансацетилаза ацетил қолдиғини галактозага етказди. Бу генларни z , y ва a деб аталиб, улар ичак таёқчаси хромосомасида ёнма-ён жойлашган.

Оперон структурали генлардан ташқари ўз таркибида ген-оператор, ген-регулятор бўлиб, охиргиси оқсил табиатли репрессорни кодлайди. Ген-операторга ёндош ҳолда промотор жойлашган. Бу қисм транскрипциянинг инициациясини бошланғич сайти ҳисобланади. Оқсил-репрессор ген-оператор билан боғланганида промотор фаолияти қисман тўхтатилади. Бу жараён ўз фаолиятида РНК-полимераза ферментини промоторга боғланишига имконият бермайди, натижада транскрипция тўхтатилади.

Хужайрада β -галактозидазанинг ҳосил бўлиши лактозани гидролизланишига сабабчи бўлади. Натижада энергия манбаи бўлган глюкозанинг тўпланишига олиб келади. Транскрипциянинг тезлиги ва β -галактозидазанинг синтези лактоза репрессор (индукторини) миқдорини камайтириб, Лас-опероннинг фаолияти эса репрессияга учрайди. Шундай қилиб, генларнинг регуляцияси тескари боғланиш орқали амалга ошади. Мазкур жараёнда марказий ўринни оксил-репрессор эгаллайди. У 4-та суббрили ва иккита боғловчи марказдан иборат. Улар лактоза индуктори ва ген-оператор билан боғланидилар. Мазкур марказлар бир вақтда фаолият кўрсатмай, балки навбат билан ишлайди. Агар оксил-репрессор индуктор ёки ген-оператор билан боғланган бўлса, индукция бошланади, Лас-опероннинг фаолияти репрессияга учрайди.

Оперон вазифасининг бошқарилиш усулларини яна бир хили аниқланган. Бактерия глюкозали муҳитда ўстирилса, лактозали оперон фаолият кўрсатмайди. Бу жараёнда муайян маҳсулотглюкозани парчаловчи катоболит бу жараёни репрессиялайди. маълум бўлишича, РНК-полимераза маҳсус оксил CAP орқали промоторга боғланади. Мазкур цАМФ билан боғланган комплекс катоболит генларни фаоллаштиради. Глюкозанинг катоболити цАМФ ни ҳосил қилишда иштирок этадиган аденилатциклаза ферментини ингибирлаш натижасида комплекс шаклланмайди, лактозали оперон индукцияга учрамайди. Шундай қилиб, транскрипциянинг фаолияти CAP-цАМФ комплексини промотор билан боғланишига боғлиқ.

Лактозали оперонда β -галактозидазанинг субстрати лактоза бўлиб, у оксил-репрессорни инактивация ҳолатига келтириши натижасида ферментнинг синтези бошланиб, опероннинг фаолияти тикланади.

Ферментлар синтезини регуляцияси бошқача усулда ҳам амалга ошиши мумкин. Жумладан, бактерияда аминокислота триптофаннинг синтезида қатнашадиган фермент фаолиятида кузатиш мумкин. Бу жараён қуйидагича содир бўлади. Оксил-репрессор фаол бўлмаган прорепрессор ҳолида синтезлади. Ферментнинг охирги маҳсулоти бўлган триптофан оксил-репрессорни фаоллаштирувчи омил бўлиб, у ген-оператор билан боғланганда транскрипция тўхтади.

Регуляциянинг яна бир механизми бу транскрипция фаолиятини пасайтирувчи жараён бўлиб, бу аттенуация дейилади. Бактерия хужайрасининг биринчи структурали ген билан ген-оператор ўртасида 140-150 нуклеотид қолдигидан ташкил топган жойда етакчи, лидер аттенуатор қатори жоойлашган. Охирги маҳсулот, жумладан триптофан йиғилганда ва РНК-полимераза аттенуаторга етганда оперон ўз фаолиятини тўхтади. Охирги маҳсулот камайганда транскрипция яна ўз фаолиятини бошлайди.

Прокариот организмларда регулятор жараёни транскрипция, трансляция жараёнига нисбатан асосий ролни ўйнайди.

Транскрипция босқичидаги регуляторлик механизмлари прокариот ва эукариот организмлари ўртасида умумий ўхшашаликларни кузатиш мумкин. Улар ўртасида айрим фарқлар ҳам бор. Жумладан, эукариот хужайралари учун генларнинг амплитфикацияси ва уларнинг жойланишиўзига хос хусусиятга эга. Кўрсатилган иккита механизм ҳам синтезланаётган оксиллар нусҳасини кескин кўпайишига сабабчи бўлиб, метаболизм реализациясини амалга оширади.

Эукариот хужайраларда ДНК оксиллари (гистонлар) билан ўралиб, нуклеосома шаклида бўладилар. Бундай ҳолатда генларнинг транскрипцияси бўлмайди. Генларнинг экспрессияси учун транскриптонлар оксил ўраמידан озод бўлиши, яъни деблокирланиши зарур. Демак, нуклеосомаларнинг шаклланиши ва бузилиши эукариот генларнинг регуляциясида асосий омил бўлиб хизмат қилади.

Гормонларнинг бевосита таъсири натижасида ядровий оксил-гистонларфосфорланиши натижасида нуклеосомалар таркибий қисмларга ажрладилар. Шундай ҳолатга матрицага инициация омиллари боғланиб, транскрипция бошланиб, РНК синтезига сабабчи бўлади. Гормонлар таъсири тўхтаса, нуклеосомалар ўз ғолатлаприни тиклайдилар.

Генлар фаоллигининг бошқарилишида гистонларнинг ацетилланиши ва деацетилланиши катта аҳамият касб этади. Маълумки, эукариот организмларда транскрипция учун маҳсус оксиллар талаб этилиб, улар транскрипцион омил дейилади. Мазкур оксиллар комплекси РНК полимераза билан боғланиб, инициация мажмуасининг шаклланишига самарали хизмат қилади. Ацетилланишда фермент гистон-ацетилаза оксиллар комплекси бўлган транскрипцияли омиллар билан боғланади.

Гистон оксидадаги аминокислота лизин орқали ацетилланиши натижасида полипептиддаги мусбат зарядлар сони камаяди. Натижада манфий зарядланган ДНК билан оксил ўртасидаги кимёвий боғлар заифлашиб қолади. Мазкур жараён нуклеосомани бузилишига, транскриптонни деблокирланига сабабчи бўлади. Гистонларнинг деацетилланиши эса тескари жараёнга сабабчи бўлади. Демак, специфик ацетиаза ва деацетилазаларнинг оксиллар билан боғланиши транскрипциянинг инициациясини бошқариб туради.

Организм	ДНКси (жуфт асос)	Генлар сони
SV40(хайвон вируси)	$5,0 \times 10^3$	5
T4(бактериофаг)	$2,0 \times 10^5$	200
<i>E. coli</i> (бактерия)	$4,6 \times 10^6$	4600
Одам гаплоид хужайраси	$2,8 \times 10^9$	100000-500000

Қўш занжир ДНК конденсацияси натижасида молекуланинг узунлиги 10000 мартагача қисқаради. Бу икки йўл билан амалга ошади:

1. Сферасимон калава ҳосил қилиш йўли билан;
2. ДНКнинг юқорилама спирал кўринишини ҳосил қилиш йўли билан.

Сферасимон калава ҳосил бўлиш йўли вирусларда, ДНКнинг юқорилама спираль кўриниши ҳамма прокариот, эукариот хужайраларда ва эукариот хужайраларни зарарловчи вирусларда учрайди. ДНКнинг сферасимон калаваланиши натижасида компакт «шпультка» («моқки») ҳосил бўлади. Т4 бактериофагда икки қаватлама шпультка ҳосил қилган ДНК фагнинг бошига ўралиб икосаэдра формасини ҳосил қилади. Бошида калава ўрами ташқи, кейин ички қаватни ўрайди. Улар орасида озгина очик жой қолади. ДНКнинг қолган қисми ҳар икки қаватдан ҳам ўтиб, вируснинг марказий қисмидан думи томонга чиқиб туради.

Бошқа вирусларда ДНК худди Т4 га ўхшаб ўралмаган бўлса ҳам шунга ўхшаш бўлади.

Қўш занжир ДНКнинг юқорилама спирал кўриниши ДНКнинг кучли таранглашиши натижасида юқорига қараб ўз-ўзидан спирал ҳолда буралишидан ҳосил бўлади.

ДНКнинг барқарор, компакт формаси керакли, пишиқ ДНК сферасимон калаваси ва ДНК юқорилама спирал кўриниши манфий зарядланган фосфат группалари бевосита бир-бирига яқин. Икала группа бир-биридан итарилади, лекин узоклашиб кетмайди, уларнинг узоклашиб кетмаслигини мусбат зарядланган полиамин деган мода таъминлаб туради. Бу мода прокариот, эукариот хужайраларда, кўпроқ вирусларда учрайди.

Прокариот организм хужайраси хромосома ДНКсида тахминан 2000-3000 яширин бўлмаган генлар ДНК бўйлаб жойлашган.

Прокариотлар хромосомасида структура генлари 3 хил асосий типлари учрайди:

1. Мустақил генлар;
2. Транскрипцион бирликлар;
3. Оперонлар.

Шулар билан бир қаторда автоном ҳолда репликацияланувчи бирликлар – плазмидалар ҳам учрайди.

Мустақил генлар – бу шундай генларки, уларда транскрипция қандай бўлишидан қатъий назар, транскрипция активлигини регуляция қилувчи механизмларга боғлиқ бўлмайди, шу билан иккита бошқа ген синфларидан фарқ қилади. Шунинг учун бу ген экспрессиянинг конструктив формаси ёки регуляциясиз транскрипция даражасидаги экспрессия деб аталади.

Спейсер ДНК генлараро жойлашган бўлиб, у ҳар доим ҳам транскрипцияланмайди. Баъзида бу ДНКнинг маълум бир участкалари кўшни генлар билан биргаликда транскрипция регуляцияси ва инициациясига тегишли бўлган информацияни сақлайди. Лекин унинг қисқа такрорланувчи, мўл кетма-кетликка эга бўлган ДНКсининг роли ҳалигача аниқланмади.

Транскрипцион бирликлар ёки транскриптонлар булар бир пайтнинг ўзида транскрипцияланувчи, ёнма-ён келувчи генлар группаси. Масалан, *E. coli* да транскрипцион бирликлар топилган бўлиб, унга 2 та тРНК гени ва Яна 3 та ҳар хил рРНК гени киради. Транскрипцион бирликларда 3 та, ҳатто 4 тагача тРНК генлари тез-тез учратиш мумкин, тРНК генларининг бундай жойлашуви рРНК генларининг жойлашуви билан ҳеч қандай қоида асосида боғланмаган. Бу синф генлари мРНК молекуласида катта бутун транскрипт ген группаларини ҳосил қилади. Бундай мРНК полицистронли мРНК деб номланади.

Оперонлар – бу навбатдаги структура генлар тартиби бўлиб, ДНКнинг оператор деб номланувчи маълум бир участкасида жойлашган. Мисол қилиб, энг яхши ўрганилган оперон – ичак таёқчасининг оперони – *lac* оперонини олишимиз мумкин, *lac* оперони 3 та структура генлари (Z, Y ва A) ҳамда регулятор участкадан ташкил топган. ДНК регулятор участкаси ўз навбатида иккита кетма-кетлик – промотор ва оператордан ташкил топган. Бундан ташқари Яна бир ген – регулятор гени оқсил табиатли мода репрессорни кодирлайди. хужайра ҳаёт фаолияти учун зарур бўлган кўплаб метаболитларни, ферментларни биосинтез ёки метаболизмни кодирловчи генлар шу оперонларда жойлашган. Оперонларда одатда спайсерлар бўлмайди.

Плазмидалар – унча катта бўлмаган ҳар хил узунликдаги узуксимон (ҳалқасимон) ДНК молекуласига эга бўлган моддалар ҳисобланади. «Плазида» деб 1952 йили Ледерберг томонидан номлана бошлади. Плазмидалар молекуляр массаси $1,0 \times 10^6$ дан то 150×10^6 – 170×10^6 гача бўлади. Катта плазмидалар 100гача генга эга. Бундай плазмидалар тез-тез бир хужайрадан иккинчи бир хужайрага ўтиб (конъюгация йўли билан) генетик ахборотни ташийди. Кичкина плазмидаларда генлар сони 10 тагача боради, улар конъюгация жараёнида бир хужайрадан бошқа бир хужайрага ўтишга қодир эмаслар. Генлар сони плазмидада доимий эмас.

Транспозонлар – булар ДНКнинг маълум бир участкаси бўлиб, улар бир молекуладан бошқа бир молекулага ўтувчи антибиотикларга сезувчан бўлмаган генларни сақлайди. Транспозонлар хилма-хил структурага эга бўлсалар ҳам, барча транспозон молекуласи икки четида махсус нуклеотидлар изчиллиги, марказий қисмда эса ДНК молекуласининг белгиланган жойида «ёпишқоқ» учлар ҳосил қилиб нотекис кесувчи транспозаза ферментини синтез қилувчи ген мавжуддир. Транспозаза ферменти ҳужайрадаги ДНК молекуласини «ёпишқоқ» учлар ҳосил қилиб кесади ва транспозон учларни қовуштиради. Ҳосил бўлган хромосома ДНКси ва транспозон ДНКсидан иборат қовушма ҳужайра ДНК бўлақларини боғловчи фермент лигаза ёрдамида ўзаро кимёвий боғ орқали боғланади. Кўчиб юривчи генетик элементлар бўлган транспозонлардаги маълум бўлган генлар плазмидадан хромосомадаги ДНК ва аксинча бемалол кўчиб юраверади.

Вируслар – ҳужайрадан ташқарида ривожлана олмайдиган автоном генетик тузилмалар. Вирусларда генетик материал ДНК ёки РНК да жойлашган бўлади. РНК ҳар доим бир занжирли ҳолда, ДНК эса бир занжирли (масалан, фХ174 бактериофагда), икки занжирли (Т2, Т4, Т5 ва Т6 бактериофағларида) бўлади.

Прокариот вирусларида яширин генлар жойлашган бўлиб, яширин генларда бир нуклеотид кетма-кетлигига 2 та, 3 та ҳар хил оксилларни кодирлайди. Бундай генлар 1977 йили Сэнгер ва унинг ҳамкасблари томонидан фХ174 колифаг (шу билан бирга *E. coli*ни зарарловчи бактериофагда ҳам)да аниқланган. Улар фаг ДНКсининг нуклеотид кетма-кетлигида учта генни аниқлашди (бу генларни К, С, АК ҳарфлари билан белгилайлик), ҳар учала ген битта ДНК молекуласида жойлашган, лекин ҳар бир ген нуклеотид кетма-кетлиги ўз ўқишиш рамкасига эга.

ЭУКАРИОТ ҲУЖАЙРА ГЕНОМИНИНГ ТУЗИЛИШИ

Ҳар хил турларга оид эукариотиклар ҳужайраларида бир ҳужайрадаги ДНК нинг миқдори турлича. Тирик организм қанча мураккаб бўлса унда генетик информация шунча кўп бўлади. Ягона инсон ўжайрасидаги ДНК нинг таркиби $5,5 \times 10^9$ қўш асосларга, бинобарин 4×10^{12} молекуляр массага тўғри келади. Инсон ҳужайраларида 46 хромосома мавжуд, уларнинг ҳар бирининг узунлиги 4 см га тенг. ДНК да 1 миллион "харф" (нуклеотидлар) $0,034$ см узунликда жойлашади ва 10^6 нм³ ҳажмни ишғол қилади. Бошқача айтганда одам организмнинг диаметри 20 нм га тенг типик ҳужайрасида, битта гаплоид геномда информациянинг ярмини сақлайдиган уруғ ҳужайрасидаги 3×10^9 нуклеотидларда жойлашган генетик информация қирралари $1,5 \times 10^7$ см (1,5 мкм) кубга сиғади. Солиштириш учун айтиш мумкинки бундай информацияни ёзиб ифодаланса китобда 3×10^9 ҳарф, 1 млн. бет эгаллар эди.

Умуман бир хромосомада нечта ген жойлашган деган савол ҳам олимларни қизиқтириб келган. Бу саволга жавоб бериш учун ҳам молекуляр биологиянинг сеvimли объекти *E. coli* га мурожат қилишга тўғри келди. Тез орада турли йуллар билан бир хромосомада жуда кўп генлар жойлашганлиги аниқланди.

13.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 20 – 60 gacha
Mashg'ulot shakli	Ma'ruza-muloqot
<i>Ma'ruza rejasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Xromatin strukturasi haqida ma'lumot; ▪ Xromatin tirkibi; ▪ N₁, N₂, N₃ gistonlar haqida tushuncha
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Xromatin strukturasi haqida bilim va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari (talaba):</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Xromatin strukturasi haqida ma'lumot haqida tushuncha beradi; • Xromatin tirkibi haqida ma'lumot yetkazish; • N₁, N₂, N₃ gistonlar haqida tushuncha beradi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Xromatin strukturasi haqida ma'lumot haqida tushunchaga ega bo'ladi; • Xromatin tirkibi haqida ma'lumot oladi; N₁, N₂, N₃ gistonlar haqida tushuncha oladi.
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Ko'rgazmali, ma'lumotli, aqliy hujum, akvarium usuli, jamoada ishlash.
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, jamoaviy, juftlikda ishlash.
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, tarqatma materiallar, proektor, doska, grafik organayzerlar.
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Hamkorlikda ishlash va taqdimotlarni amalga oshirish imkoniga ega bo'lgan auditoriya.
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

**13.2. “Xromatin strukturasi”
ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi**

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
Tayyorgarlik bosqichi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mavzu bo'yicha o'quv materiallarni, ya'ni taqdimot va tarqatma materiallarni tayyorlash. 2. Talabalarni jonlantirish uchun mavzu doirasida savollarni, ko'rgazmali sxemalarni yaratish. 3. Talabalar o'quv faoliyatini baholash mezonlarini ishlab chiqish. 4. O'quv kursini o'rganishda foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxatini tartiblashtirish. 	

<p>1-bosqich. Mavzuga kirish (15 daqiqa)</p>	<p>1.1. Mavzuning nomini ekranga chiqaradi va mazkur mavzuni yoritishdan kutilayotgan asosiy natijalar to'g'risida axborot beradi.</p> <p>1.2. Bugungi o'tilishi kutilayotgan dars mashg'uloti muloqat ma'ruza tarzida bo'lishi ta'kidlanadi (2-ma'ruza).</p> <p>1.3. Mavzuni yoritish bo'yicha tuzilgan reja savollarini namoyishga uzatadi (2-ilova).</p> <p>1.4. "Aqliy hujum" metodi orqali talabalarni faollashtiradi. Berilgan savolga o'ylab javob berishni taklif qiladi (javoblar 2-3 so'zdan iborat bo'lishi kerakligini eslatadi): <i>Xromatin nima?</i></p> <p>Bir talabaga javoblarni doskada yozib borishni taklif qiladi. Buning uchun 10 minutcha vaqt ajratiladi. Belgilangan vaqt tugagandan so'ng, fikr bildirishlar to'xtatiladi va javoblar tahlil qilinadi.</p>	<p>Tinglaydilar Ko'chirib oladilar. Tinglaydilar va muloqot qoidalari bilan tanishadilar Jufliklarga bo'linadilar, o'ylaydilar, muhokama qiladilar va savollarga javob beradilar. Faol qatnashib, javob variantlarini ketma-ket aytib boradilar</p>
<p>2. Asosiy bosqich (55 daqiqa)</p>	<p>2.1. Rower Point dasturi asosida ko'rgazmali materiallar bo'yicha ma'ruza o'qiydi. Ma'ruza davomida Xromatin strukturasi haqida ma'lumot beradi (3-ilova). Talabalarning yozib olishlarini ta'kidlaydi.</p> <p>2.2. Xromatin tarkibi va ularning xillari bilan tanishtiradi. (4-ilovalar).</p> <p>2.3. Gistonlar va xossalari haqida ma'lumot beradi (5,6-ilovalar).</p> <p>2.4. Talabalar bilimlarini tekshirish maqsadida akvarium usulida tekshiradi nazorati o'tkazadi (7-ilova).</p>	<p>Tinglaydilar, yozadilar. Talabalara akvarium metodi talablarini bajaradilar</p>
<p>3. Yakuniy bosqich (10 daqiqa)</p>	<p>3.1. Mavzuni umumlashtiradi va umumiy xulosalar yasaydi. Talabalar diqqatini mavzuning asosiy tomonlariga qaratadi.</p> <p>3.2. Mustaqil ishlashlari uchun "Fermentlar" so'ziga klaster tayyorlab kelish vazifasini beradi.</p>	<p>Tinglaydilar. Vazifani yozib oladilar.</p>

Мулоқотга ишгирок этувчиларга эслатма!

8. Мулоқот муаммони ечишга қаратилган усулдир.
9. Гапираётганда узоқ сўйлама, бошқалар ҳам ўз фикрларини баён этишларини унутма.
10. Ҳиссиётни жиловлаган ҳолда фикрингни шундай жамлаб айтки, у мурод нишонига тегсин.
11. Мухолифатингни сўзларини ҳурмат билан тингла.
12. Моносабатингни аниқ бергин ва фикрлар такрорланишига йўл қўйма!
13. Ўз билимдонлигинг, иқтидоринг ва заковатингни кўрсатиш учун сўйлама, балки мунозара мавзуси доирасида сўз юритгин.
14. Фикрингни қабул қилишлари ва уни маъқул топишлари учун курашгин!

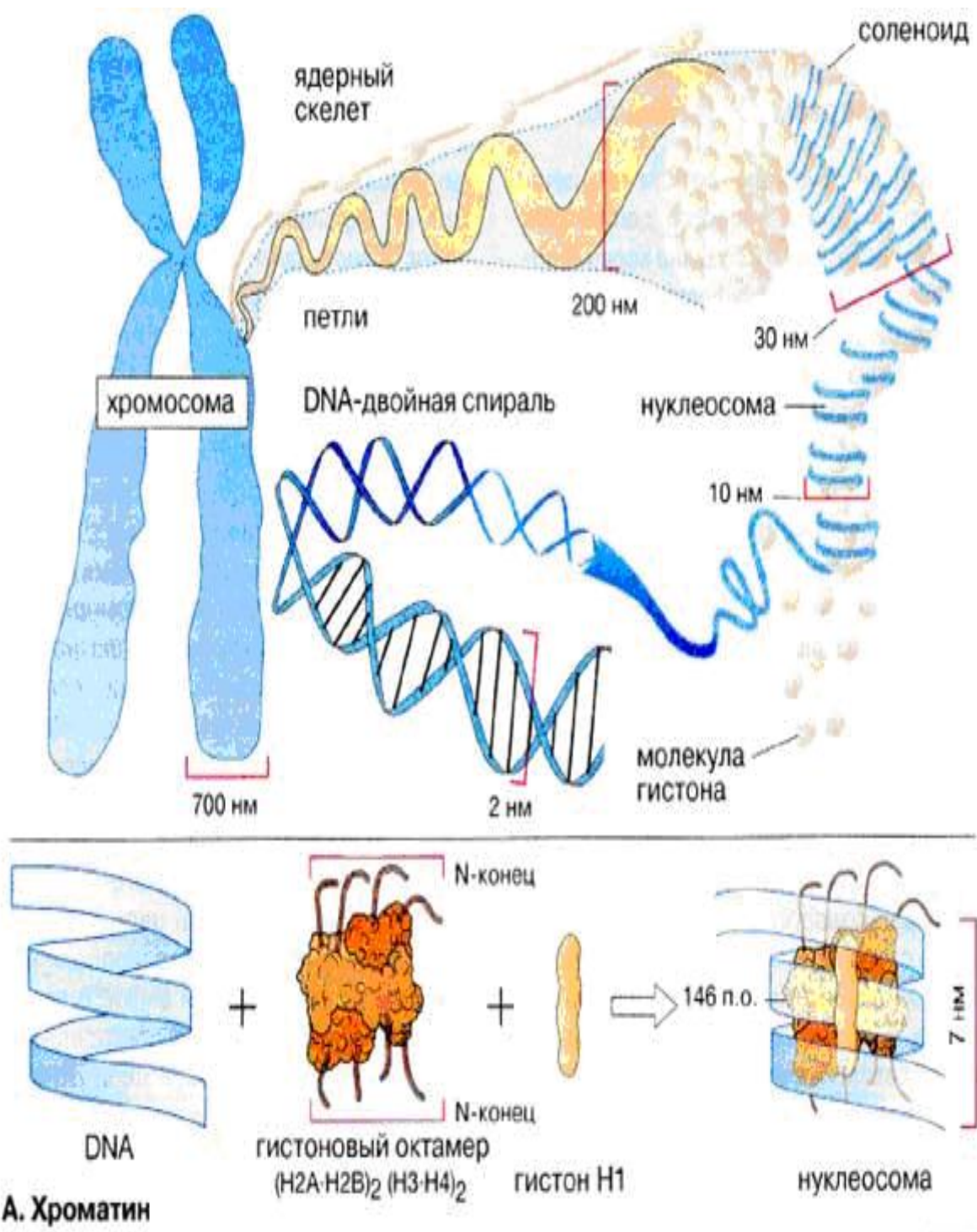
РЕЖА:

- Хроматин структураси ҳақида маълумот;
- Хроматин таркиби;
- H_1 , H_2 , H_3 гистонлар ҳақида тушунча

Эукариот ҳужайраларда ДНК нинг жойлашуви прокариот ҳужайраларида ДНК нинг жойлашувидан фарқ қилади. Эукариот ҳужайраларда ДНК нуклеопротеинлар- оқсиллар (гистонлар) билан биргаликда комплекс ҳосил қилади ва бу хроматин деб номланади.

Хроматиннинг структура тузилиши мураккаб бўлиб, атрофини ўраб олган асосий гранула- специфик оқсиллар гистонлардан ташкил топган икки занжирли ДНК дан ташкил топган. Хроматин массаси тахминан $2/3$ қисми оқсиллардан ташкил топса, $1/3$ қисми ДНК дан ташкил топади. Хроматиндаги барча оқсилларнинг ярми гистонлардан иборат.

Гистонларнинг молекуляр массаси 11000-22000 га тенг. Гистонлар молекуляр массаси протаминларникидан катта. Гистонлар ҳамيشа тўқима ҳужайрасида учрайди ва ядро материалининг асосий қисмини ташкил қилади. Гистон молекуласи триптофандан ташқари кўплаб асосий аминокислоталарга эга. Гистон молекуласидаги аминокислоталарнинг таркиби ҳар-хил, асосий хоссаси кучсиз ифодаланган (рН даги изоэлектрик нуктаси 10,5-11 га тенг. Лекин молекуляр массаси катта (протаминларга қараганда). Улар учун характерли бўлган нарса бу аланиннинг миқдорда бўлишидир.



H1-лизинга анчагина бой бўлган гистон: 26,3% лизинга, 23,5% аланинга ва 2,5 аргининга эга. H1 гистони молекуляр массасининг катталиги жихатидан бошқа гистон типларидан фарқ қилади ва у нуклеосоманинг асосий қисмини ёки марказини (сердцевны нуклеосом) ташкил қилишида иштирок этмайди.

Навбатдаги гистон типлари билан танишдан олдин нуклеосома тўғрисида тўхталиб ўтамиз.

Хроматиннинг электрон – микроскопик фотосуратларда унга терилган мунчоққа ўхшаб кетувчи тузилмалар кўриниб туради. Ҳар бир мунчоқ донасида 8 та гистон молекуласи ва шуларга ўралган 150-200 та нуклеотид жуфтига яқин узунликдаги ДНК бўлади. Ана шундай структура нуклеосома дейилади. Нуклеосома структураси биринчи бўлиб Клуҗ ва унинг ҳамкасблари томонидан ишлаб чиқилган. Нуклеосомалар ҳамма эукариот организм ҳужайраларида, баъзи вирусларда эукариот организмларни зарарловчи вирусларда топилган.

H1 Гистони бир нуклеосома билан иккинчи нуклеосомани боғловчи ДНК участкасида жойлашади.

ДНК нинг бир участкаси, шунинг учун боғловчи ДНК ёки линкер ДНК деб аталади. H1 гистони барқарор хромасома структурасини ҳосил қилишда иштирок этилса ҳам, лекин гистон оксиллар таркибига кирмайдиган бошқа бир оксиллар билан биргаликда хроматин транскрипцион активлик регуляциясида иштирок этади.

H2A гистони нуклеосома таркибига киради, етарли даражада лизинг эга бўлиб H2B ва H3 гистонларига яқин туради.

H2B гистони H2 A гистонига қараганда лизинга бой, H3 гистони молекуляр массаси жихатидан H2B ва H2A гистонларига ўхшаш. H3 гистонининг характерли хусусияти, фақат шу гистон цистеин тутади. H4 гистони юқоридаги гистонларга қараганда анча барқарор. H1 гистонидан ташқари H2A, H2B, H3, H4 гистонлари нуклеосоманинг асосини ташкил қилади.



Талабаларга жамоатчилик олдида муаммони очик-ойдин хал қилиўни таклиф этувчи мулоқат шакли. Талабалрнинг кичик бир гуруҳи ёки бу муаммо бўйича мулоқат олиб борувчи талабага ишонч билдирилиб, уни танлайдилар баъзан улар 2-3 та талабадан иборат бўлишлари ҳам мумкин Гуруҳдаги қолган барча талабалар томошабин сифатида иштирок этадилар. Мулоқатнинг “Аквариум - ойна” деб аталиши ҳам шунга боғлиқ. Чунки бўлаётган мулоқот очик – ойдин кўриниб туради. Бу усул талабаларга тенгдошларининг хати – ҳаракатлари, ўзга фикрга билдириляётган муносабатлари ва ўз фикрларини асослаб беришларини четдан кузатишга имкон беради.

11-мавзу	Хужайра структура компонентларини дифференциал ультрацентрифугалаш усули билан ажратиш.
-----------------	---

1.1. Та'лим berish texnologiyasining modeli

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 12 – 18 gacha
Mashg'ulot shakli	Mavzu bo'yicha bilimlarni kengaytirish va mustahkamlash yuzasidan laboratoriya mashg'uloti
<i>Amaliy mashg'ulot rejasi</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laboratoriya anjomlari. 2. Kimyoviy reaktivlar xillari haqida ma'lumot 3. Kimyoviy reaktivlarni tayyorlash usullari 4. Texnika havfsizligi qoidalari. 5. Hujayra struktura komponentlari haqida tushuncha berish 6. TSentrifuga va uning xillari
<p><i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> o'quv kursi bo'yicha umumiy tushuncha berish. Talabalarning ma'ruza kursida olgan bilimlarini mustahkamlashlariga erishish, molekulyar biologiya bo'yicha bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish.</p>	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Molekulyar biologiya laboratoriyasida foydalaniladigan kimyoviy asboblardan tanishtiradi; • Molekulyar biologiya laboratoriyasida qo'llaniladigan kimyoviy idishlardan tanishtiradi; • Kimyoviy reaktivlarni tayyorlash usullari haqida ma'lumot beradi; • Molekulyar biologiya laboratoriyasida ishlash texnikasi qoidalaridan ogoh etadi; • O'quv kursining qisqacha mazmuni bilan tanishtiradi; • Hujayra komponentlari haqida ma'lumot beradi; • TSentrifuga va uning xillarini tushuntiradi; • Ma'ruza ma'lumotlarini mustahkamlaydi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Molekulyar biologiya laboratoriyasida foydalaniladigan kimyoviy asboblardan tanishadilar; • Molekulyar biologiya laboratoriyasida qo'llaniladigan kimyoviy idishlardan tanishadilar; • Kimyoviy reaktivlarni tayyorlash usullari bilan tanishadilar; • Molekulyar biologiya laboratoriyasida ishlash texnikasi qoidalaridan ogoh bo'ladilar; • O'quv kursining qisqacha mazmuni bilan tanishadilar; • Hujayra komponentlari haqida ma'lumotga ega bo'ladilar; • TSentrifuga va uning xillarini tushuntiradi; • Ma'ruza ma'lumotlarini mustahkamlaydilar.
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Munozara, suhbat, tezkor-so'rov
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, guruhlarda ishlash: "koop-koop" texnikasi
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, proektor, flipchart, markerlar, ekspert topshiriqlari
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Texnik ta'minlangan, guruhlarda ishlash uchun mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

1.2. "Hujayra struktura komponentlarini differentsial ul'ratsentrifugalash usuli bilan ajratish"
amaliy mashg'ulotning texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
Tayyorlov bosqichi	Mavzuni aniqlaydi, ta'limiy maqsadni belgilaydi va kutilayotgan natijalarni shakllantiradi. Belgilangan ta'limiy maqsadlarga mos o'quv bilish topshiriqlarini ishlab chiqadi (1-ilova). Samarali ichki guruhlar ishini ta'minlovchi guruhlar uchun- yozma yo'riqnomalarni tayyorlaydi (2-ilova). Ekspert guruhlar ish natijalarini baholash mezonlarini ishlab chiqadi (3-ilova).	
1. O'quv mashg'ulotiga kirish bosqichi (10 daq)	1.1. Mashg'ulot mavzusi, uning maqsadi va kutilayotgan natijalar bilan tanishtiradi, ularning axamiyatligi va dolzarabligini asoslaydi. Mavzu bo'yicha illyustratsiya ko'rsatadi (6,7-ilova) va talabarni mustaqil ravishda ish bajarishga qo'yadi. 1.2. Mavzu bo'yicha asosiy tushunchalarga ta'rif berishni taklif qiladi va shu asosda tezkor-so'rov o'tkazib talabalar bilimlarini faollashtiradi (3-ilova). 1.3. Ish guruhlarda o'quv topshiriqlarini bajarish orqali amalga oshirilishini e'lon qiladi (2-ilova).	Savollarga javob beradilar.
2. Asosiy bosqich (55 daqiq)	2.1. Talabalarni 5-ta kichik guruhga bo'ladi va guruhlarda hamkorlik asosida ishlash usuli qoidalari ita tanishtiradi (2-3-ilova). Har bir guruh mavzu rejasi asosida takdimot tayyorlashini aytadi. 2.2. O'quv kursi mavzulari bo'yicha tayyorlangan ekspert varaqalarini tarqatadi (5-ilova). 2.3. Guruhlarga topshiriqlarni bajarish uchun yordam beradi. Taqdimot materiallari mazmunan va mantiqan to'liq yoritilishini kuzatadi. 2.4. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi. Guruhlarda sardorlar takdimotini tashkillashtiradi. Aniqlik kiritilishi lozim bo'lsa, guruh sardorini to'xtatadi, savollar beradi, muhokamasini jamoaga havola etadi. 2.5. Mavzular asosida berilgan ma'lumotlarni umumlashtiradi va xulosalaydi. Faol ishtirokchi talabalarni rag'batlantiradi va umumiy baholaydi.	Kichik guruhlar bo'linadilar. Topshiriqlar bo'yicha ishlaydilar. Faol qatnashadilar, takdimot uchun materiallar tayyorlaydilar. Guruhdan sardor tanlashadi, uning taqdimotida hamkorlik qiladilar. Savollarga javob beradilar. Tinglaydilar.
3–Yakuniy bosqich (20 daqiq)	3.1. O'quv faoliyati yuzasidan xulosa bildiradi. 3.2. Mavzular maqsadiga erishishdagi talabalar faoliyatini tahlil qiladi va o'zlashtira olmagan qismlarini tushuntiradi. 3.3. Keyingi dars ishlanmasini beradi.	Tinglaydilar. Talabalar ko'chirib

		oladilar
--	--	----------

1-ilova

«BIRGALIKDA O'QIYMIZ» TEXNIKASI

Birgalikda o'qish: o'quv guruhi kichik guruhlariga bo'linadi. Har bir kichik guruh o'rganilayotgan mavzuning ma'lum bir sohasida ekspert bo'ladi va boshqalarni o'rgatadi.

Har bir guruhning maqsadi boshqa barcha guruhlar ishtirokchilari mavzu savollarini to'la hajmda egallab olishdan iborat.

«Birgalikda o'qiyimiz» texnikasidan foydalangan holda guruhlarda ishni tashkil etish jarayonining tuzilishi

1. Bilim darajasiga qarab 3-5 kishidan iborat bo'lgan har xil turdagi guruhlar tuziladi.



2. Har bir guruhga *ita* topshiriq beriladi – umumiy mavzuning bir *qismi*, uning ustida butun o'quv guruhi ish olib boradi hamda tayanchlar – **ekspert varaqlari** – taqdim etiladi.



3. Har bir guruh ichida umumiy topshiriq taqsimlanadi.



4. Hamma *yakka tartibdagi topshiriqni* bajaradi.



5. Barcha guruh a'zolarining mini-ma'ruzalari tinglanadi. Umumiy natija (butun ekspert varag'i bo'yicha savollar javobi)ni shakllantiradi va uni taqdimotga tayyorlashadi.



6. Spiker yoki guruh barcha a'zolari birgalikda bajargan ish natijalarini taqdimot etishadi.

2-ilova

Гуруҳларда ишлаш қоидаси

Шеригингизни диққат билан тингланг.

Гуруҳ ишларида ўзаро фаол иштирок этинг, берилган топшириқларга масъулият билан ёндашинг.

Агар ёрдам керак бўлса, албатта мурожаат қилинг.

Агар сиздан ёрдам сўрашса, албатта ёрдам беринг.

Гуруҳлар фаолиятининг натижаларини баҳолашда ҳамма иштирок этиши шарт.

Аниқ тушунмоғимиз лозим:

- Бошқаларга ўргатиш орқали ўзимиз ўрганамиз;
- Биз битта кемадамиз: ёки биргаликда сузиб чиқамиз, ёки биргаликда чўкиб кетамиз.

3-ilova

Ekspert guruhlar ish natijalarini baholash mezonlari

Mezonlar	Maks. Ball	Guruh natijalarini baholash					
		1	2	3	4	5	6
Axborotning to'liqligi	1,0						

Axborotning grafik shaklda ifoda etilishi	0,6						
Guruhning faolligi	0,4						
Ballarning maksimal summasi, jami	2						

4-ilova

Bilmilarni faollashtirish uchun savollar

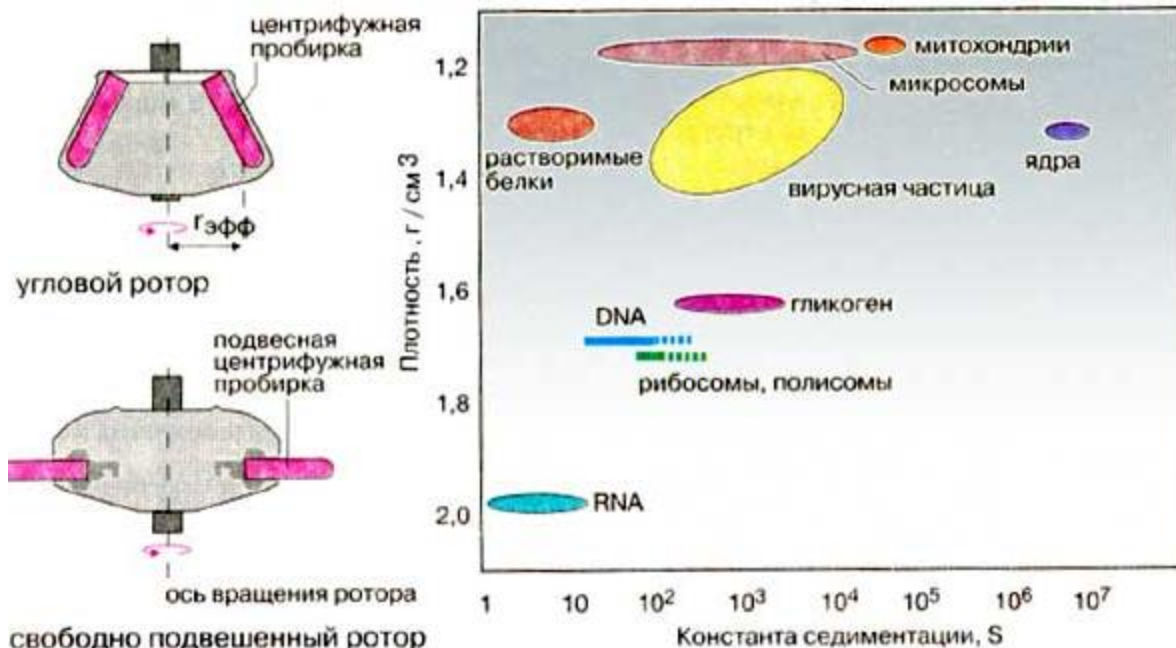
1. Molekulyar biologiyada qo'llaniladigan qanday metodlar bilan tanishsiz?
2. Qanday biokimyoviy laboratoriya anjomlarini bilasiz?
3. Laboratoriyada qanday kimyoviy idishlardan foydalaniladi?
4. Texnika havfsizligi qoidalari bilan tanishmisiz?

5-ilova

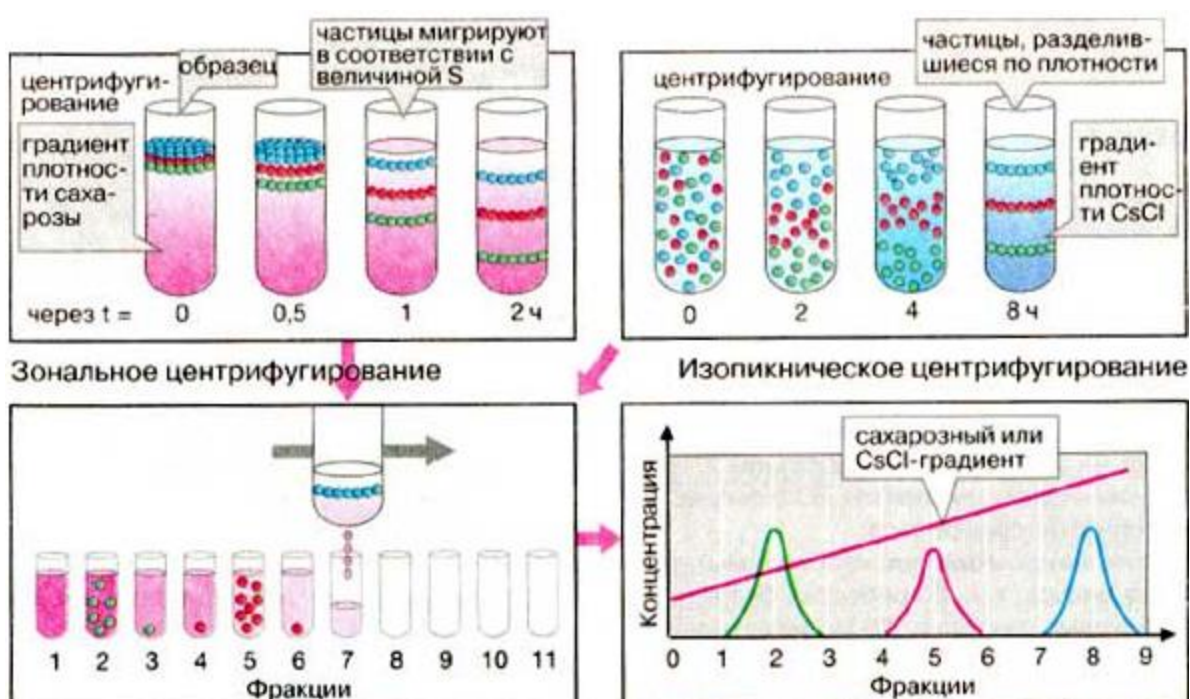
Эксперт вараги №1
Ўқув топширик
Хужайранинг асоси йкомпонентларига нималар киради

Эксперт вараги №2
Ўқув топширик
Биосинтетик функцияга эга хужайра органоллари ҳақида тушунча беринг

Эксперт вараги №3
Ўқув топширик
Ҳайвон ва ўсимлик хужайрасининг фарқли томонларини санаб ўтинг



<p>g: ускорение свободного падения</p> <p>v: скорость седиментации, см/с</p> <p>ω: угловая скорость, рад/с</p> <p>$r_{эфф}$: эффективный радиус, см</p>	$g = \omega^2 r_{эфф}$	<p>s: коэффициент седиментации ($S = 10^{-13}$ с)</p> <p>M: молекулярная масса</p> <p>\bar{v}: парциальный объем частицы, см³/г</p> <p>ρ: плотность раствора, г/см³</p> <p>f: коэффициент трения</p>
	$v = \omega^2 r_{эфф} S$	
	$s = \frac{M \cdot (1 - \bar{v} \rho)}{f}$	



2.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<i>Mashg'ulot vaqti-2 soat</i>	Talabalar soni: 12 – 18 gacha
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Mavzu bo'yicha bilimlarni kengaytirish va mustahkamlash yuzasidan laboratoriya mashg'uloti
<i>Amaliy mashg'ulot rejasi</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Xromatografiya haqida umumiy tushuncha 2. Xromatografiya uning xillari 3. Xromatografiya qo'llaniladigan ishchi reaktivlar
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Oqsillar tarkibidagi aminokislotalar xromatografiya bo'yicha aniqlash borasidagi bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Xromatografiya haqida umumiy tushuncha beradi; • Xromatografiya va uning xillarini sanab o'tadi; • Xromatografiya usuli bilan oqsillar va aminokislotalar aralashmasi tarkibidagi aminokislotalarni aniqlash ketma-ketligini ko'rsatib beradi; • Aniqlangan aminokislotalarni ajratish yo'llarini ko'rsatib beradi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Xromatografiya haqida umumiy tushunchaga ega bo'ladilar; • Xromatografiya va uning xillarini o'rganadilar; • Xromatografiya usuli bilan oqsillar va aminokislotalar aralashmasi tarkibidagi aminokislotalarni aniqlash ketma-ketligini bilib oladilar; • Aniqlangan aminokislotalarni ajratish yo'llarini o'rganadilar.
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Suhbat, tezkor-so'rov, FSMU-texnikasi
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, guruhlarda ishlash, yakka tartibli
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, proektor, flipchart, markerlar, ekspert topshiriqlari, kimyoviy idish va reaktivlar
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Texnik ta'minlangan, guruhlarda ishlash uchun mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

2.2. “Xromatografiya usuli bilan oqsillarni ajratib olish” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotning texnologik xaritasi

Faoliyat boskichlari	Faoliyatning mazmuni	
	<i>Ta'lim beruvchi</i>	<i>Ta'lim oluvchilar</i>
Tayyorlov bosqichi	<p>Mavzuni aniqlaydi, ta'limiy maqsadni belgilaydi va kutilayotgan natijalarni shakllantiradi.</p> <p>Belgilangan ta'limiy maqsadlarga mos o'quv bilish muammoli vazifalarni ishlab chiqadi. Samarali ichki guruhlar ishini ta'minlovchi guruhlar uchun yozma yo'riqnomalarni tayyorlaydi.</p> <p>Ekspert guruhlar ish natijalarini baholash</p>	

	mezonlarini ishlab chiqadi.	
1. Kirish bosqichi (5 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maksadi, ukitish natijalarini, mavzuning rejasini eslatadi. 1.2.Guruhlar ishini baxolash mezonlarini e'lon qiladi (1-ilova).	Tinglaydilar.
2. Asosiy bosqich (50 daqiqa)	2.1.Talabalarni faollashtirish maksadida tezkor-so'rov usulini qo'llaydi: 1.Oqillar tarkibida aminokislotalar qanday usullar bilan aniqlanadi? 2.Xromatografiya deganda nimani tushunasiz? Javoblarni asoslang. 2.2. Ilyustratsiyalar asosida xromatografiya xillari bilan talabalarni tanishtiradi(2,3,4-illovalar) va talabalarni ish bajarishga qo'yadi. 2.3.Talabalarni 4 ta kichik guruhlariga bo'ladi. Guruhlarga ekspert vazifalarini tarqatadi va ularning mohiyati bilan tanishtiradi. Ekspert topshiriqlarini "FSMU" texnikasi asosida bajarishlarini tushuntiradi. (5,6-illovalar). Avval yakka tartibda bajargan ishlarini guruhlarda muxokama kilib, yagona to'g'ri fikrni tanlab, format qog'oziga ko'chirishni taklif qiladi. Talabalar faoliyatini nazorat qiladi, yo'naltiradi, maslahat beradi. Baholash mezonlarini eslatadi. Taqdimot boshlanishini ma'lum qiladi. 2.4.Bajargan ishlarini takdim kilishlarini so'raydi. Takdimot jarayonida talabalar fikrlarini tahlil qiladi, faol ishtiroklarini rag'batlantiradi.	Savolga javob beradilar. Guruhlarga bo'linadi. Yakka tartibda bajargan ishlarini guruhlarda muxokama qilib, yagona to'g'ri fikrni tanlab, format qog'oziga ko'chiradi. Guruh sardori tayyor ishni olib chikib doskaga iladi va takdim qiladi. Tanlagan fikrini asoslaydi. Boshka ishtirokchilar tomonidan berilgan savollarga javob beradi.
3. Yakuniy bosqich (15 daqiqa)	3.1.Mavzuni umumlashtiradi, xulosalar qiladi, yakun yasaydi. 3.2.Guruhlar ishini baholaydi, faol ishtirokchilarni alohida qayd qiladi va baholarni e'lon qiladi. 3.3. Mustakil ishlashlari uchun nazorat savollariga tayyorgarlik ko'rib kelish vazifasini beradi (7- illovalar). 3.4. Keyingi dars ishlanmasi beriladi.	Eshitadi. Vazifani yozib oladilar. Talabalar ko'chirib oladilar

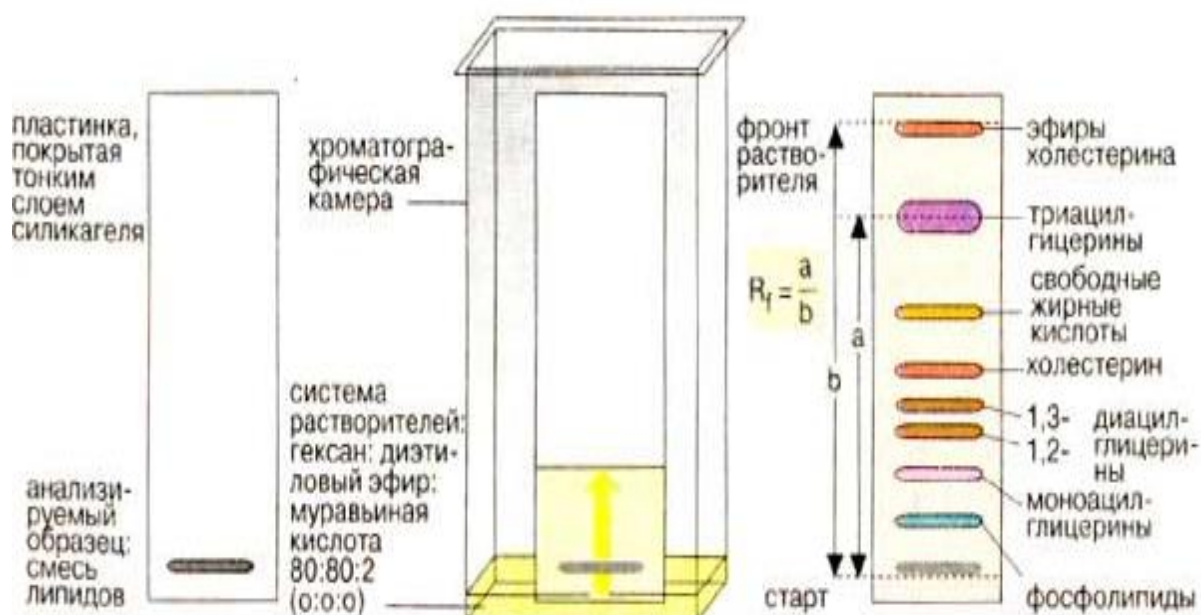
1-ilova

Guruhlarning bilim va ko'nikmalarini baholash mezonlari

<i>Topshiriqlar, baholash ko'rsatkichlari va mezonlari</i>	<i>1- guruh</i>	<i>2- guruh</i>	<i>3- guruh</i>
Maksimal ball - 2			
- savol to'liq yoritib berildi (0,5 ball)			
- javoblar yetarli darajada asoslab berildi (0,5 ball)			
- guruh ishtirokchilarining faolligi (0,5 ball)			
- berilgan savollarga javob berdi (0,3 ball)			
- reglamentga rioya kildi (0,2)			

- 1,5 – 2 ball - «a'lo»
- 1,0 – 1,4 ball - «yaxshi»
- 0,5 – 0,9 ball - «konikarli»
- 0 - 0,4 ball - «konikarsiz»

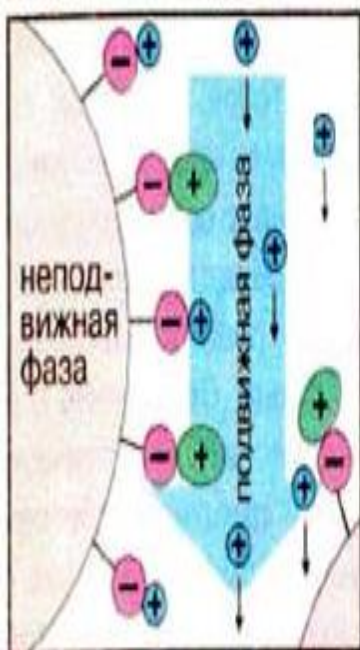
2-ilova



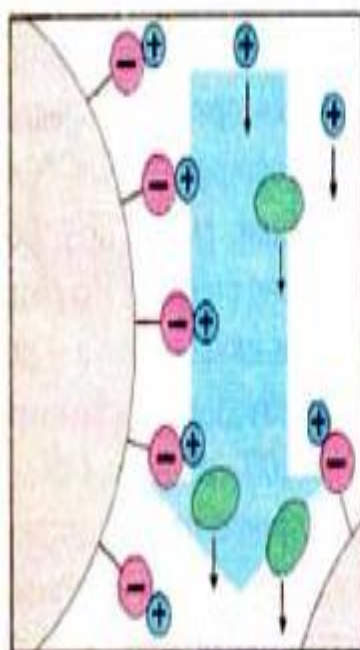
1. Нанесение образца 2. Проявление (разделение) 3. Обнаружение

В. Тонкослойная хроматография

1. Основы метода

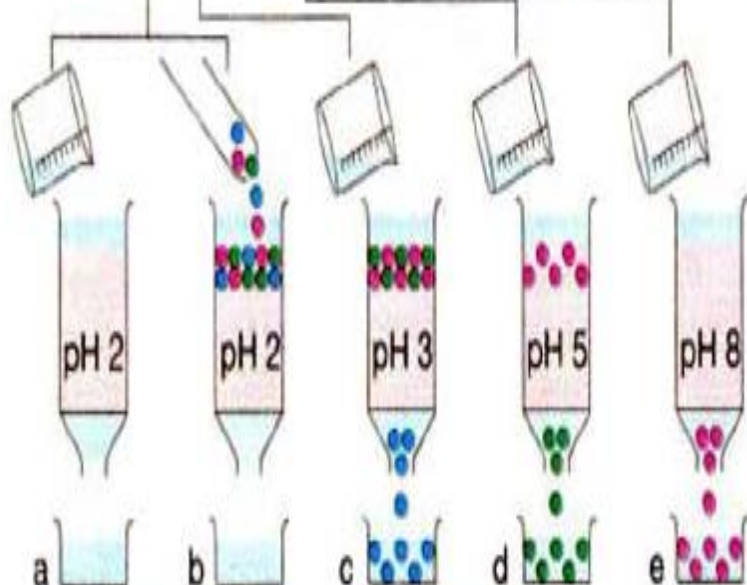
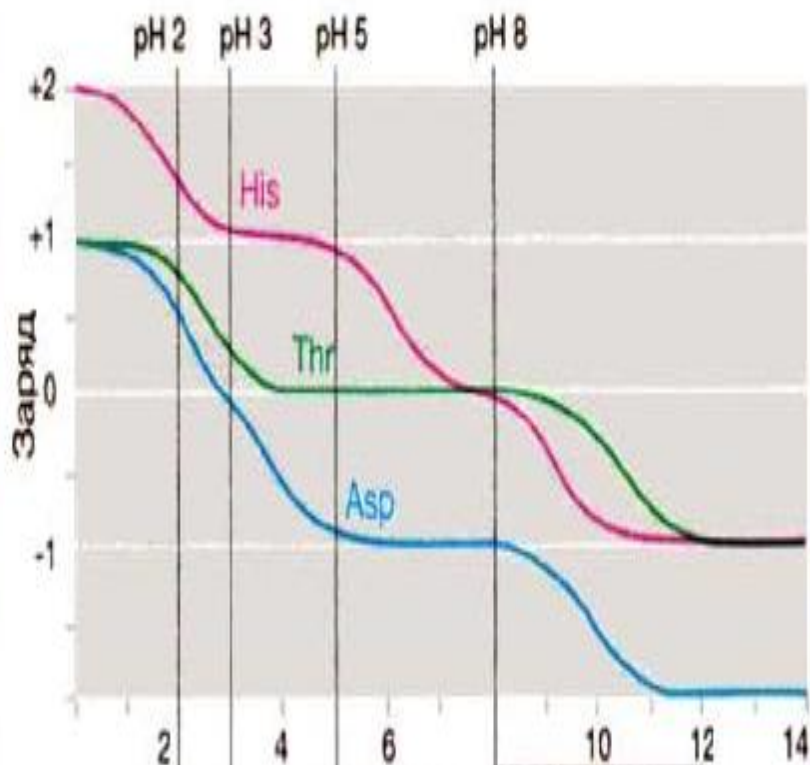


1а. Низкие значения pH



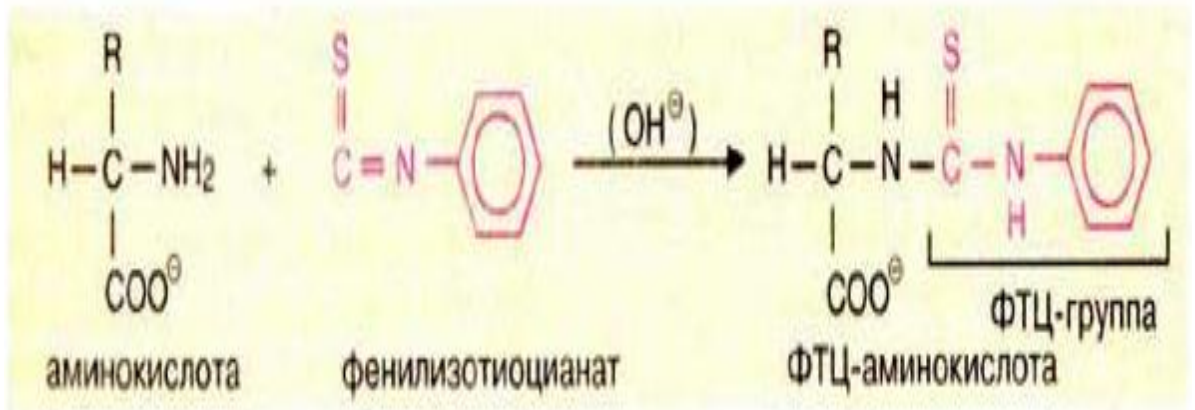
1б. Высокие значения pH

2. Графики диссоциации

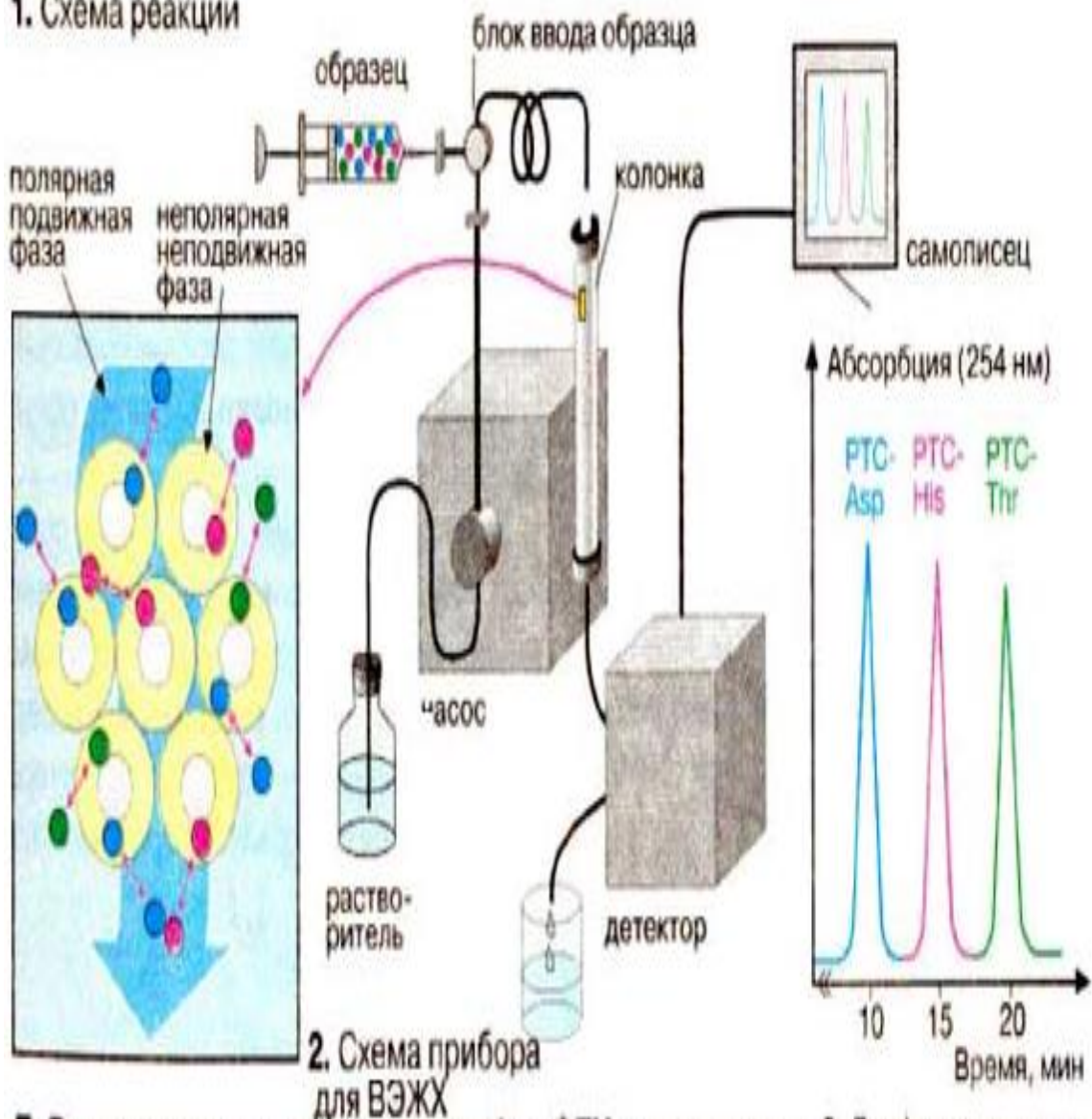


3. Элюирование в ступенчатом градиенте pH

A. Ионообменная хроматография свободных аминокислот



1. Схема реакции



2. Схема прибора для ВЭЖХ

Б. Распределительная хроматография ФТЦ-аминокислот 3. График элюирования

Эксперт вараги №1*Хроматография нима?***Эксперт вараги №2***Хроматографиянинг қандай хилларини биласиз?***Эксперт вараги №3***Оқсилларни хроматография усули билан аниқлаш қандай амалга ошади?***Эксперт вараги №4***Ион хроматография нимага асосланган?****Tarqatma materialning taxminiy nusxasi
FSMU texnologiyasi***

- (F) – Fikringizni bayon eting.
 (S) – Fikringiz bayoniga biron sabab ko'rsating.
 (M) – Ko'rsatilgan sababni tushuntiruvchi misol keltiring.
 (U) – Fikringizni umumlashtiring.

Ushbu texnologiya tinglovchilarni o'z fikrini himoya qilishga, erkin fikrlash va o'z fikrini boshqalarga o'tkazishga, ochiq holda bahslashishga, egallangan bilimlarni tahlil qilishga, qay darajada egallaganliklarini baholashga hamda tinglovchilarni bahslashish madaniyatiga o'rgatadi.

F Fikringizni bayon eting.

S Fikringizni bayoniga biror sabab ko'rsating.

M Ko'rsatilgan sababni tushuntiruvchi misol keltiring.

Nazorat savollari va vazifalari:

1. Xromatografiya haqida nimalarni bilasiz?
2. Oqsillar xromatografiyasi nimaga asoslangan?
3. Gaz xromatografiyasini tushuntirib bering?
4. Ion xromatografiyani tushuntirib bering
5. Adsorbtsion xromatografiyani tushuntirib bering?

10-мавзу

Оқсилларнинг молекуляр массасини электрофорез усули билан аниқлаш.

3.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

Mashg'ulot vaqti-2 soat	Talabalar soni: 12 – 18 gacha
Mashg'ulot shakli	Mavzu bo'yicha bilimlarni kengaytirish va mustahkamlash yuzasidan laboratoriya mashg'uloti
<i>Amaliy mashg'ulot rejasi</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektroforez haqida ma'lumot berish 2. Elektroforezda ishlash tartibi bilan tanishtirish 3. Natijalarni tahlil qilish
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Oqsillarning molekulyar massasini elektroforez yordamida aniqlash usulini ko'rsatish	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Talabalarni elektroforez usuli metodi bilan tanishtirish; • Elektroforezning afzalliklarini tushuntirish; • Elektroforezda qo'llaniladigan holatlar haqida ma'lumot berish 	<ul style="list-style-type: none"> • Talabalar elektroforez qilish metodi bilan tanishadilar; • Elektroforezning afzalliklarini tushunib yetadilar; • Elektroforezda qo'llaniladigan holatlar haqida ma'lumotga ega bo'ladilar
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Munozara, suhbat, tezkor-so'rov
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, guruhlarda ishlash: "guruh ichida ishlash" texnikasi
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, proektor, flipchart, markerlar, ekspert topshiriqlari, kimyoviy idish va reaktivlar
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Texnik ta'minlangan, guruhlarda ishlash uchun mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

3.2. "Oqsillarning molekulyar massasini elektroforez usuli bilan aniqlash" amaliy mashg'ulotning texnologik xaritasi

Ish bosqichlari va vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Ta'lim beruvchi	Ta'lim oluvchilar
Tayyorlov bosqichi	Mavzuni aniqlaydi, ta'limiy maqsadni belgilaydi va kutilayotgan natijalarni shakllantiradi. Belgilangan ta'limiy maqsadlarga mos o'quv bilish topshiriqlarini ishlab chiqadi (1-ilova). Samarali ichki guruhlar ishini ta'minlovchi guruhlar uchun- yozma yo'riqnomalarni tayyorlaydi (2-ilova). Ekspert guruhlar ish natijalarini baholash mezonlarini ishlab chiqadi (3-ilova).	
1. O'quv mashg'ulotiga kirish bosqichi (10 daq)	1.1. Mashg'ulot mavzusi, uning maqsadi va kutilayotgan natijalar bilan tanishtiradi, ularning axamiyatligi va dolzarabligini asoslaydi. 1.2. Mavzu bo'yicha sosiy tushunchalarga ta'oif berishni taklif qiladi va shu asosda tezkor-so'rov o'tkazib talabalar bilimlarini faollashtiradi (3-ilova). 1.3. Ish guruhlarda o'quv topshiriqlarini bajarish orqali amalga oshirilishini e'lon qiladi (2-ilova).	Savollarga javob beradilar.
2. Asosiy bosqich (55 daqiq)	2.1. Slaydlar yordamida eletroforez haqida tushuncha beriladi (4,5-ilova) va talabalar ishga qo'yiladi. 2.2. Talabalarni 5-ta kichik guruhga bo'ladi va guruhlarda hamkorlik asosida ishlash usuli qoidalari bilan tanishtiradi (2-3-ilova). Har bir guruh mavzu rejasi asosida takdimot tayyorlashini aytadi. 2.3. O'quv kursi mavzulari bo'yicha tayyorlangan ekspert varaqalarini tarqatadi (6-ilova). 2.4. Guruhlarga topshiriqlarni bajarish uchun yordam beradi. Taqdimot materiallari mazmunan va mantiqan to'liq yoritilishini kuzatadi. 2.5. Taqdimot boshlanishini e'lon qiladi. Guruhlarda sardorlar takdimotini tashkillashtiradi. Aniqlik kiritilishi lozim bo'lsa, guruh sardorini to'xtatadi, savollar beradi, muhokamasini jamoaga havola etadi. 2.6. Talabalar B.B.B jadvalini to'ldiradilar(7-ilova). 2.7. Mavzular asosida berilgan ma'lumotlarni umumlashtiradi va xulosalaydi. Faol ishtirokchi talabalarni rag'batlantiradi va umumiy baholaydi.	Kichik guruhlariga bo'linadilar. Topshiriqlar bo'yicha ishlaydilar. Faol qatnashadilar, takdimot uchun materiallar tayyorlaydilar. Guruhdan sardor tanlashadi, uning taqdimotida hamkorlik qiladilar. Savollarga javob beradilar. Tinglaydilar.
3–Yakuniy bosqich (20 daqiq)	3.1.O'quv faoliyati yuzasidan xulosa bildiradi. 3.2. Mavzular maqsadiga erishishdagi talabalar faoliyatini tahlil qiladi va o'zlashtira olmagan qismlarini tushuntiradi. 3.3. Keyingi dars ishlanmasini beradi.	Tinglaydilar.

		Talabalar ko'chirib oladilar
--	--	---------------------------------

1-ilova

«BIRGALIKDA O'QIYMIZ» TEXNIKASI

Birgalikda o'qish: o'quv guruhi kichik guruhlariga bo'linadi. Har bir kichik guruh o'rganilayotgan mavzuning ma'lum bir sohasida ekspert bo'ladi va boshqalarni o'rgatadi.

Har bir guruhning maqsadi boshqa barcha guruhlar ishtirokchilari mavzu savollarini to'la hajmda egallab olishdan iborat.

«Birgalikda o'qiyimiz» texnikasidan foydalangan

holda guruhlarda ishni tashkil etish jarayonining tuzilishi

1. Bilim darajasiga qarab 3-5 kishidan iborat bo'lgan har xil turdagi guruhlar tuziladi.



2. Har bir guruhga *bitta* topshiriq beriladi – umumiy mavzuning bir *qismi*, uning ustida butun o'quv guruhi ish olib boradi hamda tayanchlar – **ekspert varaqlari** – taqdim etiladi.



3. Har bir guruh ichida umumiy topshiriq taqsimlanadi.



4. Hamma *yakka tartibdagi topshiriqni* bajaradi.



5. Barcha guruh a'zolarining mini-ma'ruzalari tinglanadi. Umumiy natija (butun ekspert varag'i bo'yicha savollar javobi)ni shakllantiradi va uni taqdimotga tayyorlashadi.



6. Spiker yoki guruh barcha a'zolari birgalikda bajargan ish natijalarini taqdimot etishadi.

2-ilova

Гуруҳларда ишлаш қондаси

Шеригингизни диққат билан тингланг.

Гуруҳ ишларида ўзаро фаол иштирок этинг, берилган топшириқларга масъулият билан ёндашинг.

Агар ёрдам керак бўлса, албатта мурожаат қилинг.

Агар сиздан ёрдам сўрашса, албатта ёрдам беринг.

Гуруҳлар фаолиятининг натижаларини баҳолашда ҳамма иштирок этиши шарт.

Аниқ тушунмоғимиз лозим:

- Бошқаларга ўргатиш орқали ўзимиз ўрганамиз;
- Биз битта кемадамиз: ёки биргаликда сузиб чиқамиз, ёки биргаликда чўкиб кетамиз.

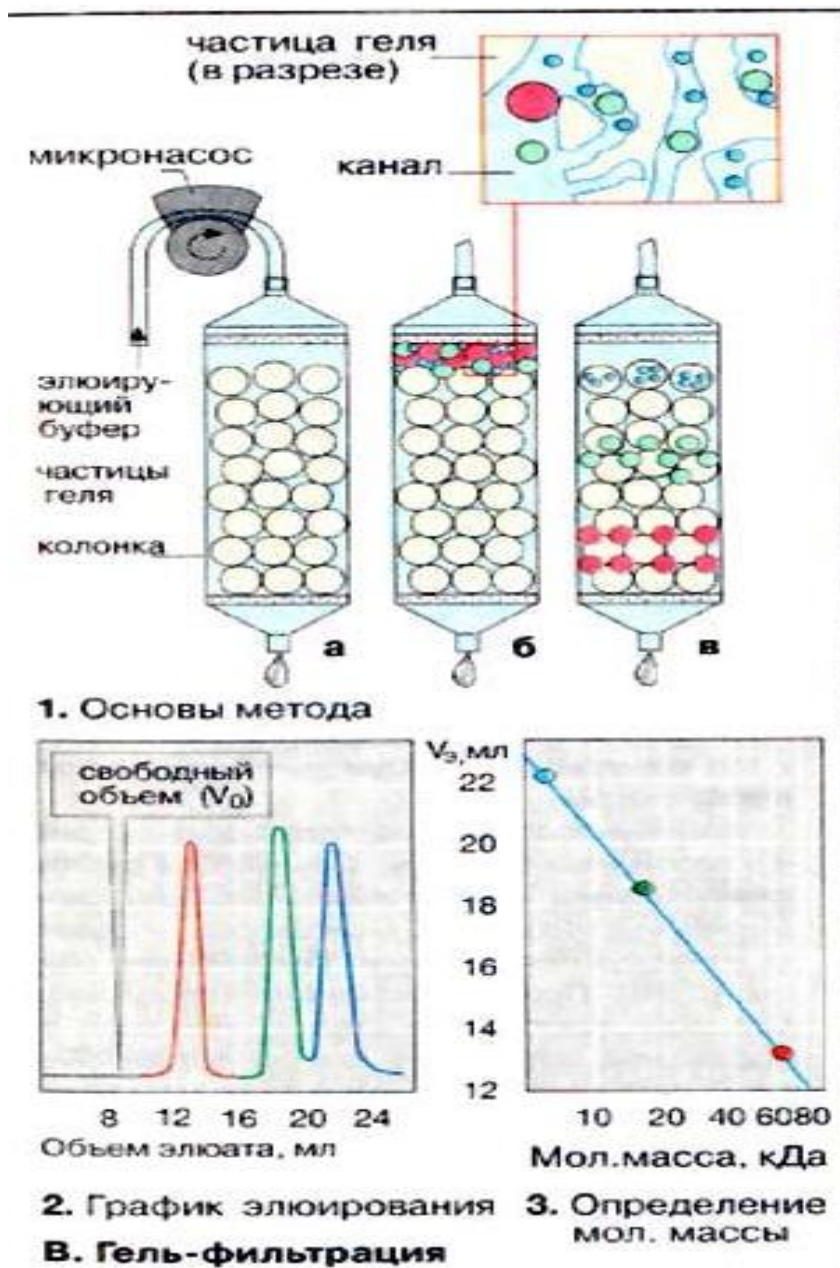
3-ilova

Ekspert guruhlar ish natijalarini baholash mezonlari

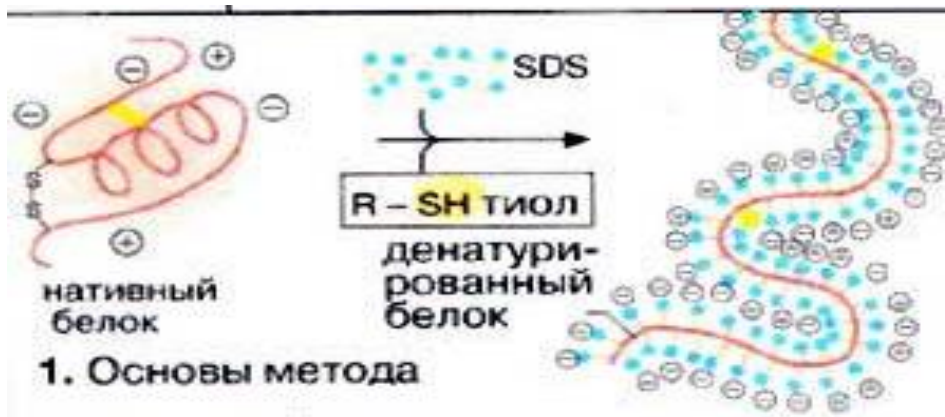
Mezonlar	Maks. ball	Guruh natijalarini baholash					
		1	2	3	4	5	6
Axborotning to'liqligi	1,0						

Axborotning grafik shaklda ifoda etilishi	0,6						
Guruhning faolligi	0,4						
Ballarning maksimal summasi, jami	2						

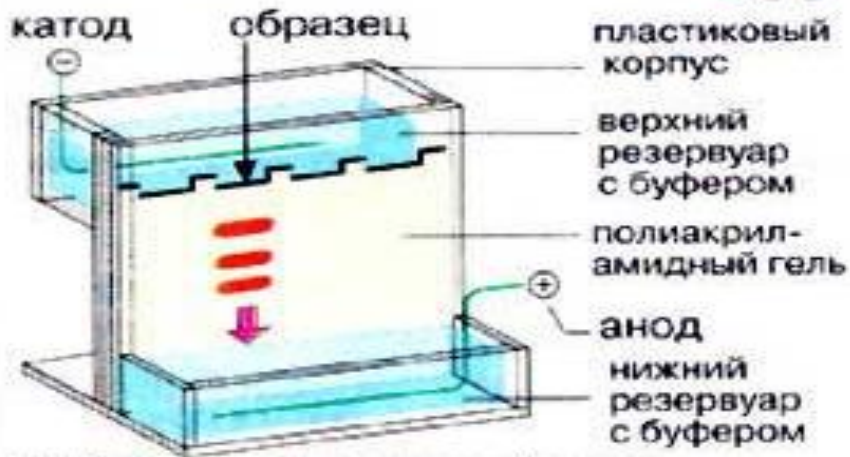
4-ilova



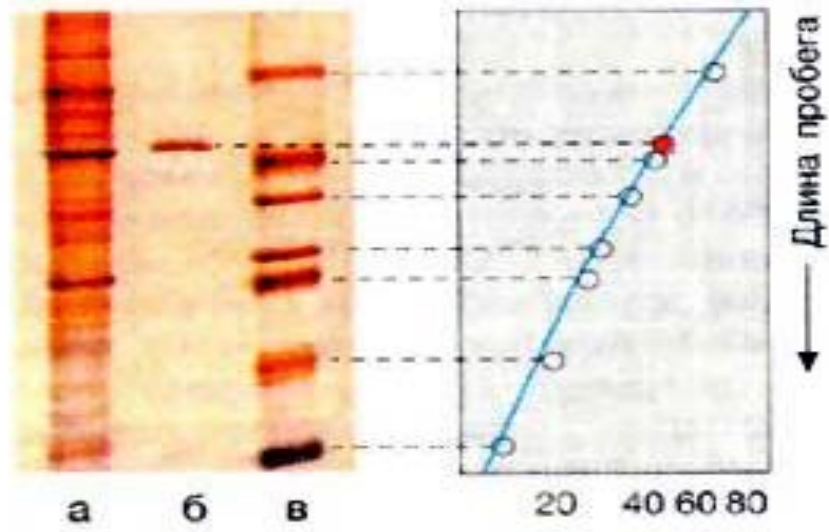
5-ilova



1. Основы метода



2. Камера для электрофореза



3. Окрашенный гель

4. Определение мол. массы

Г. Электрофорез в ДСН-ПААГ

Эксперт вараги №1
Ўқув топширик
Электрофлорезни амалга оширири тартиблари

Эксперт вараги №2
Ўқув топширик
Электрофлорез маҳсулотларини текшириши усуллари

Эксперт вараги №3
Ўқув топширик
Электрофлорез амалга ошириладиган объектлар

<i>Bilardim</i>	<i>Bilishni hohlayman</i>	<i>Bilib oldim</i>

4-мавзу	Спектрофотометрия усули билан биологик макромолекуларнинг миқдорини аниқлаш
----------------	--

4.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<i>Mashg'ulot vaqti-4 soat</i>	Talabalar soni: 12 – 18 gacha
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Mavzu bo'yicha bilimlarni kengaytirish va mustahkamlash yuzasidan laboratoriya mashg'uloti

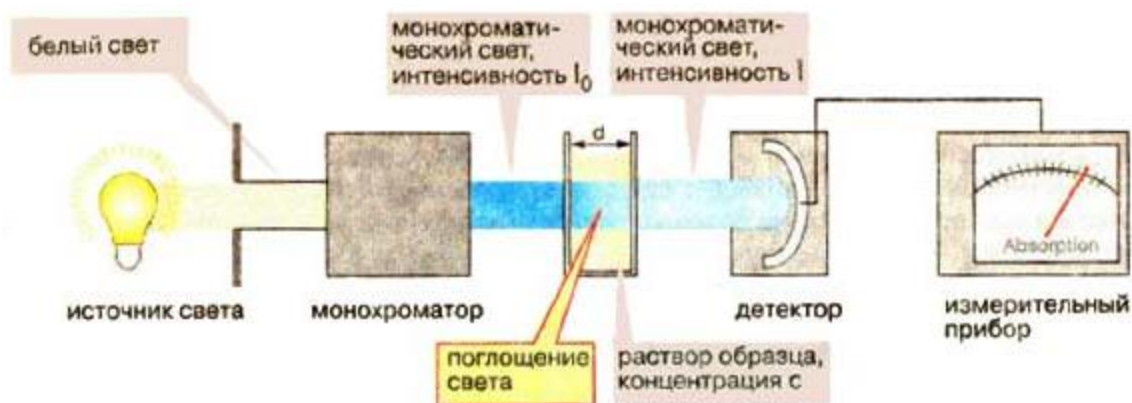
<i>Amaliy mashg'ulot rejasi</i>	1. Biologik makromolekulalar haqida tushuncha berish 2. Spetrofotometriya usuli 3. SF apparatining tuzilishi
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Spetrofotometriya usuli bilan biologik makromolekularning miqdorini aniqlash bo'yicha bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i>	<i>O'quv faoliyati natijalari:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Biologik makromolekulalar haqida tushuncha berish • Spetrofotometriya usuli bilan ishlashni o'rgatish; • SF apparatining tuzilishi bilan tanishtirish; • Talabalarning mustaqil ishlashga erishadilar; 	<ul style="list-style-type: none"> • Biologik makromolekulalar haqida tushuncha beradi; • Spetrofotometriya usuli bilan ishlashni o'rgatadi; • SF apparatining tuzilishi bilan tanishtiradi; • Talabalarning mustaqil ishlashga erishadilar;
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Suhbat, tezkor-so'rov, klaster metodi
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, guruhlarda ishlash, yakka tartibli
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, proektor, flipchart, markerlar, ekspert topshiriqlari, kimyoviy idish va reaktivlar
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Texnik ta'minlangan, guruhlarda ishlash uchun mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

4.2. "Spetrofotometriya usuli bilan biologik makromolekularning miqdorini aniqlash" mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotning texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari	Faoliyatning mazmuni	
	<i>Ta'lim beruvchi</i>	<i>Ta'lim oluvchilar</i>
Tayyorlov bosqichi	Mavzuni aniqlaydi, ta'limiy maqsadni belgilaydi va kutilayotgan natijalarni shakllantiradi. Belgilangan ta'limiy maqsadlarga mos o'quv bilish muammoli vazifalarni ishlab chiqadi. Samarali ichki guruhlar ishini ta'minlovchi guruhlar uchun yozma yo'riqnomalarni tayyorlaydi. Ekspert guruhlar ish natijalarini baholash mezonlarini ishlab chiqadi.	
1. Kirish bosqichi (5 daqiqa)	1.1.Mavzuning nomi, maksadi, ukitish natijalarini, mavzuning rejasini eslatadi. 1.2.Guruhlarda ishlash mezonlarini e'lon qiladi (4-ilova).	Tinglaydilar.
2. Asosiy bosqich (50 daqiqa)	2.1.Talabalarni faollashtirish. Metod haqida slydlar orqali ma'lumot beradi (1,2,3-ilovalar) 2.2.Talabalarni 2 ta kichik guruhlariga bo'ladi. Guruhlarga ekspert vazifalarini tarqatadi va ularning mohiyati bilan tanishtiradi. Ekspert topshiriqlarini klaster metodi asosida bajarishlarini tushuntiradi. (5-ilovalar).	Guruhlariga bo'linadi. Yakka tartibda

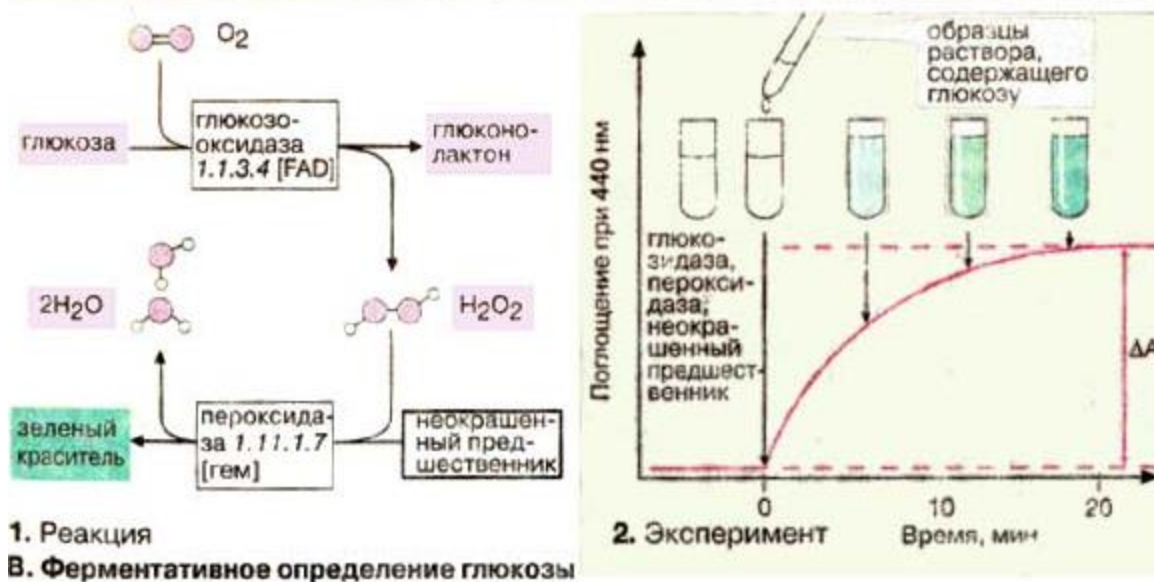
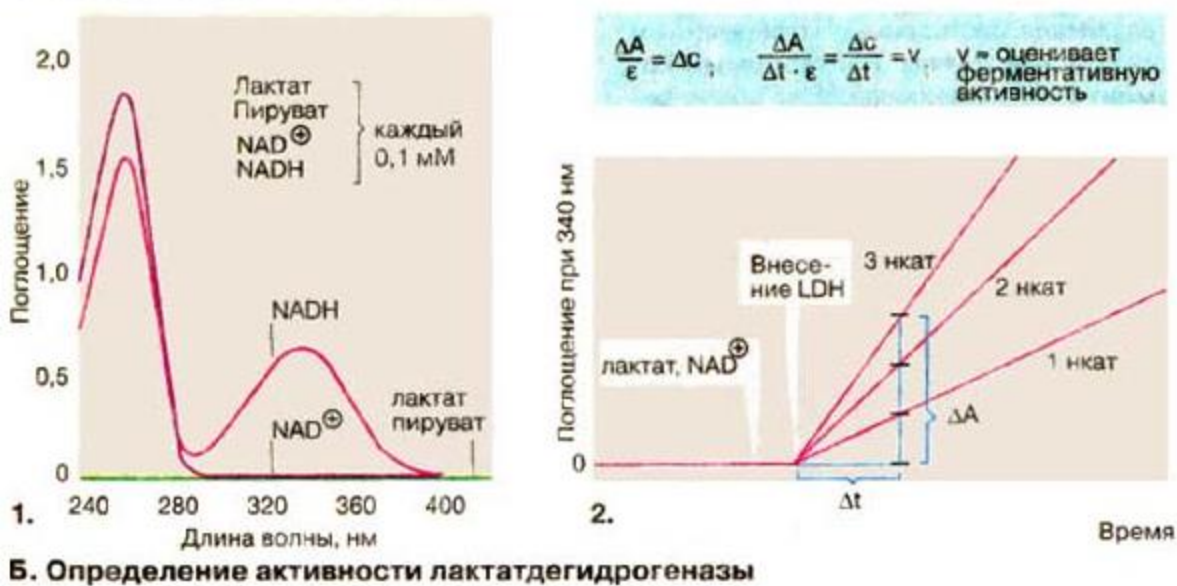
	<p>Avval yakka tartibda bajargan ishlarini guruhlarda muxokama kilib, yagona to'g'ri fikrni tanlab, format qog'oziga ko'chirishni taklif qiladi.</p> <p>Talabalar faoliyatini nazorat qiladi, yo'naltiradi, maslahat beradi. Baholash mezonlarini eslatadi. Taqdimot boshlanishini ma'lum qiladi.</p> <p>2.3. Bajargan ishlarini takdim qilishlarini so'raydi. Takdimot jarayonida talabalar fikrlarini tahlil qiladi, faol ishtiroklarini rag'batlantiradi.</p>	<p>bajargan ishlarini guruhlarda muxokama qilib, yagona to'g'ri fikrni tanlab, format qog'oziga ko'chiradi.</p> <p>Guruh sardori tayyor ishni olib chikib doskaga iladi va takdim qiladi.</p> <p>Tanlagan fikrini asoslaydi. Boshka ishtirokchilar tomonidan berilgan savollarga javob beradi.</p>
<p>3. Yakuniy bosqich (15 daqiqa)</p>	<p>3.1. Mavzuni umumlashtiradi, xulosalar qiladi, yakun yasaydi.</p> <p>3.2. Guruhlar ishini baholaydi, faol ishtirokchilarni alohida qayd qiladi va baholarni e'lon qiladi.</p> <p>3.3. Mustakil ishlashlari uchun nazorat savollariga tayyorgarlik ko'rib kelish vazifasini beradi.</p> <p>3.4. Keyingi dars ishlanmasi beriladi.</p>	<p>Eshitadi.</p> <p>Vazifani yozib oladilar.</p> <p>Talabalar ko'chirib oladilar</p>

1-ilova



Поглощение $A = -\lg \frac{I}{I_0} = \epsilon \cdot c \cdot d$ Закон Ламберта-Бера

А. Основы спектрофотометрии



Гуруҳларда ишлаш қондаси

Шеригингизни диққат билан тингланг.

Гуруҳ ишларида ўзаро фаол иштирок этинг, берилган топшириқларга масъулият билан ёндашинг.

Агар ёрдам керак бўлса, албатта мурожаат қилинг.

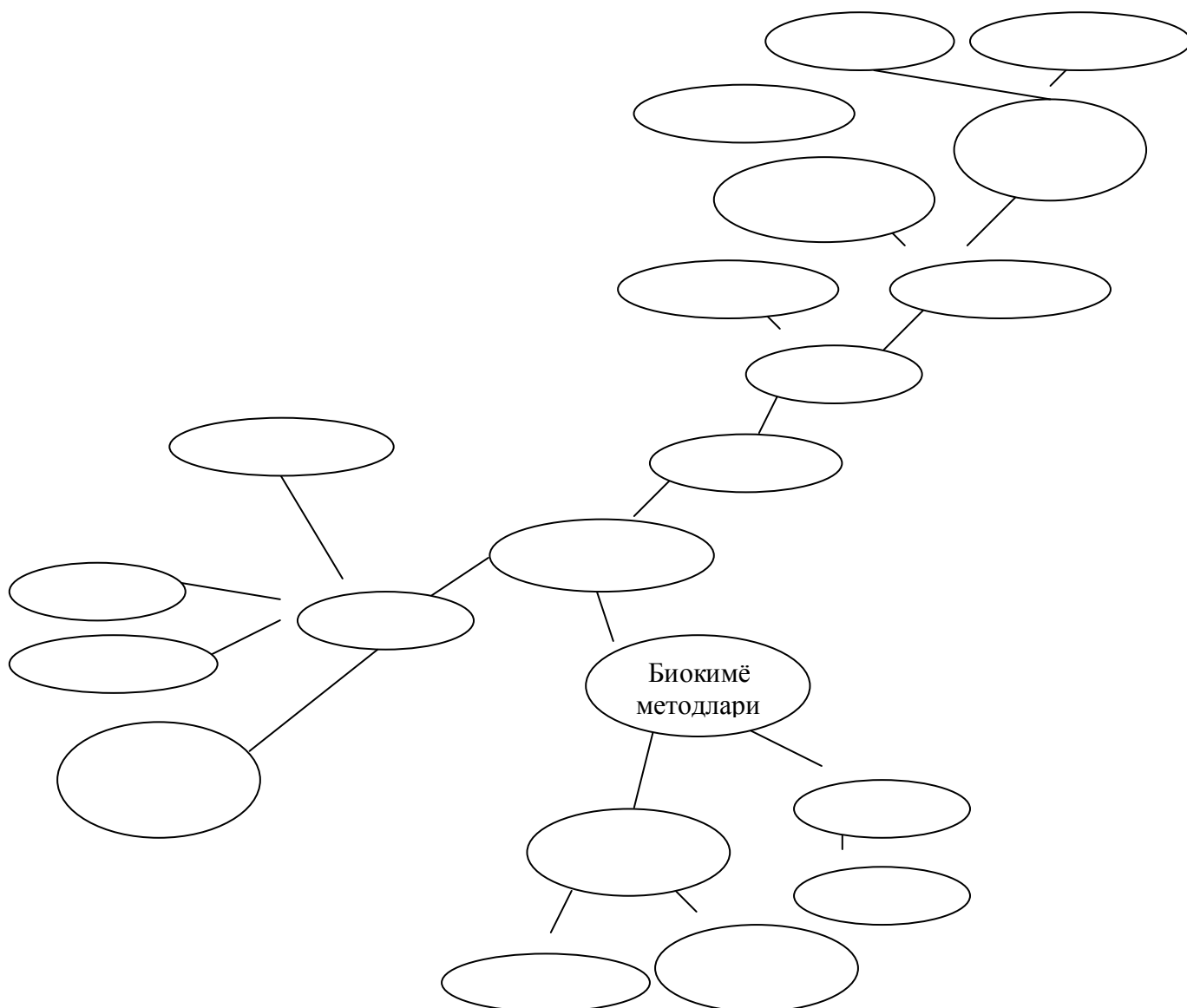
Агар сиздан ёрдам сўрашса, албатта ёрдам беринг.

Гуруҳлар фаолиятининг натижаларини баҳолашда ҳамма иштирок этиши шарт.

Аниқ тушунмоғимиз лозим:

- Бошқаларга ўргатиш орқали ўзимиз ўрганамиз;
- Биз битта кемадамиз: ёки биргаликда сузиб чиқамиз, ёки биргаликда чўкиб кетамиз.

Guruhlarga klasterini to'ldirish vazifasini yuklaydi.



12-мавзу	<i>Хужайра компонентлари функциясини потенциометрик ва спектрофотометрик усуллар билан ўрганиш</i>
-----------------	--

5.1. Ta'lim berish texnologiyasining modeli

<i>Mashg'ulot vaqti-2 soat</i>	Talabalar soni: 12 – 18 gacha
<i>Mashg'ulot shakli</i>	Mavzu bo'yicha bilimlarni kengaytirish va mustahkamlash yuzasidan laboratoriya mashg'uloti
<i>Amaliy mashg'ulot rejasi</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ish bajarish tartibi 2. Potentsiometriya usuli haqida tushuncha 3. Spetrofotometriya usuli haqida tushuncha
<p><i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Hujayra komponentlari funksiyasini potentsiometrik va spektrofotometrik usullar bilan o'rganish borasidagi bilimlarni kengaytirish va chuqurlashtirish.</p>	
<p style="text-align: center;"><i>Pedagogik vazifalar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ish bajarish tartibi bilan tanishtirish; • Potentsiometriya usuli haqida tushuncha berish; • Spektrometriya usulini yoritib berish 	<p style="text-align: center;"><i>O'quv faoliyati natijalari:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ish bajarish tartibi bilan tanishadilar; • Potentsiometriya usuli haqida tushunchaga ega bo'ladilar; • Spektrofotometriya usulini bilib oladilar
<i>Ta'lim berish usullari</i>	Suhbat, tezkor-so'rov, B.B.B
<i>Ta'lim berish shakllari</i>	Ommaviy, guruhlarda ishlash, yakka tartibli
<i>Ta'lim berish vositalari</i>	O'quv qo'llanma, proektor, flipchart, markerlar, ekspert topshiriqlari, kimyoviy idish va reaktivlar
<i>Ta'lim berish sharoiti</i>	Texnik ta'minlangan, guruhlarda ishlash uchun mo'ljallangan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Og'zaki nazorat: savol-javob

5.2. “Aminokislotalarni xromatografiya usuli yordamida aniqlash” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotning texnologik xaritasi

Faoliyat bosqichlari	Faoliyatning mazmuni	
	<i>Ta'lim beruvchi</i>	<i>Ta'lim oluvchilar</i>
Tayyorlov bosqichi	<p>Mavzuni aniqlaydi, ta'limiy maqsadni belgilaydi va kutilayotgan natijalarni shakllantiradi.</p> <p>Belgilangan ta'limiy maqsadlarga mos o'quv bilish muammoli vazifalarni ishlab chiqadi. Samarali ichki guruhlar ishini ta'minlovchi guruhlar uchun yozma yo'riqnomalarni tayyorlaydi.</p> <p>Ekspert guruhlar ish natijalarini baholash mezonlarini ishlab chiqadi.</p>	
1. Kirish bosqichi (5 daqiqa)	1.1. Mavzuni, maqsadi rejadagi o'quv natijalarini e'lon qiladi, ularning ahamiyatini va dolzarbligini asoslaydi.	Mavzuni

	<p>Mashg'ulot hamkorlikda ishlash texnologiyasini qo'llagan holda o'tishni ma'lum qiladi.</p> <p>1.2. Aqliy hujum usulidan foydalangan holda auditoriyaning tayyorgarlik darajasini aniqlaydi: Qanday biokimyoviy usullarni bilasiz? Ularning mazmunlarini ham bilasizmi? Mazmunining muhokamasi guruhlarda davom etishini e'lon qiladi.</p>	<p>yozadi va savollarga javob beradi.</p>
<p>2. Asosiy bosqich (50 daqiqa)</p>	<p>2.1. Talabalarni 3 guruhga bo'ladi, har biriga vazifaberadi (2-ilova). Kutilayotgan o'quv natijalarini eslatadi.</p> <p>2.2. Guruhda ishlash qoidasi bilan tanishtiradi (1-ilova). Baholash mezonlarini ham namoyish qiladi(3-ilova).</p> <p>2.3. Vazifani bajarishda o'quv materiallari (ma'ruzamatni, o'quv qo'llanma)laridan foydalanish mumkinligini eslatadi. Gruhlarda ish boshlashni taklif etadi.</p> <p>2.4. Tayyorgarlikdan keyin taqdimotni boshlangani e'lonqilinadi.</p> <p>2.5. Talabalar javobini sharxlaydi, xulosalarga e'tiborberadi, aniqlik kiritadi.</p> <p>2.6. Talabalarga B.B.B usuli va Vena diagrammasi bo'yicha ifodalangan jadvalnamoyish qiladi va ustunlarni to'ldirishni aytadi(4,5-ilova). Tushunchalarga izohlarni to'g'riylaydi va savollarga javobqaytaradi. Guruhlar faoliyatiga umumiy ball beradi.</p>	<p>2.1. O'quv natijalarini taqdim qiladilar.</p> <p>2.2. Savollar beradi.</p> <p>2.3. Javoblarni to'ldiradi.</p> <p>2.4. Jadval ustunlarini to'ldiradi va muhokamada ishtirok etadi.</p>
<p>3. Yakuniy bosqich (15 daqiqa)</p>	<p>3.1. Mashg'ulotni yakunlaydi, talabalarni baholaydi va faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi.</p> <p>3.2. Mustaqil ish sifatida "Oqsillar" mavzusida "esse" yozishni topshiradi.</p> <p>3.3. Keyingi dars ishlanmasi beriladi.</p>	<p>3.1. Eshitadilar.</p> <p>3.2. Topshiriqni oladilar.</p>

O'quv topshiriqlar

1- ilova.

<p>Guruh bilan ishlash qoidalari</p> <p>Guruh a'zolarining har biri</p> <ul style="list-style-type: none"> - o'z sheriklarining fikrlarini xurmat qilishlari lozim; - berilgan topshiriqlar bo'yicha faol, hamkorlikda va mas'uliyat bilan ishlashlari lozim; - o'zlariga yordam kerak bo'lganda so'rashlari mumkin; - yordam so'rganlarga ko'mak berishlari lozim; - guruhni baholash jarayonida ishtirok etishlari lozim; - "Biz bir kemedamiz, birga cho'kamiz yoki birga qutilamiz" qoidasini yaxshi bilishlari lozim.
--

2-ilova

1. Bitta gap bilan savolga javobni shakllantiring.

Replikatsiya, transkripsiya va tarnslyatsiya tushunchalari qanday bog'liqlikda namoyon bo'ladi?

2. "Oqsillar" bo'yicha sxema tuzing.

3-ilova.

Baholash mezonlari va ko'rsatkichlari (ball)

Guruh	1 topshiriq	2 topshiriq	3 topshiriq (har bir savol 0,2 balldan)			Ballar yig'indisi
	(1,0)	(1,4)	1-savol	2-savol	3-savol	(3,0)
1						
2						
3						

4-ilova.

B.B.B. usuli asosida bilimlarni sinash uchun tarqatma materiallar

№	Tushuncha	Bilaman "+", Bilmayman "-".	Bildim "+", Bila olmadim "-".
1	Oqsillar		
2	Aminokislotalar		
3	Xromatografiya		
4	Denaturatsiya		
5	Renaturatsiya		
6	Rangli reaksiyalar		
7	Izoelektrik nuqta		
8	Oddiy oqsillar		
9	Murakkab oqsillar		
10	Oqsil strukturalari		

