

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG`LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
TIBBIY TA'LIMNI RIVOJLANTIRISH MARKAZI
TOSHKENT FARMASEVTIKA INSTITUTI

Jurayeva A., Karimov A.

BIOLOGIK KIMYO
fanidan amaliy mashg`ulot darslarida pedagogik
texnologiyani qo`llash bo`yicha
o`quv-uslubiy qo`llanma

farmatsiya fakulteti
3-kurs talabalari uchun

Toshkent - 2010

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG`LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TIBBIY TA'LIMNI RIVOJLANTIRISH MARKAZI

TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”

O`zR SSV Fan va o`quv
yurtlari Bosh boshqar-
masi boshlig`i

Sh.E.Ataxanov_____

“ ” _____ 2010 y

“KELISHILDI”

O`zR SSV ning Tibbiy
ta'limni rivojlantirish
Markazi direktori

N.S.Yusupova_____

“ ” _____ 2010 y

BIOLOGIK KIMYO

fanidan amaliy mashg`ulot darslarida pedagogik

texnologiyani qo`llash bo`yicha

o`quv-uslubiy qo`llanma

farmatsiya fakulteti

3-kurs talabalari uchun

TOSHKENT – 2010

Ushbu o`quv-uslubiy qo`llanmada biologik kimyo fani bo`yicha eksperimental o`qitish texnologiyalari: didaktik prinsiplari, o`qitishni amaliy mashg`ulotlardagi texnologiyalari ilg`or pedagogik texnologiyalarni talab va qoidalariga asoslanib bayon etilgan.

O`quv-uslubiy qo`llanma biologik kimyo fani o`tiladigan oliy o`quv yurtlarining talaba va o`qituvchilariga mo`ljallangan.

Tuzuvchilar:

b.f.n., dotsent v/b Jurayeva A.

k.f.d., professor Karimov A.

Taqrizchilar:

b.f.d., dotsent Abdullayeva M.M.– O`zbekiston Milliy universiteti

t.f.d., professor Aliyev X.U. - Toshkent farmatsevtika instituti

Markaziy uslubiy kengashda ko`rib chiqildi 2010 yil “___” “_____” №___ sonli bayonnomasi.

Markaziy uslubiy kengash raisi _____ Z.A.Yuldashev

Uslubiy ko`rsatma Toshkent farmatsevtika instituti ilmiy kengashida ko`rib chiqilgan va tasdiqlangah.

2010 yil “___” “_____” №___ sonli bayonnomasi.

Ilmiy kengash kotibi, f.f.d. _____ Urmanova F.F.

Kirish

Bugungi kunda mustaqil taraqqiyot yoʻlidan borayotgan mamlakatimizning uzluksiz taʼlim tizimini isloh qilish va takomillashtirish, yangi sifat bosqichiga koʻtarish, unga ilgʻor pedagogik va axborot texnologiyalarini joriy qilish hamda taʼlim samaradorligini oshirish davlat siyosati darajasiga koʻtarildi. “Taʼlim toʻgʻrisida”gi Qonun va “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi”ning qabul qilinishi bilan uzluksiz taʼlim tizimi orqali zamonaviy kadrlar tayyorlashning asosi yaratildi.

Taʼlimning barcha bosqichlariga oid umumiy pedagogik va didaktik talab talabaniing dasturiy bilim, tasavvur va koʻnikmalari asosida *mustaqil ishlash* samaradorligini takomillashtirish, ilmiy fikrlashga, oʻquv faniga qiziqishini kuchaytirish, kasbiy bilimlarini chuqurlashtirish, nazariy va amaliy mashgʻulot mobaynida ularning faolligini oshirishdan iboratdir. Jahon pedagogik tajribasi, zamonaviy pedagogik texnologiyalardan talabalarni fanlarga qiziqtirishga, ularning mustaqil ishlashga faolliklarini oshirishda unumli foydalanish zarur.

Taʼlim muassasasi oʻqituvchisining malakasi maxsus va pedagogik fanlar bilan yoritiladigan ikki qirraga ega boʻlishi lozim va u doimo: “Nima uchun oʻqitish kerak?”, “Qanday oʻqitish kerak?” degan savollarga javob topishi va taʼlim-tarbiya xususiyatlari eʼtiborga olingan bilimlarga asoslangan boʻlishi lozim. Buning uchun fan oʻqituvchilari yangi pedagogik texnologiyalar va interfaol usullarni bilishi kerak.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda ushbu oʻquv-uslubiy qoʻllanma biologik kimyo fanidan amaliy mashgʻulotlarni pedagogik texnologiyalar asosida oʻtkazish maqsadida yozilgan.

1-MAVZU**Biologik kimyo faniga kirish. Aminokislotalarning tuzilishi va xossalari. Oqsillarning tuzilish darajalari**

“Biologik kimyo faniga kirish. Aminokislotalarning tuzilishi va xossalari. Oqsillarning tuzilish darajalari” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O'quv mashg'ulotining shakli	Bilim doirasini kengaytirish va chuqurlashtirish	
Amaliy mashg'ulot rejasi:	1. Ma'ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Mushak to'qimasidan oqsillarni ajratib olish. 3. Sutdan kazeinni ajratib olish. 4. Tuxum oqsillarini ajratib olish. 5. Oqsillar va aminokislotalarga xos rangli reaksiyalar: a) Biuret reaksiyasi; b) Ningidrin reaksiyasi; c) Ksantoprotein reaksiyasi; d) Fol reaksiyasi. e) Aminokislotalarni xromatografik usulda ajratish.	
O'quv mashg'ulotining maqsadi :	Biologik materialni ajratish va tozalashni o'rganish. Aminokislotalarning tasnifi, oqsillarning qurilish darajalarini. Oqsillar va aminokislotalarga xos rangli reaksiyalar o'tkazish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlash; - mavzu bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish; - oqsillarni amalda ajratib olish usullarini o'rgatish. - oqsillar va aminokislotalarga xos rangli reaksiyalar: a) Biuret reaksiyasi; b) Ningidrin reaksiyasi; c) Ksantoprotein reaksiyasi; d) Fol reaksiyasi. e) Aminokislotalarni xromatografik usulda ajratish.		O'quv faoliyatining natijalari: O'qituvchi: - mavzuni qisqa vaqt ichida barcha talabalar tomonidan o'zlashtirilishiga erishadi; - talabalar faolligini oshiradi; - talabalarda darsga nisbatan qiziqish uyg'otadi; - talabalarga yozma axborotni mustaqil o'rganish, uni xotirada saqlash, boshqalarga yetkazish, savol berish va savollarga javob berishga o'rgatadi. Talaba: - yangi bilimlarni egallaydi; - yakka va guruh bo'lib ishlashni o'rganadi; - o'z-o'zini nazorat qilishni o'rganadi. - qisqa vaqt ichida ko'p ma'lumotga ega bo'ladi va baholay oladi. - gomogenizator va sentrifuga bilan ishlashni, oqsillarni ajratishni bilish.
O'qitish usullari:		Suhbat-munozara
O'qitish shakllari:		Guruhlarda ishlash;
O'qitish vositalari:		Ma'ruza matni, qog'oz, flomaster;
O'qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

**Bilim doirasini kengaytirish va chuqurlashtirish bo'yicha amaliy
mashg'ulot darsining texnologik xaritasi**

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Qo'yilgan maqsadga muvofiq o'quv topshirig'ini ko'rib chiqadi(1-ilova) Guruh uchun guruhda ishlash qoidalarini yozma ravishda tayyorlaydi, ular guruh ichidagi ishning samarasini oshiradi (2-ilova)	Ilovalarning mazmuni bilan tanishadi.
1 bosqich. O'quv mahsg'ulotiga kirish (10 daqiqa)	1.1. Mashg'ulotning mavzusi, uning maqsadi va rejalashtirilgan natijalarini ma'lum qiladi, mavzuning ahamiyati va dolzarbligini asoslab beradi. 1.2. Tinglovchilar bilimini suhbat shaklida faollashtiradi. Savollar va topshiriqlarni tarqatadi (1-4 – ilovalar). 1. Aminokislotalarning tasnifi bo'yicha klaster tuzish (5,6,7 –ilovalar). 2. Aminokislotalar o'rtasida tetrapeptid tuzish va nomlash.	Mavzuni yozadilar, savollarga javob beradilar.
II bosqich. Asosiy (100 daqiqa)	2.1. Jarayon boshlanganligini e'lon qiladi. Birgalikda muhokama natijalari va baholarni ma'lum qilish uchun guruhlarining vakillarini tayinlaydi. 2.2. Topshiriqlarni bajarish davomida materialni o'zlashtirish uchun guruhlarda ish natijalarini o'zaro tekshirishni tashkil etadi. 2.3. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • Mushak to'qimasidan oqsillarni ajratib olish. • Sutdan kazeinni ajratib olish. • Tuxum oqsillarini ajratib olish. • Oqsillar va aminokislotalarga xos rangli reaksiyalar: 1. Biuret reaksiyasi; 2. Ningidrin reaksiyasi; 3. Ksantoprotein reaksiyasi; 4. Fol reaksiyasi. • Aminokislotalarni xromatografik usulda ajratish.	Har bir guruh savollar tayyorlaydi va savollarni boshqa guruhlariga beradi.
III bosqich Yakunlovchi (10 мин.)	3.1. Guruh ishlarini tahlil qiladi (3-ilova). 3.2. Topshiriqlarning bajarilishini yakunlaydi. Qo'yilgan maqsad bajarilganligi haqida xulosa qiladi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 2-mavzuni o'qishga beradi;	Mavzuni uyda o'qib keladilar.

O`quv topshiriqlari**1-guruh**

Birlamchi manbadan olingan qismni o`qing va savollarga javob bering.

Biokimyoviy tadqiqotlar va ularning uslubi. Bioximiklarning ishi tirik ob'ektlar bilan bog`liq bo`lganligi sababli biror bir moddani ajratib olish uchun yuqori darajadagi usullarni qo`llashi, odatdagi fizik-kimyoviy tahlillarga biologik moddalarda olib borish uchun bir qator qo`shimcha jarayonlarni bajarishi lozim bo`ladi. Biologik materialdan moddalarni ajratib olishda jarayonlarning borish tartibi taxminan quyidagicha bo`ladi:

1. Gomogenlash.
2. Ultrasentrifugalash.
3. Ekstraksiya.
4. Tahlil (reekstraksiya, issiqlik bilan ishlov berish, dializ, sedimentasiya, elektroforez, xromatografiya).

Biologik moddalarni ajratib olish va tahlil qilish usuli ularning xususiyatlariga bog`liq holda tanlab olinadi.

Ajratib olinadigan moddalarning tuzilmalarini va fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash, uni miqdoriy jihatdan o`rganish uchun turli xil fizik, fizik-kimyoviy, kimyoviy tahlil usullari, shuningdek ajratilgan birikmaning elektron tuzilmasini kvant-mexanik hisoblaridan foydalaniladi. Bu usullarni qo`llash biologik moddalarning tabiiy strukturasini saqlab qolish imkonini berishi kerak.

Biologik materiallarni tekshirishda qo`yilgan maqsadga binoan lozim bo`lgan usullardan foydalaniladi. Eksperiment sharoitida biokimyoviy tadqiqot uchun har qanday biologik materialni osonlik bilan olish mumkin, klinikada esa bu imkoniyat nisbatan chegaralangan. Farmatsiyada esa biologik material sifatida hayvon to`qimalari va dori preparatlari ishlatiladi.

Plazma, qon zardobi va boshqa biologik suyuqliklar har xil tabiiy moddalarning suvda erigan aralashmasidan iborat. Fermentlar esa tabiatan murakkab oqsillardan tashkil topganligi sababli, ularni aniqlashda biologik suyuqliklarga tarkibini o`zgartiruvchi moddalar qo`shilmaydi, bordi-yu ferment kontsentratsiyasi yuqori bo`lsa, u suyultiriladi. Agarda biologik suyuqlikdagi ferment undagi tekshirilayotgan moddani katalizlab, aniqlashga to`sqinlik qilayotgan bo`lsa, ferment faolligi tegishli reaktiv bilan to`xtatiladi. Odatda, bu maqsad uchun uchhlorsirka kislotasi, nitrat, fosforvolframli, sulfat kislotalari yoki termik ta`sir qo`llaniladi. Bunda fermentlar bilan birga boshqa oqsillar ham cho`kmaga tushadi.

Gomogenlash. Biokimyoviy tadqiqotlar hujayra, to`qima, organ tarkibiy qismlarida joylashgan organoid yoki uning bo`lakchalarida, masalan, membranalarida o`tkaziladigan bo`lsa, unda hujayra yoki to`qimani avval maydalash kerak bo`ladi. Buning uchun ko`pincha to`qimani gomogenizator yordamida mexanik parchalash usuli qo`llaniladi. Gomogenizator ko`rinishi bo`yicha shisha stakanga o`xshash bo`lib, hajmlari har xil. Ushbu stakanga qaychi bilan maydalangan to`qima bo`lagi va olinayotgan hujayralar bo`lakchasini intaktligini saqlovchi muhit suyuqligi (odatda saharoza, kaliy xlorid) solinadi.

Elektr toki yordamida stakandagi gomogenizator dastasining aylanishi natijasida hujayra membranasi parchalanadi, struktura bo'lakchalari ajraladi. Oddiy sharoitda gomogenat to'qimani farforli hovonchada shisha kukuni yoki kvarts qumi bilan maydalab olinadi.

Gomogenatlar tarkibi bo'yicha to'qima, hujayra bo'laklarining o'lchovi, shakli, kimyoviy tuzilishi jihatidan har hil bo'lgan murakkab aralashmasidan iborat. Biokimyoviy tadqiqotlar o'tkazish uchun ularni molekulasi bo'yicha taqsimlash va ajratib olishda bir qator fizik-kimyoviy usullardan foydalaniladi.

Sentrifugalash - suyuqlik tarkibidagi og'ir qismlarni markazdan qochuvchi kuch ta'sirida engil qismlaridan ajratish usuli. Aralashmadagi og'irligi katta bo'lgan bo'lakchalar birinchi navbatda cho'kadilar. Ular ajratib olingach, cho'kma usti suyuqligini (supernatant) qayta katta tezlikda sentrifugalab, boshqa qismlarini ham ajratish mumkin. Aralashmadagi komponentlarni aniqlash maqsadida o'tkaziladigan sentrifugalashni preparativ sentrifugalash deb atalib, undan qonning shaklli elementlarini ajratishda, siydikdagi hujayralarni cho'ktirib, ajratib olishda va boshqa maqsadlarda foydalaniladi.

Klinik-biokimyoviy laboratoriyalarda qo'llaniladigan kichik hajmdagi sentrifugalarning maksimal tezligi daqiqasiga 6000 aylanishdan oshmaydi. Maxsus biokimyoviy tadqiqotlarda oqsillar va nuklein kislotalarning molekula og'irligini aniqlashda o'lchovi va zichligi bo'yicha farqlanuvchi zarrachalarni bir-biridan taqsimlashda yuqori tezlikdagi ultrasentrifugalalar (aylanish tezligi daqiqasiga 70000 gacha) qo'llanganligi uchun analitik sentrifugalash deb ataladi.

Zarrachalar cho'kish tezligi markazdan qochish kuchini ortishi bilan o'lchanadi. U g (gravitatsiya doimiyligi $980 \text{ sm}\cdot\text{s}^{-2}$) birligida ifodalanadi. Amaliyotda g har bir ultrasentrifugani nomogrammasida ko'rsatilgan qo'llanma bo'yicha tuziladi. Masalan, qon shaklli elementlari 300-400 g da 20-30 daqiqa sentrifugalanganda cho'kadi va h.k. Differentsial sentrifugalash yordamida subhujayra qismlari - yadro, mitoxondriya, lizosomalar, mikrosomalar va boshqalar ajratiladi.

Tahlil usullari. Elektroforez deb tashqi elektr maydoni ta'sirida zaryadlangan zarralarni taqsimlanishiga aytiladi. Elektroforez biologik eksperimentlarda, klinik meditsinada qon oqsillari va peptidlari, ayniqsa, qon zardobini tahlil qilishda qo'llaniladigan zamonaviy usul hisoblanadi. Zaryadlangan zarralar o'lchovi va zaryadining katta-kichikligiga qarab elektr maydonida har xil tezlikda harakatlanadilar, bu esa ularni o'zaro ajralib, taqsimlanishiga olib keladi.

Elektroforezni ikkita asosiy turi bo'lib, frontal va zonal usullarga bo'linadi, ulardan keyingisi ko'proq tarqalgan. Bunda oqsil eritmasi bufer eritmasiga yupqa qavat ko'rinishda joylashtiriladi. Elektroforez davomida har xil oqsil molekullari alohida fraktsiyalarga bo'linadi. Bu fraktsiyalarni alohida-alohida ajratib, osonlik bilan kesib olinadi. Zonal elektroforezni asosi sifatida filtr qog'ozi tasmasi, atsetilsellyuloza, kraxmal kukuni, agar, poliakrilamid geli va boshqa materiallardan foydalaniladi.

Hozirgi vaqtda biologik va tibbiy tadqiqotlarda maxsus apparat poliakrilamidli gel elektroforezi ko'proq ishlatilmoqda.

Fraktsiyalarga bo'lingan moddalarning foregrammasi kumassi ko'ki, bromfenol ko'ki yoki amidoshvarts 10 V eritmasida 20-30 daqiqa ushlanadi va miqdori ular bo'yalgan bo'yoqning quyuqligiga qarab aniqlanadi, ya'ni har xil oqsilni bo'yoq bilan bog'langan ko'rsatkichi shu oqsilning miqdoriga to'g'ri proporsional.

Xromatografiya. Xromatografiya har xil aralashmalarni o'z tarkibiy qismlariga taqsimlanishini o'rganadi. Xromatografiyaning asosan to'rt turi mavjud.

a). Informatsion kolonkali xromatografiya - bu usul ion ko'rinishida bo'lgan eruvchi moddalarni taqsimlashda qo'llaniladi. Usulni harakatsiz va harakatli fazalari farqlanib, harakatsiz fazasi asosini ion almashuvchilardan iborat bo'lgan organik polimerlar - smolalar tashkil etadi.

b) Suyuqlikli xromatografiyada harakatsiz faza o'rnida mikroskopik zarralar qo'llaniladi. Bu usul katta tezlikka ega bo'lib, qisqa vaqt oralig'ida deyarli har qanday birikmani taqsimlay oladi.

v) Taqsimlovchi xromatografiyada aralashma tarkibidagi moddalar radikallarining katta-kichikligi, funktsional (gidrofil) guruhlarining bor-yo'qligi, harakatli va harakatsiz eritmalarida har xil erishiga qarab o'z individual komponentlariga taqsimlanadilar.

Xromatografik qog'oz tasmasining pastki chegarasidan 1 sm yuqoriga bir tomchi tekshirilayotgan modda tomizilib, tagida harakatlanuvchi eritma, ko'pincha, organik eritma saqlagan xromatografiya kamerasiga joylashtiriladi. Kamera atmosferasidagi suv bug'lariga to'yingan modda harakatsiz (polyar) eritmani hosil qiladi. Harakatlanuvchi eritma yuqoriga o'zi bilan birga gidrofob moddani olib harakatlanadi, gidrofil moddalar esa suvda erigani uchun startda qoladi. Har bir moddani bo'yalgandan so'ng individual R_f lari o'lchanadi yoki standart modda bilan identifikatsiya qilinadi.

Optik usullar. Fotokolorimetrik usulda tahlil qilishda tekshirilayotgan eritma rangining ravshanlik darajasi (konsentratsiyasi) avvaldan ma'lum bo'lgan standart eritma rangi bilan solishtiriladi. Kolorimetrik aniqlashda miqdori o'lchanayotgan moddaning boshqa modda bilan rangli birikma hosil qilish reaksiyasidan foydalaniladi. Olingan eritma rangini jadalligi bo'yalgan moddaning miqdoriga to'g'ri proporsional. Rang jadalligi qanchalik ko'p bo'lsa, optik zichlik ham shunchalik yuqori bo'ladi. Grafik bog'liqlikni aniqlashda abtsissa o'qiga mol/l (S) da modda miqdori, ordinata o'qiga esa eritmaning optik zichligi (D) qo'yiladi. Uslubni qo'llash uchun D va S ko'rsatkichlari o'rtasida proporsional bog'liqlik bo'lishi shart.

Spektrofotometrik tahlil usulida eritmadagi yoki qattiq muhitdagi moddaning nur yutishi ma'lum to'lqin uzunligiga to'g'ri kelishi aniqlanadi. Spektrofotometrni qo'llab spektrni ko'zga ko'rinadigan (600 dan 1100 nm), ultrabinafsha spektr qismida (220 dan 650 nm gacha) ishlash mumkin.

Biologik birikmalarning tuzilishi, almashinuvi va vazifalarini o'rganish uchun kimyo, fizik-kimyo, matematika, fiziologiya usullari bilan bir qatorda biologik kimyoning o'zining xususiy tadqiqot usuli – fermentativ tahlil usuli ham bor. Bu usul amaliy tibbiyotda, farmasiya va ilm-fanning turli sohalarida hamda xalq xo'jaligida keng qo'llaniladi.

Biologik moddalarni ajratib olish va tahlil qilish usuli nimaga asosan tanlab olinadi?

2-guruh

Oqsil - tirik to'qimaning muhim tarkibiy qismi. Oqsillar- tarkibida azot tutuvchi yuqori molekulali organik birikmalar bo'lib, ularning molekulalari aminokislotalar qoldiqlaridan tashkil topgan. Bu moddalarning **protein** (grekcha protos – birinchi darajali) deb nomlanishi ularning hayot uchun muhim ahamiyatga ega ekanligini ifodalaydi. Oqsil nomi esa tuxum oqi so'zidan kelib chiqqan atama bo'lib, uni tovuq tuxumi pishganda oq rangli bo'lishi (denaturatsiya) orqali tushuntirish mumkin.

Oqsillar barcha tirik organizmlar, o'simliklar, hayvonlar hamda odam organizmi, tirik organizmlar bilan jonsiz tabiat chegarasida turuvchi viruslar tarkibining ajralmas qismidir. Hujayrada yuz beradigan har qanday kimyoviy o'zgarish oqsillar ishtirokisiz amalga oshmaydi.

Odamning organ va to'qimalaridagi oqsil miqdori turlicha bo'ladi. Masalan, mushak, o'pka, buyrak quruq vazninig 70-80 % ini, butun tananing esa 45-50 % ini oqsil tashkil etadi.

Oqsillarning kimyoviy tarkibi, tuzilishi va xususiyatlarini o'rganish uchun suyuq to'qimalardan yoki hayvonlarning oqsilga boy organlaridan, masalan qon zardobi, sut, mushak, jigar, teri, sochdan oqsillar maxsus usullar yordamida ajratib olinadi.

Hujayrada oqsillarning turi cheksiz darajada ko'p. Organizmlarning har bir turi o'ziga xos oqsillarga ega. Eng sodda organizmlardan bo'lgan, biokimyoviy tomondan yaxshi o'rganilgan bakteriya – ichak tayoqchasi (*E. coli*) hujayrasida 3000 ga yaqin turdagi oqsil molekulalari mavjud.

Odam organizmida oqsillarning xillari 5000000 ga yetadi, lekin hozircha ularning juda kam qismi, taxminan 2000 ga yaqini kashf etilgan va yaxshi tekshirilgan.

Oqsillarning muhim belgilari. Oqsillar yuqori molekulali, tarkibida azot tutuvchi organik birikmalar bo'lib, peptid bog'lari yordamida zanjirda birlashgan aminokislotalardan tashkil topgan, murakkab tuzilishga ega bo'lgan moddalar.

Oqsillarga xos muhim belgilar quyidagilardan iborat:

- 1) tarkibidagi azotning miqdori doimiy (quruq vazninig 16 % i) bo'lishi;
- 2) doimo tuzilish birligi bo'lgan aminokislotalarning bo'lishi;
- 3) peptid zanjirida aminokislotalarni birlashtiruvchi peptid bog'larining mavjudligi;
- 4) yuqori molekula og'irligiga ega bo'lishi (4 – 5 mingdan bir necha million daltongacha);
- 5) oqsillarning fizik-kimyoviy va biologik xossalarini belgilab beruvchi polipeptid zanjirning murakkab tuzilganligi.

Oqsillarning tarkibidagi elementlar. Oqsilning birinchi belgisi uning tarkibidagi elementlarga bog'liq:

uglerod.....	51-55	vodorod.....	6-7
kislород.....	21-23	oltingugurt.....	0,3-2,5
azot.....	15-18	anorganik moddalar.....	0-0,5

Ko'pchilik o'simlik, hayvon va mikroblarning oqsili tarkibida azotning miqdori boshqa elementlardan farqli ravishda doimiy – taxminan 16 %; bu belgiga asosan oqsilning miqdorini hisoblash mumkin: tahlil natijasida topilgan azot miqdori 6,25 ko'effitsiyenti ($100:16=6,25$) ga ko'paytiriladi. Lekin ba'zi oqsillar uchun bu belgi mos kelmaydi. Masalan, protamin tarkibida oqsilning miqdori 30% ga etadi, shu sababli tarkibidagi elementlarga qarab oqsilni boshqa tarkibida azot tutuvchi moddalardan aniq ajratish qiyin.

Oqsillarning struktura tarkibi yoki monomerlarini kislotali gidroliz yo'li bilan aniqlash mumkin. Bu usuldan ko'proq oqsil tarkibini aniqlashda foydalaniladi. L-qatorning aminokislotalari α -aminokislotalari oqsillarning monomerlari bo'lib hisoblanadi. Aminokislotalar zanjirda kovalent peptid bog'lari yordamida bog'lanadi.

Oqsillarning molekula og'irligi. Molekula og'irligining katta bo'lishi oqsillarning muhim belgisi hisoblanadi. Zanjirning uzunligiga qarab hamma polipeptidlarni uch guruhga bo'lish mumkin:

- 1) peptidlar – 2-10 ta aminokislota;
- 2) polipeptidlar – 10-40 ta aminokislota;
- 3) oqsillar – 40 tadan ortiq aminokislotadan tashkil topgan.

Agar har bir aminokislotaning molekula og'irligi o'rtacha 100 deb qabul qilinsa, unda peptidlarning molekula og'irligi 1000, polipeptidlarniki 4000, oqsillarniki esa 4000-5000 dan bir necha milliongacha bo'ladi.

Oqsillarning murakkab tuzilish darajasi. Ayrim tabiiy polipeptidlar (faqat bir xil aminokislotadan tashkil topganlari) va sun'iy usulda olingan polipeptidlar yuqori molekula og'irligiga ega bo'ladi, lekin ularni oqsillarga kiritib bo'lmaydi. Ularni oqsillardan farq qilishda oqsillarning denaturatsiyasi, ya'ni moddalarning ta'siri natijasida oqsillarning peptid bog'larini saqlab qolgan holda fizik-kimyoviy, asosiysi biologik vazifalarining buzilishi xususiyati oqsillarning noyob belgisi sifatida yordam beradi. Denaturatsiya xususiyati oqsil molekulasining murakkab fazoviy tuzilishini anglatib, bunday xususiyat oddiy polipeptidlarda namoyon bo'lmaydi.

Oqsillarning muhim belgilari nimalardan iborat, ular molekula og'irligiga asosan qanday guruhlarga ajratiladi?

Guruhlarda ishlash qoidalari.

- har bir talaba o`rtoqlarini hurmat va diqqat bilan eshitishi kerak;
- har bir talaba berilgan topshiriqqa jiddiy yondashib, birgalikda faol ishlashi lozim;
- har bir talaba lozim bo`lganda yordam so`rashi kerak;
- har bir talaba undan so`ralganda yordam ko`rsatishi kerak;
- har bir talaba guruhning ish natijalarini baholashda ishtirok etishi lozim;
- har bir talaba aniq tushunchaga ega bo`lishi kerak;
- boshqalarga yordam berib, o`zimiz ham o`rganamiz!
- biz bir kemadamiz: birgalikda suzamiz yoki birgalikda cho`kamiz.

Guruh ishlarini baholash jadvali

Guruh	Javobning to'liqligi (50)	Ma'lumotlar-ning aniq-ravshanligi (25)	Guruhning har bir a'zosini faolligi (25)	Jami ballar	Baho
1					
2					

Reyting bo'yicha baholash mezonlari

Har bir guruh boshqa guruhni ball mezonlari bo'yicha baholaydi. Guruh olgan baho guruhdagi har bir a'zoning bahosi hisoblanadi.

Reyting bo'yicha har bir amaliy mashg'ulotda olish mumkin bo'lgan ballar:

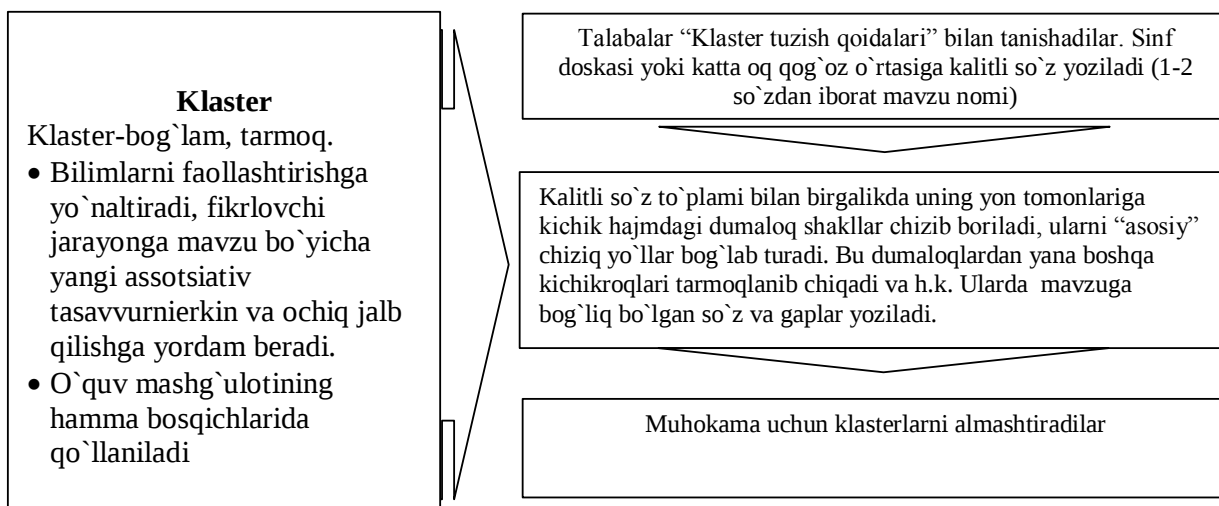
5 ball – “a'lo”

4 ball – “yaxshi”

3 ball – “qoniqarli”

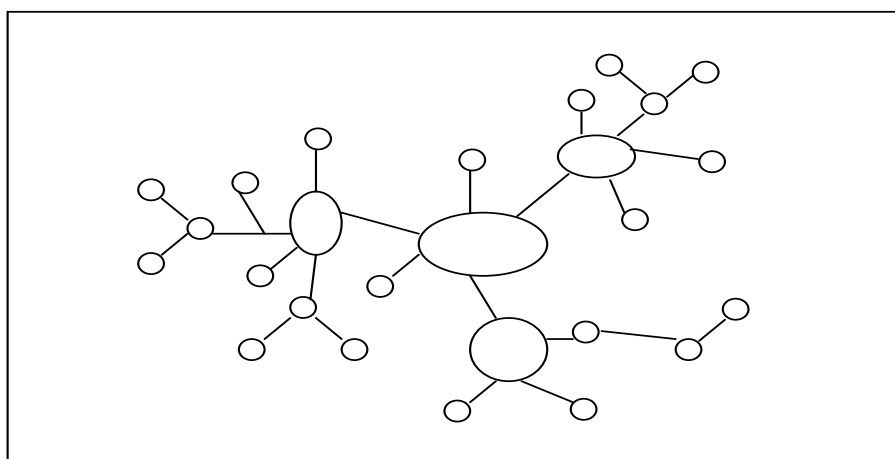
2 ball – “qoniqarsiz”

5-ilova



Aminokislotalarning tasnifini klaster usulida ifodalang.

6-ilova



7-ilova

KLASTERLARNI TUZISH QOIDALARI:

1. Xayolingizga kelgan hamma fikrlarni yozing. Fikrlarning sifati haqida o`ylamasdan, shunchaki ularni yozib qo`ying.
2. Yozishni to`xtatib qoluvchi orfografiya va boshqa omillarga e`tibor bermang.
3. Berilgan vaqt tugamaguncha yozishdan to`xtamang. Agar fikrlarning kelishi to`xtab qolsa, unda boshqa fikr kelgunicha qog`ozga rasm chizib turing.
4. Iloji boricha ko`proq bog`lamlarni chizishga urinib ko`ring. Fikrlar sonini, oqimini va ular orasidagi bog`liqlikni chegaralamang.

2-MAVZU

Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari

“Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqti - 4 soat
O`quv mashg`ulotining shakli	Suhbat-munozara	
Amaliy mashg`ulot rejasi:	1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari: - amfoterlik, - buferlik; - osmotik; - kolloid; - gidratatsiyasi; - tuzlanishi; - denaturatsiyasi;	
O`quv mashg`ulotining maqsadi :	Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari va ularga ta`sir etuvchi omillarni o`rganish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlsh;</li><li>- mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qilish;</li></ul>Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari:<ul style="list-style-type: none"><li>- amfoterlik,</li><li>- buferlik;</li><li>- osmotik;</li><li>- kolloid;</li><li>- gidratatsiyasi;</li><li>- tuzlanishi;</li><li>- denaturatsiyasi;</li><li>- renaturatsiyasiga ta`sir etuvchi omillarni o`rganish</li></ul></div><div><b>O`quv faoliyatining natijalari: O`qituvchi:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- tarqatma materiallarni talaba tomonidan o`zlashtirilishini nazorat qilish va baholash; - o`quv jarayoni mobaynida har bir talaba tomonidan o`z ballarini egallashga imkoniyat yaratish. Talaba: - yangi bilimlarni egallaydi; - so`zlab berishni o`rganadi; - o`rganilgan materialni yodda saqlab qolish;</li><li>- fikrini erkin holda bayon etish;</li><li>- qisqa vaqt ichida ko`p ma`lumotga ega bo`ladi va baholay oladi.		
O`qitish usullari:		Suhbat-munozara, “Bumerang” texnologiyasi
O`qitish shakllari:		Yakka holda ishlash;
O`qitish vositalari:		Ma`ruza matni, qog`oz, flomaster, uslubiy qo`llanmalar;
O`qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta`minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

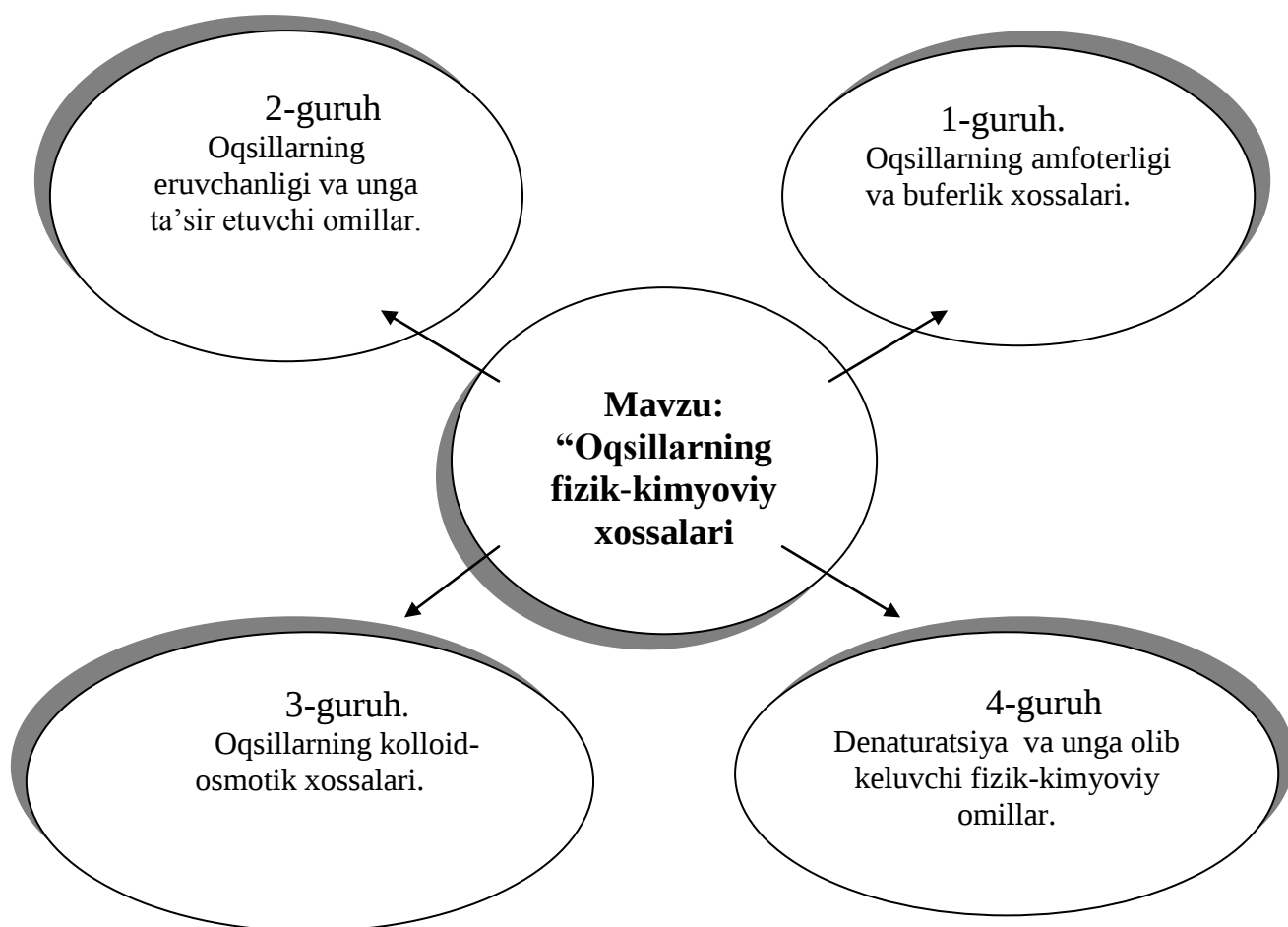
Bilimni oshirish va chuqurlashtirish bo'yicha amaliy mashg'ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Qo'yilgan maqsadga muvofiq o'quv topshirig'ini ko'rib chiqadi.	Tarqatma materiallar tarqatadilar.
1 bosqich. O'quv mahsg'ulotiga kirish	1.1. Mashg'ulotning mavzusi, uning maqsadi va rejalashtirilgan natijalarini ma'lum qiladi, mavzuning ahamiyati va dolzarbligini asoslab beradi. 1.2. Talabalarni kichik guruhlariga ajratadi. 1.3. Talabalarga mustaqil o'rganish uchun mavzu bo'yicha matnlar tarqatiladi.	Mavzuni yozadilar, savollarga javob beradilar.
II bosqich. Asosiy	2.1. Jarayon boshlanganligini e'lon qiladi. 2.2. Berilgan matnlar talabalar tomonidan yakka tartibda mustaqil o'zlashtiriladi. 2.3. Har bir guruh a'zolaridan yangi guruh tashkil etiladi. 2.4. Yangi guruh a'zolarining har biri guruh ichida navbati bilan mustaqil axborot almashadilar, ya'ni bir-birlariga so'zlab beradilar, matnni o'zlashtirib olishga erishadilar. 2.5. Berilgan ma'lumotlarni o'zlashtirganlik darajasini aniqlash uchun guruh ichida ichki nazorat o'tkaziladi, ya'ni guruh a'zolari bir-birlari bilan savol-javob qiladilar. 2.6. Yangi guruh a'zolari dastlabki holatdagi guruhlariga qaytadilar. 2.7. Darsning qolgan jarayonida talabalar bilimlarini baholash yoki to'plagan ballarini hisoblab borish uchun har bir guruhda "guruh hisobchisi" tayinlanadi. 2.8. Talabalar tomonidan barcha matnlar qay darajada o'zlashtirilganligini aniqlash maqsadida o'qituvchi talabalarga savollar bilan murojaat qiladilar, og'zaki so'rov o'tkaziladi. 2.9. Savollarga berilgan javoblar asosida guruhlarini to'plagan umumiy ballari aniqlanadi. 2.10. Har bir guruh a'zosi tomonidan guruhdagi matnning mazmunini hayotga bog'lagan holda bittadan savol tuziladi. 2.11. Guruhlar tomonidan tuzilgan savollar orqali savol-javob tashkil etiladi ("guruh hisobchilari" ballarni hisoblaydi). 2.12. Guruh a'zolari tomonidan to'plangan umumiy ballar yig'indisi aniqlanadi. 2.13. Guruhlar to'plagan umumiy ballar guruh	Matnni mustaqil o'zlashtirishadi. Savol-javob qilishadi.

	a'zolari o'rtasida teng taqsimlanadi. 2.14. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: Oqsillarning fizik kimyoviy xossalarga ta'sir etuvchi omillarni o'rganish: • oqsillarning eruvchanligi; • oqsillarni neytral tuzlar ta'sirida cho'ktirish-tuzlash; • oqsillarning dializi.	Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Topshiriqlarning bajarilishini yakunlaydi. Qo'yilgan maqsad bajarilganligi haqida xulosa qiladi. 3.2. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 3-mavzuni o'qishga beradi;	Mavzuni uyda o'qib keladilar.

O'QUV TOPSHIRIQLARI

Tarqatma materiallar mavzulari:



Nazorat savollari

1. Nima sababdan oqsillar amfoterlik xossalarini namoyon qiladi?
2. Izoelektrik nuqta nima?
3. Oqsillarning kolloidlik xossalari nimaga bog`liq?
4. Osmotik va onkotik bosim nima?
5. Oqsillarning erishiga ta'sir etuvchi omillar qaysilar?
6. Oqsillarning gel hosil qilish qobiliyati nimaga asoslangan?
7. Tuzlanish nima va undan amaliyotda qanday foydalaniladi?
8. Denaturatsiya qanday jarayon?
9. Denaturlovchi omillarga qanday omillar kiradi?
10. Denaturlangan oqsillar qanday xossalari bilan tabiiy oqsillardan farq qiladi?

3-MAVZU	Oqsillarning tasnifi va tavsifi. Oqsillarning biologik xossalari.
---------	--

“Oqsillarning tasnifi va tavsifi. Oqsillarning biologik xossalari” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqti - 4 soat	
O`quv mashg`ulotining shakli		“Aqliy hujum” texnikasi	
Amaliy mashg`ulot rejasi:		1. Ma’ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Oqsillarni cho`ktirish reaksiyalari: - oqsillarni qaynatish yo`li bilan cho`ktirish; - oqsillarni og`ir metall tuzlari ta’sirida cho`ktirish; - oqsillarni organik va mineral kislotalar ta’sirida cho`ktirish; - oqsillarni alkaloid reaktivi bilan cho`ktirish. - Oqsillarni organik erituvchilar ta’sirida cho`ktirish. 2. Oqsillarning izoelektrik nuqtasini aniqlash. Gemoglobindagi gemin guruhini g'vayakol va benzdin reaksiyalari yordamida aniqlash. 3. Glikoproteinni ajratib olish va uning tarkibiy qismiga sifat reaksiyalar o`tkasizh.	
O`quv mashg`ulotining maqsadi :		Oqsillarning tasnifi va tavsifini bilish. Oddiy va murakkab oqsillarning turlari, biologik vazifalari va xossalarini o`rganish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo`yicha ma’ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlash; - mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qilish; - oqsillarni cho`ktirish reaksiyalarini va oqsillarning izoelektrik nuqtasini aniqlashni bilish. - gemoglobindagi gemin guruhini g'vayakol va benzdin reaksiyalari yordamida aniqlash. - glikoproteinni ajratib olish va uning tarkibiy qismiga sifat reaksiyalar o`tkasizh.		O`quv faoliyatining natijalari:</b> <b>O`qituvchi: - tarqatma materiallarni talaba tomonidan o`zlashtirilishini nazorat qilish va baholash; - o`quv jarayoni mobaynida har bir talaba tomonidan o`z ballarini egallashga imkoniyat yaratish. <b>Talaba:</b> - yangi bilimlarni egallaydi; - so`zlab berishni o`rganadi; - o`rganilgan materialni yodda saqlab qolish; - fikrini erkin holda bayon etish; - qisqa vaqt ichida ko`p ma'lumotga ega bo`ladi va baholay oladi.	
O`qitish usullari:		“Aqliy hujum” texnologiyasi	
O`qitish shakllari:		Suhbat-munozara, yakka holda ishlash;	
O`qitish vositalari:		Ma’ruza matni, qog`oz, flomaster, uslubiy qo`llanmalar;	
O`qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan xona, reaktivlar, biologik material;	
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.	

Bilimni oshirish va chuqurlashtirish bo'yicha amaliy mashg'ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	O'quv mashg'ulotida aqliy hujumning maqsadini shakllantiradi, natijalarni rejalashtiradi, muammoni aniqlaydi va tavsiya etilgan fikrlarni yechish bo'yicha baholanish mezonlarini aniqlaydi.	Tarqatma materiallar tarqatadilar.
1 bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish	1.1. Mavzuni e'lon qiladi, muammoni tushuntiradi, uni hal etish yo'llarini izlash va baholash mezonlarini asoslab beradi. 1.2. Aqliy hujum qoidalarini tanishtiradi. 1.3. Qatnashchilarni 3-4 tadan mini guruhlariga bo'ladi. 1.4. Stereotip (taqlid, bir xillik)dan va psixologik to'siqlardan xalos bo'lish uchun ta'lim oluvchilarga yordam beriladi. Bu yerda ta'lim beruvchi kutilmaganda, aynan mavzuga aloqador bo'lmagan, lekin yaqin bo'lgan mavzudan olingan original savollarning javoblarini tezlikda topishlari uchun mashqlar o'tkazadi (1-ilova). 1.5. Berilgan vazifani eslatib o'tadi va boshlashni aytadi (2-ilova).	Har bir guruh baholarni va optimal, samarali, ratsional fikrlarni qayd qilib (yoki yozib) turuvchi ekspertni tanlaydi. Guruh a'zolari bir-birlari bilan muloqotda bo'lishlari uchun qulay joylashib o'tiradilar.
II bosqich. Asosiy	2.1. Kuzatadi, to'g'rilaydi va rag'batlantiradi. 2.2. O'zi muzokaraga qo'pol ravishda qo'shilmaydi. 2.3. Talabalarning yordam so'rab bildirgan fikrlarini bayon etishga yo'l qo'ymaydi. 2.3. Odob saqlashni, sabr-toqat qilishni va og'ir, vazmin bo'lishlikni namoyon qiladi. 2.4. Zaruriy sharoitda ochiq ko'ngillilik bilan guruhni ishlash holatiga qaytaradi. 2.5. 1-variant. "ekspertlar bilan bildirilgan fikrlarni tavsiya etilgan mezonlar asosida baholash va tanlash bo'yicha muhokamani tashkillashtiradi. 2.6. 2-variant. Individual baholashni va eng yaxshi kollektivni tanlashni tashkillashtiradi. 2.7. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: 1. Oqsillarni cho'ktirish reaksiyalari: • oqsillarni qaynatish yo'li bilan cho'ktirish; • oqsillarni og'ir metall tuzlari ta'sirida cho'ktirish; • oqsillarni organik va mineral kislotalar	Muammoni yechish bo'yicha o'z fikrlarini va takliflarini bildiradi, ekspertlar esa ularni yozib boradilar. Ekspertlar ishlayotgan vaqtda boshqa hamma qatnashchilar shu mavzu bo'yicha krossvord yechishlari, o'quv vaziyatini muhokama qilishlari mumkin. Ekspertlar tanlangan fikrlarni taqdim etib, himoya qiladilar. Laboratoriya ishlarini bajarishadi

	ta'sirida cho'ktirish; • oqsillarni alkaloid reaktivi bilan cho'ktirish. • Oqsillarni organik erituvchilar ta'sirida cho'ktirish. 2. Oqsillarning izoelektrik nuqtasini aniqlash. 3. Gemoglobindagi gemin guruhini gvayakol va benzidin reaksiyalari yordamida aniqlash. 4. Glikoproteinni ajratib olish va uning tarkibiy qismiga sifat reaksiyalar o'tkazish.	
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Yakuniy natijani umumlashtiradi, tahlil qiladi va guruh ishlarini baholaydi: ijobiyalarini belgilaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 4-mavzuni o'qishga beradi;	O'zini-o'zi baholashni o'tkazishi mumkin.

1-ilova.

Savollar:

1. Oddiy va murakkab oqsillarning farqi.
2. O'simlik oqsillariga qaysi oqsillar kiradi?
3. Albuminlar va globulinlar qaysi xossasiga ko'ra bir-biridan ajratiladi?
4. Proteinoidlar nima?
5. Glikoproteidlarning tuzilishi va xossalari?
6. Nima sababdan oshqozon devori kislotali muhitda, proteolitik fermentlar ishtirokida hazm bo'lmaydi?
7. Qaynoq buloqlarda yashaydigan mikroorganizmlarning yashovchanligi nimaga bog'liq?
8. Lipoproteidlar va proteolipidlarning umumiy va farqli tomonlari.
9. Kofaktorproteidlar va ularning tasniflanishi.
10. Antarktida baliqlarida qaysi modda antifriz vazifasini bajaradi?

1-guruh

Oqsillar nimaga asosan tasniflanadi?

- a) oddiy oqsillar va ularning biologik vazifalari.
- b) murakkab oqsillar va ularning biologik vazifalari.

2-guruh

Gemoglobin va uning unumlari.

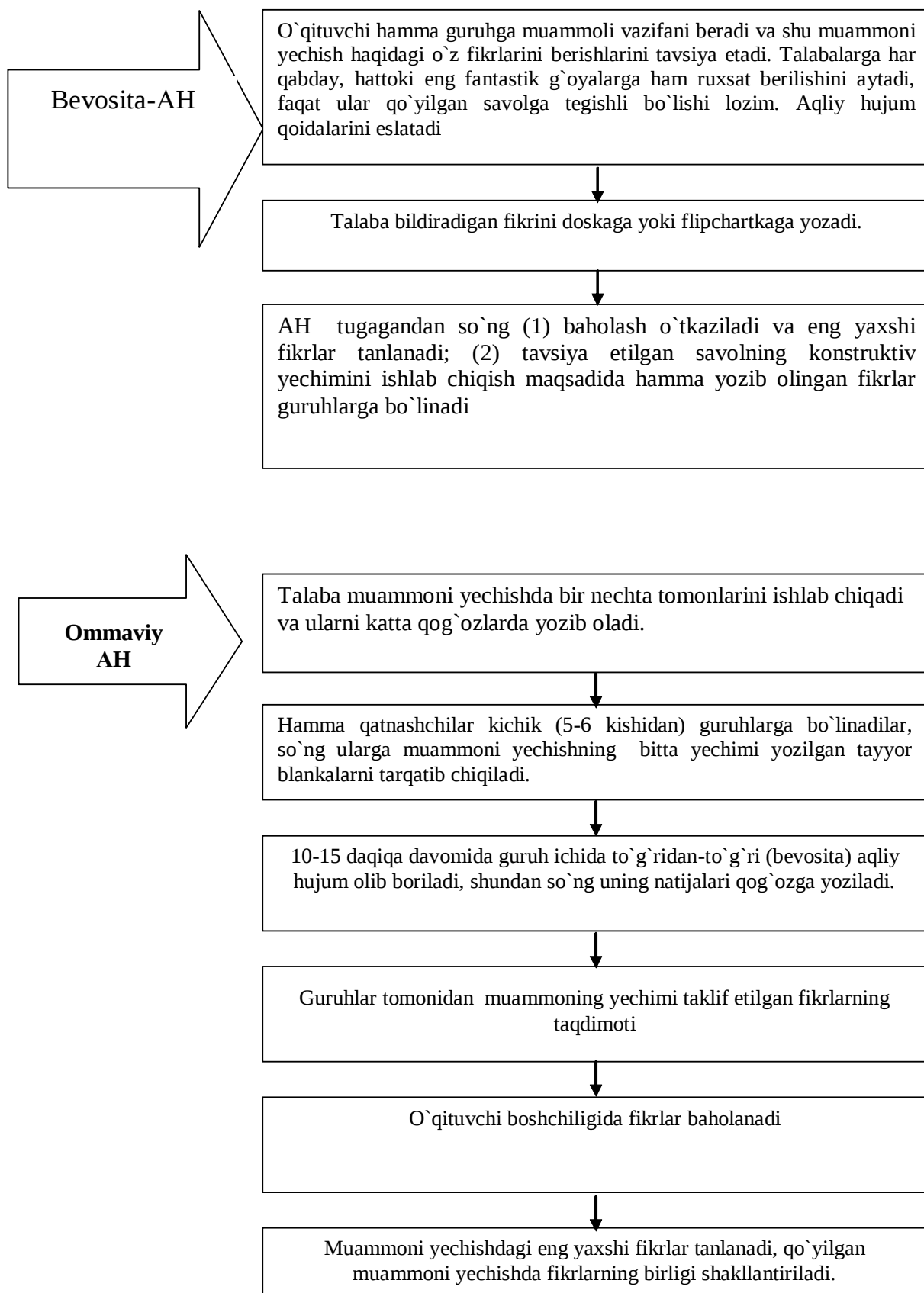
- a) oksigemoglobin;
- b) karbgemoglobin;
- c) karboksigemoglobin;
- d) metgemoglobin;

3-guruh

Oqsillarning tibbiyotda qo'llanilishi va ahamiyati.

- a) dori preparatlari sifatida qo'llanilishi.
- b) zaharlanishga qarshi ishlatilishi.
- c) Oqsillarning izoelektrik nuqtasini bilishning biologik ahamiyati.

2-ilova



“Aqliy hujum” qoidalar:

- Hech bir fikr o`zaro baholanmaydi yoki tanqid qilinmaydi.
Tavsiya etilgan fikrni (agarda ular fantastik yoki aqlga to`g`ri kelmaydigan bo`lsada) baholashga shoshilma – **ularning hammasiga ruxsat etilgan.**

Tanqid qilma – hamma bildirilgan fikrlar o`z ahamiyatiga ega.

Fikr bildiruvchini gapini bo`lma!

Tanqid qilishga shoshilma!

- **Maqsad fikrlar sonining ko`pligidir!**

Fikrlar qanchalik ko`proq bildirilsa, shunchalik yaxshi, chunki bunda yangi, ahamiyatli fikrlar, g`oyalar paydo bo`ladi.

Agar fikrlar qaytarilsa, ajablanma va qizishma.

- **O`ylaganing sening fikringcha qabul qilingan sxemaga mos kelmasa ham o`zingda paydo bo`lgan fikrdan voz kechma!**
- **Bu muammo faqatgina taniqli yo`llar bilan hal qilinadi deb o`ylama.**

№	Tushunchalar	Mazmuni
1.	Oqsillar	
2.	Oqsillarning tarkibi	
3.	Oddiy oqsillar	
4.	Gistonlar	
5.	Protaminlar	
6.	Prolaminlar	
7.	Glyutelinlar	
8.	Albuminlar	
9.	Globulinlar	
10.	Proteinoidlar	
11.	Murakkab oqsillar	
12.	Glikoproteidlar	
13.	Proteoglikanlar	
14.	Lipoproteidlar	
15.	Fosfoproteidlar	
16.	Kofaktorproteidlar	
17.	Gemproteidlar	
18.	Oksigemoglobin	
19.	Karboksigemoglobin	
20.	Metgemoglobin	
21.	Karbgemoglobin	
22.	Mioglobin	
18.	Xlorofillproteidlar	
19.	Metalloproteidlar	
20.	Nukleoproteidlar	

4-MAVZU	Fermentlarning struktura-funksional tuzilishi. Oddiy va murakkab fermentlar. Fermentlar ta'sir etishining molekulyar mexanizmlari
----------------	--

“Fermentlarning struktura-funksional tuzilishi. Oddiy va murakkab fermentlar. Fermentlar ta'sir etishining molekulyar mexanizmlari” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqti - 4 soat	
O`quv mashg`ulotining shakli		“Keys-stadi” muammoli vaziyatlar usuli	
Amaliy mashg`ulot rejasi:		1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. “Keys-stadi” muammoli vaziyatini o`rganish. 2. Anorganik katalizatorlar bilan fermentlar ta`sirini taqqoslash. 3. Volgemut usuli bo`yicha biologik ob`yektlardagi amilazaning faolligini aniqlash. 4. Tirozinaza faolligini aniqlash.	
O`quv mashg`ulotining maqsadi :		To`qima va biologik suyuqliklar tarkibidagi fermentlarning struktura-funksional tuzilishi bilan tanishtirish. Fermentlarning ta`sirini anorganik katalizatorlar bilan taqqoslash. Fermentlar faolligiga ta`sir etuvchi omillarni o`rganish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlash; - muammoni ajrata olishni o`rganish; - muammoni hal etish bo`yicha aniq harakatlarning ketma-ketligini tushuntirib berish; - anorganik katalizatorlar bilan fermentlar ta`sirini taqqoslashni bilish; - Volgemut usuli bo`yicha biologik ob`yektlardagi amilazaning faolligini aniqlash; - tirozinaza faolligini aniqlash.		O`quv faoliyatining natijalari:</b> <b>O`qituvchi: - muammoni ajrata olishni o`rgatadi; - muammoni hal etish bo`yicha maslahatlar beradi; Talaba: - muammoni ajrata olishni o`rganadi; - muammoni hal etish bo`yicha aniq harakatlarning ketma-ketligini tushuntirib beradi; - anorganik katalizatorlar bilan fermentlar ta`sirini taqqoslashni biladi; - Volgemut usuli bo`yicha biologik ob`yektlardagi amilazaning faolligini aniqlaydi; - tirozinaza faolligini o`rganadi.	
O`qitish usullari:		“Keys-stadi” uslubi	
O`qitish shakllari:		Frontal va guruhlarda ishlash;	
O`qitish vositalari:		Doska, keys, uslubiy qo`llanmalar, slayd;	
O`qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta`minlangan xona, reaktivlar, biologik material;	
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.	

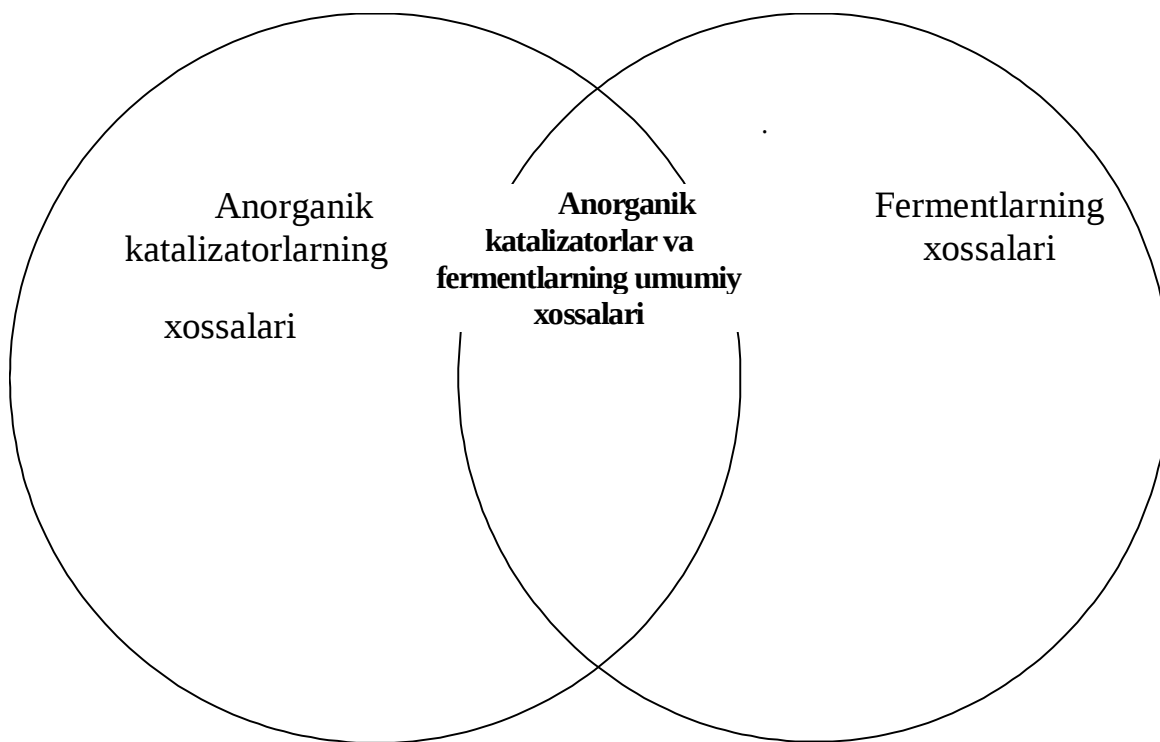
“Keys stadi” bo'yicha amaliy mashg'ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Mavzuni, vaziyat mazmunini aniqlaydi, informatsion ta'minotga tayyorgarlik ko'radi, “keys-stadi” ni rasmiylashtiradi. Mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishni, tavsiya etilgan adabiyotlarni o'rganib kelishni tavsiya etadi.	O'qib, tayyorlanadilar.
1 bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish	1.1. Mashg'ulot mavzusini, uning maqsadi, vazifalari va o'quv faoliyatda rejalashtirilgan natijalarni e'lon qiladi. 1.2. Mavzu bo'yicha ta'lim oluvchilar bilimini faollashtirish maqsadida blits-so'rov o'tkazadi (1-ilova). 1.3. Fermentlarning anorganik katalizatorlarga o'xshashlik va farqlarini aniqlash maqsadida Venna diagrammasini to'ldirishadi (2-ilova). 1.4. “Keys-stadi” vazifasi va uning kasbiy bilimni rivojlantirishga bo'lgan ta'sirini aniqlaydi. 1.5. Amaliy mashg'ulotning ish tartibi va natijalarini baholash mezonlari bilan tanishtiradi (3-ilova). Talabalar tanishib chiqishi uchun keys materiallarini tarqatib chiqadi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo'llanmalar bilan tanishib chiqishadi. Savollarga javob beradilar. Diagrammani to'ldiradilar. Tanishib chiqadilar.
II bosqich. Asosiy	2.1. Keysda bor bo'lgan materiallarni muhokama qilishni tashkillashtiradi, diqqatni keys bilan ishlash qoidalariga ko'rsatib beradi, muammolar, masalalarni belgilab olish va ularning yechimiga e'tibor beradi. 2.2. Talabalarni 5-6 tadan qilib guruhlariga bo'ladi va spikerlarni tayinlaydi. 2.3. Kichik guruhlarda keys bilan alohida ishlarning natijalarini muhokamasini tashkil etadi. Ish natijalarini tayyorlashni aytadi. 2.4. Natijalarni umumlashtiradi. 2.5. Taklif etilgan yechimlarni sharhlaydi. 2.6. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • anorganik katalizatorlar bilan fermentlar ta'sirini taqqoslashni bilish; • Volgemut usuli bo'yicha biologik ob'yektlardagi amilazaning faolligini aniqlash. • tirozinaza faolligini aniqlash.	Muhokama qiladilar Tinglaydilar, o'z fikrlarini bildiradilar. Laboratoriya ishlarini bajaradilar.
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg'ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi. 3.2. Yana bir bor “keys-stadi” ning ahamiyati va bo'lajak mutaxassisga uning zaruriyatini ta'kidlaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 5-mavzuni o'qishga beradi;	Topshiriqni yozib oladilar.

Blis-so`rov. Mashg`ulotni jonlantirish uchun savollar

1. Ferment va ferment bo`lmagan anorganik katalizatorlarning o`xshashlik va farqlari nimalardan iborat?
2. Oddiy va murakkab fermentlarning o`ziga xos xususiyatlari.
3. Fermentlarning faol va allosterik markazlari qanday tuzilgan?
4. Kataliz jarayonida fermentlarning qaysi funktsional guruhlar ishtirok etadi?
5. Fermentlarning kofaktorlari deb nimaga aytiladi?
6. Vitaminli kofermentlarga qaysi kofermentlar kiradi?
7. Vitamin bo`lmagan kofermentlarga misollar keltiring.
8. Fermentlar ta'sir qilish mexanizmi nimaga asoslangan?
9. Fermentativ kataliz jarayoni necha bosqichdan iborat?
10. Fermentlar ta'sirining molekulyar mexanizmlari va ularning turlari.

Venna diagrammasidan foydalanib 1) anorganik katalizator; 2) fermentlarning va ularning umumiy xossalari yozing.



Amaliy mashg`ulotda talabalar faoliyatini baholash mezonlari ko`rsatkichlari

86-100 ball – “a’lo”

71-85 ball – “yaxshi”

55-70 ball – “qoniqarli”

Muammolarni yechish variantlarining baholash tizimi:

1. Har bir ishtirokchi 2 ta baholovchi ballni oladi. Ularni u birdaniga hammasini bitta yechish variantiga berib yuborishi yoki shaxsiy variant yechimi bahosini qo`shmagan holda ikkiga bo`lishi (1:1, 0,5:1,5 va h.k.) mumkin.

2. Har bir variant yechimi uchun olingan hamma ballar qo`shiladi. Eng ko`p ballar sonini yechgan yutib chiqadi. Bahsli holatlarda ovoz berish orqali hal etiladi.

Muammoni yechish variantlarini baholash jadvali

(ballarda)

Ishtirokchilar	Muammoni yechishning alternativ variantlari				
	1	2	3	4	N
A					
B					
V					
N					
Жами					

3-ilova

Guruhlar tashkil etish, mavzu tanlash va muhokama qilish qoidalari

Talabalar 5-6 tadan qilib guruhlariga bo'linadi va ular o'zlarining rahbarlarini saylab oladilar. Keyin mavzu tanlash boshlanadi.

Har bir guruhning mavzu tanlashi ularning qiziqishlari, imkoniyatlari va o'qituvchining maslahati asosida bo'ladi. Har bir guruh a'zosi belgilangan vaqtda rejalashtirgan ish haqida aytib bersa, ma'qulroq bo'ladi.

Muhokama natijalari asosida rahbar vaziyatni ko'rib chiqish davomida guruhning har bir a'zosi uchun aniq vazifa beradi.

“Fermentlarning ta’sir mexanizmi” mavzusi bo’yicha «case-study»

Kirish

Bugungi kunda fermentologiya (enzimologiya) – bioximiyaning muhim sohasi bo’lib, uning yutuqlaridan amaliy tibbiyot, farmatsiya, oziq-ovqat sanoati va xalq xo’jaligining boshqa sohalarida keng foydalaniladi.

Fermentlarning ta’sir etish mexanizmini aniqlash enzimologiyaning asosiy va eng murakkab masalalaridan biridir.

Bunday yo’nalishdagi masalalar yechimining usullaridan biri - «case-study» dir. Usulning mohiyati topshirilgan vazifani yechish imkonini beruvchi ko’plab vaziyatni ko’rsatib berishdan iborat.

case taklif etadigan yechimlar quyidagi natijalarga erishish imkonini beradi:

- o’tilgan mavzu bo’yicha bilimlarni mustahkamlash;
- muammolar va ularni yechimini topishning yagona va guruh bo’lib tahlil qilish qobiliyati va ko’nikmalarini hosil qilish;
- mustaqil qabul qilish ko’nikmalariga ega bo’lish;
- o’quv materiallarini o’zlashtirish darajalarini sinab ko’rish.

1-guruh

Berilgan ma’lumotlar. Fermentlar anorganik katalizatorlardan bir qancha xossalari bilan farq qiladi. Fermentlar yuqori darajada o’ziga xos biologik katalizatorlardir. Ular yumshoq sharoitda (kuchsiz kislotali, neytral yoki kuchsiz ishqoriy muhit, ion kuchi past bo’lgan eritmalarda, normal atmosfera bosimi sharoitida) yuqori faollikni namoyon qiladi.

Topshiriqlar.

1. Anorganik va biologik katalizatorlarning faolligini kraxmalning gidrolizlanishi misolida tushuntiring.
2. Reaktsiyaning faollanish energiyasi va unga fermentning ta’siri.
3. Fermentlar ta’sirining molekulyar mexanizmlarini qanday tushunasiz?

2- guruh

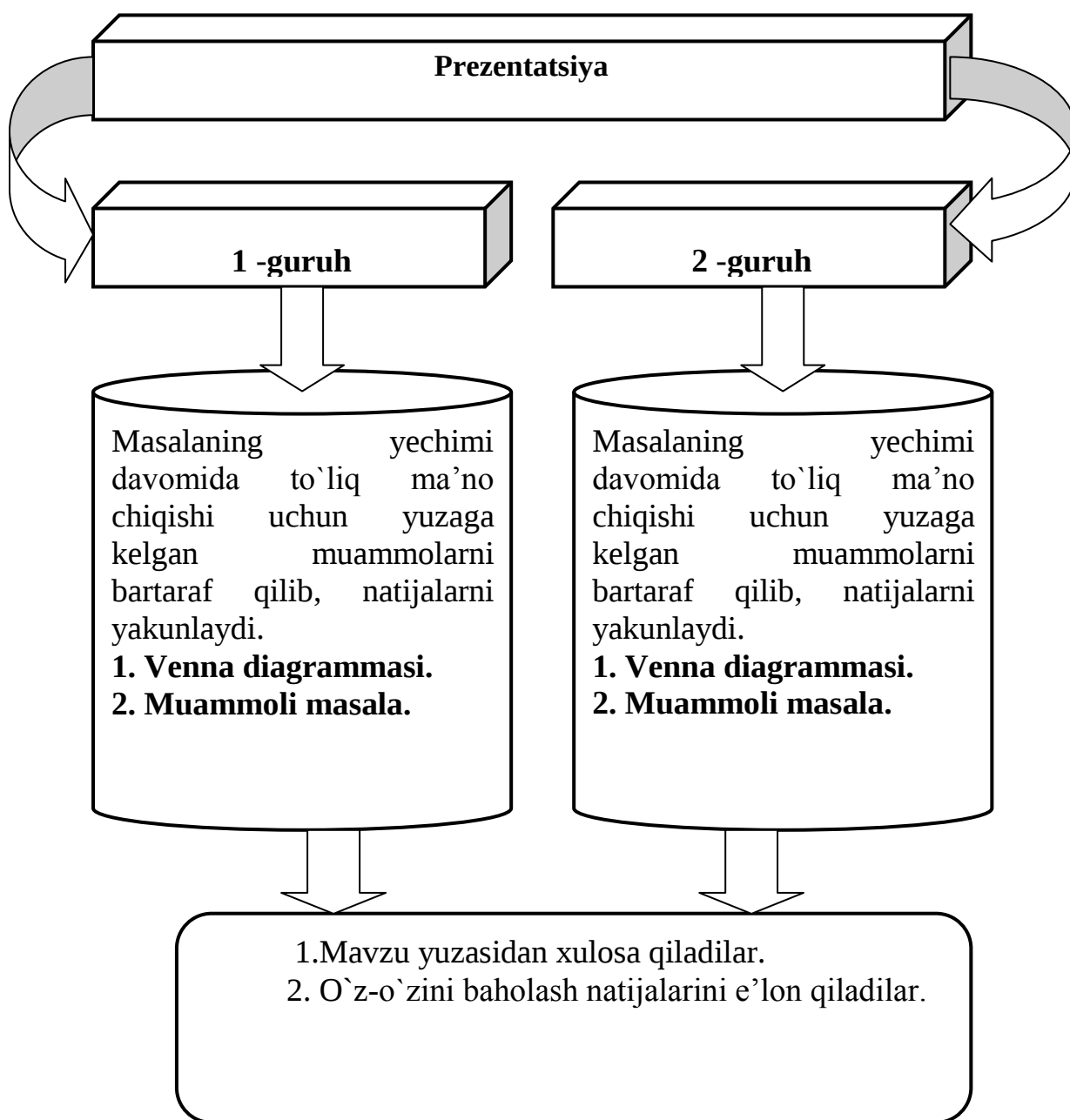
Berilgan ma’lumotlar. Fermentlar faolligiga ferment va substratning konsentratsiyasidan tashqari harorat, vodorod ionlari, aktivator va paralizatorlar ham ta’sir etadi.

Fermentativ jarayonlar 70°C dan yuqori haroratda davom etmaydi va ularning katalitik xossalari yo’qoladi. Har qanday reaksiya singari fermentativ reaksiya tezligi ma’lum darajagacha oshadi. Fermentlar uchun optimal harorat 25-37°C oralig’i hisoblanadi.

1. Yuqoridagi ma’lumotlardan kelib chiqib, fermentlarning reaksiya tezligiga haroratning ta’sirini fermentning qanday xossalari bilan bog’liqligini ayting.
2. Fermentlarning ta’sir qilish mexanizmini Mixaelis-Menten tasavvuri bo’yicha tushuntirib bering.
3. Fermentlar ta’sir qilishi to’g’risidagi farazlar va ularning kamchiliklari to’g’risida sizning fikringiz?

Maslahat va tavsiyalar

1. Vaziyat to'g'risida to'liq tasavvurga ega bo'lish uchun avvalo hamma ma'lumotlarni o'qib chiqish kerak. O'qiganda tez tahlil qilishga shoshilmang.
2. Yana bir bor diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim ko'ringan jummalarni ajratib oling.
3. Vaziyatni ta'riflashga harakat qiling. Uning mohiyati nimadaligi va qaysilari ikkinchi darajali ekanligini aniqlang. Yozma ravishda asosiy va unga yaqin bo'lgan muammolarning xulosalarini qayd eting.
4. Shu muammoga tegishli hamma omillarni yozing va keltirilgan ma'lumotlar bilan bog'liqligini tekshiring.
5. Taklif etilgan yechimning to'g'riligini asoslash uchun mezonlarni belgilang.
6. Yechimning alternativ variantlarini topishga harakat qiling. Ulardan qaysi birlari ko'proq ma'qul?
7. Sizning yechimingizni amalga oshirish bo'yicha amaliy-chora tadbirlarni ishlab chiqing.



2. Informationsion ta'minot

2. 1. Asosiy adabiyotlar

1. Obidov O.O., Jo`rayeva A. A. "Biologik kimyo" laboratoriya amaliyoti – T. 2010
2. Jo`rayeva A. A "Biologik kimyo" Ma'ruzalar matni – T. 2009 yil
3. Sobirova R. va boshqalar. "Biologik kimyo" - T.: «Yangi asr avlodi», 2006.
4. Xoshimova M.A. Ma'ruzalar matni. T. 2001 .

2. 2. Qo`shimcha adabiyotlar

1. Кнорп А.Е., Мызина З.А. «Биологическая химия». М., «Медицина», 2002.
2. Гринштейн Б., Гринштейн А. «Наглядная биохимия». М.: «ГЭОТАР-Медицина», 2000.

5-MAVZU
Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Fermentlar faolligini boshqarilishi. Fermentlarning tasnifi va tavsifi

“Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Fermentlar faolligini boshqarilishi. Fermentlarning tasnifi va tavsifi” mavzusi bo`yicha amaliy mashg`ulotni o`qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O`quv mashg`ulotining shakli	Bahs-munozara usuli	
Amaliy mashg`ulot rejasi:	1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Ferment faolligiga ta`sir etuvchi omillar: a) amilaza fermenti faolligiga haroratning; b) ferment miqdorining; v) muhitdagi vodorod ionlari miqdorining ta`siri. 3. Amilaza fermentining o`ziga xosligini aniqlash. 4. Amilaza faolligiga aktivator va paralizatorlarning ta`siri.	
O`quv mashg`ulotining maqsadi :	Fermentativ reaksiya kinetikasini ferment va substrat kontsentratsiyasiga, ferment miqdori, muhit pH, haroratga bog`liqligini Mixaelis-Menten tenglamasi asosida tushuntirish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlash;</li> <li>- bahs-munozarada ishtirok etish va uning odobini saqlashni bilish;</li> <li>- ferment faolligiga ta`sir etuvchi omillar: a) amilaza fermenti faolligiga haroratning; b) ferment miqdorining; v) muhitdagi vodorod ionlari miqdorining ta`siri.</li> <li>- amilaza fermentining o`ziga xosligini aniqlash; - amilaza faolligiga aktivator va paralizatorlarning ta`siri.		O`quv faoliyatining natijalari:</b> <b>O`qituvchi: - bahs-munozara qilish va u orqali haqiqatni yuzaga chiqarishni o`rgatadi;</li> </ul> <b>Talaba:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlaydi; - bahs-munozarada ishtirok etish va uning odobini saqlashni biladi; - dokladlar bilan chiqadi; - ferment faolligiga ta`sir etuvchi omillar:                a) amilaza fermenti faolligiga haroratning;                b) ferment miqdorining;                v) muhitdagi vodorod ionlari miqdorining ta`siri. - amilaza fermentining o`ziga xosligini aniqlaydi;</li> <li>- amilaza faolligiga aktivator va paralizatorlarning ta`sirini o`rganadi.
O`qitish usullari:		Bahs-munozara usul
O`qitish shakllari:		Frontal va jamoada ishlash;
O`qitish vositalari:		Ma`ruza matnlari, uslubiy qo`llanmalar, slayd;
O`qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta`minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

“Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Fermentlar faolligini boshqarilishi. Fermentlarning tasnifi va tavsifi ” mavzusi bo`yicha bahs-munozarali amaliy mashg`ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	- mashg`ulotda ko`rib chiqiladigan doklad mavzularini taklif etadi; - ularning fanni o`zlashtirishda va kelajakda kasbiy faoliyat uchun muhimligini tushuntiradi;</li> <li>- mavzu tanlashni tashkil etadi;</li> <li>- tanlangan mavzu yuzasidan referat rejasini tuzish uchun topshiriq va maslahatlar beradi;</li> <li>- faqat doklad bilan chiqadigan talabalar bilan emas, balki amaliy mashg`ulotning barcha ishtirokchilarining tayyorgarlik ko`rishini ta`minlaydi; - amaliy mashg`ulotning mavzusi bilan bog`liq ma`ruzaning va qo`shimcha materiallarning mazmuni bilan tanishib, ularning ustida ishlashni topshiradi; - dokladchiga savollar tuzadi (1-ilova); - dokladchini baholash mezonlari bilan tanishtiradi (3-ilova); - dokladchi uchun opponent va taqrizchilarni tayinlaydi (5-ilova); - talabalar bilan birgalikda referat rejasini muhokama qiladilar; - referat mazmuni bilan tanishib chiqadi, maslahatlar beradi, o`zgartirishlar kiritadi, aniqlashtiradi. Zarurat bo`lganda talaba referatni to`ldirishi uchun savollar qo`yadi.	Amaliy mashg`ulotga tayyorlanadilar. Doklad mavzusini tanlab olgan talabalar referat rejasini tuzadilar. Baholash mezonlari bilan tanishib chiqadilar Opponent va taqrizchilar dokladchilarga biriktiriladilar. Referat yozadilar.
1 bosqich. O`quv mashg`ulotiga kirish	1.1. Amaliy mashg`ulot mavzusi, maqsadi, vazifalari va o`quv faoliyatining rejalashtirilgan natijalarini e`lon qiladi, opponent, taqrizchi va ekspertlarni tanishtiradi.</p> <p>1.2. Amaliy mashg`ulot bahs-munozarali tarzda o`tishini e`lon qiladi. 1.3. Talabalar bilimini faollashtirish uchun oldindan tayyorlangan savollar bo`yicha va mashg`ulotda chiqiladigan doklidlarni tushunish va ularda faol ishtirok etish uchun suhbat tarzida savol-javob o`tkazadi. Bilimlar yetarli bo`lmagan sharoitda talabalar bilan suhbat ko`rinishida zaruruy bilimlarni aniqlashtirib oladi.</p> <p>1.4. Mashg`ulotning o`tkazilish tartibini e`lon qiladi. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi (2-	Tinglaydilar. Savollarga javob beradilar, savollar beradilar. Tanishadilar, savollar beradilar.

	ilova).	
II bosqich. Asosiy	2.1. Talabalarning tayyorlangan dokladlar bilan chiqishini tashkil qiladi. Doklad qilish vaqtida material mazmunining mantiqan rivojlanib borishiga, uning bayon etilishiga va tinglovchilarning qabul qilishiga e'tibor berib, kuzatib boradi. Dokladni muhokama qilish zaruriyati tug'ilib qolsa, ustalik bilan bir oz vaqtga dokladchini to'xtatib, amaliy mashg'ulotni jamoa muhokamasiga aylantiradi. 2.2. Har bir dokladning mazmunini ketma-ket jamoa bilan muhokamasini tashkil etadi. Talabalarga doklad mazmuni qanchalik tushunarli bo'lganligiga qarab baholaydi. 2.3. Savollar beradi. Amaliy mashg'ulotni bosqichma-bosqich bahs-munozaraga aylantiradi. 2.4. Har bir dokladning muhokamasini qisqa xulosalar bilan yakunlaydi. Unda dokladning asosiy joylari va muhokama(bahs) natijalari o'z aksini topgan bo'lishi lozim. 2.5. Yakun yasash uchun so'zni ekspertga beradi 2.6. Amaliy mashg'ulot mavzusi yuzasidan natijalarni yakunlaydi: - muhokama vaqtida qo'yilgan savollarning javoblari asosida xulosa qilinadi; - dokladchi va boshqa ishtirokchilarning tayyorgarligi va ularning munozara vaqtidagi faolligi baholanadi. 2.6. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • ferment faolligiga ta'sir etuvchi omillar: a) amilaza fermenti faolligiga haroratning; b) ferment miqdorining; v) muhitdagi vodorod ionlari miqdorining ta'siri. • amilaza fermentining o'ziga xosligini aniqlash; • amilaza faolligiga aktivator va paralizatorlarning ta'siri. • amilaza fermentining o'ziga xosligini aniqlash.	Dokladchilarga so'z beriladi. Jamoa bo'lib muhokama qiladilar, bahslashadilar. Olib boruvchi, opponent va taqrizchiga so'z beriladi. Taqrizchilar dokladning ijobiy tomonlarini ta'kidlab o'tadilar. Opponentlar o'z fikrlarini bildirib, savollar beradilar. Ekspert dokladchi va taqrizchilarning tayyorgarligi va faolligini baholaydi. Laboratoriya ishlarini bajaradilar.
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg'ulotning natijalari to'g'risida umumiy baho beradi; 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 6-mavzuni o'qishga beradi;	Topshiriqni yozib oladilar.

1-mavzu. Fermentlar ta'sirining o'ziga xosligi.

1. Spetsifiklik nima?
2. Spetsifiklikning qanday turlari bor?
3. Mutlaq va nisbiy spetsifiklik bir-biridan qanday farq qiladi?
4. Fermentlarning spetsifikligi nima bilan tushuntiriladi?
5. "Majburiy moslik" va "qulf-kalit" farazlarining o'ziga xos tomonlari.

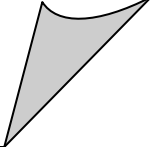
2-mavzu. Fermentativ reaksiyalar kinetikasi.

1. Mixaelis-Menten konstantasi deb nimaga aytiladi?
2. Reaksiya tezligi substrat kontsentratsiyasiga qanday bog'langan?
3. Reaksiya tezligining ferment miqdoriga bog'liqligi.
4. Reaksiya tezligi bilan vodorod ionlari o'rtasida qanday bog'lanish bor?
5. Fermentativ reaksiya tezligi haroratga qanday bog'langan?

3-mavzu. Fermentlar faolligining boshqarilishi.

1. Fermentlarning faolligi qanday usullar bilan boshqariladi?
2. Fermentlarning faollantiruvchilariga nimalar kiradi?
3. Fermentlarning ingibitorlovchi omillarga qanday moddalar?
4. Fermentlar ingibitorlarining ta'sir etish mexanizmiga ko'ra turlari.
5. Fermentlar faolligining allosterik boshqarilishi.

Doklad tayyorlash uchun tavsiyalar:

- *Dokladlar tavsiya etilgan adabiyotlar asosida oldindan iloji boricha amaliy ma'lumotlardan foydalanib tayyorlanadi.*
 - *Doklad tayyorlashda sxema, slayd, grafikli organayzerlar kabi ko'rgazmalardan foydalanish tavsiya etiladi.*
 - *Doklad tugaganidan keyin dokladchilar talabalarning savollariga javob berishlari kerak.*
 - *Doklad vaqti 10-15 daqiqadan oshmasligi kerak.*
 - *Doklad qilayotganda blits-so'rov yoki talabalarni faollashtirish uchun oldindan tayyorlangan savollar bilan talabalarning diqqatini jalb etish lozim.*
 - *Savollarga javob berish uchun tayyor turish kerak.*
 - *Doklad mavzusiga tegishli asosiy joylarining mohiyatini tushunish va uni baholash imkoni bo'lishi uchun nazorat savollari voki bir nechta testlar tavsirlash kerak.*
- 

Bahs ishtirokchilarini baholash mezonlari

Dokladchilar-ning ismi va familiyasi	Mazmunining to'liq yoritilganligi 50 %	Ma'lumotlar-ning yangiligi 15 %	Foydalanilgan vositalar 20%	O'tkazish tartibi 15%	Ballar yig'indisi
1. 2. 3.					

Taqrizchining ismi va familiyasi	Dokladning ma'lum qilingan ijobiy tomonlari (har bir to'g'ri javob uchun 10 balldan)	Ballar yig'indisi
1. 2. 3.		

Opponentlar	Dokladga qo'shimcha qilish 40%	Bahsda ishtirok etish 20 %	Savollar		Ballar yig'indisi
			Soni 10%	Sifati 10 %	
1. 2. 3.					

Bahs ishtirokchilari	Savollar (har biriga 5 ball)	Mavzuga qo'shimchalar(har biriga 20 ball)	Ballar yig'indisi
1. 2. 3. 4.			

Bahs ishtirokchisiga eslatma:

- Muhokama munosabatlarni aniqlashtirish uchun emas, balki muammolarni yechish usuli hisoblanadi.
- Boshqalarga ham o`z fikrini bayon qilish imkoniyatini berish uchun uzoq vaqt so`zlama.
- O`ylagan fikrlaring maqsadga erishishi uchun so`zlaringni taroziga solib ko`r, o`ylab gapir, o`z hissiyotlaringni nazorat qil.
- Opponentning fikrini tushunishga harakat qil , unga hurmat bilan qara.
- Opponentning fikrlariga qarshilik qilmasdan, yumshoqlik bilan to`g`ri e`tiroz bildir.
- O`qimishli va bilimdonligingni ko`rsatmay, faqatgina muhokama mavzusi bo`yicha o`z fikrlaringni bayon qil.
- O`z chiqishingga boshqalarda qiziqish uyg`otib, ularni qoyil qoldir.

Bahs munozarali amaliy mashg'ulotning rollar bo'yicha o'tkazilish tartibi

Olib boruvchi o'qituvchining hamma vazifalarini o'z zimmasiga oladi – muhokama borishiga rahbarlik qiladi, dalillarning isbotlanishiga, tushuncha va atamalarining aniqligiga, muomala qilish madaniyatiga e'tibor beradi. Doklad bilan chiqqanda tartib bo'lishini, so'zga chiquvchilarning vaqtini qattiq nazorat qiladi.

Ekspert ilgari surilgan muammolar va bahslarni, har bir ishtirokchini yutuq va kamchiliklarini xolisona baholaydi. Chiqarilgan xulosalarning asosiy tomonlarini ochib beradi.

Taqrizchi dokladni ta'riflab beradi va ketma-ketlik tartibi, bayon etilishining mantiqan to'g'riligi va tushunarligi, xulosalarning aniqligi kabi mezonlar asosida dokladning ijobiy tomonlarini ta'kidlaydilar.

Opponent ishning maqsadi, vazifalarini hamda qilingan izlanishlarni ahamiyatini ochib beradi. U nafaqat ma'ruzachini qilgan ishini ochib berish, shu bilan birga kamchiliklarini, mavzuni qanchalik o'zlashtirganligi hamda qilinmagan ishlarini ham tushuntirishi kerak.

Bahs-munozarani o'tkazish tartibi va vaqt bo'yicha muddati (reglament)

1. **Olib boruvchi** doklad mavzusini e'lon qiladi va dokladchiga so'z beradi.
Doklad 8 daqiqa davom etadi.
2. **Taqrizchi** – so'zga chiqish vaqti - 5 daqiqagacha.
3. **Jamoa** bo'lib muhokama qilish – 10 daqiqagacha davom etadi.

№	Tushunchalar	Mazmuni
1.	Ferment	
2.	Fermentlarning tarkibi	
3.	Oddiy ferment	
4.	Murakkab ferment	
5.	Kofaktor	
6.	Apoferment	
7.	Koferment	
8.	Faol markaz	
9.	Allosterik markaz	
10.	Fermentlarning kinetikasi	
11.	Fermentlarning o`ziga xosligi	
12.	Fermentlarning ta'sir qilish mexanizmi	
13.	Fermentning faollik birligi	
14.	Fermentning ingibirlanishi	
15.	Poliferment sistema	
16.	Multifermentlar	
17.	Izofermentlar	
18.	Immobillangan fermentlar	
19.	Fermentning shifri	
20.	Oksidoreduktazalar	
21.	Transferazalar	
22.	Gidrolazalar	
23.	Liazalar	
24.	Izomerazlar	
25.	Ligazalar	

6-MAVZU**Nuklein kislotalarning tarkibiy qismlari va tuzilish darajalari****“Nuklein kislotalarning tarkibiy qismlari va tuzilish darajalari” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi**

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O'quv mashg'ulotining shakli	O'zaro muloqotdagi ta'lim. Zig-zag (arra) texnikasi.	
Amaliy mashg'ulot rejasi:	1. Ma'ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Achitqida nukleoproteinlarni ajratib olish va gidrolizlash. Ularning tarkibiy qismlariga sifat reaksiyasi o'tkazish. 3. Bo'qoq bezi yoki qora taloqdan dezoksiribonukleoproteinni ajratish va dezoksiribozaga difenil reaktivi bilan reaksiya o'tkazish.	
O'quv mashg'ulotining maqsadi :	Nuklein kislotalarning tarkibiy qismlarini o'rganish. Tarkibiy komponentlarga sifat reaksiyalari o'tkazishni bilish va ularning xossalarini o'rganish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlash; - mavzu bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish; - achitqida nukleoproteinlarni ajratib olish va gidrolizlash. Ularning tarkibiy qismlariga sifat reaksiyasi o'tkazish; - bo'qoq bezi yoki qora taloqdan dezoksiribonukleoproteinni ajratish va dezoksiribozaga difenil reaktivi bilan reaksiya o'tkazish.		O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlaydi; - mavzu bo'yicha ko'nikmalar hosil qiladi; - achitqida nukleoproteinlarni ajratib oladi va gidrolizlaydi, ularning tarkibiy qismlariga sifat reaksiyasi o'tkazadi; - bo'qoq bezi yoki qora taloqdan dezoksiribonukleoproteinni ajratadi va dezoksiribozaga difenil reaktivi bilan reaksiya o'tkazadi.
O'qitish usullari:		“Zig-zag (arra)” texnikasi
O'qitish shakllari:		Guruhda va yakka holda ishlash;
O'qitish vositalari:		Ma'ruza matni, qog'oz, ruchka, uslubiy qo'llanmalar, slayd;
O'qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

Zig-zag (arra) texnikasi bo'yicha amaliy mashg'ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Mavzuni e'lon qilib, mavzuni o'tishdan maqsad, uning rejasi bilan tanishtiradi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish	1.1. T-jadvaldan foydalanib, mavzuni mustaqil o'qib kelish natijasiga ko'ra jadvalni to'ldirishni aytadi. 1.2. O'quv materiali ustida ishlash uchun guruhlarni 3-4 kishiga bo'lib tashlaydi. O'quv materiallarini murakkabligi va hajmi jihatidan teng fragmentlarga (mantiqiy va ma'noli bloklar) bo'lib tashlaydi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo'llanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. Talabalar yakka tartibda o'tilgan mavzu bo'yicha T-jadvalni to'ldiradi. 2.2. Kutilayotgan ishning xususiyatlarini tushuntiradi. 2.3. Ekspert varaqalarini tarqatadi – har bir guruh a'zosi ishning bir bo'lagini oladi. Shundan so'ng u o'zining o'quv materiali doirasida ekspert hisoblanadi. 2.4. Guruh ishini yakunlagandan so'ng xohlagan ta'lim oluvchiga mavzu bo'yicha xohlagan savollarga javob berishini tavsiya etishi mumkin. 2.5. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • achitqida nukleoproteinlarni ajratib olish va gidrolizlash. Ularning tarkibiy qismlariga sifat reaksiyasi o'tkazish; • bo'qoq bezi yoki qora taloqdan dezoksiribonukleoproteinni ajratish va dezoksiribozaga difenil reaktivi bilan reaksiya o'tkazish.	2.1. Yakka tartibda izoh yozadilar. 2.2. Har bir guruh a'zosi o'quv materiallaridan ekspert varaqasi savollariga mos kelgan zaruriy axborotni qidirib topadi. 2.3. “Ekspertlarni kutib olish”-turli guruhlarda bitta materialni o'rganuvchilar ekspertlar sifatida uchrashadilar va axborotlar bilan almashinadilar, o'z savollarini chuqurroq ishlab chiqadilar va o'z guruhlari a'zolariga bu axborotni qay darajada samarali bayon etish mumkinligini aytib rejalashtiradilar. 2.3. Ekspertlar dastlabki guruhlarga qaytadilar va o'zlari o'rgangan hamma yangiliklar bo'yicha boshqalarni o'qitadilar: har birlari o'zlariga tegishli vazifa bo'lagi (bitta arraning ko'p tishchalariga o'xshab) to'g'risida chiqish qiladilar. 2.4. Butun mavzu bo'yicha bir-birlariga savollar beradilar va bilimlarini baholaydilar yoki butun mavzu bo'yicha ta'lim beruvchilar tomonidan tuzilgan testlarni bajaradilar. Laboratoriya ishlarini bajarishadi

III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg'ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 11-mavzuni o'qishga beradi;	Vazifani yozib olishadi.
----------------------------	---	--------------------------

1-ilova

T-sxemadan foydalanib DNK va RNK ning tarkibidagi komponentlarini yozib chiqing.

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1. Azotli asos. | 8. Pirimidin asoslari. |
| 2. Nukleozid. | 9. Sitozin. |
| 3. Nukleotid. | 10. Timin. |
| 4. Adenin. | 11. Uratsil. |
| 5. Guanin. | 12. Dezoksiriboza. |
| 6. Fosfat kislota | 13. Riboza. |
| 7. Purin asoslari. | |

Nuklein kislota komponentlari

DNK	RNK	Ikkalasi uchun ham umumiy komponent
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.

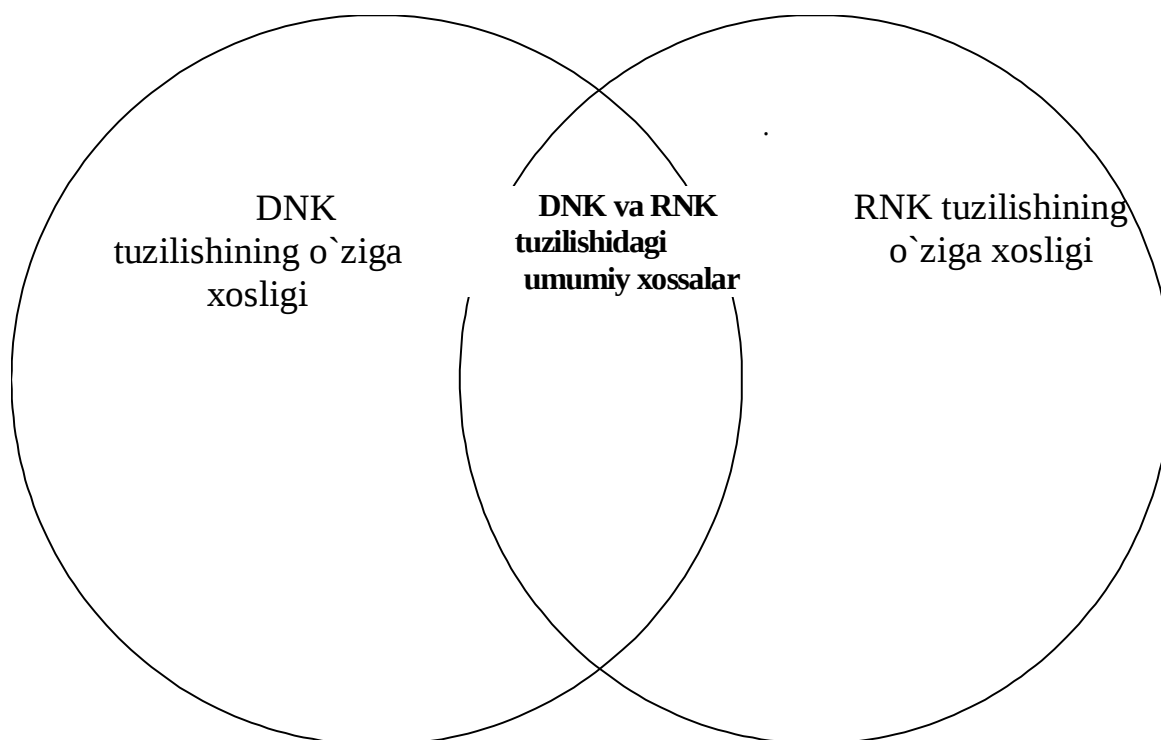
2-ilova.

O'zaro muloqot: "Zigzag" (Arra) texnikasi

O'zaro ta'lim umumlashgan qonun-qoidalar bazasiga asoslangan: o'quv guruhlari kichik guruhlarga bo'linadilar. Har bir guruh a'zosi o'rganilayotgan mavzuning bir bo'lagiga maslahatchi bo'ladi va boshqalarga o'rgatadi.

Har bir guruhning maqsadi – hamma qatnashchilar mavzuni to'liq egallab olishlari lozim.

Venna diagrammasidan foydalanib 1) DNK; 2) RNK va ularning umumiy xossalarini yozing.



Amaliy mashg'ulotda talabalar faoliyatini baholash mezonlari ko'rsatkichlari

86-100 % – “a'lo”

71-85 % – “yaxshi”

55-70 % – “qoniqarli”

7-MAVZU**Genetik axborotning ko`chirilish usullari. Replikatsiya va transkripsiya mexanizmi.****“Genetik axborotning ko`chirilish usullari. Replikatsiya va transkripsiya mexanizmi” mavzusi bo`yicha amaliy mashg`ulotni o`qitish texnologiyasi**

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O`quv mashg`ulotining shakli	Blits-so`rov	
Amaliy mashg`ulot rejasi:	1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. RNK miqdorini kolorimetrik usulda aniqlash. 3. DNK miqdorini kolorimetrik usulda aniqlash.	
O`quv mashg`ulotining maqsadi :	Genetik axborotning ko`chirilish usullari bilan tanishish. Turli xil usullar bilan DNK va RNK miqdorini aniqlash.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlash;</li> <li>- mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qilish; - RNK miqdorini kolorimetrik usulda aniqlash; - DNK miqdorini kolorimetrik usulda aniqlash.		O`quv faoliyatining natijalari:</b> <b>Talaba:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlaydi; - mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qiladi; - RNK miqdorini kolorimetrik usulda aniqlaydi; - DNK miqdorini kolorimetrik usulda aniqlaydi.
O`qitish usullari:		Blits-so`rov
O`qitish shakllari:		Guruhda va yakka holda ishlash;
O`qitish vositalari:		Ma`ruza matni, qog`oz, ruchka, uslubiy qo`llanmalar, slayd;
O`qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta`minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

Blits-so`rov texnikasi bo`yicha amaliy mashg`ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Mavzuni e`lon qilib, mavzuni o`tishdan maqsad, uning rejasi bilan tanishtiradi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. O`quv mashg`ulotiga kirish	1.1. O`qituvchi talabalarga ushbu mashg`ulot bir necha bosqichda o`tkazilishi haqida tushuncha beradi. Har bir bosqichga mo`ljallangan vazifalarni bajarishga aniq vaqt berilishi, talabalar esa shu vaqtdan unumli foydalanishlari kerakligi haqida ularni ogohlantiradi; 1.2. Hamma talabalarga alohida-alohida tarqatma material beradi va ulardan ushbu materialni sinchiklab o`rganishlarini so`raydi; 1.3. Tarqatma material mazmuni va bajariladigan vazifani tushuntiradi; 1.4. Tarqatma materialda berilgan vazifa dastlab yakka tartibda bajarilishini ta`kidlaydi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo`llanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. Har bir talaba o`zining shaxsiy fikri asosida tarqatma materialdagi <b>“yakka baho”</b> bo`limiga berilgan harakatlarning mantiqiy ketma-ketligini raqamlar bilan belgilab chiqadi; 2.2. Talabalarning yakka tartibdagi ishlari tugagach, o`qituvchi ulardan 3 kishidan iborat kichik guruhlar tashkil etishlarini so`raydi. Kichik guruhlar talabalarning xohishlariga qarab yoki raqamlar bo`yicha tashkil etilishi mumkin.</p> <p>2.3. Kichik guruhlardagi talabalarning har biri o`z qog`ozidagi <b>“yakka baho”</b> bo`limida belgilangan harakatlar ketma-ketligi bilan bir-birlarini tanishtiradilar, keyin ular 3 kishida uch xil bo`lgan ketma-	Blits-so`rov bilan tanishadi.</p> <p>Talabalar vazifani bajaradi va butun mavzu bo`yicha mustaqil ishlaydi. Har bir guruh ichida umumiy vazifa taqsimlanadi.

	ketlikni birgalashib, kelishilgan holda, tarqatilgan qog'ozdagi “guruh bahosi” bo'limiga muqobil raqamlarni belgilab chiqadilar. 2.4. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, o'qituvchi harakat ketma-ketligi bo'yicha to'g'ri javobni beradi, ya'ni talabalardan ularga tarqatilgan qog'ozlardagi “to'g'ri javob” bo'limiga u tomonidan aytilgan harakatlar ketma-ketligi raqamlarini yozishni so'raydi. 2.5. O'qituvchi “to'g'ri javob” bo'limida berilgan raqamlar bilan “yakka baho” hamda “guruh bahosi” bo'limidagi baholarni solishtirish va kattasidan kichigini ayirish, ayirmalarni mos holda “yakka xato” va “guruh xatosi” bo'limlariga yozishni so'raydi. 2.6. Mashg'ulotni yakunlab, ba'zi guruhlarining ish faoliyatlariga o'z fikrini bildirib, talabalarining bilimlarini mezon bo'yicha baholaydi. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • RNK miqdorini kolorimetrik usulda aniqlash; • DNK miqdorini kolorimetrik usulda aniqlash.	Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg'ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 8-mavzuni o'qishga beradi;	Vazifani yozib olishadi.

Blits-so`rov. “Replikatsiya mexanizmi”

Guruh bahosi	Guruh xatosi	To`g`ri javob	Yakka xato	Yakka baho	Replikatsiya mexanizmidagi ishtirok etuvchi moddalar
					Okazaki fragmentlari
					Ajratuvchi oqsillar
					DNK ligaza
					DNK polimeraza I
					RNK polimeraza
					RNK zatrovka (“tomizg`i”)
					ATF
					Ribonukleaza H
					Xelikaza
					DNK polimeraza III
					RNK-polimeraza – primaza
					Replikativ ayri

Baholash mezonlari:

7-8 ta to`g`ri javob – “qoniqarli”

9-12 ta to`g`ri javob – “yaxshi”

11-12 ta to`g`ri javob – “a’lo”

8-MAVZU	Oqsil biosintezi –translyatsiya. Oqsil biosintezini boshqarilishi. Nuklein kislotalar va oqsil sintezining stimulyator va ingibitorlari
----------------	--

“Oqsil biosintezi –translyatsiya. Oqsil biosintezini boshqarilishi. Nuklein kislotalar va oqsil sintezining stimulyator va ingibitorlari ” mavzusi bo`yicha amaliy mashg`ulotni o`qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqti - 4 soat
O`quv mashg`ulotining shakli	Tushunchalar tahlili va muammoli o`yin	
Amaliy mashg`ulot rejasi:	1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Urat kislotani sifat va miqdorini aniqlash.	
O`quv mashg`ulotining maqsadi :	Rekognitsiya jarayoni va uning ahamiyati bilan tanishish. Oqsillar biosintezining bosqichlarini bilish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlash;</li> <li>- mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qilish;</li> <li>- nuklein kislotalar va genetik axborotning ko`chirilish turlari mavzulari yuzasidan olingan bilimlarni umimlashtirish; - urat kislotaga xos reaksiyalarni bajarish.		O`quv faoliyatining natijalari:</b> <b>O`qituvchi: - talabalarining bob yuzasidan bilimlarini nazorat qilish va baholash; - talabalarining tayanch tushunchalarni o`zlashtirib olish darajasini aniqlash.</li> </ul> <b>Talaba:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nuklein kislotalar va genetik axborotning ko`chirilish turlari mavzulari yuzasidan olingan bilimlarni umimlashtiradi; - o`z bilimini mustaqil ravishda bayon etadi;</li> <li>- o`rganilgan materialni yodda saqlab qolish; - fikrini erkin holda bayon etish; - qisqa vaqt ichida barcha talabalar baholanadi.
O`qitish usullari:		“Tushunchalar tahlili” uslubi
O`qitish shakllari:		Yakka holda ishlash;
O`qitish vositalari:		Tayanch tushunchalar ro`yxati, qog`oz, ruchka, uslubiy qo`llanmalar, slayd;
O`qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta`minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

Tushunchalar tahlili bo'yicha amaliy mashg'ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	O'quv mashg'ulotida tayanch tushunchalar ro'yxati, uslubiy qo'llanmalarni tarqatishga tayyorlaydi, reaktivlarni olib kelishni tashkillashtiradi, baholash mezonlarini aniqlaydi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish	1.1. Talabalar guruhlariga ajratiladi. 1.2. Talabalar mashg'ulotni o'tkazishga qo'yilgan talablar va qoidalar bilan tanishadilar. 1.3. Tarqatma materiallar guruh a'zolariga tarqatiladi. Dokladchi va taqrizchilarning vazifalarini eslatadi (4-ilova).	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo'llanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. O'qituvchi tarqatma materialda mavzu bo'yicha berilgan tushunchalarni o'qiydi va jamoa bilan birgalikda har bir tushunchaga to'g'ri izohni belgilaydi yoki ekranda har bir tushunchaning izohi berilgan slayd orqali (imkoni bo'lsa), tanishtiriladi. Doklad bilan chiqishni tashkil etadi. Savollar beradi. Asosiy joylariga aniqliklar kiritadi. 2.2. Taqrizchilar chiqishini taklif etadi. 2.3. Talabalar yakka tartibda mavzu bo'yicha tarqatma materialda berilgan muammolar bilan tanishadilar va dokladni eshitadilar (3-ilova). 2.4. Talabalar tarqatma materialda mavzu bo'yicha berilgan muammolarni yozib oladilar. 2.5. Yakka tartibdagi faoliyat tugagandan so'ng har bir guruh dokladni muhokama qiladi. 2.7. Ishtirokchilar "Baliq suyagi" grafikli organayzeri bilan tanishtiradi (2-ilova) va bahsning boshlanganligini e'lon qiladi. 2.8. Muammolar va ularning yechimi bo'yicha guruhlar o'rtasida fikr almashiladi. Prezentatsiya (6-ilova). 2.9. Himoyadan so'ng o'qituvchi guruhlar va ulardagi talabalar ishiga yakun yasaydi.	Talabalar yakka tartibda o'tilgan bob bo'yicha tarqatma materialda berilgan tushunchalar bilan tanishadilar. Talabalar tarqatma materialda mavzu bo'yicha berilgan tushunchalar yoniga egallagan bilimlari asosida yakka tartibda izoh yozadilar (1-ilova). Har bir talaba to'g'ri javob bilan belgilangan javoblarning farqlarini aniqlaydilar, kerakli tushunchaga ega bo'ladilar, o'z-o'zini tekshiradilar, baholaydilar, shuningdek bilimlarini yana bir bor mustahkamlaydilar. Tarqatma materialda mavzu bo'yicha berilgan tushunchalar yoniga egallagan bilimlari asosida yakka tartibda izoh yozadilar. Doklad qiladilar. Taqrizchilar chiqadi. Tarqatma material va dokladdagi mavzu bo'yicha yakka tartibda muammolarni yozadilar. "Baliq suyagi" grafikli organayzerini to'ldiradilar. Guruhlarda muhokama qiladilar.

	2.2. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • Urat kislotaga xos reaksiyalarni bajarish.	Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg`ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi.</p> <p>3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi.</p> <p>3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi:</p> <p>9-mavzuni o`qishga beradi;	O`zini-o`zi baholashni o`tkazishi mumkin.

№	Tushunchalar	Mazmuni
1.	Nuklein kislota	
2.	DNK	
3.	RNK	
4.	mRNK	
5.	tRNK	
6.	rRNK	
7.	Nukleosoma	
8.	DNK-RNK gibridi	
9.	Genetik axborot	
10.	Replikatsiya	
11.	Transkripsiya	
12.	Transkripton	
13.	Ekzon	
14.	Intron	
15.	Prosessing	
16.	Genetik kod	
17.	Oqsil biosintezi	
18.	Rekognitsiya	
19.	Initsiatsiya	
20.	Elongatsiya	
21.	Terminatsiya	
22.	Poliribosoma	

Oquv topshiriqlari.

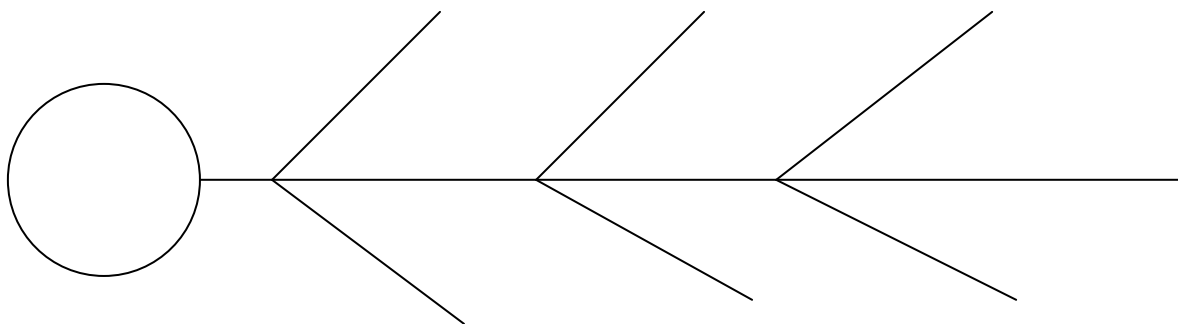
1-guruh.

Topshiriq. Fermentopatiyaning kelib chiqish sabablari va kasallik turlaridan “Baliq suyagi” grafikli organayzerini yasang.

2- guruh.

Topshiriq. Fermentsiz proteinopatiyalarning kelib chiqish sabablari va kasallik turlaridan “Baliq suyagi” grafikli organayzerini yasang.

“Baliq suyagi” grafikli organayzeri



“Yuqori suyakcha”larga muammoni kelib chiqishini yozing:

“Pastki suyakcha”larga, haqiqatan shu muammoni mavjudligini tasdiqlovchi ma’lumotlarni yozing.

Ushbu ishni yakka tartibda yoki guruhlarda ham bajarish mumkin. Eng muhimi bunday texnologiya bilan o’tkazilgan mashg’ulot natijasida talabalar qaysidir muammoni yechishdan avval uning kelib chiqish sabablarini aniqlashlari kerakligini, muammolarning o’zaro bog’liqligi, ularni yechishning ahamiyatini tushunadilar.

Suhbat uchun savollar

1. Fermentopatiya va uning kelib chiqish sabablari nima?
2. Aminokislotalar almashinuvini fermentopatiyasiga kiradigan kasalliklar?
3. Uglevodlar almashinuvining fermentopatiyasi va kasalliklari.
4. Fermentsiz proteinopatiyalar va ularning sabablari.
5. Membrana transport oqsillarining nuqsonlaridan kelib chiqadigan kasalliklar qaysilar?

Doklad tayyorlash uchun tavsiyalar:

- *Dokladlar tavsiya etilgan adabiyotlar asosida oldindan iloji boricha amaliy ma'lumotlardan foydalanib tayyorlanadi.*
- *Doklad tayyorlashda sxema, slayd, grafikli organayzerlar kabi ko'rgazmalardan foydalanish tavsiya etiladi.*
- *Doklad tugaganidan keyin dokladchilar talabalarning savollariga javob berishlari kerak.*
- *Doklad vaqti 10-15 daqiqadan oshmasligi kerak.*
- *Doklad qilayotganda blis-so'rov yoki talabalarni faollashtirish uchun oldindan tayyorlangan savollar bilan talabalarning diqqatini jalb etish lozim.*
- *Savollarga javob berish uchun tayyor turish kerak.*
- *Doklad mavzusiga tegishli asosiy joylarining mohiyatini tushunish va uni baholash imkoni bo'lishi uchun nazorat savollari voki bir nechta testlar tavsirlash kerak.*

Bahs munozarali amaliy mashg'ulotning rollar bo'yicha o'tkazilish tartibi

Olib boruvchi o'qituvchining hamma vazifalarini o'z zimmasiga oladi – muhokama borishiga rahbarlik qiladi, dalillarning isbotlanishiga, tushuncha va atamalarining aniqligiga, muomala qilish madaniyatiga e'tibor beradi. Doklad bilan chiqqanda tartib bo'lishini, so'zga chiquvchilarning vaqtini qattiq nazorat qiladi.

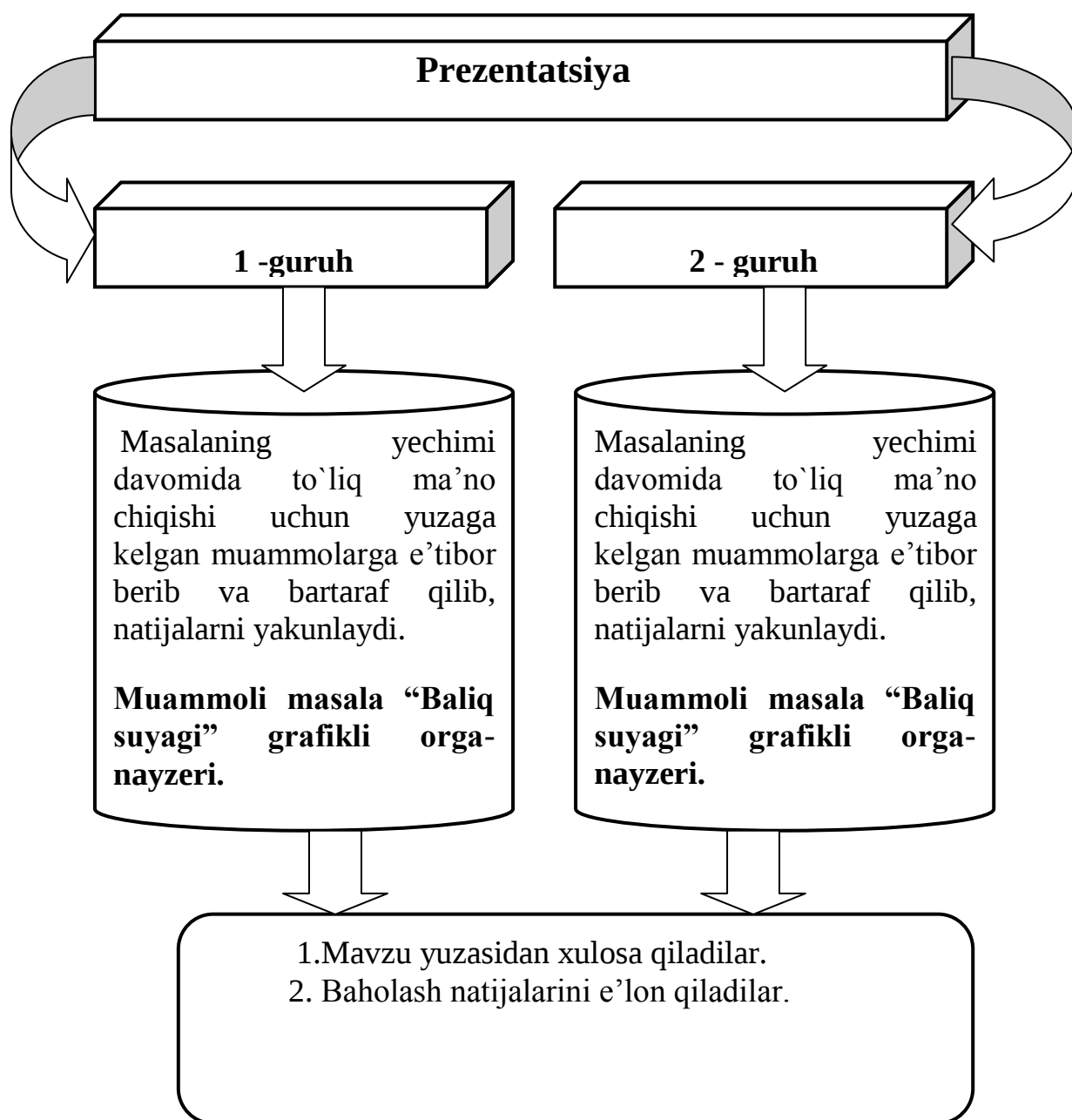
Ekspert ilgari surilgan muammolar va bahslarni, har bir ishtirokchini yutuq va kamchiliklarini xolisona baholaydi. Chiqarilgan xulosalarning asosiy tomonlarini ochib beradi.

Taqrizchi dokladni ta'riflab beradi va ketma-ketlik tartibi, bayon etilishining mantiqan to'g'riligi va tushunarligi, xulosalarning aniqligi kabi mezonlar asosida dokladning ijobiy tomonlarini ta'kidlay-dilar.

Opponent ishning maqsadi, vazifalarini hamda qilingan izlanishlarni ahamiyatini ochib beradi. U nafaqat ma'ruzachini qilgan ishini ochib berish, shu bilan birga kamchiliklarini, mavzuni qanchalik o'zlashtirganligi hamda qilinmagan ishlarini ham tushuntirishi kerak.

Bahs-munozarani o'tkazish tartibi va vaqt bo'yicha muddati (reglament)

4. **Olib boruvchi** doklad mavzusini e'lon qiladi va dokladchiga so'z beradi.
Doklad 8 daqiqa davom etadi.
5. **Taqrizchi** – so'zga chiqish vaqti - 5 daqiqagacha.
6. **Jamoa** bo'lib muhokama qilish – 10 daqiqagacha davom etadi.



Uyga vazifa

Oraliq nazorat savollari:

1. Tirik organizmni notirirk organizmdan farqi, umumiy belgilari.
2. Tirik materiyaning asosiy belgilari.
3. Oqsillar tirik to'qimaning asosiy komponenti. Oqsillarning biologik vazifalari. Oqsillarning miqdorini aniqlash.
4. Aminokislotalarning tasnifi, fizik-kimyoviy xossalari: almashadigan va almashmaydigan aminokislotalar, ularning sifati va miqdorini aniqlash uslublari.
5. Peptidlarning nomenklaturasi va izomeriyasi. Oqsillarni birlamchi strukturasi, peptid bog'larining xossalari.
6. Oqsillarning ikkilamchi strukturasi, alfa spiral va beta struktura. Vodorod bog'i va uning hosil bo'lishi.
7. Oqsilning uchlamchi va to'rtlamchi strukturalari. Strukturalarni hosil bo'lishida ishtirok etuvchi bog'lar. Denaturatsiya va renaturatsiya. Globulyar va fibrillyar oqsillar.
8. Oqsillarning amfoter makromolekulalari: elektr zaryadi, izoelektrik nuqtasi, elektroforez, gidratatsiya, oqsillarning eruvchanligiga ta'sir etuvchi omillar (neytral tuzlar, muhit pH, harorat). Tuz yordamida cho'ktirish, molekula og'irligi, dializ, gelfiltratsiya.
9. Denaturatsiya va renaturatsiya. Denaturatsiyalangan oqsillarning xossalari.
10. Oqsillarni ajratish va tozalash usullari.
11. Oqsillarning tasnifi, nomlanishi va vazifalari.
12. Aralash makromolekulalar to'g'risida tushuncha.
13. Uglevod-oqsil komplekslar: glikoproteidlar va proteoglikanlar, ularning tarkibiy qismlari va biologik xossalari.
14. Lipid-oqsil kompleksi. Plazma lipoproteidlari, ularning tasnifi, xossalari va biologik vazifalari.
15. Fosfoproteidlar, xossalari va biologik vazifalari.
16. Kofaktor – proteidlar.
17. Porfirin saqllovchi kofaktorlar. Metalloporfirinlar – gem va xlorofill, ularning tuzilishi va makromolekulalar hosil bo'lishida ishtirok etishi.
18. Xromoproteidlarning asosiy vakillari va ularning tavsifi.
19. Gemoglobin va mioglobin, ularning tuzilishlari va bajaradigan vazifalari. Gemoglobinning hosilalari va turlari.
20. Fermentli gemproteidlar: sitoxromlar, katalaza, peroksidaza, ularning tuzilishi. Metalloproteidlar va ularning bajaradigan vazifalari.
21. Fermentlar to'g'risida tushuncha. Fermentlarni o'rganishda asosiy bosqichlar. Fermentlar va nobiologik katalizatorlar. Ferment va ferment bo'lmagan katalizatorlarning o'zaro o'xshashligi va farqi.
22. Fermentlarning tasnifi va zamonaviy nomenklaturasi. Oksidoreduktazalar. Transferazalar. Hidrolazalar. Li azalar. Izomerazalar. Ligaza (sintetaza) lar. Fermentlarning ishchi va sistematik nomlari. Fermentlar asosiy sinflarining tavsifi.

23. Fermentlarning struktura-funksional tuzilishlari. Oddiy va murakkab fermentlar. Fermentlarning faol va allosterik markazlari to'g'risida tushuncha. Faol markazning strukturasi. Fermentlarning faol markazlarining funksional guruhlari.
24. Kofaktorlar (kofermentlar va metall ionlari) ning ahamiyati. Vitamin va vitamin bo'lmagan kofermentlar. Kofermentlarning funksional tasnifi. Metallofermentlarga misollar keltirib.
25. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmlari va bu to'g'risidagi nazariyalar. Fermentativ kataliz mexanizmidagi ferment substrat komplekslarining ahamiyati. Fermentativ katalizning bosqichlari.
26. Fermentlarning tanlab ta'sir etishi va ularning turlari to'g'risidagi nazariyalar.
27. Fermentativ reaksiyalar kinetikasi to'g'risida tushuncha. Fermentativ reaksiya tezligini substrat kontsentratsiyasiga, ferment miqdoriga, haroratga, muhit pH iga bog'liqligi, bu bog'liqliklarning organizmda fermentlar funksiyasi uchun ahamiyati.
28. Fermentlar faolligi va uni aniqlash usullari.
29. Fermentlar faolligining boshqarilishi va fermentlarning ingibitorlari: qaytar va qaytmaz ingibitorlarning ta'sir etish mexanizmlari, raqobatli, raqobatsiz, raqobatda bo'lmagan, substratli ingibitorlar.
30. Fermentlar faolligining allosterik boshqarilishi. Allosterik aktivatorlar va ingibitorlar, ularning ta'sir etish mexanizmi.
31. Fermentlarning har xil molekulyar shakllari, umumiy tasnifi va tavsifi.
32. Izofermentlar va ularning vazifalari.
33. Poli ferment sistemalar. Poli fermentlar zanjirida alohida fermentlarning tashkil topishi.
34. Imobilizatsiya qilingan fermentlar, ularning tavsifi, olinishi va qo'llanilishi.
35. Fermentlarning amaliyotdagi ahamiyati. Fermentlarni olinish manbalari, ularning xalq xo'jaligining turli sohalari va tibbiyotda qo'llanilishi.
36. Fermentlar dori-darmon sifatida. Fermentlar va bemorlik tashxisi.
37. Nuklein kislotalarining tarkibiy qismlari, ularning gidrolizlanish sxemasi (DNK, RNK) va gidroliz mahsulotlarining tuzilishi (azot asoslari, riboza, d-riboza)
38. DNK ning birlamchi strukturasi. 4 ta nukleotiddan iborat DNK fragmentini yozing.
39. RNK ning birlamchi strukturasi. 4 ta nukleotiddan iborat RNK fragmentini yozing.
40. DNK ning ikkilamchi strukturasi va uning tavsifi. DNK ning ikkilamchi spiralini mustahkamlashchi bog'lar. Azot asoslarining komplementarligi.
41. DNK ning uchlamchi strukturasi. DNK ning xromosomalaridagi struktura holatlari. Nukleosomalar va ular haqida tushuncha.
42. RNK ning ikkilamchi va uchlamchi strukturalari (m-RNK, t-RNK, r-RNK).
43. Nuklein kislotalarining fizik-kimyoviy xossalari. Polinukleotidlarning denaturatsiya va renaturatsiyasi, ularning xossalari. Nuklein kislotalarining molekulyar gibridlanishi.
44. Genetik axborotning ko'chirilish sxemasi. Replikatsiya va uning mexanizmi.

45. Transkriptsiya va uning mexanizmi.
46. RNK ning posttranskripsion o`zgarishi, RNK turlarining protsessingi.
47. Mitoxondriyada oqsil biosintezi. Rekognitsiya, translyatsiya, initsiatsiya, elongatsiya, terminatsiya bosqichlari.
48. Genetik kod, uning xossalari.
49. Oqsil biosintezining boshqarilishi. Induktsiya va repressiya.
50. Operon haqida tushuncha. Laktoza misolida oqsillar sintezining boshqarilishi.
51. Oqsil biosintezida t-RNK ning o`rni. t-RNK ning asosiy funktsional qismlari, aminoatsil – tRNK ning hosil bo`lishi, t-RNK sintetazani substratli spetsifikligi. Kodon-antikodon o`rtasidagi o`zaro bog`lanish.
52. Oqsillar biosintezida m-RNK ning roli. Ribosomaning funktsional sikli.
53. Oqsillar va nuklein kislotalar sintezida stimulyatorlar va ingibitorlar, ularning tibbiyotda qo`llanilishi.
54. Molekulyar patologiya. Genetik o`zgarish va tashqi muhit. Genetik kodning o`zgarishni.
55. Fermentli va fermentsiz proteinopatiya. Aminokislota, uglevod va lipid almashinuvidagi fermentopatiyalarga misollar keltiring.
56. Oqsil biosinteziga ta'sir qiluvchi preparatlar.

9-MAVZU	Modda va energiya almashinuvining umumiy tavsifi. Pirouzum kislotasining oksidlanishli dekarboksillanishi. Limon kislotali sikl.
----------------	---

“Modda va energiya almashinuvining umumiy tavsifi. Pirouzum kislotasining oksidlanishli dekarboksillanishi. Limon kislotali sikl” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O'quv mashg'ulotining shakli	“Zinama-zina” texnologiyasi	
Amaliy mashg'ulot rejasi:	1. Ma'ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Mushak suksinatdegidrogenazasi faolligini aniqlash.	
O'quv mashg'ulotining maqsadi :	Modda almashinuvi va uning vazifalari, biologik oksidlanish, Krebs sikli degidrogenazalarini o'rganish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlash; - mavzu bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish; - mushak suksinatdegidrogenazasi faolligini aniqlash;		O'quv faoliyatining natijalari: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlaydi; - mavzu bo'yicha ko'nikmalar hosil qiliadi; - mushak suksinatdegidrogenazasi faolligini aniqlaydi.
O'qitish usullari:		“Zinama-zina” texnologiyasi
O'qitish shakllari:		Yakka va kichik jamoa holida ishlash;
O'qitish vositalari:		A-3 yoki A-4 formatli qog'ozlarda tayyorlangan tarqatma materiallar, flomaster, ruchka, uslubiy qo'llanmalar;
O'qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

“Modda va energiya almashinuvining umumiy tavsifi. Pirouzum kislotasining oksidlanishli dekarboksillanishi. Limon kislotali sikl” amaliy mashgʻulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	Oʻqituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Uslubiy qoʻllanmalarni tarqatishga tayyorlaydi, reaktivlarni olib kelishni tashkillashtiradi, baholash mezonlarini aniqlaydi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. Oʻquv mashgʻulotiga kirish	1.1. Talabalarni 3-5 tadan kichik guruhlariga ajratadi. 1.2. Talabalarni mashgʻulotning maqsadi va uning oʻtkazilish tartibi bilan tanishtiradi. Har bir guruhga qogʻozning chap qismida kichik mavzu yozuvi boʻlgan varaqlar tarqatiladi. 1.3. Guruh aʼzolarini tarqatma materialda yozilgan kichik mavzular bilan tanishishlarini va shu mavzu asosida bilganlarini flomaster yordamida qogʻozdagi boʻsh joyiga jamoa bilan birgalikda fikrlashib yozib chiqish vazifasini beradi va vaqt belgilaydi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qoʻllanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. Guruh aʼzolari birgalikda tarqatma materialda berilgan kichik mavzuni yozma (rasm yoki chizma) koʻrinishida ifoda etadilar. Bunda guruh aʼzolari kichik mavzu boʻyicha imkon boricha toʻliqroq maʼlumot berishlari kerak boʻladi. 2.2. Tarqatma materiallar toʻldirilgach, guruh aʼzolaridan bir kishi taqdimot qiladi. Taqdimot vaqtida guruhlar tomonidan tayyorlangan material albatta auditoriya doskasiga mantiqan tagma-tag (zina shaklida) yoziladi yoki ilinadi. 2.3. Oʻqituvchi guruhlar tomonidan tayyorlangan materiallarga izoh beradi va ularni baholaydi. 2.4. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • Mushak suksinatdegidrogenazasi faolligini aniqlash.	Tarqatma materiallar boʻyicha ishlaydilar. Taqdimot qiladilar Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashgʻulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari boʻyicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 10-mashgʻulotni oʻqib, tayyorlanib kelishni tayinlaydi.	Baholash natijalari eʼlon qilinadi. Uyda oʻqiydilar.

O`quv topshiriqlari

1-guruh

Oziq moddalardan energiya ajralish bosqichlari. Hujayra ixtiyoridagi energetik zahiralari uning energetik talabini qondirish uchun ishlatiladi. Energetik zahiralarga monosaxaridlar, aminokislotalar, glisterin va yog` kislotalari kirib, ular hujayraning plazmatik membranasi orqali o`ta oladilar va to`g`ridan-to`g`ri energiya manbai sifatida sarflanadilar yoki biopolimerlar (polisaxaridlar, lipidlar, oqsillar tarkibiga kirgan holda hujayra ichki energetik deposini tashkil etishi mumkin. Ehtiyojga qarab hujayra ichki biopolimerlari energiya hosil qilish uchun sarflanadi. Umuman, hayvon hujayrasi, qorong`ilikdagi o`simlik hujayralari va ko`plab mikroorganizmlar katabolizmida oziq moddalardan ajralgan energiya hisobiga o`z energetik ehtiyojlarini qoplaydilar.

Turli xil substratlardan energiya ajralishini shartli ravishda 3 ta bosqichga bo`lish mumkin. Birinchi bosqich – tayyorgarlik bosqichi. Bu bosqichda ovqat bilan birga kirgan yoki hujayraning ichida bo`lgan biopolimerlar energiya ajralishi uchun qulay bo`lgan monomer shakliga o`tishi kerak. Bu bosqich ichaklarda yoki hujayra ichida gidrolaza fermentlari ishtirokida amalga oshadi. Hujayra ichidagi gidroliz sitoplazma yoki lizosomada boradi. Bosqich energetik jihatdan qimmatga ega emas, chunki bunda substrat energiyasining atigi 1% i ajraladi va u issiqlik shaklida tarqalib ketadi.

Ikkinchi bosqich – monomerlarning asosiy oraliq mahsulotlari – atsetil-KoA va Krebs siklining bir nechta kislotalari, masalan, oksaloatsetat va 2-oksoglutaratga qisman parchalanishidan iborat. 2-bosqichda boshlang`ich substratlarning soni 3 martaga qisqaradi. Bu bosqich anaerob sharoitda substratda mavjud bo`lgan energiyaning 20% i ajralib chiqishi kuzatiladi. Bu energiyaning bir qismi ATF ning fosfat bog`larida to`planadi, bir qismi esa issiqlik shaklida tarqaladi. Monomerlarning parchalanishi gialoplazmada, yakunlovchi reaksiyalar esa mitoxondriyalarda boradi.

Uchinchi bosqich – moddalarning kislorod ishtirokida oxirgi mahsulotlar CO_2 va H_2O gacha parchalanishi. Bu bosqich – moddalarning aerob biologik oksidlanishi bo`lib, energiyaning to`liq ajralishi bilan o`tadi. Moddalarning o`ziga xos tomoni shundaki, bunda oldingi bosqichdagi 3 ta metabolitdan Krebs siklidan keyin faqat NAD yoki FAD bilan bog`langan vodorod qoladi. Vodorod – universal enenrgetik yoqilg`i bo`lib, nafas olish zanjirida ATF va suv hosil qilish uchun sarflanadi. Moddalardagi kimyoviy bog`larning 80% energiyasi shu bosqichda ajraladi. Bu bosqichning hamma reaksiyalari mitoxondriyalarda amalga oshadi.

Substratlarning keyingi parchalanishlari biologik oksidlanish jarayonlari bilan bog`liq.

Biologik oksidlanish. Barcha tirik organizmlarning hayot kechirishi uchun zarur bo`lgan energiya ularning tanalarida murakkab birikmalar kimyoviy bog`larining uzilishi natijasida hosil bo`ladi. Energiya ajratish bilan boradigan bu reaksiya biologik sistemalarning yuksak shakllarida, asosan to`qima va hujayralarda kechadigan oksidlanish hodisalaridan iborat. Murakkab birikmalarining organizmda kislorod biriktirib parchalanishi natijasida hosil bo`ladigan oxirgi mahsulotlar tashqi muhitda yonishi jarayonida hosil bo`ladigan

CO₂ va H₂O ning o'zi ekanligi aniqlangan. Lavuazye davridan boshlab bu jarayon sekinlik bilan yonish deb tushuntirilgan.

Ko'pgina mikroorganizmlar energiyani molekulyar kislorod ishtirokisiz boradigan kimyoviy reaksiyalar orqali olishi mumkin, hayvon organizmi hujayralari ham kislorod yetishmaganda murakkab birikmalarning anaerob parchalanishi jarayonidan energiya manbai sifatida foydalanadi. Lekin bir hujayrali aerob organizmlar va ko'p hujayrali turlarda kimyoviy energiyaning asosiy qismi oziq moddalarning molekulyar kislorod bilan oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Bu jarayonlar to'qima va hujayralarda kechganidan organizmdagi biologik oksidlanish to'qimaning nafas olishi yoki hujayraning nafas olishi deb aytiladi.

Biologik oksidlanish reaksiyalari fermentlar ishtirokida boradi. Oksidlanish jarayonlari quyidagilarga bog'liq bo'ladi: 1) oksidlanadigan substratdan vodorodning ajralib chiqishi – degidriklanish; 2) elektron yo'qotish; 3) kislorod birikishi. 3 ta tur reaksiya ham bir xil ahamiyatga va tirik hujayrada oz o'rniga ega deb hisoblanadi.

2-guruh

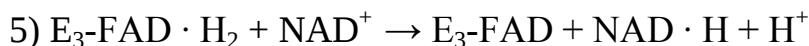
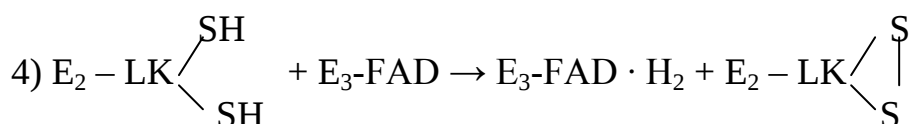
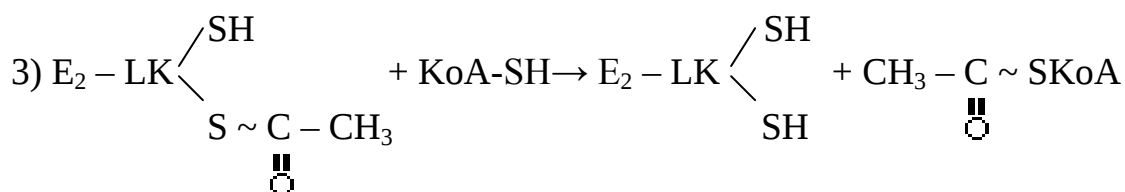
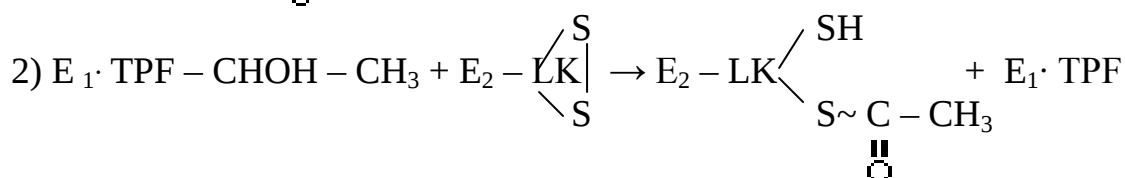
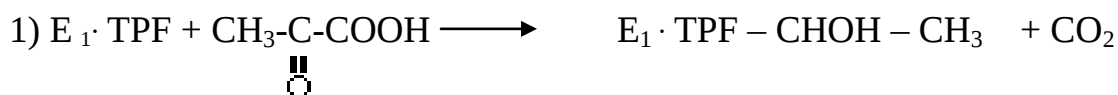
Piruvatning atsetil-KoA gacha oksidlanishi. Oksidlanishning eng muhim substratlaridan biri piruvat bo'lib, u uglevodlar, oqsillar va aminokislotalar, glitserinning parchalanishdagi oraliq mahsulot hisoblanadi. Piruvat sitoplazmadan mitoxondriyaga o'tadi va u yerda uning oksidlanish jarayoni boradi. Mitoxondriyada piruvatdan tashqari boshqa substratlarning ham oksidlanishi amalga oshadi. Ulardan ayrimlari sitoplazmada vodorodning aktseptorlanishi va uning mitoxondriya ichidagi nafas olish zanjiriga tashilishida ishtirok etadi. Piruvatning oksidlanish substrati sifatidagi qimmatini uning faqat vodorod manbai bo'lishida emas, balki u atsetil-KoA ning ham asosiy manbai bo'lib hisoblanadi.

Pirouzum kislota (piruvat)ning oksidlanishli dekarboksillanishi poliferment piruvatdegidrogenazali kompleks yordamida amalga oshadi. Bu kompleks matriksda joylashgan bo'lib, erimagan holatda bo'ladi va mitoxondriya ichki membranasi oqsillariga birikkan holda bo'ladi. Piruvatdegidrogenaza kompleksi bir necha turdagi fermentlarning struktura tuzilishiga misol bo'ladi va u bunday tuzilishning barcha afzalliklariga ega.

Piruvatdegidrogenaza kompleksining og'irligi $4 \cdot 10^6$ dalton. U uch xil fermentdan tashkil topgan: piruvatdegidrogenaza, digidrolipolatsetiltransferaza va digidrolipoldegidrogenazalar.

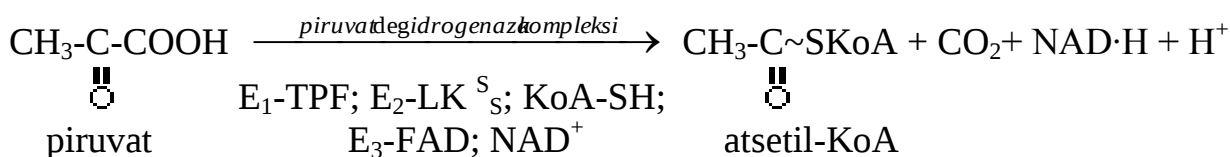
Piruvatdegidrogenaza 24 molekula fermentdan tarkib topgan, ularning har birida piruvatdegidrogenazaning kofermenti bo'lgan tiamindifosfat bo'ladi. Bu fermentning umumiy og'irligi $2,16 \cdot 10^6$ dalton. Digidrolipolatsetiltransferaza $0,76 \cdot 10^6$ dalton atrofidagi og'irlikka ega; bu fermentning to'rtlamchi strukturasini molekulyar og'irligi 36000 bo'lgan 24 subbirlikdan iborat. Digidrolipoldegidrogenazaning har bir subbirligi 1 ta lipoat kislota qoldig'ini tutadi. Kompleks tarkibiga 12 molekula digidrolipoldegidrogenaza kiradi va ularning har biri bitta FAD qoldig'i tutadi. Bu ferment kompleksining umumiy og'irligi $0,66 \cdot 10^6$ dalton.

Demak, piruvatdehidrogenaza kompleksining hamma fermentlari ikki komponentli va mustahkam bogʻlangan kofermentlar tutadi: tiaminpirofosfat (TPF), lipoat kislota va FAD. Bundan tashqari, kompleks ishida ikkita tashqi (kompleks bilan bogʻlanmagan) koferment: KoA-SH va NAD^+ ham ishtirok etib, piruvatning oksidlanishida aktseptor vazifasini bajaradi. Piruvat ketma-ket tartibda piruvatdehidrogenaza fermentlarining taʼsiriga uchraydi:



1-bosqichda piruvatdehidrogenaza taʼsir etadi va natijada moddalar almashinuvining oxirgi mahsuloti CO_2 (piruvatning dekarboksillanishi) va piruvatdehidrogenazaning faol markazida TPF bilan bogʻlangan gidroksietilli unum hosil boʻladi. Ikkinchi ferment digidroatsiltransferaza ikki bosqichni katalizlaydi: bu gidroksietil hisobiga lipoat kislota ning disulfid guruhini qaytarilishi va atsetil guruhning tashqi KoA-SH ga oʻtkazilishi. Natijada fermentning qaytarilgan shakli – digidrolipoil – E_2 va piruvat oksidlanishining piruvatdehidrogenaza kompleksida oxirgi mahsuloti – atsetil-KoA hosil boʻladi. Kompleksning uchinchi fermenti digidrolipoildehidrogenaza oʻzining kofermenti FAD bilan vodorodni qabul qilgan holda qaytarilgan lipoat kislota ni oksidlaydi (4-bosqich). Keyin u dehidrogenlanish reaksiyasini katalizlaydi va vodorodni tashqi NAD^+ ga oʻtkazadi, natijada oksidlanishning oxirgi mahsuloti $\text{NAD} \cdot \text{H} + \text{H}^+$ hosil boʻladi.

Piruvatning piruvatdehidrogenaza kompleksi fermentlari yordamida oksidlanishining tenglamasini umumiy koʻrinishi quyidagicha boʻladi:



Bu jarayon erkin energiyaning kamayishi bilan borganligi sababli fiziologik sharoitda qaytmasdir. Amalda mitoxondriyaga tushadigan hamma piruvat atsetil-KoA gacha tezda oksidlanib ketadi.

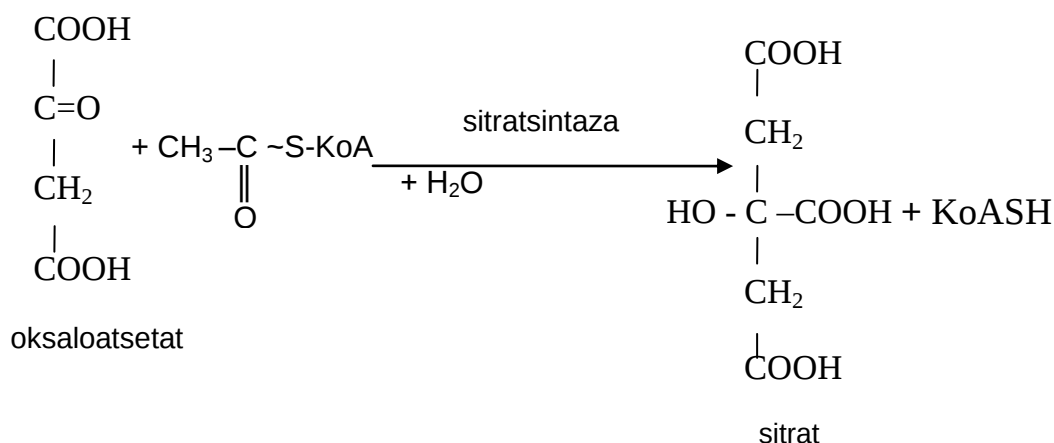
Piruvatning oksidlanishidan hosil bo'lgan mahsulotlardan CO₂ – moddalar almashinuvining oxirgi mahsuloti bo'lib, energetik ahamiyatga ega emas; qaytarilgan NAD energiyaga boy birikma bo'lib, uning vodorodi nafas olish zanjiriga beriladi; atsetil-KoA esa mitoxondriyaning ichida boradigan Krebs sikliga kiradi.

3-guruh

Krebs sikli va uning reaksiyalari. Nafas olish zanjiri uchun vodorod generatori vazifasini bajaruvchi asosiy fermentativ sistema Krebs sikli hisoblanadi. Angliya olimi Krebs o'zining tajribalari va Sent-D'yerdining ma'lumotlari asosida hujayrada oksidlovchi siklik reaksiyalar sistenasi borligini taxmin qildi va uni siklning birinchi mahsuloti limon kislota (sitrat) bo'lganligi uchun limon kislotali sikl deb atadi. Shuningdek, bu sikl trikarbon kislotalar sikli deb ham ataladi. Keyinchalik bu sikl sirka kislota qoldig'i (atsetil-KoA) oksidlanadigan asosiy fermentativ sistema va uning birinchi reaksiyasi limon kislotasining sintezi ekanligi ko'rsatib berildi. Ammo, ko'pincha bu jarayondagi reaksiyalar ketma-ketligini aniqlab bergan olim sharafiga bu siklni Krebs sikli deb atashadi.

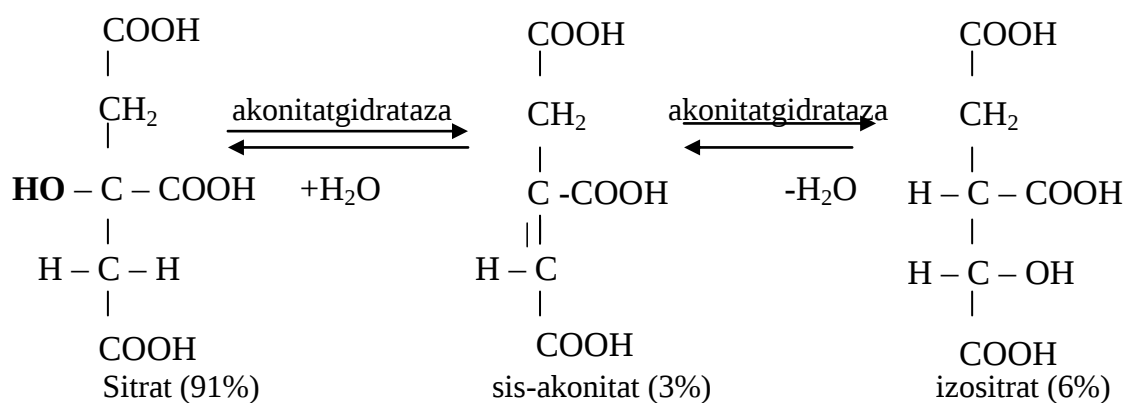
Piruvat, yog' kislotalari va aminokislotalarning oksidlanishidan hosil bo'lgan atsetil-KoA Krebs sikliga kiradi.

1. Birinchi bosqichda sitratsintaza fermenti ishtirokida limon kislotasi yoki sitrat sintezi amalga oshadi.



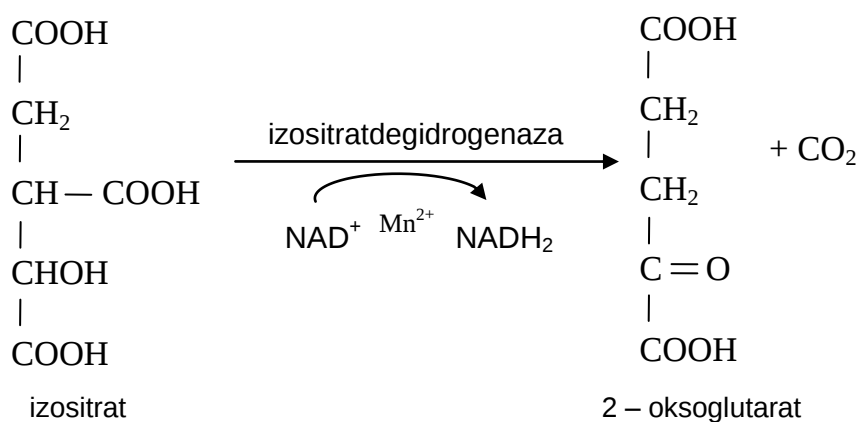
Atsetil-KoA ning metil guruhidagi uglerod oksaloatsetat uglerodi atomi bilan o'zaro ta'sirlashadi. Sitril-KoA oraliq mahsulot sifatida hosil bo'ladi va erkin sitrat hosil qilgan holda gidrolizlanadi. Tioefir bog'i energiyasiga boy bo'lgan gidroliz reaksiya tenglamasini sitrat tomonga siljitadi va reaksiyani fiziologik sharoitda qaytmas bo'lishiga olib keladi. Sitril-KoA gidrolizi borishida energiyaning yo'qotilishi atsetil fragmentining Krebs sikliga kirishi va sitrat hosil qilishini ta'minlaydi.

2. Krebs siklining ikkinchi fermenti – akonitatgidrataza uchta trikarbon kislotalar – sitrat, sis-akonitat va izositratning qaytar reaksiyalarini katalizlaydi.



Akonitatgidrataza sis-akonitadagi qo'shbog'ga suvning protoni yokigidroksilini birikishini katalizlaydi. Bu reaksiyaning qaysi tomonga siljishi izositrat yoki sitratning sarf bo'lishiga bog'liq.

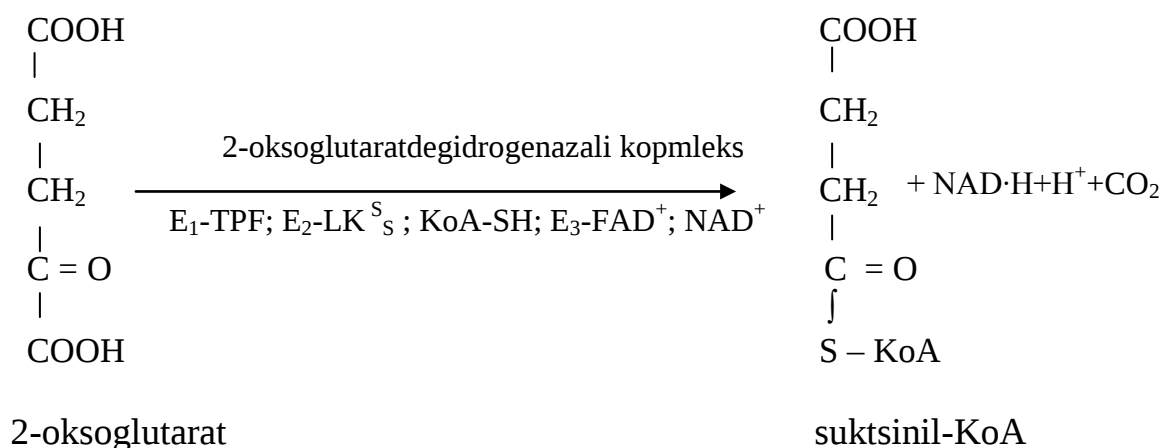
3. Mitoxondriya ichida sitratni parchalaydigan fermentlar yo'q, izositratning o'zgarishi esa 3-fermenti izositratdegidrogenaza yordamida katalizlanadi. Hamma degidrogenazalar singari bu ferment ham koferment-substratdan ajralib chiqqan vodorod aktseptoriga ega. Krebs siklining haqiqiy izositratdegidrogenazasi – NAD ga bog'liq ferment bo'lib, u faqat mitoxondriya matriksida bo'ladi va izositratning degidrogenlanishini ta'minlaydi.



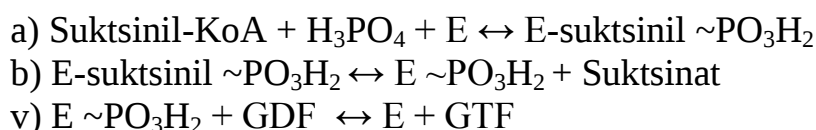
Reaksiyada 2-oksoglutarat bilan bir vaqtda oraliq mahsulot oksalosuksinat ham hosil bo'ladi va ferment yuzasida ularning dekarboksillanishi amalga oshadi.

Izositratdegidrogenaza katalizlaydigan reaksiya Mn^{2+} yoki Mg^{2+} ionlari ishtirok etishini talab qiladi va qaytmas reaksiya hisoblanadi.

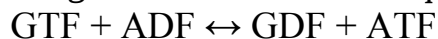
4. 2-oksoglutarat PDK ta'siriga o'xshash 2-oksoglutaratdegidrogenazali kompleks poliferment tomonidan o'zgarishga uchraydi. Ularning ta'sir etish mexanizmidagi o'xshashlik tasodif emas, chunki ikkala ferment kompleksi ham α -ketokislotalarning oksidlanishini katalizlaydi.



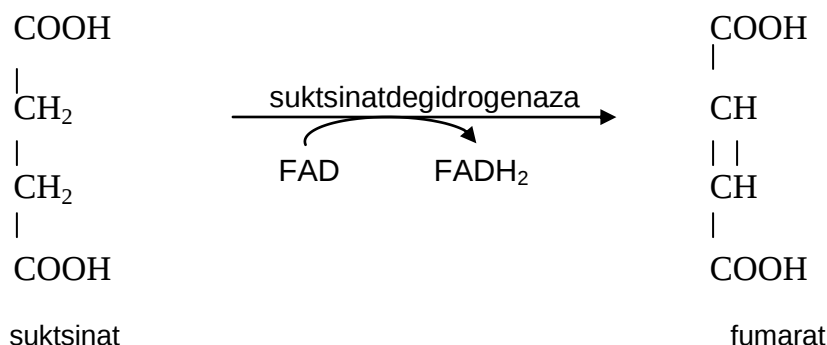
5. Bu reaksiya mahsuloti suktsinil-KoA energiyaga boy birikimlar qatoriga mansub, shu sababli siklning keyingi bosqichida bu substratning energiyaga boy bog'lari makroergik fosfat bo'glariga o'tadi. Bu reaksiya substratli fosforlanish deb aytiladi. Shu jarayon mavjudligi tufayli ATF ning makroergik bog'larida energiya saqlanadi. Reaksiya suktsinat-tiokinaza ("E") bilan katalizlanadi:



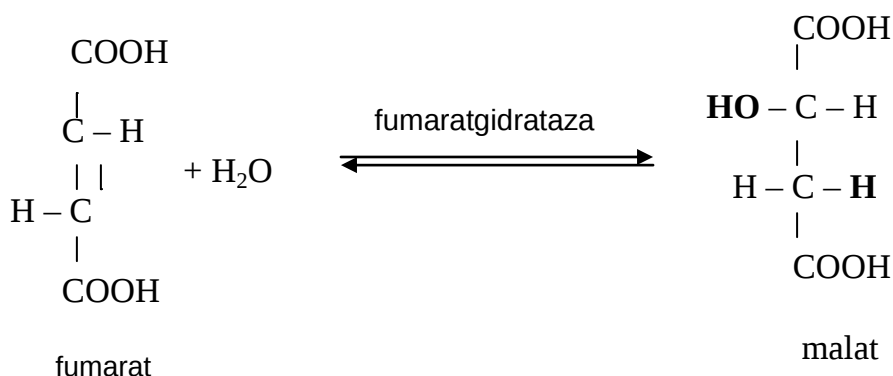
Bu reaksiyada fosforil aktseptori GDF bo'lib hisoblanadi. Shu sababli energiya oldin GTF ning fosfat bog'larida to'planadi, so'ngra mitoxondriyaning ichki membranasiga bog'langan nukleoziddifosfatkinaza fermenti yordamida GTF dan ADF ga o'tadi va ATF hosil qiladi:



6. Suktsinat suktsinatdegidrogenaza ishtirokida o'zgarishga uchraydi. Bu fermentning o'ziga xos tomoni shundaki, bunda suktsinatdan ajratiladigan elektron va protonlarning aktseptori vazifasini FAD va tarkibida geminsiz Fe (FeS) bo'lgan temirroltingugurt proteid bajaradi. FeS proteid suktsinatdegidrogenaza subbirlklari bilan bog'langan. Bundan tashqari u Krebs siklining mitoxondriya ichki membranasiga bog'langan yagona fermenti hisoblanadi. Suktsinatning degidrogenlanishida elektronlar FeS proteidning geminsiz temiri orqali bu reaksiyaning elektron va protonlarining oxirgi aktseptori bo'lgan FAD ga o'tadi:

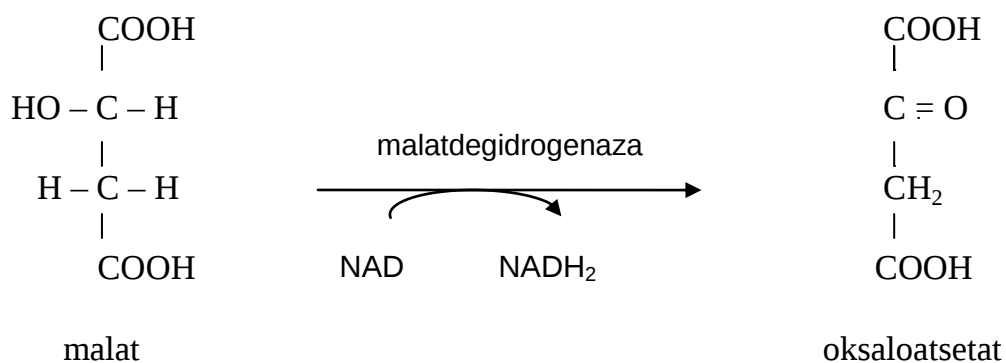


7. Keyingi bosqichda fumaratga suvning protoni va gidroksil guruhining stereospetsifik birikish amalga oshib, fumaratgidrataza fermenti ishtirokida malat hosil qiladi.

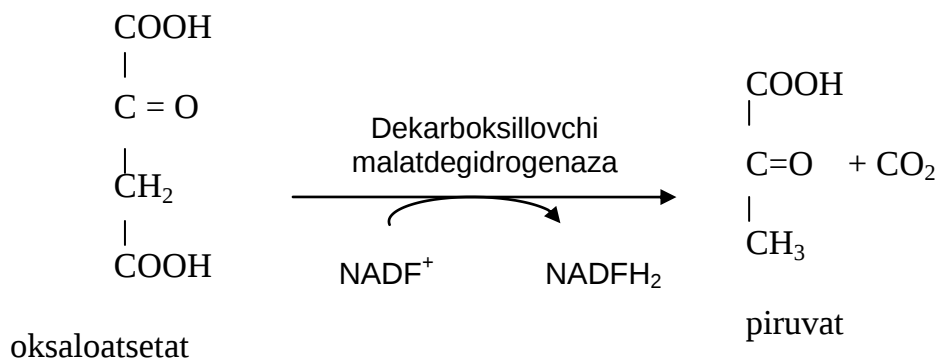


8. Krebs siklining yakunlovchi bosqichi oksaloatsetatning regeneratsiyasi hisoblanadi. Bu jarayon malatdehidrogenaza ishtirokida malatning oksidlanish yo`li bilan amalga oshadi.

Krebs siklining malatdehidrogenaza fermenti NAD ga bog`liq ferment hisoblanadi va bir nechta izofermentlarga ega.



Shuningdek, NAD⁺ ga bog`liq malatdehidrogenaza ham mavjud bo`lib, u ko`proq mitoxondriyadan tashqarida, sitozolda joylashgan. Bu ferment dehidrirlanish bilan bir vaqtda substratning dekarboksillanishini ham katalizlaydi:

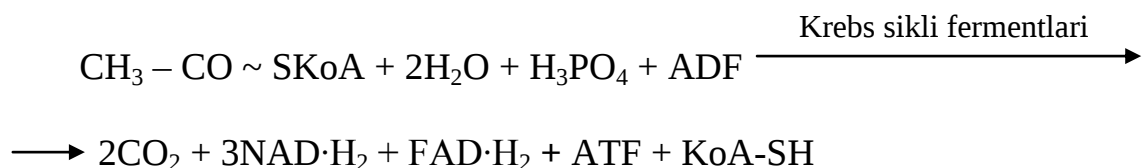


Yuqoridagi bu ikki fermentni taqqoslash natijasida NADF ga bogʻliq ferment Krebs sikliga tegishli emasligini koʻrish mumkin, chunki bu ferment taʼsirida siklning yopiq holda aylanishi uchun zarur boʻlgan oksaloatsetat regeneratsiyasi amalga oshmaydi. NADF ga bogʻliq malatdegidrogenaza NADF·H₂ ning sintetik jarayonlar uchun generator yoki boshqa reaksiyalar uchun sarflanadigan malatni oʻrni toʻldirish uchun zarur boʻladi.

Krebs sikli umuman yopiq fermentativ koʻrinishda ifodalansa ham uning bir xususiyatiga eʼtibor berish kerak: fermentativ reaksiyalar suksinatdan oksaloatsetatgacha qaytar. Shu sababdan mitoxondriyalarda bu jarayon teskari yoʻnalishda ishlashi mumkin, yaʼni oksaloatsetat suksinatgacha Krebs sikli metabolitlariga aylanishi mumkin. Bunday imkoniyat yordamchi reaksiyalar ishtirokida boshqa substratlardan oksaloatsetat hosil boʻlganda yuzaga chiqadi.

Moddalarning parchalanishi natijasida koʻp miqdorda atsetil-KoA hosil boʻladigan (masalan, yogʻ kislotalari, piruvat, ayrim aminokislotalar jadal oksidlangan) vaziyatlarda qoʻshimcha oksaloatsetat molekulalarining hosil boʻlishi zarur. Agar oksaloatsetat miqdori sitrat atsetil-KoA sintezi uchun etarli boʻlmasa, unda Krebs sikli atsetil qoldiqlarini ishlatib ulgurmaydi va ular boshqa fermentativ jarayonlarda foydalaniladi.

Krebs siklida atsetil-KoA oʻzgarishining umumiy tenglamasi quyidagi koʻrinishda boʻladi:



Krebs siklidagi moddalarning aylanishi shunchalik maqsadga muvofiq tashkil topganki, bunda siklning fermentlari jarayon davomida vodorod ishlab chiqarish uchun moʻl boʻlgan suv molekulalaridan foydalaniladi. Suv molekulalari vodorod manbai vazifasini bajarar ekan, aytish mumkinki, suv hayvon hujayrasida energetik vazifani ham bajaradi.

4-guruh

Krebs siklining biokimyoviy vazifalari.

1. Integrativ – Krebs sikli uglevodlar, lipidlar va oqsillar katabolizmi yoʻllarini birlashtiruvchi oʻziga xos metabolik “kollektor” hisoblanadi.
2. Amfibolik – Krebs sikli 2 tomonlama vazifani bajaradi: katabolik, chunki unda atsetil qoldiqlarining parchalanishi boradi va anabolik, sababi Krebs siklining substratlari boshqa moddalar sintezi uchun foydalaniladi. Masalan, oksaloatsetat asparagin kislota va glyukoza sintezida, 2-oksoglutarat glutamin kislota sintezida, suksinat gem sintezida foydalaniladi.
3. Energetik – Krebs reaksiyalari borishida 1 molekula atsetil-KoA ga 1 molekula ATF hosil boʻlishi toʻgʻri keladi.

4. Vodoroddonor vazifasi – Krebs sikli nafas olish zanjiri uchun asosiy vodorod generatori hisoblanadi. Krebs siklida 4 juft vodorod atomlari hosil bo'lib, ulardan 3 jufti NAD bilan va bir jufti FAD bilan bog'langan.

Krebs siklining oxirgi vazifasiga alohida to'xtalib o'tish zarur. Avvalo, eslatish lozimki, Krebs siklini sirka kislota qoldig'i, ya'ni atsetil-KoA yoki siklning boshqa oraliq mahsulotlari, ya'ni di- va trikarbon kislotalar bilan "oziqlantiruvchi" hamma jarayonlar Krebs siklining ishini va uning nafas olish zanjiri uchun vodorod generatori vazifasini ta'minlaydi. Bunday jarayonlarga yog' kislotalar va piruvatning oksidlanishi (atsetil-KoA manbalari), aminokislotalar uglerod suyagining parchalanishi (atsetil-KoA va dikarbon kislotalar manbai) reaksiyalari kiradi. Atsetil-KoA yoki Krebs sikli metabolitlarining boshqa moddalar hosil bo'lishini tormozlovchi jarayonlar Krebs siklini ishdan chiqaradi. Buning natijasida nafas olish zanjiri energiya hosil bo'lishida foydalaniladigan vodorod kirishining asosiy manbasidan mahrum bo'ladi.

Krebs sikli biokimyoviy vazifalarining ko'rsatishicha, uning bevosita komponentlari bo'la oladigan sirka kislota yoki istalgan modda yaxshi energiya manbai bo'lishi kerak va ularni ovqat bilan qimmatli energetik modda sifatida iste'mol qilish mumkin. Bu moddalar hujayra ichiga kirib, mitoxondriya ichida joylashgan Krebs siklining fermentlar sistemasiga yetib borishi kerak. Atsetat hujayrada faollanishi va atsetil-KoAga aylanishi mumkin, demak, bu taxmin sirka kislota uchun haqqoniy bo'ladi. Bunday taxmin siklning mitoxondriya membranasi orqali kira oladigan izositrat, 2-oksoglutarat, suktsinat, malat uchun ham tegishli. Ulardan energetik jihatdan qimmatli preparatlar sifatida tibbiyot maqsadlarida foydalanish o'rganilmoqda. Shu sababdan gipoksiya (to'qimalarning kislorodsiz qolishi)da glikoliz muhim energetik vazifani bajaradi. U hamma hujayra va to'qimalarda amalga oshadi. Mitoxondriyalar mavjud bo'lmagan eritrotsitlarda glikoliz ATF hosil qiladigan va uning yaxlitligini hamda funktsiyasini ushlab turadigan yagona jarayondir.

10-MAVZU**Nafas olish zanjirining tuzilishi, fosforlanish nuqtalari.
Oksidlanishli fosforlanish mexanizmi.****“Nafas olish zanjirining tuzilishi, fosforlanish nuqtalari. Oksidlanishli fosforlanish mexanizmi” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi**

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqti - 4 soat	
O`quv mashg`ulotining shakli	“Blits-so`rov” texnikasi		
Amaliy mashg`ulot rejasi:	1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Mushak tarkibidagi sitoxromoksidaza fermentini aniqlash. 3. Mushak tarkibidagi makroergik birikmalar (ATF va kreatinfosfat) miqdorini aniqlash.		
O`quv mashg`ulotining maqsadi :	To`qima nafas olish zanjirini o`rganish. Oksidlanishli va substratli fosforlanishni bilish.		
Pedagogik vazifalar: - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlash; - mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qilish; - mushak tarkibidagi sitoxromoksidaza fermentini aniqlash; - mushak tarkibidagi makroergik birikmalar (ATF va kreatinfosfat) miqdorini aniqlash.		O`quv faoliyatining natijalari:</b> - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlaydi; - mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qiliadi; - mushak tarkibidagi sitoxromoksidaza fermentini aniqlaydi; - mushak tarkibidagi makroergik birikmalar (ATF va kreatinfosfat) miqdorini aniqlaydi.	
O`qitish usullari:		“Blits-so`rov” texnikasi	
O`qitish shakllari:		Yakka va guruhlarda ishlash;	
O`qitish vositalari:		A-4 formatli qog`ozlarda tayyorlangan tarqatma materiallar, flomaster, ruchka, uslubiy qo`llanmalar;	
O`qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta`minlangan xona, reaktivlar, biologik material;	
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.	

**To`qima nafas olish zanjiri va oksidlanishli fosforlanish mexanizmi.
Energiyaning anaerob hosil bo`lishi mavzusi bo`yicha blits-so`rov texnikasi
bo`yicha amaliy mashg`ulot darsining texnologik xaritasi**

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Mavzuni e`lon qilib, mavzuni o`tishdan maqsad, uning rejasi bilan tanishtiradi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. O`quv mashg`ulotiga kirish	1.1. O`qituvchi talabalarga ushbu mshg`ulot bir necha bosqichda o`tkazilishi haqida tushuncha beradi. Har bir bosqichga mo`ljallangan vazifalarni bajarishga aniq vaqt berilishi, talabalar esa shu vaqtdan unumli foydalanishlari kerakligi haqida ularni ogohlantiradi; 1.2. Hamma talabalarga alohida-alohida tarqatma material beradi va ulardan ushbu materialni sinchiklab o`rganishlarini so`raydi; 1.3. Tarqatma material mazmuni va bajariladigan vazifani tushuntiradi; 1.4. Tarqatma materialda berilgan vazifa dastlab yakka tartibda bajarilishini ta`kidlaydi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo`llanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. Har bir talaba o`zining shaxsiy fikri asosida tarqatma materialdagi <b>“yakka baho”</b> bo`limiga berilgan harakatlarning mantiqiy ketma-ketligini raqamlar bilan belgilab chiqadi; 2.2. Talabalarning yakka tartibdagi ishlari tugagach, o`qituvchi ulardan 3 kishidan iborat kichik guruhlar tashkil etishlarini so`raydi. Kichik guruhlar talabalarning xohishlariga qarab yoki raqamlar bo`yicha tashkil etilishi mumkin.</p> <p>2.3. Kichik guruhlardagi talabalarning har biri o`z qog`ozidagi <b>“yakka baho”</b> bo`limida belgilangan harakatlar ketma-ketligi bilan bir-birlarini tanishtiradilar, keyin ular 3	Blits-so`rov bilan tanishadi.</p> <p>Hamma individual vazifani bajaradi va butun mavzu bo`yicha mustaqil ishlaydi. Har bir guruh ichida umumiy vazifa taqsimlanadi.

	kishida uch xil bo'lgan ketma-ketlikni birgalashib, kelishilgan holda, tarqatilgan qog'ozdagi “guruh bahosi” bo'limiga muqobil raqamlarni belgilab chiqadilar. 2.4. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, o'qituvchi harakat ketma-ketligi bo'yicha to'g'ri javobni beradi, ya'ni talabalardan ularga tarqatilgan qog'ozlardagi “to'g'ri javob” bo'limiga u tomonidan aytilgan harakatlar ketma-ketligi raqamlarini yozishni so'raydi. 2.5. O'qituvchi “to'g'ri javob” bo'limida berilgan raqamlar bilan “yakka baho” hamda “guruh bahosi” bo'limidagi baholarni solishtirish va kattasidan kichigini ayirish, ayirmalarni mos holda “yakka xato” va “guruh xatosi” bo'limlariga yozishni so'raydi. 2.6. Mahsg'ulotni yakunlab, ba'zi guruhlarining ish faoliyatlariga o'z fikrini bildirib, talabalarining bilimlarini mezon bo'yicha baholaydi. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • mushak tarkibidagi sitoxromoksidaza fermentini aniqlash. • mushak tarkibidagi makroergik birikmalar (ATF va kreatinfosfat) miqdorini aniqlash;	Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg'ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 11-mavzuni o'qishga beradi;	Vazifani yozib olishadi.

Blits-so'rov. "Nafas olish zanjiri"

Guruh bahosi	Guruh xatosi	To'g'ri javob	Yakka xato	Yakka baho	Nafas olish zanjirida ishtirok etuvchi moddalar
					FAD
					FMN
					NAD
					a ₃ sitoxrom
					b sitoxrom
					Koferment Q
					c ₁ sitoxrom
					Elektronning ajralishi
					c sitoxrom
					Protonning ajralishi
					a sitoxrom
					O ₂

Baholash mezonlari:

7-8 ta to'g'ri javob – “qoniqarli”

9-12 ta to'g'ri javob – “yaxshi”

11-12 ta to'g'ri javob – “a'lo”

11-MAVZU

Energiyani anaerob hosil bo'lishi. Glikoliz. Glyukozani aerob va anaerob oksidlanishining solishtirma energetikasi. Glyukoneogenez

“Energiyani anaerob hosil bo'lishi. Glikoliz. Glyukozani aerob va anaerob oksidlanishining solishtirma energetikasi. Glyukoneogenez” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqti - 4 soat	
O`quv mashg`ulotining shakli	Bilimni oshirish va chuqurlashtirish darsi. “Aqliy hujum” texnikasi		
Amaliy mashg`ulot rejasi:	1. Ma’ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Uglevodlarni oshqozon ichak yo’llarida parchalanishi. 3. Mushak to’qimasida glyukozaning kislorodsiz oksidlanishi (Glikoliz). 4. Glyukoza miqdorini enzimatik usulda aniqlash.		
O`quv mashg`ulotining maqsadi :	Energiyaning anaerob hosil bo`lish turlari bilan tanishish. Glikoliz reaksiyalari va uning ahamiyati to`g`risida tushunchaga ega bo`lish.		
Pedagogik vazifalar: - fan bo`yicha ma’ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlash; - mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qilish; - uglevodlarni oshqozon ichak yo’llarida parchalanishi. - mushak to’qimasida glyukozaning kislorodsiz oksidlanishi (Glikoliz). - glyukoza miqdorini enzimatik usulda aniqlash.		O`quv faoliyatining natijalari:</b> <b>O`qituvchi: - tarqatma materiallarni talaba tomonidan o`zlashtirilishini nazorat qilish va baholash;</li><li>- o`quv jarayoni mobaynida har bir talaba tomonidan o`z ballarini egallashga imkoniyat yaratish.</li></ul> <b>Talaba:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- yangi bilimlarni egallaydi;</li><li>- so`zlab berishni o`rganadi;</li><li>- o`rganilgan materialni yodda saqlab qolish; - fikrini erkin holda bayon etish; - qisqa vaqt ichida ko`p ma’lumotga ega bo`ladi va baholay oladi. - uglevodlarni oshqozon ichak yo’llarida parchalanishini; - mushak to’qimasida glyukozaning kislorodsiz oksidlanishi (Glikoliz)ni; - glyukoza miqdorini enzimatik usulda aniqlaydi.	
O`qitish usullari:		“Aqliy hujum” texnologiyasi	
O`qitish shakllari:		Suhbat-munozara, yakka holda ishlash;	
O`qitish vositalari:		Ma’ruza matni, qog`oz, flomaster, uslubiy qo`llanmalar;	
O`qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta’minlangan xona, reaktivlar, biologik material;	
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.	

**Bilimni oshirish va chuqurlashtirish bo'yicha amaliy mashg'ulot
darsining texnologik xaritasi**

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	O'quv mashg'ulotida aqliy hujumning maqsadini shakllantiradi, natijalarni rejalashtiradi, muammoni aniqlaydi va tabsiya etilgan fikrlarni yechish bo'yicha baholanish mezonlarini aniqlaydi.	Tarqatma materiallar tarqatadilar.
1 bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish	4.1. Mavzuni e'lon qiladi, muammoni tushuntiradi, uni hal etish yo'llarini izlashni va baholash mezonlarini asoslab beradi. 4.2. Aqliy hujum qoidalarini tanishtiradi. 4.3. Qatnashchilarni 3-4 tadan mini guruhlariga bo'ladi. 4.4. Stereotip (taqlid, bir xillik)dan va psixologik to'siqlardan xalos bo'lish uchun ta'lim oluvchilarga yordam beriladi. Bu yerda ta'lim beruvchi kutilmaganda, aynan mavzuga aloqador bo'lmagan, lekin yaqin bo'lgan mavzudan olingan original savollarning javoblarini tezlikda topishlari uchun mashqlar o'tkazadi (1-ilova). Berilgan vazifani eslatib o'tadi va boshlashni aytadi (2-ilova).	Har bir guruh baholarni va optimal, samarali, ratsional fikrlarni qayd qilib (yoki yozib) turuvchi ekspertni tanlaydi. Guruh a'zolari bir-birlari bilan muloqotda bo'lishlari uchun qulay joylashib o'tiradilar.
II bosqich. Asosiy	2.1. Kuzatadi, to'g'riylaydi va rag'batlantiradi. 2.2. O'zi muzokaraga qo'pol ravishda qo'shilmaydi. 2.3. Talabalarning yordam so'rab bildirgan fikrlarini bayon etishga yo'l qo'ymaydi. 2.3. Odob saqlashni, sabr-toqat qilishni va og'ir, vazmin bo'lishlikni namoyon qiladi. 2.4. Zaruriy sharoitda ochiq ko'ngillilik bilan guruhni ishlash holatiga qaytaradi. 2.5. 1-variant. "ekspertlar bilan bildirilgan fikrlarni tavsiya etilgan mezonlar asosida baholash va tanlash bo'yicha muhokamani tashkillashtiradi. 2.6. 2-variant. Individual baholashni va eng yaxshi kollektivni tanlashni tashkillashtiradi. 2.7. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • uglevodlarni oshqozon ichak yo'llarida parchalanishini; • mushak to'qimasida glyukozaning kislorodsiz oksidlanishi (Glikoliz)ni; • glyukoza miqdorini enzimatik usulda aniqlash	Muammoni yechish bo'yicha o'z fikrlarini va takliflarini bildiradi, ekspertlar esa ularni yozib boradilar. Ekspertlar ishlayotgan vaqtda boshqa hamma qatnashchilar shu mavzu bo'yicha krossvord yechishlari, o'quv vaziyatini muhokama qilishlari mumkin. Ekspertlar tanlangan fikrlarni taqdim etib, himoya qiladilar. Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Yakuniy natijani umumlashtiradi, tahlil qiladi va guruh ishlarini baholaydi: ijobiyalarini belgilaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi:	O'zini-o'zi baholashni o'tkazishi mumkin.

Savollar:

1. Uglevodlardan anaerob energiya hosil bo'lishining asosiy usullarini ayting.
2. Glikoliz jarayonida nechta bosqichdan iborat?
3. Glikolizning oxirgi mahsulotlari qaysi moddlar?
4. Glyukozaning glikolizda parchalanishidagi ATF sarflanishi bilan boradigan reaksiyalarga qaysi reaksiyalar kiradi?
5. Glikolizning umumiy tenglamasi qanday ko'rinishda bo'ladi?
6. Glikolizning biologik ahamiyati nimadan iborat?
7. Glikoliz reaksiyalari natijasida qancha miqdorda ATF hosil bo'ladi?
8. Glyukoneogenez nima?
9. Glyukoneogenezda glyukoza sintezining aylanma yo'llari qaysi reaksiyalar orqali amalga oshadi?
10. Glyukoneogenezning biologik ahamiyati nimada?
11. Glyukoneogenezning uglevod bo'lmagan manbalarini qanday moddalar tashkil etadi?

1-guruh

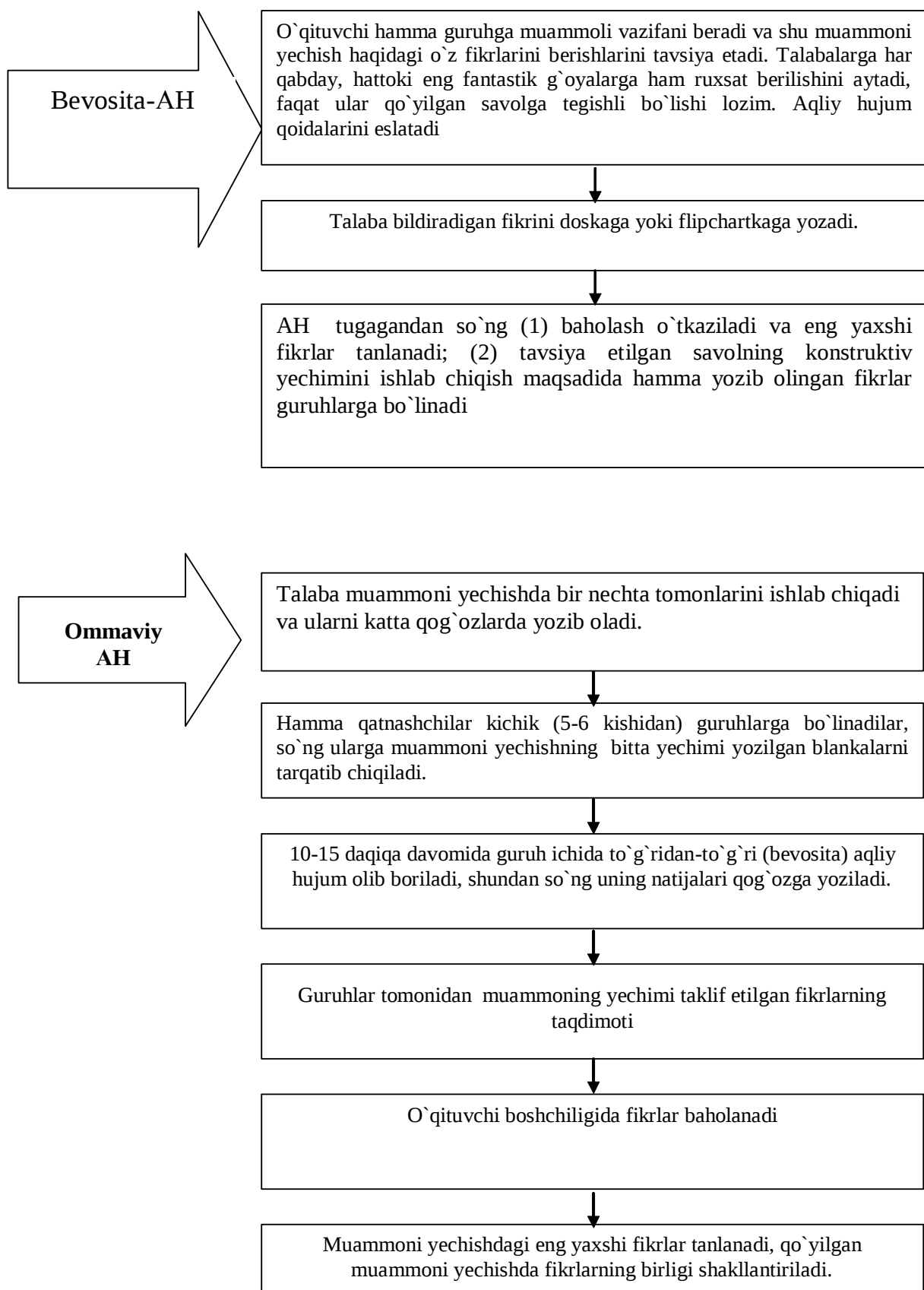
Mavzu: Uglevodlarning anaerob parchalanish usullari.

2-guruh

Mavzu: Glikoliz va uning biologik ahamiyati.

3-guruh

Mavzu: Glyukoneogenez va uning biologik ahamiyati.



“Aqliy hujum” qoidolari:

- Hech bir fikr o`zaro baholanmaydi yoki tanqid qilinmaydi.

Tavsiya etilgan fikrni (agarda ular fantastik yoki aqlga to`g`ri kelmaydigan bo`lsada) baholashga shoshilma – **ularning hammasiga ruxsat etilgan.**

Tanqid qilma – hamma bildirilgan fikrlar o`z ahamiyatiga ega.

Fikr bildiruvchini gapini bo`lma!

Tanqid qilishga shoshilma!

- **Maqsad fikrlar sonining ko`pligidir!**

Fikrlar qanchalik ko`proq bildirilsa, shunchalik yaxshi, chunki bunda yangi, ahamiyatli fikrlar, g`oyalar paydo bo`ladi.

Agar fikrlar qaytarilsa, ajablanma va qizishma.

- **O`ylaganing sening fikringcha qabul qilingan sxemaga mos kelmasa ham o`zingda paydo bo`lgan fikrdan voz kechma!**
- **Bu muammo faqatgina taniqli yo`llar bilan hal qilinadi deb o`ylama.**

12-MAVZU
**Uglevodlarni hazm bo'lishi. Pentozofosfatli sikl.
Glikogenning sintezi va parchalanishi**

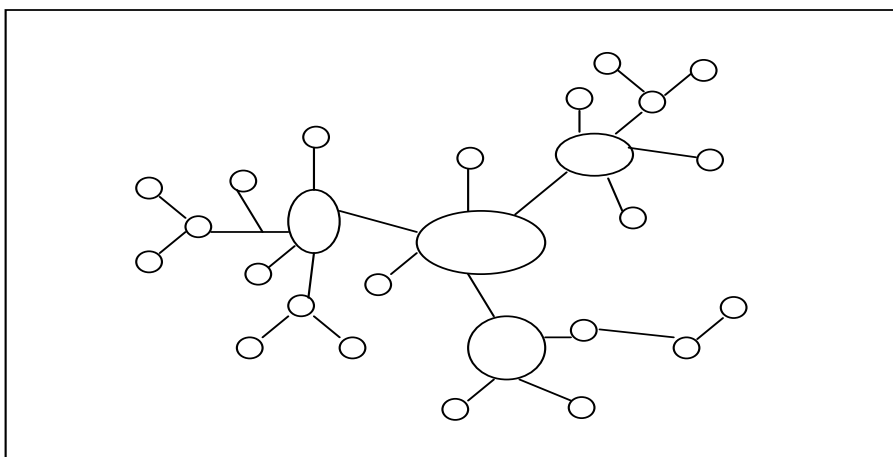
“Uglevodlarni hazm bo'lishi. Pentozofosfatli sikl. Glikogenning sintezi va parchalanishi” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O'quv mashg'ulotining shakli	“Koop-koop” (birgalikda o'rganamiz) texnikasi.	
Amaliy mashg'ulot rejasi:	1. Ma'ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Jigardan glikogeni ajratish. Spirtli bijgish.	
O'quv mashg'ulotining maqsadi :	Uglevodlarning hazm bo'lish mexanizmi, to'qimalarda parchalanishi hamda glikogen sintezi va parchalanishi to'g'risida tushunchaga ega bo'lish, to'qimadagi glikogeni ajratishni o'rganish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlash; - mavzu bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish; - jigardan glikogeni ajratish; - spirtli bijgishni bajarish.		O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlaydi; - mavzu bo'yicha ko'nikmalar hosil qiladi; - jigardan glikogeni ajratadi; - spirtli bijgishni bajaradi.
O'qitish usullari:		“Koop-koop” texnikasi
O'qitish shakllari:		Guruhda va yakka holda ishlash;
O'qitish vositalari:		Ma'ruza matni, qog'oz, ruchka, uslubiy qo'llanmalar, slayd;
O'qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

**“Koop-koop” (birgalikda o`rganamiz) texnikasi bo`yicha amaliy
mashg`ulot darsining texnologik xaritasi**

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Mavzuni e`lon qilib, mavzuni o`tishdan maqsad, uning rejasi bilan tanishtiradi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. O`quv mashg`ulotiga kirish	1.1. Venna diagrammasidan foydalanib, mavzuni mustaqil o`qib kelish natijasiga ko`ra jadvalni to`ldirishni aytadi. 1.2. Hamma o`quv guruhlariga umumiy mavzuning bir bo`lagidan bitta vazifani har bir guruhga bo`lib beradi. 1.3. Tayanch ekspert varaqalarini taqdim etadi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo`llanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. Talabalar yakka tartibda o`tilgan mavzu bo`yicha klaster tuzadi. 2.2. Kutilayotgan ishning xususiyatlarini tushuntiradi. 2.3. Ekspert varaqalarini tarqatadi – har bir guruh a`zosi ishning bir bo`lagini oladi. Shundan so`ng u o`zining o`quv materiali doirasida ekspert hisoblanadi. 2.4. Vazifani muvaffaqiyatli bajarilishini, muomala madaniyatini nazorat qiladi. 2.5. Guruhlarda ish tugatilganligini va natijalarni prezentatsiya qilish boshlanganligini e`lon qiladi. 2.6. Guruh natijalarini tahlil qiladi va baholaydi, g`olib komandani aniqlaydi. Guruhning yakuniy bahosiga doklad uchun umumiy ballar ham, mustaqil ish uchun individual ballar ham kiritiladi. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • Jigardan glikogenni ajratish. Spirtli bijgish.	Pentozofosfatli sikl bo`yicha klaster tuzadi  Har bir guruh ichida umumiy vazifa taqsimlanadi.  Hamma individual vazifani bajaradi va butun mavzu bo`yicha mustaqil ishlaydi. Guruh a`zolarining mini dokladlarini tinglaydilar. O`z guruhida spiker o`qishi uchun umumiy dokladni shakllantiradilar  Guruhlar spikerlari dokladlar prezentatsiyasini o`tkazadilar. Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg`ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo`yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 13-mavzuni o`qishga beradi;	Vazifani yozib olishadi.

Pentozofosfatli siklni klaster usulida ifodalang.



2-ilova

KLASTERLARNI TUZISH QOIDALARI:

1. Xayolingizga kelgan hamma fikrlarni yozing. Fikrlarning sifati haqida o`ylamasdan, shunchaki ularni yozib qo`ying.
2. Yozishni to`xtatib qoluvchi orfografiya va boshqa omillarga e`tibor bermang.
3. Berilgan vaqt tugamaguncha yozishdan to`xtamang. Agar fikrlarning kelishi to`xtab qolsa, unda boshqa fikr kelgunicha qog`ozga rasm chizib turing.
4. Iloji boricha ko`proq bog`lamlarni chizishga urinib ko`ring. Fikrlar sonini, oqimini va ular orasidagi bog`liqlikni chegaralamang.

3-ilova

Guruhlar uchun doklad mavzulari:

1. Uglevodlarni hazm bo`lishi. Pentozofosfatli siklning biologik ahamiyati.
2. Pentozofosfatli sikl.
3. Glikogenning sintezi va parchalanishi

Hamkorlikdagi ta'limni tashkillashtirish yo'l-yo'riqlari

- guruh uchun bitta vazifa berish;
- umumiy rag'batlantirish: guruh hamma uchun bitta umumiy baho oladi. Bu baho asta-sekin hamkorlikdagi ishni baholash (ya'ni guruh muvaffaqiyati har bir guruh a'zosining qo'shgan hissasiga bog'liq) va akademik natijalar (umumiy natijaga erishish uchun hamma guruh (komanda) a'zolari sarf qilgan harakat kuchlari baholanadi) baholariga qo'shilib boriladi.
- shaxsiy muvaffaqiyatlar va boshqa guruh a'zolari muvaffaqiyati uchun har bir guruh a'zosining shaxsiy javobgarligi;
- hamkorlikdagi faoliyat: guruhli muzokara, hamkorlik, o'zaro yordam kabilar o'zaro harakat yo'llarida quriladi;
- muvaffaqiyatga erishishning teng imkoniyatlari: har bir ta'lim oluvchini o'zining shaxsiy muvaffaqiyatlariga erishishiga, o'zining shaxsiy imkoniyat kuchlariga qarab o'qishiga, boshqalar bilan teng baholanadigan qobiliyatiga ishonirish;
- ta'lim beruvchi pozitsiyasini o'zgartirish: ta'lim oluvchilar bilan yangi o'zaro harakatga (o'zaro ishlashga) tayyorligi va qobiliyati.

Amaliy mashg'ulotda talabalar faoliyatini baholash mezonlari ko'rsatkichlari

86-100 % – “a'lo”
 71-85 % – “yaxshi”
 55-70 % – “qoniqarli”

“Lipidlarning hazm bo'lish mexanizmi. Lipidlarning to'qimalarda parchalanishi” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O'quv mashg'ulotining shakli	Bahs-munozara usuli	
Amaliy mashg'ulot rejasi:	1. Ma'ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Yog'larni emulsiya holatiga o'tkazish. 3. O't kislotaga xos sifat reaksiyalar.	
O'quv mashg'ulotining maqsadi :	Lipidlarning to'qimalarda va hazm yo'llarida parchalanishi to'g'risida bilsh. Yog'larga xos reaksiyalarni o'tkazish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlash; - insert texnikasini o'rganish; - yog'larni emulsiya holatiga o'tkazish. - o't kislotaga xos sifat reaksiyalarni o'tkazish.		O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlaydi; - insert texnikasini o'rganadi; - yog'larni emulsiya holatiga o'tkazadi. - o't kislotaga xos sifat reaksiyalarni o'tkazadi.
O'qitish usullari:	Insert texnikasi	
O'qitish shakllari:	Jamoada ishlash;	
O'qitish vositalari:	Ma'ruza matnlari, uslubiy qo'llanmalar, slayd;	
O'qitish sharoitlari:	Laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan xona, reaktivlar, biologik material;	
Monitoring va baholash:	Reyting asosida baholash.	

“Lipidlarning hazm bo`lish mexanizmi. Lipidlarning to`qimalarda parchalanishi” amaliy mashg`ulot darsining insert texnikasi bo`yicha texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	O`quv mashg`ulotining maqsadini aniqlaydi, uning natijalarini, talabalar faoliyatini baholash mezonlarini shakllantiradi, kerakli o`quv materiallarini shakllantiradi.	Amaliy mashg`ulotga tayyorlanadilar. Baholash mezonlari bilan tanishib chiqadilar
1 bosqich. O`quv mashg`ulotiga kirish	1.1. Amaliy mashg`ulot mavzusini, maqsadini, natijalarini va baholash mezonlarini e`lon qiladi. Mashg`ulot o`tkazishning o`ziga xos xususiyatlari va yo`llarini tanishtiradi.	Kerakli ma`lumotlarni yozib oladilar.
II bosqich. Asosiy	2.1. Mavzu bo`yicha bor bo`lgan axborotlar yuzasidan faollashtirish o`tkazadi: miyaga hujum usuli orqali “lipidlar o`zi nima? Lipidlarning hazm yo`llarida ishtirok etuvchi fermentlar. Lipidlarning hazm bo`lishida o`tkislotasining ahamiyati. To`qima lipolizi, glitserinning oksidlanishi, yog` kislotalarning oksidlanishi haqida nima bilasiz?” savollariga javoblar berishlarini so`raydi. 2.2. Javoblarning alohida so`z yoki so`z birikmasi bo`yicha doskada yozuv olib borishni tashkillashtiradi.</p> <p>Olingan axborotni turkumlari bo`yicha tizimlashtirishni tavsiya etadi. Buning uchun (1) turkumli jadval tuzilishini jamoa bilan muhokama qilishni tashkil qiladi; (2) doskada jadvalni chizishni va unga olingan axborotlarni (jamoalar bilan yoki yakka holda) kirgizishni tavsiya etadi. 2.3. Bilimlarni umumlashtiradi: “Siz qanday yangilikni bilishni xohladingiz?”, “Nima uchun sizga yog`larning hazm bo`lish mexanizmi kerak? Yog`larning to`qimada parchalanishining biologik ahamiyati. Yog`larning oksidlanishi va uning energetik ahamiyatini nima uchun o`rganish kerak?” degan savollarga javob berishlarini tavsiya etadi. 2.4. Matnlarni tarqatadi, uni o`qib chiqib, insert texnikasidan foydalangan holda, matn chetiga belgilar qo`yishni tavsiya etadi. 2.5. Ish yurishini kuzatib boradi. Ishlar bo`yicha o`zaro tekshiruv o`tkazishni va o`qish davomida yuzaga kelgan savollarga javob berishni tavsiya etadi.	Savollarga javob beradilar Jadvalning tarkibiy qismlari yechimini qabul qiladilar. Uning ichiga axborotlarni kirgizadilar Savollarga javob beradilar. Matnlarni o`qiydilar va belgilar qo`yadilar. Yakka yoki guruhda ishlaydilar: o`rganilgan

	2.6. Ixtiyoriy belgilar bo'yicha guruhlariga bo'lib chiqadi va insert jadvalini tuzishni va unga olingan axborotlarni kirgizishni tavsiya etadi. 2.7. Natijalar prezentatsiyasi boshlanishini e'lon qiladi. 2.8. Olingan axborotlarni umumlashtiradi va eshittiradi. Yuzaga kelgan savollarga javob beradi va zarur qo'shimcha axborotlarni (ma'lumotlarni) e'lon qiladi. 2.9. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • yog'larni emulsiya holatiga o'tkazish. • o't kislotaga xos sifat reaksiyalarni o'tkazish.	mavzu bo'yicha fikr almashinadilar. Muhokama vaqtida tanlab olingan axborotlarga tayangan holda guruhlar bo'yicha jadvallar tuzadilar. Guruh sardorlari natijalarning prezentatsiyasini o'tkazadilar. Laboratoriya ishlarini bajaradilar.
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Olingan axborotlarni umumlashtiradi va eshittiradi. Yuzaga kelgan savollarga javob beradi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Talabalar bilimini baholaydi. 3.4. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 14-mavzuni o'qishga beradi;	Topshiriqni yozib oladilar.

1-mavzu. Lipidlarning hazm bo'lish mexanizmi.

Lipidlarning hazm bo'lishi quyidagi sharoitlar bo'lgan qismlarda amalga oshadi:

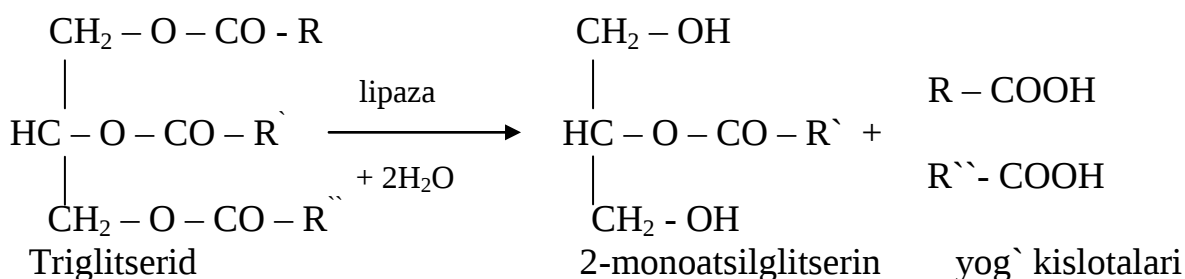
- 1) lipidlarni gidrolizlovchi lipolitik fermentlar bo'lishi kerak;
- 2) lipidlarni emulsiyalash uchun sharoit;
- 3) lipolitik fermentlar ta'siri uchun muhitning optimal pH i bo'lishi kerak.

Bu sharoitlarning hammasi katta yoshdagi odamlar ichagida bo'ladi. Bolalarda, asosan chaqaloqlarda shunga yaqin sharoit sutning triatsilglitserinlarini hazm qilish uchun oshqozon lipazasi tomonidan hosil qilinadi. Yosh bolaning oshqozonida pH 5,0 (kuchsiz kislotali muhit) bo'ladi, sutning yog'lari emulsiya holatida bo'ladi, shu sababli lipaza yordamida yog'lar qisman parchalanishi mumkin.

Katta yoshli odamlarda oshqozondagi kuchli kislotali muhit oshqozon lipazasini faolsizlantiradi. Ichakda oshqozondan tushgan ovqat neytrallanadi, yog' esa emulsiyalanadi. Lipidlarning emulsiyalanishi ichakka tushadigan o't suyuqligi tarkibidagi o't kislotasi ta'sirida ro'y beradi.

O't kislotalari quyidagi biologik vazifalarni bajaradi: 1) emulsiyalash; 2) lipolitik fermentlarni faollash; 3) transport – yuqori yog' kislotalari bilan transportli kompleks hosil qiladi va ularning ichakda so'rilishiga yordam beradi.

Ovqat lipidlarining asosiy qismini tashkil etuvchi triatsilglitserinlar gidrolizi pankreatik lipaza ta'sirida amalga oshadi. Lipaza faol bo'lmagan holatda tushadi. U ichakda maxsus kofaktor – kolipaza va o't kislotalari yordamida faollanadi. Faol lipaza yog' tomchilarining triatsilglitserinlariga ta'sir etadi. Ko'pincha 2-monoatsilglitserin va erkin yog' kislotalari gidroliz mahsulotlari bo'lib hisoblanadi.



Ichakning karboksiesterazalari va oshqozon osti bezining shirasi 2-monoatsilglitserinni erkin yog' kislotalari va glitseringa parchalaydi. Triatsilglitserinlarning gidrolizida kaltsiy ionlari yordam berib, erkin yog' kislotalari bilan kompleks hosil qiladi.

Fosfolipidlar gidrolizi fosfolipazalar deb ataluvchi lipolitik fermentlar guruhi yordamida amalga oshadi. Fosfolipazalarning A₁, A₂, C va D turlari mavjud. Ular fosfolipid molekulalaridagi turli xil bog'larga ta'sir qiladi. Fosfolipid molekulasidagi glitserin qoldig'ining birinchi uglerodiga to'yingan yog' kislota

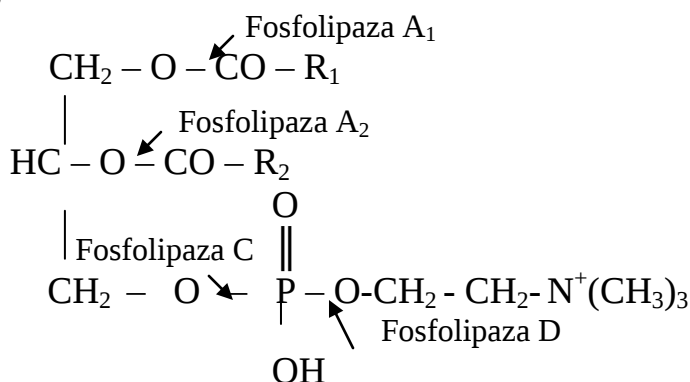
birikkan bo'lsa, ikkinchi uglerodiga to'yinmagan yog' kislota birikkan. Glitserin molekulasining uchunchi uglerod atomiga fosfat kislota qoldig'i, so'ngra azot asosli radikal birikadi.

Fosfolipaza A₁ fosfoglitsid tarkibidagi glitsinni birinchi uglerod atomidagi yog' kislolaning efir bog'ini uzadi.

Fosfolipaza A₂ fosfoglitsid molekulasining ikkinchi holatidagi yog' kislolaning efir bog'ini uzadi. Ko'pincha bunday fosfolipaza ilon zahri, qoraqurt zaharida bo'lib, ularning ta'sirida hosil bo'lgan lizofosfatidilxolin eritrotsitlarning gemoliziga olib keladi.

Fosfolipaza C fosfoglitsid molekulasi tarkibidagi glitsin qoldig'ining uchunchi uglerod atomi va fosfat kislota orasidagi bog'ni uzadi.

Fosfolipaza D fosfoglitsidning fosfat kislota va azotli asosi orasidagi bog'ni uzadi:



Lipidlar gidrolizi mahsulotlarining so'rilishi va transporti. Lipidlar parchalanishining mahsulotlari o'ziga xos xususiyatlarga ega. Chunki, yog' kislotalarning so'rilishi uglevodorod zanjirining uzunligiga bog'liq. Qisqa zanjirli yog' kislotalari (10-12 uglerod atomigacha) ichak epiteliysiga oddiy diffuziya orqali o'tkaziladi. Uzun zanjirli yog' kislotalar (14 uglerod atomidan ko'p) o't kislotalari bilan tashuvchi kompleks hosil qiladi. Bunday komplekslar xolein kislotalar deb ataladi. Yog' kislotalar shunday ko'rinishda ichak epiteliysi orqali o'tadi. Buni yengillashgan transport deb hisoblash bo'ladi, chunki bunda tashuvchi vazifasini o't kislotalari bajaradi. Ichakning ichki devorida xolein kompleksi parchalanadi va o't kislotalari qopqa venaga hamda u orqali jigarga boradi. Ular jigardan yana o't suyuqligi bilan ichakka tushadi. Bunday aylanish o't kislotalarning ichak – jigar aylanishi deb aytiladi. Lipidlar qisman triatsilglitserinlar (3-6%) holida pinotsitoz yo'li bilan va asosiy qismi (50% gacha) 2-monoatsilglitserin ko'rinishida so'riladi.

Ichak devorida so'rilgan glitsin va yog' kislotalaridan qayta glitsidlar sintezlanadi va bu reaksiya ketma-ketligi resintez deb nomlanadi. Ichak epiteliy hujayralarida yog'ning resintezi asosan quyidagicha bo'ladi: dastlab yog' kislota faollashib, atsil-KoA ga aylanadi, glitsin 3-fosfoglitseringa aylanadi. Ulardan dastlab monoglitsid, so'ng di- va triglitsidlar hosil bo'ladi.

Ichakda resintezlangan lipidlar xilomikronlar tarkibida tashiladi. Ularning 90% ini triglitserinlar tashkil etadi.

Qonda xilomikronlar, aniqrog'i triglitserinlar lipoproteidlipaza yordamida sintezlanadi. Bu ferment jigar, yog` to`qimasida faol bo`lmagan shaklda hosil bo`ladi. U geparin bilan faollanadi. Geparin triatsilglitserinlarni xilomikronlar tarkibida glitserin va yog` kislotalariga parchalaydi. Buning natijasida xilomikronlar tarqaladi va qon tiniqlashadi.

Yog` kislotalar shu zahoti plazma oqsili albumini bilan aktseptorlanadi hamda to`qima va organlarga yetkazib beriladi. Yog` kislotalar va glitserin yog` to`qimalari tomonidan o`zlashtiriladi va to`planadi, shuningdek, yurak, jigar va boshqalarga o`tkazilib, ular energetik maqsadlarda oksidlanadi.

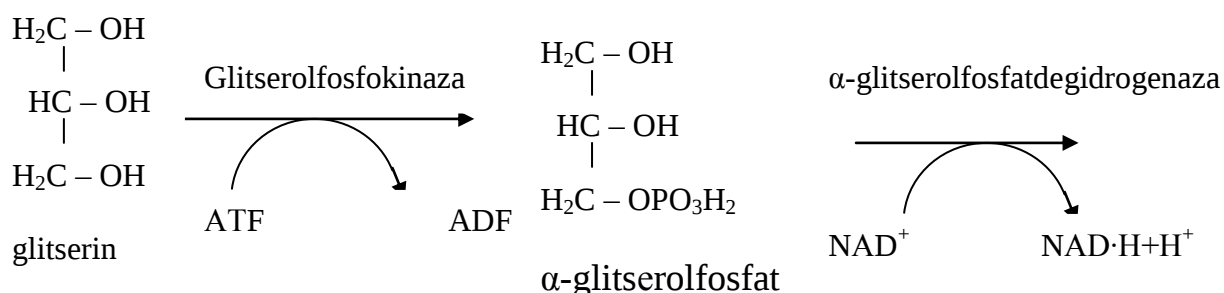
2-mavzu. To`qima lipolizi

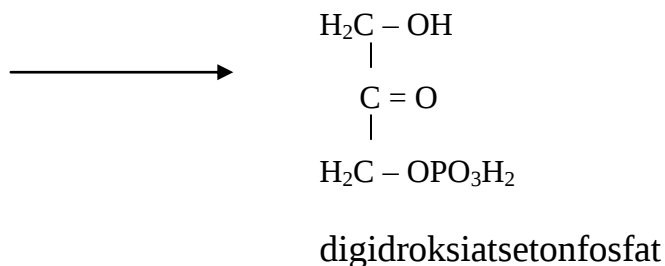
To`qimada triatsilglitserinlarning gidrolizi to`qimadagi triatsilglitserinlipaza yordamida amalga oshiriladi, bunda ular glitserin va yog` kislotalariga gidrolizlanadi. To`qima lipazalarining pH optimumi va hujayrada joylashgan o`rniga qarab bir necha turlari farqlanadi. Kislotali lipazalar lizosomalarda, ishqoriylari – mikrosomalarda va neytrallari – sitoplazmalarda joylashgan bo`ladi. To`qima lipazasi uchun xos xususiyatlardan biri ular gormonlar ta`siriga juda sezgir bo`ladi. Bu gormonlar adenilatsiklazani faollagan holatda to`qimaning faol bo`lmagan lipazasini proteinkinaza yordamida fosforlab faol holatga o`tkazadi. Lipazalar ta`siri ostida triatsilglitserinlarning mobilizatsiyasi amalga oshadi. Bu jarayon shuningdek, to`qima lipolizi deb ataladi.

Hujayra membranasining fosfoglitseridlari A_1 , A_2 , C, D fosfolipazalari ishtirokida asosan lizosomalarda gidrolizlanadi. Lekin ayrim fosfolipazalar hujayraning boshqa organoidlarida ham bo`lishi mumkin. Fosfoglitseridlarning gidrolizlanishidan glitserin, yog` kislotalari, azotli spirtlar, anorganik fosfat hosil bo`ladi. Shuningdek, sfingolipidlar va glikolipidlarning ham gidrolizida ishtirok etuvchi o`ziga xos fermentlar bo`lib, ularning yangilanishida ishtirok etadi.

Ma'lumki, hujayra ichki lipidlarining gidrolizi glitserin va yog` kislotasining to`planishiga yo`l qo`ymaydi. Buning natijasida gidroliz tezligi ularning hujayra ichida oksidlanish tezligi bilan muvozanatlashadi. Yog` to`qimalarida triatsilglitserinlarning gidrolizi natijasida hosil bo`lgan glitserin va yog` kislotalari oksidlanmasdan boshqa organlar foydalanishi uchun qonga o`tadi.

Glitserinning oksidlanishi. Glitserin almashinuvi glikoliz bilan uzviy bog`liq bo`lib, glitserinning quyidagi sxema bo`yicha hosil bo`lgan metaboliti unga o`tadi



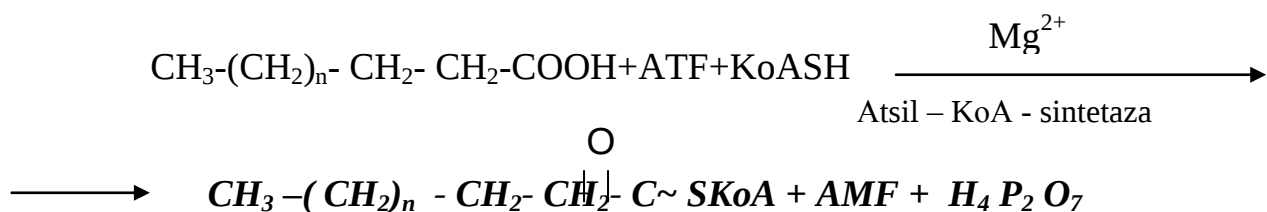


Bunda avvalo glitserin glitserolfosfokinaza ishtirokida α -glitserolfosfatga o'tadi. U esa α -glitserolfosfatdegidrogenaza ta'sirida digidroksiatsetonfosfat hosil qiladi. Bu mahsulot glikolizning odatdagi metaboliti bo'lgan holda glikolizga kiradi va uning fermentlari ishtirokida anaerob sharoitda laktatgacha yoki aerob sharoitda CO_2 va H_2O gacha parchalanadi. Bir molekula glitserinning parchalanishidan anaerob sharoitda 1molekula ATF va aerobda 19 molekula ATF hosil bo'ladi. Glitserin yaxshi energetik substrat va u shu maqsadda amalda hamma organ va to'qimalarda foydalaniladi.

3-mavzu. Yog` kislotalarning oksidlanishi.

Yog` kislotalarining  $\beta$ -oksidlanishi to'g'risidagi nazariya 1904 yilda G.Knoop tomonidan yaratildi. Bu jarayon yog` kislotasi molekulasida β -uglerod atomi oldidagi bog`ning uzilishi va undan ikki uglerodli fragmentning atsetil- KoA holida ajralib chiqishi bilan namoyon bo'lgani uchun β -oksidlanish nomini olgan.

Hujayrada triatsilglitserinlarning gidrolizidan hosil bo'lgan va qondan o'tgan yog` kislotalari avvalo faollangan bo'lishi kerak. Ularning faollanishi sitoplazmada atsil-KoA –sintetaza ishtirokida quyidagi tartibda boradi:



Bu jarayon mitoxondriyadan tashqarida borganligi sababli keyingi bosqichda atsilning mitoxondriyaning ichki tomoniga o'tishi uchun tashuvchi zarur.

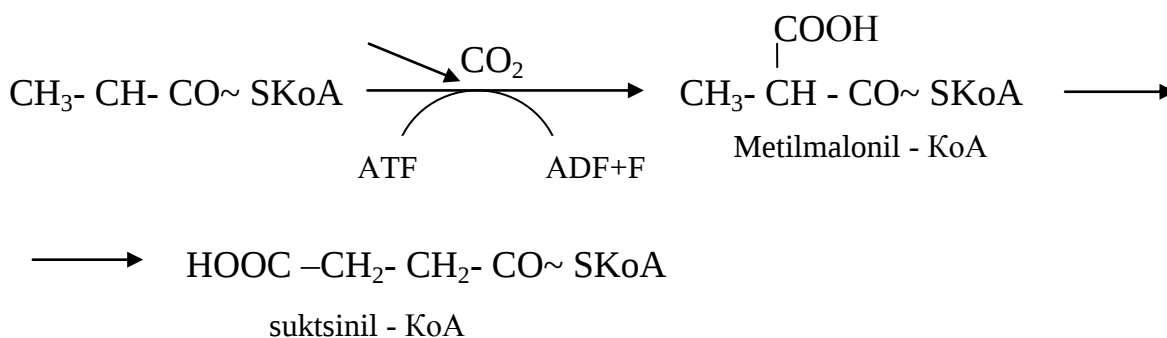
Yog` kislotasi sitoplazmadan mitoxondriyaga karnitin vositasida tashib o'tiladi. Karnitinning atsil-KoA bilan hosil qilgan kompleksi mitoxondriya ichiga oson o'tadi va u yerda yana atsil-KoA hamda karnitinga parchalanadi.

Matriksda yog` kislotalarning oksidlanishi Knoop-Linen siklida amalga oshadi. Bu sikl tarkibiga to'rtta ferment kirib, ketma-ket atsil-KoA ga ta'sir etadi. Bu fermentlar atsil-KoA-degidrogenaza (kofermenti FAD), enoil –KoA-gidrataza,

3-gidroksiatsil-KoA-degidrogenaza (kofermenti NAD) va atsetil-KoA-atsiltransferazalardir. Siklning har bir aylanishida Yog` kislota dan sirka kislota qoldig`i atsetil –KoA ko`rinishida ajraladi va har bir molekula FAD H<sub>2</sub> hamda bir molekula NADH<sub>2</sub> hosil bo`ladi. Keyin esa siklda yog` kislota to`rt uglerodli fragment butiril –KoA qolguncha qisqaradi. Oxirgi aylanishda butiril –KoA ikkiga bo`linadi, shu sababdan bir emas, balki ikki molekula atsetil –KoA hosil bo`ladi.

Juft sonli yog` kislotalarning oksidlanish mahsulotlari atsetil –KoA, FADH<sub>2</sub> va NADH<sub>2</sub> hisoblanadi. Hosil bo`lgan atsetil-KoA Krebs sikliga, FADH₂ va NADH₂ esa bevosita nafas olish zanjiriga o`tadi.

Toq sonli uglerodga ega yog` kislotalarning oksidlanishi o`ziga xos bo`lib, unda odatdagi, ya`ni juft uglerodlardagi kabi hosil bo`lgan mahsulotlar –atsetil-KoA, FADH<sub>2</sub> va NADH<sub>2</sub> bilan bir qatorda bir molekula propionil-KoA bir molekula yog` kislota ning oksidlanishidan hosil bo`ladi. Propionil-KoA-suktsinil-KoA ga aylanadi:



Propionil-KoA ning karboksillanishi propionil-KoA-karboksilaza (bu fermentning kofermenti vazifasini biotin-karboksi guruhni tashuvchi bajaradi; shuningdek reaksiya ATF talab qiladi). Hosil bo`lgan metilmalonil-KoA metilmalonil-KoA-mutaza fermenti ishtirokida suktsinil-KoA ga aylanadi. Suktsinil-KoA esa o`z navbatida Krebs sikliga kiradi.

To`yinmagan yog` kislotalarning oksidlanishi ularning molekulasidagi qo`sh bog`larning holati va soniga bog`liq bo`ladi. Molekuladagi qo`shbog` joylashgan joygacha to`yinmagan yog` kislotalari to`yingan yog` kislotalari singari oksidlanadi. Agar qo`shbog` trans holatda bo`lsa, oksidlanish odatdagi yo`l bo`yicha boradi. Aksincha, cis holatda bo`lsa, qo`shimcha ferment yordamida trans-holatga konfiguratsiyasi o`zgartiriladi.

To`yinmagan yog` kislotalarning oksidlanishi to`yingan yog` kislotalarnikiga nisbatan yuqori bo`ladi. Masalan, to`yingan stearin kislota ning oksidlanish tezligini etalon sifatida oladigan bo`lsak, undan oksidlanish tezligi bo`yicha olein kislota 11, linolen kislota 114, linoleat kislota 170, araxidonat kislota esa 200 marta yuqori bo`ladi.

Yog` kislotalarning β -oksidlanishidan tashqari yana α -va ω -oksidlanish deb ataluvchi yana ikki xil usuli bor. Ammo ular β -oksidlanish kabi yuqori energetik qiymatga ega emas.

**Yog` kislotalar oksidlanishining energetik balansi.** Juft sondagi uglerodi bo`lgan yog` kislotalarning energetik qiymati quyidagicha hisoblanadi. Agar yog` kislota n atom uglerod tutgan bo`lsa, uning to`liq oksidlanishi natijasida $n/2$ molekula atsetil-KoA (har bir atsetilda ikkitadan uglerod bo`ladi) va undan bir molekuladan kam ( $n/2-1$ ) molekula  $FADH_2$  va  $NADH_2$  chunki oksidlanishning oxirgi halqasida 2 molekula atsetil-KoA, ammo bir molekuladan  $FADH_2$  va  $NADH_2$  hosil bo`ladi. $FADH_2$ ning oksidlanishidan 2 molekula ATF, $NADH_2$ dan esa 3 molekula ATF hosil bo`ladi; birgalikda 5 molekula ATF ni beradi. 1 molekula atsetil-KoA ning to`liq yonishidan 12 molekula ATF hosil bo`ladi. 1molekula ATF yog` kislota ning faollanishi uchun sarflanadi. Ana shu asosda har bir molekula yog` kislota ning  $\beta$ -oksidlanishi jarayonida hosil bo`ladigan ATF sonini hisoblash mumkin. Masalan, palmitat kislota da juft sonda-16 ta uglerod atomi bor. Uning oksidlanishidan hosil bo`ladigan atsetil-KoA soni:  $n/2=16/2=8$  ta bo`ladi. Oksidlanishlar soni esa undan bitta kam, ya`ni  $n/2-1=16/2-1=8-1=7$  ta. Palmitat kislota 7 marta  $\beta$ -oksidlanishi natijasida  $5 \times 7=35$  ta ATF va 8 molekula atsetil-KoA ning Krebs siklida to`liq parchalanishidan $8 \times 12=96$ ATF sintezlanadi. Shunday qilib 1 molekula palmitat kislota to`liq parchalanganda  $35+96=131$  molekula ATF sintezlanadi. Yog` kislota faollanishi uchun sarflangan 1 mol ATF hisobga olinsa, organizm uchun 130 molekula ATF hosil bo`ladi.

Yog` kislotalarning energetik qiymati glyukozaga nisbatan yuqori bo`ladi. Masalan, uglerod soni glyukozadagi singari bo`lgan kapron kislota ning to`liq oksidlanishidan 45 molekula ATF hosil bo`ladi. Glyukoza esa 38 molekula ATF beradi. Ammo Krebs halqasida  $\beta$ -oksidlanishdan hosil bo`lgan atsetil-KoA molekulasi yonishi uchun yetarli miqdorda oksaloatsetat talab etiladi. Bu o`rinda uglevodlar yog` kislotalariga nisbatan afzalliklarga ega, chunki ularning parchalanishidan piruvat hosil bo`ladi. Piruvat faqat atsetil-KoA ning emas, balki oksaloatsetatning ham (piruvatkarboksilazali reaksiya) hosil bo`lish manbai hisoblanadi, ya`ni bunda atsetil-KoA ning Krebs halqasida almashinuvi yengillashadi. Shu sababdan ham biokimyo fani bo`yicha adabiyotlarda “yog`lar uglevodlar alangasida yonadi” degan ibora ishlatiladi, shuningdek glikoliz natijasida hosil bo`lgan ATF sitoplazmada yog` kislotalarning faollanishi uchun sarflanishi mumkin, piruvatdan hosil bo`lgan oksaloatsetat esa yog` kislotalarining atsetilli qoldiqlarini Krebs halqasiga kirishini yengillashtiradi.

Turli xil to`qimalarda yog` kislotalarning energetik substrat sifatida ahamiyati. Hamma to`qimalar ham yog` kislotalar va ular oksidlanishining oraliq mahsuloti-ke-ton-tanachalaridan energetik substrat sifatida bir xilda foydalanmaydi. Yog` kislotalardan yurak, shuningdek buyrak va uzoq ishlaganda skelet muskullari faol foydalanadi. Shu organlarning o`zida energiya manbai bo`ladigan ke-ton tanachalari yonadi. Nerv to`qimalarida energetik ehtiyojlarni ta`minlash uchun yog` kislotalar va ke-ton tanachalarining ulushi juda kam qiymatga ega.

Insert texnikasi

Insert – bu samarali o`qish va fikrlash uchun matnlarda belgilangan interfaol tizimdir.

Insert – bu o`tilgan mashg`ulotlarni faollashtirishdan boshlanadigan va matnlarda belgilash uchun qo`yiladigan masalalar tartibidir. Undan keyin matnlarda uchraydigan turli xildagi o`quv axborotlarni belgilash keladi.

Insert – bu talabalarining kitob bilan ishlash jarayonida o`zlarini shaxsiy bilimlarining faol kuzatuvini olib borish imkoniyatini ta`minlab beruvchi kuchli asbobdir.

Insert – bu o`quv materiallarni egallash va mustahkamlash bo`yicha kompleks vazifalarni yechishda, kitob bilan ishlash o`quv malakasini rivojlantirishda foydalanuvchi ta`lim texnikasidir.

Insert jadvali.

√	+	-	?

“Insert” texnikasining qoidalari:

1. Matnni o`qib chiqing.
2. Olingan ma`lumotlarni tizimlashtiring.
3. Har bir qatorga qalam yordamida belgilar qo`ying.
 - “√” – bilaman;
 - “+” - men uchun yangi axborot;
 - “-“ - bilmayman;
 - “?” – meni o`ylantirib qo`ydi. Bu masala yuzasidan menga qo`shimcha ma`lumot kerak.

“Lipidlarning anabolizmi. Lipidlarning biosintezi” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O'quv mashg'ulotining shakli	Tushunchalar tahlili	
Amaliy mashg'ulot rejasi:	1. Ma'ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Lipaza ta'sirida yog'larni parchalanishi. 3. Qon zardobida lipidlarni aniqlash.	
O'quv mashg'ulotining maqsadi :	Lipidlarning organizmdagi sintezi to'g'risida tushunchaga ega bo'lish. Lipidlar bo'limi yuzasidan olingan bilimlarni umumlashtirish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlash; - mavzu bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish; - bob yuzasidan olingan bilimlarni umumlashtirish. - lipaza ta'sirida yog'larni parchalanishini; - qon zardobida lipidlarni aniqlash.		O'quv faoliyatining natijalari: O'qituvchi: - talabalarining bob yuzasidan bilimlarini nazorat qilish va baholash; - talabalarining tayanch tushunchalarni o'zlashtirib olish darajasini aniqlash. Talaba: - oqsillar bobi yuzasidan barcha mavzularni yodga oladi; - o'z bilimini mustaqil ravishda bayon etadi; - o'rganilgan materialni yodda saqlab qolish; - fikrini erkin holda bayon etish; - qisqa vaqt ichida barcha talabalar baholanadi. - lipaza ta'sirida yog'larni parchalanishini; - qon zardobida lipidlarni aniqlaydi.
O'qitish usullari:		“Tushunchalar tahlili” uslubi
O'qitish shakllari:		Yakka holda ishlash;
O'qitish vositalari:		Tayanch tushunchalar ro'yxati, qog'oz, ruchka, uslubiy qo'llanmalar, slayd;
O'qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

Tushunchalar tahlili bo'yicha amaliy mashg'ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	O'quv mashg'ulotida tayanch tushunchalar ro'yxati, uslubiy qo'llanmalarni tarqatishga tayyorlaydi, reaktivlarni olib kelishni tashkillashtiradi, baholash mezonlarini aniqlaydi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish	1.4. Talabalar guruhlariga ajratiladi. 1.5. Talabalar mashg'ulotni o'tkazishga qo'yilgan talablar va qoidalar bilan tanishadilar. 1.6. Tarqatma materiallar guruh a'zolariga tarqatiladi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo'llanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. Talabalar yakka tartibda o'tilgan bob bo'yicha tarqatma materialda berilgan tushunchalar bilan tanishadilar. 2.2. Talabalar tarqatma materialda mavzu bo'yicha berilgan tushunchalar yoniga egallagan bilimlari asosida yakka tartibda izoh yozadilar (1-ilova). 2.3. O'qituvchi tarqatma materialda mavzu bo'yicha berilgan tushunchalarni o'qiydi va jamoa bilan birgalikda har bir tushunchaga to'g'ri izohni belgilaydi yoki ekranda har bir tushunchaning izohi berilgan slayd orqali (imkoni bo'lsa), tanishtiriladi. 2.4. Har bir talaba to'g'ri javob bilan belgilangan javoblarning farqlarini aniqlaydilar, kerakli tushunchaga ega bo'ladilar, o'z-o'zini tekshiradilar, baholaydilar, shuningdek bilimlarini yana bir bor mustahkamlaydilar. 2.5. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: - lipaza ta'sirida yog'larni parchalanishini; - qon zardobida lipidlarni aniqlash.	Tarqatma materialda mavzu bo'yicha berilgan tushunchalar yoniga egallagan bilimlari asosida yakka tartibda izoh yozadilar. Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg'ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 15-mavzuni o'qishga beradi;	O'zini-o'zi baholashni o'tkazishi mumkin.

Tushunchalar tahlili

№	Tushunchalar	Mazmuni
1.	Lipid	
2.	Lipidlarning tasnifi	
3.	O`t kislotasi	
4.	O`t kislotasining vazifasi	
5.	Xolein kompleksi	
6.	Lipaza	
7.	Fosfolipaza	
8.	Resintez	
9.	Lipoproteid	
10.	Xilomikron	
11.	To`qima lipolizi	
12.	Glitserinning oksidlanishi	
13.	Yog` kislotalarning oksidlanish	
14.	Palmitatsintetaza	
15.	Lipotrop omil	
16.	Keton tanachalar	
17.	Xolesterin biosintezi	
18.	Ateroskleroz	
19.	Jigarning yog`li infiltratsiyasi	
20.	Ketoz	

**“Oqsillarning hazm bo`lishi. Erkin aminokislotalar fondi.
Aminokislotalarning oxirgi mahsulotlarga parchalanishi. Ammiakning
zararsizlantirish usullari” mavzusi bo`yicha amaliy mashg`ulotni o`qitish
texnologiyasi**

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O`quv mashg`ulotining shakli	Blits-so`rov	
Amaliy mashg`ulot rejasi:	1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Oshqozon shirasini tahlil qilish. 3. Oshqozon shirasini fibringa ta'siri.	
O`quv mashg`ulotining maqsadi :	Oqsillarning hazm bo`lishi va to`qima oqsillarni parchalanishini bilish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlash;</li> <li>- mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qilish; - oshqozon shirasini tahlil qilish. - oshqozon shirasini fibringa ta'siri.		O`quv faoliyatining natijalari:</b> <b>Talaba:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlaydi; - mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qiladi; - oshqozon shirasini tahlil qiliadi; - oshqozon shirasini fibringa ta'sirini o`rganadi.
O`qitish usullari:		Blits-so`rov
O`qitish shakllari:		Guruhda va yakka holda ishlash;
O`qitish vositalari:		Ma`ruza matni, qog`oz, ruchka, uslubiy qo`llanmalar, slayd;
O`qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta`minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

Blits-so`rov texnikasi bo`yicha amaliy mashg`ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Mavzuni e`lon qilib, mavzuni o`tishdan maqsad, uning rejasi bilan tanishtiradi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. O`quv mashg`ulotiga kirish	1.1. O`qituvchi talabalarga ushbu mashg`ulot bir necha bosqichda o`tkazilishi haqida tushuncha beradi. Har bir bosqichga mo`ljallangan vazifalarni bajarishga aniq vaqt berilishi, talabalar esa shu vaqtdan unumli foydalanishlari kerakligi haqida ularni ogohlantiradi; 1.2. Hamma talabalarga alohida-alohida tarqatma material beradi va ulardan ushbu materialni sinchiklab o`rganishlarini so`raydi; 1.3. Tarqatma material mazmuni va bajariladigan vazifani tushuntiradi; 1.4. Tarqatma materialda berilgan vazifa dastlab yakka tartibda bajarilishini ta`kidlaydi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo`llanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. Har bir talaba o`zining shaxsiy fikri asosida tarqatma materialdagi <b>“yakka baho”</b> bo`limiga berilgan harakatlarning mantiqiy ketma-ketligini raqamlar bilan belgilab chiqadi; 2.2. Talabalarning yakka tartibdagi ishlari tugagach, o`qituvchi ulardan 3 kishidan iborat kichik guruhlar tashkil etishlarini so`raydi. Kichik guruhlar talabalarning xohishlariga qarab yoki raqamlar bo`yicha tashkil etilishi mumkin.</p> <p>2.3. Kichik guruhlardagi talabalarning har biri o`z qog`ozidagi <b>“yakka baho”</b> bo`limida belgilangan harakatlar ketma-ketligi bilan bir-birlarini tanishtiradilar, keyin ular 3 kishida uch xil bo`lgan ketma-	Blits-so`rov bilan tanishadi.</p> <p>Talabalar vazifani bajaradi va butun mavzu bo`yicha mustaqil ishlaydi. Har bir guruh ichida umumiy vazifa taqsimlanadi.

	ketlikni birgalashib, kelishilgan holda, tarqatilgan qog'ozdagi “guruh bahosi” bo'limiga muqobil raqamlarni belgilab chiqadilar. 2.4. Barcha kichik guruhlar o'z ishlarini tugatgach, o'qituvchi harakat ketma-ketligi bo'yicha to'g'ri javobni beradi, ya'ni talabalardan ularga tarqatilgan qog'ozlardagi “to'g'ri javob” bo'limiga u tomonidan aytilgan harakatlar ketma-ketligi raqamlarini yozishni so'raydi. 2.5. O'qituvchi “to'g'ri javob” bo'limida berilgan raqamlar bilan “yakka baho” hamda “guruh bahosi” bo'limidagi baholarni solishtirish va kattasidan kichigini ayirish, ayirmalarni mos holda “yakka xato” va “guruh xatosi” bo'limlariga yozishni so'raydi. 2.6. Mashg'ulotni yakunlab, ba'zi guruhlarning ish faoliyatlariga o'z fikrini bildirib, talabalarining bilimlarini mezon bo'yicha baholaydi. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • oshqozon shirasini tahlil qilish. • oshqozon shirasini fibringa ta'siri o'rganish.	Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg'ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 16-mavzuni o'qishga beradi;	Vazifani yozib olishadi.

Blis-so`rov. “Oqsillarning hazm bo`lishi”

Guruh bahosi	Guruh xatosi	To`g`ri javob	Yakka xato	Yakka baho	Oqsil bo`lishida ishtirok etuvchi fermentlar tartibi
					Tripsinogen
					Prokarboksipeptidaza
					Enterokinaza
					Tripsin
					Pepsin
					Peptidaza
					Ximotripsinogen
					Gastriksin
					Elastaza
					Ximotripsin
					Proelastaza
					Dipeptidaza

Baholash mezonlari:

7-8 ta to`g`ri javob – “qoniqarli”

9-12 ta to`g`ri javob – “yaxshi”

11-12 ta to`g`ri javob – “a’lo”

**“Gemoproteidlar va nukleoproteidlar sintezi va parchalanishi” mavzusi
bo`yicha amaliy mashg`ulotni o`qitish texnologiyasi**

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O`quv mashg`ulotining shakli	O`zaro muloqotdagi ta`lim. Zig-zag (arra) texnikasi.	
Amaliy mashg`ulot rejasi:	1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Qon zardobi va siydikda mochevina miqdorini kolorimetrik aniqlash. 3. Qon zardobida bilirubini miqdorini aniqlash. 4. Biotest yordamida ALT va ACT larni aniqlash.	
O`quv mashg`ulotining maqsadi :	Murakkab oqsillarning sintezi va parchalanishi to`g`risida bilim va ko`nikmalarga ega bo`lish, qon zardobidagi testlar yordamida ularning almashinuvi to`g`risida tushunchaga ega bo`lish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlash;</li> <li>- mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qilish; - qon zardobi va siydikda mochevina miqdorini kolorimetrik aniqlash; - qon zardobida bilirubini miqdorini aniqlash; - biotest yordamida ALT va ACT larni aniqlash.		O`quv faoliyatining natijalari:</b> <b>Talaba:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlaydi; - mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qiladi; - qon zardobi va siydikda mochevina miqdorini kolorimetrik aniqlaydi; - qon zardobida bilirubini miqdorini aniqlaydi; - biotest yordamida ALT va ACT larni aniqlashga reaksiyalar o`tkazadi.
O`qitish usullari:		“Zig-zag (arra)” texnikasi
O`qitish shakllari:		Guruhda va yakka holda ishlash;
O`qitish vositalari:		Ma`ruza matni, qog`oz, ruchka, uslubiy qo`llanmalar, slayd;
O`qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta`minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

Zig-zag (arra) texnikasi bo'yicha amaliy mashg'ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Mavzuni e'lon qilib, mavzuni o'tishdan maqsad, uning rejasi bilan tanishtiradi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish	1.3. T-jadvaldan foydalanib, mavzuni mustaqil o'qib kelish natijasiga ko'ra jadvalni to'ldirishni aytadi. 1.4. O'quv materiali ustida ishlash uchun guruhlarini 3-4 kishiga bo'lib tashlaydi. O'quv materiallarini murakkabligi va hajmi jihatidan teng fragmentlarga (mantiqiy va ma'noli bloklar) bo'lib tashlaydi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo'llanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. Talabalar yakka tartibda o'tilgan mavzu bo'yicha T-jadvalni to'ldiradi. 2.2. Kutilayotgan ishning xususiyatlarini tushuntiradi. 2.3. Ekspert varaqalarini tarqatadi – har bir guruh a'zosi ishning bir bo'lagini oladi. Shundan so'ng u o'zining o'quv materiali doirasida ekspert hisoblanadi. 2.4. Guruh ishini yakunlagandan so'ng xohlagan ta'lim oluvchiga mavzu bo'yicha xohlagan savollarga javob berishini tavsiya etishi mumkin. 2.5. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • qon zardobi va siydikda mochevina miqdorini kolorimetrik aniqlash; • qon zardobida bilirubini miqdorini aniqlash; • biotest yordamida ALT va ACT larni aniqlash.	2.1. Yakka tartibda izoh yozadilar. 2.2. Har bir guruh a'zosi o'quv materiallaridan ekspert varaqasi savollariga mos kelgan zaruriy axborotni qidirib topadi. 2.3. “Ekspertlarni kutib olish”-turli guruhlarda bitta materialni o'rganuvchilar ekspertlar sifatida uchrashadilar va axborotlar bilan almashinadilar, o'z savollarini chuqurroq ishlab chiqadilar va o'z guruhlari a'zolariga bu axborotni qay darajada samarali bayon etish mumkinligini aytib rejalashtiradilar. 2.3. Ekspertlar dastlabki guruhlariga qaytadilar va o'zlari o'rgangan hamma yangiliklar bo'yicha boshqalarni o'qitadilar: har birlari o'zlariga tegishli vazifa bo'lagi (bitta arraning ko'p tishchalariga o'xshab) to'g'risida chiqish qiladilar. 2.4. Butun mavzu bo'yicha bir-birlariga savollar beradilar va bilimlarini baholaydilar yoki butun mavzu bo'yicha ta'lim beruvchilar tomonidan tuzilgan testlarni bajaradilar. Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg'ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi.	

	3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 17-mavzuni o'qishga beradi;	Vazifani yozib olishadi.
--	---	--------------------------

1-ilova

T-sxemadan foydalanib gemproteid va nukleoproteidning sintezi va parchalanishi komponentlarini yozib chiqing.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1. Digidroorotat kislota | 14. Adenin |
| 2. Protoporfirin | 15. Bilirubin |
| 3. Gemin | 16. Gipoksantin |
| 4. Orotat kislota | 17. Ksantin |
| 5. Siydik kislota | 18. β -alanin |
| 6. Orotidin-5`-fosfat | 19. CO ₂ |
| 7. Biliverdin | 20. Ammiak |
| 8. Karbomoilfosfat | 21. Suktsinil-KoA |
| 9. δ -aminolevulenat kislota | 22. Porfobilinogen |
| 10. Asparagin kislota | 23. Koproporfirin |
| 11. Glyukuron kislota | 24. Gem |
| 12. Fosforibozilpirofosfat | 25. Oqsil |
| 13. Glitsin | 26. Urobilinogen |

Murakkab oqsillar komponentlari

Gemproteid	Nukleoproteid	Ikkalasi uchun ham umumiy komponent
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.

2-ilova.

O'zaro muloqot: "Zigzag" (Arra) texnikasi

O'zaro ta'lim umumlashgan qonun-qoidalar bazasiga asoslangan: o'quv guruhleri kichik guruhlarga bo'linadilar. Har bir guruh a'zosi o'rganilayotgan mavzuning bir bo'lagiga maslahatchi bo'ladi va boshqalarga o'rgatadi.

Har bir guruhning maqsadi – hamma qatnashchilar mavzuni to'liq egallab olishlari lozim.

17-MAVZU	Gormonlar va gormonsimon moddalar haqida tushuncha. Gormonlarning ta'sir etish mexanizmlari
----------	--

**“Gormonlar va gormonsimon moddalar haqida tushuncha.
Gormonlarning ta'sir etish mexanizmlari” mavzusi bo'yicha amaliy
mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi**

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O'quv mashg'ulotining shakli	Bahs-munozara usuli	
Amaliy mashg'ulot rejasi:	1. Ma'ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Oshqozon osti bezining gormoni - insulinga xos reaksiya, qalqonsimon bez gormoni - tiroksinga xos reaksiya. 3. Buyrak usti mag'iz qismi gormonlariga xos reaksiyalar.	
O'quv mashg'ulotining maqsadi :	Gormonlar va ularning ta'sir etish mexanizmi to'g'risida tushunchaga ega bo'lish	
Pedagogik vazifalar: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlash; - bahs-munozarada ishtirok etish va uning odobini saqlashni bilish; - oshqozon osti bezining gormoni - insulinga xos reaksiya, qalqonsimon bez gormoni - tiroksinga xos reaksiya; - buyrak usti mag'iz qismi gormonlariga xos reaksiyalar.		O'quv faoliyatining natijalari: O'qituvchi: - bahs-munozara qilish va u orqali haqiqatni yuzaga chiqarishni o'rgatadi; Talaba: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlaydi; - bahs-munozarada ishtirok etish va uning odobini saqlashni biladi; - dokladlar bilan chiqadi; - oshqozon osti bezining gormoni - insulinga xos reaksiya, qalqonsimon bez gormoni - tiroksinga xos reaksiya; - buyrak usti mag'iz qismi gormonlariga xos reaksiyalarni o'tkazadi.
O'qitish usullari:		Bahs-munozarali usul
O'qitish shakllari:		Jamoadi ishlash;
O'qitish vositalari:		Ma'ruza matnlari, uslubiy qo'llanmalar, slayd;
O'qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

“Gormonlar va gormonsimon moddalar haqida tushuncha. Gormonlarning ta’sir etish mexanizmlari” mavzusi bo’yicha bahs-munozarali amaliy mashg’ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O’qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	- mashg’ulotda ko’rib chiqiladigan doklad mavzularini taklif etadi; - ularning fanni o’zlashtirishda va kelajakda kasbiy faoliyat uchun muhimligini tushuntiradi; - mavzu tanlashni tashkil etadi; - tanlangan mavzu yuzasidan referat rejasini tuzish uchun topshiriq va maslahatlar beradi; - faqat doklad bilan chiqadigan talabalar bilan emas, balki amaliy mashg’ulotning barcha ishtirokchilarining tayyorgarlik ko’rishini ta’minlaydi; - amaliy mashg’ulotning mavzusi bilan bog’liq ma’ruzaning va qo’shimcha materiallarning mazmuni bilan tanishib, ularning ustida ishlashni topshiradi; - dokladchiga savollar tuzadi (1-ilova); - dokladchini baholash mezonlari bilan tanishtiradi (3-ilova); - dokladchi uchun opponent va taqrizchilarni tayinlaydi (5-ilova); - talabalar bilan birgalikda referat rejasini muhokama qiladilar; - referat mazmuni bilan tanishib chiqadi, maslahatlar beradi, o’zgartirishlar kiritadi, aniqlashtiradi. Zarurat bo’lganda talaba referatni to’ldirishi uchun savollar qo’yadi.	Amaliy mashg’ulotga tayyorlanadilar. Doklad mavzusini tanlab olgan talabalar referat rejasini tuzadilar. Baholash mezonlari bilan tanishib chiqadilar Opponent va taqrizchilar dokladchilarga biriktiriladilar. Referat yozadilar.
1 bosqich. O’quv mashg’ulotiga kirish	1.1. Amaliy mashg’ulot mavzusi, maqsadi, vazifalari va o’quv faoliyatining rejalashtirilgan natijalarini e’lon qiladi, opponent, taqrizchi va ekspertlarni tanishtiradi. 1.2. Amaliy mashg’ulot bahs-munozarali tarzda o’tishini e’lon qiladi. 1.3. Talabalar bilimini faollashtirish uchun oldindan tayyorlangan savollar bo’yicha va mashg’ulotda chiqiladigan doklidlarni tushunish va ularda faol ishtirok etish uchun suhbat tarzida savol-javob o’tkazadi. Bilimlar yetarli bo’lmagan sharoitda talabalar bilan suhbat ko’rinishida zaruruy bilimlarni aniqlashtirib oladi. 1.4. Mashg’ulotning o’tkazilish tartibini e’lon qiladi. Baholash mezonlari bilan tanishtiradi (2-	Tinglaydilar. Savollarga javob beradilar, savollar beradilar. Tanishadilar, savollar beradilar.

	ilova).	
II bosqich. Asosiy	2.1. Talabalarning tayyorlangan dokladlar bilan chiqishini tashkil qiladi. Doklad qilish vaqtida material mazmunining mantiqan rivojlanib borishiga, uning bayon etilishiga va tinglovchilarning qabul qilishiga e'tibor berib, kuzatib boradi. Dokladni muhokama qilish zaruriyati tug'ilib qolsa, ustalik bilan bir oz vaqtga dokladchini to'xtatib, amaliy mashg'ulotni jamoa muhokamasiga aylantiradi. 2.2. Har bir dokladning mazmunini ketma-ket jamoa bilan muhokamasini tashkil etadi. Talabalarga doklad mazmuni qanchalik tushunarli bo'lganligiga qarab baholaydi. 2.3. Savollar beradi. Amaliy mashg'ulotni bosqichma-bosqich bahs-munozaraga aylantiradi. 2.4. Har bir dokladning muhokamasini qisqa xulosalar bilan yakunlaydi. Unda dokladning asosiy joylari va muhokama(bahs) natijalari o'z aksini topgan bo'lishi lozim. 2.5. Yakun yasash uchun so'zni ekspertga beradi 2.6. Amaliy mashg'ulot mavzusi yuzasidan natijalarni yakunlaydi: - muhokama vaqtida qo'yilgan savollarning javoblari asosida xulosa qilinadi; - dokladchi va boshqa ishtirokchilarning tayyorgarligi va ularning munozara vaqtidagi faolligi baholanadi. 2.6. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • oshqozon osti bezining gormoni - insulinga xos reaksiya, qalqonsimon bez gormoni - tiroksinga xos reaksiya; • buyrak usti mag'iz qismi gormonlariga xos reaksiyalar.	Dokladchilarga so'z beriladi. Jamoa bo'lib muhokama qiladilar, bahslashadilar. Olib boruvchi, opponent va taqrizchiga so'z beriladi. Taqrizchilar dokladning ijobiy tomonlarini ta'kidlab o'tadilar. Opponentlar o'z fikrlarini bildirib, savollar beradilar. Ekspert dokladchi va taqrizchilarning tayyorgarligi va faolligini baholaydi. Laboratoriya ishlarini bajaradilar.
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg'ulotning natijalari to'g'risida umumiy baho beradi; 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 18-mavzuni o'qishga beradi;	Topshiriqni yozib oladilar.

1-mavzu. Gormonlarning membranali ta'siri etish mexanizmi.

2-mavzu. Gormonlarning hujayra ichki ta'siri etish mexanizmi.

3-mavzu. Gormonlarning sitozolli ta'siri etish mexanizmi.

Doklad tayyorlash uchun tavsiyalar:

- *Dokladlar tavsiya etilgan adabiyotlar asosida oldindan iloji boricha amaliy ma'lumotlardan foydalanib tayyorlanadi.*
- *Doklad tayyorlashda sxema, slayd, grafikli organayzerlar kabi ko'rgazmalardan foydalanish tavsiya etiladi.*
- *Doklad tugaganidan keyin dokladchilar talabalarning savollariga javob berishlari kerak.*
- *Doklad vaqti 10-15 daqiqadan oshmasligi kerak.*
- *Doklad qilayotganda blits-so'rov yoki talabalarni faollashtirish uchun oldindan tayyorlangan savollar bilan talabalarning diqqatini jalb etish lozim.*
- *Savollarga javob berish uchun tayyor turish kerak.*
- *Doklad mavzusiga tegishli asosiy joylarining mohiyatini tushunish va uni baholash imkoni bo'lishi uchun nazorat savollari voki bir nechta testlar tavvorlash kerak.*

Bahs ishtirokchilarini baholash mezonlari

Dokladchilar-ning ismi va familiyasi	Mazmunining to'liq yoritilganligi 50 %	Ma'lumotlar-ning yangiligi 15 %	Foydalanilgan vositalar 20%	O'tkazish tartibi 15%	Ballar yig'indisi
1. 2. 3.					

Taqrizchining ismi va familiyasi	Dokladning ma'lum qilingan ijobiy tomonlari (har bir to'g'ri javob uchun 10 balldan)	Ballar yig'indisi
1. 2. 3.		

Opponentlar	Dokladga qo'shimcha qilish 40%	Bahsda ishtirok etish 20 %	Savollar		Ballar yig'indisi
			Soni 10%	Sifati 10 %	
1. 2. 3.					

Bahs ishtirokchilari	Savollar (har biriga 5 ball)	Mavzuga qo'shimchalar(har biriga 20 ball)	Ballar yig'indisi
1. 2. 3. 4.			

Bahs ishtirokchisiga eslatma:

- Muhokama munosabatlarni aniqlashtirish uchun emas, balki muammolarni yechish usuli hisoblanadi.
- Boshqalarga ham o`z fikrini bayon qilish imkoniyatini berish uchun uzoq vaqt so`zlama.
- O`ylagan fikrlaring maqsadga erishishi uchun so`zlaringni taroziga solib ko`r, o`ylab gapir, o`z hissiyotlaringni nazorat qil.
- Opponentning fikrini tushunishga harakat qil , unga hurmat bilan qara.
- Opponentning fikrlariga qarshilik qilmasdan, yumshoqlik bilan to`g`ri e`tiroz bildir.
- O`qimishli va bilimdonligingni ko`rsatmay, faqatgina muhokama mavzusi bo`yicha o`z fikrlaringni bayon qil.
- O`z chiqishingga boshqalarda qiziqish uyg`otib, ularni qoyil qoldir.

Bahs munozarali amaliy mashg'ulotning rollar bo'yicha o'tkazilish tartibi

Olib boruvchi o'qituvchining hamma vazifalarini o'z zimmasiga oladi – muhokama borishiga rahbarlik qiladi, dalillarning isbotlanishiga, tushuncha va atamalarining aniqligiga, muomala qilish madaniyatiga e'tibor beradi. Doklad bilan chiqqanda tartib bo'lishini, so'zga chiquvchilarning vaqtini qattiq nazorat qiladi.

Ekspert ilgari surilgan muammolar va bahslarni, har bir ishtirokchini yutuq va kamchiliklarini xolisona baholaydi. Chiqarilgan xulosalarning asosiy tomonlarini ochib beradi.

Taqrizchi dokladni ta'riflab beradi va ketma-ketlik tartibi, bayon etilishining mantiqan to'g'riligi va tushunarligi, xulosalarning aniqligi kabi mezonlar asosida dokladning ijobiy tomonlarini ta'kidlaydilar.

Opponent ishning maqsadi, vazifalarini hamda qilingan izlanishlarni ahamiyatini ochib beradi. U nafaqat ma'ruzachini qilgan ishini ochib berish, shu bilan birga kamchiliklarini, mavzuni qanchalik o'zlashtirganligi hamda qilinmagan ishlarini ham tushuntirishi kerak.

Bahs-munozarani o'tkazish tartibi va vaqt bo'yicha muddati (reglament)

7. **Olib boruvchi** doklad mavzusini e'lon qiladi va dokladchiga so'z beradi.
Doklad 8 daqiqa davom etadi.
8. **Taqrizchi** – so'zga chiqish vaqti - 5 daqiqagacha.
9. **Jamoa** bo'lib muhokama qilish – 10 daqiqagacha davom etadi.

18-MAVZU**Gormonlar va gormonsimon moddalar haqida tushuncha.
Gormonlarning ta'sir etish mexanizmlari****“Gormonlar va gormonsimon moddalar haqida tushuncha. Gormonlarning ta'sir etish mexanizmlari” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi**

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqti - 4 soat
<i>O`quv mashg`ulotining shakli</i>	“Koop-koop” (birgalikda o`rganamiz) texnikasi.	
<i>Amaliy mashg`ulot rejasi:</i>	1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Vitaminlarga xos sifat reaksiyalar – B ₁ , B ₂ , PP.	
<i>O`quv mashg`ulotining maqsadi :</i>	Gormonlar to`g`risida tushunchaga ega bo`lish. Vitaminlarga xos reaksiyalarni o`tkazish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlash; - mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qilish; - vitaminlarga xos sifat reaksiyalar – B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , PP.		<i>O`quv faoliyatining natijalari:</i></b>  <b>Talaba:</b>  - fan bo`yicha ma`ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg`ulotda mustahkamlaydi; - mavzu bo`yicha ko`nikmalar hosil qiladi; - vitaminlarga xos sifat reaksiyalar – B ₁ , B ₂ , PP
<i>O`qitish usullari:</i>		“Koop-koop” texnikasi
<i>O`qitish shakllari:</i>		Guruhda va yakka holda ishlash;
<i>O`qitish vositalari:</i>		Ma`ruza matni, qog`oz, ruchka, uslubiy qo`llanmalar, slayd;
<i>O`qitish sharoitlari:</i>		Laboratoriya jihozlari bilan ta`minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
<i>Monitoring va baholash:</i>		Reyting asosida baholash.

**“Koop-koop” (birgalikda o`rganamiz) texnikasi bo`yicha amaliy
mashg`ulot darsining texnologik xaritasi**

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Mavzuni e`lon qilib, mavzuni o`tishdan maqsad, uning rejasi bilan tanishtiradi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. O`quv mashg`ulotiga kirish	1.1. Hamma o`quv guruhlariga umumiy mavzuning bir bo`lagidan bitta vazifani har bir guruhga bo`lib beradi. 1.2. Tayanch ekspert varaqlarini taqdim etadi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo`llanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. Talabalar yakka tartibda o`tilgan mavzu bo`yicha Venna diagrammasini to`ldiradi. 2.2. Kutilayotgan ishning xususiyatlarini tushuntiradi. 2.3. Ekspert varaqlarini tarqatadi – har bir guruh a`zosi ishning bir bo`lagini oladi. Shundan so`ng u o`zining o`quv materiali doirasida ekspert hisoblanadi. 2.4. Vazifani muvaffaqiyatli bajarilishini, muomala madaniyatini nazorat qiladi. 2.5. Guruhlarda ish tugatilganligini va natijalarni prezentatsiya qilish boshlanganligini e`lon qiladi. 2.6. Guruh natijalarini tahlil qiladi va baholaydi, g`olib komandani aniqlaydi. Guruhning yakuniy bahosiga doklad uchun umumiy ballar ham, mustaqil ish uchun individual ballar ham kiritiladi. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: • vitaminlarga xos sifat reaksiyalar – B ₁ , B ₂ , PP	Venna diagrammasini to`ldiradi.  Har bir guruh ichida umumiy vazifa taqsimlanadi.  Hamma individual vazifani bajaradi va butun mavzu bo`yicha mustaqil ishlaydi. Guruh a`zolarining mini dokladlarini tinglaydilar. O`z guruhida spiker o`qishi uchun umumiy dokladni shakllantiradilar  Guruhlar spikerlari dokladlar prezentatsiyasini o`tkazadilar. Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Amaliy mashg`ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va baholaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo`yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 19-mavzuni o`qishga beradi;	Vazifani yozib olishadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkillashtirish yo'l-yo'riqlari

- guruh uchun bitta vazifa berish;
- umumiy rag'batlantirish: guruh hamma uchun bitta umumiy baho oladi. Bu baho asta-sekin hamkorlikdagi ishni baholash (ya'ni guruh muvaffaqiyati har bir guruh a'zosining qo'shgan hissasiga bog'liq) va akademik natijalar (umumiy natijaga erishish uchun hamma guruh (komanda) a'zolari sarf qilgan harakat kuchlari baholanadi) baholariga qo'shilib boriladi.
- shaxsiy muvaffaqiyatlar va boshqa guruh a'zolari muvaffaqiyati uchun har bir guruh a'zosining shaxsiy javobgarligi;
- hamkorlikdagi faoliyat: guruhli muzokara, hamkorlik, o'zaro yordam kabilar o'zaro harakat yo'llarida quriladi;
- muvaffaqiyatga erishishning teng imkoniyatlari: har bir ta'lim oluvchini o'zining shaxsiy muvaffaqiyatlariga erishishiga, o'zining shaxsiy imkoniyat kuchlariga qarab o'qishiga, boshqalar bilan teng baholanadigan qobiliyatiga ishonirish;
- ta'lim beruvchi pozitsiyasini o'zgartirish: ta'lim oluvchilar bilan yangi o'zaro harakatga (o'zaro ishlashga) tayyorligi va qobiliyati.

19-MAVZU**Vitaminlar haqida tushuncha. Suvda eriydigan vitaminlar metabolizmi va biologik vazifalari****“Vitaminlar haqida tushuncha. Suvda eriydigan vitaminlar metabolizmi va biologik vazifalari” mavzusi bo'yicha amaliy mashg'ulotni o'qitish texnologiyasi**

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqt - 4 soat
O'quv mashg'ulotining shakli	O'zaro muloqotdagi ta'lim. Zig-zag (arra) texnikasi.	
Amaliy mashg'ulot rejasi:	1. Ma'ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. Yog'da eriydigan vitaminlar - A,E, metionin va vikaolga xos reaksiya	
O'quv mashg'ulotining maqsadi :	Vitaminlar va ularning biologik vazifalari haqida tushunchaga ega bo'lish.	
Pedagogik vazifalar: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlash; - mavzu bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish; - yog'da eriydigan vitaminlar - A,E, metionin va vikaolga xos reaksiya		O'quv faoliyatining natijalari: Talaba: - fan bo'yicha ma'ruzada berilgan bilimlarni amaliy mashg'ulotda mustahkamlaydi; - mavzu bo'yicha ko'nikmalar hosil qiladi; - yog'da eriydigan vitaminlar - A,E, metionin va vikaolga xos reaksiya
O'qitish usullari:		“Zig-zag (arra)” texnikasi
O'qitish shakllari:		Guruhda va yakka holda ishlash;
O'qitish vositalari:		Ma'ruza matni, qog'oz, ruchka, uslubiy qo'llanmalar, slayd;
O'qitish sharoitlari:		Laboratoriya jihozlari bilan ta'minlangan xona, reaktivlar, biologik material;
Monitoring va baholash:		Reyting asosida baholash.

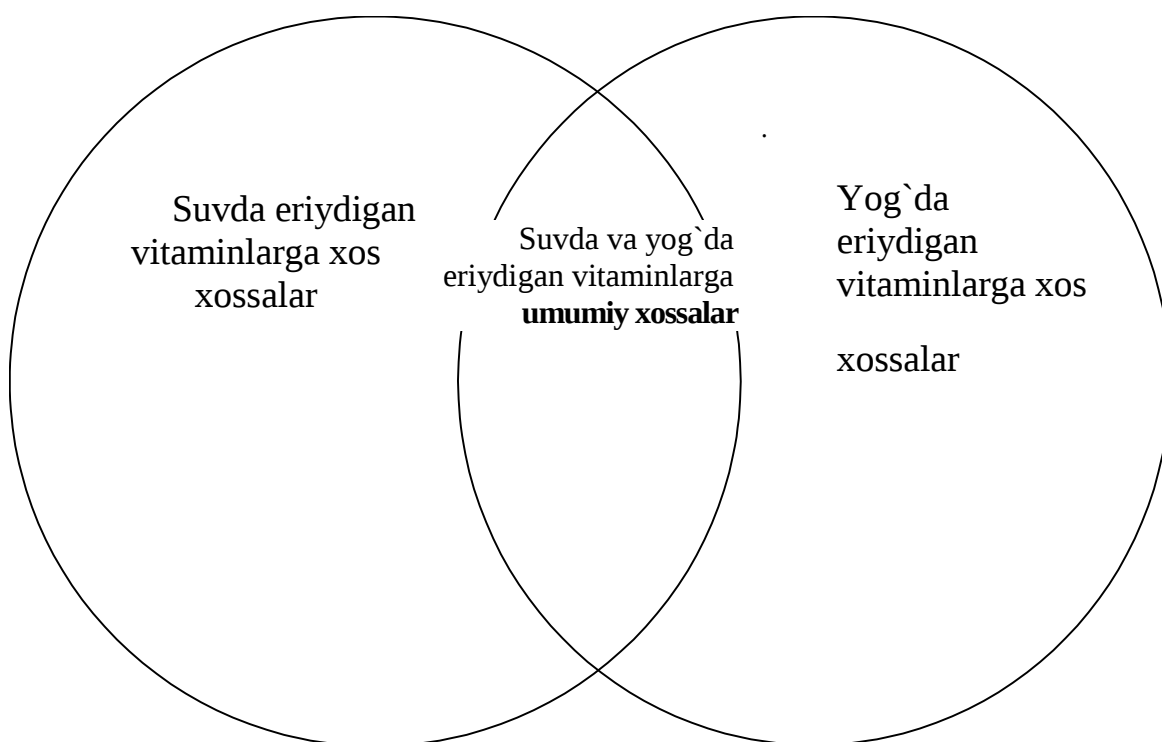
Zig-zag (arra) texnikasi bo'yicha amaliy mashg'ulot darsining texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	Mavzuni e'lon qilib, mavzuni o'tishdan maqsad, uning rejasi bilan tanishtiradi.	Tegishli reaktivlarni olib keladilar.
1 bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish	1.5. Venna digrammasidan foydalanib, mavzuni mustaqil o'qib kelish natijasiga ko'ra jadvalni to'ldirishni aytadi. 1.6. O'quv materiali ustida ishlash uchun guruhlarini 3-4 kishiga bo'lib tashlaydi. O'quv materiallarini murakkabligi va hajmi jihatidan teng fragmentlarga (mantiqiy va ma'noli bloklar) bo'lib tashlaydi.	Tarqatma materiallarni tarqatadilar, uslubiy qo'llanmalar bilan tanishib chiqishadi.
II bosqich. Asosiy	2.1. Talabalar yakka tartibda o'tilgan mavzu bo'yicha Venna diagrammasini to'ldiradi. 2.2. Kutilayotgan ishning xususiyatlarini tushuntiradi. 2.3. Ekspert varaqalarini tarqatadi – har bir guruh a'zosi ishning bir bo'lagini oladi. Shundan so'ng u o'zining o'quv materiali doirasida ekspert hisoblanadi. 2.4. Guruh ishini yakunlagandan so'ng xohlagan ta'lim oluvchiga mavzu bo'yicha xohlagan savollarga javob berishini tavsiya etishi mumkin. 2.5. Mustaqil bajarish uchun vazifalar beradi: yog'da eriydigan vitaminlar - A,E, metionin va vikaolga xos reaksiya	2.1. Yakka tartibda izoh yozadilar. 2.2. Har bir guruh a'zosi o'quv materiallaridan ekspert varaqasi savollariga mos kelgan zaruriy axborotni qidirib topadi. 2.3. “Ekspertlarni kutib olish”-turli guruhlarda bitta materialni o'rganuvchilar ekspertlar sifatida uchrashadilar va axborotlar bilan almashinadilar, o'z savollarini chuqurroq ishlab chiqadilar va o'z guruhlariga a'zolariga bu axborotni qay darajada samarali bayon etish mumkinligini aytib rejalashtiradilar. 2.3. Ekspertlar dastlabki guruhlariga qaytadilar va o'zlari o'rgangan hamma yangiliklar bo'yicha boshqalarni o'qitadilar: har birlari o'zlariga tegishli vazifa bo'lagi (bitta arraning ko'p tishchalariga o'xshab) to'g'risida chiqish qiladilar. 2.4. Butun mavzu bo'yicha bir-birlariga savollar beradilar va bilimlarini baholaydilar yoki butun mavzu bo'yicha ta'lim beruvchilar tomonidan tuzilgan testlarni bajaradilar. Laboratoriya ishlarini bajarishadi
III bosqich	3.1. Amaliy mashg'ulotni umumlashtiradi, tahlil qiladi va	

Yakunlovchi	baholaydi. 3.2. Bajarilgan laboratoriya ishlari bo'yicha xulosa qilinadi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi: 20-mavzuni o'qishga beradi;	Vazifani yozib olishadi.
-------------	---	--------------------------

1-ilova

Venna diagrammasidan foydalanib 1) suvda eriydigan vitaminlarga xos xossalar; 2) yog'da eriydigan vitaminlarga xos xossalar va ularning umumiy xossalarini yozing.



Amaliy mashg'ulotda talabalar faoliyatini baholash mezonlari ko'rsatkichlari

86-100 % – “a'lo”
 71-85 % – “yaxshi”
 55-70 % – “qoniqarli”

O`zaro muloqot: “Zigzag” (Arra) texnikasi

O`zaro ta`lim umumlashgan qonun-qoidalar bazasiga asoslangan: o`quv guruhlari kichik guruhlarga bo`linadilar. Har bir guruh a`zosi o`rganilayotgan mavzuning bir bo`lagiga maslahatchi bo`ladi va boshqalarga o`rgatadi.

Har bir guruhning maqsadi – hamma qatnashchilar mavzuni to`liq egallab olishlari lozim.

Yakunlovchi mashg`ulotda o`qitish texnologiyasi

Talabalar soni -12 tagacha.		Vaqti - 4 soat	
<i>O`quv mashg`ulotining shakli</i>	Bilimlarni nazorat qilish		
<i>Amaliy mashg`ulot rejasi:</i>	1. Ma`ruzada olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash. 2. O`quv topshiriqlari va testlarini bajarish.		
<i>O`quv mashg`ulotining maqsadi :</i>	Talabalarning o`rganilgan mavzulari bo`yicha ma`ruza va amaliy mashg`ulotlarda olgan bilimlarini baholash.		
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - oraliq nazorat o`tkazish shaklini tushuntirish;</li><li>- mavzular bo`yicha talabalar olgan bilimlarini baholash; - topshiriq va testlar yordamida talabalar bilimini kengaytirish va chuqurlashtirish.		<i>O`quv faoliyatining natijalari:</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- oraliq nazorat o`tkazish shaklini biladilar; - mavzular bo`yicha talabalar olgan bilimlarini baholanadi; - topshiriq va testlar yordamida talabalar bilimini kengaytirib, chuqurlashtiradilar.	
<i>O`qitish usullari:</i>		Topshiriq va testlarni bajarish	
<i>O`qitish shakllari:</i>		Yakka holda ishlash;	
<i>O`qitish vositalari:</i>		Qog`oz, ruchka;	
<i>O`qitish sharoitlari:</i>		Yakka holda nazorat topshiriqlarini bajarish uchun qulay xona;	
<i>Monitoring va baholash:</i>		Reyting asosida baholash.	

Yakunlovchi mashg'ulotning texnologik xaritasi

Bosqichlar	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
Tayyorgarlik bosqichi	O'tilgan mavzular yuzasidan topshiriq va testlar tayyorlaydi. Talabalarga oldindan oraliq nazorat bo'lish vaqtini e'lon qiladi va tayyorlanish uchun adabiyotlar tavsiya etadi. Baholash mezonlarini e'lon qiladi.	Mashg'ulotga tayyorlanadilar. Adabiyotlar bilan tanishadilar.
1 bosqich. O'quv mashg'ulotiga kirish	1.1. Topshiriqlarda e'tiborga olinadigan mavzular, maqsad va rejalashtirilgan mashg'ulot natijalarini e'lon qiladi. 1.2. Yakunlovchi mashg'ulot rejasi va uning o'tkazilish tartibi bilan tanishtiradi. 1.3. Yakunlovchi mashg'ulotni baholash mezonlari bilan tanishtiradi	Tartib-qoidalar bilan tanishib chiqadilar.
II bosqich. Asosiy	2.1. Har bir talabaga topshiriqlar tarqatiladi va uni bajarishga kirishish so'raladi.	Har bir talaba yakka holda berilgan topshiriqni bajaradi.
III bosqich Yakunlovchi	3.1. Bajarilgan vazifalarni topshirishni aytadi. 3.2. Mashg'ulotni yakunlaydi. 3.3. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar beradi.	Uyda o'qiydilar.