

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

**ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMLI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI**

**TABIIV FANLAR FAKULTETI
"ZOOLOGIYA" KAFEDRASI**

Qo'lyozma huquqida

Asqarova Shaxnoza Abduraimovna

**Biologiya darslarida "Hujayraning qo'sh membranali organoidlari"
mavzusini o'qitishda innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanish**

**5140100 – Biologiya ta'lim yo'nalishi
bo'yicha bakalavr akadem darajasini olish uchun yozilgan**

BITIRUV MALAKAVIY ISH

Ilmiy rahbar:

**Zoologiya kafedrası
dotsenti, b.f.n. D.To'ychieva**

Andijon-2017

MUNDARIJA

KIRISH	3
I-BOB. “HUYAYRANING QO’S H MEMBRANALI ORGANOIDLARI” MAVZUSINI O’QITISHNING NAZARIY ASOSLARI	7
1.1. Innovatsion texnologiyalarning mazmuni va mohiyati, ta’lim-tarbiya jarayonida innovatsion texnologiyalarni qo’llash	7
1.2. Hujayra haqidagi qarashlarning rivojlanish tarixi	11
II-BOB. “HUYAYRANING QO’S H MEMBRANALI ORGANOIDLARI” MAVZUSINI O’QITISHDA INNOVATSION PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR-DAN FOYDALANISH	19
2.1. “Hujayraning qo’s h membranali organoidlari” mavzusini o’qitish jarayonlarida innovatsion texnologiyalardan foydalanish usullari	19
2.2. “Hujayraning qo`sh membranali organoidlari” mavzusi bo’yicha ma’ruza matni	27
2.3. “Hujayraning qo`sh membranali organoidlari” mavzusi yuzasidan keyslar	52
2.4. “Hujayraning qo`sh membranali organoidlari” mavzusi yuzasidan glossariy	59
Xulosa	64
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati	65

KIRISH

O‘zbekistonda olib borilayotgan islohotlardan asosiy maqsad, yurtimizda sog‘lom va barkamol, bilimli, yuksak ma’naviy-ahloqiy fazilatlarga ega bo‘lgan avlodni shakllantirishdan iborat. Aynan ana shu maqsadga erishish uchun muhtaram Prezidentimiz I.A. Karimov rahnamoligida yangi davrda yashaydigan, yangicha fikrlaydigan, yangi ishlab chiqarish, ijtimoiy sharoitlarda faoliyat ko‘rsatadigan, zamonaviy kasbiy mahoratga ega bo‘lgan mutaxassis kadrlar tayyorlashning maxsus milliy modeli bo‘lgan “O‘zbek modeli” hayotga tadbiiq etilmoqda.

Respublikamizning birinchi Prezidenti I. A. Karimov ta’kidlaganidek, «Bizning vazifamiz, kerak bo‘lsa, oliy burchimiz – farzandlarimizning ham jismoniy, ham ma’naviy jihatdan uyg‘un rivojlangan, zamonaviy bilim va tajribalarni puxta egallagan, Vatanimiz va xalqimiz kelajagi uchun mas’uliyatni o‘z zimmasiga olishga qodir bo‘lgan barkamol insonlar bo‘lib voyaga etishi uchun qo‘limizdan kelgan barcha-barcha ishlarni amalga oshirishdan iboratdir»¹.

O‘zbekiston Respublikasining «Ta’lim to‘g‘risida»gi va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» to‘g‘risidagi qonunlari qabul qilinishi kasb-hunar ta’limi tizimida yuqori malakali kadrlarni tayyorlash, ularda mehnatga ijodiy munosabatni tarkib toptirish, yuksak mehnat intizomi va madaniyatni shakllantirish vazifasini qo‘yadi.

Ma’lumki, fan va texnika jadal sur’atlar bilan rivojlanayotgan bugungi kunda ko‘plab ilmiy bilimlar, tushuncha va tasavvurlar hajmi keskin ortib bormoqda. Bu, bir tomondan, fan-texnikaning yangi soha va bo‘limlarining taraqqiy etishi tufayli uning differensiallashuvini ta’minlayotgan bo‘lsa, ikkinchi tomondan, fanlar orasida integratsiya jarayonini vujudga keltirmoqda.

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2013 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014 yilga mo‘ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma’ruzasi.

Bunday sharoitda, yuqori malakali pedagoglarga boʻlgan talablar ortib borib, barkamol avlodni asrlar davomida shakllanib kelgan umuminsoniy va milliy qadriyatlar ruhida tarbiyalash layoqatiga ega, fanning fundamental asoslarini, pedagogika va psixologiya metodlarini mukammal egallagan, kasbiy tayyorgarligi yuksak darajada boʻlgan hamda zamonaviy pedagogik va axborot texnologiyalarini amaliyotda qoʻllash koʻnikma va malakasiga ega ijodkor pedagoglarni tayyorlash talab etiladi².

Darhaqiqat, yangilangan taʼlim tizimini joriy etishda har bir oʻqituvchining oʻz faniga va barkamol avlod taʼlim-tarbiyasiga oid yangiliklarni muntazam oʻrgana borib, ularni oʻz mehnat faoliyatida izchil qoʻllay bilish mahoratiga ega boʻlishi bugungi kunning muhim talabidir.

Bakalavriat yoʻnalishlari va magistratura mutaxassisliklari boʻyicha pedagog kadrlar tayyorlashning sifatini koʻtarishda oʻquvchilarni ilm-fan taraqqiyotining eng soʻnggi yutuqlaridan xabardor qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Bugun fan va texnika sohasidagi yangiliklarni oʻquv dasturlari mazmuniga tez kiritish talab etiladi va bu orqali, taʼlim oluvchilarning zamonaviy bilimlarni takomillashtirishga zamin hozirlanadi. Bundan tashqari zamonaviy oʻqitish texnologiyalari, ular bilan bogʻliq metodik yondashuvlar boʻlajak oʻqituvchilarda zaruriy bilimlar, muhim qonuniyatlar, koʻplab fundamental tushunchalarni nisbatan engil, chuqur va mustahkam shakllantirish uchun qulay sharoit yaratadi.

Bitiruv malakaviy ishining dolzarbligi: Biologiya fanlari tizimida Hujayra haqidagi mavzularning alohida oʻrni boʻlib, uni oʻrganish muhim ahamiyatga ega. Hujayra bilan bogʻliq qonuniyatlarni chuqur oʻrganish oʻquvchilar ongida ilmiy dunyoqarashni chuqur shakllantirish uchun asos boʻladi, chunki hujayra tiriklikning asosiy elementar birligi hisoblanadi. SHuning uchun ham, hujayra tuzilishini, uning tarkibiy qismlarining molekulyar darajada oʻrganish, prokariot va eukariot organizmlarning oʻxshashligi va farqlarini aniqlash, hayotning hujayrasiz shakllarini talqin etish hozirgi kunning muxim masalalaridan biri boʻlib:

⁶ Begimqulov U.S.H. Pedagogik taʼlim jarayonlarini axborotlashtirishni tashkil etish va boshqarish nazariyasi va amaliyoti: Pedagogika fanlari doktori. ... diss. – T., 2007. – B.3

- ✓ Hujayrani ochilishi va tuzilishini o'rganishning optik asboblari bilan bog'liq rivojlanish tarixini asoslash;
- ✓ Hujayraning tarkibiy qismlarini: qobiq, sitoplazma, yadro va hujayra organoidlarini molekulyar darajada organoidlarini molekulyar darajada taxlil qilish;
- ✓ O'simlik va hayvon hujayralarini o'xshashlik va farqlarini asoslab ko'rsatish;
- ✓ Hujayra ichida sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlarining mexanizmlarini o'rganish;
- ✓ Ilmiy tadqiqotlardan olingan yangi natijalarni innovatsion texnologiyalar asosida o'quvchilarga o'ngiga singdirish muhim hisoblanadi;
- ✓ Hujayralarni o'rganish sohasida erishilgan yutuqlardan faqatgina ta'lim jarayonida emas, balki jamiyat xayotining turli soxalarida foydalanish masalalarini ham ishlash.

Bitiruv ishinin g maqsadi: Hujayra biologiyasi fanini o'qitishning nazariy va amaliy masalalarini tadqiq etish, "Hujayraning qo'sh membranali organoidlari" mavzusi yuzasidan o'quv modulli ishlanmasini shakllantirish, hamda ta'limda innovatsion pedagogic texnologiyalardan foydalanish masalalarini takomillashtirish orqali mashg'ulotlarni samarali tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Bitiruv ishi maqsadidan kelib chiqib ***quyidagi vazifalar belgilab olindi:***

- Ta'lim muassasalari Biologiya fanida o'qitilayotgan hujayra haqidagi mavzularning rivojlanish tarixi va fan taraqqiyotining yo'nalishlarini o'rganish va tahlil qilish;
- "Hujayraning qo'sh membranali organoidlari" mavzusini o'qitishda innovatsion pedagogic ta'lim texnologiyalaridan foydalanish usullari va yo'llarini ishlash;
- "Hujayraning qo'sh membranali organoidlari" mavzusi uchun o'quv modulli ishlanmasini tayyorlash;

➤ Ta'lim muassasalarida Biologiya fanida "Hujayraning qo'sh membranali organoidlari" mavzusini o'qitishni takomillashtirish yuzasidan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish.

Mavzuning predmeti: Ta'lim muassasalari biologiya yo'nalishlarida o'qitiladigan Hujayra haqidagi fanning mazmun mohiyatini o'rganish xamda uni o'qitishda qo'llaniladigan innovatsion pedagogik texnologiyalardan samarali, tizimli foydalanishning nazariy va amaliy jihatlarini tadqiq etish xisoblanadi.

Bitiruv malakaviy ishi nazariy va amaliy ahamiyati: Bajarilgan ish natijasida qilingan xulosalar "Hujayraning qo'sh membranali organoidlari" mavzusini o'qitishda foydalaniladigan innovatsion pedagogik texnologiyalar bo'yicha tashkiliy masalalarini ishlab chiqish uchun amaliy dastur bo'lishi mumkin. Olingan xulosa va bildirilgan tavsiyalardan ta'lim muassasalari faoliyatida, xususan biologik fanlarini o'qitishda va takomillashtirishda foydalanish mumkin.

Bitiruv malakaviy ishining tuzilishi va xajmi. Bitiruv loyiha ishi kirish, ikki bob, 8 ta paragraf, xulosa va foydalanilgan adabiyotlardan iborat holda yoritib berilgan. Bitiruv loyiha ishida 30 ga yaqin adabiyotlardan foydalanilgan. Ishning asosiy hajmi 72 betni tashkil etadi.

I-BOB. “HUYAYRANING IKKI MEMBRANALI ORGANOIDLARI” MAVZUSINI O‘QITISHNING NAZARIY ASOSLARI

1.1. Innovatsion ta’lim texnologiyalari ta’limni modernizatsiyalash omili sifatida

Zamonaviy jamiyat o’zining tez va chuqur o’zgaruvchan tavsifiga ega bo’lib, bunday o’zgarishlar jamoatchilik tuzilmalari, jumladan, mustaqil davlatlar, shaxs va jamiyat o’rtasidagi munosabatlar, demografik siyosat, urbanizatsiya jarayonlarida ko’zga yaqqol tashlanmoqda. Ta’lim ham global umumhamjamiyat tuzilmasining alohida tarkibiy qismi sifatida jamiyatda bo’layotgan barcha o’zgarishlarni hisobga olishi, ana shu asosda o’z tuzilishi va faoliyat mazmunini o’zgartirishi zarur. Bugungi kunda ta’limning jamiyat rivojlanish sur’atlaridan ortda qolayotganligi, ta’lim jarayonida qo’llanilayotgan texnologiyalarning zamonaviy talablarga to’liq javob bermasligi haqidagi masala dunyo hamjamiyati tomonidan tez-tez e’tirof etilmoqda. Chunki ta’lim ham ijtimoiylashtirish vazifasini bajaruvchi sifatida jamiyatdagi o’zgarishlar ortidan borishi hamda uning rivojlanishiga o’z ta’sirini o’tkazishi kerak. Biroq jamiyat rivojlanishi va ta’lim tizimi o’rtasidagi munosabat murakkab ko’rinishga ega bo’lib, yuqori darajadagi jo’shqinlik bilan farqlanadi. Ta’lim barcha faol va sust o’zgarishlar ta’sirini qabul qilavermaydi, jamiyatda bo’layotgan voqealarga esa o’z ta’sirini o’tkazadi. Ana shu nuqtai nazardan ta’limdagi o’zgarishlar faqatgina natija sifatida emas, balki jamiyatning kelgusidagi o’ziga xos rivojlanish shartidir⁵.

Ma’lumki, fan va texnika jadal sur’atlar bilan rivojlanayotgan bugungi kunda ko’plab ilmiy bilimlar, tushuncha va tasavvurlar hajmi keskin ortib bormoqda. Bu, bir tomondan, fan-texnikaning yangi soha va bo’limlarining taraqqiy etishi tufayli uning differentsiallashtiruvini ta’minlayotgan bo’lsa, ikkinchi tomondan, fanlar orasida integratsiya jarayonini vujudga keltirmoqda.

Hozirgi vaqtda ta’lim-tarbiya jarayonida pedagogik innovatsiyalarni keng ko’lamda qo’llash jahon taraqqiyotining global tendentsiyasi hisoblanadi. Pedagogik innovatsiyalar ko’lamining ortib borishi, mamlakatda modernizatsiya

jarayoni tez sur'atlar bilan rivojlanayotgan ayni davrda ta'lim sohasiga yangiliklarni tizimli ravishda kiritishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Ammo ko'plab pedagogik innovatsiyalarning yaratilayotganiga qaramay, ta'lim jarayonlariga o'qitishning yangi mazmun, shakl, metod va vositalarini tatbiq etish bo'yicha pedagogik tadqiqotlarni joriy etish darajasini hozircha yetarli deb bo'lmaydi.

Darhaqiqat, yangilangan ta'lim tizimini joriy etishda har bir o'qituvchining o'z faniga va barkamol avlod ta'lim-tarbiyasiga oid yangiliklarni muntazam o'rgana borib, ularni o'z mehnat faoliyatida izchil qo'llay bilish mahoratiga ega bo'lishi bugungi kunning muhim talabidir.

Bakalavriat yo'nalishlari va magistratura mutaxassisliklari bo'yicha pedagog kadrlar tayyorlashning sifatini ko'tarishda talabalarni ilm-fan taraqqiyotining eng so'nggi yutuqlaridan xabardor qilish muhim ahamiyat kasb etadi. Bugun fan va texnika sohasidagi yangiliklarni o'quv dasturlari mazmuniga tez kiritish talab etiladi va bu orqali, zamonaviy bilimlarni shakllantirishga zamin hozirlanadi. Bundan tashqari zamonaviy o'qitish texnologiyalari, ular bilan bog'liq metodik yondashuvlar bo'lajak o'qituvchilarda zaruriy bilimlar, muhim qonuniyatlar, ko'plab fundamental tushunchalarni nisbatan yengil, chuqur va mustahkam shakllantirish uchun qulay sharoit yaratadi.

Oliy pedagogik ta'lim muassasalari talabalarida kasbiy tayyorgarlikni shakllantirish va uni rivojlantirish, mazkur jarayonga nisbatan tizimli, kompleks yondashuvni taqozo etadi. Bo'lajak o'qituvchining chuqur bilimga, samarali faoliyat yurita olish mahoratiga ega bo'lishi ma'lum fan asoslari borasida unda yetarli nazariy hamda amaliy bilimlarning, ta'lim jarayonida yangiliklardan unumli foydalanish malakasining qanchalik shakllanganligiga bog'liqdir.

Ma'lumki, bugun barcha davlatlar ta'limga imkon qadar ko'p yangilik kiritishga intilmoqda. Bugungi yangiliklar ularga uyushgan, rejali, ommaviy yondashuvni talab etadi. Yangiliklar kelajak uchun uzoq muddatli investitsiyalardir. Novatorlikka qiziqish uyg'otish, yangilik yaratishga intiluvchan shaxsni tarbiyalash uchun ta'limning o'zi yangiliklarga boy bo'lishi, unda

ijodkorlik ruhi va muhiti hukm surishi lozim. Ana shunday dolzarbliktan kelib chiqqan holda, bugungi kunda pedagogikaning mustaqil sohasi – pedagogik innovatika jadallik bilan rivojlanib bormoqda.

Novatorlik va yangilik – madaniyat, ta’lim va umumiylikda jamiyat rivojlanishining ikki jihati. An’analar va yangiliklarning xilma-xil munosabatlariga tayanib, madaniyatshunoslar jamiyatni an’anaviy va zamonaviyga ajratib ko’rsatishadi. An’anaviy jamiyatda an’ana novatorlik ustidan hukmronlik qiladi. Zamonaviy jamiyatlarda esa, novatorlik bazali qadriyat sanaladi.

Yigirmanchi asrning so’nggi yillarida jahon miqyosida ta’lim sohasida yuzaga kelgan quyidagi “inqiroz”li holatlar “qo’llab-quvvatlovchi” ta’limning muqobili sifatida “innovatsion” ta’limni rivojlanishining asosiy sabablaridan biri bo’ldi. Turli davlatlarda uning xilma-xil shaklda namoyon bo’lishida quyidagi umumiy jihatlar yorqin namoyon bo’lmoqda:

1) *ijtimoiy amaliyot rivojlanishi ehtiyojlari va oliy ta’lim bitiruvchilarining real tayyorgarlik darajasining o’zaro mosligini ta’minlash;*

2) *ta’lim muassasalarida yangi maqsadlarning qo’yilishi hamda boshqaruvning tashkiliy tuzilish va shakllarining murakkablashuvi;*

3) *ta’lim jarayoni sub’ektlarining qiziqish va imkoniyatlarining ortishi.*

1979 yilda “Rim klubi” a’zolari “o’zining asosida avval ma’lum, takrorlanuvchi vaziyatlarga tuzatish kiritish uchun taqdim etilgan metod va qoidalarni ifoda etuvchi” ta’lim tizimini “qo’llab-quvvatlovchi” ta’lim deb nomlashdi. Yuqorida ta’kidlaganimizdek, uning muqobili sifatida “innovatsion ta’lim” tushunchasi ham qo’llanila boshlandi.

Innovatsion ta’limning asosiy maqsadi ta’lim oluvchilarda kelajakka mas’uliyat hissini va o’z-o’ziga ishonchni shakllantirishdir. J.Botkin boshchiligidagi olimlar guruhi “Rim klubi” ma’ruzasida innovatsion ta’limni an’anaviy, ya’ni “normativ” ta’limga muqobil sifatida bilimlarni egallashni asosiy turi sifatida tavsifladi. Normativli ta’lim “takrorlanuvchi vaziyatlarda faoliyat xulq-atvor qoidalarini o’zlashtirishga yo’naltirilgan” bo’lsa, innovatsion ta’lim yangi vaziyatlarda birgalikda harakatlanish qobiliyatini rivojlantirishni ko’zda tutadi.

Ilm-fan va ishlab chiqarishning jadal rivojlanishi jamiyatni iqtisodiy tapanqiy ettirish bilan bir qatopda ijtimoiy munosabatlar mazmunida ham tub o'zgarishlarning po'y berishiga zamin yaratmoqda. SHuningdek, iqtisodiy sohada bo'lgani singari ijtimoiy, shu jumladan, ta'lim sohasida ham texnologik yondashuvni tatbiq etishga katta ahamiyat qaratilmoqda.

“Texnologiya” yunoncha co'z bo'lib, “techne” – mahopat, can'at va “logos” – tyshyncha, ta'limot, fan ma'nocini anglatadi. “Ta'lim texnologiyaci” ibopacining ma'noci – (inglizcha “An educational technology”) ta'lim japyonini yukcak mahopat bilan can'at dapajacida tashkil etish to'g'picida ma'lymot bepyvchi fan, ta'limot demakdip. Ayni vaqtda mazkyp tyshynchaning ta'pifi hamda yning mohiyati bopacida yagona g'oya mavjyd emac. By nazapiya mohiyatining yopitilishiga nicbatan typli yondashyvlap mavjyd.

“Pedagogik texnologiya – bu ta'lim shakllarini jadallashtirish vazifasini ko'zlagan o'qitish va bilimlarni o'zlashtirishning barcha jarayonlarini texnika va inson omillarida va ularning birgalikdagi harakatlari vositasida yaratish, tatbiq etish va belgilashning izchil metodidir” (*YuNESKO*).

“Pedagogik texnologiya – pedagogik maqsadlarga erishishda foydalaniladigan shaxsiy imkoniyatlar, jihozlar va metodologik vositalarda amalda bo'lishning tizimli yig'indisi va tartibini bildiradi” (*M.V.Klarin*).

“Pedagogik texnologiya – o'zida turli mualliflar (manbalar)ning barcha ta'riflari mazmunini qamrab olgan mazmuniy umumlashma hisoblanadi”. (*G.K. Selevko*).

“Pedagogik texnologiya – psixologik va pedagogik o'gitlar yig'indisi bo'lib, shakllar, metodlar, usullar, o'qitish yo'llari, tarbiyaviy vositalarning maxsus to'plamidir. Ayni zamonda u pedagogik jarayonning tashkiliy-metodik omilini ham bildiradi” (*B.T.Lixachev*).

“Pedagogik texnologiya – o'quv jarayonini amalga oshirishning mazmuniy texnikasi” (*V.P.Bespalko*).

“Pedagogik texnologiya – rejalashtirilgan o'qitish natijalariga erishish jarayoni tavsifi” (*I.P. Volkov*).

“Texnologiya – ishlov berish, holatni o’zgartirish san’ati, mahorati, malakasi va metodlar yig’indisi” (*V.M.SHepelb*).

“Pedagogik texnologiya – o’qyv jarayonini texnologiyalashtirib, uning qayta tiklanyvchanligini hamda pedagogik japyon bapqapopligini oshipib, by japyon ishtipokchicining cyb’ektiv xycyciyatlapidan yni ozod qiladi”. (*V.M.Manaxov*).

“Pedagogik texnologiya -tizimli, texnologik yondashuvlar asosida ta’lim shakllarini kulaylashtirish, natijasini kafolatlash va ob’ektiv baholash uchun inson calohiyati hamda texnik vositalarning o’zapo ta’sirini inobatga olib, ta’lim maqcaddapini oydinlashtirib, o’qitish va bilim o’zlashtipish jarayonlarida qo’llanadigan usul va metodlar majmuidir”. (*M.O.Ochilov*).

“Pedagogik texnologiya bu o’qityvchi (tarbiyachi) tomonidan o’qitish (tarbiya) vositalari yordamida o’qyvchilapga ta’sir ko’pcatish va bu faoliyat mahcyli sifatida ularda oldindan belgilab olingan shaxs sifatlarini shakllantirish jarayoni” (*N.Saidaxmedov*).

“Pedagogik texnologiya bu muayyan loyiha asosida tashkil etiladigan, aniq maqcadga yo’naltipilgan hamda yshby maqcadning natijalanishini kafolatlovchi pedagogik faoliyat japyonining mazmynidip” (*O’.Q.Tolipov*).

Yuqorida keltirib o’tilgan fikrlardan kelib chiqqan holda aytish mumkinki, pedagogik texnologiyaning ahamiyati avval o’zlashtipilgan nazapiy bilimlap bilan yangi o’zlashtipiladigan bilimlap opacida myctahkam bog’lanishlapning yuzaga kelishi bilan belgilanadi.

1.2.Innovatsion texnologiyalarning mazmuni va mohiyati, ta’lim- tarbiya jarayonida innovatsion texnologiyalarni qo’llash

Respublikamizda joriy etilgan uzluksiz ta’lim tizimi oldiga qo’yilgan muhim vazifalardan biri ta’lim-tarbiya jarayonida innovatsion muhitni yaratish sanaladi.

O’zbekiston Respublikasi Birinchi Prezidentining 2012 - yil 28 - maydagi PQ 1761-sonli Qarorida o’rta maxsus, kasb-hunar ta’limi muassasalarini yuqori darajadagi kasbiy tayyorgarlikka ega, zamonaviy fikrlovchi kadrlar bilan

ta'minlash, ta'lim-tarbiya jarayoniga ilg'or pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarni keng tatbiq etishga alohida e'tibor qaratish zarurligi qayd etilgan.

Ushbu qarorda xorijiy mamlakatlarning ilg'or ish tajribasini o'rgangan Respublikamiz olimlari tomonidan tavsiya etilgan pedagogik texnologiyalardan foydalangan holda o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalarida fanlarni o'qitish jarayonida pedagogik, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, elektron ta'lim resurslari va multimedia taqdimotlarini qo'llash yuzasidan tavsiya yaratish lozimligi uqtirilgan.

Innovatsiya - inglizcha so'zdan olingan bo'lib, in - kiritish, novatsiya-yangilik degan ma'noni beradi.

O'qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish o'qituvchidan ko'p qirrali izlanish va amaliy faoliyatni talab etadi.

Respublikamizda uzluksiz ta'limni joriy etish jarayonida ta'lim mazmuni yangilandi, o'quv dasturlari va o'quv fanlari bo'yicha DTS modernizatsiyalandi. Ushbu jarayon ta'lim-tarbiya jarayonining boshqa tarkibiy qismlari: o'qitish metodlari, vositalari va shakllarini innovatsiya kiritish orqali modernizatsiyalashni talab etmoqda.

Zamon bilan hamnafas pedagogik faoliyat yuritayotgan moderator o'qituvchilar yuqorida qayd etilgan talablarga monand holda o'qitishda interfaol metodlar, pedagogik va axborot-kommunikatsion texnologiyalardan foydalanish bo'yicha dastlabki tajribalarni egallamoqda.

Respublikamizda joriy etilgan uzluksiz ta'lim tizimiga innovatsiya quyidagi yo'llar orqali tatbiq etilmoqda:

- Axborot va kommunikatsion texnologiyalar - texnologik innovatsiyalar;
- Ta'lim-tarbiya jarayonining mazmunini yangilash, uning borishi va o'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtiruvchi texnologiyalar - pedagogik innovatsiyalar;
- Ta'lim sohasidagi zamonaviy iqtisodiy mexanizmlar - iqtisodiy innovatsiyalar;
- Ta'lim sohasidagi zamonaviy tuzilmalar - tashkiliy innovatsiyalar;

Ma'lumki, yuqorida qayd etilgan innovatsiyalar ta'lim-tarbiya jarayoniga kompleks holda joriy etilishi o'qituvchidan muayyan metodik bilim, ko'nikma va malakalar, shuningdek, pedagogik kompetentlik (layoqat)ni talab etadi.

O'qituvchining zamonaviy metodik bilim, ko'nikma va malakalarni egallashi, shuningdek, pedagogik kompetentlik (layoqat)ning mavjudligi uning o'z pedagogik faoliyatida barkamol shaxsni voyaga yetkazishni nazarda tutishiga asos bo'ladi.

Quyida ta'lim-tarbiya jarayonining mazmunini yangilash, uning borishi va o'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtiruvchi texnologiyalar - pedagogik innovatsiyalar haqida fikr yuritiladi.

Ta'lim-tarbiya jarayonida pedagogik texnologiyalarni muvaffaqiyatli qo'llash uchun biologiya o'qituvchilari maxsus metodik bilim va ko'nikmalarni egallashlari, pedagogik amaliyotda zarur bo'ladigan metodik tayyorgarlikka ega bo'lishlari lozim.

Pedagogik texnologiya atamasiga shu muammo bo'yicha izlangan har bir olim o'z nuqtai nazaridan kelib chiqqan holda ta'rif bergan. Hali bu tushunchaga to'liq va yagona ta'rif qabul qilinmagan. Ushbu ta'riflarning ichida eng maqsadga muvofiq'i YuNESKO tomonidan berilgan ta'rif sanaladi: «Pedagogik texnologiya - o'qitish shakllarini optimallashtirish maqsadida o'qitish va bilimlarni o'zlashtirish jarayonida inson salohiyati va texnik resurslarni qo'llash, ularning o'zaro ta'sirini aniqlashga imkon beradigan tizimli metodlar majmuasidir».

Bu yerda inson salohiyati deyilganda o'qituvchining pedagogik va o'quvchilarning bilish faoliyati, texnik resurslar deganda o'qitish metodlari va vositalari nazarda tutilmoqda.

Bizning nazarimizda, pedagogik texnologiya - ta'lim jarayonining samaradorligini oshirish maqsadida o'qitish va bilimlarni o'zlashtirish jarayonida o'qituvchining pedagogik va o'quvchining o'quv-bilish faoliyatini uyg'un ravishda tashkil etish, mazkur faoliyatni faollashtirish maqsadida, samarali o'qitish metodlari, vositalari va shakllarini qo'llash, ularning o'zaro ta'sirini aniqlashga imkon beradigan tizimlar majmuasidir.

Pedagogik texnologiyalarning uchta darajasi mavjud:

1. Umumiy metodik daraja. Umumiy pedagogik (umumdidaktik, umumtarbiyaviy) darajada pedagogik texnologiyaning umumiy qonuniyatlari, kontseptual asoslari, o'qituvchi va o'quvchining bilish faoliyatini tashkil etish va boshqarishning o'ziga xos xususiyatlari ishlab chiqiladi.

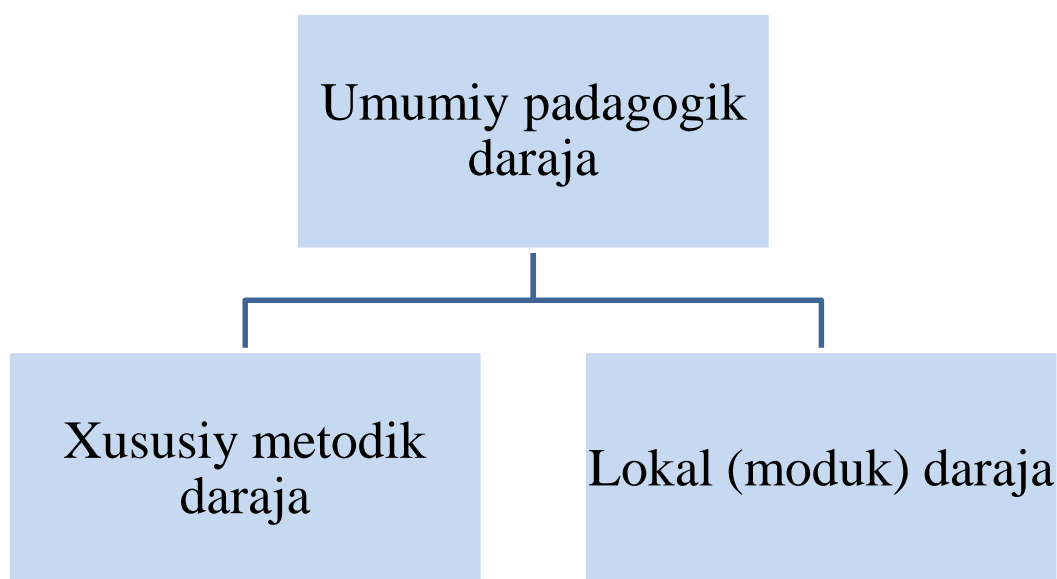
2. Xususiy metodik darajada muayyan bir o'quv fani, kursni o'qitish jarayonining maqsadi va vazifalarini amalga oshirish maqsadida ta'lim mazmunini o'quvchilar ongiga singdirishda foydalaniladigan o'qitish metodlari, vositalari va shakllarining majmuasi tushuniladi.

3. Lokal (modul) darajada ta'lim-tarbiya jarayonining ma'lum bir qismida mazkur qismning xususiy didaktik va tarbiyaviy maqsadini hal etishga qaratilgan texnologiya tushuniladi.

Pedagogik texnologiyalarning yuqorida qayd etilgan uchta darajasi bir-birini to'ldiradi va taqozo etadi.

Jahonning rivojlangan mamlakatlaridagi ta'lim tizimida muvaffaqiyatli qo'llanilib kelayotgan va didaktikada ishlab chiqilgan pedagogik texnologiyalar shaxsga yo'naltirilganligiga, ta'lim oluvchilarning bilish faoliyatini tashkil etish va boshqarilishiga, shaxsga bo'lgan munosabatiga, hozirgi zamon ta'lim tizimida hukmronlik qilayotgan an'anaviy ta'limni mazmunan yangilash va ta'lim-tarbiya jarayonini tashkil etishni tubdan o'zgartirishga qaratilganligiga ko'ra tasniflanadi.

Pedagogik texnologiyalarning qo'llanish darajalari



I. Shaxs strukturasi mo'ljallanganligiga ko'ra:

• Bilim, ko'nikma va malakalarni shakllantirishga mo'ljallangan pedagogik texnologiyalar

• Aqliy faoliyat usullarini shakllantirishga qaratilgan aqliy faoliyat texnologiyalari.

• Estetik va axloqiy munosabatlarni tarkib toptirishga mo'ljallangan hissiyotli-axloqiy texnologiyalar.

• Ijodiy faoliyatni rivojlantirishga qaratilgan evristik texnologiyalar.

P. Mazmuni va tuzilishiga ko'ra:

• Ta'lim-tarbiya berishga qaratilgan texnologiyalar;

• Dunyoviy va diniy ta'limga mo'ljallangan texnologiyalar;

• Umumta'lim va kasb ta'limi texnologiyalari;

• Insonparvarlik va demokratlashtirish texnologiyalari;

• Xususiy predmet texnologiyalari;

• Monotexnologiya va kompleks (majmua) texnologiyalari.

SH. Ta'lim-tarbiya jarayonida o'quvchi shaxsining tutgan o'rniga ko'ra pedagogik texnologiyalar quyidagi guruhlariga ajratiladi:

• Avtoritar texnologiyalar;

• Didaktotsentrik texnologiyalar;

• Shaxsni har tomonlama rivojlantirishga qaratilgan texnologiyalar;

• Insonparvarlik va hamkorlik texnologiyalari.

• erkin tarbiya texnologiyalari.

IV. Hozirgi zamon ta'lim tizimida hukmronlik qilayotgan an'anaviy ta'limni mazmunan yangilash va ta'lim-tarbiya jarayonini tashkil etishni tubdan o'zgartirishga qaratilgan texnologiyalarni didaktik maqsadlariga ko'ra quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

• Pedagogik munosabatlarni insonparvarlashtirish va demokratlashtirish asosidagi pedagogik texnologiya;

• O'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish va ta'lim-tarbiya jarayonining samaradorligini oshirishga qaratilgan pedagogik texnologiya;

- Ta'lim jarayonini tashkil etish va boshqarishning samaradorligini oshirishga qaratilgan pedagogik texnologiyalar.

- O'quv materialini didaktik jihatdan takomillashtirish va qayta ishlash asosidagi pedagogik texnologiya.

- Xalq pedagogikasi metodlaridan foydalanishga asoslangan pedagogik texnologiya.

Quyida shu texnologiyalarga qisqacha to'xtalamiz.

1. Pedagogik munosabatlarni insonparvarlashtirish va demokratlashtirish asosidagi pedagogik texnologiya;

Mazkur texnologiya o'qituvchi va o'quvchi shaxsi o'rtasidagi munosabatlarni mukammallashtirish, o'quvchi shaxsiga individual yondashish, ta'lim-tarbiya jarayonini demokratlashtirish, ta'lim mazmunini insonparvarlik g'oyalari bilan boyitishni nazarda tutadi.

2. O'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish va ta'lim-tarbiya jarayonining samaradorligini oshirishga qaratilgan pedagogik texnologiya. Mazkur texnologiya biologiyani o'qitishda o'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish va ta'lim-tarbiya jarayonining samaradorligini oshirishga imkon yaratadi. Bu texnologiyalar guruhi didaktik-o'yin, rivojlantiruvchi, muammoli, modulli va kommunikativ ta'lim texnologiyalarini o'z ichiga oladi.

3. Ta'lim jarayonini tashkil etish va boshqarishning samaradorligini oshirishga qaratilgan pedagogik texnologiyalar. Ushbu texnologiyalar biologiyani o'qitishda ta'lim jarayonini maqsadga muvofiq tashkil etish va boshqarish orqali samaradorlikni oshirishga imkon beradi. Ularga dasturli o'qitish, differentsial ta'lim, ta'limni individuallashtirish, guruhli va jamoaviy hamkorlik uyg'unlashtirilgan ta'lim texnologiyalari kiradi.

4. O'quv materialini didaktik jihatdan takomillashtirish va qayta ishlash asosidagi pedagogik texnologiya. Mazkur texnologiya o'quv materialini didaktik jihatdan takomillashtirish va qayta ishlash orqali o'quvchilarning bilimlarni o'zlashtirish jarayonining samaradorligini oshirish, aqliy faoliyatni bosqichma-bosqich shakllantirish orqali mustaqil va erkin fikrlashni rivojlantirishni nazarda

tutadi.

5. Xalq pedagogikasi metodlaridan foydalanishga asoslangan pedagogik texnologiya. Mazkur texnologiya shaxs kamoloti va tabiiy rivojlanishi ta'lim-tarbiya jarayonining uzviyligiga asoslanadigan tarbiya texnologiyalaridan iborat. Biologiyani o'qitishda ushbu texnologiyalardan foydalanish o'quvchilarni mustaqillik printsiplari va Ona-Vatanga sadoqat, milliy va umuminsoniy qadriyatlarga hurmat ruxida tarbiyalash, ular qalbi va ongiga milliy istiqlol g'oyalarini singdirish imkonini beradi.

Yuqorida qayd etilganidek, pedagogik texnologiyalar ta'lim jarayonida lokal (modul) va xususiy metodik darajada qo'llaniladi.

Biologiya o'qituvchisi o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil etish va boshqarishni takomillashtirish maqsadida avval darsning ma'lum bosqichida lokal (modul) darajada qo'llashi maqsadga muvofiq. Bunda avval yangi mavzu o'rganilib, o'quvchilarning o'zlashtirgan bilim, ko'nikma malakalarini nazorat qilish va baholashda nazorat testlari, turli o'yin mashqlar, musobaqa, trening o'tkazadi. O'quvchilarning bu faoliyatga kirishishi va muayyan ko'nikma va malakalarni egallagandan so'ng, pedagogik texnologiyalarga asoslangan darslarni o'tkazishi, ya'ni xususiy metodik darajada qo'llashi mumkin.

Xususiy metodik darajada darsning barcha bosqichlari pedagogik texnologiya talablari asosida tashkil etiladi. Bunda o'qituvchi o'rganiladigan mavzuning ta'limiy, tarbiyaviy va rivojlantiruvchi maqsadlaridan kelib chiqqan holda qaysi texnologiyadan foydalanish, mazkur texnologiya asosida o'quvchilarning bilish faoliyatini tashkil etishning o'ziga xos xususiyatlari, darsda o'quvchilarning bilishi lozim bo'lgan o'quv topshiriqlari, o'quvchilarning o'zlashtirgan bilimini nazorat qilish va baholash yo'llarini belgilashi lozim.

Pedagogik texnologiyalarning o'ziga xos xususiyatlari, mohiyati va mazmuniga ko'ra ikki guruhga ajratilgan:

1. Pedagogik jarayonning xarakteri, borishi va mazmunini o'zgartirishda qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
2. Biologiya darslarida foydalaniladigan texnologiyalar.

Pedagogik jarayonning xarakteri, borishi va mazmunini o'zgartirishda qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar guruhiga:

- Ta'lim jarayonini insonparvariashtirish va demokratlashtirish texnologiyasi;
- SHaxsga yo'naltirilgan texnologiyalar;
- Rivojlantiruvchi ta'lim texnologiyalari;
- Ta'limni differentsiallashtirish va individuallashtirish;

Biologiya darslarida foydalaniladigan texnologiyalar guruhiga:

Didaktik o'yin texnologiyasi, muammoli ta'lim texnologiyasi, modulli ta'lim texnologiyasi, hamkorlikda o'qitish texnologiyasi, loyihalash texnologiyasi va an'anaviy ta'lim texnologiyalari kiradi.

II-BOB. “HUYAYRANING QO`SH MEMBRANALI ORGANOIDLARI” MAVZUSINI O`QITISHDA INNOVATSION PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

2.1. “Hujayraning qo”sh membranali organoidlari” mavzusini o`qitish jarayonlarida innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanish usullari

Kadrlar tayyorlash milliy dasturida ta`kidlanganidek, “Inson, uning har tomonlama uyg`un kamol topishi va farovonligi, shaxs manfaatlarini ro`yobga chiqarishning sharoitlarini va ta`sirchan mexanizmlarini yaratish, eskirgan tafakkur va ijtimoiy xulq atvorning andozalarini o`zgartirish Respublikada amalga oshirilayotgan iqtisodiy islohatlarning asosiy maqsadi va harakatlantiruvchi kuchidir. Xalqning boy intellektual merosi, umumbashariy qadriyatlar asosida, zamonaviy madaniyat, iqtisodiyot, fan, texnika va texnologiyalarning yutuqlari asosida kadrlar tayyorlashning mukammal tizimini shakllantirish O`zbekiston taraqqiyotining muhim shartidir”³.

XXI asrda O`zbekiston ta`lim tizimini isloh qilish va takomillashtirish ustivor vazifalardan biridir. Bu esa, o`z navbatida pedagog olimlarimiz zimmasiga tegishli o`quv fanlari bo`yicha o`quv adabiyotlarini hozirgi davr talabi va ilm-fanning so`nggi yutuqlarini hisobga olgan holda yangilab borish, ta`lim jarayoniga innovatsiya va ta`lim texnologiyalarini joriy etishni taqozo etmoqda.

Har qanday pedagogik texnologiyaning o`quv-tarbiya jarayonida qo`llanilishi shaxsiy xarakterdan kelib chiqqan holda, o`quvchini kim o`qitayotganligi va o`qituvchi kimni o`qitayotganiga bog`liq. SHuning uchun ham ta`lim muassasalarining o`quv-tarbiyaviy jarayonida zamonaviy o`qitish uslublari - interfaol uslublari, innovatsion texnologiyalarning o`rni va ahamiyati beqiyosdir. Pedagogik texnologiya va ularning ta`limda qo`llanishiga oid bilimlar, tajriba o`quvchilarni bilimli va etuk malakaga ega bo`lishlarini ta`minlaydi.

³ Kadrlar tayyorlash milliy dasturi. O`zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining Axborotnomasi, 1997 yil. 11-12-son, 295-modda.

Innovatsion texnologiyalar pedagogik jarayon hamda o'qituvchi va o'quvchi faoliyatiga yangilik, o'zgarishlar kiritish bo'lib, uni amalga oshirishda asosan interfaol uslublardan foydalaniladi. Boshqacha so'z bilan aytganda, o'qitishning interfaol uslubiyotlari – bilish va kommunikativ faoliyatni tashkil etishning maxsus shakli bo'lib, unda ta'lim oluvchilar bilish jarayoniga jalb qilingan bo'ladilar, ular biladigan va o'ylayotgan narsalarni tushunish va fikrlash imkoniyatiga ega bo'ladilar. Interfaol darslarda o'qituvchining o'rnini qisman o'quvchilarning faoliyatini dars maqsadlariga erishishga yo'naltirishga olib keladi

Bugungi kunda oliy ta'limning barcha soxa va yo'nalishlari o'quv jarayonlarida quyidagi ta'lim texnologiyalari qo'llanilishi kuzatilmoqda.

Samarali o'qitish texnologiyalari:

- * muammoli o'qitish;
- * tanqidiy fikrlashish rivojlantiruvchi texnologiyalar;
- * rivojlantiruvchi ta'lim texnologiyalar;
- * modulli texnologiyalar;
- * hamkorlik texnologiyalari;
- * o'qitishning tabaqalashtirilgan va individual texnologiyasi;

O'QUV JARAYONIGA INNOVATSION TA'LIM TEXNOLOGIYALARINI TATBIQ ETISH TIZIMI

O'quv mashg'ulotlari texnologiyasi	Interfaol metodlar	Grafik organayzerlar
1.Ma'ruza mashg'ulotlari ta'lim texnologiyasi.	1. Aqliy hujum.	1. Klaster.
2.Ceminar mashg'ulotlari ta'lim texnologiyasi.	2. Erkin yozish.	2. B-B-B chizmasi
3.Amaliy mashg'ulotlar ta'lim texnologiyasi.	3. Asoslangan esse.	3. T-chizma.
4. Mustaqil ta'lim texnologiyasi.	4. FSMU.	4. Venn diagrammasi.
5.Keys-stadi ta'lim texnologiyasi.	5. Blits-so'rov.	5. Konseptual jadval.
	6. Blits-o'yin.	6. Insert jadvali.
	7.O'qitish bo'yicha qo'llanma.	7. "Nima uchun" chizmasi
	8. Yozma va og'zaki davra	8. "Qanday?" diagrammai
		9. Baliq skeleti.

texnologiyasi. 6. Loyiha ta'lim tex- nologiyasi	suhbati. 9.Tushunchalarni aniqlash. 10. Tushunchalar asosida matn tuzish. 11.Chalkashtirilgan mantiqiy zanjirlar ketma- ketligi	10. Toifalash jadvali. 11. Nilufar guli
---	---	--

✓ **Muammoli o'qitish.** – Maqsadi - faol shaxsni tarbiyalash. Vazifasi - faol bilish jarayoniga undash, ijodiy fikrni rivojlantirish, tanqid va tahlil qilish, muammoni echish usulini izlashga o'rgatish, tafakkurida ilmiy-tadqiqot uslubini shakllantirish.

- Muammoli vaziyatni yaratish metodikasi:
- ❖ O'quvchilar muammoning echimini o'zlari topishga urinadilar;
- ❖ O'quvchilar bitta savolga har xil fikrlar bildiradilar;
- ❖ Fikrlar taqqoslanadi, umumlashadi va xulosa chiqariladi.
- Muammoli o'qitishning shakllari:
- ❖ Ma'ruza yoki seminarlarda o'quv materialini muammoli bayon etish;
- ❖ Laboratoriya ishlari yoki tajriba qilishda qisman izlanuvchi faoliyat;
- ❖ Bitiruv ishlarini bajarishda mustaqil tadqiqot faoliyati.

✓ **Aqliy hujum.** – Bevosita jamoa bo'lib, “fikrlar hujumi”ni olib borish. Bu uslubdan maqsad – mumkin qadar katta miqdordagi g'oyalarni yig'ish, o'quvchilarni ayni bir xil fikrlashdan holi qilish, ijodiy vazifalarni echish jarayonida dastlab paydo bo'lgan fikrlarni engishdir.

✓ **“Zig-zag”** – usuli 1980-1990 yillardan boshlab paydo bo'lgan. Bu usulning boshqa guruhlardan farqi shundaki, ishtirokchilar mayda guruhlarga ajratiladilar va o'quvchilar raqamlanadilar, spiker (boshliq saylanadi). So'ngra bir xil raqamlar bir-birini “topadilar”. Topshiriq beriladi va o'zlashtirgach, tarqalishadilar. Har bir a'zo o'zi o'zlashtirgan materialni eski sheriklariga aytib beradi. Savol-javobda esa guruh baholanadi. Har bir raqamlanganlar yangi va har xil topshiriqlar olganini hisobga olsak, har bir o'quvchi o'z guruhi manfaati uchun ham berilgan topshiriqni bilishi kerak va bilishga majbur. CHunki, u o'z guruhiga

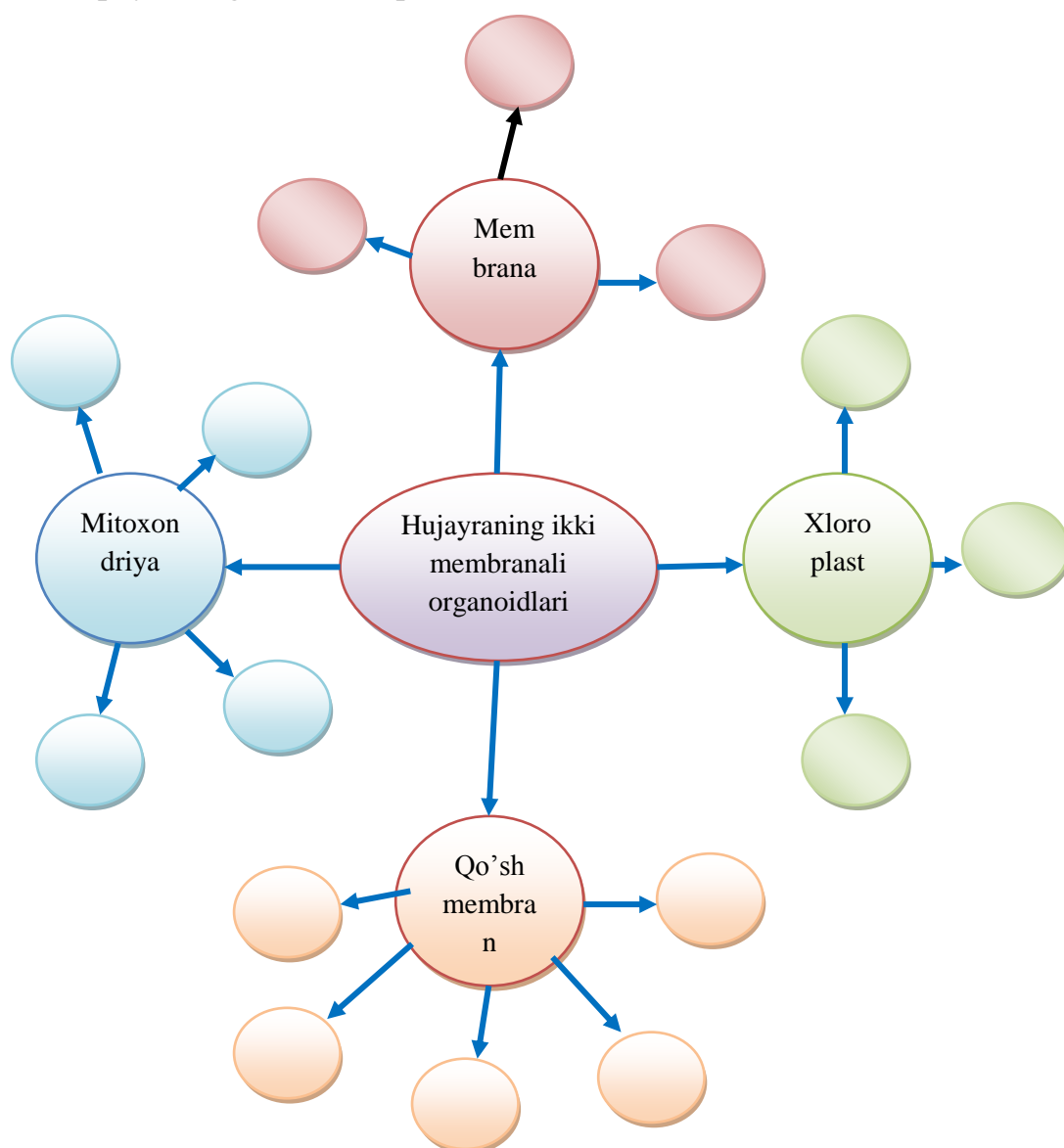
qaytganda, o'rgangan mavzu bo'yicha savol-javobda guruhi nomidan qatnashishi kerak.

✓ **“Klaster” uslubi.** – Fikrlarning tarmoqlanishi - pedagogik strategiya bo'lib, u o'quvchilarning biron-bir mavzuni chuqur o'rganishlariga yordam berib, ularni mavzuga taaluqli tushuncha yoki aniq fikrlarni erkin va ochiq uzviy bog'langan ketma-ketlikda o'rgatadi.

➤ Fikrlarni tarmoqlash quyidagicha tashkil etiladi:

- ❖ Hayolga kelgan fikr bir so'z bilan ifoda etilib, ketma-ket yoziladi;
- ❖ Fikrlar tugaguncha, yozishda davom etiladi va fikrlar tugasa, u xolda yangi fikr kelgunga qadar biron rasm chizib turiladi;

❖ Darsda imkon boricha fikrlarning va o'zaro bog'liqlikning ketma-ketligini ko'paytirishga harakat qilinishi lozim;



“Hujayraning ikki membranali organoidlari” mavzusini o‘qitish jarayonida klaster grafik organayzeridan foydalanish.

✓ **6x6x6** – uslubida o‘qituvchi guruh 36 ta qatnashchisini qisqa vaqt mobaynida bironta masalani muhokama qilishga o‘rgatish va ular ko‘pchiligining fikrlarini bilib olish imkoniyatiga ega bo‘ladi. 6-ta guruh ishtirokchilari o‘qituvchi tomonidan o‘rtaga tashlangan muammoni 6 daqiqa mobaynida muhokama qiladilar. Shundan keyin o‘qituvchi 6ta yangi guruhni shunday tuzadiki, unda oldingi munozara guruhida qatnashganlardan birontasi albatta bo‘ladi. Yangi guruh qatnashchilari o‘z guruhlarining ish natijalarini muhokama qiladilar. 6x6x6 – guruhning barcha a‘zolarini faollashtiruvchi uslubdir.

✓ **“Kungaboqar”** – O‘quvchilar 4-5 kishidan iborat guruhlariga bo‘linadi. O‘qituvchi fanning mavzusidan kelib chiqib, o‘rtaga bitta muammoni tashlaydi. Har bir guruh kungaboqar yasab, uning markaziga doira joylashtirib, barglar yopishtiradi. Mavzuga qarab, doiraga har bir guruhga yoki umumiy bitta muammo yozilib, doskaga yopishtiriladi. Ajratilgan vaqt ichida guruhlar birgalikda fikrlarini bargga yozib, uni o‘sha guruh muammosi yozilgan gulga joylashtirib qo‘yadilar. Bu uslubdan o‘tilgan mavzuni tushuntirish, uni mustahkamlash va takrorlash hamda o‘quvchilar egallagan bilimlarni aniqlashda foydalanish mumkin.

✓ **“Bumerang” texnologiyasi.** – Mazkur texnologiya bir mashg‘ulot davomida o‘quv materialini chuqur va yaxlit holatda o‘rganish, ijodiy tushunib etish, erkin egallashga yo‘naltirilgan. Asosiy tushunchalar quyidagilar:

❖ Ochiq savollar – bu savollar muomala, so‘zlashuvni davom ettirishga imkon beradi. Ularga qisqa, bir xil javob berish mumkin emas.

❖ YOpiq savollar – bu savollar oldindan “ha” yoki “yo‘q” tipidagi to‘g‘ri, ochiq javoblarni berishni ko‘zda tutadi.

❖ Ko‘ndalang so‘roq – bir-biriga guruhlab beriluvchi qisqa savollar qatori bo‘lib, bu o‘ziga xos axborotlar izlash hamda dalillarni, opponentlarni pozitsiyasini aniqlash va muayyan qarorlar qabul qilish uchun ajoyib imkoniyatdir

✓ **“SINKVEYN” texnologiyasi haqida tushuncha**

“SINKVEYN” – bu besh qatordan iborat bo`lib, unda bir tushuncha haqida axborot beriladi

Birinchi qator – mavzu (kalit so`z) beriladi;

Ikkinchi qatorda – unga bir yoki unga bir yoki ukkita aniqlovchi tanlanadi;

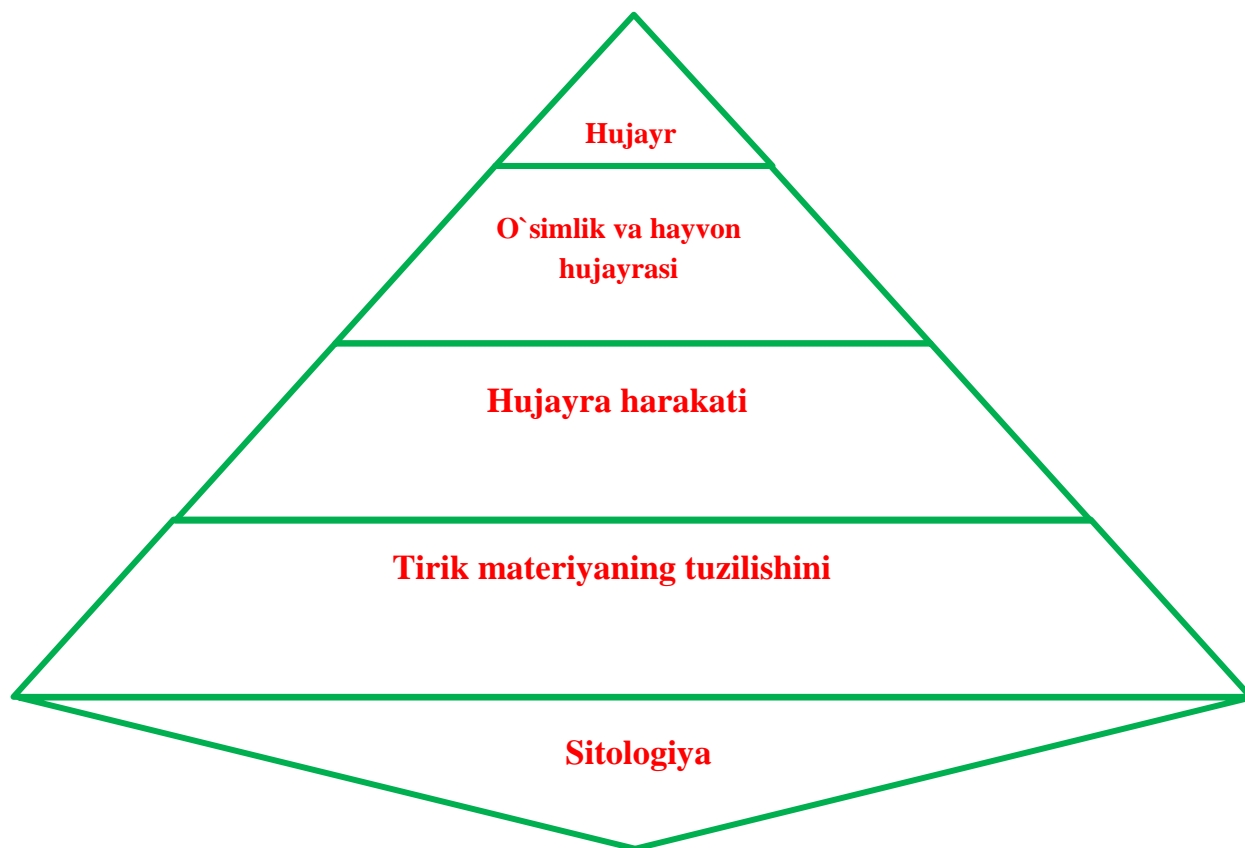
Uchinchi qatorda – unga harakat-holat (fe`l) bilan to`ldiriladi;

To`rtinchi qatorda – so`z har xil usul bilan yoyiq gapga aylantiriladi;

Beshinchi qatorda – kalit so`zining ma`nodoshi (sinonimi) keltiriladi.

❖ **“Sinkveyn” texnologiyasi**

Kalit so`zlar: *Hujayra – Sitologiya*



✓ **FSMU texnologiyasi.** – **F** – fikringizni bayon eting; **S** – fikringizning bayoniga biron **sabab** ko‘rsating; **M** – ko‘rsatgan sababaingizni isbotlab **misol** (dalil) keltiring; **U** – fikringizni **umumlashtiring**. Ushbu texnologiya o‘quvchilarga tarqatilgan oddiy qog‘ozga o‘z fikrlarini aniq va qisqa ifoda etib, tasdiqlovchi dalillar yoki inkor etuvchi fikrlarni bayon etishga yordam beradi. Mazkur texnologiya o‘quv rejasi asosida biron bir bo‘lim o‘rganib bo‘lingach, qo‘llanilishi mumkin, chunki bu texnologiya o‘quvchilarni o‘z fikrini himoya qilishga, erkin fikrlash va o‘z fikrini boshqalarga o‘tkazishga, ochiq holda baxslashishiga va baxslashish madaniyatiga o‘rgatadi.

F	Fikringizni bayon eting	
S	Qarorning sababi	
M	Misol	
U	Xulosa	

✓ **Keys-stadi texnologiyasi haqida tushuncha**

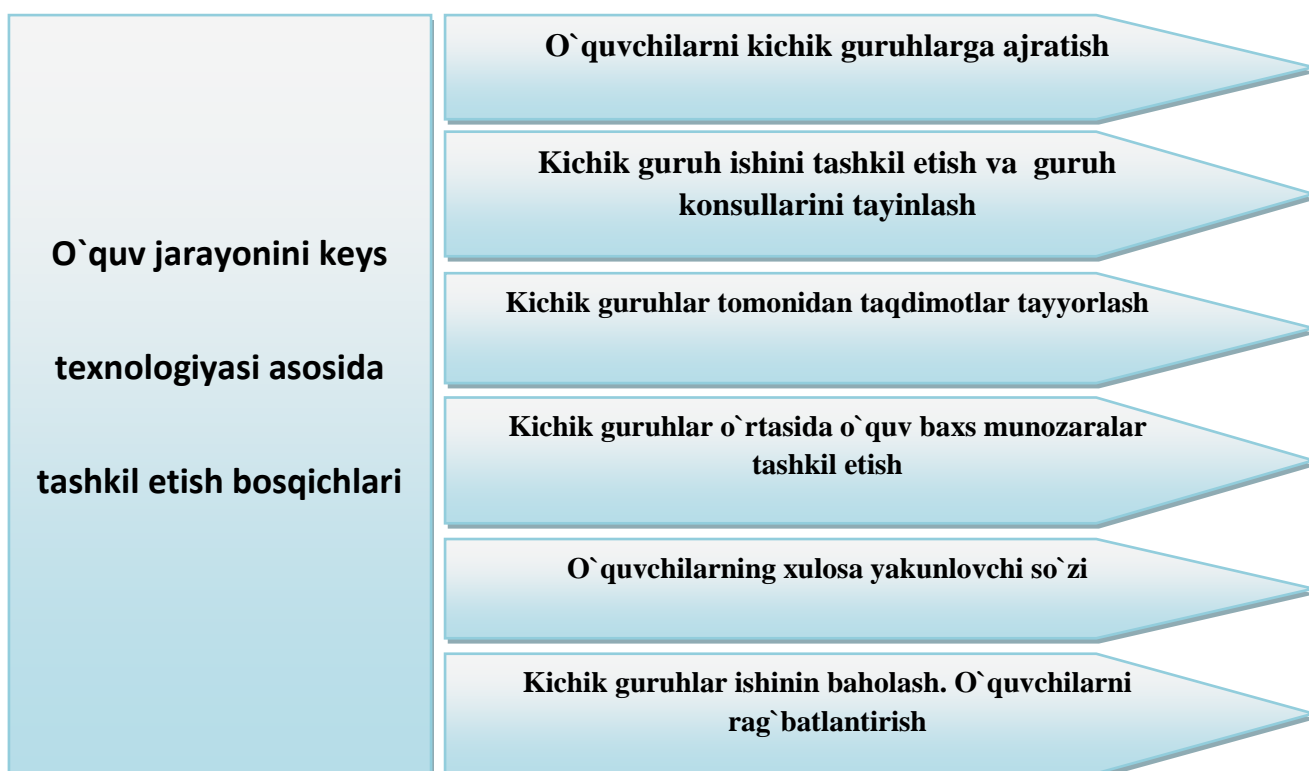
Keys-stadi (ing. case – aniq vaziyat, study – o‘qitish) – bunda chinakam vaziyatga asoslangan, talaba yuzma-yuz kelgan, topshirilgan vaziyatdan ilojini topib chiqib ketishi yoki to‘g‘ri qaror qabul qilishi lozim. Muammoning hal bo‘lishidan avval qidiruv, tahlil, qo‘shimcha ma‘lumotdan foydalanib farazlarni ilgari surish, nazariy bilimlardan foydalanish va amaliyotga tadbiiq qilish kabi faoliyatlar bajariladi.

Keys-stadi o‘z belgilari bilan quyidagilarni mo‘ljallaydi:

- vaziyatda qatnashuvchilar (talaba);
- holat shartlari bilan tanishtiruvchi rahbar (o‘qituvchi);
- chinakam, haqiqatga yaqin, aniq bo‘lgan muammo va masalalarni ko‘rsatuvchi vaziyatni mo‘ljallaydi.

Olinadigan natija xiliga ma‘lumot manbasi bo‘yicha shaxsga ma‘lumot berish (taqdimot). O‘qituvchi sub’ekt bo‘lib, talabalar – vaziyat qatnashuvchilaridir.

O'quv jarayonini keys texnologiyasi asosida tashkil etish bosqichlari



✓ **Insert texnologiyasi** – lokal darajadagi pedagogik texnologiya bo'lib, o'quvchilar tomonidan o'quv materialidagi asosiy g'oya va faktik materiallarni anglashga zamin yaratish maqsadida qo'llaniladi.

Insert texnologiyasida qo'llaniladigan maxsus jadval

	Abzatslar	“Bilaman” V	“Ma’qul layman” +	“O’rganis h lozim” -	“Tushun madim” - ?
	Birinchi mikroskopni Galiley tomonidan 1609-1610 yillarda, avvalroq (1608) o'zi yasagan “er durbini-teleskop” asosida ixtiro etildi.	V			
	“Mikroskop” terminini birinchi bo'lib Iogann Faber 1625 yilda ishlatdi. Galileyni mayda predmetlarni ko'rish		+		

uchun ishlatadigan asbobini "mikroskop" deb atadi.				
---	--	--	--	--

“Bilaman” - V - abzatsda berilgan ma’lumot shu kungacha o‘zlashtirilgan bilimlarga mos kelsa;

“Ma’qullayman”- + - agar ma’lumotlar tushunarli va yangi bo‘lsa;

“O‘rganish lozim”- - agar ma’lumotlar o‘zlashtirilgan bilimlarga mos kelmasa;

“Tushunmadim” - ? -o‘quv materiallarini o‘zlashtirishi qiyin bo‘lsa shu belgilarni qo‘yadilar.

2.2. “Hujayraning qo’sh membranali organoidlari” mavzusi bo‘yicha ma’ruza matni

Mavzu: Hujayraning qo’sh membranali organoidlari

Mavzuning rejasi:

1. Mitoxondriyalar.
2. Plastidlar: xloroplast, xromoplast va leykoplastlar.
3. Mitoxondriya va xloroplastlar o‘rtasidagi o‘xshashlik va farqlar.
4. Plastidlarning ontogenezi va funksional qayta qurilishi

Mitoxondriya va plastidlar eukariotik hujayralarning qo’sh- membranali organoidlaridir. Mitoxondriyalar barcha hayvon va o‘simlik hujayralarida, plastidlar esa o‘simlik hujayralarida bo‘ladi. Bu ikki organoid o‘xshash tuzilish planiga va ba’zi funksional umumiylikka ega, lekin morfologik, kimyoviy tuzilishi va asosan metabolitik jarayonlari bilan bir-biridan farqlanadi. Ularning tuzilishidagi umumiylik shundaki, ular gialoplazmadan ikkita membrana-tashqi va ichki membranalar bilan ajralgan bo‘ladi. SHuning uchun ularning har ikkalasida

ham ikkitadan bo'shliq yoki oraliq kuzatiladi. Bittasi-ichki va tashqi membranalar oralig'ida (membranalararo), ikkinchisi- asosiysi, ichki membrana bilan chegaralangan matriks. Ularning tuzilishidagi yana bir umumiylik shuki, ichki membrana matriksga yo'nalgan burmalar, xaltalar, qirralar, chuqur botiqlar hosil qiladi. Bu joylarda, shu asosiy fiziologik organellalarni funksiyalarni bajaruvchi metabolitik markazlari joylashadi. Bu organellalarning matriksida esa, shu hujayraning membranali organellalari va ularning avtoreproduksiyasining elementlari joylashadi.

Mitoxondriya va plastidlarning muhim funksiyasi barcha jarayonlar uchun zarur bo'lgan ATFni sintezlashidir. O'simlik plastidlarida bundan tashqari fotosintez amalga oshadi.

Mitoxondriyalar

Mitoxondriyani birinchi bo'lib, 1850 yilda Kelliker hasharotlarning muskul hujayrasida topdi va **sarkosoma** deb atadi (bu atama hozirgi vaqtgacha muskul to'qimasi hujayrasi uchun qo'llaniladi). So'ng, 1890 yilda Altman mitoxondriyalarni fuksin bilan bo'yash metodini qo'llash orqali o'rganib, ularni **bioblastlar** deb atadi. Mixaelis mitoxondriyani yanus yashili bilan tirik holda bo'yash metodini qo'lladi va ularni oksidlanish jarayonida aloqasi borligini ko'rsatib berdi. 1894 yilda Benda sichqonning rivojlanayotgan urug'don hujayrasida mitoxondriyani kuzatdi va dastlab **xondrosoma**, keyinroq **mitoxondriya** deb atadi (grekcha mitos-ip, xondrion-donacha).

1938 yili Varburg oksidlanish reaksiyalari ATF sintezi bilan bog'liqligini ko'rsatdi. Bu organoid hozirgi vaqtda barcha eukariot avtotrof va geterotrof organizmlar hujayralarida topilgan. O'simlik hujayralarida uni F.Meves birinchi bo'lib kuzatdi. Mitoxondriyalarning shakli yumaloq, ovalsimon, tayoqchasimon, ipsimon yoki kuchli tarmoqlangan tanachalar shaklida bo'ladi. Ularning kattaligi ham shakli kabi har xil. Yumaloq mitoxondriyaning diametri 0,2-1 mkm, tayoqchasimonlarining uzunligi - 7 mkm gacha, ipsimonlariniki 15-20 mkm gacha bo'ladi. Mitoxondriyalarning soni ham turli hujayralarda turlicha. Masalan, ba'zi

hasharotlarning etilgan spermalarida 5-7 ta, jigar hujayrasida-2500 tagacha bo'lishi mumkin.

Mitoxondriyalarning soni hujayraning funksional faolligiga bog'liq. Uchadigan qushlarning ko'krak muskul hujayralarida, uchmaydigan qushlarning xuddi shunday hujayralaridagiga nisbatan ancha ko'p bo'ladi. Bitta hujayraning ontogenezining turli bosqichlarida mitoxondriyaning soni turlicha, masalan, yosh embrional hujayralarda, qariyotgan hujayralardagiga nisbatan ancha ko'p bo'ladi.

Mitoxondriyalarning turli hujayralarda joylashishi ham har xil bo'ladi. Odatda, mitoxondriyalar sitoplazmaning ATF ga ehtiyoji kuchli bo'lgan qismida to'planadi. Skelet muskullarida miofibrillarga yaqin joyda joylashadi. SHunga o'xshash kiprikli, xivchinli hujayralarda mitoxondriyalar plazmalemma ostida, bevosita ularning asosida joylashadi. Ularning ishi uchun ATF zarur. Aksonda nerv impulsini o'tkazadigan sinapslar atrofida joylashadi. Ko'pchilik hujayralarda mitoxondriyalar odatda, sitoplazmada bir xil tarqaladi, bu nerv, epiteliy hujayralarida va ko'pchilik sodda hayvonlarda shunday bo'ladi. Ammo, ayrim hujayralarda ular hujayraning faolroq qismida joylashadi. Masalan, sekretor hujayralarda ular sekret ishlab chiqaradigan qismida joylashadi. Ko'p hollarda, mitoxondriyalar yadro atrofida tarqalgan.

Mitoxondriyalar endoplazmatik to'r bilan bevosita funksional aloqada bo'ladi. Elektron mikroskopik tekshirishlar achitqilarning hujayralarida 2-3 ta kuchli tarmoqlangan mitoxondriyalar bo'lishini ko'rsatdi. Xuddi shu kabi holat ko'ndalang chiziqli muskullarda ham kuzatiladi. Muskul tolasining tickasiga kesmalarida, ko'p sonli yumaloq mitoxondriyalar miofibrillar orasida ko'rinadi. Ko'ndalang kesimida esa, muskul mitoxondriyalari o'rgimchaksimon shaklda bo'lib, ularning o'simalari tarmoqlanib, boshqa qo'shni mitoxondriyalar o'simalari bilan birlashib ketadi va mitoxondrial to'rni hosil qiladi.

Ba'zi ma'lumotlarga qaraganda, har qanday hujayrada bitta mitoxondriya bo'lib, u kuchli tarmoqlanadi. Masalan, tripanosomada, evglenalarda, xlorellalarda bitta yirik mitoxondriya bo'ladi va u kuchli tarmoqlanadi. Bunday

mitoxondriyalar sut emizuvchilarning to'qimalar kulturasida va ko'pchilik o'simlik hujayralarida ham topildi.

Hisoblarga ko'ra odamning jigar hujayrasida 1000 ta mitoxondriya bo'ladi, u sitoplazma hajmini 20 % ni tashkil qiladi. Jigar hujayrasining barcha mitoxondriyalari yuzasining maydoni uning plazmatik membranasinikidan 4-5 marta ko'p. Ovotsitlarda mitoxondriyalar juda ko'p bo'ladi, ularning soni 300 mingta, gigantik amyoba Chaos chaos da 500 mingta bo'ladi.

YAshil o'simliklarda, hayvon hujayralarinikidan ancha kam bo'ladi, chunki ularning funksiyasini qisman xloroplastlar bajaradi.

Ba'zi hujayralarda mitoxondriyalar bir-birlari bilan quyilib ketishi va bitta gigantik mitoxondriyani hosil qilishi mumkin. Bu spermatogoniylarda kuzatilgan. Spermatozoidda ko'pincha bitta gigantik mitoxondriya bo'lib, xivchinning o'rta qismini spiral holda o'rab turadi. Anaerob va parazit bir hujayralilarda mitoxondriyalar bo'lmaydi. Mitoxondriyaning nozik tuzilishi elektron mikroskop yordamida yaxshi o'rganildi. Bu organoid tashqi tomonidan ikki qavat membrana bilan qoplangan. Tashqi mitoxondrial membrana uni gialoplazmadan ajratib turadi. Bu membrana odatda, silliq, qalinligi 7 nm atrofida bo'ladi va boshqa membranali strukturalar bilan birikmaydi.

Tashqi membranani ichki membranadan kengligi 10-20 nm bo'lgan membranalararo bo'shliq ajratib turadi. Ichki membrananing qalinligi ham tashqiniki bilan bir xil va uch qavatli tuzilishga (elementar membrana) ega. Bu ikki membrana mitoxondriyaning qobig'ini tashkil qiladi.

Ichki membranadan mitoxondriyaning bo'shlig'i-matriksga yo'nalgan o'simtalar-taroqlar yoki kristlar chiqadi. Ular faqat ichki membrana bilan qoplangan. Kristlar membranalarining oralig'i ham 10-20 nm ga teng. Kristlarni mitoxondriyaning uzun o'qiga nisbatan joylashishi turli hujayralarda turlicha. Perpendikulyar joylashish jigar, buyrak hujayralarida, uzunasiga – yurak muskulida kuzatiladi.

Bir hujayrali o'simlik va hayvonlar, ba'zi yuksak o'simlik va hayvon turlari hujayralarida ichki membrana o'simtali naysimon bo'lib, ularning diametri 50

nm ga yetadi. Kristlar mitoxondriya bo'shlig'ini to'liq ajratmaydi. Kristlarning soni va rivojlanish darajasi to'qima va hujayralarning funksional faolligiga bog'liq, jigar qurtining sporotsistasi mitoxondriyalarining kristlari juda oz. Parazit suvga chiqib, faol hayot kechira boshlashi bilan ularning soni ortadi.

O'simlik hujayralarida mitoxondriyalar kristlarni kam ushlaydi, ammo sekretor hujayralarda ularning soni ko'p bo'ladi. Mitoxondriyaning matriksi mayda, donachali tuzilishga ega, ba'zida unda ingichka iplar va donachalar ko'rinadi. Hozirgi vaqtda ingichka iplar DNK, donachalar esa ribosomalar ekanligi isbot qilingan. Matriksda ko'p miqdor oqsil va boshqa organik birikmalar ham bo'ladi.

Mitoxondriyalar ATF sintezlaydi, bu organik substrat va ADF ni fosforlanishi jarayoni natijasida yuz beradi. Mitoxondriyalar kimyoviy jihatdan murakkab bo'lib, uning tarkibiga oqsil, lipidlar va nuklein kislotalar kiradi. Oqsillar mitoxondriyaning quruq og'irligining 65-70 % ini, lipidlar (asosan fosfolipidlar) - 25-30 % ini tashkil qiladi. Mitoxondriyalarda RNK ning miqdori juda oz, oxirgi vaqtda ularning tarkibida DNK borligi ishonchli dalillar bilan isbot qilindi. Bu dalillar mitoxondriyalarda DNK ning sintezlanishi va ularning ikkilanishidan dalolat beradi. Bulardan tashqari mitoxondriyalarda A, V₆, V₁₂, K, E va boshqa vitaminlar ham topilgan.

Mitoxondriyalarning muhim bioximik xususiyatlaridan biri unda hujayraning energetik almashinuvida ishtirok etuvchi fermentlarning bo'lishidir. Bu fermentlarga birinchi navbatda suksinatdehidrogenaza va sitoxromoksidazalar kiradi. Nafas olish zanjirining trikarbon kislotalari va Krebs sikllarida qatnashadigan fumaratdehidrogenaza, malatdehidrogenazalar ham mitoxondriyalarda bo'ladi.

Hujayralarda oksidlanish va energiya to'planishi bir-biriga bog'liq bo'lgan bir necha bosqichlarda o'tadi. Mitoxondriyalarning vazifasi biokimyoviy va boshqa metodlarni qo'llash orqali o'rganildi. Mitoxondriyalarni ko'proq hujayraning "energetik stansiyalari" deb ham ataladi, chunki ular avval aytilganidek, karbonsuv, aminokislotalar va yog' kislotalarining oksidlaydigan ko'plab

fermentlarni tutadi. Bunday reaksiyalar natijasida energiya ajralib chiqadi, ular hujayrada bevosita ishlatilmay, mitoxondriyalarda sintezlanadigan ATF da yigʻiladi. Energiyaning ajralish reaksiyasi mitoxondriya membranalarida joylashgan elementar tanachalar bilan bogʻliq. Elementar tanachalarni baʼzi adabiyotlarda “qoʻziqorinsimon tanachalar” deb ham ataladi.

Mitoxondriyalar yangilanib turuvchi strukturalar hisoblanadi. Sitoplazmaning boshqa organellalari kabi mitoxondriyalarning soni ham ortadi, bu ayniqsa hujayraning boʻlinishi va funksional faolligi ortganida yaxshi kuzatiladi. Jigar hujayrasidagi mitoxondriyaning oʻrtacha hayoti 10 kunni tashkil qiladi. Oʻlayotgan mitoxondriyalar oʻrniga yangilari hosil boʻladi. Bu jarayon baʼzan juda tez amalga oshadi.

Mitoxondriyalarning hosil boʻlishi haqida uchta gipoteza bor: 1) mitoxondriyalar hujayrada yangidan hosil boʻladi; 2) mitoxondriyalar hujayraning boshqa membranali strukturalaridan hosil boʻladi; 3) mitoxondriyalarning sonini ortishi avvaldan mavjud boʻlgan mitoxondriyalarning boʻlinishi yoʻli bilan yuz beradi.

Birinchi gipotezaga asosan mitoxondriyalar sitoplazmaga tarqalgan mitoxondriyaning alohida elementlaridan “yigʻish” jarayoni hisobiga hosil boʻladi. Ammo, bu gipoteza aniq isbotlanmagan. Ikkinchi gʻoya boʻyicha ancha elektron mikroskopik dalillar mavjud. Jumladan, mitoxondriyaning tashqi membranasining endoplazmatik toʻr va plazmatik membrana bilan aloqasi kuzatilgan. Bunday doimiy aloqalarga asoslanib, koʻpchilik olimlar ixtiyoriy dinamik sxemalarni tuzganlar. Masalan, plazmatik membrana ichkariga botib, ikki qavatli, ichida boʻshligʻi boʻlgan xaltachalar hosil qiladi, ular keyinchalik plazmatik membranadan ajralib, mitoxondriyalarga aylanadi, degan fikrlar ilgari surildi. Ammo, afsuski bu ishlar faqat tasodifiy rasmlar kolleksiyasiga asoslangan va tajribada tasdiqlanmagan. SHunga qaramay, bu gipoteza ancha keng tarqalgan.

Koʻplab oʻtkazilgan tajribalarda olingan natijalar mitoxondriyalar avvalgi mavjud mitoxondriyalarning oʻsishi va boʻlinishdan hosil boʻlishini tasdiqladi. Bu fikr dastlab (1893) Altman tomonidan ilgari surilgan edi. Seytrafer moslamasi

yordamida mitoxondriyalarni tirik holda bo‘linishini, uzun mitoxondriyalarni qisqaroqlarini hosil qilishini (frag-mentatsiya) kuzatildi. Bu jarayon ayniqsa, bir hujayrali suv o‘tlarida aniq ko‘rinadi. Mitoxondriyaning bo‘linishi hujayra bo‘linishi bilan bir vaqtda sodir bo‘ladi. Elektron mikroskop ostida mitoxondriyalarni belbog‘ hosil qilish orqali bo‘linishini ko‘rish mumkin (32 rasm).

Achitqilar mitoxondriyalari haqida ko‘proq ma’lumotlar bor. Achitqi hujayralari aerob sharoitda kristlari aniq ko‘ringan mitoxondriyalarga ega. Achitqilarni anaerob sharoitga ko‘chirilsa, ularning hujayralarida tipik mitoxondriyalar ko‘rinmaydi, ularning o‘rnida mayda membranali pufakchalar ko‘rinadi. Ma’lum bo‘ldiki, anaerob sharoitda achitqi hujayralari to‘liq nafas olish zanjiriga ega bo‘lmas ekan. Aerob sharoitda ularda tezlik bilan nafas olish fermentlari sintezlanadi, kislorodga bo‘lgan talab keskin ortadi, sitoplazmada normal mitoxondriyalar paydo bo‘ladi. Bu kuzatishlar hujayrada promitoxondriyalar bo‘lishi va aerob sharoitda ular normal mitoxondriyalarni hosil qilishini ko‘rsatdi. Bunday jarayon mitoxondriyalarning bo‘linishida ham kuzatiladi: mitoxondriyaning membranalari miqdori ortadi, shu bilan birga ularga xos fermentlar ham sintezlanadi.

Zavarzin va Xarazovalarning fikriga ko‘ra (1982) mitoxondriyalarning bo‘linishi uch usulda yuz beradi: 1) belbog‘li, 2) kurtaklanish va 3) mitoxondriya ichida mayda mitoxondriyalarning hosil bo‘lishi. Mitoxondriyaning bo‘linishi oldidan uning DNK sining ikkilanishi yuz beradi. Bu yadro DNK sig‘a bog‘liq bo‘lmagan holda sodir bo‘ladi.

Mitoxondrial DNK 1963 yilda Nass tomonidan ochildi. Bu DNK qo‘shaloq, xalqali zanjirdan iborat. Bu odatda, mitoxondriyaning ichki membranasiga yopishgan bo‘ladi. Bitta mitoxondriyada 2-10 ta DNK molekulasini bo‘lishi mumkin. Uning uzunligi achitqilarda 5 mkm, o‘simlik hujayralarida 30 mkm ga teng. Mitoxondrial DNK da axborot ko‘p emas, u 15-75 ming juft asosdan iborat bo‘lib, o‘rtacha 25-125 oqsil zanjirini kodlashi mumkin. Mitoxondriyada oqsil sintezining barcha apparati mavjud. Oqsil sintezi uchun zarur bo‘lgan axborot

mitoxondriyaning DNK sida joylashgan. Sintezni amalga oshiradigan ribosoma, fermentlar va oqsillar tarkibiga kiradigan aminokislotalar mitoxondriya matriksida bo‘ladi. Mitoxondriyaning matriksida uning DNK si asosida RNK ning sintezlanishi yuz beradi. Mitoxondriyada axborot, transport va ribosomal RNK lar bo‘ladi. Mitoxondrial r-RNK va ribosomalar sitoplazmadagidan keskin farqlanadi. O‘simlik hujayralari sitoplazmasida ribosoma 80S, mitoxondriyada u 70S, hayvon hujayralarida esa yana ham mayda 50S tipda bo‘ladi.

Mitoxondriyalarning o‘ziga xos tuzilishi va unda avtonom oqsil sintezi yuz berishi, mitoxondriyalarning endosimbiotik kelib chiqishi to‘g‘risidagi gipotezani paydo bo‘lishiga olib keldi. Bunga asosan, mitoxondriyalar qachonlardir bakteriya kabi organizm bo‘lib, u eukariotik hujayra bilan simbioz yashagan. Bu fikrni Altman o‘zining “**bioblast**” nazariyasida ilgari surgan edi. Keyinchalik, evolyusiya jarayonida bu xususiyat mustahkamlanibgina qolmay, qayta qurilish ham yuz berdi. Bunda mitoxondriya o‘zining genetik materialining bir qismini yo‘qotdi va cheklangan avtonomik xususiyatli strukturaga aylandi. Buni ba’zi faktlar tasdiqlaydi. Hisoblarni ko‘rsatishicha mitoxon-driyalarning DNK si kichik bo‘lgani uchun mitoxondrial oqsillarning barchasini kodlay olmaydi. Mitoxondrial DNK faqat mitoxondriyaning umumiy strukturasi bir qisminigina kodlaydi.

Hozirgi vaqtda mitoxondrial oqsillarning ko‘p qismi hujayra yadrosi tomonidan genetik boshqarilishi haqida dalillar bor.

Plastidlar

1676 yilda A. Levenguk yashil o‘simlik (tuban) hujayralarida yashil donachalarni kuzatdi va ularni **xromatoforalar** (grekcha chroma-bo‘yoq, rang va phoros-olib yuruvchi, tashuvchi) deb nomladi. Keyinchalik, SHimper (Schimper, 1883) yashil barg hujayralarida yashil donachalardan tashqari yana sariq, to‘qsariq va hatto rangsiz donachalarni ham bo‘lishini kuzatdi va ularning barchasini birgalikda **plastidlar** (grekcha plastides-yaratuvchi, hosil qiluvchi), rangsiz plastidlarni **leykoplastlar**, yashillarini-**xloroplastlar**, boshqa rangdagilarni **xromoplastlar** deb atadi. (33 rasm). Bular bir-biriga aylanish xususiyatiga ega,

masalan, mevalar pishayotganda, kuzda barglarining rangi o'zgarayotganda xloroplastlar xromoplastlarga, rangsiz leykoplastlar xloroplastlarga aylanadi. Tuban yashil o'simliklarda odatda, faqat bir xil plastid- xromatoforalar bo'ladi.

Plastidlar sitoplazmaning membranali organoidi bo'lib, unda moddalarning sintezi, birinchi navbatda fotosintez amalga oshadi (xloroplast). Ular bakteriyalar, ba'zi suvo'tlari, miksomitsetlar va zamburug'lardan tashqari barcha o'simliklarda uchraydi. Plastidlarda kraxmal, oqsil, karbonsuv va yog'lar sintezlanadi. Bu jarayonlar o'simliklarning modda almashinuvi bilan bog'liq, plastidlar bo'lishi hayvon va o'simlik organizmlarining modda almashinuvini ham turlicha bo'lishiga olib keladi.

Plastidlarning shakli odatda, uzunchoq bo'lib, uzunligi 5-10 mkm, yo'g'onligi 2-4 mkm bo'ladi. Ammo, ba'zi suvo'tlari xromatoforalarining uzunligi 50 mkm ga etadi. Ularning soni hujayrada bittadan (tuban suvo'tlari- xlamidomonadada) 100 tagacha (yuksak o'simlik) bo'lishi mumkin. Tamakining hujayrasida ularning soni hattoki, 1000 tagacha etadi. YUksak o'simliklarning barg hujayralarida plastidlar 20-50 dona bo'ladi. YUksak o'simliklarning rangli va rangsiz plastidlarining shakli odatda disksimon, suvo'tlarining xromatoforalari esa tayoqchasimon, kosachasimon, tasmaimon, yulduzsimon va boshqa shakllarda bo'ladi.

Xloroplastlar

Xloroplastlarning tuzilishi, umuman olganda mitoxondriyalarni eslatadi. Bu organoid tashqi va ichki membranalar bilan qoplangan bo'lib, ular plastidlarni sitoplazmadan ajratib turadi. Membranalarning har birining qalinligi 7 nm atrofida, ular bir-biridan oralig'i 20-30 nm membranalararo bo'shliq bilan ajralgan. Plastidlarning ichki qismini matriks yoki **stroma** deb atalib, unga ichki membranadan o'sib chiqqan burmacha shaklidagi strukturalar joylashadi. YUksak o'simliklarning etilgan plastidlarining ichki membranasi ikki xil tipda tuzilgan bo'ladi. Bular stromaning yassi, uzun **lamellalari**, yassi disksimon vakuola yoki yopiq xaltachalarning membranalari-**tilakoid**lardir, ularning har

birini **plastina** deb ham ataladi. Tilakoidlar taxlab qo'yilgan tangachalarga o'xshash shaklni hosil qiladi, ularni **qirralar** deb ataladi. Ular stromaning yassi xaltasimon burmachalari-lamellalarda joylashadi. Lamellalar plastidning uzunasiga stromada tarmoqlanib bir tekislikda yotuvchi to'rsimon strukturani hosil qiladi. Ammo, turli tekisliklarda joylashgan lamellalar bir-birlari bilan qo'shib ketmaydilar. Shunday qilib, stroma lamellalari xloroplastning qirralarini birlashtiradi. Bitta qirrada 50 tagacha tilakoid joylashadi. Qirralarning soni yuksak o'simlik xloroplastlarida 40-60 ta bo'ladi. Qirralarning tarkibiga tilakoidlardan tashqari lamellalarning bir qismi ham kiradi. Tilakoidlar bir-biriga shunday yaqin joylashadiki, ularning tashqi membranalari bir-biriga juda yaqin joylashganligi uchun birikkan zich qavatni hosil qiladi. Ammo, tilakoid xaltachalar doimo berk bo'ladi va hech qachon stroma lamellalari bo'shlig'i bilan tutashmaydi(ilova,18).

Xloroplastlar tilakoidlarining ichki membranalarini elektron mikroskopik tekshirishlar ularni subbirliklardan tuzilganligini ko'rsatdi. Ularning qalinligi 10 nm, yuzasi 18,5 – 15,5 nmga teng. Bu subbirliklar **kvantosomalar** deb ataluvchi fotosintetik birlikka to'g'ri keladi. Kvantosomalar xlorofill, karotinoidlar, xinonlar va har xil lipidlarni ushlaydi. Har bir kvantosoma 4 ta subbirlikka bo'linadi. Tilakoidlarning membranalarida mitoxondriyalarning qo'ziqorinsimon tanachalariga o'xshash sferik zarrachalar joylashadi, ular-tarkibida ATF sintetaza ushlovchi fermentativ kompleks xisoblanadi.

Xloroplastlarning matriksida 1-2 % karotinoidlar va fermentlar, oz miqdorda RNK va DNK, ribosomalar va yog' tomchilari bo'ladi. Xloroplastning 75 % i suv, 25% i quruq moddadan iborat. Quruq moddaning 30-45% ini oqsil, 10% ini magniy, temir, rux, mis birikmalari, 10-15% ini zaxira moddalar va 20-40% ini lipidlar tashkil qiladi.

Xloroplastlarning yashil pigmenti tilakoidlarning ichida joylashadi, shuning uchun stroma rangsiz ko'rinadi. Xlorofill donachalari kattaligi 70-120 Å keladigan globulalardan tuzilgan, globulaning ichida esa kvantosomalar bo'lib, ular fotosintezni amalga oshiradi. Har bir plastid tashqi tomonidan oqsil molekulari

qavati bilan chegaralanadi, ularning oralig'ida xlorofill va lipid molekulari joylashadi (34 rasm). Xloroplastlarning rangi faqat xlorofilga bog'liq bo'lmaydi, ular karotin va karotinoidlarni ham ushlaydi. Ular sariqdan qizil va jigarranggacha bo'yaladi. Bundan tashqari, fikobinlardan fikotsianin va fikoeritrinlar bo'ladi, ular qizil va ko'k-yashil suvo'tlarida uchraydi.

Xloroplastlar sitoplazma ichida doimo harakatlanadi. Yorug'lik ta'sirida ular hujayra ichidagi o'rnini o'zgartirishi mumkin. Kuchli yorug'lik xloroplastlarda **manfiy fototaksis** qo'zg'atib, ular hujayraning yon devoriga to'planadi va o'zlarining o'tkir qirralarini yorug'lik manbaiga qaratadi. Kuchsiz yorug'lik xloroplastlarda **musbat fototaksis** ko'zg'atib, ular hujayraning yorug'lik manbaiga nisbatan perpendikulyar joylashgan devoriga to'planadi va o'zlarining keng sathini nurga toblaydi. Buning biologik mohiyati shundaki, birinchi holda xloroplast kuchli yorug'likdan kuyib qolishdan saqlansa, ikkinchi holda xloroplast o'zining keng sathi bilan yorug'likdan ko'proq foydalanish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Xromoplastlar

Xromoplastlar o'simlikning vegetativ organlari, gullari va meva hujayralarida uchraydi va shu organlarga tegishli rang berib turadi.

Xromoplastlarning sariq, qizil, jigar rang, to'q sariq, qo'ng'ir-qizil rangda bo'lishi ularning stromasida xilma-xil karotinoidlarning mavjudligidandir. Karotinoidlar deb ataluvchi pigmentlardan karotin ($S_{40}N_{56}O$), ksantafill ($S_{40}N_{56}O_2$), lapksantin ($S_{40}N_{56}O_3$)larni ko'rsatish mumkin. Hozir fanga karotinoidlarning 58 turi ma'lum. Turli o'simlik xromoplastlaridagi karoti-noidlarning turi va ularning miqdoriy nisbatlari turlicha bo'ladi. Qizil sabzining har 100 g ho'l ildiz mevasida 5,4 — 19,8 mg gacha karotin va oz miqdorda likopin bo'ladi.

Xromoplastlar odatda xloroplastlarning o'zgarishidan, qarishidan hosil bo'ladi. G'o'r mevalarning pishishida ulardagi yashil xlorofill pigmentlar va granalar parchalanib, stromada qisman lamellalar va karotinoid kristallar adsorbsiyalangan

holda qoladi. Ko‘pincha karotinoidlar sitoplazmada erigan holda to‘planadi. Karotinoidlar sitoplazmada to‘plangan yog‘da erib, ularni sarg‘aytiradi.

Lekin ko‘p mevalarning ko‘k, to‘q qizil, pushti rangda bo‘lishi xromoplastlardan emas. Chunki ularning rangi hujayra shirasidagi pigmentlarga bog‘liq bo‘ladi. Qizil atirgul tojibarglari va ko‘plab boshqa o‘simlik organlarining rangi ham xromoplastlar, ham hujayra shirasi pigmentlaridan hosil bo‘ladi. Lekin ularning stromasida karotinoidlarning ko‘p miqdorda to‘planib, turli shakldagi kristallar hosil qilishlari xromoplastlarning turli shakllarga kirishiga olib keladi. Masalan, sabzining ildizmevasida karotinning kristallanishi natijasida xromoplastlari tayoqcha, uchburchak, romb va boshqa shakllarga kiradi.

Xromoplastlarda ba‘zan kraxmal, hatto oqsil kristallari yoki yog‘ tomchilari uchraydi. Xromoplastlarda karotinoidlarning etilish tipiga qarab, ular globulyar, fibrillyar (naychali) va kristallik tiplariga bo‘linadi. Ko‘p uchraydigan plastoglobulalarning o‘lchami va miqdori o‘simlik turiga qarab o‘zgaradi.

Fibrillyar tipidagi xloroplastlarda (qalampir mevasi hujayralarida) plastoglobulalardan tashqari karotinoidlar parallel joylashgan uzun iplar (yoki naychalar) hosil qiladi. Kristall tipidagi xromoplastlarda (sabzining ildizmevasi, tarvuz mevasi va boshqalarda) karotinoidlar turli shakldagi kristallarni hosil qiladi. Bu holda xromoplastning shakli ko‘pincha shu kristallarga bog‘liq bo‘ladi.

Xromoplastlar tufayli o‘simlik guli va mevalarning turli rangga kirishining biologik ahamiyati shundaki, bunda gullarga hasharotlar jalb qilinib, ularning chetdan changlanishini amalga oshiradi. Mevalarga qushlar va boshqa hayvonlarning jalb qilinishi esa o‘simlikning urug‘larini mumkin qadar katta maydonga tarqalishini ta‘minlaydi.

Leykoplastlar

1854 yilda Kryuger plastidlar orasida eng mayda, rangsiz va aniq shaklga ega bo‘lmagan leykoplastlarni topdi. Ularning ichki tirik massasi qo‘shqavat membrana bilan qurshalgan bo‘lib, ichki strukturasi lamellalar juda oz bo‘ladi. Lekin

leykoplastlar yorug‘lik tasirida ichki lamellalar strukturasi rivojlantirib, yashil plastidlarga aylanish xususiyatiga ega.

Leykoplastlarning eng muhim xususiyati ularning stromasida zaxiralanishi zarur bo‘lgan qandning polimerlab, ikkilamchi kraxmalga aylantirishidir. Leykoplastlar odatda o‘simlikning yorug‘lik kirolmaydigan, rangsiz to‘qimalarida kuzatiladi. CHunonchi, ular meristema to‘qimalarida, sporalarida, gametalarida, urug‘larida, tugunchalarida, ildizpoya va boshqa kraxmal to‘planadigan organlari to‘qimalarida bo‘ladi. Leykoplastlarni bir pallali o‘simliklardan trodeskansiya, orxideya, savrinjon va boshqalarning epidermis to‘qimasi hujayralarida ham kuzatish mumkin (etioplastlar). Leykoplastlar mayda bo‘lganligidan ularni mikroskopda ko‘rish va sonini aniqlash qiyin. Ular ayniqsa, hujayra yadrosi atrofida ko‘p uchraydi. YOrug‘lik tushadigan organlardagi leykoplastlardan etioplastlarda, odatda kraxmal to‘plana olmaydi.

Stromasida glyukozaning polimerlash qobiliyatiga ega bo‘lgan leykoplastlarga **amiloplastlar** deb ataladi. Lekin proplastidlarda ham, kunduzi barg xloroplastlarida ham mayda donachalar holida fotosintezdan hosil bo‘lgan glyukozadan kraxmal sintezlanadi, uni **birlamchi kraxmal** deb ataladi. Tunda, ya’ni qorong‘i sharoitda bu kraxmal gidrolizlanib saxarozaga, to‘plovchi to‘qimaga borib amiloplastlarda **ikkilamchi kraxmalga** aylanadi. Kraxmal donachalari g‘alladoshlarda ikki xil bo‘ladi. CHunonchi bug‘doy, arpa, qora bug‘doyda oddiy, sholi, sulida murakkab donachalar holida bo‘ladi. G‘alladoshlar va kartoshkada kraxmal donachalarining ontogenezini Frey-Vissling shunday tasvirleydi: bug‘doy, arpa va qora bug‘doy amiloplastlari stromasida kraxmal to‘planadigan birlamchi xilum (kindik) bir joyda hosil bo‘ladi. Xilum atrofida sutka davomida bir qatlam kraxmal o‘rnashib, kraxmal donachasining diametri oxiri 20-30 mmk ga etadi. Bunday yirik kraxmal donachasining shakli disksimon bo‘ladi. Bu tipdagi kraxmal donachasining xilumi markazda joylashib, uning sutkalik qatlamlari xilum atrofida barobar qalinlikda konsentrik o‘rnashadi. SHuning uchun bunday donachalarga **konsentrik donachalar** deb ataladi. Bunday yirik donachalar gullashdan 6-9 sutka o‘tganda paydo bo‘ladi. Gullashidan 9-12 kun keyin ancha mayda va ko‘p sondagi kraxmal

donachalari hosil bo‘ladi. Eng kattasining diametri 10 mmk keladigan bu donachalar mitoxondriyalarga o‘xshab ketganligi uchun, ularni «**mitoxondriya kraxmali**» deb ham yuritiladi. Lekin elektron mikroskopik tekshirishlar, amiloplastlarda mayda va yirik donachalar hosil bo‘lishini ko‘rsatdi. Amiloplastlarda kraxmalning birlamchi markazlari paydo bo‘lishidan 3 sutka keyin, plastid membranasining sirtida pufaksimon o‘simtalar hosil bo‘ladi. SHunday qilib, sferik amiloplast oraliqlaridagi stroma pufakchalar bilan to‘lib ketadi. Ular leykoplastlardan uzilib chiqadi yoki u bilan tutash holida qolib, ichi kraxmal bilan to‘ladi. Ikkala xil kraxmal donachalari o‘simlik gullashidan 24 sutka o‘tar-o‘tmas etilib bo‘ladi. Mayda kraxmal donachalarining ultrastrukturasida ham qavatlar kuzatiladi. Kraxmal donachalaridagi qavatlar soni ularning necha sutkada etilganini ko‘rsatadi. SHoli va sulida amiloplastlar stromasida ko‘p sonda xilumlar hosil bo‘lib, ular kundan-kunga yangi kraxmal qatlami hisobiga o‘sib boradi va bir-birlariga tegib, siqilish natijasida ko‘p burchakli shaklga kirib qoladi. Hosil bo‘lgan murakkab kraxmal donachasidagi bu mayda kraxmal donachalari orasida stroma qoldig‘i qoladi. SHuning uchun murakkab kraxmal donachalari osonlik bilan mayda donachalarga parchalanib ketadi. SHolining bu kraxmal donachalari juda mayda bo‘lib, undan yuqori sifatli upa tayyorlanadi.

Mitoxondriya va xloroplastlar o‘rtasidagi o‘xshashlik va farqlar.

Mitoxondriyalar membranalari bilan xloroplastlar membranalari o‘rtasida ko‘p jihatdan o‘xshashliklar bor. Mitoxondriyalar ham xloroplastlar kabi kuchli rivojlangan ichki membranalar sistemasiga ega. Ayni vaqtda bu ikkala organoidlar hujayra metabolizmi bilan chambarchas bog‘liq bo‘ladi. Elektron mikroskopda sinchiklab kuzatilganda bu ikkala organoidlar membranalari globulyar shakldaligi ko‘rinadi. Nafas olishda yoki fotosintezda elektronlarni tashuvchi fermentlar ikkala organoidlarning ichki membranalari tarkibiga kiradi. Membranalarning bunday subbirliliklari membranada mustaqil harakatlana oladi. Bu hol membranalardagi turli komponentlarni -fermentlarni bir-birlariga izchil ta’sir qilishlariga sharoit tug‘diradi. SHunday qilib, elektron tashuvchi turli komponentlarning membrananadan olgan o‘rni elektronlarni tartibli ravishda tez va ma’lum yo‘nalishda fermentdan fermentga

tashilishini ta'minlaydi. Elektronlarning tashilishida ishtirok etuvchi oqsillar shakli va o'lchami jihatidan farq qiladi. Shuning uchun mitoxondriya va xloroplastlar ichki membranalari doimiy va bir jinsli bo'lmaydi. Bu membranalarning mozaikasi ham bir-birlaridan farqlanadi. Bundan tashqari bu ikkala organoid o'z membranalari tarkibi bo'yicha ham farq qiladi. Membranalar tarkibining farqlanishi organoidlar funksiyalarining o'ziga xosligidandir. Mitoxondriyalardagi qator fermentlar va ATF sintezi xloroplastlarnikiga o'xshab ketadi. Bunda xloroplast quyoshning yorug'lik energiyasidan foydalansa, mitoxondriyalar quyoshning organik moddalar molekulasiga bog'liq holda kimyoviy bog' ko'rinishiga aylangan energiyasidan foydalanadi. Xloroplast va mitoxondriyalarning o'xshashligi energetik jarayonlarning umumiyliги bilangina chegaralanmaydi. Xloroplastlar ham mitoxondriyalar kabi bo'linadi. Bu jarayonni tirik hujayralarda mikrokinos'yomka yordamida kuzatilgan. Xloroplastlarning bo'linishi ularning ikkilanishidan so'ng yuz beradi. Ularning DNK si yadro DNK sidan farq qilib, kattaligi 40 mkm va xalqali ko'rinishga ega. Har bir xloroplastda 10-50 molekula DNK bo'ladi. Xloroplastlarning ribosomalari ham o'ziga xos bo'ladi. Xlamidomonadalar xloroplasti ribosomasining katta subbirligi 26 ta, kichik subbirligi esa 22 ta oqsil ushlaydi, vaholangki shu turning hujayralari sitoplazmasi ribosomasining katta subbirligi 39 ta, kichik subbirligi 26 ta oqsil ushlaydi. Xloroplastlarning tRNK va iRNKlari mitoxondriyalarnikiga o'xshaydi. Xloroplastlarning DNK si sut emizuvchilarning mitoxondriyanikidan 8 marta ko'p va u kamida 100-150 ta oqsilni kodlaydi. Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, xloroplastning genomi o'zining ribosomal RNK sini, qisman iRNK va tRNK ni kodlaydi. Xloroplastning qolgan oqsillarini sintezi haqidagi axborot yadro DNK sida bo'ladi. Umuman olganda, xloroplastlarda o'rtacha 30 ta oqsil sintezlanadi. SHunday qilib, xloroplastlar DNKsi mitoxondriyalar DNK siga nisbatan kengroq axborotga ega ekan.

Oqsil sintezi xloroplastlarda yaxshi o'rganilgan. U xloroplast stromasida joylashgan ribosomalarda amalga oshadi. Bu ribosomalar avval aytilgandek, sitoplazma ribosomalaridan kattaligi, strukturasi va kimyoviy tarkibi jihatidan

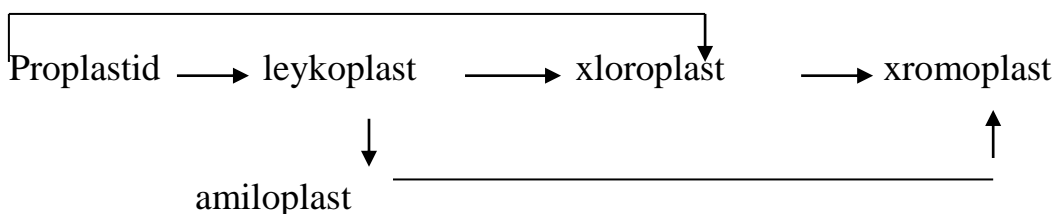
ancha farqlanadi. Oqsil sintezini, xloroplast stromasida joylashgan, diametri 30-35 Å keladigan ingichka ip shaklidagi DNK boshqaradi.

Plastidlarning ontogenezi va funksional qayta qurilishi

Plastidlarning hosil bo'lishi masalasi bilan ko'pchilik olimlar qiziqishgan.

Ipsimon suv o'ti spirogiraning vegetativ ko'payishi davrida hujayraning bo'linishi uning xromatoforasining ham bo'linishi bilan borishi kuzatildi. Keyinchalik, bir hujayrali suv o'ti xlamidomonadada bu jarayon o'rganildi. Ma'lum bo'lishicha, yadro bo'linishi bilanoq **pirenoid** (pirenoid- xromatofora tarkibiga kiruvchi mayda vakuolalar bilan o'ralgan zona, uning atrofida kraxmal to'planadi) ikkilanadi, so'ng gigantik xromatofora ikki qismga ajraladi, ularning har biri qiz hujayralarning biriga tushadi va o'sib avvalgi kattaligiga yetadi.

Xloroplastning xuddi shunday teng taqsimlanishi zoosporalarning hosil bo'lishida ham kuzatiladi. Gametalar qo'shilib zigota hosil bo'lganda, yadrolar quyilishib ketgach, xloroplastlar dastlab ingichka ko'prikcha orqali birikkan holda bo'ladi, so'ng ular quyilishib ketib, bitta yirik plastidni hosil qiladi. YUksak o'simliklarda ham xloroplastlarni bo'linishi, oz bo'lsada kuzatilgan. Xloroplastlarning sonini ortishi va turli plastidlarning hosil bo'lishi asosida proplastidlar yotishi isbot etilgan, u quyidagicha shaklda izohlanadi:



Plastidlarning ontogenetik o'zgarishlari qaytmas ekanligi isbotlangan. YUksak o'simliklarda xloroplastlarning hosil bo'lishi va rivojlanishi proplastidlarning o'zgarishi asosida boradi.

Proplastidlar qo'shmembranali mayda (0,4-1mkm) pufakchalar hisoblanadi. Ular sitoplazma vakuolalaridan qo'sh membranali va ichidagi narsalari ancha zich ekanligi bilan farqlanadi. Ichki membranadan mayda o'simtalar va vakuolalar hosil bo'lishi mumkin. Proplastidlar ko'proq bo'linayotgan o'simlik

hujayralarida uchraydi, ularning sonini ortishi bo‘linish yo‘li bilan sodir bo‘ladi. Proplastidlarning keyingi taqdiri o‘simlikning rivojlanishi sharoitiga bog‘liq.

Yorug‘lik yetarli bo‘lganda proplastidlar xloroplastlarga aylanadi. Dastlab ularda ko‘ndalang joylashgan membranali burmalar paydo bo‘ladi. Ulardan bir xillari proplastidning uzunasiga davom etib, stromaning lamellarini, boshqalari tilakoid bo‘shliqlarini hosil qiladi, ular taxlanib etuk xloroplast qirralari shakllanadi. Qorong‘ida esa plastidlarning rivojlanishi boshqacharoq bo‘ladi. Bu etiollangan o‘simliklarda yaxshi kuzatiladi. Bunday o‘simlik hujayralarida dastlab plastidlarning hajmi ortadi, ammo ichki membrana sistemasi lamellar strukturalarini shakllantirmaydi, balki ko‘plab mayda pufakchalar ba‘zi joylarda to‘planib, hattoki murakkab panjarasimon strukturalarni hosil qiladi. Yorug‘likka olib chiqilsa tezlik bilan ulardan lamella va tilakoidlar sistemasi to‘liq shakllanadi. Bir vaqtni o‘zida xlorofill va fotosintetik jarayonlarda ishtirok etadigan fermentlar sistemasi rivojlanadi, o‘simlik yashil tusga kiradi. Xloroplastlarning tarixiy kelib chiqishi haqida **simbiotik nazariya** mavjud. Buni birinchi bo‘lib 1905 yilda Merejkovskiy ilgari surdi. Bu nazariyaning mohiyati shundan iboratki, xloroplastlar geterotrof va prokariot ko‘k-yashil suvo‘tlari hujayralarining birgalikda yashashidan kelib chiqadi. Bu fikr 19 va 20 asrlarda bir qancha olimlar tomonidan rivojlantirildi. Unga asos sifatida xloroplastlar bilan ko‘k yashil so‘vo‘tlarining tuzilishidagi va asosiy funksiyasidagi, birinchi navbatda fotosintetik jarayonlarga layoqati o‘xshashliklari keltiriladi.

Ko‘k yashil suvo‘tlarining tuban o‘simlik hujayralari va bir hujayralilar o‘rtasidagi haqiqiy **endosimbioz** haqida ko‘plab ma’lumotlar bor. Ular xo‘jayin-hujayraning fotosintez mahsulotlari bilan ta’minlab turadi. Tajribalarda ajratib olingan xloroplastlar ba‘zi hujayralarni tanlab ulardan endosimbiont sifatida foydalanishi mumkin ekan.

Yuksak suv o‘tlari bilan oziqlanadigan ko‘pchilik umurtqasizlarda (kolovratki, mollyuska) intakt xloroplastlar hayvonning ovqat hazm qilish bezlari hujayralari ichiga kirgan hollari kuzatilgan. Ba‘zi o‘simlikxo‘r mollyuskalar hujayra-larida fotosintetik sistemasi ishlab turgan intakt xloroplast-lar topilgan.

Olimlar to‘qimalar kulturasi sharoitida sichqon fibroblastiga xloroplastni pinotsitoz yo‘li bilan kiritishgan. Xloroplastlar hujayradagi gidrolitik fermentlar ta‘siriga uchramagan. Xloroplastlarni tutgan bunday hujayralar bo‘linib bir necha avlod bergan, intakt xloroplastlar esa fotosintetik reaksiyalarni amalga oshirgan.

Xloroplastlarni sun‘iy muhitda kulturasini yaratishga urinishlar bo‘ldi. Bunday xloroplastlar 100 soat davomida intakt holda qolib, fotosintezni amalga oshirdi, RNK sintezi bo‘ldi, hattoki 24 soat davomida bo‘lindi ham, ammo keyinchalik ularni faolligi susayib, oxiri halok bo‘ldi.

Bu kuzatishlar va qator biokimyoviy ishlar ko‘rsatdiki, xloroplastlarning avtonomligi uzoqqa bormas ekan, chunki juda ko‘pchilik jarayonlar yadroning genetik boshqaruvida bo‘lar ekan. Bu dalillar xloroplastlarni mitoxondriyalar kabi chegaralangan avtonomlikka ega bo‘lgan strukturalar, deb tan olishga majbur etadi.

Mavzu yuzasidan o‘quv mashg‘ulotlarini tashkil etish

MAVZU: “Hujayraning ikki membranali organoidlari”

Ma’ruza mashg‘ulotining texnologik moduli

Mashg‘ulot vaqti- 2 soat	O‘quvchilar soni: 25
Mashg‘ulot shakli	Axborot vizuval ma’ruza – ko‘rgazmali holda
Ma’ruza mashg‘ulotining rejasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mitoxondriyalar 2. Plastidalar 3. Mitoxondriyalar va xloroplastlar o‘rtasidagi o‘xshashliklar 4. Plastidalarining ontogenezi va funksional qayta tiklanishi
<p>O‘quv mashg‘ulotining maqsadi: Hujayraning ikki membranali organoidlari haqida umumiy tushuncha berish. Mitoxondriya va plastidalarining tuzilishi va vazifasini tushuntirish. Plastidalarining mitoxondriyalar bilan morfologik va funksional o‘xshashliklarini o‘rgatish. Fotosintezda plastidalarining ahamiyati</p>	

haqida bilimlar berish.	
<p><i>Pedagogik vazifalar:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hujayraning ikki membranali organoidlari haqida umumiy tushunchalar berish; ➤ Mitoxondriyalarning shakli, soni, joylanishi, mitoxondriyalarning ultrastrukturasi, mitoxondriyalarning hosil bo'lishi haqida bilimlar berish; ➤ Plastidalarning tuzilishi, xillari ularning fotosintezdagi roli haqida bilimlar berish; ➤ Mitoxondriyalar va xloroplastlar o'rtasidagi o'xshashliklarni tushuntirish; ➤ Plastidalarning ontogenezi va funksional qayta tiklanishini bayon qilish; 	<p><i>O'quv faoliyati natijalari: O'quvchi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hujayraning ikki membranali organoidlari haqida umumiy tushunchalar oladi; ✓ Mitoxondriyalarning shakli, soni, joylanishi, mitoxondriyalarning ultrastrukturasi, mitoxondriyalarning hosil bo'lishi haqida bilimlarga ega bo'ladi; ✓ Plastidalarning tuzilishi, xillari ularning fotosintezdagi roli haqida bilimlar oladilar; ✓ Mitoxondriyalar va xloroplastlar o'rtasidagi o'xshashliklarni tushunib oladilar; ✓ Plastidalarning ontogenezi va funksional qayta tiklanishini o'rganadilar;
<i>O'qitish uslubi va texnikasi</i>	Axborot ko'rgazmali ma'ruza, aqliy xujum
<i>O'qitish shakli</i>	Frontal.
<i>O'qitish vositalari</i>	Ma'ruza matni, proyektor, grafik organayzerlar, doska, bo'r
<i>O'qitish sharoiti</i>	AKT bilan ishlashga moslashtirilgan auditoriya
<i>Monitoring va baholash</i>	Nazorat : savol-javob shakli va yozma ish:

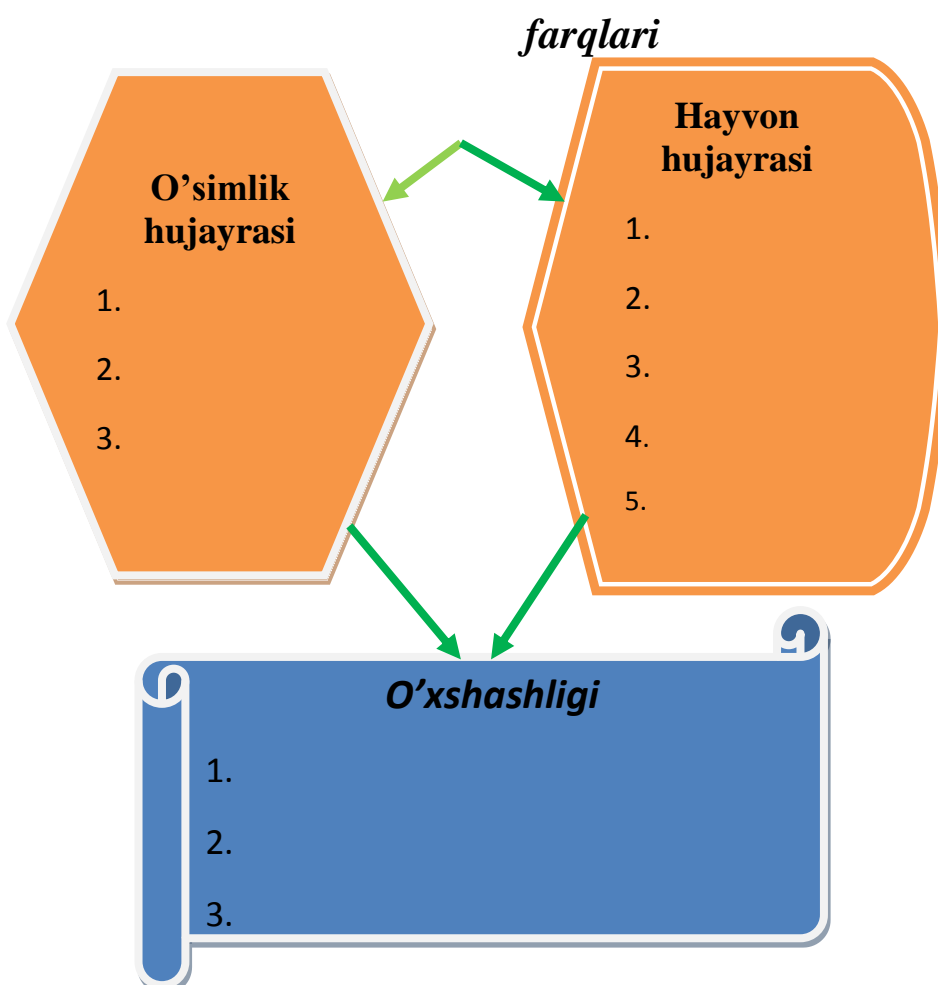
Ma'ruza mashg'ulotining texnologik xaritasi

Bosqichlar vaqti	Faoliyat mazmuni	
	Pedagog	O'quvchi
1-bosqich. kirish (5 daqiqa)	<p>1.1. Sitoplazmaning qo'sh membranali organidlari mavzusini e'lon qiladi, ular haqida umumiy tushuncha beradi va o'rganish rejasini tuzadi.</p> <p>1.2. Mavzuning maqsad va vazifalarini o'rganishni tartibini ma'lum qiladi.</p>	<p>Tinglashadi.</p> <p>Tinglashadi.</p>
2-bosqich. (10 daqiqa)	<p>2.1. O'quvchilarga sitoplazmaning qo'sh membranali organidlari va uning tarkibiga kiradigan strukturalar haqida umumiy savollar orqali murojaat qiladi va blits-so'rov o'tkaziladi.</p>	<p>Tinglashadi, savolga javob beradilar.</p>
3-bosqich. Asosiy (55 daqiqa)	<p>2.2. Ekranga sitoplazmaning qo'sh membranali organoidlarini aks ettiruvchi 1-6 ilovalar tushuriladi va umumiy tushuncha beriladi</p> <p>2.3. Pover point dasturi yordamida slaydlarni namoyish qilish va izohlash bilan mavzu bo'yicha asosiy nazariy jihatlarni tushuntirib beradi.</p> <p>Ma'ruza jarayonida nazorat savollar beradi; mavzuning rejasini har bir bandi bo'yicha xulosalar qiladi; jadvalga axborotlarni kiritish lozimligini eslatadi.</p> <p>2.4. Mitoxondriyalarning tuzilishini 1-3 ilovalar yordamida tushuntiriladi.</p> <p>2.5. Plastidalarning tuzilishi va xillari 4-6 ilovalar yordamida tushuntiriladi.</p>	<p>Eshitadilar, yozib oladilar, rasmlarni chizadilar.</p> <p>Tinglashadi, yozishadi. Savollarga javob berishadi.</p>
4-bosqich Yakuniy (10 daqiqa)	<p>3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosa qiladi, ish natijalarini izchillikda izohlab beradi, faol o'quvchilarni rag'batlantiradi.</p> <p>3.2 Uyga topshiriq beradi</p>	<p>Eshitadilar, savollar beradilar, yozib oladilar.</p>

Talabalarni faollashtiruvsh savollar:

1. Hujayra nima?
2. O'simlik va hayvonlar hujayralari o`rtasidagi o`hshashlik va farqlarini aytib bering ?
3. Sitoplazmaning strukturaviy tuzulishi va vazifasini aytib bering ?
4. Sitoplazmaning kimyoviy tarkibi ?
5. Sitoplazmaning vakuolyar tizimini tushuntirib bering ?

2- ilova

O'simlik va hayvon hujayralarining o'xshashlik va farqlari

Topshiriq: O‘simlik va hayvon hujayralarining o‘xshashlik va farqlarini quyidagi chizmaga yozib ko‘rsating

3- ilova

Blits so‘rov savollari

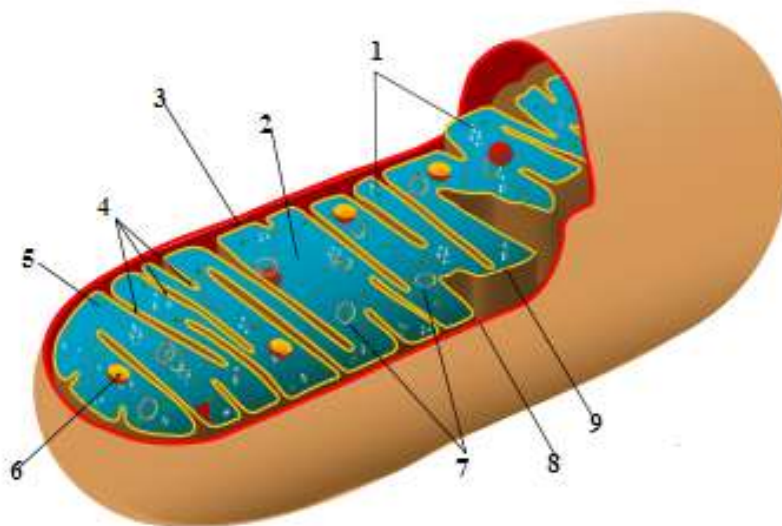
1. Hujayra organoidlarini sanab bering ?
2. Hujayraning ikki membranali organoidlarini aytib bering ?
3. Mitohondriyaning vazifasi nimadan iborat ?
4. Mitohondriyaning membranasini tuzilishi qanday ?
5. Mitohondriyaning ichki membranasini qanday ataladi?
6. Plastidalar qanday organoidlar ?
7. Plastidaning necha xili bor va ular qanday vazifa bajaradi ?
8. Xlorofill qaysi qaysi plastidalar tarkibiga kiradi ?

4-ilova

B-B-B texnologiyasidan foydalanib “Mitohondriyaning tuzulishi” mavzusida jadval bilan ishlash

Mavzuga oid asosiy tushunchalar	Bilaman	Bilib oldim	Bilishni hoxlayman
Mitohondriyaning kashf qilinishi			
Mitohondriyaning vazifasi			
Mitohondriyaning tuzilishi			
Plastidalar			
Fotosintez			

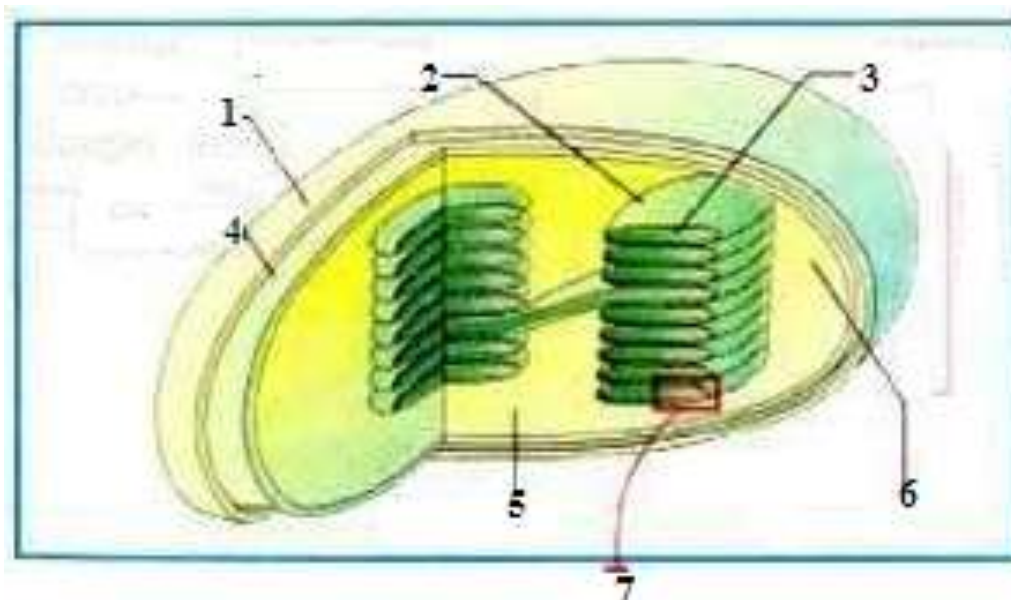
“Biologik diktant” texnologiyasi



Topshiriq: Mitoxondriyaning rasmidagi raqamga mos kelgan qism nomini jadvalga yozing

Raqam	Organoid qismi	Raqam	Organoid qismi	Raqam	Organoid qismi
1		4		7	
2		5		8	
3		6		9	

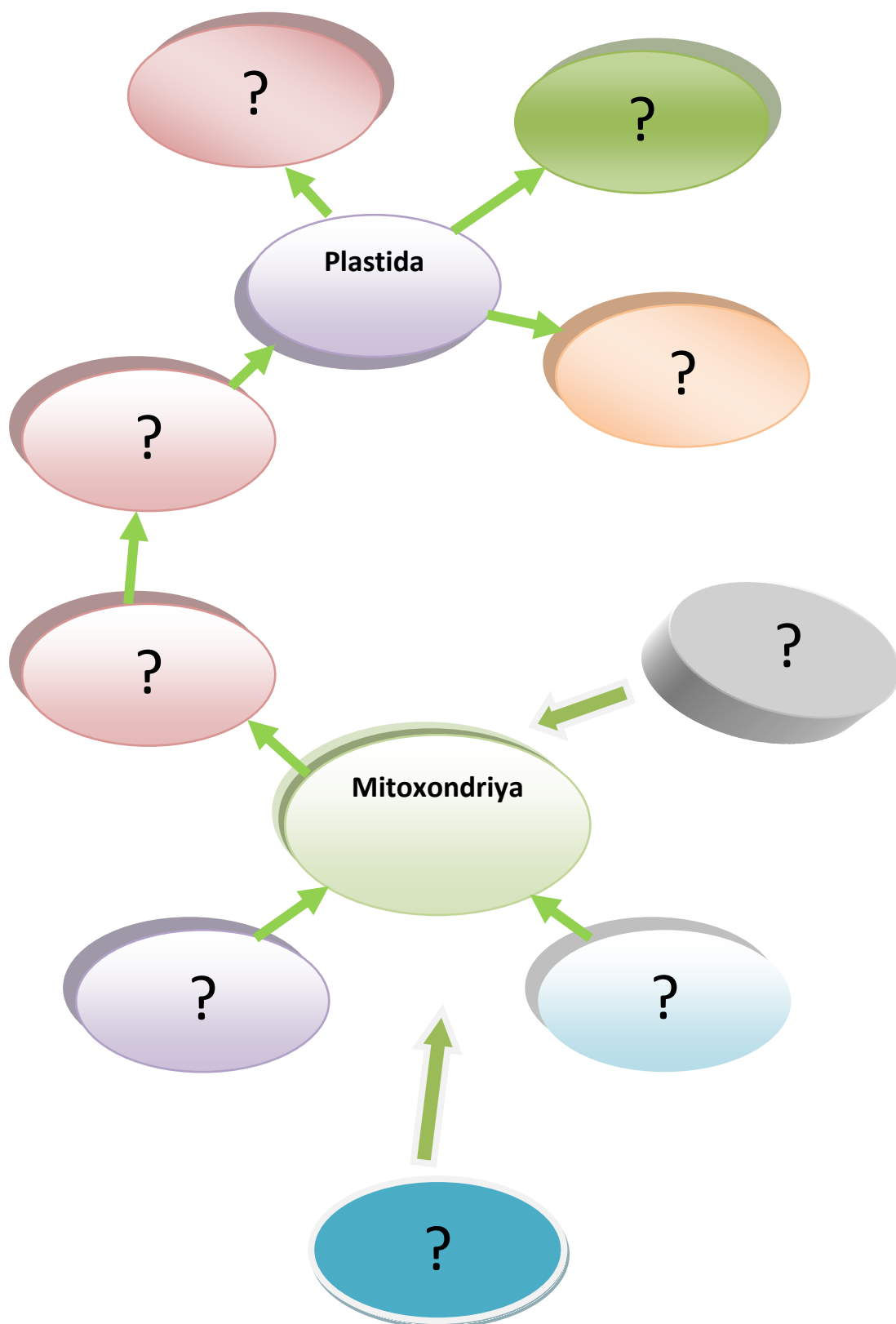
“Biologik diktant” texnologiyasi



Topshiriq: Xloroplastning rasmidagi raqamga mos kelgan qism nomini jadvalga yozing

Raqam	Organoid qismi	Raqam	Organoid qismi	Raqam	Organoid qismi
1		4		6	
2		5		7	
3					

Uyga vazifa: Klaster texnologiyasi asosida «Hujayraning qo'sh membranali organoidlari» mavzusini o'rganish



2.3. “Hujayraning qo’sh membranali organoidlari” mavzusi yuzasidan KEYSLAR



☀ 1. Bu organoidni birinchi bo‘lib, 1850 yilda Kelliker hasharotlarning muskul hujayrasida topdi va **sarkosoma** deb atadi (bu atama hozirgi vaqtgacha muskul to‘qimasi hujayrasi uchun qo‘llaniladi). So‘ng, 1890 yilda Altman ularni fuksin bilan bo‘yash metodini qo‘llash orqali o‘rganib, ularni **bioblastlar** deb atadi. Mixaelis ularni yanus yashili bilan tirik holda bo‘yash metodini qo‘lladi va ularni oksidlanish jarayonida aloqasi borligini ko‘rsatib berdi. 1894 yilda Benda sichqonning rivojlanayotgan urug‘don hujayrasida bu organoidni kuzatdi va dastlab **xondrosoma**, keyinroq deb atadi.



Keys yuzasidan savollar:

1. Matnda qaysi organoid haqida fikr yuritilyapti ?
2. Nuqtalar o‘rnini to‘ldiring.
3. Organoidning nomini manosini tushuntiring va uning vazifasi nimadan iborat?

☀️ **2.** Hujayra sitoplazmasida turli maxsus ixtisoslashgan tuzilmalar va kiritmalar mavjuddir. Ma'lum bir vazifani bajaradigan tuzilmalar *organoidlar* deyiladi. Organoidlarning ma'lum bir xillari o'simlik va hayvon hujayralarida, ayrimlari esa faqat o'simlik yoki hayvon hujayralarining o'zida uchraydi. SHuningdek o'simlik va hayvon hujayralari tashqi ko'rinishi, ichki tuzilishi bilan ham farq qiladilar. Ularning o'xshashlik va farqlarini tushuntiring.



Keys yuzasidan savollar:

1. O'simlik va hayvon hujayralarining o'xshash jihatlarini ko'rsatib bering.
2. O'simlik hujayrasining o'ziga xos bo'lgan ko'rinish va ichki tuzilishini tushuntirib bering.
3. Hayvon hujayrasining o'ziga xos bo'lgan ko'rinish va ichki tuzilishini tushuntirib bering.

☀️ **3.** Hujayralar muhitda o'zini o'zi hosil qilish va boshqarish xususiyatlariga ega. Unda xayotiy xususiyatlar yig'ilgan bo'lib, ularni o'zida saqlashi va qulay sharoitda avlodlarga o'tkazishi mumkin. Tabiatda hujayralar yoki aniqroq aytganda hujayraviy shakllar 2 turga: *prokariot hujayralar* va *eukariot hujayralargi* bo'linadi. Bu ikki tur hujayralarni rasmlar asosida tavsiflang va nomlanish sababini ko'rsating.



Keys yuzasidan savollar:

1. Prokariot hujayralar qanday tuzilishga ega? Nima uchun bu hujayralar shunday nomlanadi? Bu tur hujayralarga qaysi organizmlar kiradi?
2. Eukariot hujayralar tuzilishi va shunday nomlanishini tushuntiring. Bularga mansub organizmlarni ko'rsating.
3. Bir va ko'p hujayrali eukariot hujayralarni kelib chiqishi va vazifalarini izoxlab bering_____


☀️ **4.** 1676 yilda A. Levenguk yashil o'simlik (tuban) hujayralarida yashil donachalarni kuzatdi va ularni deb nomladi. Keyinchalik, SHimper

(Schimper, 1883) yashil barg hujayralarida yashil donachalardan tashqari yana sariq, to'qsariq va hatto rangsiz donachalarni ham bo'lishini kuzatdi va ularning barchasini birgalikdalar (grekcha plastides-yaratuvchi, hosil qiluvchi), rangsiz plastidlarnilar, yashillarini -lar, boshqa rangdagilarnilar deb atadi. Bular bir-biriga aylanish xususiyatiga ega, masalan, mevalar pishayotganda, kuzda barglarining ranggi o'zgarayotganda -ga, rangsizlar -larga aylanadi. Tuban yashil o'simliklarda odatda, faqat bir xil -lar bo'ladi.



Keys yuzasidan savollar:


1. Matndagi nuqtalar o'rnini to'ldiring va matnda nima haqida fikr yuritilmoqda?
2. Bu organoidning hujayradagi fazifasini tushuntirib bering.
3. O'ganoidning hillari va ularning bir hilidan ikkinchi hilga o'tish mexanizmini tushuntiring.

 5. Tabiatda o'simlik hujayralari turli tuman shaklga ega bo'lib, ular shakli jihatdan ikki guruhga: parenximatik hujayralar va prozenximatik hujayralarga bo'linadi. O'simlik hujayralarining bu ikki guruhini misollar asosida tushuntirib bering.



Keys yuzasidan savollar:

4. Parenximatik hujayralarni misollar yordamida tushuntiring.
5. Prozenximatik hujayralarkanday hujayralar, misollar keltiring.
6. Bu xildagi tuzilishlar hayvon hujayralarida uchraydimi?
Javobingizni asoslang.


 6. Birlamchi eukariot hujayrali organizmlarda "hujayra" va "organizm" tushunchalari bir biriga mos kelib, ular mustaqil hayot kechira oladigan organizmlar hisoblanadi. Bu organizmlar orasida turli yashash muhitiga

moslashgan, juda murakkab, lekin anchagina sodda tuzilgan shakllari mavjud. SHakllarning har biriga misollar asosida tavsif bering.



Keys yuzasidan savollar:

1. Avtotrof va geterotrof hujayralarga misollar asosida tavsif bering.
 2. Erkin va parazit hujayralarga misollar keltiring va tavsiflang.
 3. Suvda va quruqlikda yashovchi shakllarni misollar yordamida ta'riflang.
-


 **7.** Birinchi mikroskopni Galiley tomonidan 1609-1610 yillarda o'zi yasagan "er durbini-teleskop" asosida ixtiro etildi. Bu mikroskop ob'ektni kattalashtirib teskari tasvirini beruvchi ob'ektivdan va okulyardan tashkil topgan edi.

Hozirgi kunda ilmiy tekshirishlar uchun foydalanilayotgan zamonaviy mikroskoplar tuzilishini misollar va chizmalar asosida ko'rsatib bering.



Keys yuzasidan savollar:

1. Galiley tomonidan yaratilgan ilk mikroskopi bilan keyingi takomillashtirilgan mikroskopining kamchilik va yutuqlarini taxlil qilib bering.
 2. Zamonaviy yorug'lik mikroskoplar hujayrani necha marta kattalashtirish imkoniyatiga ega.
 3. Mikroskop ishlash prinsipini tushuntiring va qismlarini ko'rsating.
-

 **8.** Bu organoid dastlab, 1902 yilda Benda tomonidan ochildi. Barcha organizmlarning hujayralarida topilgan. Ularning soni, kattaligi va shakli turli hujayralarda turlicha. Yorituvchi mikroskoplarda yaxshi ko'rinadi, ammo ularning nozik tuzilishlari elektron mikroskop yordamidagina aniqlandi.

Organoid tashqi membrana bilan qoplangan. Uni ostida esa ichki membrana joylashgan. Har bir membrana 3 qavatli tuzilishga ega. Tashqi va ichki membranalar orasida torgina bo'shliq bo'ladi. Har ikkala membrana organoidning po'stini tashkil etadi.



Keys yuzasidan savollar:

1. YUqorida ko'rsatilgan ta'rif hujayraning qaysi organoidiga tegishli?
2. Bu organoidni tuzilishini tushuntiring?
3. U hujayrada qanday vazifani bajaradi?
4. Organoidni ko'payishi haqida aytib bering?

☀️ **9.** 1955 yilda sichqonning jigarini bioximik metodlar bilan tekshirish paytida ular ochildi. Mitoxondriyalar fraksiyasini ikki qismga ajratildi: 1) xaqiqiy mitoxondriyalar va ularga tegishli fermentlar bo'lgan og'ir fraksiyasi, 2) ko'pgina gidrolitik fermentlar tutgan engil qismi. Bu engil qismni keyingi analizlarni ko'rsatishicha gidrolitik fermentlar tanachalarda to'plangan bo'lar ekan. Ularning kattaligi taxminan 1mk bo'lib, sitoplazmada tarqalgan. Har bir bu tanacha mustaxkam membrana bilan o'ralgan bo'lib, uni ichida kamida o'n ikki xil gidrolitik fermentlar bo'ladi.



Keys yuzasidan savollar:

1. Matn hujayraning qanday organoidi haqida? U qachon va kim tomonidan ochilgan?
2. Bu organoid qanday tuzilishga ega?
3. Organoidning hujayradagi vazifasi qanday?


☀️ **10.** Mitoxondriyalar membranalari bilan xloroplastlar membranalari o'rtasida ko'p jihatdan o'xshashliklar bor. Mitoxondriyalar ham xloroplastlar kabi kuchli rivojlangan ichki membranalar sistemasiga ega. Ayni vaqtda bu ikkala organoidlar hujayra metabolizmi bilan chambarchas bog'liq bo'ladi. Elektron mikroskopda sinchiklab kuzatilganda bu ikkala organoidlar membranalari shakldaligi ko'rinadi. Nafas olishda yoki fotosintezda elektronlarni tashuvchilar ikkala organoidlarning ichki membranalari tarkibiga kiradi. Membranalarning bunday subbirliklari membranada mustaqil harakatlana oladi. Bu hol membranalardagi turli

komponentlarni -larni bir-birlariga izchil ta'sir qilishlariga sharoit tug'diradi. SHunday qilib, elektron tashuvchi turli komponentlarning membranadan olgan o'rni elektronlarni tartibli ravishda tez va ma'lum yo'nalishdadanga tashilishini ta'minlaydi. Elektronlarning tashilishida ishtirok etuvchi oqsillar shakli va o'lchami jihatidan farq qiladi. SHuning uchun mitoxondriya va xloroplastlar ichki membranalari doimiy va bir jinsli bo'lmaydi. Bu membranalarning mozaikasi ham bir-birlaridan farqlanadi.



Keys yuzasidan savollar:

1. Matndagi nuqtalar o'rnini to'ldiring va matnda nima haqida fikr yuritilmoqda
2. Nafas olishda yoki fotosintezda elektronlarni tashuvchi qanday fermentlarni bilasiz
3. Elektronlarning tashilishida ishtirok etuvchi oqsillar shakli va o'lchami jihatidan farqini tushutiring.

 **11.** Elektron mikroskopik tekshirishlar hujayra organoidlaridan endoplazmatik to'r, mitoxondriy, lizosomalarning ham tashqi sitoplazmatik membranaga egaligini ko'rsatdi. Bu esa, hujayraning membranali strukturalarining tuzilishini birligidan dalolat beradi.

Sitoplazmatik membranani hujayralarning bo'linishida va boshqa jarayonlarda hosil bo'lishi xaqida tasavvurlar bor.



Keys yuzasidan savollar:

1. Hujayrada sitoplazmatik membrana qanday hosil bo'ladi?
2. Sitoplazmatik membrananing funksiyasini misollar asosida tushuntiring.
3. Sitoplazmatik membrananing vazifasi nimalardan iborat?
4. Elementar membrana nima?

☀️ **12.** O‘simlik hujayralari, hayvon hujayralaridan farq qilib, tashqi sitoplazmatik membranaga qalin po‘st qo‘shilgan bo‘ladi, u membrana usti qurilmasi bo‘lib hisoblanadi. 2 ta ko‘shni hujayralar qobiqlari orasida hujayraaro modda bo‘lib, qobiqlarni maxkam birlashtiradi.



Keys yuzasidan savollar:

1. O‘simlik hujayrasi qobiqlarining belgilarini sanab bering va tushuntiring.
 2. O‘simlik hujayralarining qobiqlari tarkibiga qanday kimyoviy moddalar kiradi?
 3. Fagotsitoz nima?
 4. Pinotsitoz nima?
-

☀️ **13.** Fransuz biologi Feliks Dyujarden 1835 yilda sodda organizmlarning protoplazmasiga e‘tibor berib, uni “sarkoda” deb atadi. CHex anatomi va gistologi YAn Purkine 1840 yilda tuxum va hayvonlar embrioni hujayralaridagi tirik moddani (yadrodan tashqari) atash uchun “protoplazma” terminini biologiyaga kiritdi.

V.Vul (1844) hujayrani hujayra qobig‘idan tashqari barcha qismlarini protoplazma deb hisobladi. Strasburger protoplazmani nukleoplazmaga (yadro plazmasi) va sitoplazmaga bo‘ladi.



Keys yuzasidan savollar:

1. Sitoplazmaning asosiy moddasini nomi nima va u o‘zida nimalar tutadi?
 2. Bu moddaning tuzilishi va vazifasini misollar yordamida yoritib bering?
-

☀️ **14.** Zavarzin va Xarazovalarning fikriga ko‘ra (1982) mitoxondriyalarning bo‘linishi uch usulda yuz beradi: 1), 2) va 3) ichida mayda mitoxondriyalarning hosil bo‘lishi. Mitoxondriyaning bo‘linishi oldidan uning

DNK sining ikkilanishi yuz beradi. Bu yadro DNK siga bog'liq bo'lmagan holda sodir bo'ladi.



Keys yuzasidan savollar:

1. Nuqtalar o'rnini to'ldiring/
2. Mitoxondriyaning har bir bo'linish hillarini tushuntiring.

2.4. “Hujayraning qo'sh membranali organoidlari” mavzusi yuzasidan

GLOSSARIY

• **Ameboid harakat** – tirik hayvon hujayrasi hayot faoliyatini mexaniq namoyon bo'lishidir. Bunda protoplazma harakati bilan bir vaqtda hujayra ham deformatsiyaga uchraydi; hujayra shaklini aktiv o'zgartiradi. Psevdopodiyalar hosil bo'ladi ularga sitoplazma okib kiradi.

• **Gialoplazma** (lot. gialoplasma – tiniq) asosiy plazma –gialoplazma sitoplazmaning asosiy moddasi bo'lib, “matriks” deb nom olgan. Bu hujayraning yarim suyuq muhiti sifatida o'zida yadro va hujayraning barcha organoidlarini tutadi. Elektron mikroskop ostida gialoplazma mayda donachali struktura holida ko'rinadi.

• **Kiritmalar** – sitoplazmaning tarkibiy qimlari bo'lib, ularga modda almashinuvida, vaqtincha qatnashmaydigan yoki shu almashiruvning oxirgi mahsulotlari bo'lgan moddalar kiradi.

• **Lizosomalar.** – Lizosoma birinchi marta belgiyalik bioximik De Dyuv tomonidan kashf qilingan bo'lib (lisis – eritish, soma – tana) – gidrolitik fermentlarga boydir. Lizosomaning asosiy vazifasi, uning xujayra ichida moddalarni hazm qilishdir.

• **Maxsus organellalar** - faqat ayrim hujayralarga xos bo'lib, tonofibrillalar, miofibrillalar, neyrofibrillalar kiradilar.

• **Mitoxondriyalar** – barcha hayvon va odam hujayralarida bo‘lib, uni birinchi marta 1898 yilda Benda tomonidan berilgan bo‘lsada, Fleming (1882) va Altman (1890) boshqa nom bilan bu organellani undan ilgariroq ta’riflab berganlar. Mitoxondriyalarning shakli va razmerlari ularning funksional holatiga, osmatik bosimga qarab o‘zgarib turadilar. Ularning soni hujayra tipiga va funksional holatiga bog‘liq bo‘lib, cog‘ jigar hujayrasida 2500 gacha bo‘lishi mumkin.

• **Mitoz.** – Mitotik bo‘linish XIX asrning oxirlarida hayvon hujayralarida Flemming (1882), o‘simlik hujayralarida esa Strasburger (1882) tomonidan ta’riflangan.

• **Meyoz.** – Meyozda ketma-ket ikki marta bo‘linish natijasida xromosomalarni soni ikki baravar kamayadi. Birinchi mitotik bo‘linishda gomologik xromosomalar yaqinlashadi va qutblarga har bir gomologik juftdan butun xromosomalar utadi. Ikkinchi bo‘linishda xuddi mitozdagi singari qutbga har bir xromosomadan xromatidlar ketadi. Meyoz yo‘li bilan jinsiy hujayralar paydo bo‘ladi.

• **Mikronaychalar** – membranasiz, har xil uzunlikdagi, diametri 20–25 nm bo‘lgan organoidlar. Ular sitoplazmada erkin holda yoki sentriolalar, mitoz kalavasi, xivchinlar yoki kiprikchalar tarkibida uchraydi.

• **Mikrofibrillar** – juda ingichka ustma–ust joylashgan tolachalar, membranasiz, xarakat–tayanch organoidi. Ular hujayraning yopishqoqligida, xarakatlanishida, qisqarish hosil qilishda qatnashadi.

• **Miofibrillar** - qisqaruvchan ipchalar bo‘lib muskul hujayralari va tolalarini sitoplazmasidan o‘tadi. Ana shular hisobiga murakkab muskul harakatlari yuz beradi.

• **Organoidlar** – hujayraning doimiy tarkibiy qismi bo‘lgan va ma’lum vazifani bajaradigan strukturalar

• **Pinotsitoz** – (gr-pino - ichaman, kytos-hujayra) tashqi muhitdagi suyuqlik tomchilarini yutish. Buni birinchi bo‘lib Lyuis 1831 yilda makrofag va fibroblastlarni o‘rishini o‘rganayotib kuzatgan edi.

• **Peroksisoma (mikrotanacha)** – bir qavatli membrana bilan o‘ralgan strukturalar bo‘lib, kattaligi 0,3-1,5 mikrometrdir. Bu organellalar amyobada, tuban zamburug‘larda (achitqida), ayrim o‘simliklarda, umurtqali hayvonlarda esa faqat jigar va buyrakda topilgan bo‘lib himoya vazifasini o‘taydi.

• **Plastidalar** – faqat o‘simlik hujayralarida uchraydigan, ikkita membrana bilan o‘ralgan, matriks tilakoidlar deb ataluvchi ko‘p sonli birikmalar xosil qiladi. Ularning ham o‘z DNK si mavjud. Plastidalar uch xil bo‘ladi. Xloroplastlar fotosintez jarayonida ishtirok etadi.

• **Prokariot hujayralar** – (Rgo- avvalgi, karion - yadro)yadro taraqqiy etmagan, faqat bitta xalqisimon xromosamali hujayralar. Ularga bakteriyalar, ko‘k yashil suv o‘tlari, yadrosiz hujayralar. Ularning oziqlanishi geterotrof ba’zilarida avtotrof yoki fotoavtotrof jarayonlari bilan boradi, ko‘payishi - jinssiz.

• **Ribosomalar.** – Ribosoma zich dumaloq shaklda bo‘lib (Pallade donalari) endoplazmatik to‘r komponentlaridan biri hisoblanadi. Ribosomalar yadro qobig‘ining tashqi membranasida ham joylashadi. Ribosomalar oqsil sintezida faol qatnashadilar. Ribosomalarning bir to‘dasi polisomalar deyilib, ularning tarkibida 5-70 ta ribosomalar bo‘ladi.

• **Tonofibrillar** – sut emizuvchilarning ko‘p qatlamli epiteliysida tayanch funksiyasini bajaradi. Ular hujayra tanasida joylashib to‘qimalarni bir butunligini hamda mexanik xossasini saqlab turish uchun moslashgan.

• **Fagotsitoz** – (gr-phagos -emoq, kytos-hujayra) fagotsitoz xodisasini I.I.Mechnikov tomonidan topilgan. Fagotsitoz - bu hujayralarni nisbatan qattiq donachalarni aktiv yutishidir

• **Sitoplazma**– Fransuz biologu Feliks Dyujarden 1835 yilda sodda organizmlarning protoplazmasiga e’tibor berib, uni “sarkoda” deb atadi. CHex anatomi va gistologi YAn Purkine 1840 yilda tuxum va hayvonlar embrioni hujayralaridagi tirik moddani (yadrodan tashqari) atash uchun “protoplazma” terminini biologiyaga kiritdi. V.Vul (1844) hujayrani hujayra qobig‘idan tashqari

barcha qismlarini protoplazma deb hisobladi. Strasburger protoplazmani nukleoplazmaga (yadro plazmasi) va sitoplazmaga bo'ldi.

- **Sitolemmaning zonalari (qavatlari)** – tashqi zonasi glikokaliks deb nomlanib, oqsil va karbon suvlardan; o'rta zonasi lipoproteidlardan; ichki zonasi esa o'rta zonaga tegib turuvchi sitoplazmaning yupqa qavatidan iboratdir.

- **Sitoplazma kiritmalari** – hujayra sitoplazmalarining doimiy bo'lmagan tarkibiy qismlari hisoblanadilar. Ular hujayra ichidagi modda almashinuvi, sekresiya va pigment hosil qiltsh jarayonlari davomida va fagositoz yo'li bilan tashqi muhitdan hujayraga moddalar kirishidan hosil bo'ldi.

- **Sentrosoma**– Hujayra markazi bo'lib, bBu organoid hamma ko'p hujayrali hayvonlarni hujayralarida, sodda hayvonlarda va ba'zi o'simliklarda topilgan. U 1888 yilda Boveri tomonidan yumaloq chuvalchaglarni tuxumlarini etilish protsessida ochilgan.

- **Endoplazmatik to'r yoki retikulum** – elektron mikroskop yordamida 1950 yillarda kashf qilingan organella bo'lib, membranasida ribosomalar bo'lishiga qarab donador va donasiz endoplazmatik to'r farqlanadi. Donador endoplazmatik to'rning tashqi membrana qismida ribosomalar bo'ldi.

- **Eukariot hujayralar** – prokariot hujayralarga qaraganda murakkab va xilma-xil tuzilgan. Ularda haqiqiy yadro va organoidlar mavjud. Bir hujayrali suv o'tlari, zamburug'lar, sodda hayvonlar, yuksak tuzilishga ega bo'lgan o'simliklar, hayvonlar va odamlar eukariot organizmlarni tashkil etadi.

- **Yadro** (yunon. karyon, lot. nucleus) termini 1833 yilda Broun tomonidan fanga kiritilgan bo'lib, u o'simlik hujayralarida doimiy sharsimon tuzilmalarni shu nom bilan atalgan.

- **Yadroning asosiy komponentlari** – yadro qobig'i, xromatin strukturalari (xromatin, xromosoma), yadrocha va karioplazma hisoblanadi.

- **Yadrocha** – mayda, ko'pincha sharsimon, yoki elipsimon tuzilma. Unda r-RNK sintezi amalga oshadi. U interfaza yadrosining doimiy komponentidir. Uning

soni 1-3 ta gacha va undan ortiq (suv o‘tlarida 100 tagacha, baliq, amfibiyalar hujayrasida bir necha yuztagacha) bo‘lishi mumkin

- **Hujayra** – (lotincha- celula,, yunoncha-citoc) deb, odam, hayvon va o‘simlik organizmlarining tuzilishlarini, funksiyalari va rivojlanishlarini negizini tashkil qilgan, sitoplazma va yadrodan tashkil topgan tirik sistemaga aytiladi.

- **Hujayralarning o‘ziga xos xususiyatlari** – butun tirik organizmlarning hayoti davomida moddalar almashinuvida ishtirok etib, yangi hujayra hosil qilib uzluksiz yangilanib turishi.

- **Hujayralararo modda** – hujayralar orasida joylashgan, suyuq holda yoki dirildoq yoxud zich konsistensiyaga ega bo‘lgan asosiy modda va turli tolalardan tashkil topgan.

- **Hujayraning ximiyoviy komponentlari** - Oddiy va murakkab oqsillar, fermentlar, yog‘lar, uglevodlar (karbon suvlar, suv va neorganik tuzlar).

- **Hujayra qobig‘i** – hujayrani atrofidan o‘rab turuvchi biologik membranadir.

- **Hujayraning doimiy organellalari** – mitoxondriyalar, endoplazmatik to‘r, ribosoma, polisoma, Goldjining kopleksi, lizasoma, mikronaycha, sentrasoma, peroksisoma va fibrillyar tuzilmalar kiradi. Organellalar tuzilishiga qarab membranali va membranasiz hujayra organellalariga bo‘linadi.

XULOSA

Bitiruv malakaviy ishini yakunida quyidagi xulosalarga kelindi:

1. “Hujayraning qo’sh membranali organoidlari” mavzusini o‘qitish jarayonida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan innovatsion pedagogik texnologiyalar haqida ma’lumotlar yig‘ildi va o‘rganildi. Mavzuni o‘qitish jarayoniga innovatsion texnologiyalardan keys stadiy, blits so‘rov, sinkveyn kabi interfaol metodlardan, klaster, insert jadvali, atamalar xujumi, biologik diktant kabi grafik organayzerdan foydalanishning dars ishlanmasi ishlab chiqildi.

2. Mavzuni o‘qitishda ma’ruza mashg‘ulotlari uchun muammoli ta’lim va xamkorlikda o‘qitish texnologiyalaridan: aqliy hujum, blits so‘rov, sinkveyn va klaster uslublarini, amaliy mashg‘ulotlar uchun esa insert jadvali, bumerang, atamalar xujumi, biologik diktant kabi grafik organayzerlardan foydalanib o‘qitish mashg‘ulot samarasini oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Karimov I.A. Yuksak ma’naviyat - engilmas kuch. –Toshkent.: Ma’naviyat, 2008. -176 b.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning mamlakatimizni 2013 yilda ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish yakunlari va 2014 yilga mo‘ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo‘nalishlariga bag‘ishlangan Vazirlar Mahkamasining majlisidagi ma‘ruzasi.
3. O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni. O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining Axborotnomasi, 1997 yil. 9-son, 225-modda.
4. Kadrlar tayyorlash milliy dasturi. O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining Axborotnomasi, 1997 yil. 11-12-son, 295-modda.
5. Al’djanova I.R. Bo‘lajak o‘qituvchilarni tayyorlashda pedagogik innovatsiyalardan foydalanish. – T.: “Fan va texnologiyalar” nashriyoti, 2011. – B.3.
6. K. Svenson, P. Uebster “Kletka”. M.: Mir, 1980.303s.
7. U.Sh. Begimqulov “Pedagogik ta’lim jarayonlarini axborotlashtirishni tashkil etish va boshqarish nazariyasi va amaliyoti”: Pedagogika fanlari doktori. ... diss. – T., 2007. – B.3
8. A.A. Zavarzin, A.A. Xarazova “Основы общей цитологии”. L. izd. LGU, 1982. 240s.
9. Yu.S. CHentsov, “TSitologiya”. M.: izd. MGU, 1984. 352 s.
10. A.I. Atabekova, Ye.I. Ustinova “TSitologiya rasteniy”, iz-vo Kolos, Moskva 1987 g.
11. P. Zengbush “Molekulyarnaya i kletochnaya biologiya”. M.: Mir,1982. 215 s.
12. T.B. Boyqobilov, T.X. Ikromov “Sitologiya”. Toshkent, «O‘qituvchi», 1980. 195b.
13. A. Frey-Visling “Sravnitel’naya organellografiya tsitoplazmy”. M., Mir, 1986. 144s.

14. I. Sottiboev, Q. Qo'chqorov "O'simlik hujayrasi". Toshkent, «O'qituvchi», 1991. 121s.
15. G.L.Bilich. "Biologiya, TSitologiya, gistologiya, Anatomiya cheloveka". Sankt-Peterburg. Izdatel'stvo «Soyuz». 2001 g 444 s.
16. K.N.Nishonboev, J.X.Xamidov. "Tibbiyot biologiyasi va irsiyat" Toshkent, 2005 y
17. I.A. Abdulov, N.Z. Qodirova "Sitologiya" fanidan o'quv-uslubiy majmua. Toshkent 2011y.
18. I.Badalxo'jaev, T.Madumarov. "Sitologiya", Andijon, "Andijon", 2014 y.
19. J.O. Topilova "Biologiyani o'qitishda innivatsion texnologiyalar", Toshkent, 2014 yil

I L O V A L A R

Nazorat topshiriqlari (JN, ON, YANlar bo'yicha savollar va testlar).

Joriy nazorat savollari.

1. YOrug'lik mikroskrpida ishlash qoidalarini ayting.
2. Nskleotid nima, ular nimalardan tashkil topgan va ularning qanday xillarini bilasiz?
3. Xromosomalarning qanday xillarini bilasiz?
4. RNK lar nimalardan tuzilgan va ularning qanday xillarini bilasiz?
5. Lizosoma nima, uning vazifasini va xillarini aytib bering?
6. Endomitoz nima va uning moxiyati nimadan iborat?
7. Mitozning biologik moxiyati nimalardan iborat?
8. DNKning tuzilishini tushuntirib bering.
9. Meyozning biologik moxiyati nimalardan iborat?
10. YAdrocha nimadan xosil bo'ladi va qanday vazifani bajaradi?
11. Mitoxondriyaning tuzilishi qanday va vazifasi nimalardan iborat?
12. Xujayra markazining tuzilishi va vazifasi nimalardan iborat?
13. Mitoz. Olib keladigan natijalariga qarab mitozni qanday xillari bo'ladi?
14. Ichki to'rsimon apparat kim tomonidan ochilgan va qanday vazifani bajaradi?
15. Endoplazmatik to'rning tuzilishi va vazifasi.
16. Hujayraning maxsus organoidlariga nimalar kiradi?
17. Fagotsitoz nima?
18. O'simlik va xayvon xujayralarining o'xshashlik va farqlari nimalardan iborat.
19. Hujayra nazariyasi va uning ahamiyati.
20. O'simlik hujayrasinig tuzilishi.
21. Xujayralarning o'zaro bog'lanish xillari.
22. Hujayraning submikroskopik tuzilishi.

23. Sitoplazmaning kimyoviy tarkibi.
24. Sitoplazmatik membranalar.
25. Goldji apparati va lizosomalar.
26. Membranali avtonom organellalar.
27. Hujayra yadrosi.
28. Xromosomalarning morfologiyasi va tuzilish tiplari.
29. Endoreproduksiya.
30. Xujayra markazining tuzilishi.
31. Xujayraning xarakatlanishi.
32. Oʻsimlik va hayvon hujayrasining oʻxshashlik va farqlarini sanab bering

Test topshiriqlari.

1. Amyoboid harakat mexanizmini kim ochgan?

- a. Mast; b. De-Friz; c. Mechnikov; d. De-Dyuv;

2. Golji apparati qanday vazifani bajaradi?

- a. Karbon suvlarini sintezlaydi; b. Oqsil sintezlaydi;
c. YOgʻlarni sintezlaydi; d. Hujayralar boʻlinishida ishtirok etadi;

3. Donador endoplazmatik toʻrning vazifasi qanday?

- a. Oqsil sintezida qatnashadi; b. Karbon suvlarni sintezlaydi;
c. Oqsil sintezlaydi; d. YOgʻlar sintezlaydi;

4. YOrugʻlik mikroskopini kattalashtirish darajasi necha marta?

- a. 3600; b. 1000; c. 3000; d. 1000000;

5. Ichki toʻrsimon apparat kim tomonidan ochilgan?

- a. Golji; b. Roman-Kaxal; c. Flemming; d. Nasonov;

6. Qaysi mikroskopda yorugʻlik oʻrnida elektronlar oqimidan foydalaniladi?

- a. Elektron mikroskop; b. Lyuminessent mikroskop;
c. Polyarizatsion; d. Qorongʻilatilgan maydonli.

7. Qaysi olim birinchi boʻlib poʻkak kesmasida xujayrani kuzatgan?

- a. R.Guk; b. A.Levenguk; c. M.Malpigi; d. N.Gryu;

- 8. Qaysi struktura tiriklikning elementar birligi?**
a. Xujayra; b. Mitoxondriya; c. Ribosoma; d. Makro molekula;
- 9. Kim birinchi bo‘lib yadroni ochgan?**
a. R.Broun; b. R.Guk; c.A.Levenguk; d. M.Malpigi;
- 10. Lizosoma kim tomonidan ochilgan?**
a. De Dyuv; b. De Friz; c. Porter va Klod; d.Fulman va Gryu;
- 11. Mitoxondriyni vazifasi nimalardan iborat?**
a. energiya to‘plash; b.oqsil sintezlaydi;
c.karbon suv sintezlaydi; d. lipidlarni sintezlaydi;
- 12. Nuklein kislotalarni birinchi bo‘lib kim ochgan?**
a. Misher, 1865 y; b. Mendel, 1863 y; c.Morgan, 1900 y; d.Flemming;
- 13. Pinotsitoz nima?**
a. Hujayraga suyuq moddalarni kirishi; b.Qattiq moddalarni kirishi
b. Hujayradan suyuq moddalarni chiqishi; d.Hujayrani o‘lishi;
- 14. Plastidlar qanday organoid?**
a. maxsus organoid; b. universal organoid;
c.oqsil sintezlovchi organoid; d .lipid sintezlovchi organoid
- 15. Ribosoma qaerda sintezlanadi?**
a. YAdrochada; b. YAdroda; c. Sitoplazmada; d. Mitoxondriyda;
- 16. Suv molekulalarini membrana orqali o‘tishi qanday nomlanadi?**
a. Osmos; b. Ekzotsitoz; c. Aktiv transport; d. Fagatsitoz;
- 17. Fagotsitoz nima?**
a. Qattiq moddalarni kirishi; b.Hujayraga suyuq moddalarni kirishi
c.Hujayradan suyuq moddalarni chiqishi; d. Hujayrani o‘lishi;
- 18. Xujayra markazining vazifasi nimalardan iborat?**
a. Mitoz vaqtida xromosomalarni qarama-qarshi qutubga tortish;
b. Xromosomalarni ushlab turishdan;
c. Irsiy axborotni ushlab turishdan;
d. Xujayrani bir xil saqlab turishdan;
- 19. Hujayra nazariyasi kim tomonidan ochilgan?**

a. SHvann, SHleyden; b.SHvann, Ru; c.SHleyden, Ber; d.SHleyden, Ru,

20. Xujayra tashqi sitoplazmatik membranasining vazifalari?

a. Ximoya, transport, sezuvchanlik; c.Qoplovchi, mexanik, sezuvchanlik;

b. Ximoya, mexanik, sezuvchanlik; d.Qoplovchi, mexanik, ajratuvchi;

21. Hujayrada “Energetik sistema” deb nom olgan organoid qaysi?

a. Mitoxondriy; b. Lizosoma; c.Ribosoma; d. Sentrosoma;

22. Hujayraning qanday organoidi hujayraning «ovqat hazm qilish sistemasi» deb nom olgan?

a. Lizosoma; b. Golji kompleksi; c. Sentrosoma; d.Mitoxondriy

23. Hujayraning membranasiz strukturasi aniqlang?

a. YAdrocha; b. YAdro; c. Mitoxondriy; d. Lizosoma

54.Endoplazmatik to‘rlarning qanday xillari bor?

a.Silliq, donador; b. Dag‘al, donador;

c. Sintern va vakuolali; d. Membranali, silliq;

55. YAdrocha nima vazifani bajaradi?

a. ribosomani sintezlaydi; b. lipidlarni sintezlaydi;

c. yog‘larni sintezlaydi; d. oqsil sintezlaydi;

56. Sitologiya qanday fan ?

a. Hujayrani o‘rgatuvchi; b. To‘qimalarni o‘rgatuvchi;

c.Organlarni o‘rgatuvchi; d. Sog‘liqni saqlovchi;

57. Xujayra to‘g‘risidagi ma’lumotlar dastlab kimlar tomonidan ilgari surilgan?

a. R. Guk, A. Levenguk; b. Vavilov N.I; c.Michurin I.V; d.R. Virxov.

58. Robert Guk nimani kashf etgan?

a. Mikroskopni; b. Oyni; c. Kunni; d. YAdroni;

59. A. Levengukning xizmatlari nimada?

a. Hayvon xujayralarni o‘rgandi; c. YAdroni o‘rgandi;

b. Ko‘p xujayrani o‘rgandi; d. Viruslarni o‘rgandi;

- 60. Braun xujayraning qaysi komponentini ochgan?**
a. YAdro; b. Mitoxondriy; c. Lizosoma; d. Ribosoma;
- 61. Xujayra nazariyasining hozirgi zamon mazmuni?**
a. Xujayra tiriklikning eng kichik birligi;
b. Hayotning xujayrasiz shakli;
c. O'simlik xujayrasi;
d. YAdro asosiy organoid;
- 62. Mikroskopning yorug'lik qismiga nimalar kiradi?**
a. Kuzgu; b. Taqasimon asos; c. YOy; d. Buyum stolchasi;
- 63. Mikroskopning optik qismiga nimalar kiradi?**
a. Okulyar va ob'ektivlar; b. Kuzgu; c. Asos; d. Vintlar;
- 64. Xujayraning vakuolyar sistemasi?**
a. Goldji apparati va endoplazmatik to'r; b. Ribosoma;
c. Mitoxondriya, plastida; d. Sentriol;
- 65. Sitoplazmada joylashgan organoidlar?**
a. Lizosoma, mitoxondriy, Goldji apparati;
b. Prokariot; c. Eukariot; d. Bakteriya.
- 66. Prokariot xujayralar?**
a. Bakteriyalar; b. Viruslar; c. Hasharotlar; d. Yuqori o'simliklar;
- 67. Eukariot xujayralar?**
a. Sodda hayvonlardan to odamgacha; b. Kuk - yashil suv o'tlar;
b. Viruslar; d. Bakteriyalar;
- 68. Plazmatik membrananing vazifasi?**
a. Tashqaridan moddalarni o'tishini chegaralash va transport;
b. Xujayralar bo'linishi, To'xtatish.
c. Xujayra devori; d. Glikokaleks.
- 69. Xujayraning kelib chiqishi?**
a. Mavjud xujayradan; b. Membranadan; c. YAdrodan; d. Organoiddan;
- 70. SHleyden va SHvanning xizmatlari nimada?**
a. Xujayra nazariyasini yaratdi; b. Pukkak xujayrasini o'rgandi;

c. Protoplazmani aniqladi;

d. Ko‘payishini aniqladi;