

O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi

K.N.NISHONBOYEV, J.H.HAMIDOV

TIBBIY BIOLOGIYA VA GENETIKA

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va
o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
tibbiyot oliy o'quv yurtlari talabalari uchun
o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan*

«O'zbekiston milliy ensiklopediyasi»

Davlat ilmiy nashriyoti

Toshkent-2005

T a q r i z c h i l a r :

P.R.Olimxo'jayeva — I ToshDTI tibbiy
biologiya va genetika kafedrası mudiri,
biologiya fanlari doktori, professor.

P.H.Holiqov — II ToshDTI tibbiy
biologiya va genetika kafedrası professori,
biologiya fanlari doktori.

Mazkur o'quv qo'llanma tibbiyot institutlarida tibbiy biologiya va genetika fanini o'qitish dasturi asosida yozildi. Qo'llanmada shu fanga oid qisqacha asosiy nazariy bilimlar, talabalarning mustaqil tayyorlanishi uchun topshiriqlar, vaziyatga doir masalalar, test topshiriqlari va amaliy mashg'ulotlar berilgan.

Qo'llanma tibbiyot institutlari talabalari va o'qituvchilari uchun mo'ljallangan.

N 4107000000
358-2005 05

ISBN 5-89890-100-0

© „O'zbekiston milliy ensiklopediyasi“

Davlat ilmiy nashriyoti, 2005

KIRISH

Tibbiyot institutlari talabalari uchun biologiya va umumiy genetika fani bo'yicha o'zbek tilida yozilgan birinchi o'quv qo'llanmasi J.H.Hamidov va hammualliflari tomonidan 1970- yilda „Umumiy biologiyadan amaliy mashg'ulotlar“ nomi bilan nashr etildi. Mazkur qo'llanmaning qayta ishlangan va to'ldirilgan ikkinchi nashri „Tibbiy biologiya va irsiyatdan qo'llanma“ nomi bilan 1992- yilda bosmadan chiqqan.

O'tgan yillar davomida tibbiy biologiya va genetika fani dasturiga juda katta o'zgarishlar kiritildi, ayniqsa biologiya va genetika qonuniyatlarini tibbiyotga bog'lab o'rganishga, amaliy ko'nikmalarga, amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishda yangi pedagogik texnologiyalarga, interfaol usullarga katta e'tibor berilmoqda.

O'sha talablar e'tiborga olingan holda O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan 2002- yilda tasdiqlangan namunaviy dastur asosida tibbiy biologiya va irsiyat fanidan amaliy mashg'ulotlar uchun yangi o'quv qo'llanmasi yaratildi.

O'quv qo'llanmasini yaratishda mualliflar o'zlarining Toshkent Davlat tibbiyot instituti va Toshkent pediatriya tibbiyot institutining tibbiy biologiya va genetika kafedralarida, O'zbekiston Fanlar akademiyasi Biokimyoy institutidagi ko'p yillik ilmiy-pedagogik tajribalariga asoslandilar.

Qo'llanmada hozirgi zamon biologiyasining yutuqlari o'z aksini topgan, 39 mavzu bo'yicha amaliy mashg'ulotlar mazmuni va ularni o'tkazish tartibi keltirilgan. Mashg'ulotlarning mazmuni qisqacha bayon qilinishi talabalarning asosiy o'quv adabiyotlaridan foydalanishi uchun ancha qulaylik yaratadi. Har bir mavzuda mashg'ulotning maqsadi, talabalarning mashg'ulotga mustaqil tayyorlanishi uchun topshiriqlar, vaziyatga doir masalalar va test topshiriqlari berilishi talabalar e'tiborini o'zlashtirish uchun zarur bo'lgan asosiy muammolarga yo'naltiradi.

Shuningdek, qo'llanmada mashg'ulot jihozlari va uni o'tkazish rejasi ham batafsil bayon etilgan.

Qo'llanmani nashrga tayyorlashga yordam bergan Toshkent pediatriya tibbiyot instituti o'zbek tili kafedrasida o'qituvchisi Egamberdiyev Azamat Rapiyevichga, tibbiy biologiya va genetika kafedrasida xodimi Qodirova Muborak Ziyadullayevnaga va ToshPMI talabasi Seytimbetov Jo'rabekga o'zimizning minnatdorchiligimizni izhor etamiz.

Qo'llanmaning taqrizchilari — professor Olimxo'jayeva Parahat Rustamovna va Holiqov Po'lat Ho'jamqulovichga tanqidiy mulohazalari va takliflari uchun minnatdorchilik bildiramiz.

Qo'llanma birinchi marta lotin alifbosi asosida yaratildi. Shu bois qo'llanmaning sifatini yaxshilashga qaratilgan fikr, mulohaza va takliflarni minnatdorchilik bilan qabul qilamiz.

AMALIY MASHG'ULOTLAR O'TKAZISH TARTIBI

Tibbiy biologiya va irsiyat fanlari fundamental fanlar qatoriga kirib, shifokorlar dunyoqarashlarini shakllantirishda katta ahamiyatga ega. Inson boshqa hamma tirik organizmlardan o'zining biologik va ijtimoiy jihatdan rivojlangan mavjudot ekanligi bilan farqlanadi. Shuning uchun ham biologik qonuniyatlarni yaxshi tushunmasdan amaliy tibbiyotda yaxshi natijalarga erishish mumkin emas.

Biologiya — tibbiyotning nazariy asosi ekanligini talabalar doimo esda saqlashlari lozim. Tiriklikning molekular, hujayra, to'qima, a'zo, sistema, organizm va biosfera darajalaridagi xususiyatlari va qonuniyatlarini yaxshi o'zlashtirib olmasdan inson organizmida kechadigan normal va patologik jarayonlarni to'g'ri tushunish mumkin emas.

Inson genetikasi, ekologiyasi, parazitizmning ekologik va biologik asoslarini chuqur o'zlashtirish shifokorlar amaliy faoliyati uchun muhim ahamiyatga egadir.

Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishga o'qituvchining ijodiy yondoshishi talab qilinadi. Mavzuning mazmunini muhokama qilishda interfaol usullardan, mantiqiy strukturalar sxemasidan, o'quv videofilmlaridan, slaydlardan, test topshiriqlari va vaziyatga doir masalalardan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi kompyuter dasturlaridan keng foydalanish zarur.

Amaliy mashg'ulotlar uchun talabalar rasm daftari (albom) va mashg'ulot savollari, vaziyatga doir masalalar, test topshiriqlari javoblari yozib borilishi uchun alohida daftar tutishlari lozim.

Albomga o'rganilayotgan mavzu bo'yicha preparatlar rasmlari chiziladi, irsiyat bo'yicha masalalar bajarilishi, asosiy tushunchalar, mantiqiy sxemalar yozib boriladi. Ushbu tartib biologiya fani bo'yicha amaliy mashg'ulotlar o'tkazishda ko'p yillardan beri foydalanib kelinmoqda va mavzuni o'zlashtirishda muhim omil hisoblanadi.

Talabalar rasmlarni chizishda badiiylikka emas, balki o'rganilayotgan obyektning haqiqiy tasvirini aks ettirishga harakat qilishlari lozim.

Amaliy mashg'ulotlarning yakunlovchi qismida o'qituvchi talabalarning mavzuni muhokamasida faolligi, albom va konspekt daftarlarida vazifalar bajarishi, vaziyatga doir masalalar yechishi, test topshiriqlarini bajarishi, mustaqil tayyorlanish uchun berilgan savollarga bergan javoblariga qarab bilimlarini baholaydi.

So'ngra o'qituvchi keyingi mashg'ulot uchun topshiriqlar beradi, qiyinroq savollarni tushuntiradi va tayyorlanishi uchun adabiyotlarni tavsiya etadi.

I BO'LIM. HUYAYRA BIOLOGIYASI

1- mavzu. YORUG'LIK MIKROSKOPLARI, TUZILISHI VA ULAR BILAN ISHLASH QOIDALARI

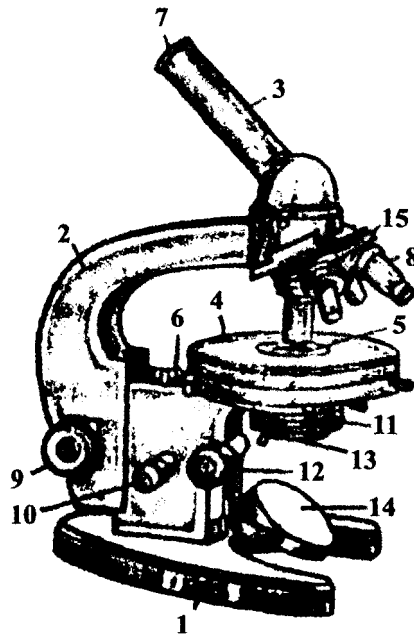
Mavzuning mazmuni.

Mayda biologik obyektlar (viruslar, mikroorganizmlar, sodda hayvonlar, ko'p hujayralilar)ni asosiy tekshirish usularidan biri ularni kattalashtiruvchi optik asboblardan biri — mikroskoplarda (micros — mayda, juda kichik, copeo — ko'raman) o'rganishdir. Mikroskoplar xilma-xildir (yorug'lik, elektron, luminessent, fazo-kontrast, fluoressent, polarizatsiyalovchi va boshqalar). Ulardan eng ko'p qo'llaniladigani yorug'lik mikroskopi bo'lib, u biologik tadqiqotlardagina emas, tibbiyotda ham amaliyot shifokorlari uchun laboratoriya tashhisi uchun eng zarur asboblardan biridir. Shuning uchun ham har bir talaba yorug'lik mikroskopining tuzilishi, u bilan ishlash qoidalarini puxta o'zlashtirib olishi shart.

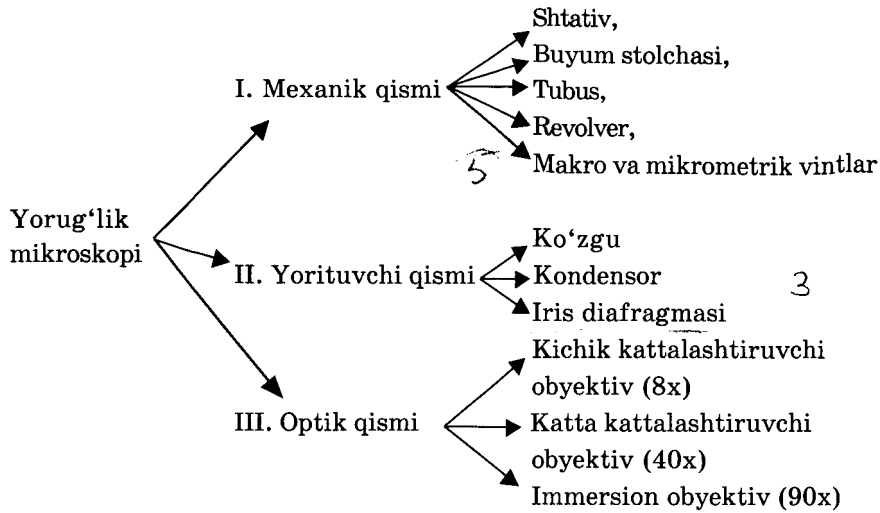
Yorug'lik mikroskoplari asosan: a) mexanik; b) yoritqich; d) optik qismlaridan tashkil topgan (1- rasm va 1- jadval).

1- rasm. Yorug'lik mikroskopining umumiy ko'rinishi.

1—asosi (shtativ); 2—tubus tutqich; 3—tubus; 4—buyum stolchasi; 5—buyum stolchasining teshigi; 6—stolchani siljituvchi vintlar; 7—okular; 8—obyektiv; 9—makrometrik vint; 10—mikrometrik vint; 11—kondensator; 12—kondensator vinti; 13—diafragma; 14—ko'zgu; 15—revolver.



Mikroskopning tuzilishi



Mexanik qismi — shtativ, buyum stolchasi, tubus, revolver, makro va mikrometrik vintlardan iborat. Shtativ — keng asosdan, tubus tutqich va tubusdan tashkil topgan. Buyum stoli o'rtasida nur o'tuvchi teshik mavjud. Stolda preparatni qisib turuvchi ikkita klemma, gorizontal tekislikda har tomonga siljituvchi ikkita vint joylashgan. Buyum stoli tagida (kattaroq) makrometrik vint va mikrometrik vintlar joylashgan. Ko'pchilik mikroskoplarda mikrovint disksimon bo'lib, asosga joylashgan. Makrometrik vint fokusga taxminan, mikrometrik vint esa aniq to'g'rilashga imkon beradi. Kichik vintni oldinga yoki orqasiga faqat yarim aylantirishni unutmang.

Yorituvchi qismga ko'zgu, kondensor va diafragma kiradi. Ko'zgu buyum stolchasi tagiga qo'zg'aluvchan qilib o'rnatilgan. Uni har tomonga burib, yorug'lik to'plash mumkin. Ko'zguning botiq va tekis yuzalari mavjud. Xona kam yoritilganida botiq yuzasidan foydalaniladi. Kondensor linzalar sistemasidan iborat, buyum stolchasi tagiga joylashgan. Kondensorni yuqoriga va pastga siljituvchi maxsus vint mavjud. Kondensorni ko'tarilganda yorug'lik ko'payadi, tushirilganda kamayadi. Iris diafragma kondensorga burab o'rnatilgan, u mayda plastinkalardan iborat, yonidagi maxsus klemma yordamida diafragma teshigini kengaytirish, toraytirish va yorug'lik miqdorini o'zgartirish mumkin.

Mikroskopning optik qismiga okular va obyektivlar kiradi. Okularlar ko'rilayotgan obyektini 7x, 10x, 15x, 20x marta katta qilib ko'rsatadi (kattalashtirish darajasi okularlarda ko'rsatilgan bo'ladi). Okular naysimon shaklda bo'lib, uning ikki tomonida linzalar joylashgan. Obyektivlar revolver sistemasidagi maxsus o'rindiqlarga joylashgan. Obyektivlar buyumni 8x, 40x, 60x, 90x marta katta qilib ko'rsatadi.

Mikroskopning kattalashtirish qobiliyati uning „kuchi“ deyiladi. O'rganilayotgan buyum qancha kattalashtirilganligini bilish uchun obyektiv ko'rsatkichini okular ko'rsatkichiga ko'paytirish zarur (masalan $10 \times 8 = 80$, $10 \times 40 = 400$, $10 \times 90 = 900$ va hokazo).

Yorug'lik mikroskopi bir-biridan 0,2 mkm yaqinlikdagi ikki buyumni ajrata oladi, odam ko'zining ajrata olish qobiliyati 0,1 mm, elektron mikroskopniki esa 5 \AA^0 ($1 \text{ angstrom} = 10^{-7} \text{ mm}$).

Mikroskop bilan ishlash tartibi.

1. Mikroskop shtativi kuzatuvchi tomoniga qaratilib stol qirrasidan kamida 5 sm ichkariga qo'yiladi.

2. Nur to'plovchi ko'zgu, obyektiv, okular mayin quruq toza latta bilan artiladi.

3. Revolver sistemasi harakatga keltirilib, kichik obyektiv buyum stolchasi teshigi ro'parasidagi maxsus o'rindiqqa joylashtiriladi. Bunda shiqillagan past tovush eshutiladi. *Har qanday obyektini o'rganishni kichik kattalashtirishdan boshlashni aslo unutmaslik kerak.* Makrometrik vint yordamida obyektiv buyum stolidan taxminan 0,5 sm masofaga ko'tariladi. Diafragma ochiladi va kondensator biroz ko'tariladi.

4. Kuchli nurlar tushganda nur to'plovchi ko'zguning tekis yuzasidan, kuchsiz nurlar tushganda esa botiq yuzasidan foydalanish lozim.

5. Chap ko'z bilan okularga qarab, nur to'plovchi ko'zguni o'qlar atrofida aylantirib ko'rish maydoni eng ko'p darajada va bir tekis yoritiladi.

6. Tekshiriluvchi obyekt buyum stoliga qisqichlar vositasida o'rnatiladi. Avval obyektiv ehtiyotlik bilan buyum oynasiga taxminan 2 mm masofaga yaqinlashtiriladi. So'ngra chap ko'z bilan okulardan qarab turib yana makrometrik vint yordamida obyektiv buyum oynasidan ohista uzoqlashtiriladi (yuqoriga ko'tariladi). *Kichik obyektiv ishlatilganda fokus oralig'i taxminan 0,5 sm ga teng bo'lishini unutmaslik kerak.* Obyektning aniq tasviri va istalgan

qismi topilgach, uni markazga joylashtiriladi va katta obyektiv (40x) bilan eng mayda tarkibiy qismlar alohida tekshiriladi. Yon tomondan nazorat qilib turgan holda obyektiv preparatga deyarli tekkunga qadar tushiriladi. Keyin okularga qarab, tasvir paydo bo'lguncha tubusni shoshilmasdan ko'tariladi. *Katta obyektivning fokus masofasi taxminan 1 mm.* Katta obyektiv bilan ishlaganda makrometrik vintdan tashqari mikrometrik vintdan ham foydalaniladi, uni o'ng yoki chap tomonga yarim aylantirib obyektning aniq tasviri mikroskopda ko'riladi.

7. 90x marta katta qilib ko'rsatuvchi obyektiv *immersion obyektiv* deyiladi (lotincha *immersio* — botirish), bu sistemani qo'llashda obyekt ustiga bir tomchi immersion moy yoki *kedr moyi* tomiziladi. Mazkur obyektiv obyekt ustidagi moyga juda ohista botiriladi. So'ngra tekshiriluvchi obyekt ko'ringunga qadar chap ko'zi bilan okulardan qarab, makrometrik vint yordamida asta yuqoriga ko'tariladi. Aniq ko'rish uchun mikrometrik vint o'ng yoki chap tomonga biroz buriladi. Bu usul juda mayda obyektlarni ko'rish imkonini beradi.

8. Mikroskop bilan ishlash tugallangandan so'ng, uni harakatsiz holatga o'tkazish kerak. Buning uchun revolver sistemasini ishlatib, obyektivlar neytral holatga keltiriladi va buyum stolchasidan 2 sm uzoqlashtirilib, obyektivlar artiladi. Mikroskop ustiga chang tushmasligi uchun g'ilof kiydirib qo'yiladi.

Mashg'ulotning maqsadi.

Mikroskopning tuzilishi u bilan ishlash tartibini puxta o'rganib, vaqtincha preparatlar tayyorlashni o'rganib, har xil vaqtincha va doimiy preparatlarni kichik va katta obyektivlar yordamida ko'rishni o'zlashtirib olish.

Mustaqil tayyorlanish uchun topshiriqlar.

I. Mavzuni o'rganib, quyidagi savollarga javob toping:

1. Mikroskopdan biologiyada va tibbiyotda qanday maqsadlarda foydalaniladi?
2. Mikroskoplarning qanday turlarini bilasiz?
3. Mikroskopning asosiy qismlarini aytib bering va ularni ko'rsating.
4. Mikroskopda ishlash qoidalarini puxta o'rganib chiqing.
5. Qo'shimcha adabiyotlardan foydalanib, har xil turdagi mikroskoplarning ishlash prinsiplari haqida tushunchalarga ega bo'ling.

6. Mikroskopning „kuchi“, ajrata olish qobiliyati tushunchalarini izohlab bering.

II. Test savollari va vaziyatga oid masalalarga javob toping.

O'quv jihozlari.

Mikroskoplar, Petri kosachasi, buyum va qoplagich oynalari, pipetkalar, suvli stakanlar, ko'z pinsetlari, qaychilar, paxta, immersion moy, doimiy mikropreparatlar, mikroskopning tuzilishi, hujayralarni aks ettiruvchi jadvallar.

Mashg'ulot rejası.

Avval mikroskopning tuzilishi va u bilan ishlash qoidalarini puxta o'zlashtirib olish shart. Keyin vaqtincha preparatlar tayyorlanadi. Vaqtincha preparatlarni tayyorlash usuli tez va oson bo'lib, kam fursat ichida obyektning mikroskopik tuzilishini o'rganishga imkoniyat yaratishi kerak. Vaqtincha preparatlar tayyorlash usullari quyidagicha:

1- preparat. Petri kosachasidan buyum oynasi yon qirralaridan ushlab olinadi va stolga qo'yiladi. Oynaning o'rtasiga o'rganiladigan buyum, masalan soch tolasi qo'yiladi (1–1,5 sm uzunlikda qirqilgan). Ko'z pipetkasi yordamida buyum oynasi ustiga bir tomchi suv tomiziladi. Keyin qoplovchi oynani yon qirrasidan ushlab buyum ustiga joylashtiriladi va preparat mikroskop ostida tekshiriladi.

2- preparat. Pinset yordamida Petri kosachasidan paxta tolachalari olinib, buyum oynasi ustiga joylashtiriladi va bir tomchi suv quyib, qoplovchi oyna bilan yopiladi. Avval kichik, keyin katta obyektiv orqali o'rganiladi. Kichik obyektiv orqali o'rganilganda paxta tolachalari orasidagi havo pufakchalarini ham ko'rish mumkin. Keyin albomga preparatning ko'rinishi chiziladi. Xuddi o'sha preparatning bir qismini katta obyektiv orqali ko'rib rasmga olinadi. Paxta tolalari va havo pufakchalari belgilab qo'yiladi. Keyin har xil mikropreparatlar (o'simlik va hayvon hujayra to'qimalaridan tayyorlangan) avval kichik, keyin katta obyektivlarda o'rganiladi.

Mashg'ulot oxirida o'qituvchi talabalar albomlarini, testlar va vaziyatli masalalar orqali ularning mavzuni o'zlashtirishini tekshiradi, bilimlarini baholaydi, keyingi mashg'ulot uchun vazifalar beradi.

Vaziyatga doir masalalar.

1. Talaba kichik obyektivni joyiga qo'yib, mikroskopni ishchi holatiga tayyorlay olmadi. Talaba qanday xatolarga yo'l qo'ygan bo'lishi mumkin?

2. Kichik obyektivda preparat o'rganilganidan keyin, katta obyektivga o'tildi. Lekin buyumning tasviri ko'rinmadi. Sabablarini aytib bering.

3. Talaba mikropreparatni o'rganayotib uni sindirib qo'ydi. Sabablarini tushuntirib bering.

Test topshiriqlari.*1. Mikroskopning asosiy qismi:*

A. Mexanik. B. Yorituvchi. D. Optik. E. Obyektiv va diafragma. F. Hamma qismlari asosiy.

2. Immersion obyektiv nima?

A. Kichik obyektiv. B. Katta obyektiv. D. Har qanday obyektiv immersion deyilishi mumkin. E. Maxsus moydan foydalaniladigan, 90 marta kattalashtiruvchi obyektiv. F. To'g'ri javob berilmagan.

3. Elektron mikroskoplar ishlash prinsipi nimaga asoslangan:

A. Yorug'lik nurlaridan foydalanishga. B. Elektronlar oqimidan foydalanishga. D. Elektromagnit linzalardan foydalanishga. E. A va D javoblar to'g'ri. F. B va D javoblar to'g'ri.

4. Doimiy preparatlarning asosiy kamchiligi nimada?

A. Kamchiligi yo'q. B. Fiksatsiya natijasida o'rganilayotgan obyektning biroz o'zgarganligi. D. Preparatni katta obyektivda ko'rish mumkin emasligi. E. B va D javoblar to'g'ri. F. To'g'ri javob berilmagan.

5. Qanday mikroskopda biologik obyektini tirik holda o'rganish mumkin?

A. Fluorescent mikroskopda. B. Fazo-kontrast mikroskopda. D. Elektron mikroskopda. E. Hamma javoblar to'g'ri. F. A va B javoblar to'g'ri.

6. Mikroskopning qancha marta kattalashtirishi qanday aniqlanadi?

A. Obyektiv ko'rsatkichiga qarab. B. Okular ko'rsatkichiga qarab. D. Tubusdagi raqamga qarab. E. Obyektiv va okular ko'rsatkichlarini bir-biriga ko'paytirib. F. Tubus va obyektiv ko'rsatkichlarini bir-biriga ko'paytirib.

7. Revolver nimaga xizmat qiladi?

A. Tubusni harakatga keltirish uchun. B. Tubus tagiga kerakli

obyektivni joylashtirish uchun. D. Obyektivlarni almashtirish uchun. E. A va F javoblar to'g'ri. F. B va D javoblar to'g'ri.

8. *Kondensor va diafragmani qanday o'zgartirib buyumning yaxshi yoritilishiga erishish mumkin?*

A. Kondensorni tushirib, diafragma teshigini toraytirib. B. Kondensorni ko'tarib, diafragma teshigini toraytirib. D. Kondensorni ko'tarib, diafragma teshigini kengaytirib. E. A va B javoblar to'g'ri. F. To'g'ri javob berilmagan.

9. *Kichik obyektivdan katta obyektivga o'tganda buyumning ko'rinmay qolish sabablarini ko'rsating:*

A. Katta obyektiv joyiga tushmagani uchun. B. Buyumning markazga qo'yilmaganligi uchun. D. Fokus oralig'i aniq topilmaganligi uchun. E. To'g'ri javob berilmagan. F. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.

10. *Mikroskopda buyumni o'rganish qaysi obyektivdan boshlanadi?*

A. Immersion obyektivdan. B. Katta obyektivdan. D. Kichik obyektivdan. E. Maxsus obyektivdan. F. Har qanday obyektivdan boshlasa ham bo'laveradi.

2- mavzu. HUYAYRALARNING TUZILISHI. SITOPLAZMA

Mavzuning mazmuni.

Hujayra tirik organizmlarning elementar tarkibiy, funksional va irsiy birligidir. Hujayraning tuzilishi va faoliyati to'g'risidagi batafsil ma'lumotlar morfologik, tibbiy-biologik fanlarni o'zlashtirish uchun poydevor hisoblanadi. Shifokor o'zining amaliy faoliyatida sitologik tadqiqotlardan keng foydalanadi.

Hujayralar o'z tuzilishiga ko'ra prokariotlar va eukariotlarga bo'linadi. **Prokariot hujayralarga** bakteriyalar, ko'k-yashil suv o'tlari kiradi. Ularda yadro taraqqiy qilmagan, faqat bitta halqasimon xromosoma mavjud.

Eukariot hujayralar ikki xil bo'lib, sodda hayvonlar va ko'p hujayralilarning hujayralariga bo'linadi (2- jadval). Biz amaliy mashg'ulotlarda asosan eukariot hujayralar bilan tanishib chiqamiz. *Hujayralar shakllari* xilma-xil bo'lib, bajaradigan vazifalariga bog'liqdir. Masalan, mushak hujayralarining funksiyasi qisqarish bo'lganligi tufayli bu hujayralar cho'zinchoq shaklga ega bo'lsa, nerv hujayralari nerv impulslarini o'tkazishi tufayli uzunchoq o'simtalarga ega.

Eukariotlar

I. Hujayraning yuza apparati (hujayra qobig'i) II. Sitoplazma III. Yadro apparati

Hujayraning yuza apparati

I. Plazmolemma II. Membrana usti kompleksi III. Membrana osti kompleksi

Tarkibi:

a) ikki qavatli fosfolipidlar (suyuqlik-mozaika modeli bo'yicha)
b) oqsillar
d) lipidlar
e) geterogen makromolekulalar

Tarkibi:

a) fermentlar
b) glikoproteidlar

Tarkibi:

a) mikrofibrillalar
b) mikronaychalar
d) tolasimon skelet tuzilmalar

Funksiyalari

retseptor adgeziyada (yuzaga yopishqoqligi) qatnashadi hujayra yuzasida hazm qilish

Funksiyalari

Baryer (to'siq, chegara)

Transport

Retseptor

I. Passiv transport (konsentratsiyalar gradienti bo'yicha, energiya sarflanmaydi)

Diffuziya

Osmos (suv diffuziyasi)

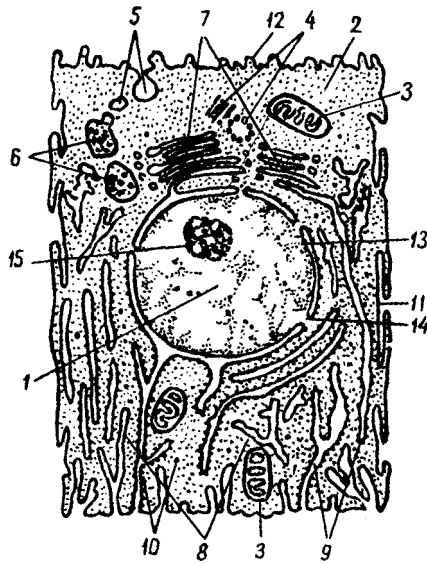
II. Faol transport (konsentratsiyalar gradientiga qarshi, energiya sarflanadi) tashuvchi oqsillar ionli nasoslar

Hujayralarning o'lchamlari ham xilma-xil bo'lib, bir necha mikrondan to 100 va undan ortiq mikrongacha bo'lishi mumkin. Eng yirik hujayralar tuxum hujayralaridir, ba'zi qushlar tuxumining diametri 10 sm dan ham ortiq (tuyaqush tuxumi) bo'lishi mumkin. Odamning limfotsitlari va eritrotsitlari eng mayda hujayralar qatoriga kiradi.

Eukariot hujayra *sitoplazma* va *yadro*dan tashkil topadi. Sitoplazma atrof muhitdan *hujayra qobig'i* bilan ajratilgan. Hujayra qobig'ining tarkibiga plazmolemma va uning tashqi qismiga joylashgan uglevodlar qavati va membrana tagida joylashgan sitoskelet organoidlari kiradi. O'simlik hujayralarida (2- rasm) uglevod qavati juda qalin bo'lib, asosan sellulozadan tashkil topgan. Hayvon hujayralari plazmolemmasining tashqi qismiga glikoproteid va glikolipidlardan tashkil (3- rasm) topgan glikokaliks qavati joylashgan, uning qalinligi 10–20 nm dan oshmaydi.

2- rasm. Hayvon hujayrasining nafis tuzilishi.

1—yadro; 2—sitoplazma; 3—mitoxondriya; 4—hujayra markazi; 5—pinotsitoz pufakcha; 6—lizosoma; 7—Golji kompleksi; 8—silliq endoplazmatik to'r; 9—donador endoplazmatik to'r; 10—ribosoma; 11—hujayra qobig'i; 12—mikrovorsinkalar; 13—yadro qobig'i; 14—yadro qobig'idagi teshiklar; 15—yadrocha.



Plazmolemmaning asosini bimolekular joylashgan yog'lar tashkil qiladi. Oqsil molekullari unda har xil joylashgan, ba'zan esa ichkariga botib kiradi.

Plazmolemmaning funksiyalari xilma-xil bo'lib, hujayrani tashqi muhitdan chegaralab turadi, uni himoya qiladi, har xil moddalarni tanlab o'tkazishi tufayli hujayra ichki muhiti tarkibini idora qiladi.