

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ  
ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ТИББИЁТ АКАДЕМИЯСИ

Кафедра: Гистология ва тиббий биология

Фан: Тиббий биология ва генетика

**“Оптик асбоблар ва уларнинг биологик  
изланишларда қўлланилиши”**

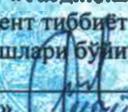
(Ўқув-услубий қўлланма)



Тошкент – 2017

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ТИББИЁТ АКАДЕМИЯСИ

«Тасдиқлайман»  
Тошкент тиббиёт академияси  
ўқув ишлари бўлими бундан кўра проректор  
проф.  О.Р.Тешаев  
«16»  2017 йил

Кафедра: Гистология ва тиббий биология

Фан: Тиббий биология ва генетика

“Оптик асбоблар ва уларнинг биологик

изланишларда қўлланилиши”

(Ўқув-услубий қўлланма)

Тошкент – 2017

**Тузувчилар:** ТТА гистология ва тиббий биология кафедраси ходимлари т.ф.н., доцент **Қурбонов А.Қ.**, б.ф.д., проф. **Халиков П.Х.**, хона мудир **Самадова Ф.Р.**

**Тақризчилар:** **Р.А.Собирова** – ТТАси биологик, биоанорганик ва биоорганик кимёси кафедраси профессори, т.ф.д.  
**Н.М.Юлдашев** – ТПТИнинг биологик, биоанорганик ва биоорганик кимёси кафедраси мудир, профессор, б.ф.д.

ТТА Тиббий-биологик фанлар бўйича МУХ йигилишида

10-май 2017 йилда кўрилган ва тасдиқланган, баённома № 11

ТТА Илмий-услубий хайъати йигилишида 16-май 2017 йилда кўрилган ва тасдиқланган, баённома № 9

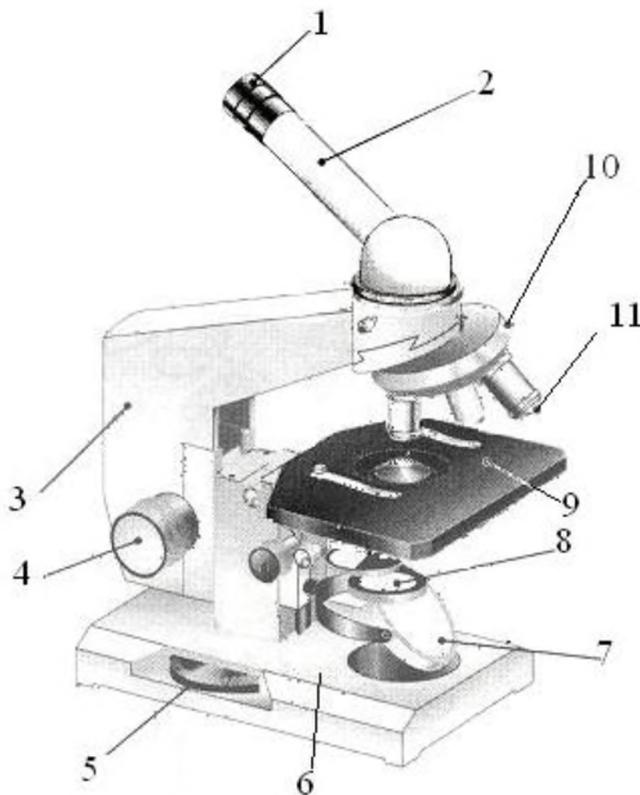
ТТА Илмий Кенгашида 31-май 2017 йилда кўрилган ва тасдиқланган, баённома № 10

Тиббий биология ва генетика фанидан ўқув-услубий қўлланма тиббиёт ўқув юртларининг барча факультетлари 1-курс талабалар учун мўлжалланган. Ўқув-услубий қўлланма тиббий биологиядан оптик асбоблар ва уларнинг биологик изланишларда қўлланилишини, микроскопнинг тузилиши у билан ишлаш тартибини пухта ўрганишни, ҳар хил биологик объектлардан вақтинчалик препаратлар тайёрлаб уларни микроскопнинг кичик ва катта объективлари ёрдамида кўришни ўз ичига олади. Машғулотни ўзлаштириб олиш бўйича назарий саволлар, тестлар, вазиятга доир масалалар, амалий лаборатория ишларини бажариш фан бўйича амалий машғулотлар ўқув дастури режаларида қайд этилган.

# 1-Мавзу: ОПТИК АСБОБЛАР ВА УЛАРНИНГ БИОЛОГИК ИЗЛАНИШЛАРДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ

## Мавзунинг мазмуни

Майда биологик объектлар (вируслар, микроорганизмлар, содда хайвонлар, кўп хужайралиларнинг) асосий текшириш усуларидан бири уларни катталаштирувчи оптик асбоблар-микроскопларда (micro-майда, жуда кичик, scopo-кўраман) ўрганишдир. Микроскоплар хилма хилдир (ёруғлик, электрон, люминесцент, фаза-контраст, флуоресцент, поляризацияловчи ва бошқалар). Улардан энг кўп қўлланиладигани ёруғлик микроскопи бўлиб, у биологик тадқиқотлардагина эмас, тиббиётда ҳам амалиёт шифокорлар учун лаборатория ташҳисда энг зарур тиббий биологик асбоблардан биридир. Шунинг учун ҳам ҳар бир талаба ёруғлик микроскопининг тузилишини, у билан ишлаш қоидаларини пухта ўзлаштириб олиши шарт. Ёруғлик микроскопи 3 қисмдан: а) механик; б) ёритувчи; с) оптик қисмларидан ташкил топган (1-расм ва 1-жадвал).



**1-расм.** Ёруғлик микроскопининг умумий кўриниши.

1-окуляр; 2-тубус; 3-штатив; 4-макретрик винт (кремальера); 5-микрометрик винт; 6-таглик; 7-кўзгу; 8-конденсор, ирис диафрагмаси ва ёруғлик фильтри; 9-буюм столчаси; 10-револьвер; 11-объективлар.

## Ёруғлик микроскопи

1- жадвал

### Микроскопнинг тузилиши

<i>Ёруғлик микроскопи</i>		
I. Механик қисми	II. Ёритувчи қисми	III. Оптик қисми
Штатив, Буюм столчаси, Тубус, тубус ушлагич, Револьвер, Макро ва микрометрик винтлар	Кўзгу Конденсор Ирис диафрагмаси	Кичик катталаштирувчи объектив ( $8^{\times}$ ) Катта катталаштирувчи объектив ( $40^{\times}$ ) Иммерсион объектив ( $90^{\times}$ )

*Механик қисми*-штатив, буюм столчаси, тубус, револьвер, макро ва микрометрик винтлардан иборат. Штатив-кенг асосдан, тубус тутқич ва тубусдан ташкил топган. Буюм столи ўртасида нур ўтказувчи тешик мавжуд. Столда препаратни қисиб турувчи иккита клемма, горизонтал текисликда ҳар томонга силжитувчи иккита винт жойлашган. Буюм столи тагида (каттарок) макрометрик винт ва микрометрик винтлар жойлашган. Кўпчилик микроскопларда микровинт дисксимон бўлиб, асосга жойлашган. *Макрометрик винт* объектни фокусга тахминан, *микрометрик винт эса аниқ тўғрилашга имконини беради*. Кичик винтни олдинга ёки орқасига фақат ярим айлантиришни унутманг.

*Ёритувчи қисмга* кўзгу, конденсор ва диафрагма киради. Кўзгу буюм столчаси тагига кўзгалувчан қилиб ўрнатилган. Уни ҳар томонга буриб, ёруғлик тўплаш мумкин. Кўзгунинг ботиқ ва текис юзалари мавжуд. Хона кам ёритилганида ботиқ юзасидан фойдаланилади. *Конденсор* линзалар системасидан иборат бўлиб, буюм столчаси тагига жойлашган. Конденсорни юқорига ва пастга силжитувчи махсус винт мавжуд. Конденсор кўтарилганда ёруғлик кўпаяди, туширилганда эса камаяди. Ирис диафрагма конденсорга бураб ўрнатилган, у майда пластинкалардан иборат, ёнидаги махсус клемма ёрдамида диафрагма тешигини кенгайтириш, торайтириш ва ёруғлик микдорини ўзгартириш мумкин.

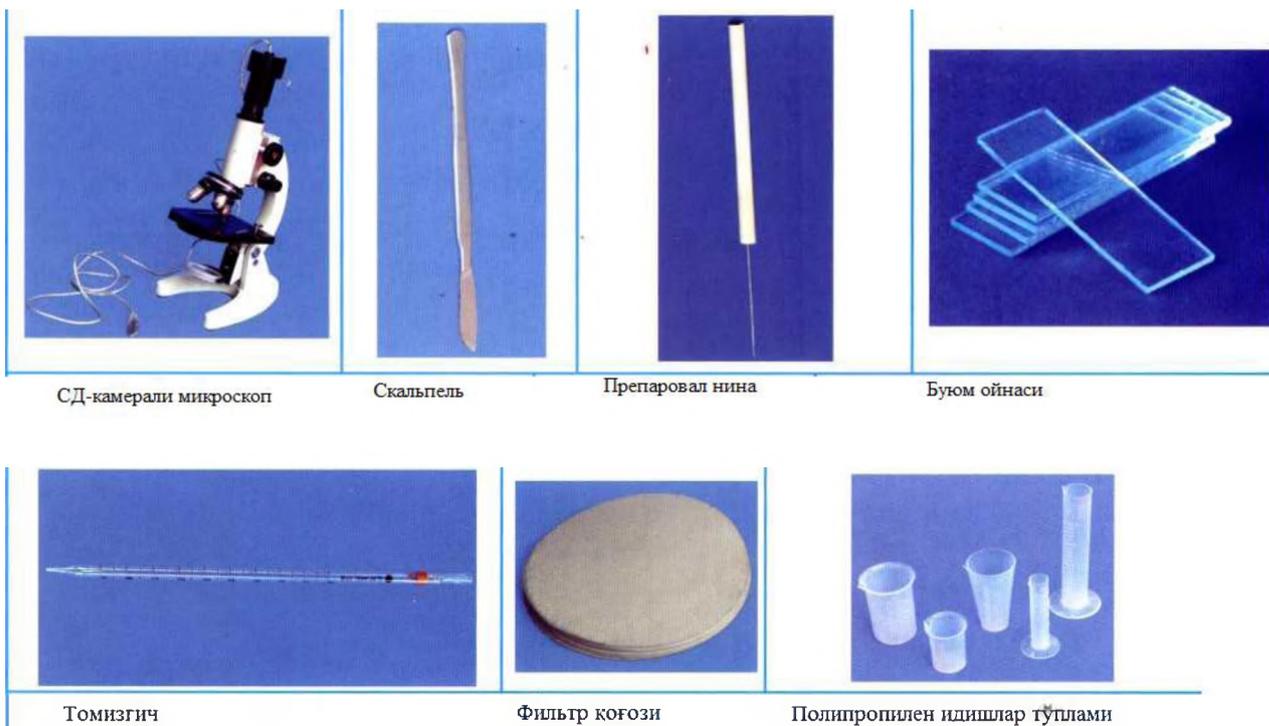
*Микроскопнинг оптик қисмига* окуляр ва объективлар киради. *Окулярларнинг*  $7^{\times}$ ,  $10^{\times}$ ,  $15^{\times}$ ,  $20^{\times}$  марта катталаштирувчи хиллари кўп ишлатилади (катталаштириш даражаси окулярларда кўрсатилган бўлади). Окуляр найсимон шаклда бўлиб, унинг икки томонида линзалар жойлашган. *Объективлар* револьвер системасидаги махсус ўриндиқларга жойлашган. Объективларнинг  $8^{\times}$ ,  $20^{\times}$ ,  $40^{\times}$ ,  $60^{\times}$ ,  $90^{\times}$  марта катталаштирувчи хиллари кўп ишлатилади. Микроскопнинг катталаштириш қобилияти унинг „кучи“ дейилади. Ўрганилаётган биологик объект қанча катталаш-

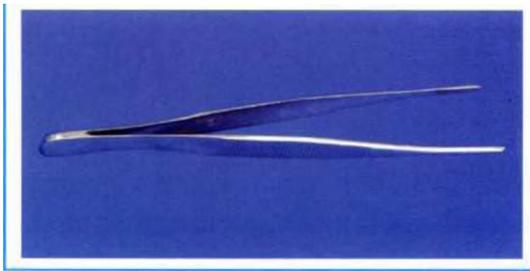
тирилганлигини билиш учун объектив кўрсаткичини окуляр кўрсаткичига кўпайтириш зарур (масалан  $10 \times 8 = 80$ ,  $10 \times 40 = 400$ ,  $10 \times 90 = 900$  ва ҳоказо). Ёруғлик микроскопи бир-биридан 0,2 мкм яқинликдаги икки буюмни ажрата олади, одам кўзининг ажрата олиш қобилияти 0,1 мм, электрон микроскопники эса (1 ангстрем =  $10^{-7}$ мм) тенг.

**Машғулот мақсади:** Микроскопнинг тузилиши у билан ишлаш тартибини пухта ўрганиб, вақтинча препаратлар тайёрлашни ўрганиб, ҳар бир вақтинчалик ва доимий препаратларни кичик ва катта объективлар ёрдамида микроскопда кўришни ўзлаштириб олиш.

**1-лаборатория иши:** Микроскопнинг тузилиши, у билан ишлаш тартибини ўрганиш. Соч толаси, пахта толаси, элодея, пиёз пўстидан вақтинчалик препаратлар тайёрлаш ва уларни микроскопда кўриш.

**Машғулотнинг лаборант томонидан жихозланиши:** 1. Микроскоп-лар МБР-1, МБИ-1, Биолам, МБС-1, бинокуляр микроскоп. 2. Петри ликопчаси. 3. Буюм ва қоплагич ойналар. 4. Пипеткалар 5. Сув қўйилган стакан. 6. Пинцетлар. 7. Препаровал нина. 8. Скальпель. 9. Филтр қоғози. 10. Иммерсион мой. 11. Пахта толаси. 12. Элодея ўсимлиги. 13. Пиёз. 14. Соч толаси. 15. Ёруғлик ва электрон микроскоплари ва хужайранинг тузилиши кўрсатилган таблицалар.





Пинцет



Микрорефератлар тўплами

### Микроскоп билан ишлаш тартиби.

1. Микроскоп штативи кузатувчи томонига қаратилиб стол киррасидан камида 5 см ичкарига қўйилади.

2. Нур тўпловчи кўзгу, объектив, окуляр майин куруқ тоза латта билан артилиб, микроскоп ишчи ҳолатига келтирилади. Бунда револьвер системаси ҳаракатга келтирилиб, кичик объектив буюм столчаси тешигига перпендикуляр ўриндикка жойлаштирилади, бунда шиқиллаган паст товуш эшитилади. *Ҳар қандай объектни ўрганишни кичик катталаштиришдан бошлашни асло унутмаслик керак.* Макрометрик винт ёрдамида объектив буюм столдидан тахминан 0,5 см масофага кўтарилади. Диафрагма очилади ва конденсор бироз кўтарилади.

3. Кучли нурлар тушганда нур тўпловчи кўзгунинг текис юзасидан, кучсиз нурлар тушганда эса ботик юзасидан фойдаланиш лозим.

4. Чап кўз билан окулярга қараб, нур тўпловчи кўзгуни ҳаракатга келтирилиб кўриш майдони энг кўп даражада ва бир текис ёритилади.

5. Текширилувчи объектдан тайёрланган буюм ойнаси буюм столига қисқичлар воситасида ўрнатилади. Аввал объектив эҳтиётлик билан буюм ойнасига тахминан 2 мм масофага яқинлаштирилади. Сўнгра чап кўз билан окулярга қараб туриб яна макрометрик винт ёрдамида объектив буюм ойнасидан оҳиста узоклаштирилади (юқорига кўтарилади). *Кичик объектив ишлатилганда фокус оралиғи тахминан 0,5 см га тенг бўлишини унутмаслик керак.* Объектнинг аниқ тасвири ва исталган қисми топилгач, уни марказга жойлаштирилади ва катта объектив ( $40\times$ ) билан энг майда таркибий қисмлари алоҳида ўрганилади. Бундан ён томондан назорат қилиб турган ҳолда объектив препаратга деярли теккунга қадар туширилади. Кейин окулярга қараб, тасвир пайдо бўлгунча тубусни шошилмасдан оҳиста кўтарилади. *Катта объективнинг фокус масофаси тахминан 1 мм бўлиши керак.* Катта объектив билан ишлаганда макрометрик винтдан ташқари микрометрик винтдан ҳам фойдаланилади, уни ўнг ёки чап томонга ярим айлантриб объектнинг аниқ тасвири микроскопда топилади.

6.  $90\times$  марта катта қилиб кўрсатувчи объектив *иммерсион объектив* дейилади (лотинча *immersio*- ботириш деган маънони англатади.), бу объективни қўллашда (қоплоғич ойна устига бир томчи иммерсион мой ёки кедр мойи томизилади. Мазкур объектив қоплоғич ойна устидаги мойга жуда оҳиста ботирилади. Сўнгра ўрганилаётган объект кўрингунга

кадар чап кўзи билан окулярга қараб, макрометрик винт ёрдамида аста юқорига кўтарилади. Аниқ кўриш учун микрометрик винт ўнг ёки чап томонга бироз буралади. Бу усул жуда майда объектларни кўриш имконини беради.

7. Микроскоп билан ишлаш тугаллангандан сўнг, уни ишчи бўлмаган ҳолатга ўтказиш керак. Бунинг учун револьвер системасини ишлатиб, объективлар нейтрал ҳолатга келтирилади ва буюм столчасидан 2 см узоклаштирилиб, жойлаштирилади, объективлар артилади. Микроскоп устига чанг тушмаслиги учун филоф кийдириб қўйилади.

### **Ишни бажариш тартиби:**

Машғулот вақтида ўқитувчи бошчилигида лаборант талабаларга элодея ўсимлигидан, пиёз пўсти хужайраларидан, пахта толаси, соч толасидан вақтинчалик препаратлар тайёрлаб амалий кўрсатади, препаратлар микроскопнинг аввал кичик, кейин катта катталаштирувчи объективларда кузатилади, препаратлар ўрганилиб бўлингандан кейин лаборант барча ишлатилган жиҳозларни йиғиб олиб, ювиб тозалаб қўяди.

Вақтинча препаратларни тайёрлаш усули тез ва осон бўлиб, қисқа фурсат ичида биологик объектнинг микроскопик тузилишини ўрганишга имконият яратади.

### ***Микроскопда кузатиш учун вақтинчалик препарат тайёрлаш тартиби.***

Вақтинчалик препаратлар қуйидаги тартибда тайёрланади:

**1 препарат.** *Соч толасини ўрганиш.* Петри ликопчасидан буюм ойнаси ён кирраларидан ушлаб олинади ва стол устига қўйилади. Буюм ойнасининг ўртасига ўрганиладиган биологик объект соч толаси пинцет ёрдамида қўйилади (1 -1,5 см узунликда қирқилган). Кўз пипеткаси ёрдамида буюм ойнаси устига бир томчи сув томизилади. Кейин қоқловчи ойнаси ён киррасидан ушлаб буюм ойнаси устига жойлаштирилади, қоқлағич ойна четидаги ортикча сув филтёр қоғози ёрдамида шимдирилиб олинади. Тайёрланган вақтинчалик препарат дастлаб микроскопнинг кичик кейин катта объективлари остида кўрилади. Микроскопда кўрилган хужайранинг расми чизилади.



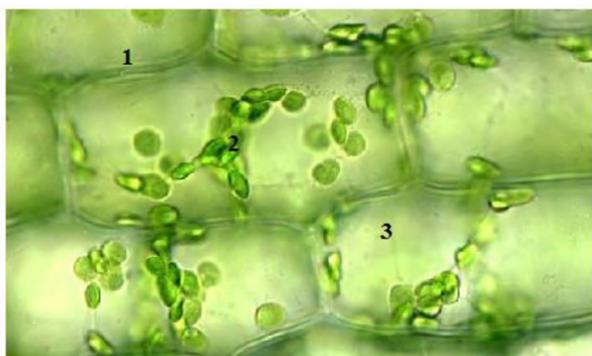
**2-расм.** Ёруғлик микроскопи остида соч толасининг кўриниши.

**2- препарат.** *Пахта толасини ўрганиши.* Пинцет ёрдамида Петри ликопчасидан пахта толачалари олиниб, буюм ойнаси устига жойлаштирилади ва бир томчи сув қуйиб, қопловчи ойна билан ёпилади. Тайёрланган вақтинчалик препарат дастлаб микроскопнинг кичик, кейин катта объективлари остида кўрилади. Препаратда хужайра қобиғи, цитоплазмаси, ядроси ва вакуоласи топилади. Кичик объектив орқали ўрганилганда пахта толачалари орасидаги ҳаво пуфакчаларини ҳам кўриш мумкин. Худди ўша препаратнинг бир қисмини катта объектив орқали кўрилади. Кейин альбомга микроскопда кўрилган хужайра расми чизилиб, унинг қисмлари ва ҳаво пуфакчалари белгилаб қўйилади.



**3-расм.** Ёруғлик микроскопи остида пахта толасининг кўриниши.

**3-препарат.** *Элодея ўсимлиги хужайраларини ўрганиши.* Стакандаги сув ичидан элодея ўсимлигининг кичик бир бўлаги пинцет ёрдамида скальпель билан кесиб олинади, у буюм ойнасига қўйилиб, сув томизилади ва қоплагич ойна билан ёпилади. Тайёрланган вақтинчалик препарат дастлаб микроскопнинг кичик, кейин катта объективлари остида кўрилади. Препаратда хужайра қобиғи, цитоплазмаси, ядро ва вакуоласи топилади. Кўрилган препаратдаги элодея хужайраси, цитоплазмаси ва унинг таркибий қисмлари альбомга чизилади.



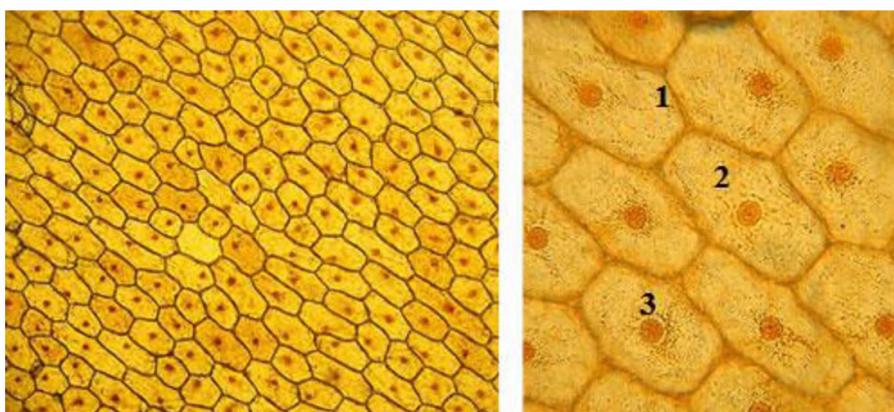
**4-расм.** Ёруғлик микроскопи остида элодея ўсимлиги хужайраларининг кўриниши.

1-хужайра девори; 2-хлоропласт дончалари; 3-цитоплазма.

**4-препарат.** *Пиёз пўсти ҳужайраларини ўрганиш.* Пиёз пўстининг ички томонидан пинцет ва нина ёрдамида пардаси ажратиб олиниб, скальпельда кесилиб, унинг кичик қисми буюм ойнасига қўйилади ва пипетка ёрдамида буюм ойнасига Люголь эритмасидан бир томчи томизилади, қопағич ойна билан ёпилади. Ҳужайралар микроскопда аввал кичик объектив, кейин катта объектив ёрдамида кўрилади. Катта объективда ҳужайра цитоплазмаси ўртасига жойлашган ядрони, ундаги ядрочаларни кўриш мумкин. Цитоплазманинг бўялмаган бўшлиқлари-вакуолалар ҳисобланади. Альбомга бир нечта ҳужайранинг расми чизилади, цитоплазма, ядро, вакуолалар, ҳужайра қобиғи белгилаб қўйилади. Кузатилган препаратларнинг расми альбомга чизилади ва ҳужайра қисмлари алоҳида белгиланади.



**5-расм.** Пиёз пўстидан вақтинчалик препарат тайёрланиши.



**6-расм.** Ёруғлик микроскопи остида пиёз пўсти ҳужайаларининг кўриниши.

1-ҳужайра девори; 2-цитоплазма; 3-ядро.

5. Кейин ҳар хил (ўсимлик ва ҳайвон ҳужайра тўқималаридан тайёрланган) доимий микропрепаратлар аввал кичик, кейин катта объективларда ўрганилади.

Машғулот охирида ўқитувчи талабалар альбомларини, бажарган тестлари ва вазиятли масалаларини текшириш орқали уларнинг мавзуни ўзлаштириш орқали олган билимларини баҳолайди, кейинги машғулот учун уйга вазифалар беради.

### **Мустақил тайёрланиш учун топшириқлар.**

*I. Мавзуни ўрганиб, қуйидаги саволларга жавоб топинг:*

1. Микроскопдан биологияда ва тиббиётда қандай мақсадларда фойдаланилади?
2. Микроскопларнинг қандай турларини биласиз?
3. Микроскопнинг асосий қисмларини айтиб беринг ва уларни кўрсатинг.
4. Микроскопда ишлаш қоидаларини пухта ўрганиб чиқинг.
5. Қўшимча адабиётлардан фойдаланиб, ҳар хил турдаги микроскопларнинг ишлаш принциплари ҳақида тушунчаларга эга бўлинг.
6. Микроскопнинг „кучи“, ажрата олиш қобилияти тушунчаларини изоҳлаб беринг.

*II. Тест саволлари ва вазиятга оид масалаларга жавоб топинг.*

### **Тест топшириқлари.**

*1. Микроскопнинг асосий қисми:*

- А. Механик.
- Б. Ёритувчи.
- С. Оптик.
- Д. Объектив ва диафрагма.
- Е. Ҳамма қисмлари асосий.

*2. Иммерсион объектив нима?*

- А. Кичик объектив.
- Б. Катта объектив.
- С. Ҳар қандай объектив иммерсион дейилиши мумкин.
- Д. Махсус мойдан фойдаланиладиган, 90 марта катталаштирувчи объектив.
- Е. Тўғри жавоб берилмаган.

*3. Электрон микроскоплар ишлаш принципи нимага асосланган:*

- А. Ёруғлик нурларидан фойдаланишга.
- Б. Электронлар оқимидан фойдаланишга.
- С. Электромагнит линзалардан фойдаланишга.
- Д. А ва Б жавоблар тўғри.
- Е. С ва Д жавоблар тўғри.

*4. Доимий препаратларнинг асосий камчилиги нимада?*

- А. Камчилиги йўқ.
- Б. Фиксация натижасида ўрганилаётган объектнинг бироз ўзгарганлиги.

- С. Препаратни катта объективда кўриш мумкин эмаслиги.
- Д. Б ва С жавоблар тўғри.
- Е. Тўғри жавоб берилмаган.

5. Қандай микроскопда биологик объектни тирик ҳолда ўрганиши мумкин?

- А. Флуоресцент микроскопда.
- Б. Фаза-контраст микроскопда.
- С. Электрон микроскопда.
- Д. А ва Б жавоблар тўғри.
- Е. Ҳамма жавоблар тўғри.

6. Микроскопнинг қанча марта катталаштириши қандай аниқланади?

- А. Объектив кўрсаткичига қараб.
- Б. Окуляр кўрсаткичига қараб.
- С. Тубусдаги рақамга қараб.
- Д. Объектив ва окуляр кўрсаткичларини бир-бирига кўпайтириб.
- Е. Тубус ва объектив кўрсаткичларини бир-бирига кўпайтириб.

7. Револьвер нимага хизмат қилади?

- А. Тубусни ҳаракатга келтириш учун.
- Б. Тубус тагига керакли объективни жойлаштириш учун.
- С. Объективларни алмаштириш учун.
- Д. Б ва С жавоблар тўғри.
- Е. А ва Д жавоблар тўғри.

8. Конденсор ва диафрагмани қандай ўзгартириб буюмнинг яхши ёритилишига эришиши мумкин?

- А. Конденсорни тушириб, диафрагма тешигини торайтириб.
- Б. Конденсорни кўтариб, диафрагма тешигини торайтириб.
- С. Конденсорни кўтариб, диафрагма тешигини кенгайтириб.
- Д. А ва Б жавоблар тўғри.
- Е. Тўғри жавоб берилмаган.

9. Кичик объективдан катта объективга ўтганда буюмнинг кўринмай қолиш сабабларини кўрсатинг:

- А. Катта объектив жойига тушмагани учун.
- Б. Буюмнинг марказга қўйилмаганлиги учун.
- С. Фокус оралиғи аниқ топилмаганлиги учун.
- Д. Тўғри жавоб берилмаган.
- Е. Ҳамма жавоблар бир-бирини тўлдиради.

10. Микроскопда биологик объектни ўрганиши қайси объективдан бошланади?

- А. Иммерсион объективдан.

- Б. Катта объективдан.
- С. Кичик объективдан.
- Д. Махсус объективдан.
- Е. Ҳар қандай объективдан бошласа ҳам бўлаверади.

### **Вазиятга доир масалалар.**

1. Талаба кичик объективни жойига қўйиб, микроскопни ишчи ҳолатига тайёрлай олмади. Талаба қандай хатоларга йўл қўйган бўлиши мумкин?
2. Кичик объективда препарат ўрганилганидан кейин, катта объективга ўтилди. Лекин буюмнинг тасвири кўринмади. Сабабларини айтиб беринг.
3. Талаба микропрепаратни ўрганаётиб уни синдириб қўйди. Сабабларини тушунтириб беринг.

### **Тавсия этилган адабиётлар**

#### **Асосий:**

1. Биология., проф. Халиков П.Х ва бошқалар., Тошкент., 2005;
2. Биология., 1-2т., Ярыгин М., Москва., 2003; 2011 г.
3. Тиббиёт биологияси ва генетика., Нишонбоев К.Н., Хамидов Ж.Х., Тошкент., 2005;
4. Биология., Слюсарев А.А., Жукова С.В., Киев., 1987;
5. Биология., Нишанбоев К.Н., Алимходжаева П.Р. и др., Ташкент., 2008;
6. Ю.С. Ченцов., Введение в клеточную биологию. ИЦК “Академкнига”, Москва 2004 г.

#### **Қўшимча:**

1. Заяц Р.Г., Рачковская И.В., Основы цитологии и генетики (учебное пособие). Мн., Ануше., 1996., 154с;
2. Иост Х., Физиология клетки., М., Мир., 1975., 864;  
Канцельсон З.С., Клеточная теория в её историческом развитии., Медгиз., 1963., 344с;
3. Когаева Я., Биомембраны., М., Высшая школа., 1985., 303с;
4. Свенсон К., Узбстер П., Клетка., М., Мир., 1980., 303с;
5. Смирнов В.Г., Цитогенетика., Учебник для ВУЗов., М., Высшая школа., 1991., 247с.
6. Sylvia S., Mader, Michael Windelspecht. Human biology. USA. 12 th edition, 2012 y.