

## ЮНІ ДРУЗИ!

Практичні й лабораторні роботи, лабораторні дослідження є обов'язковою складовою вивчення біології в школі. У процесі їх виконання формуються необхідні уміння і навички та реалізується зв'язок теорії з практикою. Пропоноване видання допоможе засвоїти необхідний обсяг теоретичних та практичних знань з курсу «Біологія» для 9-го класу.

Цим навчальним посібником ви зможете користуватись на уроці під час виконання лабораторних досліджень, практичних і лабораторних робіт, удома при підготовці міні-проектів, вдосконалите вміння оформляти результати роботи (заповнювати таблиці, виконувати схематичні малюнки, робити підсумки та узагальнення).

Під час виконання практичних і лабораторних робіт дотримуйтеся правил:

1. Ознайомтеся з темою, завданнями та обладнанням, необхідним для виконання роботи.
2. Якщо ви не можете пригадати визначення окремих понять, скористайтесь біологічним довідником.
3. Завдання виконуйте охайно. Відповіді мають бути логічними та обґрунтованими.
4. Підсумки після закінчення роботи формулюйте чітко.

**Пам'ятайте:** найвищої оцінки заслуговує робота, яка самостійно виконана, цілісно завершена і належним чином оформлена.

**Усі роботи складаються з двох основних блоків:**

«Це потрібно знати!»

«Завдання»

Блок «**✓ Це потрібно знати!**» містить теоретичний матеріал, який допоможе під час виконання робіт.

У другому блоці — всі завдання обов'язкові для виконання.

**Щасливої вам мандрівки Країною знань!**

**ТЕМА.** Вивчення властивостей ліпідів та вуглеводів (на прикладі цукру, крохмалю, олії, вершкового масла).

**Мета:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Обладнання:** пробірки, піпетки, скляні палички, вода, спирт, цукор, крохмаль, олія, масло.

**✓ Це потрібно знати!**

**ХІД РОБОТИ**

- У клітинах тварин і грибів вуглеводи містяться в незначній кількості, натомість у рослинних клітинах їхній вміст значно більший (60–90%). Вуглеводи є твердими речовинами: прості (цукри) розчиняються у воді та мають солодкий смак, складні (крохмаль, клітковина) — нерозчинні. Функції включають енергетичну, структурну (клітинні стінки) та запасуючу (глікоген).
- Ліпіди — це група природних гідрофобних (нерозчинних у воді) органічних сполук, що включає жири, воски, фосfolіпіди та стероїди. Вони є основними компонентами клітинних мембран, виконують структурну, енергетичну (накопичення енергії) та регуляторну функції. Основні складові — жирні кислоти та спирти.

**Завдання 1.** Дослідіть розчинність цукру, крохмалю, олії та вершкового масла у воді.

- У чотири пробірки налейте по 5 мл води.
- Додайте в першу пробірку 1-2 г цукру. Добре перемішайте. Що спостерігаєте?  
\_\_\_\_\_
- В другу пробірку насипте дрібку крохмалю та перемішайте. Опишіть свої спостереження.  
\_\_\_\_\_
- В третю пробірку налейте 2 мл олії. Добре перемішайте. Що спостерігаєте?  
\_\_\_\_\_
- В четверту пробірку додайте 2 г вершкового масла та перемішайте. Опишіть свої спостереження.  
\_\_\_\_\_

**Завдання 2.** Дослідіть розчинність цукру, крохмалю, олії та вершкового масла у спирті.

- У чотири пробірки налейте по 5 мл спирту.  
\_\_\_\_\_
- У першу пробірку насипте 1-2 г цукру. Добре перемішайте. Що спостерігаєте?  
\_\_\_\_\_
- В другу пробірку додайте дрібку крохмалю та перемішайте. Опишіть свої спостереження.  
\_\_\_\_\_
- В третю пробірку налейте 2 мл олії, перемішайте. Що спостерігаєте?  
\_\_\_\_\_
- В четверту пробірку додайте 2 г вершкового масла та перемішайте. Опишіть свої спостереження.  
\_\_\_\_\_

**Завдання 3.** За результатами проведених дослідів заповніть таблицю:

|                      | Цукор | Крохмаль | Олія | Масло |
|----------------------|-------|----------|------|-------|
| Розчинність у воді   |       |          |      |       |
| Розчинність у спирті |       |          |      |       |

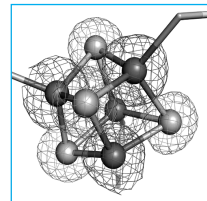


**Підсумок:** \_\_\_\_\_

**ТЕМА.** Вивчення властивостей ферментів.

**Мета:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Обладнання:** 5%-й розчин  $H_2O_2$ , піпетка, бульби сирі і вареної картоплі, пробірки, скіпка, мікроскоп, предметні й накривні скельця, елодея, колеус, шматочок нирки ссавця, пінцет, піпетка.



### ХІД РОБОТИ

#### ✓ Це потрібно знати!

- ✱ Властивості ферментів:
  - ферменти вирізняються високою специфічністю;
  - активність ферменту залежить від рН середовища, температури, тиску;
  - оптимальна температура дії ферментів становить 35–45 °С.

**Завдання 1.** Приготуйте мікропрепарати листків різних рослин (елодеї, бальзаміну, колеусу тощо). Додайте до кожного мікропрепарату 2-3 краплі пероксиду гідрогену, накрийте накривним скельцем. Що спостерігаєте? Опишіть, що відбувається.

---

---

---

---

---

**Завдання 2.** У пробірки зі шматочками нирки ссавця, сирі картоплі, вареної картоплі додайте по 10 крапель  $H_2O_2$ . Що спостерігаєте у кожній пробірці? Опишіть.

---

---

---

---

---

**Завдання 3.** Дослідіть газ, що виділяється, за допомогою тліючої скіпки. Що спостерігаєте?

---

---

---

---

---

**Завдання 4.** Напишіть рівняння хімічної реакції розкладу пероксиду гідрогену.

---

---

---

---

---



**Підсумок.**

---

---

---

---

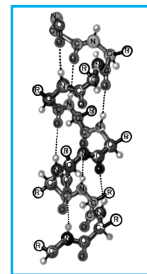
---

**ТЕМА.** Розв'язування елементарних вправ зі структури білків та нуклеїнових кислот.

**Мета:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Обладнання:** підручник, гаджет з доступом до інтернету.

#### ХІД РОБОТИ



#### ✓ Це потрібно знати!

- Білки — це біополімери, мономером яких є амінокислоти. В організмі людини є понад 5 млн типів білкових молекул. Така різноманітність забезпечується комбінаціями лише 20 амінокислот (кількість можливих варіантів — близько  $2 \cdot 10^{18}$ ). Кожний конкретний білок характеризується постійним складом амінокислот та їхньою певною послідовністю. Молекулярна маса однієї амінокислоти 100, а її довжина — 0,35 нм.
- Нуклеїнові кислоти — біополімери, мономерами яких є нуклеотиди. Число аденілових залишків у будь-якій молекулі ДНК дорівнює числу тимідилових ( $A = T$ ), а гуанілових — числу цитидилових ( $G = C$ ). У свою чергу сума аденілових і гуанілових залишків дорівнює сумі тимідилових і цитидилових ( $A + G = T + C$ ). Довжина однієї пари нуклеотидів становить 0,34 нм, а молекулярна маса одного нуклеотида — 345.

#### I ВАРІАНТ

**Вправа 1.** До складу білка входить 400 амінокислот.

Визначте: \_\_\_\_\_

а) довжину молекули білка \_\_\_\_\_

б) молекулярну масу білка \_\_\_\_\_

**Вправа 2.** Молекулярна маса одного з білків дорівнює 100 000 а.о.м. Яка довжина поліпептидного ланцюга? Скільки амінокислот утворюють цей білок?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Вправа 3.** Частина одного ланцюга ДНК має такий нуклеотидний склад: ГГГ-ЦАТ-ААЦ-ГЦТ.

Визначте:

а) порядок чергування нуклеотидів у другому ланцюзі

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

б) довжину цієї ділянки ДНК

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

в) процентний вміст кожного нуклеотида у фрагменті ДНК.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Вправа 4.** Фрагмент молекули ДНК містить 440 гуанілових нуклеотидів, що становить 22% від їх загальної кількості. Визначте, скільки у цьому фрагменті міститься:

цитидилових нуклеотидів \_\_\_\_\_

аденілових нуклеотидів \_\_\_\_\_

тимідилових нуклеотидів \_\_\_\_\_

Який розмір і молекулярна маса цього фрагмента? \_\_\_\_\_

---

**Вправа 5.** На одному з ланцюгів ДНК є синтезована іРНК, у якій А — 14%, Г — 20%, У — 40%, Ц — 26%. Визначте вміст нуклеотидів у молекулі ДНК (у %).

---

**Вправа 6.** Визначте довжину молекули ДНК, якщо в ній число тимідилових нуклеотидів становить 600 тис., а гуанілових — 2400 тис.

---

---

## II ВАРІАНТ

**Вправа 1.** Гемоглобін крові людини містить 0,34% заліза (Fe). Обчисліть мінімальну молекулярну масу гемоглобіну.

---

**Вправа 2.** Одна молекула білка, яка складається з 574 амінокислоти, синтезується в рибосомі протягом 90 секунд. Визначте:

а) скільки амінокислот «зшиваються» за одну секунду

---

б) скільки часу необхідно для з'єднання однієї амінокислоти з поліпептидним ланцюгом

---

**Вправа 3.** Частина одного ланцюга ДНК має такий нуклеотидний склад: АТТ-АЦЦ-ГАЦ-АЦГ-АГЦ-ЦАГ-ЦАЦ. Визначте:

а) порядок чергування нуклеотидів у другому ланцюзі

---

б) довжину цієї ділянки ДНК

---

в) процентний вміст кожного нуклеотида у фрагменті ДНК

---

**Вправа 4.** Дано молекулу ДНК з відносною молекулярною масою 69 000 а.о.м., з яких 8625 припадає на частку аденілових нуклеотидів.

Скільки міститься інших нуклеотидів окремо? \_\_\_\_\_

Яка довжина цієї ДНК? \_\_\_\_\_

---

**Вправа 5.** Хімічний аналіз іРНК засвідчив, що 26% загальної кількості нуклеотидів припадає на аденілові, 6% — на гуанілові, 40% — на уридилові. Яким повинен бути нуклеотидний склад відповідної ділянки дволанцюгової ДНК?

---

**Вправа 6.** Визначте довжину молекули ДНК, якщо в ній число аденілових нуклеотидів 800 000, а цитидилових — 440 000?

---



Підсумок.

**ТЕМА.** Вивчення структурно-функціональної різноманітності клітин еукаріотів.

**Мета:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Обладнання:** підручник, гаджет з доступом до інтернету, мікропрепарати, мікроскоп.

**✓ Це потрібно знати!**

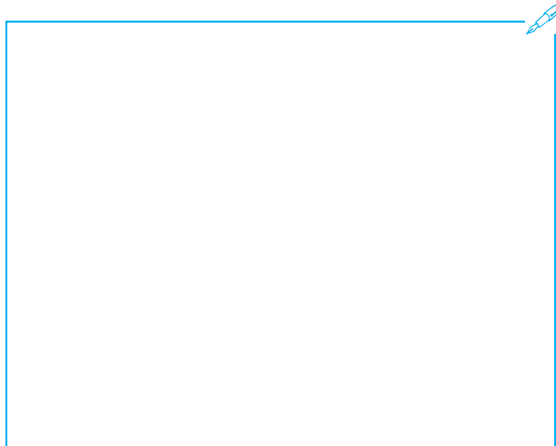
**ХІД РОБОТИ**

- Еукаріоти — це домен організмів (одно- та багатоклітинних), клітини яких містять сформоване ядро, оточене мембраною, та мембранні органели. До них належать тварини, рослини, гриби та протисти. Вони відрізняються від прокаріотів (бактерій та архей) наявністю складного геному, що міститься в ядрі, та здатністю до статевого розмноження.

**Дослід 1.**

Приготуйте тимчасовий мікропрепарат рослинної клітини, використовуючи листок елодеї. Розгляньте препарат при малому і великому збільшенні мікроскопа. Порівняйте побачене з малюнками на таблицях та в підручнику. Визначте основні складові частини рослинних клітин. Замалюйте одну-дві клітини. Зробіть основні позначення.

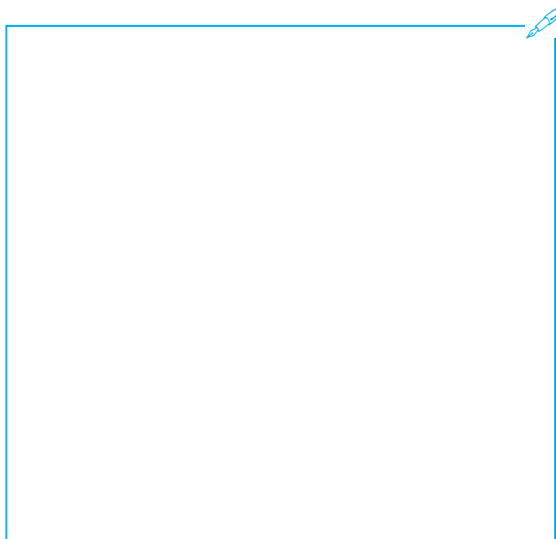
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



**Дослід 2.**

Розгляньте під мікроскопом готові мікропрепарати тваринних клітин м'язової (епітеліальної, сполучної чи нервової) тканини. Порівняйте побачене з малюнками на таблицях та у підручнику. Визначте основні складові частини клітин тварин. Замалюйте схему клітини тварин, зробіть основні позначення.

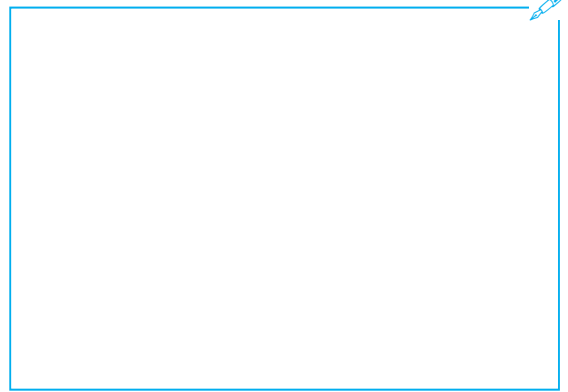
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_



### Дослід 3.

Розгляньте під мікроскопом мікропрепарат гриба мукора. Порівняйте побачене з малюнком на таблицях та у підручнику. Позначте та підпишіть основні складові клітини мукора.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



Підсумок: \_\_\_\_\_

## ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ №4

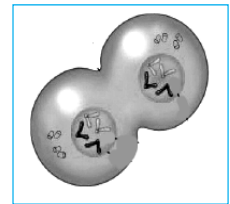
## IV. БІОЛОГІЯ: ВІД МОЛЕКУЛИ ДО БІОСФЕРИ

**ТЕМА.** Вивчення фаз мітозу (на прикладі клітин кореня цибулі).

**Мета:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Обладнання:** мікроскопи, постійні мікропрепарати корінця цибулі.

### ХІД РОБОТИ



#### ✓ Це потрібно знати!

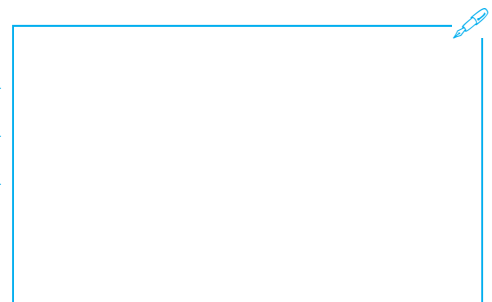
- Мейоз — непрямий поділ ядра.
- Мітоз — прямий поділ, основний спосіб поділу еукаріотичних клітин. Він складається з чотирьох послідовних фаз: профази, метафази, анафази і телофази, кожна з яких без різкої межі переходить у наступну.
- Біологічне значення мітозу полягає у забезпеченні точного передавання спадкової інформації дочірнім клітинам, тобто зберігається стала кількість хромосом у дочірніх клітинах.

**Завдання 1.** При малому збільшенні мікроскопа знайдіть на постійному мікропрепараті корінця цибулі три зони: кореневий чохлак (складається із товстостінних клітин), зону поділу і зону росту, що складається із продовгуватих клітин. У якій зоні переважно відбувається поділ клітин?

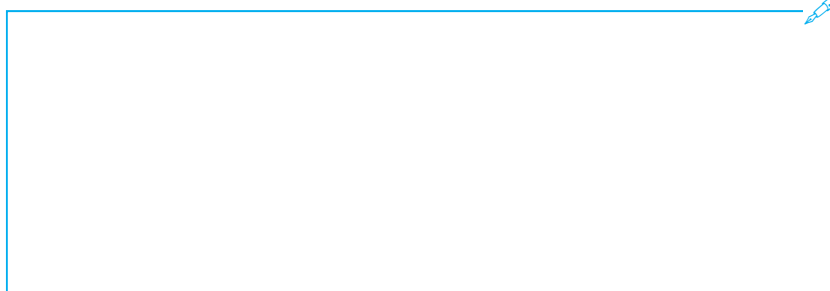
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання 2.** При великому збільшенні мікроскопа у другій зоні знайдіть клітини, які не діляться, а перебувають на стадії інтерфази. Який вони мають вигляд? Замалюйте одну клітину, позначте її цитоплазму, ядро, ядерце.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_



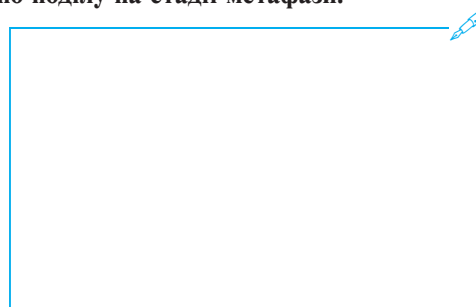
**Завдання 3.** При великому збільшенні мікроскопа знайдіть у зоні поділу корінця цибулі клітини, що перебувають на стадії профазі. У цей час у ядрі видно спочатку тонкі, а в пізнішій профазі — товсті та короткі нитки — хромосоми. У ранній профазі добре помітні ядерце та ядерна оболонка. До кінця профазі вони зникають. Замалюйте клітину, позначте хромосоми.



**Завдання 4.** При великому збільшенні мікроскопа знайдіть клітини на стадії метафази. Для цієї стадії характерні два процеси:

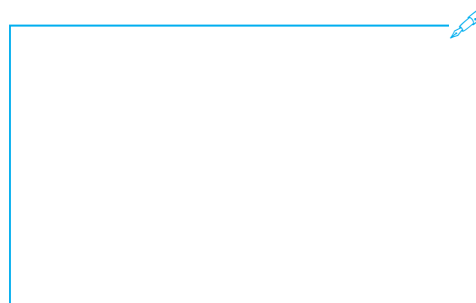
- а) завершення утворення веретена поділу;
  - б) переміщення хромосом до центру клітини та розміщення їх у площині екватора.
- Замалюйте клітину, позначте хромосоми та веретено поділу на стадії метафази.

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_



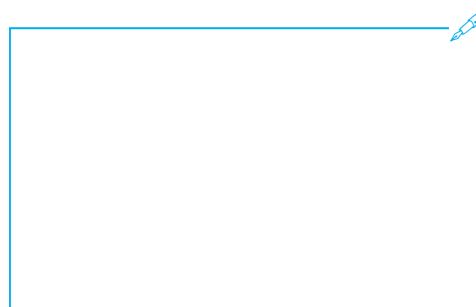
**Завдання 5.** При великому збільшенні мікроскопа знайдіть клітину на стадії анафази. У ранній анафазі хромосоми повернуті центромерами до полюсів клітини, а їхні кінці спрямовані до її центру. У пізній анафазі хромосоми вже збираються на полюсах клітини. Замалюйте клітину, позначте хромосоми та веретено поділу.

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_



**Завдання 6.** При великому збільшенні мікроскопа знайдіть клітину на стадії телофази. У телофазі хромосоми починають деконденсуватися, з'являється ядерна оболонка. Перетинка, котра росте від центру клітини до периферії, ділить її на дві дочірні клітини. Замалюйте клітину на стадії телофази й позначте хромосоми на полюсах або ядро, що формується, та місце утворення перетинки.

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_



**Підсумок.**

## IV. БІОЛОГІЯ: ВІД МОЛЕКУЛИ ДО БІОСФЕРИ

|                                                                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Лабораторне дослідження №1. Вивчення властивостей ліпідів та вуглеводів (на прикладі цукру, крохмалю, олії, вершкового масла).....</i>            | <i>4</i>  |
| <i>Лабораторне дослідження №2. Вивчення властивостей ферментів. ....</i>                                                                             | <i>5</i>  |
| <i>Практична робота №1. Розв’язування елементарних вправ зі структури білків та нуклеїнових кислот.....</i>                                          | <i>6</i>  |
| <i>Лабораторне дослідження №3. Вивчення структурно-функціональної різноманітності клітин евкаріотів.....</i>                                         | <i>8</i>  |
| <i>Лабораторне дослідження №4. Вивчення фаз мітозу (на прикладі клітин кореня цибулі).....</i>                                                       | <i>9</i>  |
| <i>Практична робота №2. Порівняльна характеристика про- та евкаріотичної клітин.....</i>                                                             | <i>11</i> |
| <i>Практична робота №3. Порівняльна характеристика процесів мітозу та мейозу.....</i>                                                                | <i>12</i> |
| <i>Лабораторне дослідження №5. Вивчення мінливості в рослин і тварин.....</i>                                                                        | <i>14</i> |
| <i>Лабораторне дослідження №6. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої.....</i>                                                              | <i>15</i> |
| <i>Практична робота №4. Розв’язування елементарних вправ з реплікації, транскрипції та трансляції. ....</i>                                          | <i>16</i> |
| <i>Практична робота №5. Розв’язування типових задач з генетики (моно- і дигібридне схрещування).....</i>                                             | <i>18</i> |
| <i>Лабораторне дослідження №7. Вивчення будови статевих клітин.....</i>                                                                              | <i>20</i> |
| <i>Лабораторне дослідження №8. Дослідження різних етапів ембріонального розвитку тварин. ....</i>                                                    | <i>22</i> |
| <i>Практична робота №6. Характеристика різних способів вегетативного розмноження рослин і тварин.....</i>                                            | <i>24</i> |
| <i>Практична робота №7. Складання різних типів трофічних ланцюгів. ....</i>                                                                          | <i>26</i> |
| <i>Практична робота №8. Розв’язування елементарних вправ з екології (вправи на правило екологічної піраміди). ....</i>                               | <i>28</i> |
| <i>Практична робота №9. «Адаптованість організмів до середовища існування як наслідок еволюції» (види організмів обирає вчитель/вчителька). ....</i> | <i>30</i> |