

**ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА**

**Коссак Григорій, Гойванович Наталія**

**МЕТОДИКА  
НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ**

**Методичні рекомендації до  
лабораторних робіт**

**Дрогобич, 2019**

Рекомендовано до друку вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка  
(протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2019 р.)

### **Р е ц е н з е н т и :**

**Монастирська Світлана Семенівна** – завідувач кафедри біології та хімії Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, канд. біол. наук, доцент

**Мала Світлана Василівна** – вчитель-методист біології вищої категорії ЗОШ №4 м. Дрогобич

### **Відповідальний за випуск:**

**Стахів Василь Іванович** – доцент кафедри біології та хімії Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, кандидат біологічних наук.

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ: Методичні рекомендації до лабораторних робіт / Г.М Коссак, Н.К. Гойванович.** – Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ ДДПУ, 2019. – 85 с.

У пропонованому посібнику вміщено лабораторні роботи для студентів денної та заочної форм навчання біолого-природничого факультету, які спрямовані на формування дослідницьких компетентностей студентів необхідних для педагогічної діяльності. У кожній лабораторній роботі визначено мету, обладнання, завдання для контролю та самоперевірки, наведені короткі теоретичні відомості, визначені завдання для закріплення знань студентів.

## **ЗМІСТ**

### **ПЕРЕДМОВА**

### **РОЗДІЛ І. ФОРМУВАННЯ ПРИРОДОЗНАВЧИХ ТА ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА, БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ В СЕРЕДНІХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

### **РОЗДІЛ ІІ. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ**

Лабораторна робота № 1. Використання методик природничих досліджень при виконанні практичних робіт з природознавства в 5 класі

Лабораторна робота № 2. Використання методики морфологічних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології у 6 класі

Лабораторна робота № 3. Використання філогенетичних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології

Лабораторна робота № 4. Використання методики гістологічних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології у 8 класі

Лабораторна робота № 5. Використання методики біохімічних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології у 9 класі

Лабораторна робота № 6. Використання методики фізіологічних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології у 9 класі

Лабораторна робота № 7. Використання методики цитологічних досліджень при виконанні лабораторних досліджень з біології у 9 класі

Лабораторна робота № 8. Використання методики статистичних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології

### **РОЗДІЛ III. КОМПОНЕНТИ ШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ З ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ**

## ПЕРЕДМОВА

Навчально-методичний посібник для студентів біолого-природничого факультету денної та заочної форм навчання є важливою сполучною ланкою, що поєднує теоретичну і практичну підготовку майбутніх педагогів для роботи в навчально-виховних закладах освіти.

Основною метою посібника є збагачення й поглиблення практичних умінь і навичок, розвиток дослідницьких компетентностей майбутніх вчителів біології та природознавства, необхідних для роботи в школі й під час педагогічної практики в загальноосвітніх навчальних закладах.

У навчально-методичному посібнику міститься аналіз програмного матеріалу з природознавства і біології, наведені лабораторні роботи, в яких розглянуті різні види розвитку дослідницьких вмінь і навичок студентів необхідних для педагогічної діяльності.

Кожна лабораторна робота визначає певний напрямок дослідження, що передбачений навчальною програмою з біології в загальноосвітній школі. У структурі лабораторних робіт визначено мету, обладнання, завдання для контролю та самоперевірки, наведені короткі теоретичні відомості, визначені завдання самої лабораторної роботи й завдання для закріплення знань студентів, а також визначені теми індивідуальних завдань студентів та рекомендована література для їхньої самопідготовки.

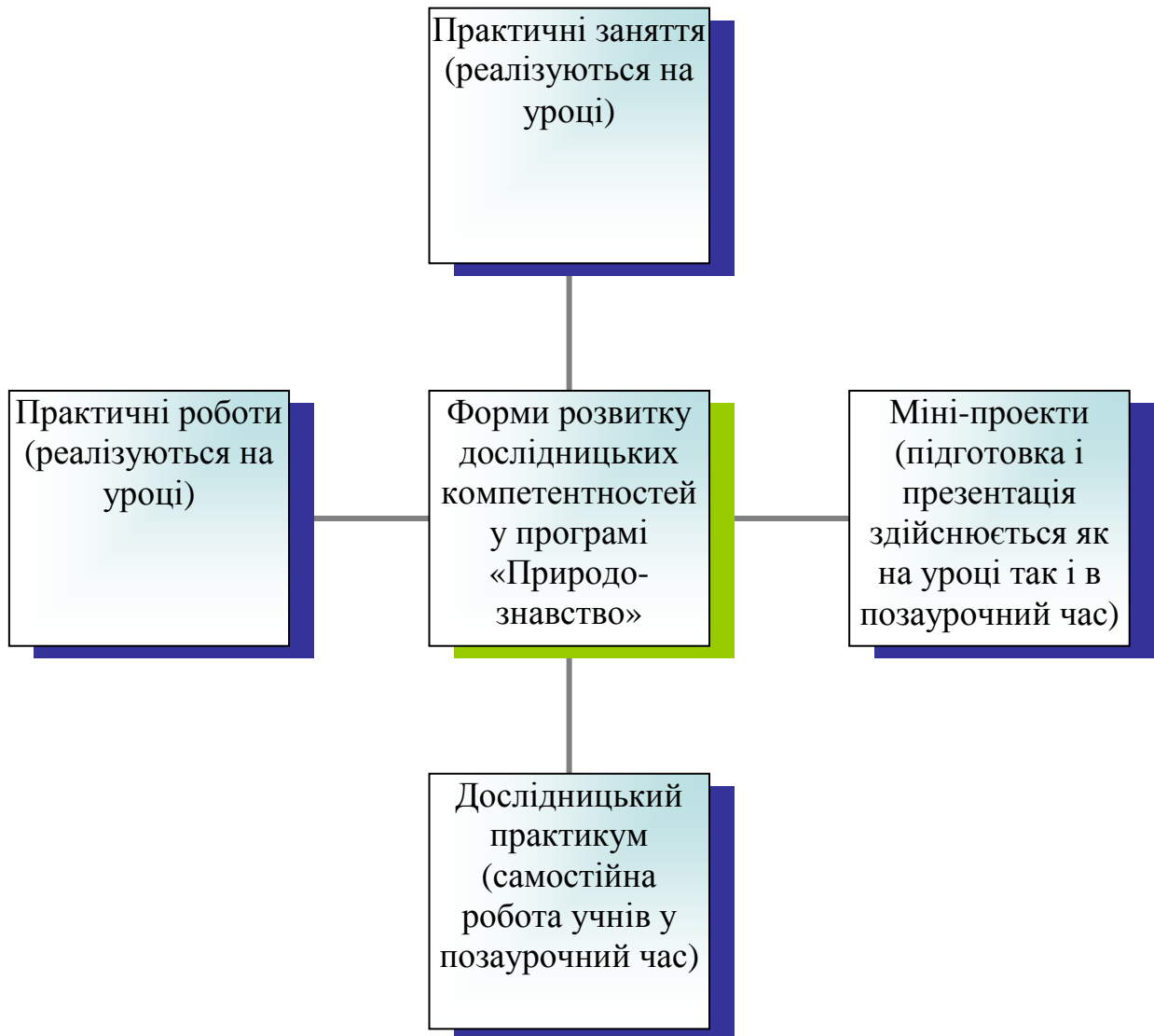
Начально-методичний посібник може бути використаний для проведення лабораторних робіт студентами біолого-природничого факультету та допоможе успішно оволодіти знаннями за програмою курсу “Методика навчання біології” студентами та заочної форм навчання біолого-природничого факультету Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

## **РОЗДІЛ І. ФОРМУВАННЯ ПРИРОДОЗНАВЧИХ ТА ДОСЛІДНИЦЬКИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА, БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ В СЕРЕДНІХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

**Місце природознавчих компетентностей в програмі «Природознавство» (5 клас).** Формування природознавчої компетентності учнів через засвоєння системи інтегрованих знань про природу і людину, основ екологічних знань, удосконалення способів навчально-пізнавальної діяльності, розвиток ціннісних орієнтацій у ставленні до природи є основним завданням навчального предмета “Природознавство” (5 клас). Набуті компетентності забезпечать достатню основу для вивчення біології, хімії, географії, фізики як самостійних предметів у 6-9 класах.

Впродовж вивчення навчального предмету «Природознавства» необхідно спрямовувати навчально-пізнавальний процес на формування в учнів ключових компетенцій.

Згідно з програмою у навчанні природознавства провідну роль відіграє пізнавальна діяльність, спрямована на оволодіння базовими методами наукового пізнання: спостереження, проведення нескладних дослідів, вимірювань, робота з різними інформаційними джерелами, що реалізується через практичні заняття, практичні роботи, дослідницький практикум, міні-проекти.



*Рис.1. Схема формування природознавчої компетенції під час вивчення природознавства у загальноосвітніх закладах середньої освіти*

Згідно програми, вчитель може змінювати тематику завдань для дослідницького практикуму і міні-проектів відповідно до матеріально-технічного забезпечення, рівня підготовленості класу, особливостей природи свого краю тощо.



## **Місце дослідницької компетентності в програмах «Біологія» (6-9 класи) і «Біологія і екологія» (10-11 класи).**

Аналіз навчальною програми «Біологія» (6-9 класи) свідчить, що навчання біології в основній школі спрямоване на здобуття умінь застосовування біологічних знань для пояснення процесів та явищ живої природи, життєдіяльності власного організму; здійснення спостережень за живими організмами та станом власного організму; профілактики захворювань, травматизму, шкідливих звичок; використання приладів, інструментів; проведення простих біологічних досліджень; роботи з різними джерелами інформації; розвиток пізнавальних інтересів, спрямованих на отримання нових знань про живу природу; інтелектуальних умінь та творчих здібностей. Згідно з програмою у навчанні біології на базовому рівні провідну роль відіграє пізнавальна діяльність, спрямована на оволодіння методами наукового пізнання, що реалізується через лабораторні дослідження, практичні та лабораторні роботи, дослідницький практикум, проекти.

Програма курсу „Біологія і екологія” завершує природознавчий цикл загальної середньої освіти, її основним завданням у профільній школі є формування у випускників ключових компетентностей, які забезпечують концептуальні знання, осмислені уміння, сформовані навички, усвідомлені ставлення, які вони будуть реалізовувати у своїй майбутній діяльності. Профільні предмети вивчаються поглиблено і передбачають більш повне опанування понять, законів, теорій; використання інноваційних

технологій навчання; організації дослідницької, проектної та практичної діяльності учнів. Згідно з програмою, основною метою профільного навчального предмета „Біологія і екологія” є формування базової природничо-наукової компетентності випускників шляхом набуття ними досвіду практичної та пошуково-дослідницької діяльності, здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки при застосовуванні набутих знань у процесі пізнання світу та вміння представляти отриманні результати. Аналіз програми курсу показав, що значна частина навчального матеріалу вивчається у формі пошуково-дослідницької роботи – виконанні лабораторних досліджень, практичних робіт, дослідницьких практикумів, проектів (рис.2.).

Проведення лабораторних досліджень забезпечує процесуальну складову навчання біології в процесі вивчення навчального матеріалу з використанням натуральних об'єктів, гербарних зразків, колекцій, моделей, муляжів, зображень, відеоматеріалів. Під час виконання лабораторних досліджень в учнів розвиваються вміння спостерігати, описувати, виділяти істотні ознаки біологічних об'єктів, виконувати рисунки біологічних об'єктів, робити висновки; формування навичок користування мікроскопом, розв'язування пізнавальних завдань тощо.



*Рис.2. Схема формування дослідницької компетенції під час вивчення біології у загальноосвітніх закладах середньої освіти*

Згідно з навчальною програмою, виконання практичних і лабораторних робіт закріплює або перевіряє в учнів засвоєння навчального матеріалу та рівня сформованості практичних умінь і навичок: навички роботи з натуральними об'єктами, мікроскопом та лабораторним обладнанням; уміння розрізняти біологічні об'єкти, розв'язувати пізнавальні завдання за інструктивною карточкою; уміння порівнювати, робити висновки, розв'язувати вправи та задачі тощо.

Метою дослідницького практикуму є вироблення особистого досвіду дослідницької діяльності у процесі розв'язування пізнавальних завдань.

Для підвищення пізнавальної активності учнів під час вивчення біології, програмою передбачено виконання навчальних проектів: учні 6 – 7 класів виконують міні-проекти, а учням 8 – 9 класів пропонуються проекти практико-орієнтовного та дослідницького спрямування.

Програмами передбачено резервний час, який може бути використаний учителем для організації різноманітних форм проектної та дослідницької діяльності учнів.

### ***Використана література:***

1. Програма навчальної програми «Природознавство» для 5 класів загальноосвітніх навчальних закладів.
2. Програма навчальної програми «Біологія» для 6-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів.
3. Програма навчальної програми «Біологія і екологія» (рівень стандарту) для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.
4. Програма навчальної програми «Біологія і екологія» (профільний рівень) для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

## **РОЗДІЛ II. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ**

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1**

**Тема: Використання методик природничих досліджень при виконанні практичних робіт з природознавства в 5-му класі**

**Мета:** ознайомити студентів з методикою природничих досліджень в школі при проведенні практичних робіт, розвинути вміння проводити дослідження, експеримент відповідно до вимог, що забезпечує зв'язок теоретичних знань з практикою.

**Обладнання та матеріали.** Підручники з природознавства 5 клас, програма з природознавства для 5 класу, методичні посібники, таблиці, наочні посібники, терези із важками, фільтр, спиртівка, 4 склянки, випарна чашка, скляна паличка, предметне скло, різні види ґрунтів, пісок, кухонна сіль, вода.

#### **Завдання для контролю та самоперевірки**

1. Структура практичної роботи.
2. Методичні вимоги до практичної роботи, методика її проведення.
3. Що таке ґрунт, його характеристика та різновиди.

4. Яким чином можна визначити склад ґрунтів й де можна ці вміння застосувати.

## ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Усі речовини поділяють на 2 групи – чисті й суміші. У складі чистих речовин є лише однакові молекули (водень, кисень), а внаслідок поєднання декількох речовин утворюються суміші (повітря – суміш газів азоту, кисню, вуглекислого газу та ін. газів). Суміші бувають однорідні та неоднорідні.

Розділення сумішей можна проводити різними методами:

1. Відстоювання – на основі відмінностей в густині компонентів суміші.
2. Просіювання – розділення суміші, що складаються із твердих частинок різних розмірів.
3. Фільтрування – розділення суміші, що знаходяться в рідині і мають частинки різних розмірів.
4. Випарювання – розділення суміші води і розчиненої в ній речовини.

У процесі взаємодії всіх природних компонентів – повітря, води, гірських порід, рослин, тварин, грибів й бактерій утворюється верхній родючий шар земної кори – ґрунт. Структура ґрунту й його запаси гумусу впливають на родючість. Гумус – це неоднорідна органічна частина ґрунту, що утворюється внаслідок розкладання відмерлих решток організмів, склад гумусу

відрізняється у різних типах ґрунту. Чим більше гумусу в ґрунті, тим він родючіший.

Частинки ґрунту зазвичай є склеєні в грудочки різної форми і розмірів, що називаються структурними агрегатами. Властивість ґрунту утворювати агрегати певної форми і розміру називають структурністю ґрунту, а самі агрегати – структурою.

На структуру ґрунту впливає вміст:

- мулу;
- гумусу;
- увібраного кальцію або магнію;
- активна діяльність мікроорганізмів.

Вчені вважають, що найкращими для росту культурних рослин є розмір грудочок ґрунту від 0,25 до 10 мм у діаметрі, бо тоді вони стійкі проти розмивання. Структурні ґрунти добре вбирають і зберігають воду, містять більше повітря, завдяки чому в них створюється сприятливий водний, повітряний і поживний режим.

До хімічного складу ґрунту входять мінеральні й органічні речовини (наприклад, сполуки азоту, фосфору, калію, кальцію, сірки, заліза, тощо). Внаслідок мінералізації органічних речовин, розчинення мінералів, поглинання деяких елементів ґрунтом із атмосфери у ґрунт надходять мінеральні солі. Макро- і мікроелементи знаходяться в плідному шарі ґрунту у складі різних сполук – як органічних, так і мінеральних. При недостатці або надлишку у ґрунті будь-якого мінерального елемента відбуваються різні порушення процесів життєдіяльності у рослин. До органічних

добрив, що входять до складу ґрунту, належать перегній, торф, пташиний послід тощо.

### **Хід роботи**

**Завдання 1.** Розробити методику проведення практичної роботи за біологічним критерієм дослідження для учнів 5-го класу з теми: “Розділення сумішей”:

Дослід 1. Розділення суміші відстоюванням.

Дослід 2. Розділення суміші фільтруванням.

Дослід 3. Розділення суміші випарюванням.

Висновок. Чому був використаний даний метод розділення сумішей.

**Завдання 2.** Розробити методику проведення практичної роботи за хімічним критерієм дослідження.

Дослід 1. Зважте 100 грамів ґрунту і потримайте його на вогні в випарній чашці. Зважте висушений ґрунт. Що відбулося внаслідок нагрівання.

Дослід 2. Продовжуйте прожарювати висушений ґрунт. Що відбулося з ґрунтом після прожарювання. Чому ґрунт став світлішим. Зважте прожарений ґрунт.

Дослід 3. Висипте прожарений ґрунт в склянку і залийте його водою. Розмішайте. Після того як пісок і глина осяде на дно, злийте воду в іншу склянку, а декілька капель помістіть на предметне скло і висушіть воду. Що за білий наліт залишився на склі?

Дослід 4. Глину і пісок висушіть у випарній склянці і зважте.



Висновок. Які речовини і в якій кількості містяться в ґрунті. Яке значення кожної складової ґрунту для живих організмів.

**Завдання 3.** Розробити алгоритми методики проведення практичних робіт з природознавства в 5-му класі на теми: “Визначення маси та розмірів різних тіл”, “Визначення назв найбільш поширених в Україні рослин, грибів, тварин за допомогою атласів-визначників”, “Ознайомлення з найпоширенішими й отруйними рослинами, грибами і тваринами своєї місцевості”, “Складання Червоної книги своєї місцевості”, “Визначення найвідоміших сузір’їв на карті зоряного неба”, “Знаходження на карті та глобусі материків і частин світу; географічних об’єктів”.

**Завдання 4.** Розробити 2-3 алгоритми методики створення міні-проектів з природознавства у 5-му класі на вибір (тематика подана у розділі III).

**Завдання 5.** Розробити алгоритм методики дослідницького практикуму з природознавства у 5-му класі на вибір (тематика подана у розділі III).

Висновки.

### **Завдання для закріплення**

1. Дати визначення: Гумус

Ґрунт

Суміш

2. В чому полягає відмінність мінеральних добрив і органічних

**Рекомендована література:**

1. Кузнецова В.І. Методика викладання біології.- К.: Вища школа. 1993. – 160 с.
2. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник /Л. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.; За ред.. І. В. Мороза. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
3. Природознавство: Підручник для 6 кл. загально освіт. навч. закл. /В. Р. Єльченко, К. Ж. Гуз, М. Л. Рибалко. – Полтава: Довкілля-К, 2006. – 160 с.
4. Шулдик В. І. Курс методики викладання біології в модулях: Підручник для студентів, магістрів та молодих вчителів біології. – К.: Наук. світ, 2000. – 289 с.
5. Природознавство: 5 кл.: підручник для закладів загальної середньої освіти / О.Г. Ярошенко, В.М. Бойко. – Вид. 2., допр. – К.: Світоч, 2018. – 224 с.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2**

**Тема: Використання методики морфологічних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології у 6 класі**

**Мета:** ознайомити студентів з структурою та особливостями методики проведення лабораторних робіт з біології у 6-му класі на прикладі виконання лабораторних робіт.

**Обладнання та матеріали.** Підручник з біології 6 клас, програма з біології для 7-9 класів, методичні посібники, таблиці, живі рослини та гербарні зразки мохів, папоротей, покритонасінних, лупи, препарувальний набір, визначальні картки.

### **Завдання для контролю та самоперевірки**

1. Методика проведення лабораторних робіт
2. Коренева система, її будова.
3. Будова та розмноження мохів, їх значення у природі.
4. Будова та розмноження папоротей, їх значення у природі.
5. Ознаки характерні для квіткових рослин.
6. Які характерні ознаки класу Дводольні та класу Однодольні.

## ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Корінь – це осьовий підземний орган рослини з позитивним геотропізмом, який складається з головного (утворюється із зародкового корінця), бічних (відгалужуються від головного кореня) та додаткових коренів (виникають на стеблі, листках). Сукупність усіх коренів рослини утворює кореневу систему.

За класифікацією, бувають стрижневі та мичкуваті кореневі системи. Основною ознакою стрижневої кореневої системи є добре розвинений головний корінь, від якого відходять бічні корені, а у мичкуватій – головний корінь слабо розвинений і малопомітний серед додаткових коренів.

Відділ Мохоподібні відноситься до вищих безсудинних спорових рослин, у життєвому циклі яких фаза гаметофіту переважає над спорофітом. Головно серед мохів переважають багаторічні рослини з життєвими формами (дернинки, килими, подушки, віяла, плетиво). На даний час відомо понад 18 тис. видів. За екологією, це переважно наземні, рідше водяні рослини. Гаметофіт мохоподібних виконує функції живлення, водопостачання та фотосинтезу, він складається з вертикального несправжнього стебельця з дрібними несправжніми листками-філоїдами без справжніх коренів, або слань (талом) з ризоїдами; у його провідній системі відсутні трахеїди й судини. Чоловічі (антеридії) та жіночі (архегонії) статеві органи розташовані на гаплоїдному гаметофіті. розвиваються. Спорофіт складається із спороносною коробочкою і ніжкою з гаусторієм, через який

присмоктується до гаметофіта. Будова спорогону, як і будова гаметофіту, має систематичне значення при визначенні мохів.

Відділ Папоротеподібні – це багаторічні (рідше однорічні) трави, інколи дерева із самостійним гаплоїдним та диплоїдним поколіннями. У їхньому життєвому циклі переважає розвиток спорофіту. Сьогодні багато видів папоротей популярні як кімнатні рослини.

Відділ Покритонасінні – це близько 240 000 видів рослин, які об'єднані в 13 000 родів і 390 родин. Основними ознаками покритонасінних є наявність квіток, плодів і насіння. Насіння формується із насінних зачатків, захищених стінками зав'язі, що перетворюються в оплодень. У життєвій формі покритонасінні рослин є дерева, кущі і трави. Незначний відсоток покритонасінних рослин позбавлені хлорофілу і ведуть частково (омела) або повністю паразитичний спосіб життя (повитиця, вовчок). Відділ Покритонасінні поділяється на два класи: клас Дводольні та клас Однодольні.

### **Хід роботи**

**Завдання 1.** Розробити методику проведення лабораторного дослідження із морфологічним критерієм для учнів з теми: “Будова кореня”.

Дослід 1. Розгляньте кореневі системи, знайдіть головний, бічні й додаткові корені. Замалюйте їх і підпишіть.

Дослід 2. Розгляньте кореневі системи, стрижневу та мичкувату, замалюйте і підпишіть їх будову.

Дослід 3. Розгляньте поздовжній зріз кореня. Охарактеризуйте тканини, що його утворюють. Позначте на малюнку зони росту кореня.

Висновок: В чому полягає взаємозв'язок будови кореня в залежності від виконуваної функції.

**Завдання 2.** Розробити методику проведення лабораторної роботи із морфологічним критерієм дослідження для учнів з теми: “Порівняння будови мохів, папоротей та покритонасінних (квіткових) рослин”.

Дослід 1. Розгляньте зразки рослин, зверніть увагу на будову квітки, листків, їхнє жилкування, на характер листкорозміщення, тип кореневої системи та плід. Характерні ознаки рослини запишіть.

Дослід 2. Користуючись визначальними картками з'ясуйте до якого відділу, класу, родини, роду та виду належать запропоновані рослини.

Дослід 3. Зробіть висновки, ґрунтуючись на результатах визначення.

Висновок.

**Завдання 3.** Розробіть алгоритм виконання власного дослідження для вивчення будови представників відділів Мохоподібні, Папоротеподібні і Покритонасінні.

**Завдання 4.** Розробити алгоритм методики проведення лабораторних досліджень в 6-му класі на тему “Будова клітини листка елодеї. Рух цитоплазми в клітинах листка елодеї”, “Будова цвілевих грибів (за допомогою оптичного мікроскопа)”.

**Завдання 5.** Розробити алгоритм методики проведення практичних робіт у 6-му класі на тему “Будова світлового мікроскопа та робота з ним”, “Виготовлення мікропрепаратів шкірки луски цибулі та розгляд її за допомогою оптичного мікроскопа”, “Визначення видів кімнатних рослин, придатних для вирощування в певних умовах”, “Розпізнавання їстівних та отруйних грибів своєї місцевості”.

**Завдання 6.** Розробити 2-3 алгоритми методики створення проектів з біології у 6-му класі на вибір (тематика подана у розділі III).

Висновки

### Завдання для закріплення знань

1. Заповніть таблицю:

Ознаки	Мохоподібні	Папоротеподібні	Покритонасінні	
			Однодольні	Дводольні
Наявність сім'ядолей у зародку				
Наявність спорофіту				
Тип кореневої системи				
Тип				

листоків				
Тип жилкування листків				
Наявність бічної твірної тканини				
Життєві форми				

### Рекомендована література:

1. Біологія: Підруч. для загальноосвітн. навч. закл. 6-й кл. / Л.І. Остапченко та ін. – К.: Генеза, 2014. – 224 с.
2. Дорохина Л.Н., Нехлюдова А.С. Руководство к лабораторным занятиям по ботанике с основами экологии. – М., 1980. – 143 с.
3. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник / Л. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.; За ред.. І. В. Мороза. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
4. Кузнецова В.І. Методика викладання біології.- К.: Вища школа. 1993. – 160 с.
5. Монастирська С. С. Ботаніка. Анатомія та морфологія рослин. Курс лекцій для студентів спеціальності «Біологія». – Дрогобич, 2004. – 131с.



## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3**

### **Тема: Використання філогенетичних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології**

**Мета:** ознайомити студентів з структурою практичних робіт з біології в 7-му класі, розвинути вміння проводити дослідження, експеримент відповідно до вимог, що забезпечує зв'язок теоретичних знань з практикою.

**Обладнання та матеріали.** Підручники з біології для 7 класу, програма з біології для 7-9 класів, методичні посібники, схеми кровообігу хребетних тварин, таблиці, наочні посібники.

#### **Завдання для контролю та самоперевірки**

1. Структура практичної роботи з біології в 7 класі.
2. Методичні вимоги до лабораторної роботи.
3. Характерні ознаки типів Членистоногі і Молюски.
4. Загальна характеристика типу Хордові.
5. Загальна характеристика надкласу Риби.
6. Загальна характеристика надкласу Земноводні.
7. Загальна характеристика надкласу Плазуни.
8. Загальна характеристика надкласу Птахи
9. Загальна характеристика надкласу Ссавці.

## ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Кровоносна система виникла у філогенезі тварин ще на ранніх етапах розвитку багатоклітинних організмів. У примітивних організмів виникає міжклітинна рідина, яка заповнює простори між клітинами і за допомогою дифузії розносить по всьому тілу поживні речовини, що надходять в організм, а також збирає продукти життєдіяльності, що підлягають виведенню з організму.

У складніших організмів в процесі філогенезу виникає спеціальне судинне ложе, що складається із своєрідних судин-каналів, які відкриваються в особливі порожнини – лакуни. По лакунам, завдяки руху самої тварини, тече безбарвна рідина. В подальшому, у кровоносній системі утворюється просте коло кровообігу, що складається з однієї пульсуючої спинної судини, і двох черевних, метамерноз'єднаних між собою.

Кровоносна система ланцетника замкнена, кров безбарвна, кров'яних тілець немає. Серце відсутнє, а його функції виконує черевна аорта та нижні ділянки приносних зябрових артерій – пульсуючі серця.

У риб кровоносна система представлена двокамерним серцем, одним колом кровообігу, немає артеріального конуса. Черевна аорта має цибулину аорту, присутня ліва ворітна система нирок. Кровотворними органами є селезінка і частково нирки.

У земноводних кровоносна система складається з двох кол кровообігу: велике (шлуночок серця-все тіло-праве передсердя) і мале (шлуночок серця-легені-ліве передсердя). Серце трикамерне.

Є ворітна система нирок і печінки. Кровотворними органами є селезінка і червоний кістковий мозок.

Порівняно із земноводними, у кровоносній системі плазунів є ряд досконаліших пристосувань у серці та артеріальній і венозній системах. Серце трикамерне, у шлуночку з'являється неповна перегородка, яка поділяється на дві частини. Артеріальний конус редукується. Від шлуночка відходить дві дуги аорти: права – артеріальна і ліва – венозна, які, обійшовши серце, зливаються у спинну аорту. По тілу рухається змішана кров.

У кровоносній системі птахів спостерігається повний розподіл серця на дві половини: праву венозну і ліву артеріальну, внутрішні органи отримують артеріальну кров. Серце велике, чотирикамерне, формуються два кола кровообігу: велике і мале. Маса серця становить 0,8 – 2,5% загальної маси тіла. Ліва дуга аорти редукована. Ворітної системи нирок у птахів немає. Це теплокровні тварини (гомойотермні), температура тіла у них висока ( від 42 – до 45°C);

Серце птахів 4-ох камерне, складається з 2 передсердь і 2 шлуночків. Переріжте серце скальпелем упоперек в області шлуночків. На зрізі помітно, що шлуночки повністю ізольовані один від одного. Через праву половину серця тече венозна кров, а через ліву – артеріальна. Від правого шлуночка лівою артерією венозна кров потрапляє в легені, звідки легеневою веною окиснена кров надходить в ліве передсердя. Судини великого кола починаються від лівого шлуночка однією дугою аорти.

Найвищий рівень організації кровоносної системи притаманний для ссавців. Серце чотирикамерне і має лише одну ліву дугу – аорту. Артеріальний конус і венозний синус редуковані. Права та ліва половини серця ізольовані між собою. Два кола кровообігу.

Серце ссавців знаходиться у передньому відділі грудної клітки, воно оточене тонкостінною навколосерцевою сумкою. Серце щура розділене на чотири камери: праві і ліві передсердя та шлуночки. Артеріальний конус і венозний синус у серці ссавців редуковані. Зовнішні тонкостінні і більш темнозбарвлені передсердя відмежовані поперечною бороздою від товстостінних і світлозбарвлених шлуночків, які формують задню конусоподібну частину серця.

### **Хід роботи**

**Завдання 1.** Розробити методику проведення практичної роботи з використанням філогенетичного критерію для учнів 7-го класу з теми: "Порівняння будови кровоносної системи хребетних тварин".

Дослід 1. Розгляньте схеми кровоносної системи різних хребетних тварин і поясніть, як впливає спосіб життя на її будову.

Дослід 2. Знайдіть камери серця, шлуночки, передсердя, кола кровообігу, вкажіть їх кількість. Схематично зобразіть системи кровообігу риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців і позначте їх основні частини.

Дослід 3. Чим відрізняються тварини і одним і двома колами кровообігу і яке це має значення.

Висновок: Які особливості еволюції кровоносної системи пов'язані зі способом життя тварин.

**Завдання 2.** Розробіть алгоритм виконання власного досліду для вивчення будови представників типу Членистоногі.

**Завдання 3.** Розробити алгоритм методики проведення лабораторних досліджень в 7-му класі на тему “ Зовнішня будова та рух кільчастих червів (на прикладі дощового черв'яка або трубочника)”, “Вивчення способів дихання тварин (на прикладі хребетних)”.

**Завдання 4.** Розробити алгоритм методики проведення практичних робіт у 7-му класі на тему “Порівняння і визначення моллюсків за будовою мушлі”, “Особливості зовнішньої будови хребетних тварин у зв'язку з пристосуванням до різних умов існування”, “Порівняння будови головного мозку хребетних тварин”, “Визначення направленості поведінкових актів тварин (за відеоматеріалами)”.

**Завдання 5.** Розробити 2-3 алгоритми методики створення проектів з біології у 7-му класі на вибір (тематика подана у розділі III).

Висновки.

## Завдання для закріплення знань

1. Заповніть таблицю:

Ознаки	Риби	Земноводні	Плазуни	Птахи	Ссавці
Наявність крові					
Наявність гемолімфи					
Наявність серця					
Замкнене / незамкнене коло кровообігу					
Наявність великих кровоносних судин					
Розділення венозної та артеріальної крові					

**Рекомендована література:**

1. Біологія: Підруч. для 7-го кл. загальносвітн. навч. закл. /Л.В. Соболю. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2015. – 288 с.
2. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник /Л. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.; За ред.. І. В. Мороза. – К.: Либідь, 2006. – 592 с.
3. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. – К.: Вища школа, 2003. – 591 с.
4. Сенік А.Ф., Кулаківська О.П. Зоологія з основами екології. – 2-ге вид. – Львів: Каменяр, 2008. – 287 с.
5. Согур М.М. Зоологія. Курс лекцій / Согур М.М. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 308 с.
6. Талпош В.С. Зоологія. Словник-довідник. Поняття, терміни. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2000. – 240 с.
7. Стахів В. Зоологія з географією тварин (курс лекцій). Навчальний посібник. – Дрогобич: Коло, 2003. – 114 с.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4**

**Тема: Використання методики гістологічних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології у 8 класі**

**Мета:** ознайомити студентів з структурою лабораторних робіт з біології, розвинути вміння проводити дослідження, експеримент відповідно до вимог, що забезпечує зв'язок теоретичних знань з практикою.

**Обладнання та матеріали.** Підручники з біології 8 клас, програма з біології для 7-9 класів, методичні посібники, таблиці, мікроскопи, різноманітні мікропрепарати тканин, малюнки, атлас анатомії людини, підручники.

### **Завдання для контролю та самоперевірки**

1. Структура лабораторної роботи з використанням мікроскопів.
2. Методичні вимоги до лабораторної роботи з використанням мікроскопів.
3. Методика проведення лабораторних робіт з використанням мікроскопів.
4. Загальна характеристика тканин, їх функція.



## ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Однією з першим високоспеціалізованих систем, що виникли в процесі філогенезу, є тканинна. Вона складається з клітин та неклітинних структур, об'єднаних спільним походженням, будовою і функціями. Вцілому тканини сформовані з клітин та їхні похідних. Біологічні властивості тканин зумовлені складом і будовою клітин, і відповідно, руйнування останніх призводить до деструкції системи, робить тканину нежиттєздатною.

Крім клітин, у тканинах розрізняють До неклітинних структур, що входять до складу клітин належать:

- симпласти (м'язові волокна);
- синцитії (окремі стадії розвитку чоловічих статевих клітин);
- постклітинні структури (еритроцити, тромбоцити, рогові лусочки епідермісу);
- міжклітинна речовина (основна речовина та волокна – колагенові, еластичні, ретикулярні).

Хоча вважається, що всі неклітинні структури є похідними клітин, власне міжклітинні взаємодії забезпечують функціонування тканини як єдиної цілісної системи.

Філогенетично спочатку сформувалися епітеліальна і сполучна тканини, оскільки вони є тканинами загального призначення. Наступним етапом філогенезу тканин стало формування спеціалізованих тканин – м'язової і нервової.

В ембріогенезі, кожна тканина має або мала так звані стовбурові клітини. Диферон (гістогенетичний ряд) – це сукупність клітин, які послідовно утворюються від одного типу стовбурових клітин до зрілої спеціалізованої клітини. Тканини здебільшого мають кілька диферонів.

Вченими доведено, що усі спеціалізовані клітини здатні до синтезу особливих речовин – кейлонів, що гальмують розмноження клітин-попередників та стовбурових. Механізм регенерації тканини як цілісної системи регулює кількість зрілих клітин (наприклад, зменшується після травми), відповідно, гальмівна дія кейлонів послаблюється і оберненопропорційно посилюється мітотична активність клітин-попередників і кількість спеціалізованих клітин відновлюється.

Існують 2 види регенерації тканини – фізіологічна і репаративна. Можливості і межі регенерації тканинах пов'язані з наявністю стовбурових клітин і клітин-попередників. Однак, в організмі дорослої людини є тканини, які у процесі філогенезу втратили стовбурові клітини, а разом з ними і можливість регенерації (наприклад, нервова).

### **Хід роботи**

**Завдання 1.** Розробити методику проведення лабораторної роботи із гістологічним критерієм дослідження.

Дослід 1. Ознайомитися за допомогою таблиць, малюнків, мікропрепаратів та підручників із епітеліальною тканиною. Розглянути морфофункціональні особливості епітелію. Вивчити

будову та розміщення різних видів епітелію (плоский, кубічний, війчастий, одношаровий, багатшаровий і ін.). Схематично замалювати різні види епітелію та зробити відповідні позначення.

Дослід 2. За допомогою таблиць, малюнків, атласів, мікропрепаратів розглянути і ознайомитися з сполучною тканиною. Навчитися розрізняти різні види сполучної тканини: трофічну, опірну, опірно-трофічну. Схематично замалювати види трофічної тканини.

Дослід 3. За допомогою таблиць, малюнків, мікропрепаратів та підручників розглянути будову та розміщення м'язової тканини. Особливості м'язової тканини, її види (гладка, поперечно-посмугована скелетна, серцева). Схематично замалювати різновиди м'язової тканини та зробити відповідні позначення.

Дослід 4. На таблицях, малюнках. мікропрепаратів розглянути будову та особливості нервової тканини. Формені елементи (нейрони, нейроцити), допоміжні елементи – нейроглія. Схематично замалювати нервову тканину та зробити відповідні позначення.

Висновки.

**Завдання 2.** Розробіть алгоритм виконання власного досліду для вивчення філогенії кровоносної системи.

**Завдання 3.** Розробити алгоритм методики проведення лабораторних досліджень з біології в 8-му класі на тему “Вимірювання частоти серцевих скорочень”, “Дослідження розвитку втоми при статичному і динамічному навантаженні”, “Визначення акомодатції ока”, «Виявлення сліпої плями на сітківці

ока», «Вимірювання порогу слухової чутливості», «Вивчення будови спинного та головного мозку людини (за муляжами, моделями, пластинчастими препаратами)».

**Завдання 4.** Розробити методичку проведення практичних робіт в 8-му класі на тему “Мікроскопічна будова крові людини”, “Вивчення будови шкіри у зв’язку з її функціями”, “Антропометричні виміри. Визначення ідеальної ваги тіла”,

**Завдання 5.** Розробити 2-3 алгоритми методички створення проектів з біології у 8-му класі на вибір (тематика подана у розділі III).

## Висновки

### Завдання для контролю та самоперевірки

1. Заповнити таблицю:

	Назва тканин	Різновиди	Будова	Функція
1	Епітеліальна тканин			
2	М’язова тканина			
3	Сполучна тканина			
4	Нервова тканина			

**Рекомендована література:**

1. Бруновт Є.П., Малахова Г.Я., Соколова Є.О. Уроки з анатомії, фізіології і гігієни людини. – К., 1990. – 208 с.
2. Массарагін А.Г. Методика викладання анатомії, фізіології та гігієни людини. – Х., 1990. – 279 с.
3. Свиридов О.І. Анатомія людини. – Київ, Вища школа, 2000. – С. 261-265.
4. Федонюк Я.І., Білика Л.С., Микули Н.Х. Анатомія та фізіологія з патологією. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – 560 с.
5. Ганонг В.Ф. Фізіологія людини / Пер. з англ. наук. ред. М.Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. – Львів, 2002. – 767 с.
6. Кучевов І.С. Фізіологія людини і тварин. – К.: Вища школа, 1996. – 265 с.
7. Людина: навчальний атлас з анатомії та фізіології / наук. пер. з англ. – І.Гаврилюк, О.Гаврилюк. – Львів: Дорлін / Кіндерелі, 2000. – 240 с.
8. Біологія: Підруч. для 8-го кл. загальноосвітн. навч. закл. /Н.Ю. Матяш та ін. – К.: Генеза, 2016. – 288 с.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5**

**Тема: Використання методики біохімічних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології у 9 класі**

**Мета:** ознайомити студентів з структурою лабораторних робіт з біології в старших класах, розвинути й удосконалити практичні вміння проводити дослідження, експеримент відповідно до вимог, що забезпечує зв'язок теоретичних знань з практикою.

**Обладнання та матеріали.** Підручник з біології 9 клас, програма з біології для 7-9 класів, методичні посібники, таблиці, пробірки, штативи, реактиви, водяні бані, спиртівки, пробіркотримачі.

### **Завдання для контролю та самоперевірки**

1. Біологічні властивості ферментів.
2. Особливості будови й функцій ферментів.
3. Класифікація ферментів.
4. Вплив зовнішніх факторів на активність ферментів.

## ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Ферменти (ензими) – це біологічні каталізатори, представлені високоспеціалізованими білками, що синтезуються в живих клітинах і здатні прискорювати різні хімічні реакції.

Ферменти забезпечують реалізацію спадкової інформації, синтез і розпад біомолекул, сприяють проникненню в таємниці життя.

У залежності від свого хімічного складу ферменти поділяються на прості і складні. Прості ферменти однокомпонентні – складаються тільки з амінокислотних залишків.

Складні ферменти, крім білкової частини (апоферменту), містять небілкові компоненти – кофактори (коферменти, простетичні групи).

Кофактори в складі ферментів можуть бути представлені іонами металів ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  тощо), а також речовинами органічної природи – нуклеотидами, водорозчинними вітамінами ( $\text{B}_1$ ,  $\text{B}_2$ ,  $\text{B}_5$ ,  $\text{B}_6$ , фолієва кислота тощо) та іншими сполуками.

Фізико-хімічні властивості ферментів зумовлені їх білковою природою; вони дають характерні для білків кольорові реакції, реакції осадження. Ферменти можна виділити в нативному стані і це дає можливість використовувати їх на практиці.

Ензими відрізняються від небіологічних каталізаторів. Основна відмінність полягає у винятково високій каталітичній активності та специфічності дії, що обумовлено особливостями будови та

механізму дії. Каталітична активність ферментів залежить від температури, рН середовища, присутності електролітів, активаторів, інгібіторів.

На даний час відомо більше 2000 ферментів. У 1961 р. затверджена єдина класифікація та номенклатура ферментів, згідно з якою вони поділяються на 6 основних класів відповідно до тих реакцій, які вони каталізують.

Основними сучасними методами визначення активності ферментів є спектрофотометричні, полярографічні, колориметричні, манометричні, хроматографічні, електрофотометричні та ін.

### **Хід роботи**

**Завдання 1.** Розробити методику проведення лабораторної роботи за біохімічним критерієм дослідження для учнів 9-го класу.

Дослід 1. Вивчити дію амілази на крохмаль. Пояснити отримані результати. Зробити висновок.

Дослід 2. Вивчити термолабільність ферментів. Пояснити отримані результати. Зробити висновок.

Дослід 3. Вивчити специфічність дії амілази. Пояснити отримані результати. Зробити висновок.

Дослід 4. Дослідити вплив активаторів та інгібіторів на активність амілази. Пояснити отримані результати. Зробити висновок.

Дослід 5. Дослідити в дії пероксидази. Пояснити отримані результати. Зробити висновок.



**Завдання 2.** Розробіть алгоритм виконання власного дослідження для вивчення властивостей ферментів.

**Завдання 3.** Розробити методичку проведення практичних робіт в 9-му класі на тему: “Розв'язання елементарних вправ зі структури білків та нуклеїнових кислот”.

**Завдання 4.** Розробити алгоритми методички лабораторних практикумів з біології у 9-му класі для вивчення будови білків, вуглеводів, ліпідів.

## Висновки

### Завдання для закріплення знань

1. Охарактеризуйте будова і властивості ферментів.
2. Чим ферменти відрізняються від небіологічних каталізаторів?
3. Які властивості ферментів доводять їх білкову природу?
4. Як побудовані складні ферменти? Що таке апофермент, кофермент, холофермент?
6. Як виглядає графік залежності швидкості ферментативної реакції від температури? Пояснити.
7. Залежність швидкості ферментативної реакції від рН середовища.
8. Що означає поняття "термолабільність" ферментів?
9. Чим зумовлюється специфічність дії ферментів? Види специфічності.
10. Назвіть основні класи ферментів.

11. Охарактеризуйте основні способи регуляції активності ферментів.

### **Рекомендована література:**

1. Короткова Л.С., Красновидова С.С. Дидактический материал по общей биологии. – М.: Просвещение. 1990. – 125 с.
2. Дегтярьова Н.І. Лабораторні заняття та екскурсії із загальної біології. – К., 1994. – 204 с.
3. Загальна біологія: [Підр. для учнів 10-11 кл. серед. загальноосвіт. шк.] /М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан та ін. – К.: Генеза., 2000. – 464 с.
4. Загальна біологія: [Пробн. підр. для 10 кл. серед. загальноосвіт. навч. закл. /М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, М. Ф. Войцехівський. – К.: Генеза., 2001. – 160 с.
5. Біологія: Підруч. для 9-го кл. загальноосвітн. навч. закл. /Л.І. Остапченко, П.Г. Балан, В.П. Поліщук. – К.: Генеза, 2017. – 256с.
6. Монастирська С.С. Біохімія. Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт для студентів напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / С.С. Монастирська, Р.Д. Стецик. – Дрогобич, 2015. – 49 с.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6**

**Тема: Використання методики фізіологічних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології у 9 класі**

**Мета:** ознайомити студентів з структурою лабораторних робіт з біології в старших класах, розвинути й удосконалити практичні вміння проводити дослідження, експеримент відповідно до вимог, що забезпечує зв'язок теоретичних знань з практикою.

**Обладнання та матеріали.** Підручник з біології 9 клас, програма з біології для 7-9 класів, методичні посібники, таблиці, мікроскоп, листки елодеї або цибулини, предметне та покривне скло, розчин NaCl, вода, фільтрувальний папір, скляна паличка.

### **Завдання для контролю та самоперевірки**

1. Особливості будови клітин.
2. Плазматична мембрана, її будова й функція
3. Цитоплазма, її будова й властивості.
4. Водно-сольовий обмін клітини.
5. Методика проведення лабораторних робіт.

## ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Клітинна стінка рослиної клітини складається, в основному, з нерозчинних у воді волоконець целюлози, зібраних у пучки. Целюлозові волокна утворюють своєрідний каркас занурений у полісахаридний матрикс.

Незначний відсоток речовин, що входять до складу клітинної стінки рослин, становлять ліпіди, білки, неорганічні сполуки. Хімічний склад клітинної стінки залежить від типу тканин і виконуваних ними функцій. Проміжки між волоконцями целюлози можуть заповнюватися особливою органічною сполукою – лігніном, і як наслідок, дерев'яніти. Це сприяє виконанню опорної функції. Через клітину стінку проходять міжклітинні цитоплазматичні містки, вистелені мембраною, які утворюють пори. Усі хімічні сполуки клітинної стінки синтезуються у самій клітині.

Однією з основних функцій клітинної стінки є транспорт речовин і води. Транспортну проникність оболонок рослинних клітин можна дослідити за допомогою явищ плазмолізу та деплазмолізу. Вода виходить з рослиної клітини, якщо вона опиняється у розчині, де концентрація солей вища за концентрацію солей у цитоплазмі – явище плазмолізу – відокремлення пристінкового шару цитоплазми від щільної оболонки. Зворотнім явищем є деплазмоліз – вода буде надходити у клітину і внутрішньоклітинний тиск зростатиме,

якщо клітина опиниться у розчині, де концентрація солей буде нижчою за концентрацію солей у цитоплазмі.

### **Хід роботи**

**Завдання 1.** Розробити методику проведення лабораторної роботи за цитологічним критерієм дослідження для учнів 9-го класу.

Дослід 1. Приготуйте препарат клітин елодеї (цибулі) і розгляньте його під мікроскопом. Знайдіть в клітинах оболонку, цитоплазму, ядро й пластиди, розгляньте їх і замалюйте ділянку з 4-5 клітин клітин.

Дослід 2. Капніть на мікропрепарат 2-3 каплі розчину NaCl, відфільтрувавши при цьому воду. Що Ви спостерігаєте? Замалюйте ділянку з 4-5 клітин клітин.

Дослід 3. Капніть на мікропрепарат 2-3 каплі води, відфільтрувавши при цьому розчин NaCl. Що Ви спостерігаєте? Замалюйте ділянку з 4-5 клітин клітин.

Висновок: що відбувалося в клітинах і чому? Відповідь обґрунтуйте.

**Завдання 2.** Розробіть алгоритм виконання власного досліду для вивчення фізіології рослин.

**Завдання 3.** Розробити алгоритм методики проведення лабораторних досліджень з біології в 9-му класі на тему «Виділення кисню зеленою рослиною в процесі фотосинтезу», «Рух цитоплазми в клітинах рослин».

**Завдання 4.** Розробити алгоритм методики проведення практичних робіт з біології в 9-му класі на тему «Розв'язування елементарних вправ з реплікації, транскрипції та трансляції», «Складання схем схрещування», «Порівняння природного, штучного добору та генетичної модифікації».

**Завдання 5.** Розробити 2-3 алгоритми методики створення проектів з біології у 9-му класі на вибір (тематика подана у розділі III).

### Висновки

#### **Завдання для закріплення знань.**

1. Що таке клітинна стінка? Які її функції?
2. Що відбудеться у клітинах, якщо залишити їх тривалий час у розчині NaCl.
3. Чи відбувається плазмоліз у тваринних клітинах? Відповідь обґрунтуйте.
4. Що належить до підмембранних комплексів клітини?
5. Як відбувається водно-сольовий обмін в клітині?

#### **Рекомендована література:**

1. Анастасова Л.П. Самостоятельная работа учащихся по общей биологии. – М. : Просвещение. 1989. – 173 с.
2. Короткова Л.С., Красновидова С.С. Дидактический материал по общей биологии. – М.: Просвещение. 1990. – 125 с.
3. Дегтярьова Н.І. Лабораторні заняття та екскурсії із загальної біології. – К., 1994. – 204 с.

4. Загальна біологія: [Підр. для учнів 10-11 кл. серед. загальноосвіт. шк.] /М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан та ін. – К.: Генеза., 2000. – 464 с.
5. Загальна біологія: [Пробн. підр. для 10 кл. серед. загальноосвіт. навч. закл. /М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, М. Ф. Войцехівський. – К.: Генеза., 2001. – 160 с.
6. Біологія: Підруч. для 9-го кл. загальноосвітн. навч. закл. /Л.І. Остапченко, П.Г. Балан, В.П. Поліщук. – К.: Генеза, 2017. – 256с.
7. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин. – Суми: Університетська книга, 2004. – 463с.
8. Мороз І.В., Гришко-Богменко Б.К. Ботаніка з основами екології. – К.: Вища школа, 1994. – 225 с.
9. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 391 с.
10. Павлишак Я.Я., Стецик Р.Д. Ботаніка з основами фізіології рослин. Методичні рекомендації до лабораторних робіт. – Дрогобич, 2016. – 143с.
11. Павлишак Я.Я., Стецик Р.Д. Фізіологія рослин. Методичні вказівки до лабораторних робіт. – Дрогобич, 2010. – 89с.
12. Стеблянко М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. Ботаніка. – К.: Вища школа, 1996. – 345 с.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7**

**Тема: Використання методики цитологічних досліджень при виконанні лабораторних досліджень з біології у 9 класі**

**Мета:** ознайомити студентів з структурою лабораторних робіт з біології в старших класах, розвинути й удосконалити практичні вміння проводити дослідження, експеримент відповідно до вимог, що забезпечує зв'язок теоретичних знань з практикою.

**Обладнання та матеріали.** Підручник з біології 9 клас, програма з біології для 7-9 класів, методичні посібники, таблиці, мікроскопи, мікропрепарати, атласи, електронно-мікрокопічні фотографії.

### **Завдання для контролю та самоперевірки**

1. Особливості будови прокаріотичних та еукаріотичних клітин.
2. Плазматична мембрана, її будова й функція.
3. Клітинні стінка, її будова й функція.
4. Цитоплазма, її будова й властивості.
5. Будова і функції одномембранних органел.
6. Будова і функції двомембранних органел.
7. Будова і функції генетичного апарату.
8. Методика проведення лабораторних робіт.



## ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Клітина є відкритою динамічною системою, яка володіє всіма фундаментальними властивостями живого – саморегуляція, самовідтворення, самооновлення.

Розрізняють два основні ступені організації клітин: прокаріотичний і еукаріотичний. Прокаріотичний тип клітин, або прокаріоти (від грец. *pro* – до, *kaion* – ядро) – це клітини, які не мають сформованого ядра, а їхній генетичний матеріал представлений нуклеоїдом – замкненою в кільце молекулою ДНК (плазмідною), не відокремленою від цитоплазми оболонкою. Еукаріотичний тип або еукаріоти (від грец. *eu* – добрий, *kaion* – ядро) – це клітини одноклітинних і багатоклітинних організмів; вони мають каріолему (оболонку ядра) і молекули ДНК, упаковані за допомогою комплексу білків у хромосоми з мультирепліконним типом реплікації ДНК. До еукаріот належать клітини зелених рослин, грибів і тварин. Виділяють ще й мезокаріотичні клітини (грец. *mesos* – середній), які займають проміжне становище між про- та еукаріотами (характерні для панцерних джгутиконосців – динофлагелят).

Клітини відрізняються за розмірами, формою, функціями. Розміри клітин можуть бути різними, що переважно визначається їхніми функціями. Більшість із них мають діаметр від 10 мкм до 150 мкм, хоча трапляються дрібніші – 4-5 мкм (малі лімфоцити) і дуже великі, понад 1 м (нейрони – нервові клітини з відростками).

Форма клітин обумовлена фізичними факторами: поверхневим

натягом і в'язкістю цитоплазми, розташуванням цитоскелета, механічною дією сусідніх клітин. Так, форма клітин може бути кулястою (яйцеклітина), кубічною та призматичною (епітеліальні клітини), поліедричною (печінкові – гепатоцити). Трапляються клітини веретеноподібної і видовженої форми (м'язові клітини), зірчасті (мезенхімні та ретикулярні клітини), а також клітини з відростками (нервові). На форму клітин, у першу чергу, впливає їх функціональна адаптація. Клітини можуть змінювати свою форму при активному переміщенні (лейкоцити крові). Симпласт – це структура, що виникає шляхом злиття клітин у процесі ембріонального розвитку; у дорослому організмі він є багатоядерним утвором видовженої форми з нерозчленованою цитоплазмою – це скелетні м'язові волокна (довжина їх становить від 1 мм до 130 мм).

Незважаючи на різноманітну форму, усі клітини рослин і тварин мають однаковий загальний план будови, зумовлений подібністю функцій, спрямованих на підтримання життя клітин та їх відтворення.

До складу протоплазми (всієї активної частини) клітини входить багато хімічних елементів, які умовно поділяють на чотири групи:

1. Основні (або біогенні елементи): вуглець, кисень, водень, азот, фосфор, сірка, які становлять у складі клітин 96% від її маси. Вони входять до складу білків, жирів, вуглеводів та нуклеїнових кислот.

2. Макроелементи: кальцій, калій, залізо, натрій, хлор, магній –

становлять 2-3% від маси клітини.

3. Мікроелементи: манган, нікель, кадмій, кобальт – 0,1% від маси клітини.

4. Ультрамикроелементи: бор, цинк, молібден, ванадій, золото – складають 0,01% від маси клітини.

Знаючи будову клітини, її ультраструктурну організацію, можна пізнати та зрозуміти закономірності процесів, що забезпечують життєдіяльність окремої клітини і багатоклітинного організму в нормі та при патологічних процесах.

Основу клітини складає гіалоплазма, оточена клітинною мембраною. Гіалоплазма представлена ядром і цитоплазмою. Цитоплазма є метаболічним робочим апаратом клітини, яка оточує ядро і міститься всередині клітинної оболонки. Результати дослідження ультраструктури цитоплазми свідчать, що це пластична диференційована трифазна система – гіалоплазма, внутрішньоклітинні мембранні структури та мембранна система.

У гіалоплазмі розміщені органели – постійно присутні й обов'язкові для всіх клітин мікроструктури, які мають характерну будову, притаманну лише тій чи іншій органелі, та виконують життєво важливі функції й включення. До одно- і двомембранних органел відносять рибосоми, ендоплазматичну сітку, мітохондрії, комплекс Гольджі, центросому, лізосоми, пероксисоми, пластиди.

## Хід роботи

**Завдання 1.** Розробити методику проведення лабораторної роботи за цитологічним критерієм дослідження для учнів 9-го класу.

Дослід 1. Проаналізуйте будову та найважливіші відмінності прокариотичних та еукаріотичних клітин. Схематично зобразіть будову бактеріальної, рослинної і тваринної клітин, позначте основні структурні елементи.

Дослід 2. Розгляньте постійний мікропрепарат листка. За допомогою світлового мікроскопа, спочатку при малому збільшенні (окуляр x10, об'єктив x8), а потім при середньому (окуляр x 10, об'єктив x 40) знайдіть у клітинах рослини клітинну стінку (на мікропрепараті вона безбарвна, але видно її контури), хлоропласти (овальні тільця зеленого кольору), вакуолю (одну або більше). Ядер у незабарвлених клітинах не видно. На рисунку позначте: а) клітинну стінку; б) цитоплазму; в) хлоропласти.

Дослід 3. Розгляньте і вивчіть склад і шари зовнішньої клітинної мембрани (плазмолеми), позначте на малюнку її основні складові.

Висновок: чим відрізняються прокариотичні клітини від еукаріотичних? Відповідь обґрунтуйте.

**Завдання 2.** Розробіть алгоритм виконання власного дослідження для вивчення будови клітин.

**Завдання 3.** Розробити методику проведення практичних робіт в 9-му класі на теми: “Вивчення структурно-функціональної

різноманітності клітин”, “Порівняння будови та процесу розмноження клітинних та неклітинних форм життя”.

**Завдання 4.** Розробити 2-3 алгоритми методики створення проектів з біології у 6-му класі на вибір (тематика подана у розділі III).

Висновки

### Завдання для закріплення знань

1. Заповніть таблицю:

<b>Ознаки</b>	<b>Прокаріотична клітина</b>	<b>Еукаріотична клітина</b>
Розмір клітини		
Життєва форма		
Генетичний матеріал		
Органели		
Клітинна стінка		
Капсула		
Джгутики		
Мітоз		
Рибосоми		

**Рекомендована література:**

1. Анастасова Л.П. Самостоятельная работа учащихся по общей биологии. – М. : Просвещение. 1989. – 173 с.
2. Короткова Л.С., Красновидова С.С. Дидактический материал по общей биологии. – М.: Просвещение. 1990. – 125 с.
3. Дегтярьова Н.І. Лабораторні заняття та екскурсії із загальної біології. – К., 1994. – 204 с.
4. Загальна біологія: [Підр. для учнів 10-11 кл. серед. загальноосвіт. шк.] /М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан та ін. – К.: Генеза., 2000. – 464 с.
5. Загальна біологія: [Пробн. підр. для 10 кл. серед. загальноосвіт. навч. закл. /М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, М. Ф. Войцехівський. – К.: Генеза., 2001. – 160 с.
6. Біологія: Підруч. для 9-го кл. загальноосвітн. навч. закл. /Л.І. Остапченко, П.Г. Балан, В.П. Поліщук. – К.: Генеза, 2017. – 256с.
7. Трускавецький Є.С. Цитологія: Підручник – К.: Вища школа, 2004. – 254 с.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8**

### **Тема: Використання методики статистичних досліджень при виконанні лабораторних робіт з біології**

**Мета:** ознайомити студентів з структурою лабораторних робіт з біології, розвинути вміння проводити дослідження, експеримент відповідно до вимог, що забезпечує зв'язок теоретичних знань з практикою.

**Обладнання та матеріали.** Підручники з біології 10 клас, програма з біології для 10-11 класів, методичні посібники, таблиці, наочні посібники, гербарні зразки різних видів рослин, насіння квасолі, бобів, листки акації, клена та ін., лінійки.

#### **Завдання для контролю та самоперевірки**

1. Структура лабораторної роботи, основні методичні вимоги до лабораторної роботи.
2. Методика проведення лабораторних робіт з урахуванням вікових особливостей учнів.
3. Що таке мінливість, основні її види.
4. Що таке модифікаційна мінливість, які характерні її властивості.
5. Чим модифікаційна мінливість відрізняється від мутаційної мінливості.
6. Що таке варіаційний ряд та норма реакції.

7. Чому більшість модифікацій має адаптивне значення.

## ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Залежність прояву ознак під впливом генотипу і фенотипу – одна з ключових проблем генетики. Розрізняють поняття спадкової і не спадкової (модифікаційної) мінливості. Дослідження останньої дає можливість з'ясувати закономірності реалізації спадкової інформації залежно від умов існування.

Досліджено, що ступінь вираження модифікації прямопропорційно залежить від інтенсивності й тривалості дії на організм певного чинника. Відіграють важливу роль у житті організмів. Більшість модифікації спрямована на пристосування організму до змін дії тих чи інших факторів довкілля, хоча не всі модифікаційні зміни мають адаптивний характер.

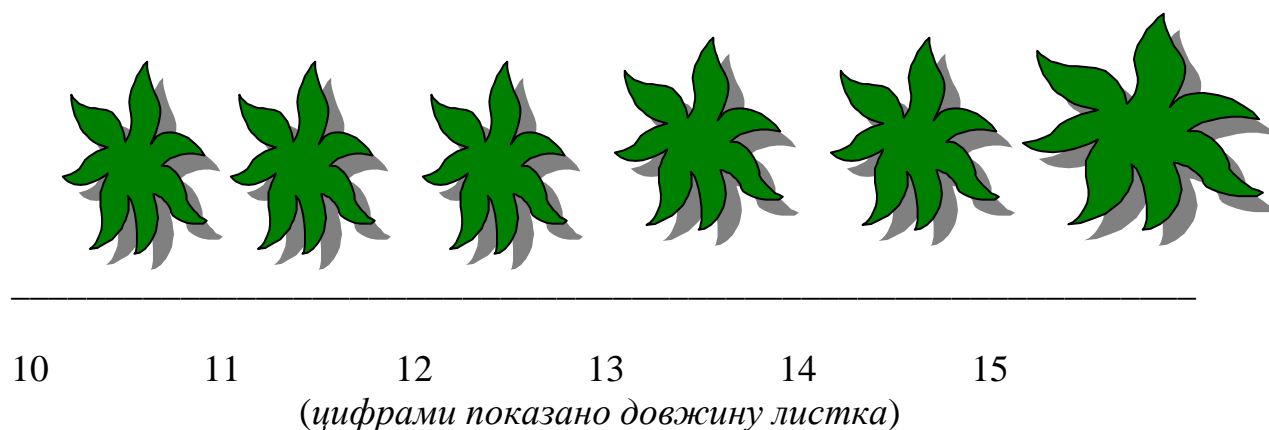
Модифікаційна мінливість підпорядкована певним статистичним закономірностям, відповідно певна ознака може змінюватись лише у чітких межах, які називаються нормою реакції.

На ступінь прояву ознаки значно впливають умови середовища існування (ріст організмів, маса тощо), однак декотрі майже повністю визначаються генотипом організму. Вчені-генетики встановили, що певні ознаки мають різні межі норми реакції. Це зумовлено генетично, і є одним з механізмів саморегуляції біологічної системи. Наувужча норма реакції



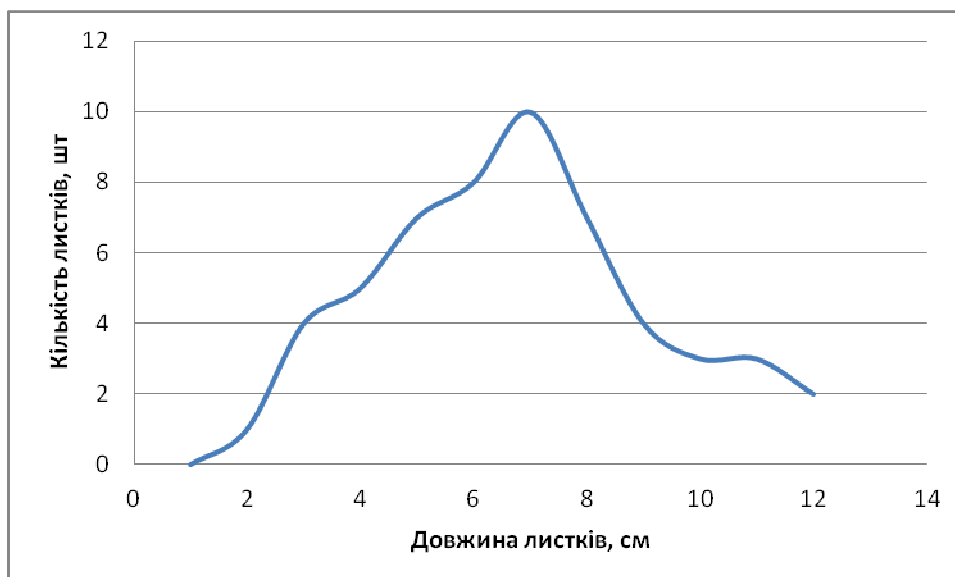
притаманна ознакам, що є найважливішими у процесі життєдіяльності.

Для оцінки ступеню мінливості певної ознаки формують варіаційний ряд – послідовність чисельних показників проявів певної ознаки (варіант), що розташовані у порядку їхнього зростання чи зменшення (мал. 1.). Довжина варіаційного ряду свідчить про розмах модифікаційної мінливості. Вона зумовлена генотипом організмів (нормою реакції), але залежить від умов довкілля. Прослідковується закономірність, найбільше число варіант має середнє кількісне значення певної ознаки.



Мал. 1. Варіаційний ряд листків з певною довжиною листкової пластинки.

Розподіл варіант у варіаційному ряді зображають графічно у вигляді варіаційної кривої, що показує межі цієї мінливості.



Мал. 2. Варіаційна крива кількості листків певної довжини.

Як видно з мал. 2., за допомогою варіаційної кривої можна встановити середні показники й норму реакції тієї чи іншої ознаки.

Статистичні критерії поділяються на 2 групи: параметричні й непараметричні. Для перевірки гіпотез використовуються параметричні критерії, вони базуються на показниках розподілу, наприклад, середні, дисперсії тощо. До цієї групи належать класичні статистичні критерії – критерій Стьюдента, критерій Фішера та ін.

За допомогою непараметричних критеріїв можна виявити відмінності у рівні досліджуваної ознаки, оцінити ймовірність похибки значень досліджуваної ознаки, виявити відмінності у розподілі ознак. До цієї групи належать критерій Колмогорова-Смірнова, Т-критерій Вілкоксона-Манна-Вітні, кореляційний аналіз.

## Хід роботи

**Завдання 1.** Розробити методику проведення лабораторної роботи за статистичним критерієм дослідження для учнів 10-го класу.

Дослід 1. Порівняйте 20-30 рослин одного виду, знайдіть, чим вони подібні та у чому їхні відмінності. Які причини могли викликати ці відмінності.

Дослід 2. Складіть варіаційний ряд за характерними відмінностями розмірів листків даних рослин. Що лежить в основі такого розподілу у варіаційному ряді.

Дослід 3. За даними варіаційного ряду побудуйте варіаційну криву, підбравши відповідний масштаб.

Дослід 4. Яка закономірність прослідковується на основі побудови варіаційної кривої.

Висновок: Організм успадковує: ознаку, норму реакції. Власні судження поясніть.

**Завдання 2.** Провести статистичний аналіз за методикою Стьюдента за наведеним прикладом.

1. Необхідно порівняти між собою результати виконання тестів на увагу в двох групах. Для цього потрібно поррахувати t-критерій Стьюдента для незалежної вибірки. Заносимо результати досліджень у таблицю.

№	Результати групи №1 (сек.)	Результати групи №2 (сек.)
1	34	46
2	36	49
3	31	52
4	30	44
5	49	42
6	50	40
7	51	58
8	45	51
9	41	58
10	38	46
11	30	46
12	46	56
13	41	53
14	37	57
15	36	55
16	34	56
17	33	40
18	49	47
19	50	42
20	37	49
21	39	50
22	44	55
23	38	43
24	32	44
25	46	54
26	41	53
27	40	51
28	46	57
29	42	56

2. Розраховуємо середнє арифметичне ( $M_1$ ,  $M_2$ ), стандартне відхилення ( $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ) і кількість осіб в кожній групі.

Результати групи №1 (сек.)	Результати групи №2 (сек.)
$M_1 = 40$	$M_2 = 50$
$\sigma_1 = 6,4$	$\sigma_2 = 5,8$
$N_1 = 29$	$N_2 = 29$

3. Розраховуємо значення за формулою t-критерію Стьюдента для незалежних вибірок.

$$t_e = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}}$$

4. Розраховуємо ступінь.

$$df = 29 + 29 - 2 = 56$$

5. Визначаємо за таблицею критичних значень t-критерію Стьюдента ймовірність похибки. Значення 5,47 більше ніж 3,51, відповідно ймовірність менше 0,001. Якщо ймовірність похибки менше 0,05, то вважається, що різниця між двома дослідними групами є достовірною.

### **Завдання для контролю та самоперевірки**

1. Дайте визначення: мінливість

Модифікаційна мінливість

Мутаційна мінливість

Норма реакції

Варіаційний ряд

Варіаційна крива

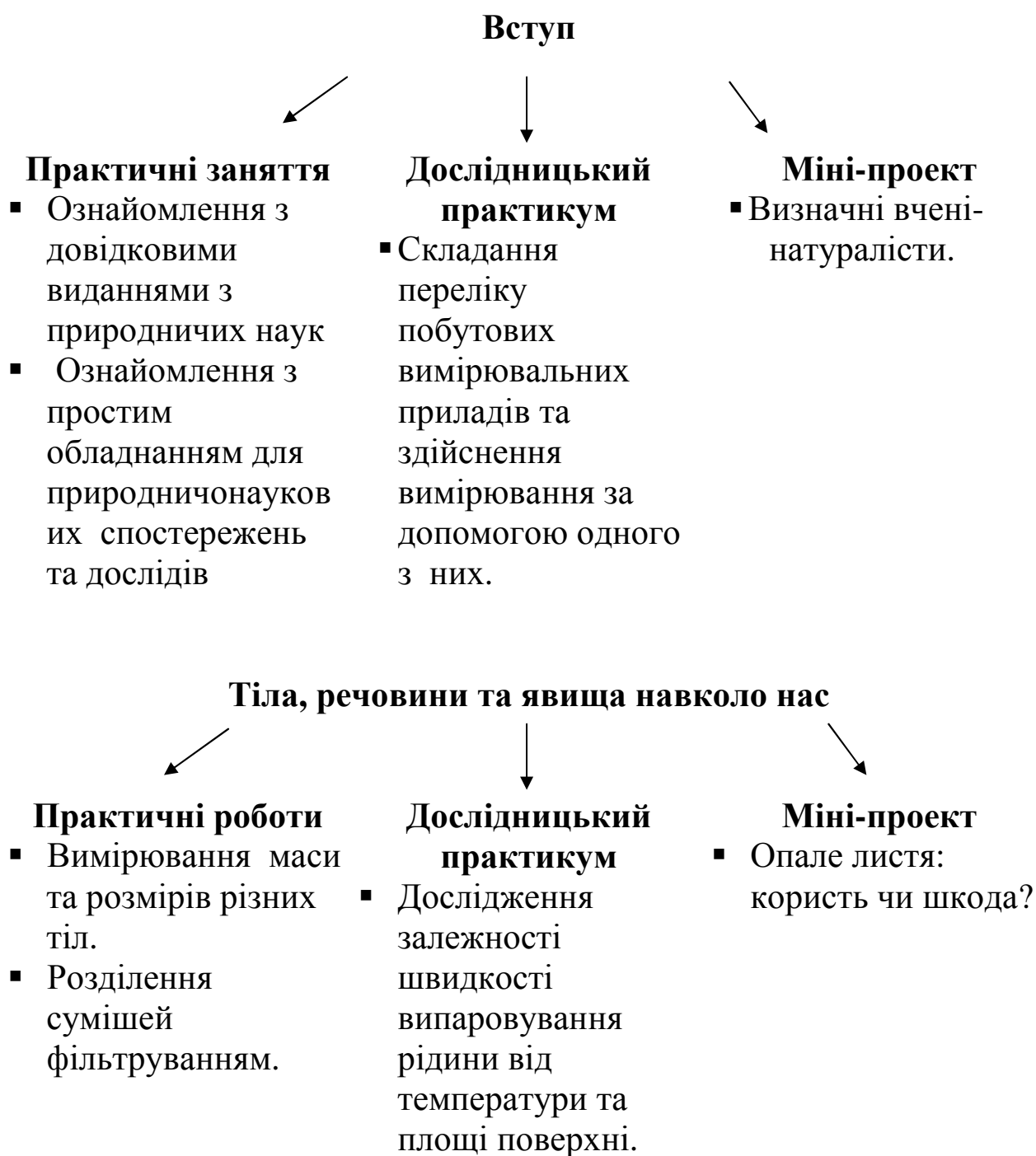
2. Які із перелічених нижче захворювань є прикладом модифікаційної мінливості: гемофілія, грип, дизентерія.
3. Яке значення для еволюції має модифікаційна мінливість.
4. Що таке статистичний аналіз. Які критерії ймовірності Ви знаєте?

### **Рекомендована література:**

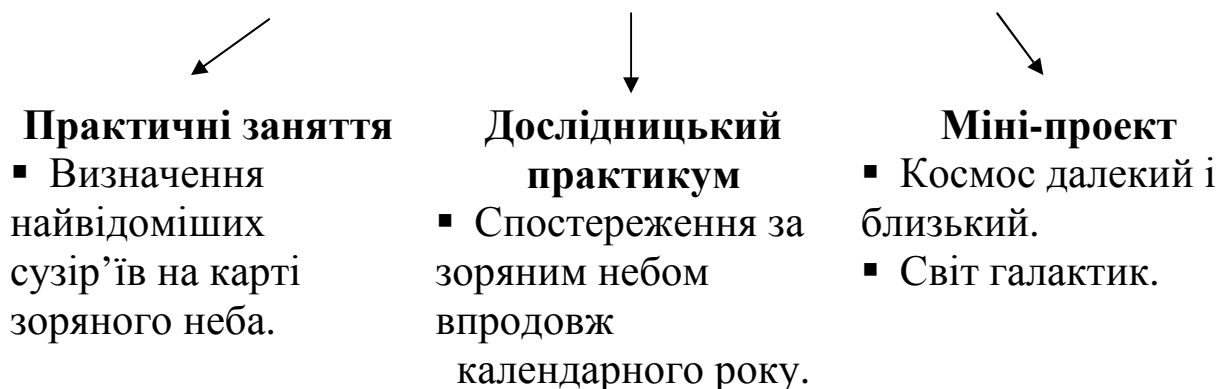
1. Загальна біологія: [Підр. для учнів 10-11 кл. серед. загальноосвіт. шк.] /М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан та ін. – К.: Генеза., 2000. – 464 с.
2. Загальна біологія: [Пробн. підр. для 10 кл. серед. загальноосвіт. навч. закл. /М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, М. Ф. Войцехівський. – К.: Генеза., 2001. – 160 с.
3. Біологія: Підруч. для 9-го кл. загальноосвітн. навч. закл. /Л.І. Остапченко, П.Г. Балан, В.П. Поліщук. – К.: Генеза, 2017. – 256с.
4. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 10-го кл. загальноосвітн. навч. закл. /Л.В. Соболю. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2018. – 272 с.
5. Біологія і екологія: підруч. для 10-го кл. загальноосвітн. навч. закл. (рівень стандарту) / О.А. Андерсон, М.А. Чернінський, А.О. Вихренко. – К. Школяр, 2018. – 216 с.

## РОЗДІЛ III. КОМПОНЕНТИ ШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ З ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

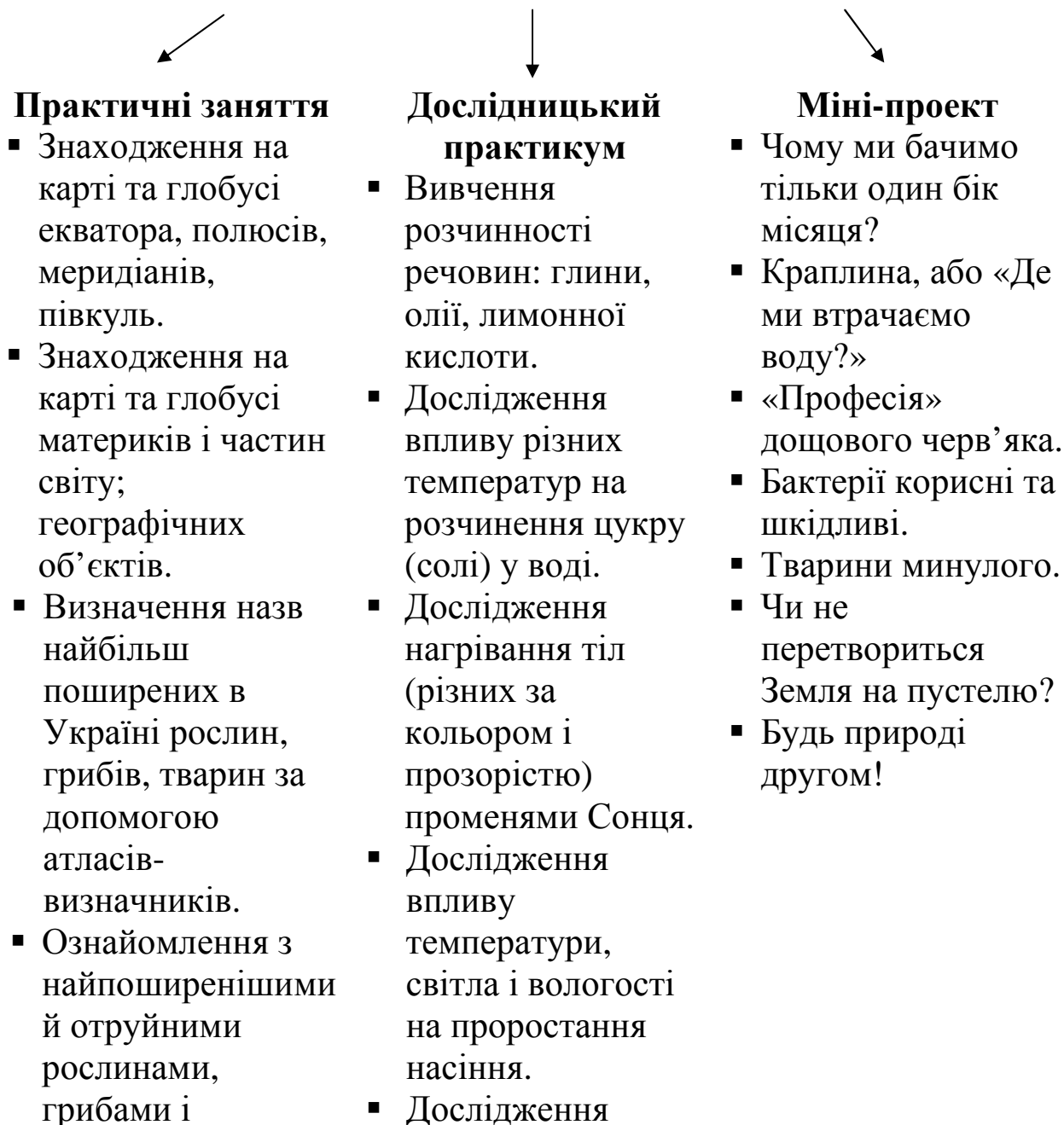
### 1. Тематичне формування природничих компетентностей під час вивчення навчальної програми «Природознавство» для 5 класів загальноосвітніх навчальних закладів



## Всесвіт



## Земля – планета сонячної системи





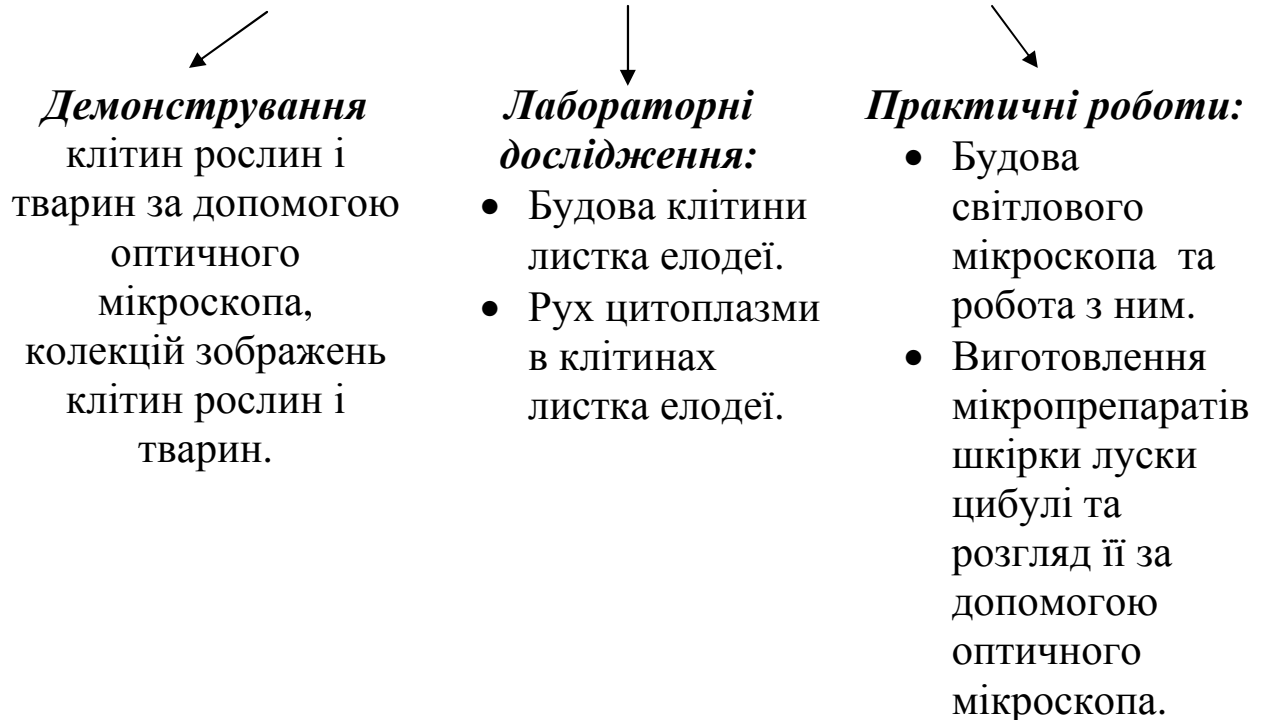
- |  |  |
|--|--|
| <p>тваринами своєї місцевості</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Складання Червоної книги своєї місцевості.</li> </ul> | <p>екологічних проблем своєї місцевості.</p> |
|--|--|

**Екскурсія** до зоопарку, живого куточку, Будинку природи, краєзнавчого музею, на ферму тощо.

## 2. Тематичне формування дослідницьких компетентностей під час вивчення навчальної програми «Біологія» для 6-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів

### 6 клас

#### Клітина



## Одноклітинні організми

Демонстрування мікропрепаратів одноклітинних організмів; колекцій зображень одноклітинних, колоніальних організмів, багатоклітинних організмів.

Лабораторні дослідження  
Спостереження інфузорій.

Міні-проект

- Чому скисає молоко?
- Корисний йогурт.
- Живі фільтри.

## Рослини

Лабораторні дослідження будова кореня; будова пагона; будова бруньки; будова цибулини, кореневища, бульби картоплі, коренеплоду (на прикладі моркви); будова квітки; будова насінини; будова плода;

Дослідницький практикум

- Дослідження процесу росту вегетативних органів.
- Спостереження за розвитком пагона з бруньки.
- Транспорт речовин по рослині.
- Вегетативне розмноження рослин.
- Дослідження умов проростання насіння.

Міні-проект

- Листопад.
- Квіти і комахи.
- Рослини мандрівники.
- Рослини хижаки.

## Різноманітність рослин

### *Лабораторні дослідження:*

- Будова зелених нитчастих водоростей.
- Будова моху.
- Будова папоротей.
- Будова голонасінних.

### *Практичні роботи:*

- Порівняння будови мохів, папоротей та покритонасінних (квіткових) рослин.
- Визначення видів кімнатних рослин, придатних для вирощування в певних умовах.

### *Міні-проект (за вибором)*

- Як утворився торф і кам'яне вугілля?
- Викопні рослини.

## Гриби

### *Лабораторні дослідження*

- Будова шапинкових грибів.
- Будова цвілевих грибів (за допомогою оптичного мікроскопа)

### *Практична робота:*

Розпізнавання їстівних та отруйних грибів своєї місцевості.

### *Міні-проект* Гриби у біосфері та житті людини.

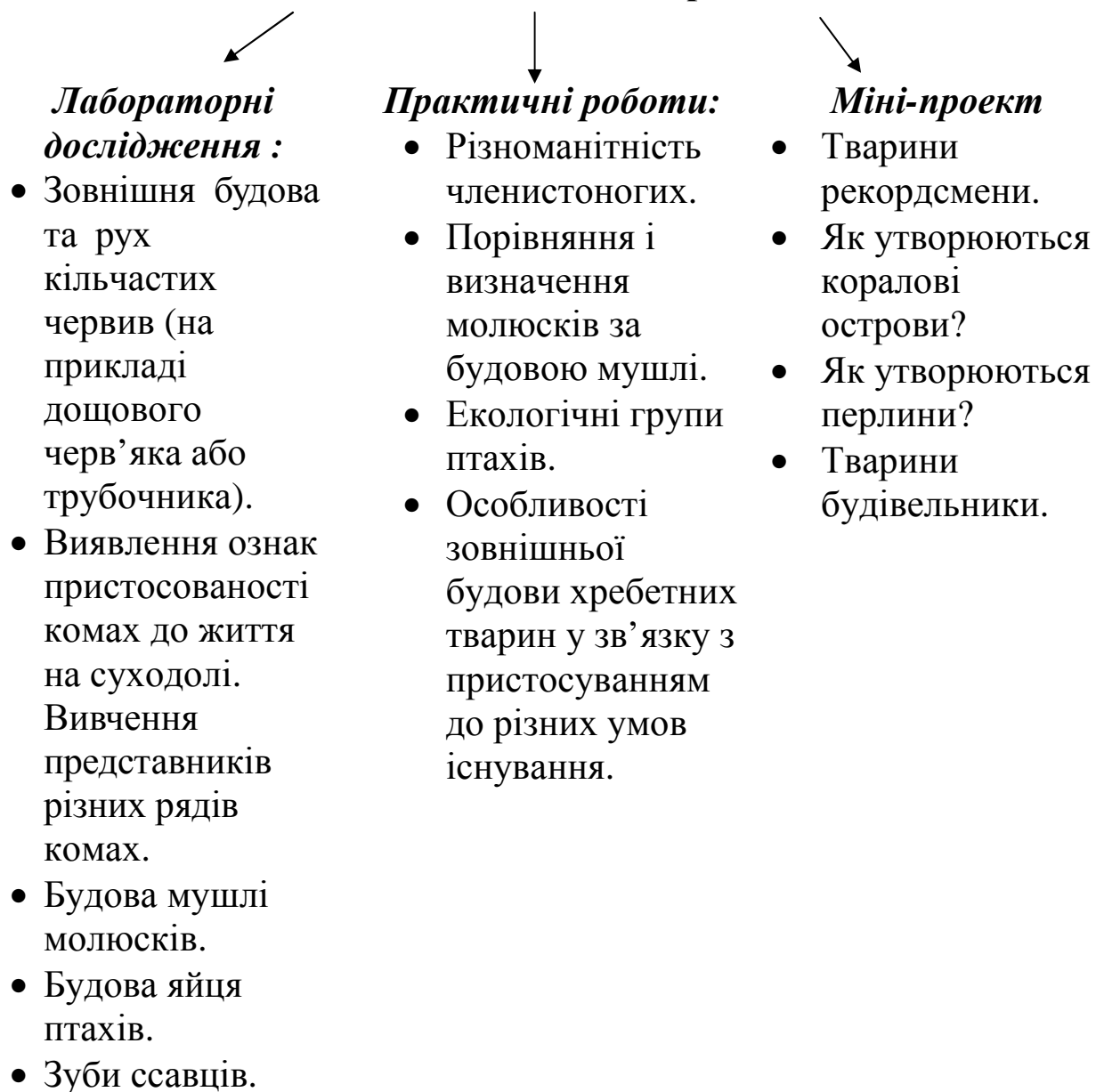
## Екскурсії

Різноманітність рослин свого краю.

Вивчення рослинних угруповань.

## 7 клас

### Різноманітність тварин



## Процеси життєдіяльності тварин

### *Лабораторні дослідження:*

- Вивчення особливостей покривів тіла тварин.
- Вивчення способів дихання тварин (на прикладі хребетних).
- Вивчення реакцій тварин різних груп у відповідь на подразнення.
- Вивчення органів чуття тварин.
- Визначення віку тварин

### *Практичні роботи:*

- Порівняння будови кровоносної системи хребетних тварин
- Порівняння будови скелетів хребетних тварин.
- Порівняння будови головного мозку хребетних тварин.

### *Міні-проект*

- Майстерність маскування.
- Як бачать тварини.
- Турбота про потомство.
- Як тварини визначають напрям руху.

## Поведінка тварин

### *Лабораторні дослідження:*

Спостереження за поведінкою тварин (вид визначається учителем).

### *Практичні роботи:*

Визначення направленості поведінкових актів тварин (за відеоматеріалами)

### *Міні-проект*

- Спільноти тварин.
- Чому мігрують тварини.
- Як спілкуються тварини.
- Як вчаться пташенята.

## Екскурсії

Різноманітність тварин свого краю.

Пристаюваність рослин і тварин до сумісного життя в природному угрупованні.

## 8 клас

### Вступ

*Демонстрування*  
муляжів органів людини

*Лабораторне дослідження*  
Ознайомлення з  
препаратами тканин  
людини

### Обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини

*Дослідницький практикум*  
Самоспостереження за  
співвідношенням ваги і росту  
тіла.

*Навчальний проект*  
Збалансоване харчування

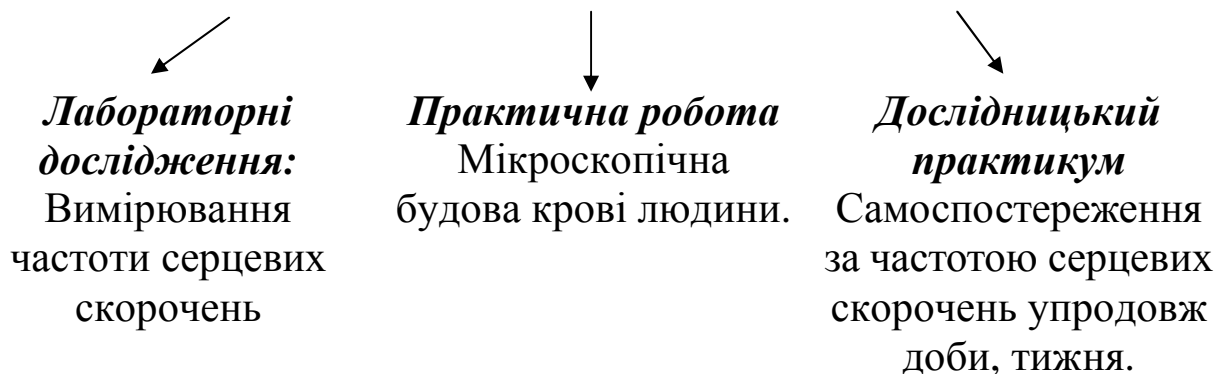
### Обмін речовин та травлення

*Демонстрування*  
моделей зубів;  
муляжів органів  
травлення; дослідів,  
що виявляють дію  
шлункового соку на  
білки.

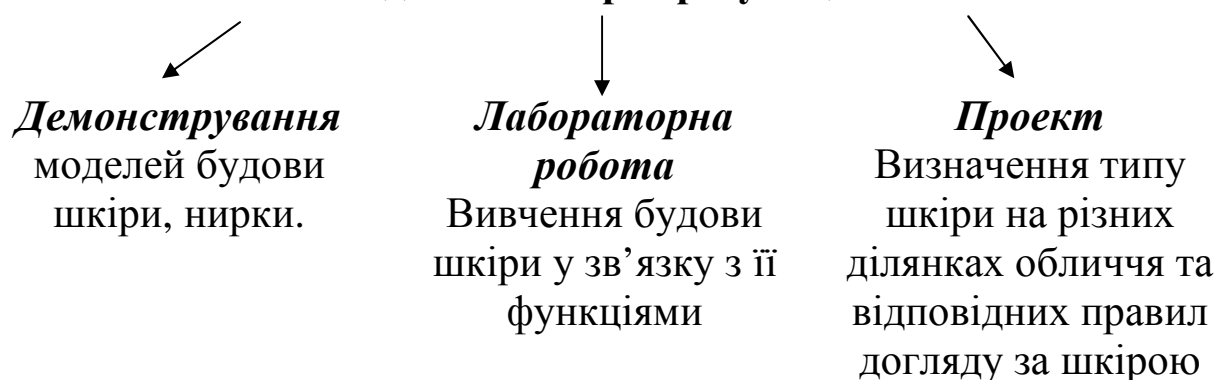
*Лабораторні дослідження*  
Будова зуба (за  
муляжами,  
моделями)

*Дослідницький практикум*  
Дія ферментів слини  
на крохмаль.

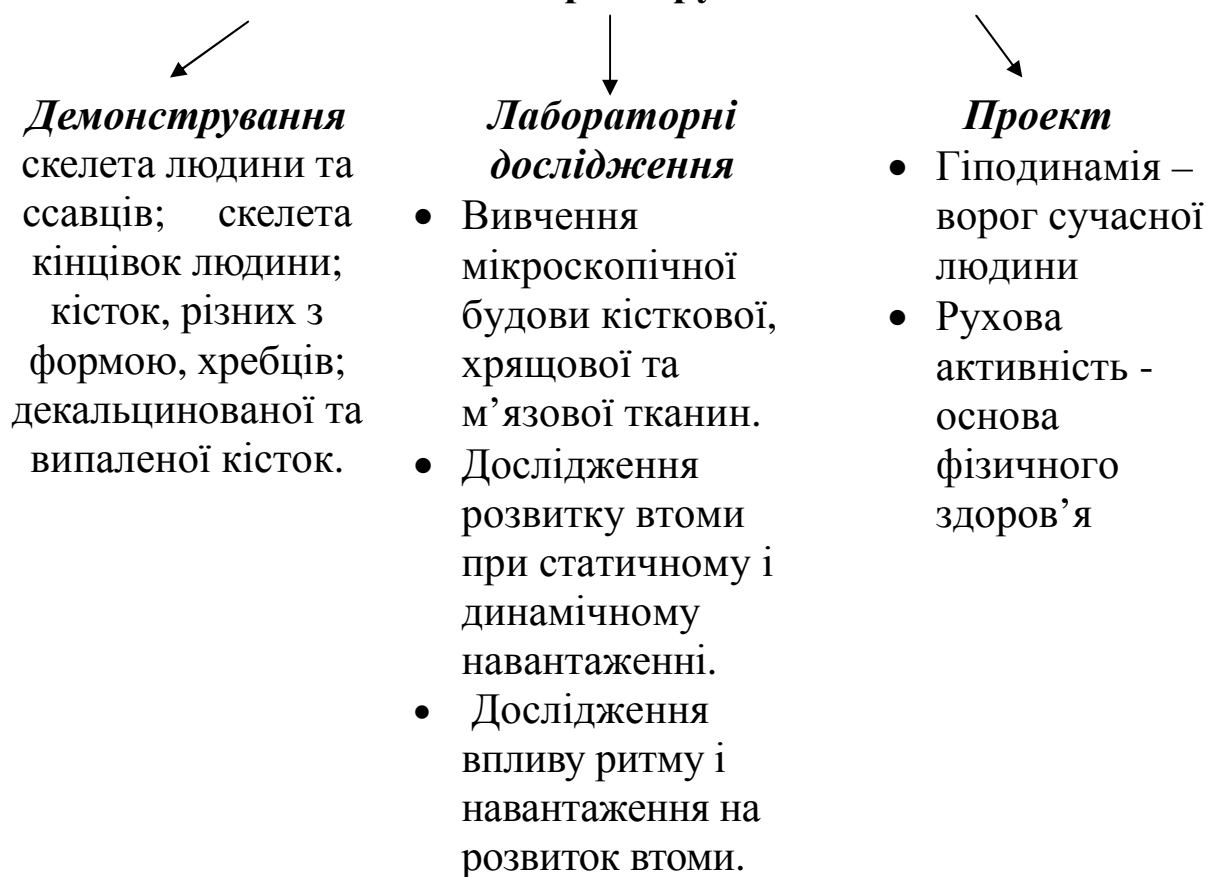
## Транспорт речовин



## Виділення. Терморегуляція.



## Опора та рух



**Зв'язок організму людини із зовнішнім середовищем.  
Сенсорні системи**

*Демонстрування*  
розбірних моделей ока,  
вуха.

- Лабораторні дослідження*
- Визначення акомодації ока.
  - Виявлення сліпої плями на сітківці ока.
  - Вимірювання порогу слухової чутливості.
  - Дослідження температурної адаптації рецепторів шкіри

**Зв'язок організму людини із зовнішнім середовищем.  
Нервова система**

*Лабораторні дослідження*  
Вивчення будови спинного та головного мозку людини (за муляжами, моделями, пластинчастими препаратами).

**Вища нервова діяльність**

- Лабораторне дослідження*
- Визначення реакції зіниць на світло.
  - Дослідження різних видів пам'яті.

*Дослідницький практикум*  
Визначення особистого типу вищої нервової діяльності



**Розмноження та розвиток людини.**

**Лабораторні дослідження**  
Будова статевих клітин

**9 клас****Хімічний склад клітини та біологічні молекули**

**Лабораторні дослідження:**  
Вивчення властивостей  
ферментів.



**Практичні роботи**  
Розв'язання  
елементарних вправ зі  
структури білків та  
нуклеїнових кислот.

**Структура клітини**

**Демонстрування**  
моделей-аплікацій,  
що ілюструють  
будову клітини,  
мікропрепаратів  
клітин рослин і  
тварин.



**Лабораторні  
дослідження**

- Рух цитоплазми в клітинах рослин.
- Явище плазмолізу та деплазмолізу у рослинній клітині.



**Лабораторні  
роботи**

- Вивчення будови клітин.
- Вивчення структурно-функціональної різноманітності клітин.

## Принципи функціонування клітини



### *Лабораторні дослідження*

Виділення кисню зеленою рослиною в процесі фотосинтезу

## Збереження та реалізація спадкової інформації.



### *Лабораторні дослідження:*

- Вивчення фаз мітозу (на прикладі клітин кореня цибулі)
- Вивчення стадій перебігу ембріогенезу (на прикладі амфібій)



### *Практичні роботи*

Розв'язування елементарних вправ з реплікації, транскрипції та трансляції

## Закономірності успадкування ознак



*Демонстрування* схем схрещування, що ілюструють основні генетичні закономірності.



### *Лабораторні дослідження*

Вивчення мінливості у рослин і тварин.



### *Практичні роботи*

Складання схем схрещування.

## Біорізноманіття



### *Практичні роботи*

Порівняння будови та процесу розмноження клітинних та неклітинних форм життя.

## Надорганізмові біологічні системи

*Практичні роботи*  
Розв'язування задач з екології

*Проект*  
Виявлення рівня антропогенного впливу в екосистемах своєї місцевості

## Біологія як основа біотехнології та медицини

*Практичні роботи*  
Порівняння природного, штучного добору та генетичної модифікації

### *Експерсії*

Історія розвитку життя на Землі (до краєзнавчого музею).  
Вивчення біорізноманіття (на прикладі своєї місцевості).

**3. Тематичне формування дослідницьких компетентностей під час вивчення навчальної програми «Біологія і екологія» (рівень стандарту) для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів**

### 10 клас

## Біорізноманіття

*Лабораторні роботи*  
Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу (вид на вибір учителя)

*Навчальний проект*  
Складання характеристики виду за видовими критеріями.

## Обмін речовин і перетворення енергії



### *Практичні роботи*

Складання схем обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини

## Спадковість і мінливість



### *Лабораторні роботи*

Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості.



### *Практичні роботи*

Розв'язування типових генетичних задач.



### *Проект*

створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлера, скрайбу тощо

- Генетичний моніторинг в людських спільнотах.
- Скринінг-програми для новонароджених.
- Генотерапія та її перспективи.

## Репродукція та розвиток



### *Лабораторні роботи*

- Вивчення будови статевих клітин людини.
- Вивчення етапів ембріогенезу.

## 11 клас

### Адаптації



#### *Практичні роботи*

Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування

### Біологічні основи здорового способу життя



#### *Практична робота*

Розробка рекомендацій щодо профілактики захворювань



#### *Навчальний проект*

Особиста програма зміцнення здоров'я

### Екологія



#### **Проект**

Дослідження особливостей структури місцевих екосистем (природних чи штучних).

### Сталий розвиток та раціональне природокористування



#### *Практична робота*

Оцінка екологічного стану свого регіону.

## **Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології**



### **Проект**

(створення бук-трейлера, презентації, буклету, скрайбу, постеру тощо)

- Клонування організмів.
- Нанотехнології в біології.
- Трансгенні організми: за і проти.

## **4. Тематичне формування дослідницьких компетентностей під час вивчення навчальної програми «Біологія і екологія» (профільний рівень) для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів**

### **10 клас**

#### **Вступ**



#### ***Практичні роботи***

- Довести наявність/відсутність критеріїв життя для запропонованих об'єктів
- Запропонувати/спростувати гіпотезу за заданим твердженням
- Створити план проведення біологічного/екологічного дослідження
- Розрахувати основні статистичні показники для порівняння мінливості біологічних об'єктів (середнє арифметичне, медіана, стандартне відхилення, коефіцієнти Фішера та Стьюдента).
- Візуалізувати результати дослідження за допомогою таблиць, діаграм, графіків.
- Проаналізувати різні види біологічних/екологічних наукових творів, визначити їх особливості, мету та завдання, недоліки та переваги.

## Біорізноманіття

### Практичні роботи

- Вивчення критеріїв виду на прикладі рослин та тварин, що належать до однієї родини.
- Визначення систематичного положення організмів своєї місцевості.
- Вивчення видового складу екосистем своєї місцевості. Видова біорізноманітність.
- Порівняльна характеристика фауністичних царств.
- Порівняльна характеристика флористичних областей даної місцевості.
- Вивчення динаміки рослинності екосистем з використанням ботанічного моніторингу.

### Проект

- Здійснити оцінку стану місцевої водойми методами біоіндикації (за макрофітами та макрозообентосом)
- Виявлення та моніторинг поширення інвазійних рослин, безхребетних тварин на території місцевих екосистем.
- Вивчення стану інтродуцентів у зелених насадженнях населеного пункту, мікрорайону, навчального закладу.
- Вивчення основних груп одноклітинних та колоніальних водоростей місцевих водойм.
- Оцінка стану повітря даної місцевості методами ліхеноіндикації.

## Обмін речовин і енергії

### Практичні роботи

- Розрахунок основного обміну і власної добового витрати енергії, складання харчового раціону.
- Вивчення активності ферментів слини.

- Розв'язування задач на тему «Енергетичний обмін».
- Розв'язування задач на тему «Біосинтез білка».
- Розв'язування задач на тему «Фотосинтез і хемосинтез».
- Виділення і розділення суміші рослинних пігментів методом паперової хроматографії.
- Визначення інтенсивності транспірації та відносної транспірації ваговим методом.
- Порівняльна характеристика змін у процесі еволюції органів травлення, дихання та виділення як оптимізація їх до процесів метаболізму.
- Критичний аналіз реклами харчових продуктів та біодобавок.

### **Спадковість та мінливість**



#### ***Практичні роботи***

- Виявлення та опис нормальних і мутантних форм дрозофіли.
- Вивчення мінливості рослин. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої.
- Складання родоводів.
- Розв'язування типових задач з генетики: успадкування ознак.
- Розв'язування типових задач з генетики: визначення типу мутацій.
- Визначення характеру успадкування та мінливості організмів.

### **Репродукція та розвиток**



#### ***Практичні роботи***

- Вивчення стадій мітозу на препараті корінця цибулини.
- Вивчення будови хромосом на постійному препараті гігантських хромосом мотиля.
- Вивчення стадій гаметогенезу на постійних препаратах



- сім'яників та яєчників ,таблицях малюнках.
- Вивчення будови статевих клітин тварин зміни їхньої будови у процесі еволюції.
  - Нестатеве розмноження – брунькування дріжджів.
  - Типи та способи розмноження організмів.
  - Розв'язування задач на тему «гаметогенез, значення мейозу при гаметогенезі, кількісні зміни генетичного матеріалу».
  - Відмінність сперматогенезу та овогенезу у людини.
  - Цитогенетична характеристика ядра соматичної клітини у різні періоди клітинного циклу.
  - Порівняльна характеристика мітозу та мейозу. Складання аплікаційних схем мітозу і мейозу.
  - Вивчення будови яйцеклітини птаха.
  - Спостереження та опис комах на різних стадіях розвитку.
  - Періодичність росту дерев'янистих рослин.
  - Періодичність росту луски риби.
  - Вивчення етапів ембріогенезу хордових тварин.
  - Вивчення похідних зародкових листків.
  - Форми розмноження організмів.
  - Вивчення типів регенерації.

## 11 клас

### Адаптації

↙

#### Практичні роботи

- Моделювання фізіологічних і поведінкових реакцій організмів на подразники, сформовані іншими організмами екосистеми (у

↓

#### Практичні роботи

- Дослідження особливостей будови плодів і насіння залежно від способу поширення.
- Дослідження залежності між типом руху

↘

#### Проекти

- Дослідження зв'язку між чисельністю одомашнених тварин і розвитком людства.
- Ріст рослин в умовах невагомості.

- вигляді розгорнутих ілюстрованих схем).
- Моделювання механізмів підтримання гомеостазу (Укладання схем регуляції рівня глюкози в крові, водно-сольового гомеостазу, рівня кальцію в крові)
- організму і будовою його тіла.
- Напрямки та результати одомашнення.
  - Дослідження шляхів міграції мічених тварин.
  - Рісткові рухи рослин на прикладі проростків насіння.
  - Виявлення морфологічних та фізіологічних адаптацій рослин до умов існування (екскурсія).
  - Моделювання адаптаційних змін в організмі людини (або тварин) при зміні умов (спека, холод, підйом в гори).
  - Дослідження змін кровообігу та дихання людини при фізичному навантаженні.
  - Вплив температури та рівня зволоженості ґрунту на
- Створення моделі еукаріотичного джгутіка (війки).
  - Формування первинної і вторинної імунної відповіді на проникнення антигенів.
  - Регуляція харчової поведінки у людини і тварин.
  - Використання фітогормонів для укорінення живців, прискорення дозрівання плодів та у якості гербіцидів.
  - Дослідження добових біоритмів.
  - Планування подорожі в субекстремальні умови (джунглі, пустелю, Арктику, підйом у високогір'я, занурення на глибину).
  - Проектування процесу формування адаптацій у тварин до життя на субекстремальних глибинах.

інтенсивність  
транспірації (або  
закриття і  
відкриття  
продихів)

## Біологічні основи здорового способу життя

### Практичні роботи

- Моделювання поширення глобальної інфекції ресурсами комп'ютерної гри «Plague Inc».
- Визначення харчового статусу організму.
- Визначення індивідуальних біоритмів.
- Порівняльний аналіз складу енерготоніків на основі інформації, поданої на етикетках.
- Санітарний аналіз повітря у приміщенні. Виготовлення найпростіших респіраторів.
- Складання раціону (денного, тижневого) з урахуванням енергетичних витрат і збалансованої їжі.
- Розроблення власної програми фізичної самопідготовки.
- Вивчення (складання) вмісту аптечки для надання першої медичної допомоги.
- Надання першої медичної допомоги

### Проекти

- Вивчення поінформованості населення щодо здорового способу життя (соціально орієнтоване дослідження).
- Вивчення тенденцій у виборі продуктів харчування населення України, аналіз їх причин і наслідків (соціально-, економічно- та валеологічно орієнтоване дослідження).

## Селекція та біотехнологія



### Практичні роботи:

Порівняльна характеристика порід тварин (сортів рослин).

## Екологія



### Практичні роботи

- Розрахунок чисельності, середньої та екологічної щільності для субпопуляційної групи (учнів у класі).
- Моделювання професійної ніші (екологічної ніші) у первісному суспільстві та в сучасному суспільстві. Пояснення причин збільшення професійних ніш.
- Аналіз розподілу населення людини на планеті, встановлення справедливості (несправедливості) законів факторіальної екології для людини.
- Розкриття трофічної структури біоценозу за наданим переліком видів. Встановлення біоценотичної ролі для окремих видів.
- Складання блок-схем енергетичних потоків в екосистемах різних типів. Розрахунок ефективності переходу енергії на різних трофічних рівнях.
- Розрахунок енергетичного балансу біосфери. Оцінка ролі продуцентів в енергетичному балансі.
- Визначення оптимального та песимального значення екологічного фактору, зони толерантності та проведення порівняння екологічної валентності модельних видів.

## Сталий розвиток та збалансоване природокористування



### Практичні роботи

- Розрахунок екосистемних послуг за наданими умовами. Проведення їх порівняльного аналізу.
- Критичний аналіз існуючих класифікацій природних ресурсів.
- Порівняльна характеристика наслідків «м'якого» і «жорсткого» управління природними системами.
- Укладання плану заходів щодо екологізації окремої форми антропогенної діяльності (на прикладі виробництва, транспорту, рекреаційно-туристичної діяльності тощо).
- Аналіз власної повсякденної діяльності відповідно принципів сталого розвитку.
- Розрахунок екологічних збитків через забруднення довкілля, знищення мисливських видів та видів, занесених до Червоної книги України.

### *Використана література:*

1. Програма навчальної програми «Природознавство» для 5 класів загальноосвітніх навчальних закладів.
2. Програма навчальної програми «Біологія» для 6-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів.
3. Програма навчальної програми «Біологія і екологія» (рівень стандарту) для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.
4. Програма навчальної програми «Біологія і екологія» (профільний рівень) для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.