

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Глухівський національний педагогічний університет
імені Олександра Довженка

Кафедра теорії і методики
викладання природничих дисциплін

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Тема:

«ОРГАНІЗАЦІЯ БОТАНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З УЧНЯМИ
СТАРШОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «БІОЛОГІЯ І
ЕКОЛОГІЯ»

Виконав:

студент 62М-Б групи
спеціальності 014 Середня освіта
ОПП «Середня освіта (Біологія та
здоров'я людини та природознавство)»
Насеннік Дмитро Васильович

Науковий керівник:

д.п.н., професор
Рудишин Сергій Дмитрович

Допущено до захисту

"__" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(підпис) (ініціали, прізвище)

Дата захисту: «__» _____ 20__ р.

Оцінка _____

Підписи членів ЕК:

Глухів 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ БОТАНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З УЧНЯМИ СТАРШОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ»	8
1.1. Організація ботанічних досліджень учнів як ефективний засіб підвищення якості освітнього процесу.....	8
1.2. Організаційно-технологічні засади дослідницької діяльності учнів у системі загальної середньої освіти.....	12
1.3. Специфіка організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи	17
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВІРКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ БОТАНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З УЧНЯМИ СТАРШОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ»	23
2.1. Організація експериментального дослідження	23
2.2. Методика організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»	31
2.3. Експериментальна перевірка ефективності методики організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»	72
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	82
ДОДАТКИ	88

ВСТУП

Найважливішою особливістю сучасного етапу соціально-економічного розвитку суспільства є формування інтелектуальної, високоосвіченої, культурно розвиненої, творчої особистості, здатної реалізувати не тільки професійні завдання, що стоять перед людиною в умовах ринкової економіки, а й особистісні здібності, інтереси, створити сприятливі умови для життєдіяльності. А, відтак, пріоритетом розвитку освіти України у XXI столітті, відповідно до Національної доктрини розвитку освіти [54], Закону України «Про освіту» [23], Наказу Президента України «Про затвердження галузевої Концепції розвитку неперервної педагогічної освіти» [34], Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної програми «Вчитель» [39], Стратегії реформування освіти в Україні: рекомендації з освітньої політики [50] визначено розвиток творчого потенціалу учнів, розуміння та пізнання ними сенсу людського існування в умовах радикального ускладнення соціальних, екологічних, економічних, культурологічних та інших факторів. Разом з тим, неминучим є зміна ставлення людини до природи, біологічних та екологічних наук, природокористування як до стратегічного ресурсу розвитку суспільства. Усе, вище викладене становить проблему розвитку дослідницьких умінь серед здобувачів ЗЗСО на новий рівень її вирішення, чому сприятимуть проведення ботанічних досліджень у процесі вивчення шкільного предмету «Біологія та екологія».

Шкільний предмет «Біологія та екологія» є одним з найважливіших, оскільки створює умови для становлення наукового світогляду підростаючого покоління. Вивчення природних об'єктів має високий суспільний та економічний потенціал для розв'язання низки наукових і практичних проблем, що відіграють вирішальну роль у формуванні компетентної та конкурентоспроможної особистості. Специфіка викладання предмета передбачає розвиток у здобувачів навичок спостерігати, порівнювати,

аналізувати, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, тим самим сприяючи розвитку дослідницьких умінь учнів. З огляду на це важливу роль у формуванні та розвитку конкурентоспроможної особистості, дослідницьких умінь учнів покликана зіграти загальноосвітня школа в освітньому процесі якої проводяться дослідження з біології.

Організація дослідницької діяльності логічно включається в планування роботи вчителя з розвитку пізнавальної активності школяра та виконання вимог державного освітнього стандарту закладів загальної середньої освіти. Саме у процесі проведення ботанічних досліджень у процесі дослідницької діяльності учні навчаються ставити проблему, формулювати ціль та завдання дослідження, класифікувати та структурувати матеріал, спостерігати, проводити експерименти, статистично опрацьовувати результати, робити висновки та висновки, пояснювати, узагальнювати, доводити, захищати свої ідеї.

Вирішення проблеми організації досліджень з ботаніки на основі особистісно-орієнтованого та дослідницького підходів в освітньому процесі ЗЗСО дозволяє впровадити методику організації ботанічних досліджень, визначити засоби досягнення цілей та вимоги до освітнього процесу, розвивати дослідницькі вміння здобувачів.

Методика ботанічних досліджень представлена у роботах наступних сучасних авторів, котрі займаються цією проблемою: К. Ситник, М. Голубець, Ю. Шеляг-Сосонко, Є. Кордюм та інш. У роботах вищезгаданих науковців і педагогів розглядається загальна організація та зміст літньої практики з ботаніки.

Особливу значимість для нашого дослідження мають праці вчених педагогів, методистів (Л. Астахової, М. Барна, Л. Барна, М. Бойко, А. Кустовська, О. Лукаш, І. Маруненко, С. Морозюк, Г. Муж, І. Омері, Н. Павлова, С. Панченко, Л. Титаренко, І. Чорний, Ю. Шапран та ін), в яких розкриваються проблеми організації і проведення ботанічних досліджень у процесі навчальних практик [2; 4; 20; 36].

Дослідницька діяльність в різних аспектах розроблялась у працях сучасних учених А. Альбрехт, К. Баханова, С. Васильєвої, В. Гнедашева, В. Голобородька, Л. Задорожної, Т. Кудрявцева, І. Лернера, О. Матюшкіна, М. Махмутова, В. Паламарчук, О. Пометун, С. Серової, А. Сиротенко, Г. Фреймана та ін. У цих роботах не лише розкривається роль дослідницької діяльності учнів у становленні особистості, але й визначаються основні способи організації такої діяльності. Науковці обґрунтовували проблемність у навчанні та дидактичні основи формування мислення учнів, розробляли творчо-розвивальні технології та започаткували проблемно-пошукові методи у процесі викладання. У процесі дослідницької діяльності старшокласників удосконалюються відповідні вміння. Значний вклад у розв'язання проблеми формування та розвитку дослідницьких умінь учнів внесли В. Андрєєв, Л. Вишневська, В. Гнедашев, Я. Кривенко, Л. Левченко, М. Левін, Н. Недодатко, О. Павленко, А. Сологуб, С. Фамеліс та інші науковці.

Однак, на основі проведеного аналізу наукової літератури встановлено суперечності щодо розвитку дослідницьких умінь учнів ЗЗСО:

- між об'єктивними потребами практики, що реалізує освітній потенціал методик навчання, та новими завданнями розвитку особистості;
- між інноваційними тенденціями у загальній середній освіті та рівнем підготовленості вчителів до вирішення сучасних завдань;
- між існуючими дидактико-методичними умовами навчання у загальноосвітній школі, потребами та потенційними можливостями учнів з оволодіння новими знаннями, вміннями та навичками у творчій діяльності.

Виявлені протиріччя та недоліки зумовили об'єктивну необхідність вирішення проблеми формування дослідницьких умінь здобувачів у процесі проведення наукових досліджень у ЗЗСО. Тому тема нашого магістерського дослідження: **«Організація ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»** вбачається нам своєчасною й актуальною.

Мета дослідження: обґрунтувати та експериментально перевірити методику організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія».

Мета дослідження зумовила визначення його **завдань:**

1) визначити категоріально-поняттєвий апарат дослідження, на основі літературних першоджерел з'ясувати стан розроблення проблеми організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи у закладах загальної середньої освіти в теорії та на практиці;

2) встановити особливості організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»;

3) виявити наявний рівень розвитку дослідницьких умінь учнів 11-х класів на уроках біології та екології;

4) теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність методики організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»;

5) розробити методичні рекомендації щодо особливостей організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи, з метою розвитку їх дослідницьких умінь.

Об'єкт дослідження: освітній процес з біології Ямпільської ЗОШ I-III ступенів №1.

Предмет дослідження: методика організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія».

Гіпотеза дослідження: обґрунтована методика організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» сприятиме розвитку дослідницьких умінь школярів.

Для досягнення поставленої мети, розв'язання визначених завдань та перевірки гіпотези на різних етапах дослідження використано такі **методи дослідження:**

– *теоретичні:* аналіз, синтез, порівняння, систематизація, класифікація, узагальнення теоретичних і емпіричних даних; вивчення та

аналіз державних документів з питань організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»; з'ясування сутності базових понять дослідження;

– *емпіричні*: діагностичні (педагогічне спостереження, бесіда, анкетування здобувачів старшої школи), послідовний навчальний експеримент (констатуючий, пошуковий, формуючий та узагальнюючий етапи) щодо перевірки ефективності розробленої методики організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»;

– *статистичні*: математична обробка результатів дослідження, якісний та кількісний аналіз даних з метою визначення їх достовірності й об'єктивності.

Наукова новизна дослідження: обґрунтовано й експериментально перевірено методику організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія».

Практичне значення дослідження: одержані у процесі дослідження результати можуть бути використані в процесі оптимізації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ БОТАНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З УЧНЯМИ СТАРШОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ»

1.1. Організація ботанічних досліджень учнів як ефективний засіб підвищення якості освітнього процесу

У сучасній філософії освіти України домінує ідея формування дитини-дослідника, здатної до творчого мислення, самостійного пошуку шляхів вирішення актуальних проблем. В основних положеннях Національної доктрини розвитку освіти в Україні [54] головним є розкриття інтелектуального потенціалу нації, що формується в системі безперервної освіти. Тому, завданням української педагогічної науки є розроблення нової стратегії розвитку національної освіти, що забезпечить прискорення інтеграції країни в європейський освітньо-науковий і культурний простір. Унаслідок цього особливого значення набувають освітньо-технологічні ідеї щодо детермінації інноваційних освітніх процесів, зокрема орієнтація на найбільш ефективні навчальні технології, спрямовані на розвиток дослідницьких умінь особистості та формування її активної громадянської позиції.

Реформування змісту освітнього процесу в українських закладах освіти супроводжується розробленням, оновленням, практичним упровадженням інноваційних освітніх технологій, котрі спрямовані на реалізацію ідей Болонської декларації: переорієнтацію на компетентнісний підхід, нові інформаційні технології, розвиток уміння співпрацювати, а також перехід на профільне навчання, введення нових стандартів освіти, незалежної оцінки результатів навчання тощо.

Ключовою вимогою Болонської декларації є підвищення якості освіти [37]. В умовах конкуренції знань в освітньому просторі України актуальності набуває проблема якості шкільної та позашкільної освіти і, як наслідок –

розроблення параметрів її оцінки: інформаційно-діагностичних, мотиваційних та виховних, що вказують на успішність оволодіння знаннями, вміннями та навичками, причини недоліків, мотивацію в процесі навчання, інструменти самооцінки і самопізнання.

В основі дієвості підвищення якості освіти знаходиться досвід загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів організації дослідницької діяльності здобувачів, котрий забезпечує їх конкурентоспроможність внаслідок проведення ботанічних досліджень. Важливість упровадження ботанічних досліджень в освітній процес полягає у розвитку творчої активності, дослідницьких умінь, здібностей та самостійності учнів. Системне залучення учнів до дослідницької діяльності передбачає забезпечення керування розвитку інтелекту й творчих здібностей особистості, пробудження її інтерес до навчально-творчої діяльності, формування індивідуального стилю творчої поведінки.

Ці підходи знайшли відображення в низці сучасних педагогічних технологій, зокрема технологій розвивального, евристичного навчання тощо, і широко застосовуються в освітньому процесі як загальноосвітніх, так і позашкільних навчальних закладів. Це сприяє не лише поступовому розвитку розумових здібностей школярів, але й підвищенню рівня їх соціальної адаптації.

У сучасній педагогічній науці пропонується кілька трактувань понять, пов'язаних з дослідницькою діяльністю школярів. У Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність» науковою визначено інтелектуальну творчу діяльність, спрямовану на одержання й використання нових знань [24]. Відповідно до концепції «Нова українська школа» новими знаннями вважається науковий результат, одержаний у процесі фундаментальних або прикладних досліджень, що зафіксований на носіях наукової інформації у формі звіту, наукової праці, наукової доповіді, наукового повідомлення про науково-дослідну роботу, наукового відкриття тощо [39].

Виходячи із зазначеного, наукове дослідження являє собою цілеспрямоване вивчення науковими методами явищ і процесів, аналіз впливу на них різних факторів, вивчення взаємодії цих факторів. Головними критеріями оцінки наукових досліджень є їх об'єктивна новизна, суспільна значущість результатів, відтворюваність, доказовість і точність.

В основі організації ботанічних досліджень лежить дослідницька діяльність, під час якої відбувається опанування способами і методами наукового пізнання, засвоєння основ професійних знань, самореалізація в процесі вирішення проблем наукового характеру за обраною темою. Отримання результатів, що мають високу наукову новизну, не є пріоритетним завданням такої роботи. Результатом такої роботи може бути реферат, опис, звіт про проведену роботу в межах дослідницького проєкту, що виконувались із застосуванням елементів наукових досліджень.

Схильність школярів до дослідницької діяльності є індивідуальною, а відтак, напрямки та рівні її організації в сучасних навчальних закладах є різними (ознайомлюваний, навчально-дослідницький та власне дослідницький). Це відповідає інтересам, базовій підготовці, віковим особливостям учнів, організаційним можливостям її забезпечення в регіонах.

Основними різновидами дослідницької діяльності здобувачів є:

- навчально-дослідна робота, що здійснюється згідно з навчальними програмами (шкільних дисциплін, профільних гуртків позашкільних закладів) у навчальних кабінетах, лабораторіях, на навчально-дослідницьких земельних ділянках, у природі;

- експериментально-дослідницька робота – проведення експериментів (дослідів) відповідно до обраної тематики (конкурсної, проєктної тощо), їх опис та аналіз результатів;

- науково-технічна творчість – програмування, проєктування, дизайн, конструювання та моделювання, що включають експериментально-дослідницьку діяльність як один з етапів роботи;

- моніторинг – систематизовані спостереження (колективні та індивідуальні) у межах освітніх проектів, що здійснюються за пропонованими методиками з веденням журналів, складанням аналітичних матеріалів (таблиць, діаграм, звітів) тощо;

- пошуково-дослідницька робота, що проводиться школярами за тематикою конкурсних заходів (всеукраїнських заочних експедицій, акцій історико-краєзнавчого, екологічного, мистецтвознавчого спрямування);

- індивідуальна дослідницька робота, що здійснюється за рекомендованою тематикою наукових відділень МАН України, міжнародних та всеукраїнських конкурсів і програм дослідницького спрямування [12; 16; 30].

Формування та розвиток дослідницьких здібностей школярів ґрунтується на конструктивній взаємодії загальноосвітніх, позашкільних та вищих навчальних закладів. Співпраця навчальних закладів систем загальної середньої, позашкільної та вищої освіти створює підґрунтя для функціонування інтегративної за сутністю освітньої системи «Мала академія наук України», основним завданням якої є розширення поля креативності та розвитку творчої особистості, забезпечуючи їй такі умови:

- наявність свободи вибору напрямку навчально-пізнавальної та дослідницької діяльності;

- можливість самостійного визначення інтенсивності навчально-творчої роботи;

- наявність позитивних зразків наукової та дослідницької діяльності; відповідність навчальної та науково-методичної бази;

- системність взаємодії між суб'єктами освітнього процесу;

- психолого-педагогічний супровід [35; 38].

Відтак, систематизована та цілеспрямована дослідницька діяльність сприяє не лише підвищенню успішності учнів у загальноосвітній школі, але й формуванню їх наукового світогляду та креативної культури, професійній орієнтації та допрофесійній підготовці, формуванню позитивної «Я-

концепції», розвитку творчих здібностей особистості, її творчій самореалізації за обраним напрямком навчально-творчої діяльності.

1.2. Організаційні засади дослідницької діяльності учнів у системі загальної середньої освіти

Знання про природу на сучасному етапі розвитку суспільства є однією з основних складових змісту біологічної освіти, проте вони визнаються потрібними не самі по собі, а для розв'язання важливих проблем особистості.

Унаслідок цього організація освітнього процесу з біології потребує модернізації, запровадження нових технологій навчання, здійснення інтеграції та диференціації знань, формування цілісних уявлень про навколишній світ. Правильність цієї думки підтверджують і результати досліджень, проведені МОН України спільно з Центром тестових технологій (Міжнародна методика обстеження TIMSS).

У закладах загальної середньої освіти семи регіонів країни рівень сформованості в школярів уміння розуміти сутність питання, застосовувати набуті знання і вміння в ситуаціях, наближених до життєвого досвіду, визначений як середній [21]. А серед завдань найскладнішими виявилися ті, що потребували вміння обґрунтовувати результати експерименту, порівняння й класифікації організмів. Обмежені уроком (часом, структурою, обсягом матеріалу), учні не завжди можуть сповна виявити себе й свої здібності, дістати відповіді на всі запитання, які їх цікавлять, задовольнити потребу в поглибленні знань. Отже, на сучасному етапі розвитку біологічної освіти набуває актуальності проблема організації та проведення шкільних, зокрема і ботанічних, досліджень. Саме під час таких видів діяльності виявляються необмежені можливості всебічного розвитку особистості учня, вихованця, активізується пізнавальна діяльність.

Методично-правильно організовані ботанічні дослідження повинні спрямовуватись на формування дослідницьких умінь здобувачів та

передбачати їх провєлення на трьох, в основному, етапах: на першому етапі (підготовчому) – (5–6 кл.) відбувається формування основних навчальних вмінь. На другому етапі – (7–8 кл.) здійснюється розвиток дослідницьких вмінь. На третьому етапі – (9–11 кл.) передбачено здійснення самостійної дослідницької діяльності школярів.

Відповідно до цього заняття в польових умовах можна поділити на три блоки. Наприклад, перший блок – «Рослинні угруповання», розрахований на учнів, які вже вивчили рослини, гриби, бактерії в курсі «Природознавство». Для цього віку характерне конкретно-образне мислення. Звідси основний зміст практики – конкретні біологічні об'єкти: рослинні угруповання та їх типові представники. Діти отримують відповіді на питання, що в цьому віці є домінуючими: «Що?», «Хто?». Вони також роблять спроби встановити елементарні причинно-наслідкові зв'язки, суттєво закріплюють навчально-пізнавальну мотивацію, для якої характерна зацікавленість способами здобуття знань. А це, у свою чергу, дозволяє скерувати інтерес школярів на засвоєння першооснов справжнього наукового дослідження.

Другий блок польових занять – «Біоценози», котрі вивчаються учнями, які раніше вивчали курс «Біологія: тварини», програмний матеріал творчих учнівських об'єднань, спрямованих на вивчення біології і екології.

Слід відмітити, що вище зазначений вік характеризується спрямуванням пізнавальної діяльності учнів на виявлення зв'язків між явищами та об'єктами, котрі, на перший погляд, не існують. Змістом практики стають взаємовідносини різноманітних видів в угрупованні, закономірності перетворення енергії під час кругообігу речовин, механізми саморегуляції на конкретних прикладах своєї місцевості [22].

Основним способом отримання інформації, як і раніше, залишається спостереження. Але на цьому етапі дані узагальнюються на більш високому рівні. Учні отримують відповіді на головні питання свого віку: «Чому?», «Як?», відбувається збільшення самостійної дослідницької діяльності дітей; діти мають змогу самостійно обирати методику спостереження, фіксування

результатів та проведення їх аналізу. Найоптимальніше проводити таку роботу індивідуально або в парах. Перехід від групової роботи до індивідуальної підвищує відповідальність кожного за результат дослідження.

Третій блок занять – «Моніторингові дослідження», розрахований на учнів 9–11 класів. Основною метою цих занять передбачено ознайомлення, вивчення і оволодіння нескладними методами польових досліджень, котрі дозволяють використовувати методи геоботанічних досліджень, проводити біоіндикацію повітря, маршрутний облік птахів, обліки комах тощо. На цьому етапі школярі вчаться самостійно обирати певну методику роботи, визначати її доцільність, можливість отримати достовірні і порівняльні дані й т.п [10].

Проведення самостійних наукових пошуків сприяє формуванню в учнів дослідницьких умінь, котрі разом з різноманітними формами позакласної та позашкільної роботи, практично-дослідна діяльність, є складовою натуралістичної, екологічної, природоохоронної освіти. В основі цієї освіти лежать принципи пізнання живої природи й функціонування живих систем, їх розвитку та взаємодії, а її основу становлять методи дослідження природи й спостереження.

До практичних занять, котрі можуть бути реалізовані в умовах освітнього процесу можна віднести такі:

- роботи лабораторно-практичного спрямування;
- робота у межах екологічної стежини;
- екологічні екскурсії, експедиції, походи в природу;
- навчальні та польові практики;
- проекти еколого-натуралістичного спрямування;
- робота на навчально-дослідницьких земельних ділянках;
- проведення акцій природоохоронного спрямування [2; 3].

Проведення фенологічних спостережень є першоосновою усіх видів практично-дослідної діяльності учнів. Організація фенологічних спостережень, ведення календаря природи відбувається як на уроках біології так і в гуртках і передбачає спостереження за добовими й сезонними змінами,

котрі відбуваються в житті рослин, їх ростом і розвитком, на навчально-дослідних земельних ділянках, у живому куточку, штучних екосистемах. Організована таким чином дослідницька діяльність учнів сприяє засвоєнню основних понять фенології, зокрема, міжфазовий період, сезонний стан, сезонні явища, об'єкти спостереження, феноіндикатори та їх функції, фенологічні дати, фенологічні фази, феностандарт сезонного розвитку. Усе вище зазначене сприяє розвитку потужного фундаменту творчої науково-дослідницької діяльності школярів [46; 56].

На сьогоднішній день, однією з перспективних форм організації дослідницької діяльності учнів у колі ботанічних досліджень є розроблення та реалізація проєктів, котрі сприяють поєднанню теорії і практики, постановці інтелектуального завдання й практичного його виконання. Набуття і застосування отримань знань у розв'язанні нових пізнавальних завдань, розвиток комунікативних навичок, уміння користуватися дослідницькими прийомами є головними завданнями, котрі розв'язуються у процесі упровадження проєктної технології у дослідницьку діяльність учнів.

Тематикою проєкту повинно бути передбачено врахування сучасних інтересів дитини, забезпечення їх розширення, отримання нових знань, умінь і навичок. Учителем забезпечується формування інтересів і здібностей учнів з урахуванням навчальної ситуації зі свого предмету або відповідно до профільності гуртка.

Успішна реалізація проєкту дитиною значною мірою залежить від якостей вчителя, зокрема, його компетентність, комунікабельність, толерантність, творче ставлення до роботи, знання інтересів, можливостей, бажань учнів. Результатами проведеного проєкту є обов'язково оформлені альбоми, альманахи, журнали, відеофільми тощо. Дослідницька робота у рамках проєкту сприяє реалізації міжпредметних зв'язків, правильному розумінню учнями наукової картини світу, отриманню знань шляхом взаємодії учнів з вчителем та між собою, розвитку власного творчого потенціалу [44].

До однієї з ефективних форм організації дослідної роботи учнів під час канікул можна віднести літні навчально-польові практики, котрі за мету ставлять як навчальне, так і виховне практичне спрямування. Не менш важливим є вибір місця проведення літніх навчально-польових практик. Це місце обирається відповідно до краєзнавчих особливостей, зокрема: наявність природно-заповідних територій різної категорійності, типові і унікальні біогеоценози, культурно-історичні цінності, форми рельєфу тощо.

Організація навчально-польових практик учнів передбачає реалізацію її мети:

- оволодіння компетентностями про живу природу, методи пізнання;
- виховання в учнів ставлення до живої природи як до об'єкта й сфери власної практичної діяльності;
- для встановлення гармонійних відносин учнів з природою, усіма живими організмами сприяти формуванню біосферного мислення [4; 10; 19; 20].

У процесі проведення практик, відповідно до її мети, реалізується одне з основних завдань, котре передбачає актуалізацію теоретичних знань у процесі вивчення об'єктів живої природи в природних умовах існування. Організація подібної роботи вимагає формування в учнів дослідницьких умінь.

Відповідно до мети та завдань практики, її керівник організаційно й методично забезпечує поетапність і послідовність виконання роботи відповідно до встановленого порядку:

- визначення та формулювання проблеми дослідження;
- постановка мети, об'єкта дослідження;
- організація збору інформації щодо елементів об'єкта та зв'язків між ними;
- визначення гіпотези;
- відповідно до мети, об'єкта та гіпотези дослідження розроблення плану його реалізації;

- якісна та кількісна інтерпретація результатів, їх порівняльний аналіз;
- окреслення практичне значення отриманих результатів [26; 27].

Навчально-польова практика допомагає школярам зрозуміти, що нові знання добуваються великою працею і потребують значних зусиль. У молоді формуються якості, основою яких є об'єктивність, чесність, наукова етика, нездатність порушення законів природи. Ці якості виявляються у всіх сферах діяльності особистості, стають її характерними рисами. Завдання вчителя полягає не тільки в тому, щоб забезпечити засвоєння учнями певного мінімуму знань, але й навчити основним методам їх добування, а також прийомам дослідження. Лише чітко спланована й організована, етапно проведена робота з урахуванням індивідуальних умінь учнів спонукає учнівську молодь до продуктивної і творчої пізнавальної діяльності.

1.3. Специфіка організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи

Одним із актуальних завдань сучасної освіти є залучення учнів до дослідницької діяльності, що формує важливі компетенції, необхідні фахівцю у будь-якій галузі знань [1].

Дослідницька діяльність учнів – діяльність, пов'язана з вирішенням творчої, дослідницької задачі з заздалегідь невідомим рішенням котра передбачає наявність основних етапів, характерних для дослідження в науковій сфері. Ця діяльність є нормованою і передбачає дотримання прийнятих у науці традицій: постановку проблеми, вивчення теорії, присвяченої цій проблематиці, підбір методик дослідження та практичне оволодіння ними, збирання власного матеріалу, його аналіз та узагальнення, науковий коментар, власні висновки [2]. Продуктом науково-дослідної діяльності школярів є творча робота. Виділяють кілька видів дослідницьких робіт: проблемно-реферативні, експериментально-дослідні, проектно-пошукові, аналітико-систематизуючі, діагностико-прогностичні [3].

У результаті науково-дослідної діяльності учні набувають необхідні компетенції для подальшого самовизначення такі, як соціальну, що сприяє розширенню та поглибленню знань про навколишню дійсність, прагматичну, що сприяє розумінню практичної значущості соціально-екологічних дій [4, 5].

Організація учнівського дослідження на нашому етапі розвитку шкільної освіти є досить розробленою з наукової та методичної точки зору темою [1–3]. Дослідницька діяльність при цьому передбачає вирішення школярами навчальних дослідницьких завдань на уроці та у позаурочній роботі під керівництвом вчителя [4, с. 76].

Починати залучати школярів до дослідницьких робіт потрібно якомога раніше. Світ природи різноманітний, і знайти привабливий об'єкт для вивчення будь-якого школяра не складе великої праці. Вивчати навколишній світ можна в будь-якому безпечному місці: у ботанічному саду, у міському парку, у шкільній або науковій лабораторії, будинки на підвіконні або в акваріумі.

Біологія, як комплексна наука, включає в себе ботаніку, зоологію, анатомію людини, загальну біологію, екологію та ін. У свою чергу, кожна з цих дисциплін ділиться більш приватні. У ботаніці, залежно від об'єкта дослідження, виділяють анатомію та морфологію рослин, систематику рослин, фізіологію рослин, геоботаніку, географію рослин, екологію рослин [13, с. 54]. Є і більш прикладні дисципліни, наприклад лісовеведіння, зайнятися яким можна в шкільному лісництві; овочівництво, квітництво – проводити спостереження в цьому напрямку можна на пришкольній ділянці або на власному городі. У зв'язку з цим вибір теми дослідницької роботи з ботаніки обмежений лише фантазією педагога або учня та можливостями школи.

Для розкриття тем із розділу анатомії рослин необхідні дослідження в лабораторії, володіння технікою мікроскопування, приготування тимчасових препаратів, а в деяких випадках – вміння користуватися реактивами та барвниками. За екологією рослин можна провести дослідження з вивчення анатомо-морфологічних адаптацій екологічних груп рослин до дії лімітуючих

факторів, наприклад: гігрофітів або мезофітів до зволоження, геліофітів до світлового режиму та інтенсивності освітлення [13, с. 55].

Якщо немає можливості приготувати препарати, можна виконати опис адаптивних морфологічних ознак (розмір і вид кореневої системи, особливості листя, розмір, площа, товщина, особливості стебла, листя і т.д.). манжетки, утворення подовжених та укорочених пагонів у чагарників чи дерев залежно від екологічних умов.

Цікавою і не представленою на конференціях темою може бути вивчення морфології плодів і насіння як результату пристосування до способу поширення. Доступним напрямком для реалізації можуть бути фенологічні спостереження, тісно пов'язані з екологією, факторами довкілля та їх впливом на рослини. Тут можна розглянути закономірність та періодичність явищ у житті рослин у зв'язку з цими факторами, наприклад, провести вивчення фенофаз (початок вегетації, цвітіння, утворення насіння, плодів), швидкості росту пагонів як у декоративних рослин у парку, так і у культурних у саду. Якщо застатися терпінням і часом, можна організувати спостереження за термінами листопада рослин різних систематичних груп місцевої флори та інтродуцентів.

Теми щодо шкільного дослідження можуть включати внутрішньопредметні, міжпредметні і надпредметні зв'язки. Наведемо деякі приклади. Можливо вивчення проблем, пов'язаних з лікарськими властивостями рослин, для цього необхідно розглянути хімічні властивості екстрактів цих рослин (краще вибрати рослини, поширені в регіоні проживання). Можна торкнутися питань біоіндикації рослин до екологічних (грунтових умов) та розглянути фізико-хімічні властивості ґрунтів (гранулометричний склад, кислотність).

За систематикою та географією рослин можна вивчити проблеми видового розмаїття рослин певної території та їх цінотичну та географічну приуроченість. Вивчати можна як загалом флору території, і видове розмаїття окремих систематичних груп рослин.

Зазвичай щодо флор зовсім поза увагою залишаються спорові рослини, це, безумовно, зрозуміло з огляду на трудомісткості їх визначення та відсутності доступних і популярних атласів визначників по цих групах. Ці теми краще виконувати з виходом у природу з метою оцінки стану популяції видів, підрахунку їхньої кількості, оцінки фенологічного стану. До цього ж розділу можна віднести вивчення різноманітності водоростей у конкретній природній або штучній водоймі, річці. Такі теми мають краєзнавчий характер, дають можливість краще познайомитись із регіоном проживання. Вирішити проблему реалізації тем, що потребують певної сезонності, можуть літні табори екологічного спрямування.

Дослідницька робота учнів з рослинними об'єктами є однією з найважливіших форм зв'язку процесу навчання з працею. У зв'язку з новою тенденцією трансформації змісту освіти в сільських школах та активного розвитку агробізнес-освіти, метою якого стало створення умов для виховання у школярів готовності до сумлінної творчої праці в галузі агрономії, цікавими для вивчення можуть стати теми, що стосуються основ сільського господарства та його приватних розділів: овочівництва, садівництва, фітопатології [15, с. 34; 16, с. 39]. Вибір варіантів тут теж величезний: можна зайнятися зберіганням бульб, цибулин, бульбоцибулин, кореневищ у підвалі, холодильнику з підбором температурного режиму зберігання або засобів обробки перед зберіганням. Можна вивчати вплив органічних (мінеральних) добрив на сільськогосподарські рослини, дію різних факторів та процесів (скарифікація, стратифікація) на проростання насіння різних видів або сортів, ефективність насінневого (вегетативного) розмноження рослин під дією стимуляторів росту (фітогормонів). Можна зайнятися вивченням захворювань овочевих та садових культур. А можна ускладнити роботу, провівши експеримент із впливу біопрепаратів, придбаних у торгових точках, або самим приготувати кошти з рослинної сировини, що володіють вираженим фунгіцидною або інсектицидною дією.

Питання підбору методик дослідження виникає відразу після визначення теми і викликає особливі труднощі у дослідників та їх керівників. Різні питання організації екологічного моніторингу, зокрема з прикладу рослин, досить докладно описані у навчальному посібнику Т. Ашихміної [23]. У процесі вивчення водоростей можна скористатися короткими визначниками водоростей А. Сімова, М. Гололобової [24] або Є. Судаковий, Є. Чатта [25]. Методику приготування мікропрепаратів у процесі вивчення анатомічних особливостей рослин можна знайти в «Лабораторному практикумі з морфології та анатомії рослин» Г. Бавтуто [28, с. 5–30].

Сучасне шкільне дослідження неможливе без експерименту. Основні труднощі найчастіше виникають ще на етапі його планування. Існує два типи експериментів: вимірювальний та контролюючий. Результати експериментів зазвичай представлені в кількісному вигляді та вимагають статистичної обробки. Тут слід бути уважними та орієнтуватися на вік учнів.

Експеримент проведений у старших класів слід провиди повторності (їх має бути не менше трьох), що дозволить судити про достовірності одержаних результатів.

Якщо йдеться про контрольований експеримент, як-от: відбір зразків води, ґрунту для подальшого аналізу, то кількість аналізованих зразків буде не менше 15. Місце відбору має бути заздалегідь продумане, сплановане, якийсь зразок повинен виконувати функцію еталона (контролю), з яким будуть проводити порівняння інших зразків. Якщо говорити про проведення вимірювальних експериментів, наприклад, фенологічні спостереження за набухання бруньок декоративних чагарників, треба припускати, скільки чагарників потрібно взяти для спостережень або скільки облікових майданчиків зможуть обстежити учні старших класів тощо.

Для вибору статистичних методів необхідно керуватися цілями та завданнями дослідження.

Перш ніж використовувати той чи інший метод, потрібно уважно ознайомитися з його описом, прикладами, обмеженнями і вирішити, чи

можливо зібрати дані, які відповідатимуть цим обмеженням (великі обсяги вибірок, наявність кількох вибірок тощо). Ну і, звичайно ж, спостереження та експеримент – це лише частина дослідницької роботи.

Потрібно ще опрацювати результати, інтерпретувати їх, проаналізувати і т.д. Слід завжди пам'ятати, що від кількості зібраного матеріалу залежить достовірність результатів та правильність сформульованих висновків. Дуже часті помилки пов'язані з відсутністю статистичних методів і неграмотним поданням отриманих даних (таблиці, графіки) [29, с. 20–31; 32]. Таблиці повинні бути ємними та наочними, масивні таблиці краще замінити графіками або представляти в додатку до роботи.

Відтак, організація ботанічних досліджень у контексті дослідницької діяльності учнів старших класів – необхідність сучасної освіти. Різноманітність об'єктів і процесів, що вивчаються в курсі біології, надає величезні можливості для організації дослідницької діяльності школярів. У процесі такої роботи учні навчаються викладати свої думки, працювати як індивідуально, так і в групі, взаємодіяти з учителем або представником, вступати в дискусію з членами експертних комісій, вчаться відстоювати свою думку, приймати критику і робити з неї правильні висновки, черпати ідеї для подальших досліджень. Вивчення природи рідного краю дозволить сформувати не лише дослідницькі вміння та підвищити рівень пізнавального інтересу учнів, а й зробити екологічні проблеми регіону особистісно-значущими. Результатом цієї діяльності може і має стати створення умов для розвитку особистості, її саме визначення та самореалізації в майбутній професійній діяльності.

РОЗДІЛ 2.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВІРКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ ОРГАНІЗАЦІЇ БОТАНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З УЧНЯМИ СТАРШОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ КУРСУ «БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ»

2.1. Організація експериментального дослідження

Наукове дослідження щодо вивчення рівня розвитку долідницьких умінь у процесі проведення ботанічних досліджень тривало протягом 2022–2023 років, на базі Ямпільської ЗОШ I–III ступенів №1. Об'єктом дослідження виступили здобувачі 11–го класу (16 осіб).

Мета експериментального дослідження полягала в перевірці ефективності методики організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія».

Відповідно до мети на початку експериментального дослідження основними завданнями нами визначені наступні:

1) з'ясувати стан розроблення проблеми розвитку долідницьких умінь здобувачів старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» у процесі проведення ботанічних досліджень;

2) проаналізувати літературні джерела з питання особливостей організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»;

3) експериментально перевірити ефективність методики організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія».

Експериментально-дослідна робота охоплювала чотири етапи наукового пошуку.

На *першому (констатуючому) етапі* дослідження здійснено аналіз філософської, психолого-педагогічної, науково-методичної літератури з

досліджуваної проблеми; визначено об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження; здійснено анкетування респондентів експериментальної вибірки щодо розвитку дослідницьких умінь.

На *другому (пошуковому) етапі* дослідження – здійснено поук методів, форм і засобів організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»; розроблено методику організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія».

На *третьому (формуючому) етапі* дослідження – упроваджено методику організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»; проведено формуючий педагогічний експеримент.

На *четвертому (узагальнюючому) етапі* дослідження проаналізовано й узагальнено результати педагогічного експерименту, сформовані відповідні висновки наукового дослідження, здійснено математичну обробку даних, оформлено магістерську роботу згідно з діючих вимог.

У процесі проведення експериментально-дослідної роботи ми використали методи: *теоретичні*: аналіз, синтез, порівняння, систематизація, класифікація; *емпіричні*: діагностичні (педагогічне спостереження, бесіда, анкетування), педагогічний експеримент (констатуючий, пошуковий, формуючий та узагальнюючий етапи) щодо перевірки ефективності розробленої методики організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»; *статистичні*: математична обробка результатів дослідження, якісний та кількісний аналіз даних з метою визначення їх достовірності й об'єктивності.

Для перевірки ефективності розробленої методики організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» проведено послідовний навчальний експеримент. Експериментально-дослідна робота тривала поетапно. Експериментальне дослідження було проведено за усіма нормами щодо проведення

педагогічного експерименту. Усього на різних етапах експериментального дослідження брали участь 16 респондентів.

На початку констатуючого експерименту було проведено пілотне дослідження у формі анкетування здобувачів. Метою такого анкетування було встановлення вихідних показників рівнів розвитку дослідницьких умінь здобувачів старшої школи та перевірка сформульованої в магістерській роботі гіпотези. Проведене нами анкетування дало змогу з'ясувати рівень розвитку дослідницьких умінь. Детальніше зі змістом анкети можна ознайомитись у додатку А.

Для того, щоб визначити рівні розвитку дослідницьких умінь одинадцятикласників, нами було розроблено умовну шкалу балів. Кожному критерію відповідав певний бал. Так, 2 бали ставилось у випадку, коли дитина давала правильну, аргументовану відповідь, 1 бал – у разі частково правильної відповіді, 0 балів – коли відповідь відсутня, або учень дає не правильну відповідь.

Для числового виразу рівнів розвитку дослідницьких умінь було визначено найбільшу кількість балів, що можна було набрати за анкетуванням – 24 бали. Відповідно, розподіл за рівнями сформованості розвитку дослідницьких умінь учнів 11-го класу визначався так: 0–8 балів – низький рівень; 9–18 балів – середній рівень; 17–24 балів – високий рівень.

Нами було розроблено наступні критерії розвитку дослідницьких умінь учнів 11-го класу у процесі проведення ботанічних досліджень у процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» на основі співвідношення таких показників:

1. Уміння прогнозувати результати біологічних досліджень.
2. Уміння формулювати цілі.
3. Уміння планувати та здійснювати експеримент.
4. Уміння аналізувати результати та робити висновки.
5. Уміння характеризувати біологічні процеси.
6. Уміння використовувати наукову літературу.

7. Уміння використовувати біологічні поняття та терміни.
8. Уміння коригувати хід дослідження.
9. Уміння описувати методи біологічних досліджень

Ці показники було покладено в основу визначення трьох рівнів розвитку дослідницьких умінь учнів 11-го класу у процесі проведення ботанічних досліджень у процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»: низького, середнього та високого. Кожний показник рівня розвитку дослідницьких умінь здобувачів оцінювався в умовних балах.

Отже, були визначені наступні *критерії низького рівня* розвитку дослідницьких умінь в учнів 11-го класу:

- Учень слабо володіє знаннями, науковими термінами і поняттями, відповідає на запитання за шаблоном, не володіє матеріалом та розв'язувати незнайомі завдання неможе.
- Здобувач не здатний самостійно планувати та здійснювати експеримент, опрацьовувати наукову літературу, коригувати хід дослідження, аналізувати результати та робити висновки.
- Спостерігається обмеженість самостійного повідомлення матеріалу.
- Відсутність вміння окреслити конкретний предмет діагностики та розробити інструментарій дослідження.
- Прослідковується відсутність навичок самодіагностики, рефлексії, корекції, учень працює лише за традиційними програмами, методиками та виявляє байдуже ставлення до науково-дослідної роботи.

Критерії *низького рівня* оцінюються наступною кількістю балів: 0–8 балів.

До *критеріїв середнього рівня* розвитку дослідницьких умінь в учнів 11-го класу були віднесені наступні:

- Учень володіє біологічними поняттями та термінами, формулює закони, теорії та гіпотези, вміє їх доводити, та шукати нові шляхи розв'язання проблем.

- Простежується здатність вирішувати проблемні питання, вільно вступає в диспути та дискусії; опрацьовує наукову літературу, володіє методами біологічних досліджень, планує та здійснює експеримент, коригує хід дослідження.

- Учень епізодично здійснює інформаційний пошук в мережі Інтернет та самостійно користується додатковими джерелами інформації.

- У процесі дослідницької діяльності учень здійснює діагностику та самодіагностику з допомогою вчителя, використовує переважно традиційні методи навчання.

Критерії *середнього рівня* розвитку дослідницьких умінь в учнів 11-го класу оцінюються наступною кількістю балів: 9–16 балів.

До *критеріїв високого рівня* розвитку дослідницьких умінь в старшокласників було віднесено такі показники:

- Учень здатен до самостійного аналізу проблемних питань теми, вільно використовує наукову термінологію, систематично здійснюють інформаційний пошук в мережі Інтернет.

- У процесі дослідницької діяльності здобувач на належному рівні здійснює діагностику та самодіагностику.

- В учня спостерігається схильність до самопізнання, самооцінки та проведення експериментальної роботи.

- Учень вільно володіє базовими знаннями, дає розгорнуті відповіді на запитання, може створити свій власний освітній продукт, висуває власні гіпотези та створює власні моделі біологічних процесів.

- Учкнь прогнозує результати біологічних досліджень, якісно опрацьовує наукову літературу, володіє методами біологічних досліджень, планує та здійснює експеримент, коригує хід дослідження, обґрунтовує результати.

Критерії *високого рівня* розвитку дослідницьких умінь в учнів 11-го класу оцінюються наступною кількістю балів: 17–24 балів.

Після проведеного аналізу відповідей на питання анкети щодо визначення рівнів та критеріїв розвитку дослідницьких умінь в учнів 11-го класу та статистичної обробки даних ми отримали наступні результати, котрі відображено у таблицях 2.1.1, 2.1.2.

Під час аналізу відповідей учнів 11-го класу на питання анкети нами були отримані такі результати: на питання «Чи вважаєте Ви себе підготовленим до здійснення теоретичної дослідної роботи з біології (екології)?» відповіді учнів розподілились наступним чином: 50,0% учнів відповіли «так»; 43,9% учнів вказали, що «іноді»; 6,1% учнів дали відповідь «ні».

На питання «Чи подобається Вам висаджувати рослини та змінювати умови їх вирощування?» відповідь «ні» дали – 31,25% чнів, відповідь «іноді» – 31,25%, відповідь «так» – 37,5%.

Відсотковий розподіл відповідей на третє питання анкети виглядав наступним чином: відповідь «ні» – 37,5% учнів, відповідь «так» дали – 25,0%; відповідь «іноді» – 37,5% учнів.

На четверте питання відповіді учнів розподілились у наступному відсотковому співвідношенні: відповідь «так» дали – 25,0% учнів, відповідь «іноді» – 37,5% учнів, відповідь «ні» дали – 37,5%.

Аналіз відповідей на питання «Чи подобається Вам проводити власні дослідження з ботаніки?» показав наступні дані: 43,9% учнів відповіли «так»; 50,0% зазначили що іноді; 6,1% учнів відповіли ні.

На питання анкети про практичну підготовку до дослідної роботи 6,1% учнів зазначили, що вони не готові до дослідницької діяльності, готові завжди проводити досліди – 25,0% учнів, іноді займаються проведенням дослідів – 68,9% учнів.

Аналіз відповідей на питання «Чи готові Ви вирішувати складні задачі, що потребують розумових зусиль з біології та екології?» – 25,0% учнів зазначають що «так»; 37,5% учнів повідомляють що «ні» і 37,5% учнів відповіли що «інколи».

Більшість респондентів на питання «Чи подобається Вам ходити до лісу, на поле, спостерігати за рослинами?» відповіли так – 37,5%; 31,25% – зазначили що іноді; 31,25% учнів дали відповідь «ні».

На питання «Чи прагнете Ви досягти високих результатів у вивченні біології (екології)?» відповіді дітей розподілились наступним чином: 25,0% дітей зазначили що вони прагнуть досягти високих результатів у вивченні біології (екології); прагнуть до високих результатів майже завжди – 56,25%; не прагнетьу до досягнення високих результатів у вивченні біології (екології) – 18,75%.

На питання «Чи отримуєте Ви задоволення від результаттів, отриманих у ході проведення дослідницької діяльності?», відповідь «так» дали – 31,25%; відповідь «іноді» – 50,0%; відповідь «ні» – 18,75% дітей.

Аналіз питання «Чи виникає у Вас бажання проводити дослідження з ботаніки?» показав, що 56,25% дітей частково виявляють бажання; 12,5% не виявляють бажання проводити дослідження з ботаніки; 31,25% постійно прагнуть проводити дослідження з ботаніки.

На питання анкети, котре стосувалось використання власних результатів дослідження у процесі підготовки до уроків біології (екології) відповідь «ні» дали –68,9%; дали відповідь «іноді» – 25,0% учнів; відповіли «так» – 6,1% учнів.

Таблиця 2.1.1

Оцінка рівнів розвитку дослідницьких умінь учнів 11–го класу

№ за/п Учнів	№ запитання, кількість балів												Сума балів
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	0	18
2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	19
3	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	0	14
4	1	0	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	14
5	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	0	16
6	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8
7	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	19

Продовження таблиці 2.1.1.

8	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	7
9	1	1	0	0	1	2	0	2	2	0	1	0	9
10	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0	5
11	1	0	0	1	1	1	0	1	1	2	1	0	9
12	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3
13	2	1	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	8
14	2	0	2	2	1	2	1	1	1	2	1	0	15
15	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	16
16	2	2	1	2	2	1	1	2	0	1	1	1	16

Таким чином, за результатами констатуючого етапу експерименту низький рівень розвитку дослідницьких умінь мають 43,9% (7 учнів) 11-го класу. Середній рівень розвитку дослідницьких умінь мають 37,5% (6 учнів) одинадцятикласників. Високий рівень розвитку дослідницьких умінь мають 18,6% (3 учні) (табл. 2.1.2).

Таблиця 2.1.2

Результати оцінювання рівня розвитку дослідницьких умінь в учнів 11-го класу

Рівні розвитку дослідницьких умінь учнів					
Низький		Середній		Високий	
к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%
7	43,9	6	37,5	3	18,6

Схематично це можна зобразити у вигляді діаграми (рис. 2.1.1).

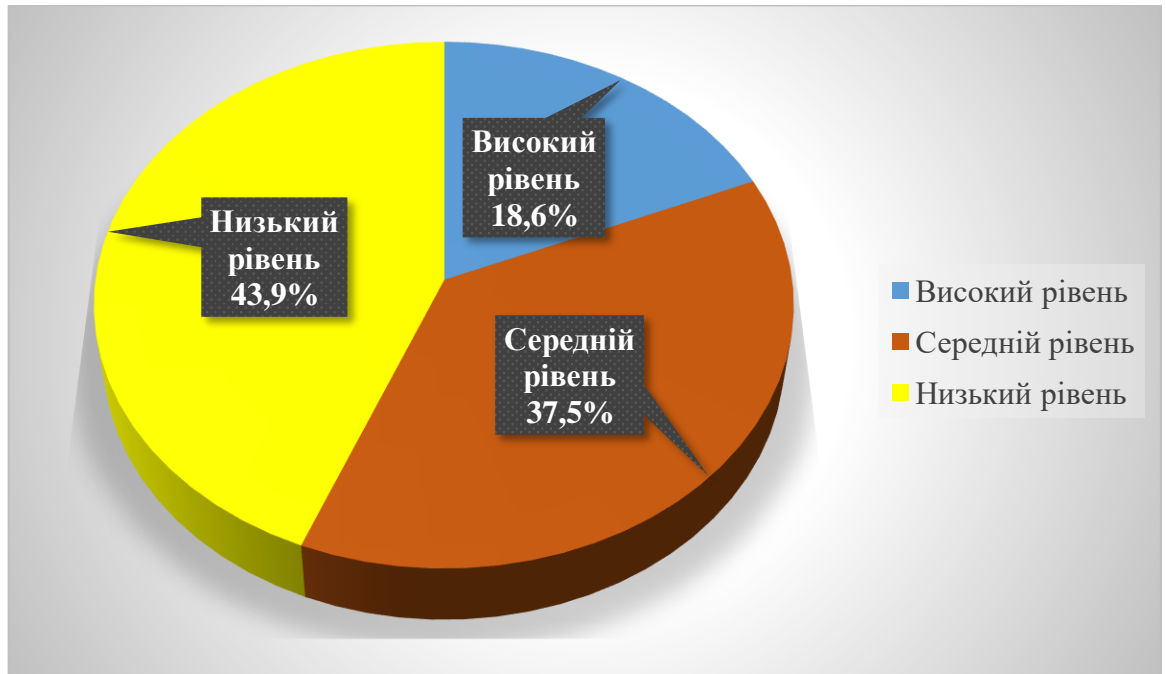


Рис 2.1.1 Рівні розвитку дослідницьких умінь в учнів 11-го класу

Отже, аналіз отриманих результатів констатуючого етапу експерименту дав змогу констатувати рівень розвитку дослідницьких здібностей респондентів експериментальної вибірки. Основна частина здобувачів 11-го класу має середній рівень розвитку дослідницьких здібностей, котрий виражений у 43,9% учнів. Середній рівень розвитку дослідницьких здібностей притаманний 37,5% учням експериментальної вибірки. Найнижчі показники спостерігаються у високому рівні розвитку дослідницьких здібностей, котрий простежується у 18,6% одинадцятикласників.

2.2. Методика організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»

Зміст навчання у ЗЗСО визначається навчальними програмами, підручниками, посібниками та навчально-методичними матеріалами. У наслідок цього підготовка вчителя ретельно продумується перед викладенням теми кожного уроку.

Для цього першочергово необхідно визначити:

а) конкретні деталі щодо ознак та властивостей об'єктів, організмів і процесів;

б) узагальнені результати пізнання, такі як принципи, закони, світоглядні ідеї та основи;

в) пізнавальні завдання, що сприяють розвитку розуміння та інтелектуального розвитку учнів.

У процесі підготовки до уроку вчитель створює чітке розуміння матеріалу, досліджуючи методи навчання, і передає те, на чому учні повинні зосередитися під час уроків. Це також мотивує їх відточувати практичні навички, якими учні вже володіють, та розвивати дослідницькі уміння, котрі сформовані на попередніх роках вивчення «Біології». Враховуючи ці пункти, здобувачі освіти можуть краще зрозуміти свою навчальну програму та дізнатися більше про навчальний процес. Це дає змогу зорієнтуватися в роботі, концентрує увагу на головному, активізує пізнавальну діяльність учнів [3; 20; 31; 32].

З огляду на це, для з'ясування можливості проведення ботанічних досліджень у старшій школі нами проведено аналіз програми шкільного предмета «Біологія і екологія» (додаток Б). Програма навчального предмета «Біологія та екологія», розроблена на основі нормативних державних документів, зокрема, Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти з урахуванням змісту кваліфікаційних рівнів згідно Національної рамки кваліфікацій та положень «Концепції Нової української школи» [39].

Навчальний предмет «Біологія і екологія» завершує природознавчий цикл загальної середньої освіти і покликаний сформувати у випускників ключові компетентності, котрі забезпечують концептуальні знання, осмислені уміння, сформовані навички, усвідомлені ставлення, які вони будуть реалізовувати у своїй майбутній діяльності. Базовим поняттям предмету є неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям. Реалізація представленої програми передбачається у старших класах з метою підготовки

випускників, які у подальшому планують продовжити навчання у спеціалізованих навчальних закладах біологічного, медичного або екологічного профілю [33].

Навчальна програма «Біологія та екологія» спрямована на задоволення потреб для отримання якісного навчання старшокласників у належності з їхніми особистими схильностями. Під час навчання учнів старшої школи предмети вивчаються на поглибленому рівні і передбачають більш повне оволодіння поняттями, законами та інше.

Профільні предмети забезпечують також практичне спрямування освітнього процесу за рахунок інтеграції освіти і методів пізнання та використання їх у різних галузях активності. Відповідно до основної мети навчальної програми учні повинні бути професійно зорієнтовані на майбутню діяльність на основі їхніх індивідуальних можливостей та здібностей.

Щодо розвитку дослідницьких умінь, на нашу думку, на них звернено мало уваги, тому що ця програма більш спрямована на допрофесійну підготовку, на орієнтацію на майбутню професію, яка користується попитом на ринку праці, ніж на дослідницький компонент.

Слід відмітити, що у контексті проведення ботанічних досліджень, котрі передбачені навчальною програмою передбачено проведення різних видів дослідницьких робіт здобувачів старшої школи.

Розглянемо види робіт учнів у контексті яких доцільно застосовувати ботанічні дослідження і котрі реалізуються цією програмою.

Дослідницька робота. Учні проводять різноманітні експерименти та дослідження, отриманні результати представляють у вигляді: плаката, моделі, буклетів тощо. Ці види проєктів впливають на вибір майбутньої професії, а також можуть слугувати базою для подальших наукових, курсових та дипломних робіт у закладах вищої освіти.

Дослідницько-ігрова робота. Такий вид діяльності представлений у вигляді ділових ігор, вході яких, старшокласники вирішують проблемні

завдання.

Дослідницько-інформаційна робота. Учні збирають та аналізують наукові матеріали та представляють її у вигляді конспекту, газети, альманаху.

Дослідницько-творча робота. Робота може бути виконана як, практична робота, позаурочна лекція, дослід тощо. Тут відкривається величезний простір для фантазії [53].

Етапи дослідницької роботи:

I. Підготовчий – на цьому етапі, визначається тема та цілі роботи, його вихідне положення.

II. Планування – під час цього етапу, відбувається підбір інформаційних джерел; визначення способів збору і аналізу інформації; визначення способу представлення результатів; визначення критеріїв оцінки результатів роботи.

III. Дослідження – на цьому етапі, відбувається збір і уточнення інформації; виявлення та обговорення проблем, що виникли в ході виконання роботи; встановлення найбільш вдалого варіанту ходу роботи; покрокове виконання дослідницьких завдань.

IV. Висновки – аналіз інформації, формулювання висновків.

V. Захист роботи і оцінка її результатів – підготовка звіту про хід виконання роботи, аналіз виконання роботи [55].

На нашу думку проводити ботанічні дослідження у старшій школі можна у процесі реалізації теми 5. «Адаптації», котра вивчається в 11 класі.

У контексті теми «Адаптації», вважаємо, що ботанічні дослідження доцільно реалізувати у процесі вивчення наступних тем:

Тема «Адаптація як загальна властивість біологічних систем. Принцип єдності організмів та середовища мешкання».

Тема «Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації. Типи адаптивних біологічних ритмів організмів».

Тема «Поняття про екологічно пластичні та екологічно непластичні

види. Поняття про адаптивну радіацію. Життєві форми тварин та рослин як адаптації до середовища мешкання».

Практична робота «Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування».

Методика організації ботанічних досліджень мала на меті розвиток дослідницьких умінь здобувачів старшої школи. Ця методика була зорієнтована на використання підходів, методів, засобів та принципів організації ботанічних досліджень, які б сприяли розвиткові дослідницьких умінь одинадцятикласників.

Серед підходів, використаних нами у процесі розробки методики організації ботанічних досліджень були окреслені особистісно-зорієнтований та дослідницький.

Особистісно-орієнтований підхід є дуже важливою складовою у формуванні дослідницьких умінь на уроках біології в старших класах. Цей підхід впливає на ефективність навчання біології на профільному рівні. Дослідницькі вміння є одними із структур особистісно-орієнтованого підходу, котрі розглядаються як фактор розвитку творчої особистості. Розвиток цих умінь – це шлях для розвитку інтелектуальних здібностей здобувачів. Формування дослідницьких умінь в учнів, забезпечує їхню підготовку до подальшої професійної освіти.

Особистісно-орієнтований підхід є засобом оновлення змісту загальної середньої освіти. Формування та розвиток дослідницьких умінь – чинник інтеграції сучасних потреб, що реалізується через особистісно-орієнтований підхід. Модернізація особистісно-орієнтованого підходу спрямована на узгодження змісту загальної середньої освіти з освітнім простором європейських та інших країн.

Особистісно-орієнтований підхід характеризується спрямованістю на особистісну самореалізацію школяра. Такий підхід розкриває в особистості можливість здобувати в подальшому освіту.

У процесі впровадження особистісно-орієнтованого підходу у методику

організації ботанічних досліджень нами дотримувалась реалізація таких психолого-педагогічних умов:

- ✓ Орієнтування на індивідуальні особливості школярів.
- ✓ Самостійну пізнавальну діяльність учнів на основі дослідницьких завдань.
- ✓ Акцентування уваги на самостійній навчальній діяльності особистості [45].

Діяльнісний підхід є одним із ключових чинників формування дослідницьких умінь. Цей підхід потребує самостійної наполегливої освітньої та пізнавальної діяльності школярів. Він формує не тільки дослідницькі уміння, а й загальні та ключові компетентності.

Реформування змісту ЗЗСО робить свій акцент на застосуванні своїх знань, вмінь та навичок на практиці. Впровадження цього підходу в освітньому процесі загальноосвітнього закладу базується на активному використанні навчального досвіду в нових ситуаціях.

Діяльнісний підхід визначається як засіб профільного навчання, під час якого відбувається розв'язання проблем, з якими стикається учень. Поняття уміння в такому аспекті спрямована на оволодіння знаннями та навичками майбутньої професійної діяльності.

Такий підхід міцно впливає на продуктивність та ефективність навчання особистості школяра. Учень повинен вміти давати розгорнуту рефлексію, позитивно ставитися до процесу навчання та аналізувати позитивні та негативні сторони швидкоплинного розвитку ринку праці.

У процесі впровадження діяльнісного підходу у методику організації ботанічних досліджень нами враховувались його критерії, зокрема:

- ✓ Висунення наукових гіпотез.
- ✓ Способи їх вирішення.
- ✓ Вміння вступати в дискусії та диспути.
- ✓ Захищати свою думку.
- ✓ Створювати свій власний освітній продукт.

- ✓ Вміння аналізувати власну діяльність [38].

Відтак, впровадження діяльнісного підходу в методику організації ботанічних досліджень сприяло забезпечення розвитку навчальних, психічних, пізнавальних, інтелектуальних та інших умінь одинадцятикласників. Велика складова частина змісту навчання приділена саморозвитку та самоосвіті школярів. Учені оволодівали моральними, фізичними, соціальними вміннями та розвивали правильність, оперативність та точність мислення.

Основними методами, які були впроваджені в методику організації ботанічних досліджень були: метод проблемного викладу, метод частково-пошуковий та дослідницький метод. Ці методи вправджувались з метою розвитку дослідницьких умінь здобувачів старшої школи. Вважаємо, що саме ці методи є найбільш продуктивними для досягнення нашої мети. Оскільки використовуючи такі методи, розвивається логічне мислення, творча уява та уявлення, з'являється пізнавальний інтерес до предмету та розв'язання даних проблем, що є передумовою подальшого розвитку саме дослідницьких умінь.

Поряд з вище окресленими, основними методами методики організації ботанічних досліджень нами використовувались і супутні методи та методичні прийоми навчання, з метою розвитку дослідницьких умінь учнів старшої школи. При цьому були враховані вікові обмеження та ступінь новизни даних методів.

1. За джерелом передачі та сприйняття навчальної інформації:

- а) словесні: бесіда, розповідь-пояснення, опис;
- б) наочні: демонстрація, ілюстрація;
- в) практичні: навчальні вправи.

2. За логікою передачі та сприйняття навчальної інформації: індуктивні і дедуктивні.

3. За ступенем самостійності мислення учнів:

- а) репродуктивні;
- б) продуктивні: проблемні, проблемно-пошукові, евристичні.

4. За характером управління навчальною роботою:

а) навчальна робота під керівництвом учителя;

б) самостійна робота учнів: робота з підручником та виконання письмових завдань.

Серед засобів організації ботанічних досліджень нами були впроваджені система навчальних завдань та моделювання діяльності суб'єктів дослідницького пошуку. Саме ці засоби сприяли розвитку дослідницьких умінь учнів основної школи.

Упровадження у методику організації ботанічних досліджень системи навчальних завдань сприяло організації діяльності учнів і контролю за її проходженням з боку вчителя та, одночасно було орієнтиром діяльності учнів, а також засобом засвоєння змісту освіти. Під системою навчальних завдань для формування дослідницьких умінь учнів основної школи в процесі вивчення курсу «Біологія та екологія» ми розуміємо послідовний і прийнятний ряд дидактично обґрунтованих завдань, взаємопов'язаних в єдине ціле спільною метою та змістом, а системотвірним чинником виступає ідея ієрархічності дослідницької діяльності [58; 59].

Упровадження системи дослідницьких завдань у методику організації ботанічних досліджень нами дотримувались такі вимоги:

- система завдань охоплювала основні проблеми науки;
- вона відображала методи наукового пізнання;
- у задачах передбачалось відображення всіх процедур творчої діяльності (бачення проблем, уміння висувати гіпотези, уміння здійснювати перенесення знань у нову ситуацію, бачення багатофункціональності об'єкта, конструювання нового способу вирішення проблеми);
- завдання передбачали поступове ускладнення;
- дослідницькі завдання передбачали самостійний пошук інформації учнями, причому на високому, але доступному рівні.

Упровадження у методику в організації ботанічних досліджень моделювання діяльності суб'єктів дослідницького полягало у їх

конструктивній та евристичній функції. Конструктивна функція моделей полягає в тому, що вони служать орієнтиром, забезпечують використання здобутих знань у нових ситуаціях; евристична – сприяють прогнозуванню, наприклад, вивченню закономірності в нових умовах.

Серед принципів організації ботанічних досліджень нами були впроваджені загальнопедагогічні принципи навчання та специфічні принципи вивчення біології.

Серед загальних принципів навчання були застосовані: принцип наочності у навчанні, принцип науковості, принцип систематичності і послідовності, принцип доступності навчання, принцип зв'язку навчання з життям, принцип свідомості й активності учнів у навчанні, принцип врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів, принцип емоційності навчання. Ці принципи навчання передбачали інтеграцію біологічних знань та систематизацію інших принципів і є основними тезисами, на базі яких відбувається освітній процес у школі [40; 41; 42; 43].

Серед специфічних принципів вивчення біології нами використовувались наступні: принцип міжпредметних зв'язків, проблемності подачі навчального матеріалу, прогностичності, природовідповідності, творчості, інтегративності, системності, педагогічного проєктування тощо [48].

Отже, розвиток дослідницьких умінь на процесуальному рівні повністю залежить від успішного вибору методів у процесі навчання біології. Головним є привчання учнів до виконання самостійної роботи. Важливим засобом привчання школярів до самостійної дослідницької роботи є перенесення своїх знань до повсякденного життя.

Організація впровадження методики організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» передбачала дотримання наступних етапів:

1. Оскільки учні знаходились в умовах дистанційного навчання попередні розробки методики обговорювались з вчителем;

2. Визначення основних ботанічних дослідів, котрі можна провести в умовах дистанційного навчання;
3. Попереднє закладання дослідів здобувачами в домашніх умовах;
4. Обговорення результатів проведених дослідів на уроках з відповідною темою.

Наведемо декілька прикладів планів-конспектів уроків з використанням ботанічних досліджень на уроках біології у 11 класі.

Розробка плану-конспекту уроку №1.

Тема: «Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації. Типи адаптивних біологічних ритмів організмів».

Мета:

Знаннєвий компонент: розширити знання про закономірності пристосування рослин до середовища існування; встановити зв'язок між формами життя організмів і умовами навколишнього середовища.

Діяльнісний компонент: розвивати вміння логічно мислити та знаходити зв'язок між структурними характеристиками та адаптацією до умов навколишнього середовища.

Ціннісний компонент: виховувати розуміння значення адаптації до умов середовища для збереження власного.

Обладнання і матеріали: підручник, презентація з прикладами пристосування організмів до різних середовищ існування та схемами біологічних ритмів, ментальні карти, текстові картки, тести, QR-коди.

Базові поняття і терміни: добові ритми, сезонні ритми, багаторічні ритми, припливно-відпливні ритми.

Тип уроку: формування нових знань.

План уроку.

I. Організаційний етап.

II. Актуалізація опорних знань учнів.

III. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів.

IV. Повідомлення нового матеріалу.

V. Застосування знань, умінь, навичок.

VI Підведення підсумків уроку.

VII. Визначення домашнього завдання.

Хід уроку

I. Організаційний етап.

II. Актуалізація опорних знань учнів.

Біологічний диктант:

1. Наука про взаємозв'язок між організмами, їх угрупованнями та середовищем існування? (*екологія*)
2. Хто з вчених запропонував термін «екологія»? (*Е. Геккель*)
3. Як називається напрям екології, який розглядає вплив екологічних факторів на окремий організм? (*екологія особини*)
4. Як називаються компоненти середовища існування, які впливають на живі організми та їхні угруповання? (*екологічні фактори*)
5. Компоненти і властивості неживої природи, які прямо чи опосередковано впливають на організм чи угруповання? (*абіотичні*)
6. Як називаються різні форми взаємодії між особинами в популяціях і угрупованнях? (*біотичні*)
7. Пристосування організмів до умов середовища існування називається... (*адаптація*)
8. Як називається територія розселення виду? (*ареал*)
9. Сукупність умов, в яких мешкають особини, популяції й угруповання організмів різних видів, це... (*середовище існування*)
10. Яке середовище найрізноманітніше за своїми умовами? (*наземно-повітряне*)
11. Як називаються організми, що мешкають у водоймах? (*гідробіонти*)
12. Як називаються форми співіснування організмів? (*співжиття, симбіоз*)
13. Як називається тип взаємодії між організмами, за яких один із них тривалий час використовує іншого як джерело живлення і середовища

існування? (*паразитизм*)

14. Як називається тип співіснування організмів різних видів, від якого вони дістають взаємну користь? (*мутуалізм*)

Взаємоперевірка. Кожна правильна відповідь 0,5 бала.

III. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Учитель: Одна з фундаментальних властивостей живої природи – циклічність більшості процесів, що відбуваються в ній. Усе життя на Землі, від клітини до біосфери, підвладне певним ритмам.

Ритмічність – це фундаментальна властивість усіх живих організмів, така ж важлива, як спадковість, мінливість, зростання, розвиток. Всесвітнє буття здійснюється ритмічно. Різні організми по-різному адаптуються до цих умов.

Сьогодні ми ознайомимося з адаптивними біологічними ритмами та їх різновидами, розглянувши такі питання:

План

1. Біологічні ритми. Зовнішні та внутрішні ритми у природі.
2. Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації.
3. Цікаве про біоритми.
4. Застосування знань про біоритми біологічних систем різного рівня організації.

IV. Повідомлення нового матеріалу.

1. Біологічні ритми. Зовнішні та внутрішні ритми у природі.

Вчитель: Життєдіяльність живих організмів носить ритмічний характер.

Ритми, що існують у природі, можна поділити на зовнішні та внутрішні.

- Спробуйте навести приклади ритмів.
- Як ви думаєте, з чим пов'язані зовнішні ритми?

Зовнішні ритми пов'язані з циклічними змінами в навколишньому середовищі. Обертання Землі навколо своєї осі та Сонця, Місяця навколо

Землі спричинює морські припливи та відпливи, зміни температури, дня і ночі, вологості.

- А внутрішні? *(Діти висловлюють припущення, вчитель узагальнює матеріал)*

Внутрішні ритми обумовлені життєдіяльністю організмів. Сезонна періодичність найбільш виражена в північних, помірних широтах, де спостерігається добре виражена зміна сезонів, і майже не виражена у тропіках. Існування періодичних змін зумовлює виникнення адаптивних біологічних ритмів у живих істот.

2. Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації.

– Поясніть, будь ласка, значення слова «адаптація».

Вчитель. Адаптація – пристосування будови і функцій організмів до мінливих умов навколишнього середовища. *(записати терміни)*

Одним із важливих екологічних чинників є час. Часову залежність має ритмічність поведінки. Здатність усіх організмів відчувати час називають *біологічним годинником. (термін)*

– Сьогодні пропоную вам, друзі, створити ментальну карту з даної теми. Зараз ви отримаєте карту, на якій зображено тільки типи адаптивних біологічних ритмів організмів.

Наше завдання – доповнити карту потрібною інформацією. Для цього ми маємо опрацювати допоміжний матеріал.

– Ви маєте опрацювати текст картки (підручника).

Визначити: _ тип адаптації; причини, що зумовлюють цю адаптацію; навести приклади організмів, що адаптувалися до даних чинників *(дітям на екран виводиться план їхніх дій)*.

Вчитель сам не визначає, який тип адаптації буде опрацьовувати учень. Діти самі його визначають. Для цього вони вибирають один із QR-кодів, де зашифровано відео певної адаптації. Щоб допомогти учням визначитися з

вибором типу адаптації біоритмів біологічних систем, на екран виведений їх перелік.

Звичайно, вчитель корегує вибір учнів.



№ 1



№ 2



№ 3



№4

Відповідь

 <p>№1 Обертання землі навколо своєї осі</p>	 <p>№2 Розвиток рослин</p>	 <p>№3 Річні ритми в природі</p>	 <p>№4 Припливи і відпливи</p>
--	--	---	--

Перелік біоритмів виведений на екран: добові; сезонні; припливно-відпливні; багаторічні.

Після опрацювання завдання учні презентують результати проведеного дослідження щодо встановлення адаптаційних ритмів у рослин у осінню пору року.

Завдання.

1. Дослідіть адаптаційні ритми у рослин у осінню пору року. Зробіть фотоспостереження. Виявіть, у яких видів рослин листопадний період починається раніше, у яких пізніше. Створіть таблицю спостережень за об'єктами рідного краю (своєї домівки, шкільного парку, прилеглих територій).

2. Чи впливає цей процес на вік рослин того ж самого виду?

3. Графічно зобразити (створити діаграму) періоду листопаду у різних видів рослин.

Після опрацювання попереднього завдання учні отримують картки з текстом певної адаптації.

Відповідь:

Адаптивні біологічні ритми

Біологічні ритми	Характеристика біологічних ритмів
Добові	Унаслідок обертання землі навколо своєї осі двічі на добу змінюється освітленість, що зумовлює коливання температури, вологості та інших абіотичних факторів, які впливають на активність організмів. Зокрема сонячне світло визначає періодичність фотосинтезу, випаровування води рослинами, час відкриття і закривання квіток. Зміна дня і ночі також впливає на процеси життєдіяльності тварин: рухову активність, обмін речовин та ін.
Припливно-відпливні	Зумовлені обертанням Місяця навколо Землі. Найчіткіше вони простежуються у мешканців припливно-відпливної зони. Протягом місячної доби (24 години 50 хвилин) відбувається по два припливи і відпливи, що спонукає організми пристосовуватися до таких періодичних змін умов існування. У процесі відпливів мешканці припливно-відпливної зони закривають свої черепашки (молюски), будиночки (вусоногі раки, деякі багатощетинкові черви), закопуються у пісок. З ритмом припливів і відпливів пов'язане й розмноження деяких мешканців цієї зони.
Сезонні	Пов'язані з обертанням Землі навколо Сонця, що зумовлює річні цикли змін кліматичних умов. З певною порою року в організмів пов'язані періоди розмноження, розвитку. Стан зимового покою: у тварин, зокрема линяння, міграції, сплячка, а в листопадних рослин – щорічна зміна листя. Сезонні ритми впливають не лише на процеси життєдіяльності організмів, а й на їхню будову. Наприклад, у дафній і попелиць протягом року в особин різних поколінь закономірно змінюються розміри тіла й особливості будови певних його частин.
Багаторічні	Це цикли, пов'язані з неперіодичними змінами сонячної активності протягом кількох років. Ці ритми виражені не так чітко, як сезонні. Прикладом багаторіч. циклів є масоверозмноження перелітної сарани й деяких інших тварин.

Учні мають опрацювати текст і заповнити свою колонку в ментальній карті.

Після виконання завдання учні обмінюються інформацією. Інші учні з їх допомогою заповнюють свою карту (*Щоб діти не писали на слух, вчитель підкріплює роботу учнів презентацією «Біологічні адаптивні ритми»*).

Учні дописують у карту додаткову інформацію з презентації.

Робота з ментальною картою.

– Діти, зверніть увагу на чинники, що спричиняють у природі періодичність процесів. Давайте зробимо висновок про взаємозв'язок їх з адаптаційними пристосуваннями організмів.

Висновок: Усі адаптивні біоритми біологічних систем різних рівнів – різні, тому що чинники, до яких пристосувалися організми, теж різні, та ще й виникають у різних середовищах життя.

3. Цікаве про біоритми (слайди 10–16 презентації «Біологічні адаптивні ритми»).

4. Застосування знань про біоритми біологічних систем різного рівня організації (Бесіда з класом, використання презентації слайд 9).

V. Закріплення знань, умінь та навиків учнів.

1. Дайте відповідь на питання:

1. Яке значення мають біологічні ритми для життя організмів? (*Біоритмічність* є важливим механізмом регуляції функцій, що забезпечують здатність організму до підтримання гомеостазу та пристосування до змін довкілля).

2. Наскільки тривалий процес вироблення адаптацій організмів до природних ритмів? (Ці адаптації – результат тривалого еволюційного процесу).

2. Гра «Кроссенс». На слайді зображена таблиця, на листках надписи. Діти вибирають по листку, вони мають знайти і пояснити асоціативні зв'язки в вивченому матеріалі, тим самим заповнити таблицю. У центрі таблиці уже стоїть ключове слово «Адаптації». Заповнення таблиці відбувається зліва направо – по колу.

Відкриті біологічні та екологічні системи	Гомеостаз та динамічна рівновага	Середовище існування організмів
Форми адаптацій організмів на всіх рівнях життя як спроба вижити	АДАПТАЦІЇ	Чинники, що викликають змінні умови середовища існування
Екологічно пластичні та непластичні види	Виникнення адаптивних реакцій організмів	Реакція організмів на змінені умови існування

Ментальна карта



Відповідь

Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації

Добові

- коливання: температури, вологості; абіотичних факторів;
- періодичність фотосинтезу;
- випаровування води рослинами;
- час відкриття та закриття квіток;
- процеси життєдіяльності у тварин: рухова активність; обмін речовин, тощо

Припливно-відпливні

- молюски закривають черепашки;
- закривають свої будиночки: вусоногі раки, деякі багатощетинкові черви;
- деякі організми закопуються у пісок;
- ваблячий краб змінює своє забарвлення;
- з припливами і відпливами пов'язане розмноження мешканців цієї зони (риба атеріна-грунїон під час відпливів закопує свою ікру в пісок)

Сезонні

- періоди розмноження у рослин і тварин;
- стан зимового спокою: линяння, міграції, сплячка, у рослин- щорічна зміна листя
- процеси життєдіяльності в організмів;
- розмноження, розвиток, життєві цикли, стан зимового спокою, тощо.

Багаторічні

- масове розмноження перелітної сарани й деяких інших тварин (метеликів, гризунів).

Чинники, що їх спричиняють

Обертання Землі навколо своєї осі

Обертання Місяця навколо Землі

Обертання Землі навколо Сонця

Періодичні зміни сонячної активності протягом кількох років

3. Установіть відповідність між біологічним явищем і типом біологічних ритмів.

<i>Біологічні явища</i>	<i>Типи біологічних ритмів</i>
А. листопад у рослин	1. сезонні
Б. відкривання і закривання продохів у рослин	2. добові
В. линяння у птахів	3. припливно-відпливні
Г. відкривання і закривання черепашок, мешкаючих в прибережній зоні	
Д. сплячка бурих ведмедів	
Є. переліти птахів	
Е. відкривання і закривання квіток у рослин	
Ж. міграція лососевих риб не нерест	

Самоконтроль.

Відповіді: 1. А, В, Д, Є, Ж 2. Б, Е 3. Г

VI. Підведення підсумків уроків.

Сьогодні на уроці:

- Я дізнався...
- Мені сподобалося...
- Я запам'ятав...

VII. Визначення домашнього завдання.

Опрацювати параграф підручника.

Підготуватися до уроку узагальнення.

Розробка плану-конспекту уроку №2.

Тема: «Фотоперіодизм та його адаптивне значення Адаптації в рослин.

Практична робота «Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування».

Мета:

Знаннєвий компонент: поглибити та розширити знання учнів про фотоперіодизм та його адаптивне значення; поглибити фактичну основу розуміння органічної доцільності і підвести до висновку про виникнення

пристосувань внаслідок природного добору.

Діяльнісний компонент: розвивати вміння логічно мислити та знаходити зв'язки між особливостями будови та функціями біологічних структур.

Ціннісний компонент: такі риси характеру як наполегливість та цілеспрямованість; самостійність мислення, кмітливість; бережливе ставлення до життєвих процесів, які відбуваються в живих організмах та власному організмі.

Тип уроку: застосування знань, умінь і навичок.

Обладнання й матеріали: зображення рослин, що виявляють фотоперіодизм.

Основні поняття і терміни: фотоперіодизм, рослини довгого дня, рослини короткого дня, фотоперіодично нейтральні рослини.

План уроку.

- I. Організаційний етап.
- II. Актуалізація опорних знань учнів.
- III. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів.
- IV. Застосування знань, умінь, навичок у стандартних умовах.
- V. Застосування знань, умінь, навичок у нестандартних умовах.
- VI. Підведення підсумків уроку.
- VII. Визначення домашнього завдання.

Хід уроку.

- I. Організаційний етап.
Привітання. Перевірка присутніх і готовності до уроку.
- II. Актуалізація опорних знань учнів.
Бесіда
Що таке біоритм? Які його особливості?
Що таке біологічний годинник? Наведіть приклад?
Що таке фотоперіодизм?
Які етапи фотоперіодизму існують? Наведіть приклади?
- III. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів.

– Діти, скажіть, будь-ласка, коли цвітуть тюльпани і троянди? (відповіді учнів).

– А чи може бути навпаки? Де і за яких умов? (відповіді учнів).

Ми з вами можемо побачити троянди взимку, але всі ми знаємо, що вони вирощені в теплицях, де створені певні умови: тепло, вологість, мінеральні речовини. Але є одна умова, яку було відкрито набагато пізніше, без цієї умови рослини не можуть зацвісти тоді, коли нам потрібно. Цей важливий фактор – це тривалість світлового періоду доби – світловий день. Сьогодні ми з вами дізнаємося багато цікавого про цей фактор.

– Діти, пропоную вам розгадати ребус в якому зашифрована тема нашого уроку (на екран виведений ребус, допомагаю – якщо виникне потреба).



– Ребус підказав нам, що тема нашого уроку «Фотоперіодизм».

Ми дізнаємося про реакцію рослин і тварин на чергування дня і ночі та на тривалість світлового дня, практичне значення знань про фотоперіодизм в житті людини.

IV. Застосування знань, умінь, навичок у стандартних умовах.

Фотоперіодизм – це реакція організмів на сезонні зміни тривалості дня. Його прояв залежить не від інтенсивності освітлення, а тільки від ритму чергування темної і світлої пори доби.

Так, під дією фотоперіодизму рослини переходять від вегетативного росту до зацвітання. Ця особливість є проявом адаптації рослин до умов існування і дозволяє їм переходити до цвітіння та плодоношення у найбільш сприятливій порі року. За сприйняття фотоперіодичних умов у рослин відповідають особливі рецептори у листках.

Фотоперіодизм притаманний також багатьом групам тварин: комахам, кліщам, риbam, птахам, ссавцям. Фотоперіодичні реакції тварин контролюють початок та завершення шлюбного періоду, плодючість, осінні та весняні линьки, перехід до зимової сплячки, чергування двостатевих та партеногенетичних поколінь, міграції, розвиток та інше.

Так, хризантеми квітнуть лише восени, коли тривалість дня зменшується від 12 до 6 годин. У метеликів за зменшення тривалості дня уповільнюється розвиток яєць та личинок. У більшості птахів весняний день, тривалість якого зростає, викликає розвиток статевих залоз та прояв гніздових інстинктів. А осіннє скорочення дня спричиняє линяння, накопичення запасних жирів та прагнення до перельоту.

У тих місцевостях, де немає різко виражених сезонних змін, більшість видів не мають фотоперіодизму. Утворення квіток і плодів, відмирання листя у багатьох тропічних рослин розтягнуто у часі: на одному дереві одночасно можуть траплятися і квітки, і плоди. У помірному кліматі види, які встигають завершити свій життєвий цикл і не стикаються у активному стані з несприятливими порами року, також не виявляють фотоперіодичних реакцій. Приклад: численні багаторічні ефемероїдні рослини та ефемери.

Розрізняють два типи фотоперіодичної реакції: короткого дня та довгого дня.

У рослин та тварин довгого дня зростаюча тривалість дня навесні та рано влітку стимулюють ростові процеси та підготовку до розмноження. Зменшення тривалості дня у другій половині літа та восени викликають гальмування росту та підготовку до зими. Приклади:

- стійкість до морозів конюшини та люцерни набагато вища при вирощуванні рослин за короткого дня, ніж за довгого;
- у дерев, які ростуть у містах біля вуличного освітлення, осінній день виявляється подовженим, внаслідок чого у них затримується опадання листя й вони частіше піддаються обмороженню.

До рослин довгого дня належать такі, які зацвітають за неперервної освітленості більше 12 годин на добу. Приклади: жито, ячмінь, овес, салат, капуста, морква, цибуля, картопля, пшениця, шпинат, кріп.

Рослини короткого дня зацвітають при освітленості менше 12 годин на добу. Приклади: хризантеми, жоржини, бавовник, айстри, капуста, коноплі, тютюн, просо, кукурудза, рис, соя.

У рослин проміжного типу квітіння настає при певному діапазоні фотоперіодизму. Приклад: гваюла.

Є й фотоперіодично нейтральні рослини. Їхнє квітіння відбувається за будь-якої довжини дня. Приклади: виноград, кульбаба, бузок, помідор, гречка, кавуни, боби, горох.

У помірних широтах дні є короткими навесні, а довгі – у середині літа. Тому короткоденні квітнуть весною та восени, а довгоденні – влітку. Тропічні види фотоперіодична реакція під готів лює до сухого та дощового сезонів.

V. Застосування знань, умінь, навичок у нестандартних умовах.

Практична робота 1

План виконання практичної роботи.

Ознайомлення учнів з темою практичної роботи.

Ознайомлення з обладнанням і матеріалами.

Інструктаж до виконання практичної роботи.

Тема: «Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування».

Мета: удосконалити вміння розпізнавати ознаки адаптованості організмів до середовища існування.

Роздатковий матеріал і обладнання: гербарій рослин; гербарій квіток і суцвіть; плоди; колекції комах; таблиця «Черепи кроля, корови, собаки».

Хід роботи

Завдання 1.

Беруть три вегетаційних посудини та висівають в них насіння дослідних рослин (бобові чи злакові). Дві з них поміщують в темряву, а третю залишають

на світлі. Рослини поливають, через тиждень одну з посудин, що була у темряві виставляють на світло. Ще через тиждень аналізують рослини з трьох посудин за морфологічними параметрами. Результати заносять у таблицю.

Варіант	Сира маса, мг	Висота рослин, см	Кількість вузлів	Довжина міжвузль, см	Площа листків, см ²
Світло					
Темрява					
Темрява + світло					

Завдання: занести спостереження за морфологічними змінами росту рослин за різних умов освітлення та зробити висновки.

Завдання2.

1. Розгляньте плоди і насіння череди, кульбаби, черешні, гравілата, супліддя нетреби, будяка, шовковиці, насіння сосни та берези. Відмітьте ознаки пристосованості до їх розповсюдження.



Рис.2.3. Плоди череди, кульбаби, черешні, гравілата, супліддя нетреби, будяка, шовковиці, насіння сосни та берези.

Заповніть таблицю.

Назва рослини	Ознаки пристосувань	Спосіб розповсюдження
Черета		
Черешня		
Гравілат		
Кульбаба		
Супліддя нетреби		
Супліддя буряка		
Супліддя шовковиці		
Насіння сосни		
Насіння берези		

Завдання 3. На колекції комах установіть різні типи їх забарвлення, маскування та мімікрію. Заповніть таблицю.

Назва комахи	Тип забарвлення	Характеристика
Сонечко		
Бражник		
Богомол		

Завдання 4. З'ясуйте ознаки пристосованості до пересування у воді плавунця, ставковика, риби. Результати дослідження занесіть у таблицю.

Водяна тварина	Пристосування	Спосіб пересування
Плавунець		
Ставковик		
Риба: карась		

Поясніть виникнення таких пристосувальних ознак:

- а) долотоподібного дзьоба у дятла;
- б) довгих ніг у чаплі;
- в) величезної кількості насіння в бур'янів;

Узагальніть і підсумуйте результати досліджень. Зробіть висновок (загальний, за метою роботи).

VII. Підведення підсумків уроку.

1. Перегляньте невелике відео. Зверніть увагу на зміну вигляду квітки (Як розквітають квіти <https://www.youtube.com/watch?v=QbFVrDd8ePU>).

– Що ви бачили на відео?

– А чи закриваються квіти при настанні ночі? Всі? Аргументувати.

2. Інтерактивна вправа «Рослини короткого і довгого дня»

<https://learningapps.org/display?v=pq9tu7yht19>.

2. Вправа «Закінчи речення»

Вправа «Закінчити речення» (можна дати варіанти відповідей)

1. Реакція організмів на добовий та сезонний ритм освітлення – це ...

2. Рослина, яка «підштовхнула» вчених до відкриття фотоперіодизму – це ...

3. Батьківщина рослин короткого дня –це...

4. Батьківщина рослин довгого дня –це...

5. Рослини короткого дня-це...

6. Рослини довгого дня-це...

7. Рослини короткого дня цвітуть ...

8. Рослини довгого дня цвітуть...

9. Не дуже чутливі до тривалості світлового дня

10. Процес, який не відбувається при недостатній тривалості світлового дня... (взаємоперевірка робіт).

3. Ситуаційні задачі.

1. Господиня посіяла в червні кріп, сподіваючись на гарну зелену масу рослини, але натомість отримала рослини, що швидко зацвіли, але листя було мале. Коли потрібно було висіяти рослини щоб отримати зелену масу, а не квіти? Чому?

2. Господиня посіяла рано навесні редиску, отримала гарні коренеплоди. В кінці весни вирішила ще посіяти, але отримала багато рослин з квітками. Чого не врахувала господиня?

VIII. Визначення домашнього завдання.

Опрацювати матеріал підручника.

Переглянути презентацію «Фотоперіодизм» для закріплення за посиланням <https://vseosvita.ua/library/prezentacia-na-temu-fotoperiodizm-11-klas-204729.html>.

Самостійно виконати вправу «Фотоперіодизм» <https://learningapps.org/display?v=pq9tu7yht19>.

У процесі вивчення теми «Поняття про екологічно пластичні та екологічно непластичні види. Поняття про адаптивну радіацію. Життєві форми тварин та рослин як адаптації до середовища мешкання» було впроваджено елементи дослідницької діяльності, зокрема проводились такі досліді:

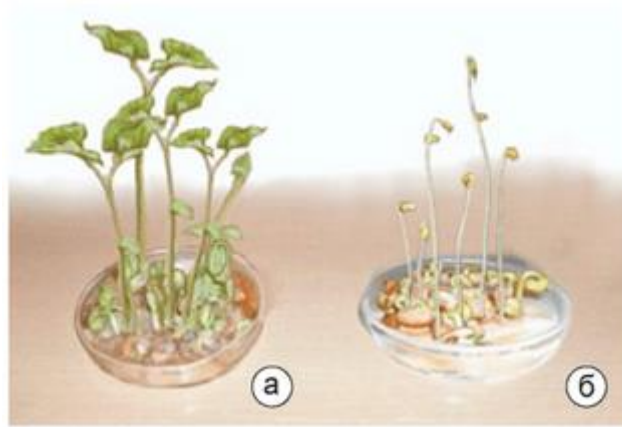
Дослід «Вплив світла на ріст рослин»

Мета досліді: визначити, як світло впливає на ріст рослин.

Прилади і матеріали: насіння кvasолі, дві однакові за розміром посудини, однакова кількість ґрунту.

Опис досліді. У дві посудини з однаковою кількістю вологого ґрунту висадили насіння кvasолі на відстані 5 см одне від одного. За необхідності посіви поливали. Після того як насіння проросло, одну посудину поставили в добре освітлюваному місці, а іншу – у місці з поганим освітленням. Проростки в обох посудинах поливали одночасно однаковою кількістю води.

У процесі досліді постійно спостерігали за ростом рослин, щоб дізнатися, у котрій з посудин кvasоля росте швидше. Помітили, що в першій посудині проростки кvasолі мали насичений зелений колір, міцні стебла й листки (рис. а). Проростки у другій посудині були кволими, мали блідо-зелене забарвлення, були нижчі від тих, які вирощували на світлі (рис. б).



Висновок: завдяки досліді з'ясували, що за наявності світла рослини ростуть краще, ніж за поганого освітлення.

Дослід «Вплив вологи на ріст рослин»

Мета досліді: визначити вплив води на ріст та розвиток цибулі ріпчастої методом гідропоніки.

Прилади і матеріали: гідропонна установка, горщик із землею, вода, перексид водню та рослина, яка досліджувалась – цибуля ріпчаста.

Опис досліді. Рослину садять у спеціальний гідрогорщик. Він складається із зовнішньої та внутрішньої декоративної посудини. Внутрішня посудина зазвичай зроблена з пластмаси. Дно і стінки його забезпечені отворами, щоб коріння могло отримати достатньо кисню і мінеральних речовин. Внутрішню посудину заповнюють субстратом, у який висаджують рослину. Як субстрат зазвичай використовують керамзит розміром гранул від 2 до 16 мм. Він хімічно нейтральний і завдяки своїй пористій структурі забезпечує гарну водо- і повітропроникність. У внутрішній посудині встановлюється також показчик рівня рідини. Цей горщик поміщають у зовнішню посудину з рідким живильним розчином. Зовнішня посудина має бути абсолютно водонепроникною, стійкою і зручною. Найбільш поширеними є пластмасові ємкості, але зустрічаються також керамічні та виготовлені з металу (тільки з пластиковим покриттям) або дерева (з пластмасовим чи плівковим покриттям).

Показчиком рівня рідини слугує пластмасова трубочка з поплавком усередині і шкалою, що показує рівень живильного розчину в зовнішньому посудині (мінімальний – 0, оптимальний – 1, максимальний – 2).

Про потребу у воді свідчитиме вказівник рівня рідини. Завдяки цьому виключаються всякі помилки в поливі. Рівень розчину в зовнішній посудині повинен знаходитися нижче дна внутрішньої на 2–3 см. Найкраще доливати воду, коли поплавок показчика стоїть на «мінімумі». Це зовсім не означає, що живильний розчин витрачений повністю. Як правило, його шар становить ще 1–2 см. Потім наповніть зовнішній горщик теплою водою, так щоб показчик рідини зупинився на позначці «оптимальний». До максимальної позначки воду слід доливати тільки у виняткових випадках. Якщо ж робити це регулярно, то виникне небезпека загнивання коренів через нестачу кисню.

Через тиждень аналізують рослини за морфологічними параметрами. Результати заносять у таблицю.

Назва рослини	Сира маса, мг	Висота рослин, см	Площа листків, см ²

Завдання: занести спостереження за морфологічними змінами росту рослин та зробити висновки

Інші приклади ботанічних дослідів проілюстровано у додатку В.

План-конспект екскурсії до Ямпільської станції юних натуралістів.

Тема: Морфологічні та фізіологічні адаптації рослин до існування в різних умовах середовища.

Мета:

Знаннєвий компонент: поглибити та розширити знання учнів про адаптації рослин до умов середовища, ознайомити здобувачів з різними видами адаптації, котрі характерні для різних екологічних груп рослин, звернути увагу на пристосування у рослин до відповідних умов існування.

Діяльнісний компонент: розвинути вміння і навички спостереження за рослинами в характерних для них умовах існування, сформувані вміння

користуватися визначником, вміння вявляти рослини різних екологічних груп за характерними особливостями їх будови; розвинути в учнів розуміння екологічних зв'язків у природі, знаходити зв'язки між особливостями будови та функціями біологічних структур; розвивати дослідницькі вміння, логічне мислення, пам'ять, уважність, спостережливість, наполегливість та цілеспрямованість.

Ціннісний компонент: виховувати естетичне сприйняття природи, гуманне ставлення до природних об'єктів; самостійність мислення, кмітливість, бережливе ставлення до життєвих процесів, що відбуваються в живих організмах та власному організмі.

Обладнання і матеріали: заряджені смартфони, листи білого паперу, визначники рослин.

Місце проведення: Комунальний заклад Ямпільська станція юних натуралістів Ямпільської селищної ради.

Основні терміни і поняття: адаптація, ефемер, ефемероїди, гігрофіти, ксерофіти, сукуленти, склерофіти, мезофіти, геліофіти, сціофіти.

ПЛАН

1. Вступна частина.
2. Актуалізація опорних знань.
3. Мотивація навчальної діяльності.
4. Вивчення нового матеріалу.
5. Інструктаж до виконання практичної роботи.
6. Виконання практичної роботи.
7. Підведення підсумку екскурсії.
8. Заключна частина.
9. Визначення завдань для оформлення результатів екскурсії.

Хід екскурсії

1. Вступна частина.

Налаштування позитивної робочої атмосфери, встановлення взаємодії, перевірка готовності до проведення екскурсії.

2. Актуалізація опорних знань.

- Як ви розумієте поняття «пристосування»?
- Які умови середовища рослин ви можете назвати?
- Як на вашу думку, чому рослини трапляються у різних умовах існування?

3. Мотивація навчальної діяльності.

Перевірити яка істота перед нами – жива чи мертва, потрібно «тицьнути» в неї пальцем, якщо вона рухається, значить жива. Проте у випадку з рослинами у нас думок не виникає про таку перевірку.

Рослини не реагують на дотики, до цього нас привчив повсякденний досвід, а якщо у них все-таки виникає відповідь на наш дотик, ми дуже дивуємося і навіть насторожуємося. Візьмемо, наприклад, мімозу сором'язливу, варто лише доторкнутися до неї, і вона відреагує майже як тварина, її перисті листочки один за одним закриваються протягом декількох секунд. Листки складаються немов крила метелика, мімоза вражає своєю високою чутливістю до дотиків. Унікальне явище для Царства Рослин, так довго вважали вчені. За останні кілька років вдалося з'ясувати, що більшість рослин сприйнятливі до дотиків. Будь-який контакт спричиняє деформацію клітинної оболонки, нехай навіть вона мінімальна, але це може призвести до подальших реакцій усередині клітини і навіть сприяти активації окремих генів або цілих груп.

Часи бувають різні: живі організми повинні вміти пристосовуватися до їхньої зміни. Тварини пристосовуються зміною звичок, а рослини – зміною будови, але часом різниці між першими та другим практично не існує.

Отже, тема нашого сьогоднішньої екскурсії «Морфологічні та фізіологічні адаптації рослин до існування в різних умовах середовища»

4. Вивчення нового матеріалу.

Неможливість вільно пересуватись у пошуках оптимальних місцеперебувань змусила рослини при звичаїтись до різких коливань зовнішніх умов, а жорстка конкуренція за ресурси змусила їх до поширення в

районах із дуже суворим кліматом. Виживання в таких обставинах було б неможливим без спеціальних пристосувань.

Зупинка 1. Пристосування до низьких і високих температур.

Життєдіяльність рослин значною мірою залежить від температури довкілля. За потребою до кількості тепла їх поділяють на три основні екологічні групи: теплолюбні, які потребують помірних температур і холодостійкі.

Теплолюбні рослини ростуть у тропічній, субтропічній зонах і в місцях помірного пояса, що добре прогріваються. У цих рослин виробилися адаптації до дії щодо високих температур (середньорічна температура близько $+27^{\circ}\text{C}$). У помірних широтах до теплолюбних рослин відносяться так звані широколистяні деревини: бук, граб, каштан, а також численні трави з нижніх ярусів широколистяних лісів.

Дія високих температур на рослини субтропічного та тропічного поясів знижується за рахунок посилення відбиття сонячних променів та зменшення світлопоглинаючої поверхні. Підвищенню відбивання сонячного світла сприяє світле забарвлення листя, його блискуча або опушена поверхня. Зменшення поглинання світла досягається завдяки видозміні листових пластинок. Це можуть бути колючки (кактуси), зменшення розміру (саксаул), розсіченість (пальми), згортання (ковила) листя. Протидія перегріву рослин вертикальне по відношенню до сонячних променів розташування листя. Може відбуватися зміна кута їхнього нахилу поворотом листової пластинки.

У рослин пустель і степів короткий цикл розвитку дозволяє уникати впливу високих температур. Вся вегетація відбувається ранньою весною, а літню спеку вони переживають у стані насіння чи підземних пагонів. Екологічну групу трав'янистих однорічних рослин із дуже коротким вегетаційним періодом називають ефемерами (веснянка весняна). Існують також подібні до ефемерів багаторічні рослини – ефемероїди, у яких відмирає лише надземна частина (тюльпан, проліски). А при настанні сприятливих умов їхнє життя відновлюється за рахунок поживних речовин, накопичених у

підземній частині.

Морфологічні та фізіологічні адаптації рослин до існування в різних умовах середовища Рослини, які потребують помірних температур, не вимогливі до тепла і виростають в умовах помірного клімату. Як правило, ці рослини не мають спеціальних пристроїв до температурного режиму.

Холодостійкі рослини, що населяють північні широти, змушені адаптуватися переважно до низьких температур (середньорічна температура близько 0°C). До них відносяться тундрові та високогірні рослини.

Крайнім заходом боротьби з холодом чи спекою є перехід рослин у стан анабіозу (оборотне призупинення життєвих процесів) внаслідок зневоднення. Наприклад, мохи та лишайники можуть тривалий час перебувати у такому стані.

Адаптації в рослин холодного клімату проявляються у вигляді формування карликових (берези, верби), стелених (стланік кедровий, ялівець туркестанський) і подушковидних (високогірні та арктичні рослини-подушки) життєвих форм. Такі рослини менше схильні до впливу вітру, краще вкриті снігом взимку, повніше використовують тепло ґрунту влітку.

Існують морфологічні адаптації, які захищають рослини як від високих, так і від низьких температур. Ними є розвиток потужної кірки (зовнішньої частини кори) у дерев, перидерми у молодих пагонів, захисних лусок у бруньок, міцної шкірки у насіння.

Зупинка 2. Пристосування до нестачі і надлишку вологи.

Рослини більш чутливі до вмісту вологи в середовищі, ніж тварини. Внаслідок нерухомого способу життя вони не можуть переміщатися у пошуку води та повинні адаптуватися до водного режиму свого місцеперебування. У наземному середовищі забезпеченість місцепроживання водою та її доступність дуже нестабільні. Вироблення адаптацій до дефіциту вологи – провідний напрямок еволюції рослин при освоєнні суші. Всі наземні рослини по відношенню до вологи прийнято ділити на три екологічні групи: гігрофіти, ксерофіти та мезофіти.

Гігрофіти – рослини сильно зволжених місць з високою вологістю повітря. Представниками гігрофітів є рис, осока, росянка, сердечник, калюжниця болотна, смикавець папірник. Вони зустрічаються у всіх кліматичних зонах.

Гігрофіти мають пристрої для інтенсивної транспірації. У них тонкі листові пластинки із постійно відкритими продихами. Деякі рослини мають специфічні «водяні продихи». Через них вода виділяється в краплинно-рідкому стані.

У гігрофітів слабо розвинені механічна тканина, кутикула та епідерміс. У м'якоті листя є великі міжклітини. У деяких видів у коренях і стеблах можлива наявність аеренхіми – тканини, що запасає повітря (болотні гігрофіти). Слабо розвинена коренева система (коріння тонке, часто без корневих волосків). Гігрофіти не здатні перенести навіть невеликий недолік вологи в ґрунті і швидко в'януть.

Ксерофіти – рослини, що пристосувалися до життя в посушливих місцях (степу, пустелі, напівпустелі, савани, високогір'я, твердолисті вічнозелені ліси, піщані дюни). Вони здатні довго витримувати недостатнє зволоження.

У ксерофітів пристосованість до сухих місцепроживання пов'язана з обмеженням витрат води на транспірацію. В одних представників вона супроводжується активним добуванням води при її нестачі у ґрунті. А в інших – здатність запасати воду в тканинах і органах на час посухи. Залежно від типу адаптацій виділяють дві форми ксерофітів – сукуленти та склерофіти.

Сукуленти – багаторічні рослини, здатні запасати воду у своїх тканинах та органах, а потім економно її витрачати. Залежно від того, в яких органах запасається вода, розрізняють три типи сукулентів: листові, стеблові та кореневі.

Сукуленти інтенсивно всмоктують воду поверхневим корінням, і волога глибоких шарів ґрунту для них недоступна. Епідерміс у цих рослин покритий потужною кутикулою. Часто є восковий наліт чи густе опушення. Нечисленні продихи зануреного типу вдень найчастіше закриті. У стеблових сукулентів

листя редуковані до колючок (кактуси). Функція фотосинтезу перейшла до стебла, яке набуло зеленого кольору.

Склерофіти – рослини зі зниженою транспірацією і здатністю активно добувати воду при її нестачі в ґрунті (полин, саксаул, верблюжа колючка, ковила, будяки). Вони не запасують вологу на період посухи, а видобувають її та економно витрачають. Мешкають склерофіти переважно в степах і пустелях, посушливих місцях помірної зони.

Склерофіти мають сухе жорстке листя і стебла, покриті товстою кутикулою. Через сильний розвиток механічних тканин при водному дефіциті у них не спостерігається в'янення. Вони можуть переносити глибоке зневоднення і без помітних збитків втратити 25–75% водного запасу (гігрофіти в'януть при втраті 1–2% води).

Мезофіти – рослини, що мешкають при середньому зволоженні, помірному тепловому режимі і досить хорошому забезпеченні мінеральним харчуванням. Це найбільш численна екологічна група, яка поєднує рослини, які можуть переносити нетривалу і не дуже сильну посуху. До них відносяться більшість листяних деревних рослин лісів помірної зони, чагарники підліску, трав'янисті рослини дібров, рослини заливних лук, степові та пустельні ефемери та ефемероїди, багато бур'янів і більшість культурних рослин. З наведеного списку видно, що група мезофітів дуже широка і неоднорідна.

Зупинка 3. Пристосування до недостатнього і зайвого освітлення.

У процесі тривалого існування рослин у певному середовищі у них виробилися ефективні пристосування (адаптації) до світлового режиму їх місцепроживання. За розмаїттям адаптацій та здатності виростати при певному світловому режимі докільля виділяють три екологічні групи рослин: геліофіти, сціофіти та факультативні геліофіти. Вони відрізняються положенням світлового оптимуму в межах толерантності та мають характерні особливості зовнішньої та внутрішньої будови.

Геліофіти мешкають на відкритих територіях, поглинають багато

сонячної енергії. Це рослини пустель, степів, високогірних лук, пустирів та узбіччя доріг (ковила, мати-й-мачуха, очиток, молочай), бур'яни та культурні рослини (лобода, соняшник, кукурудза, пшениця). Геліофіти дерева утворюють світлі ліси, їх крони не стуляються (модерниця, сосна, осика, береза).

Геліофіти часто мають пагони з укороченими міжвузлями, сильно розгалужені, нерідко розеткові.

Листя геліофітів зазвичай дрібні або з розсіченою листовою пластинкою, з товстою зовнішньою стінкою клітин епідермісу, нерідко покритою восковим нальотом або густим опушенням. У листових пластинках велика кількість продихів на одиницю площі, часто занурених, є густа мережа жилок, добре розвинені механічні тканини. Листя орієнтоване вертикально або під великим кутом до горизонту, тому одержують лише ковзні промені. Вони мають пристосування для поворота листових пластинок ребром до сонця залежно від висоти його стояння.

Внутрішня будова листка пристосована до повнішого поглинання світла і високої фотосинтетичної активності. Мезофіл (м'якоть листа) добре розвинений, особливо стовпчаста паренхіма. Вона може бути двошаровою або багатшаровою (у деяких саванних рослин Західної Африки – до 10 шарів), нерідко розвинена як під верхнім, так і нижнім епідермісом. Дрібні хлоропласти у великій кількості (до 200 і більше) розташовані у клітинах уздовж поздовжніх стінок.

Рослини із посушливих областей (пустель, саван) можуть фотосинтезувати при високих температурах і при закритих продихах, що часто спостерігається в жаркі години дня.

Сціофіти – це рослини, які постійно мешкають у сильно затінених місцях (нижні яруси тропічного лісу, гірські ущелини, лісостепові діброви). При освітленості 01–02% повного денного світла можуть рости тільки мохи. Плаунам і папороті потрібно 0,25–0,5% повного денного світла, а квіткові рослини зустрічаються зазвичай там, де освітленість в похмурі дні досягає не

менше 0,5–1%. У північних широколистяних і темнохвойних лісах полог зімкнутого деревостою може пропускати всього 1–2% повного освітлення. Слабка освітленість тут поєднується з підвищеною вологістю повітря та підвищеним вмістом у ньому CO₂, особливо біля поверхні ґрунту. Типовими сціофітами цих лісів є зелені мохи, плауни, кислиця, недоторка, копитняк європейський, майник дволистий. Листя сціофітів темно-зелені, більші і тонкі, ніж у геліофітів. Клітини епідермісу більші, але з більш тонкими зовнішніми стінками і тонкою кутикулою, часто містять хлоропласти. Площа жилок вдвічі менша, ніж у листя геліофітів. У багатьох сціофітів рослин листові пластинки розташовуються горизонтально майже під прямим кутом до джерела світла, нерідко добре виражена листова мозаїка.

Факультативні геліофіти надають перевагу хорошій освітленості, але можуть рости і в тіні. Це рослини лісових галявин, галявин, вирубок, лук, степів (ліщина, вітряна лісова, сну, чорниця, брусниця, подорожник, злакові трави, ожина). Вони утворюють живий ґрунт, чагарниковий і нижній деревний яруси в лісах помірного пояса. На освітлених місцях ці рослини розростаються часто сильніше, однак оптимальне прояв фотосинтетичної активності у них відбувається не при повному сонячному освітленні.

У листяних тіневитривалих деревних порід і чагарників (дуб, липа, ялина, бузок, ліщина) листя, розташовані на периферії крони, мають структуру, подібну до структури листя геліофітів, і називаються світловими. У глибині крони розташовується тіньове листя, яке має структуру, подібну до структури листя сціофітів.

У дерев і чагарників тіньова або світлова структура листа часто визначається умовами освітлення попереднього року, коли закладаються бруньки: якщо закладення бруньок йде на світлі, то формується світлова структура, і навпаки.

Якщо в одному і тому ж місці проживання закономірно періодично змінюється світловий режим, рослини в різні сезони можуть проявляти себе як геліофіти, то як тіневитривалі. Іноді у рослин змінюються вимоги до

світлового режиму, коли вони виявляються в інших кліматичних і едафічних умовах. Так, звичайні тіньовитривалі рослини хвойного лісу: чорниця, седмичник європейський та деякі інші – у тундрі набувають особливостей геліофітів.

Найбільш загальна адаптація рослин до максимального використання фотосинтетичної активності – це просторова орієнтація листя. При вертикальному розташуванні листя сонячне світло повніше поглинається в ранкові та у вечірні години – при нижчому стоянні сонця. При горизонтальній орієнтації листя повніше використовуються промені полуденного сонця. При дифузному розташуванні, коли листя нижнього ярусу відхилено горизонтально, середнього – спрямовані косо вгору, а верхнього – розташовуються майже вертикально, сонячна радіація протягом дня.

5. Інструктаж до виконання практичної роботи.

Отже ви ознайомились з основними пристосуваннями рослин до умов навколишнього середовища, а тепер давайте закріпимо це на практиці.

Ви розбилися на чотири команди. Зараз кожна команда отримає картки із завданнями. Ви уважно прочитайте завдання і будете їх виконувати самостійно. Після того, як завдання будуть виконані ви всі збираєтесь біля мене і робите звіт проведеної вами роботи. Ви маєте розповісти як ви виконували завдання. Зараз у зошитах ви записуєте дату, тему екскурсії, час, погодні умови. Відповіді на завдання занотуються у зошит.

Картка 1.

А) Знайти на місці проведення екскурсії рослини з групи мезофітів. Складіть список рослин, що відносяться до мезофітів. Разом із учителем визначте родові і повні видові назви знайдених рослин. Опишіть їх морфологічні та фізіологічні адаптації. Замалюйте або сфотографуйте рослини з групи мезофітів. Результати спостережень занесіть до таблиці.

Видова назва рослин	Морфологічні адаптації	Фізіологічні адаптації

Б) Підготуйте коротку доповідь про кожну рослину, вкажіть її значення в природі та житті людини. Опишіть умови їхнього зростання. Визначте, до якої природної системи належать побачені вами рослини. Охарактеризуйте зв'язки даної рослини з чинниками неживої (вода, ґрунт, повітря) і живої природи (інші рослини, тварини, людина, бактерії).

Картка 2.

А) Знайти на місці проведення екскурсії рослини з групи ксерофітів. Складіть список рослин, що відносяться до ксерофітів. Разом із учителем визначте родові і повні видові назви знайдених рослин. Опишіть їх морфологічні та фізіологічні адаптації. Замалюйте або сфотографуйте рослини з групи ксерофітів. Результати спостережень занесіть до таблиці.

Видова назва рослин	Морфологічні адаптації	Фізіологічні адаптації

Б) Підготуйте коротку доповідь про кожну рослину, вкажіть її значення в природі та житті людини. Опишіть умови їхнього зростання. Визначте, до якої природної системи належать побачені вами рослини. Охарактеризуйте зв'язки визначеної рослини з чинниками неживої (вода, ґрунт, повітря) і живої природи (інші рослини, тварини, людина, бактерії).

Картка 3.

А) Знайти на місці проведення екскурсії рослини з групи гігрофітів. Складіть список рослин, що відносяться до гігрофітів. Разом із учителем визначте родові і повні видові назви знайдених рослин. Опишіть їх морфологічні та фізіологічні адаптації. Замалюйте або сфотографуйте рослини з групи гігрофітів. Результати спостережень занесіть до таблиці.

Видова назва рослин	Морфологічні адаптації	Фізіологічні адаптації

Б) Підготуйте коротку доповідь про кожну рослину, вкажіть її значення в природі та житті людини. Опишіть умови їхнього зростання. Визначте, до якої природної системи належать побачені вами рослини. Охарактеризуйте

зв'язки визначеної рослини з чинниками неживої (вода, ґрунт, повітря) і живої природи (інші рослини, тварини, людина, бактерії).

Картка 4.

А) Знайти на місці проведення екскурсії рослини з групи сціофітів. Складіть список рослин, що відносяться до сціофітів. Разом із учителем визначте родові і повні видові назви знайдених рослин. Опишіть їх морфологічні та фізіологічні адаптації. Замалюйте або сфотографуйте рослини з групи сціофітів. Результати спостережень занесіть до таблиці.

Видова назва рослин	Морфологічні адаптації	Фізіологічні адаптації

Б) Підготуйте коротку доповідь про кожну рослину, вкажіть її значення в природі та житті людини. Опишіть умови їхнього зростання. Визначте, до якої природної системи належать побачені вами рослини. Охарактеризуйте зв'язки визначеної рослини з чинниками неживої (вода, ґрунт, повітря) і живої природи (інші рослини, тварини, людина, бактерії).

6. Виконання практичної роботи (*Учні самостійно виконують завдання екскурсії*).

7. Підведення підсумку екскурсії.

Команди захищають свої роботи по-черзі. (*Кожна команда зачитує відповіді на завдання карток*). Учні роблять висновок стосовно всіх завдань.

Дайте відповіді на наступні запитання:

1. Які ви знаєте екологічні групи рослин по відношенню до температури?
2. Наведіть приклади морфологічних адаптацій холодостійких рослин до низьких температур.
3. Які фізіологічні адаптації дозволяють рослинам степів та пустель уникати дії високих температур?
4. Які екологічні групи рослин виділяють по відношенню до вологості?
5. Охарактеризуйте адаптацію гігрофітів. Назвіть їхніх представників.
6. Які відмінні риси будови мають сукуленти та склерофіти?

7. Які екологічні групи рослин стосовно світлового режиму ви знаєте?

8. Назвіть характерні адаптації сціофітів.

9. До якої екологічної групи належать перелічені нижче рослини: медунка, зозулин льон, кислиця, орляк, щитник чоловічий?

8. Заключна частина.

Учні діляться на команди і обирають капітанів команд. На цьому етапі проводяться узагальнення отриманих знань.

Інструктивна картка «Адаптації в рослин»

1. Що таке адаптації?

2. Які чинники найсильніше впливають на життєдіяльність рослин?

3. Доповніть перелік адаптацій рослин:

a) пристосування до низьких і високих температур;

b) пристосування до _____;

c) пристосування до _____;

d) пристосування до _____;

4. Корені мангрових рослин, на відміну від інших типів коренів, здатні рости вгору. Чим це зумовлено?



Мангарова рослина

5. Навіщо рослини помірних широт скидають листя на зиму?

6. Дайте одну правильну відповідь на тестові завдання:

1. Вплив як низьких, так і високих температур на рослину призводить до:

- а) створення певних органів та втрати води;
- б) руйнування органів та накопичення води;
- с) руйнування органів та втрати води;
- д) створення певних органів та накопичення води.

2. Оберіть пристосування рослин до коливань температури:

- а) зменшення площі листкових пластинок;
- б) потовщення клітинних стінок епідермісу;
- с) утворення воскової кутикули;
- д) всі варіанти правильні.

3. Назвіть чинник, пристосуванням до якого є гутація:

- а) нестача вологи;
- б) надлишок вологи;
- с) нестача освітлення;
- д) високі температур.

7. Поясніть значення адаптацій таких рослин:



Адаптації рослин на прикладі: а) полярної верби; б) віничника прутувидного; в) пахіфітума компактного; г) традесканції блідої

А. Сланка форма полярної верби.

Б. Втрата листків у віничника.

В. Здуті листки, що накопичують воду.

Г. Накопичення антоціанів у листках сектріазії.

8. Чому під час морозу рослини страждають від нестачі води?

9. Визначення завдань для оформлення результатів екскурсії.

Оформити звіти екскурсій.

Підібрати цікавий матеріал про пристосування рослин до умов навколишнього середовища.

2.3. Експериментальна перевірка ефективності методики організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія»

Основною метою формуючого експерименту було: перевірити чи є запропонована методика організації ботанічних досліджень ефективною та аналіз результатів експерименту.

Етапами формуючого експерименту було передбачено втішення наступних завдань:

1. Консультування вчителів та вирішення питань, що виникали у процесі впровадження методики організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія».

2. Вхідне вимірювання та обчислення рівня розвитку дослідницьких умінь здобувачів.

3. Проведення уроків, екскурсій з учнями експериментальної вибірки із використанням ботанічних досліджень.

4. Контрольне вимірювання розвитку дослідницьких умінь здобувачів та його аналіз.

5. Формулювання висновків щодо ефективності методики організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія».

Упродовж 2022–2023 років, згідно із науково-обґрунтованими рекомендаціями, здійснювалось упровадження методики організації

ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» на базі Ямпільської ЗОШ I-III ступенів №1.

В учнів експериментальної вибірки було проведено комплекс ботанічних досліджень, котрі відобразились у планах-конспектах уроків та екскурсій.

Після застосування розробленої нами методики організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» нами було проведено повторне анкетування.

Ми отримали наступні результати щодо оцінки рівнів розвитку дослідницьких умінь здобувачів старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» у процесі проведення ботанічних досліджень, котрі відображено у таблицях 2.3.1, 2 3.2.

Таблиця 2.3.1

Оцінка рівня розвитку дослідницьких умінь здобувачів старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» у процесі проведення ботанічних досліджень в балах після проведення формуючого експерименту

№ за/п	№ запитання, кількість балів												Сума
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	0	21
2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	19
3	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	0	13
4	1	0	0	1	2	2	2	0	1	1	1	0	11
5	1	2	1	0	2	1	1	2	1	0	1	0	12
6	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	11
7	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	0	1	14
8	1	1	1	0	1	1	0	0	0	2	2	0	9
9	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	14
10	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0	6
11	1	1	0	1	2	1	0	2	1	2	1	1	13
12	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5
13	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	15
14	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	8
15	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	18
16	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2	6

У процесі аналізу відповідей здобувачів експериментальної вибірки на питання анкети після впровадження методики організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» нами були отримані такі результати: на питання «Чи вважаєте Ви себе підготовленим до здійснення теоретичної дослідної роботи з біології (екології)?» відповіді дітей розподілились наступним чином: 43,75% дітей відповіли «так»; 56,25% дітей дали відповідь «іноді»; відповідь «ні» учнями не була відмічена.

На питання «Чи подобається Вам висаджувати рослини та змінювати умови їх вирощування?» відповідь «ні» дали – 18,75% чнів, відповідь «іноді» – 50,0%, відповідь «так» – 31,25%.

Більшість респондентів на питання «Чи згодні Ви виконувати завдання з біології(екології) котрі мають на меті вирішення творчих завдань, проблемних питань?» відповіли так – 12,5%; 56,25% – зазначили що іноді; 31,25% учнів дали відповідь «ні».

На четверте питання відповіді учнів розподілились у наступному відсотковому співвідношенні: відповідь «так» дали – 25,0% учнів, відповідь «іноді» – 43,75% учнів, відповідь «ні»дали – 31,25%.

Аналіз відповідей на питання «Чи подобається Вам проводити власні дослідження з ботаніки?» показав наступні дані: 43,75% учнів відповіли «так»; 43,75% зазначили що іноді; 12,5% учнів відповіли ні.

На питання анкети про практичну підготовку до дослідної роботи 31,25% учнів зазначили, що вони не готові до дослідницької діяльності, готові завжди проводити досліди – 56,25% учнів, іноді займаються проведенням дослідів – 12,5% учнів.

Аналіз відповідей на питання «Чи готові Ви вирішувати складні задачі, що потребують розумових зусиль з біології та екології?» – 18,75% учнів зазначають що «так»; 50,0% учнів повідомляють що «ні» і 31,25% учнів відповіли що «інколи».

Більшість респондентів на питання «Чи подобається Вам ходити до лісу,

на поле, спостерігати за рослинами?» відповіли так – 25,0%; 31,25% – зазначили що іноді; 43,75% учнів дали відповідь «ні».

На дев'яте питання анкети відповіді учнів розподілились наступним чином: 18,75% дітей зазначили що вони прагнуть досягти високих результатів у вивченні біології (екології); прагнуть до високих результатів майже завжди – 56,25%; не прагнетьу до досягнення високих результатів у вивченні біології (екології) – 25,0%.

На питання «Чи отримуєте Ви задоволення від результатів, отриманих у ході проведення дослідницької діяльності?», відповідь «так» дали – 25,0%; відповідь «іноді» – 68,9%; відповідь «ні» – 6,1% дітей.

Аналіз питання «Чи виникає у Вас бажання проводити дослідження з ботаніки?» показав, що 56,25% дітей частково виявляють бажання; 18,75% не виявляють бажання проводити дослідження з ботаніки; 25,0% постійно прагнуть проводити дослідження з ботаніки.

На питання анкети, котре стосувалось використання власних результатів дослідження у процесі підготовки до уроків біології (екології) відповідь «ні» дали – 56,25%; дали відповідь «іноді» – 37,65% учнів; відповіли «так» – 6,1% учнів.

Співвідношення результатів, отриманих до і після проведеної дослідної роботи дало змогу зробити висновки щодо стійкої тенденції до зниження низького рівня розвитку дослідницьких умінь одинадцятикласників в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія».

Підсумовуючи результати дослідження на основі аналізу й узагальнення даних, можна констатувати, що в ході проведеної роботи в учнів експериментальної вибірки відбулись наступні зміни рівнів розвитку дослідницьких умінь: якщо на початку експерименту низький рівень було зафіксовано у 43,9% (7) учнів, то на кінець експерименту цей показник знизився до 18,6% (3) учні; показники середнього рівня на початку експерименту становили – 37,5% (6) учнів і високого 18,6% (3) учнів, відповідно на кінець експерименту дані показники становили середнього рівня

розвитку дослідницьких умінь – 56,4% (9) учнів і високого 25,0% (4) учнів. Ці дані наочно відображено у таблиці 2.3.3.

Таблиця 2.3.3

Динаміка змін рівнів розвитку дослідницьких умінь здобувачів старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» до і після проведення формуючого експерименту

Рівні розвитку дослідницьких умінь					
До проведення формуючого експерименту					
Низький		Середній		Високий	
к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%
7	43,9	6	37,5	3	18,6
Після проведення формуючого експерименту					
3	18,6	9	56,4	4	25,0

Різниця результатів до та після проведення формуючого експерименту (рис. 2.3.1) переконливо свідчить про те, що розроблена методика організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» є ефективною.

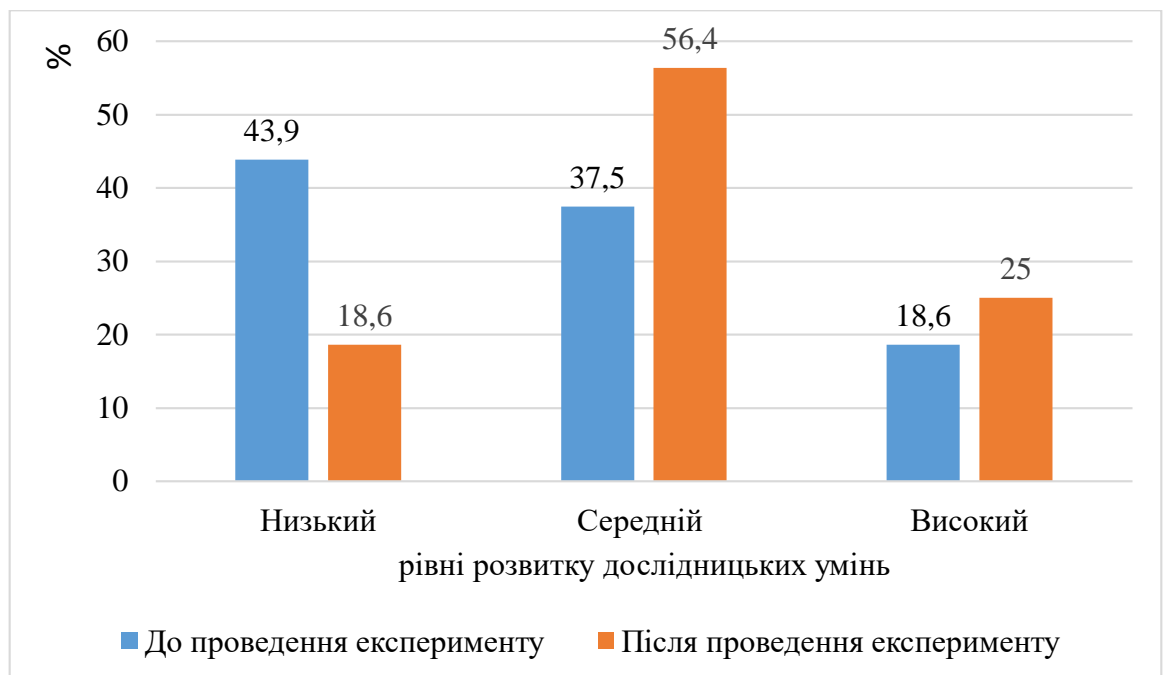


Рис. 2.3.1 Динаміка змін рівнів організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» до і після проведення формуючого експерименту

Порівнявши дані констатуючого і контрольного експерименту можна зробити такий висновок, що після проведення формуючого етапу експерименту значно знизився низький рівень розвитку дослідницьких умінь. Так, на 6,1% підвищилась кількість учнів з високим рівнем та на 18,75% з середнім рівнем розвитку дослідницьких умінь. На 25,0% зменшилась кількість учнів з низьким рівнем.

Отже, розвиток дослідницьких умінь здобувачів старших класів сприятиме розв'язанню таких завдань:

- формування наукового світогляду, оволодіння методологією і методами наукового дослідження;
- розвиток ініціативи школярів та їх готовність до творчої співпраці;
- розвиток критичного мислення; здатності застосувати теоретичні знання у своїй практичній роботі;
- постійне оновлення власних знань;
- визначення професійного шляху учня, обґрунтування здобутків та помилок у пошуковій діяльності школяра.

Відповідно до проведеного експерименту нами були розроблені методичні рекомендації щодо підвищення рівня дослідницьких умінь здобувачів старшої школи на уроках біології у процесі ботанічних досліджень. Зокрема, слід відмітити наступні.

- у процесі проведення ботанічних досліджень з метою розвитку дослідницьких умінь застосовуйте особистісно орієнтований підхід, елементи креативного навчання;
- зорієнтуйте учнів на продуктивне досягнення результату, систематичне оброблення отриманих результатів і формування висновків;
- для розвитку досвіду творчої діяльності упроваджуйте елементи проблемного навчання, насичуйте його творчими ситуаціями, створюйте ситуації спільної пошукової діяльності;
- у процесі пояснення виконання ботанічного дослідження дотримуйтесь логіки і структури, деталізація навчального процесу

– створюйте позитивну психологічну атмосферу, забезпечуйте оптимальні умови для творчої діяльності.

– намагайтеся застосовувати евристичний метод пояснення виконання ботанічного дослідження: визначити проблему, дати матеріал, а учень сам, власними зусиллями відшукає, відкриє те, що було відкрито чи винайдено до нього.

– для уроків біології підбирайте такі навчальні вправи, котрі спонукають учнів наполегливо шукати способи виконання завдань, нестандартних підходів, аналізу й дослідження кінцевого результату. Така робота підвищує інтерес до пропонованих вправ і посилює бажання виконати їх, виховує терплячість, наполегливість.

– з метою розвитку дослідницьких умінь радимо проводити цикл занять, поступово ускладнюючи зміст завдань, що змушуватиме учнів активно шукати нові стратегії аналізу умови вправи, вдаватися до гнучкої тактики у створенні гіпотез, визначати способи дослідження здобутих результатів.

Роль учителя в процесі використання дослідницьких методів навчання повинна полягати в :

- спрямуванні учнів на осмислення проблеми в цілому;
- створенні умов для пошукової творчої діяльності;
- організації самостійної пошукової діяльності.

ВИСНОВКИ

У дослідженні наведено теоретичне узагальнення та запропоновано нове вирішення наукової проблеми методики організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія», що дає підстави для формулювання таких загальних висновків:

1. Теоретичний аналіз літератури з проблеми дослідження показав, що проблема методики організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» є актуальною, котра перебуває під постійною увагою науковців та педагогів.

Проблематиці методики організації ботанічних досліджень присвячені дослідження таких науковців, як К. Ситник, М. Голубець, Ю. Шеляг-Сосонко, Є. Кордюм та інш. Роботи Л. Астахової, М. Барна, Л. Барна, М. Бойко, А. Кустовська О. Лукаш, І. Маруненко, С. Морозюк, Г. Муж, І. Омері, Н. Павлова, С. Панченко, Л. Титаренко, І. Чорний, Ю. Шапран та ін. зосереджені на вирішенні проблеми організації і проведення ботанічних досліджень у процесі навчальних практик.

Значний вклад у розв'язання проблеми формування та розвитку дослідницьких умінь учнів внесли В. Андрєєв, А. Альбрехт, К. Баханов, С. Васильєва, Л. Вишневська, В. Гнедашев, В. Голобородько, Л. Задорожна, Я. Кривенко, Т. Кудрявцев, Л. Левченко, М. Левін, І. Лернер, О. Матюшкін, М. Махмутов, Н. Недодатко, О. Павленко, В. Паламарчук, О. Пометун, С. Серова, А. Сиротенко, А. Сологуб, С. Фамеліс, Г. Фрейман та ін.

2. В основі організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» нами були встановлені її особливості: застосування особистісно-орієнтованого, дослідницького підходів, упровадження комплексу методів, прийомів та принципів навчання у старшій школі, орієнтація на проектно-дослідницьку діяльність.

3. На основі аналізу результатів проведеного констатуючого експерименту виявили наявний рівень розвитку дослідницьких умінь учнів 11-

х класів на уроках біології та екології, котрий засвідчив переважання низького та середнього рівня. Констатуючий експеримент підтвердив необхідність формування дослідницьких умінь учнів на уроках біології.

4. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури та ознайомлення з практичним досвідом нами було розроблено, теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено ефективність методики організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія». Запропонована методика спрямована на розвиток умінь учнів проводити дослідження, формулювати цілі, планувати та здійснювати експеримент.

Для підтвердження ефективності методики організації ботанічних досліджень зі здобувачами старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія» було проведено лінійний науковий експеримент, котрий проходив в чотири етапи: констатуючий, пошуковий, формуючий та узагальнюючий.

У формуючому експерименті ми отримали такі результати: серед респондентів експериментальної вибірки підвищився високий та середній рівні дослідницьких умінь учнів, котрі становили: середні рівень – з 37,5% (6 учнів) до 56,4% (9 учнів), високий з 18,6% (3 учні) до 25,0% (4 учні) відповідно. Натомість низький рівень з 43,9% (7 учнів) зменшився до 18,6% (3 учні). Вимірювання рівня дослідницьких умінь учнів підтвердило позитивну динаміку. Формуючий експеримент підтвердив ефективність запропонованої методики, що підтверджено методами математичної статистики.

5. На основі наукової літератури та аналізу результатів проведеної науково-дослідної роботи розроблено методичні рекомендації щодо особливостей організації ботанічних досліджень з учнями старшої школи, з метою розвитку їх дослідницьких умінь.

Проведене дослідження не претендує на вичерпність. У подальшому ми вбачаємо більш глибоке теоретичне та методичне обґрунтування форм і засобів організації дослідницької діяльності учнів на уроках біології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонова О.Є. Залучення старшокласників до науково-дослідної діяльності МАН як засіб розвитку їх дослідницьких здібностей. Інновації в освіті: інтеграція науки і практики: зб. наук.-метод.праць. Житомир: ФІОП Левковець, 2014. С. 56–75.
2. Артемчук Г.І. Методика організації науково-дослідницької роботи: навч. посіб. Київ: Форум, 2000. 117 с.
3. Арцев М.Н. Учебно-исследовательская работа учащихся (методические рекомендации для учащихся и педагогов). *Завуч*. 2005. №6. С. 4–29.
4. Барна М.М., Барна Л.С. Особливості методики проведення навчальної практики з курсу «Ботаніка. Анатомія і морфологія рослин» в умовах дистанційного навчання. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/19228/1/36_Barna_Barna.pdf (дата звернення 12.10.2022).
5. Біологічні адаптивні ритми. URL: https://otherreferats.allbest.ru/biology/00047137_0.html (дата звернення 12.10.2022).
6. Біологічні ритми .Енциклопедія сучасної України. / ред. кол. І. М. Дзюба та ін. Київ, 2003–2016. 1234 с.
7. Біологічні ритми. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/> (дата звернення 12.10.2022).
8. Біологія і екологія: підручник для 11-го класу (рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закл. заг. серед. освіти / К.М. Задорожний. Харків: Вид-во «Ранок», 2018. 208 с.
9. Бухлова Н. Навчаємо вчитися: діагностика і формування самоосвітньої компетентності учнів. Київ: В.Д. «Шкільний світ»: Вид-во Л. Галіцина, 2006.
10. Васильєва С.О. Основи організації науково-дослідної діяльності

учнів у загальноосвітньому навчальному закладі. *Проблеми фізичного виховання і спорту*, 2019. №12. С. 22–26.

11. Вербицький В.В. Формування практичного розуму цілеспрямованого учня (з досвіду сталого розвитку позашкільної еколого-натуралістичної освіти). Київ: Деміург, 2002. 232 с.

12. Голобородько В.В. Наукова робота учнів. *Управління школою*. 2005. № 2. С. 17–27.

13. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям. Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.

14. Дегтярева Н.И. Теоретические основы содержания общебиологической подготовки учителя-биолога в пединституте. Киев: Выща школа, 1982. 128 с.

15. Дегтярьова Н.І. Лабораторні заняття та екскурсії із загальної біології: Посібник для вчителів. Київ: Радянська школа, 1984. 168 с

16. Дем'яненко В. Формування дослідницької компетентності учнів Малої академії наук України. URL: <http://irbis-nbuv.gov.ua> (дата звернення 22.12.2022).

17. Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика: монографія / за ред. Н.Г. Ничкало. Хмельницький: ТУП, 2012. 334 с.

18. Дорошенко Ю.О. Біологія та екологія з комп'ютером. Київ: Видавничий дім «Шкільний світ», 2015. 128 с.

19. Дослідження як технологія навчання. *Біологія. Шкільний світ*, 2006. №15. С. 19–20.

20. Дослідницька робота школярів з біології: Навчально-методичний посібник /За заг. ред.. С.М. Панченка, Л.В. Ткаченко. Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. 368 с.

21. Єресько О., Матяш Н. Результати дослідження якості біологічної освіти. *Біологія і хімія в школі*, 2006. № 1. С. 8–11.

22. Заболотний О.В. Розвиток пошуково-дослідницьких здібностей учнівської молоді. *Таїна обдарованості: Практ.-зорієнт. зб.* Біла Церква:

КОШОПК, 2005. С. 18–24.

23. Закон України «Про освіту». URL: <https://base.kristti.com.ua/?p=5895> (дата звернення: 06.12.2022).

24. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text> (дата звернення: 06.12.2022).

25. Калинова Г.С. Екскурсії по вивченню природи рідного краю. Київ, 2000. 178 с.

26. Кузнецова В.І. Методика викладання біології: практикум. Київ: Радянська школа, 1993. 160 с.

27. Методика навчання ботаніки / За редакцією Н.В. Падалко, В.М. Федорової. Київ: Радянська школа, 1976. 345 с.

28. Методичні рекомендації до практикуму «Екологія рослин» для студентів 1 курсу денної форми навчання / упоряд. О.С. Абдулоєва. Київ. 2015. 82 с. URL:

https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Upload/Kafedry/Ekologiya/Ecology_of_plants_dlia_specialnosti_Ekologia_metodichni_rekomendacii_1_kurs.pdf

(дата звернення 17.09.2022).

29. Методичні рекомендації до практичних робіт з дисципліни «Практикум з біоекології» для студентів спеціальності 101 Екологія (ОР бакалавр). URL: <https://kbe.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/36/2022/01/SHE-BK-77-b-method.pdf> (дата звернення: 22.12.2022).

30. Микитюк О.М., Соловійов В.О., Васильєва С.О. Наукові дослідження школярів: навч.-метод, посіб. / Під ред. І.Ф. Прокопенка. Харків: Скорпіон, ХДПУ ім. Г. Сковороди, 2003. 80 с.

31. Набока Л.Я. Як підготувати педагога-дослідника? *Директор школи, ліцею, гімназії*. 2002. № 4. С. 55–57.

32. Набока Л.Я., Скрипник М.І. Методи забезпечення педагога-дослідника. *Післядипломна освіта в Україні*. 2003. № 2. С. 61–66.

33. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти

«Біологія та екологія 10–11 класи (рівень стандарту)». URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 29.09.2023).

34. Наказ Президента України «Про затвердження галузевої Концепції розвитку неперервної педагогічної освіти». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1176729-13#Text> (дата звернення: 30.12.2022).

35. Нарочна Л.К. Методика викладання природознавства. Київ: Вища школа, 1990. 302 с.

36. Омері І.Д., Маруненко І.М. Організація польової практики для спеціальності 6.010102 Початкова освіта (освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр»): методичні рекомендації. Київ: Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2015. 25 с.

37. Основні положення Болонської декларації. URL: <https://moyaosvita.com.ua/pedagogika/osnovni-polozhennya-bolonsko%D1%97-deklaraci%D1%97/> (дата звернення: 30.06.2023).

38. Попова О.М. Науково-дослідна робота школярів з біології: методичні вказівки для студентів, що навчаються за спеціальністю – 014 «Середня освіта» (предметна спеціалізація – 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини»)). Одеса: Одеський національний ун-т ім. І.І. Мечникова, 2021. 68 с.

39. Постанова Кабінету Міністрів України від 28 березня 2002 р. №379 «Про затвердження Державної програми «Вчитель» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/379-2002-%D0%BF#Text> (дата звернення: 29.06.2023).

40. Принцип емоційності. Навчальні матеріали онлайн. URL: <https://pidru4niki.com/> (дата звернення: 22.11.2022).

41. Принцип зв'язку теорії з практикою та принцип єдності навчання і самонавчання, виховання і самовиховання, розвитку і саморозвитку. Безкоштовна бібліотека підручників. URL: <http://www.info-library.com.ua/>

(дата звернення: 22.01.2023).

42. Принцип зв'язку теорії з практикою, навчання з життям. URL: <https://studopedia.com.ua/> (дата звернення: 22.11.2023).

43. Принципи і закономірності освіти. URL: <https://ru.osvita.ua/> (дата звернення: 22.01.2023).

44. Проектна діяльність в школі. Тема: «Логічні». Діяльність. Проектна діяльність. URL: <https://dandm.ru/> (дата звернення: 11.11.2022).

45. Пташенчук О.В. Формування дослідницької компетентності майбутніх учителів біології у процесі професійної підготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Сумський державний педагогічний ун-т ім. А.С.Макаренка. Суми, 2018. 347 с.

46. Пшеничний Н.І. Методика фенологічних спостережень у школі. Київ: Радянська школа, 1972. 144 с.

47. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> (дата звернення: 06.09.2022).

48. Сисоєва С.О., Кристопчук Т.Є. Методологія науково-педагогічних досліджень: підручник. Рівне: Волинські обереги, 2013. 360 с.

49. Солоня Ю.О., Сидорович М.М. Інформаційна підтримка шкільного курсу біології у закладах загальної середньої освіти: навчально-методичний посібник. ФОП Вишимирський В.С., 2020. 79 с.

50. Стратегія реформування освіти в Україні: рекомендації з освітньої політики. Київ: Вид-во «К.І.С.», 2003. С.25–26.

51. Стрелкова Ю.О. Порівняльний аналіз дослідницької діяльності та інших за схожістю видів навчальних робіт. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, 2013. №8–9. С. 61–63.

52. Тихенко Л.В., Ніколаєнко С.М. Розвиток творчих здібностей учнівської молоді в навчально-виховній системі «Мала академія наук

України»: навч.-метод, посіб. Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. 120 с.

53. Трубачева С, Кравчук О. Досвід дослідної діяльності – основа формування предметних природознавчих компетентностей учнів. *Біологія і хімія в школі*, 2006. № 1. С. 16–17.

54. Указ Президента України «Про Національну доктрину розвитку освіти URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text> (дата звернення: 06.12.2022).

55. Формування дослідницьких компетенцій учнів як пріоритетної складової процесу соціалізації особистості. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/01003sxx-a085.docx.html> (дата звернення: 22.12.2022).

56. Цируль О. Підготовка майбутніх учителів до проведення фенологічних спостережень. *Біологія і хімія в школі*, 2006. № 2. С. 34–35.

57. Шамрай С.М., Задорожний К.М. Біологічні дослідження. Планування і проведення. Харків: Вид. група «Основа», 2010. 111 с.

58. Ягенська Г. В. Сутність та особливості формування дослідницьких умінь учнів основної школи в процесі вивчення біології. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка*, 2010. № 1. С. 120–126.

59. Ягенська Г.В., Степанюк А.В. Формування дослідницьких умінь школярів у галузі природничих наук (друга половина ХХ – початок ХХІ століття): монографія. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. 282 с.

Анкета

Шановні здобувачі! Уважно ознайомтесь із змістом анкети й залежно від характеру Вашої відповіді підкресліть «так», «ні» або «іноді».

№ пи- тання	Зміст питання	Відповідь		
		так	ні	іноді
1	Чи вважаєте Ви себе підготовленим до здійснення теоретичної дослідної роботи з біології (екології)?	так	ні	іноді
2	Чи подобається Вам висаджувати рослини та змінювати умови їх вирощування?	так	ні	іноді
3	Чи згодні Ви виконувати завдання з біології(екології) котрі мають на меті вирішення творчих завдань, проблемних питань?	так	ні	іноді
4	У випадку, коли Ви відразу не знаходите відповідь у ході рішення якоїсь задачі, то чи проводите власні дослідження у пошуках правильної відповіді?	так	ні	іноді
5	Чи подобається Вам проводити власні дослідження з ботаніки?	так	ні	іноді
6	Чи вважаєте Ви себе підготовленими практично до дослідної роботи?	так	ні	іноді
7	Чи готові Ви вирішувати складні задачі, що потребують розумових зусиль з біології та екології?	так	ні	іноді
8	Чи подобається Вам ходити до лісу, на поле, спостерігати за рослинами?	так	ні	іноді
9	Чи прагнете Ви досягти високих результатів у вивченні біології (екології)?	так	ні	іноді
10	Чи отримуєте Ви задоволення від результатів, отриманих у ході проведення дослідницької діяльності?	так	ні	іноді
11	Чи виникає у Вас бажання проводити дослідження з ботаніки?	так	ні	іноді
12	Чи використовуєте Ви результата власних досліджень у процесі підготовки до уроків біології (екології)?	так	ні	іноді

Дякуємо за увагу!

Затверджено Міністерством освіти і науки України
(наказ № 1407 від 23.10.2017 р.)

БІОЛОГІЯ І ЕКОЛОГІЯ
10-11 класи
Рівень стандарту

Навчальна програма
для закладів загальної середньої освіти

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма «Біологія і екологія» розроблена на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392), Концепції екологічної освіти України (затверджено рішенням колегії МОН України від 20.12.2001 №13/6-19) та відповідно до положень концепції Нової української школи (розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р) і призначена для навчання біології і екології на рівні стандарту.

Мета навчання біології та екології на рівні стандарту полягає у формуванні в учнів природничо-наукової компетентності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як життя, природа, здоров'я; свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності; застосування знань з біології та екології у повсякденному житті, оцінювання їх ролі для сталого (збалансованого) розвитку людства, науки та технологій.

Досягнення зазначеної мети передбачає вирішення таких **завдань**:

- оволодіння учнями термінологічним апаратом біології та екології, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям;
- розуміння універсальності функціональних ознак життя, принципів та вимог підтримання життєдіяльності організму;
- встановлення міжпредметного, внутрішньо-циклового та міжциклового зв'язку біології і екології з метою формування в учнів гуманістичних поглядів на природу, сучасних уявлень про її цілісність і розвиток;
- набуття досвіду пошуково-дослідницької діяльності та уміння представляти отримані результати;
- використання набутих знань, навичок та умінь у повсякденному житті для оцінки впливу факторів довкілля, наслідків своєї діяльності для збереження власного здоров'я та безпеки інших людей;
- розвиток особистої відповідальності за стан довкілля, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, розуміння необхідності узгодження стратегії природи і стратегії людини на основі ідеї універсальності природних зв'язків та самообмеженості, подолання споживацького ставлення до природи.

Особливості організації програмового матеріалу

Основна концептуальна ідея навчальної програми базується на реалізації функціонального, системно-структурного та екологічного підходів і полягає у формуванні природничо-наукової компетентності випускників шляхом засвоєння знань про живу природу як цілісну систему, розвитку ціннісних орієнтацій у ставленні до природи.

На вивчення курсу відводиться 140 годин:

10 клас – 70 години (2 год. на тиждень);

11 клас – 70 години (2 год. на тиждень).

Зміст курсу є логічним продовженням навчальних курсів основної школи і розподіляється за роками навчання таким чином:

10 клас - теми: «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»;

11 клас - теми: «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».

В основу виокремлення тем покладено принцип функціональних ознак життя, які є універсальними критеріями живої природи і дозволяють сформувавши цілісну системну картину даного явища. В кожній темі по можливості передбачена наявність екологічної складової, що розкриває роль факторів зовнішнього середовища, взаємозв'язок живого зі своїм довкіллям, наслідки порушення умов довкілля для функціонування різних ієрархічних рівнів життя, визначення діяльнісних аспектів подолання екологічних проблем та досягнення сталого (збалансованого) розвитку. В кожній темі передбачено наявність здоров'язбережувальної компоненти, що розкриває ознаки та критерії здоров'я, визначає роль ендогенних та екзогенних чинників, забезпечує набуття навичок безпечної поведінки, спрямованих на збереження власного здоров'я та здоров'я інших людей.

Досягнення цієї мети забезпечується шляхом реалізації нового змісту навчання, організації навчально-виховного процесу на засадах компетентнісного, діяльнісного підходів, реалізації наскрізних змістових ліній.

Наскрізнi змістові лінії є засобом інтеграції навчального змісту, корелюються з ключовими компетентностями, опанування яких забезпечує формування ціннісних і світоглядних орієнтацій учня, що визначають його поведінку в життєвих ситуаціях.

Змістові лінії **«Екологічна безпека і сталий розвиток»** і **«Здоров'я і безпека»** відображені системно в усіх темах програми. Змістова лінія **«Екологічна безпека і сталий розвиток»** націлена на формування в учнів екологічної культури, соціальної активності, відповідальності та готовності брати участь у вирішенні питань збереження довкілля і сталого (збалансованого) розвитку суспільства. Змістова лінія **«Здоров'я і безпека»** забезпечує формування здоров'язбережувальної компетентності учнів як духовно, емоційно, соціально і фізично повноцінних членів суспільства, які здатні дотримуватися здорового способу життя і формувати безпечне життєве середовище.

Реалізація змістової лінії **«Громадянська відповідальність»** сприятиме формуванню діяльного члена громади й суспільства, який розуміє принципи та механізми функціонування суспільства, є вільною особистістю, яка визнає загальнолюдські й національні цінності та керується морально-етичними критеріями й почуттям громадянської відповідальності у власній поведінці. Зміст тем 10 класу орієнтує на формування біоетичних норм поведінки в природі, розуміння відповідальності за свої вчинки в природі та суспільстві. Темі 11 класу спрямовані на розвиток здатності критично оцінювати події в державі на основі даних соціально-економічних, демографічних, екологічних та інших явищ і процесів в Україні та світі, протистояти маніпулюванню свідомістю, що застосовується в інформаційному просторі.

Змістова лінія **«Підприємливість та фінансова грамотність»** націлена на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в технологічному швидкозмінному середовищі, забезпечення кращого розуміння молодим поколінням українців практичних аспектів фінансових питань. Реалізація цієї змістової лінії спрямовує освітній процес в старшій школі на формування здатності обирати раціональні та збалансовані підходи при здійсненні господарської діяльності, на розуміння нерозривності економічної успішності з прогнозованим станом довкілля у майбутньому.

Освітній процес рекомендується базувати на компетентнісно орієнтованих завданнях з використанням сучасних освітніх технологій. Механізми формування компетентностей – особистісна мотивація, актуалізація, прагнення до самореалізації, конкурентнозмагальний підхід, проектна діяльність, професійна орієнтованість, розвиток особистісних якостей, міждисциплінарність.

Основну увагу слід зосередити на формуванні компетентностей, потрібних для успішної самореалізації випускника школи в суспільстві. Зміст компетентностей є відображення соціального замовлення набуття знань, навичок, умінь, автономності та відповідальності молодих громадян для повсякденного життя в суспільстві.

Предмет «Біологія та екологія» є одним з базових, який формує цінності, що виражаються у формі компетентностей. Відповідно до Рекомендації Європейського Парламенту та Ради (ЄС) «Про основні компетенції для навчання протягом усього життя» і положень «Концепції Нової української школи» реалізація освітніх стандартів та програм повинна забезпечувати формування у випускника школи 10 ключових компетентностей. Біологія разом з іншими предметами робить свій внесок у формування ключових компетентностей. Цей внесок розкрито в таблиці «Компетентнісний потенціал навчального предмета «Біологія і екологія».

Компетентнісний потенціал навчального предмета «Біологія і екологія»

Інтегральна компетентність	Здатність самостійно виконувати завдання у сфері біології та екології у процесі навчання, зокрема в нестандартних ситуаціях
Ключові компетентності	<p>Основні компетентності у природничих науках і технологіях: наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, формулювати гіпотези, збирати дані, спостерігати, проводити прості експерименти, аналізувати, формулювати висновки.</p> <p>Екологічна грамотність і здорове життя: розумно та раціонально користуватися природними ресурсами в рамках збалансованого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього середовища для життя і здоров'я людини, здатність і бажання дотримуватися здорового способу життя.</p> <p>Уміння вчитися впродовж життя: здатність до пошуку та засвоєння нових знань, набуття нових умінь і навичок, організації навчального процесу (власного і колективного), зокрема через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, вміння визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя.</p> <p>Інформаційно-цифрова компетентність: застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією у навчальній діяльності. Розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо).</p> <p>Спілкування державною (і рідною у разі відмінності) мовами: здатність усно і письмово описувати факти, пояснювати явища живої природи, формулювати та аргументувати, зрозуміло для слухачів доносити власні погляди на актуальні наукові та суспільні проблеми у сфері біології та екологічної безпеки, у тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>Спілкування іноземними мовами: використовувати іншомовні навчальні джерела для отримання інформації біологічного та екологічного змісту; описувати іноземними мовами, аналізувати та</p>

	<p>оцінювати роль природних явищ у сучасному світі, доречно використовувати біологічні поняття та найуживаніші терміни в усних чи письмових текстах, читати й тлумачити біологічну термінологію іноземною мовою.</p> <p>Математична компетентність: застосовувати математичні (числові та геометричні) методи для вирішення прикладних завдань та проблем у сферах біології та екології. Здатність до розуміння і використання простих математичних моделей природних явищ і процесів.</p> <p>Ініціативність і підприємливість: генерувати нові ідеї й ініціативи щодо проектної та винахідницької діяльності, ефективного використання природних ресурсів; уміння раціонально вести себе як споживач; прогнозувати вплив біології на розвиток технологій, нових напрямів підприємництва; керувати групою (надихати, переконувати й залучати до діяльності, зокрема природоохоронної чи наукової).</p> <p>Соціальна та громадянська компетентності: уміння працювати в команді з метою досягнення спільного результату при проведенні екологічних заходів та здійсненні просвітницької діяльності; відповідальність за ухвалення виважених рішень щодо діяльності в довкіллі, під час реалізації проектів і дослідницьких завдань; готовність брати участь у природоохоронних заходах; громадянська відповідальність за стан довкілля, пошанування розмаїття думок і поглядів.</p> <p>Обізнаність та самовираження у сфері культури: усвідомлення причетності до національної та світової культури через вивчення біології й екології; розуміння гармонійної взаємодії людини й природи. Глибоке розуміння власної національної ідентичності як підґрунтя відкритого ставлення та поваги до розмаїття культурного вираження інших.</p>
<p>Предметні компетентності</p>	<p>Знання:</p> <p>Знання та розуміння фундаментальних принципів біології та екології, основних законів та закономірностей, володіння основним термінологічним апаратом, що дозволяє розуміти принципи функціонування організмів та надорганізмових систем різного рівня.</p> <p>Розуміння місця біології та екології в системі природничих наук, їх роль у створенні загальної картини світу, визначенні місця людини в природі та сталому розвитку людства.</p> <p>Уміння</p> <p>Здатність застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички у сфері біології та екології при виконанні завдань, що передбачає прийняття рішень у змінних та нестандартних ситуаціях.</p> <p>Здатність планувати власну діяльність та оцінювати роботу інших з дотриманням вимог збереження власного здоров'я та безпеки оточуючих, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку людства.</p> <p>Здатність встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між явищами живої природи та господарською діяльністю людини, їх впливом на здоров'я та безпеку людини, екологічну ситуацію.</p> <p>Застосовуючи сучасні інформаційно-комунікаційні технології із дотриманням етичних норм проводити пошук, обробку та</p>

	<p>поширення інформації про актуальні наукові питання біології, екологічні проблеми та здоров'я, критично оцінювати інформацію.</p> <p>Автономність і відповідальність</p> <p>Самостійно обирати форми та засоби пошуку та засвоєння нових знань у сфері біології та екології.</p> <p>Відстоювати власну думку та громадянську позицію з метою збереження власного здоров'я, безпеки оточуючих, охорони навколишнього середовища та сталого розвитку суспільства.</p>
--	--

Специфіка навчального предмета «Біологія і екологія» зумовлює формування дослідницької компетентності учнів, що полягає у здатності до пошуку та засвоєнню нових знань, набутті нових умінь і навичок, організації навчального процесу через ефективне керування ресурсами та інформаційними потоками, вмінні визначати навчальні цілі та способи їх досягнення, вибудовувати свою освітньо-професійну траєкторію, оцінювати власні результати навчання, навчатися впродовж життя. Позитивно мотивують пізнавальну діяльність випускників створення дослідницьких проєктів, робота з базами даних, застосування інформаційно-комунікаційних технологій для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією під час виконання практичних і лабораторних робіт, мінімум яких передбачений програмою.

Проблема компетентнісного підходу полягає в тому, що самі по собі компетентності не піддаються оцінці. Безпосереднім результатом освітнього процесу є очікувані результати навчання, які являють собою сукупність знань, умінь, навичок, суджень, ставлень, набутих особою у процесі навчання, досягнення яких можна чітко ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти. Виявлення сформованості знаннєвого компонента можливе через уміння оперувати термінами та поняттями; формулювати визначення понять; називати ті чи інші явища, процеси тощо; характеризувати їх за певними ознаками; пояснювати механізми процесів тощо. Сформованість діяльнісного компонента тісно поєднана з виконанням практичної частини програми. Прояв ціннісного компонента виражений через ставлення учнів у висловлених судженнях, обґрунтуванні їх, оцінці, висновках.

Програма дає право вчителю творчо підходити до реалізації її змісту, добирати об'єкти для вивчення та включати в зміст освіти приклади зі свого регіону, змінювати послідовність вивчення окремих питань у межах теми. Кількість годин на вивчення теми є орієнтовною і може бути змінена. Резервні години можуть бути використані для повторення, систематизації, узагальнення навчального матеріалу, контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів.

10 клас

(70 годин, 2 години на тиждень)

Очікувані результати навчання учня/учениці	Зміст навчального матеріалу
Вступ (орієнтовно 4 год.)	
<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - система, біосистема, екосистема, навколишнє середовище, сталий розвиток природи і суспільства; <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основні галузі застосування біологічних досліджень; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - біосистем різних рівнів; 	<p>Міждисциплінарні зв'язки біології та екології.</p> <p>Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв'язок.</p> <p>Фундаментальні властивості живого.</p> <p>Стратегія сталого розвитку природи і суспільства.</p>

<p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - властивості живого: самооновлення, самовідтворення, саморегуляцію. <p>Діяльнісний компонент</p> <p><i>розрізняє:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - біосистеми різних рівнів організації <p>Ціннісний компонент</p> <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - важливість біологічних знань для розвитку людства. 	
Тема 1. Біорізноманіття (орієнтовно 13 год.)	
<p>Знаннєвий компонент</p> <p><i>оперує термінами та поняттями:</i></p> <p>систематика, номенклатура, класифікація, філогенетична систематика, популяція, віруси, прокаріоти, еукаріоти;</p> <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасні принципи наукової систематики; - гіпотези походження вірусів; - шляхи проникнення вірусів у клітини; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вірусів, бактерій, одноклітинних еукаріотів, грибів, рослин, тварин; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - критерії виду; - віруси, прокаріотичні організми, еукаріотичні організми. <p>Діяльнісний компонент:</p> <p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристику виду за видовими критеріями; - порівняльну характеристику: вірусів, віроїдів, пріонів; архей та бактерій; одноклітинних і багатоклітинних еукаріотичних організмів; <p><i>класифікує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - певні види грибів, рослин, тварин; - визначає таксономічне положення виду в системі органічного світу. <p>Ціннісний компонент</p> <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - важливість систематики для сучасних біологічних досліджень. 	<p>Систематика – наука про різноманітність організмів. Принципи наукової класифікації організмів. Сучасні критерії виду. Віруси, віроїди, пріони. Особливості їхньої організації та функціонування. Гіпотези походження вірусів. Взаємодія вірусів з клітиною-хазяїном та їхній вплив на її функціонування. Роль вірусів в еволюції організмів. Використання вірусів у біологічних методах боротьби зі шкідливими видами. Прокаріотичні організми: археї та бактерії. Особливості їхньої організації та функціонування. Сучасні погляди на систему еукаріотичних організмів. Біорізноманіття нашої планети як наслідок еволюції.</p> <p>Лабораторні роботи</p> <p>1. Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу (вид на вибір учителя).</p> <p>Навчальний проект</p> <p>1. Складання характеристики виду за видовими критеріями.</p>
Тема 2. Обмін речовин і перетворення енергії (орієнтовно 15 год.)	
<p>Знаннєвий компонент</p> <p><i>оперує термінами та поняттями:</i></p> <p>обмін речовин/метаболізм, фермент, вітамін, дихання, автотрофи, гетеротрофи, хемотрофи, фототрофи, токсичні речовини;</p>	<p>Білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди: огляд будови й біологічної ролі. Обмін речовин та енергії – основа функціонування біологічних систем. Особливості обміну речовин в</p>

<p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - структури клітин, які забезпечують процеси метаболізму; - критерії якості питної води; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - хвороб, пов'язаних з нестачею чи надлишком надходження певних хімічних елементів, речовин; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - особливості енергетичного обміну клітин автотрофних та гетеротрофних організмів; - особливості знешкодження токсичних сполук в організмі людини; - нейрогуморальну регуляцію метаболізму в організмі людини; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - єдність процесів синтезу і розщеплення речовин в організмі; - роль АТФ у забезпеченні процесів метаболізму; - роль ферментів у забезпеченні процесів метаболізму; - роль окремих хімічних елементів, речовин в метаболізмі; - необхідність знешкодження токсичних сполук в організмі людини. <p>Діяльнісний компонент</p> <p><i>складає схеми:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини, їхній взаємозв'язок; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - енергетичне і пластичне значення різних речовин. <p>Ціннісний компонент</p> <p><i>висловлює судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - щодо впливу на здоров'я людини різних речовин (корисних та шкідливих); <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - важливість якості питної води та раціонального харчування для збереження здоров'я. 	<p>автотрофних та гетеротрофних організмів.</p> <p>Енергетичне забезпечення процесів метаболізму. Способи отримання енергії в різних груп автотрофних та гетеротрофних організмів. Роль процесів дихання в забезпеченні організмів енергією.</p> <p>Структури клітин, які забезпечують процеси метаболізму.</p> <p>Роль ферментів у забезпеченні процесів метаболізму клітини та цілісного організму.</p> <p>Вітаміни, їх роль в обміні речовин.</p> <p>Порушення обміну речовин (метаболізму), пов'язані з нестачею чи надлишком надходження певних хімічних елементів, речовин. Значення якості питної води для збереження здоров'я людини.</p> <p>Раціональне харчування – основа нормального обміну речовин. Негативний вплив на метаболізм токсичних речовин. Знешкодження токсичних сполук в організмі людини. Нейрогуморальна регуляція процесів метаболізму.</p> <p>Практичні роботи</p> <p>1. Складання схем обміну вуглеводів, ліпідів та білків в організмі людини.</p>
Тема 3. Спадковість і мінливість (орієнтовно 20 год.)	
<p>Знансвий компонент</p> <p><i>оперує термінами та поняттями:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ген, гени домінантні та рецесивні, геном, генотип, фен, фенотип, ознаки кількісні та якісні, моно-, ди- та полігібридне схрещування, реплікація, гени структурні та регуляторні, експресія генів, транскрипція, 	<p>Основні поняття генетики. Закономірності спадковості. Гібридологічний аналіз: основні типи схрещувань та їхні наслідки. Сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини. Організація спадкового матеріалу</p>

трансляція; гаплоїдний, диплоїдний та поліплоїдний набори хромосом; каріотип, гомо- та гетерогаметна стать; мутагени; мутації (геномні, хромосомні, точкові); генофонд популяцій;

називає:

- сучасні молекулярно-генетичні методи досліджень спадковості людини (секвенування генів, полімеразна ланцюгова реакція, застосування генетичних маркерів тощо);

- типи мутацій;

- причини спадкових хвороб і вад людини та хвороб людини зі спадковою схильністю;

наводить приклади:

- спадкової мінливості (комбінативної, мутаційної) людини;

модифікаційної мінливості людини;

характеризує:

- типи успадкування ознак у людини (повне та неповне домінування, кодомінування; аутосомно-рецесивне та аутосомно-домінантне, зчеплене, зчеплене зі статтю);

- закономірності модифікаційної мінливості людини;

- типи мутацій людини;

- мутагенні фактори;

пояснює:

- застосування генетичних маркерів;

- явище зчепленого успадкування у людини;

- молекулярні механізми мінливості у людини;

- біологічні антимураційні механізми;

Діяльний компонент

порівнює:

- моногенне та полігенне успадкування ознак у людини;

- спадкову та неспадкову мінливість людини;

розв'язує:

- типові задачі з генетики (моно- і дигібридне схрещування; повне та неповне домінування, кодомінування; успадкування зчеплене зі статтю);

визначає:

- можливі генотипи при даному фенотипі (та навпаки);

- за результатами схрещування: який ген домінуючий (рецесивний); тип успадкування ознак;

еукаріотичної клітини та його реалізація. Гени структурні та регуляторні. Регуляція активності генів в еукаріотичній клітині.

Каріотип людини та його особливості. Хромосомний аналіз як метод виявлення порушень у структурі каріотипу.

Сучасний стан досліджень геному людини. Моногенне та полігенне успадкування ознак у людини. Позахромосомна (цитоплазматична) спадковість у людини.

Закономірності мінливості (спадкової, неспадкової) людини.

Мутації та їхні властивості. Поняття про спонтанні мутації. Біологічні антимураційні механізми. Захист геному людини від шкідливих мутагенних впливів.

Генетичний моніторинг в людських спільнотах.

Особливості генофонду людських спільнот та чинники, які впливають на їх формування. Закономірності розподілу алелів в популяціях.

Сучасні завдання медичної генетики. Спадкові хвороби і вади людини, хвороби людини зі спадковою схильністю, їхні причини. Методи діагностики та профілактики спадкових хвороб людини. Медико-генетичне консультування та його організація.

Лабораторні роботи

2. Вивчення закономірностей модифікаційної мінливості.

Практичні роботи

2. Розв'язування типових генетичних задач.

Проект: створення буклету, постеру, презентації, бук-трейлера, скрайбу тощо (один на вибір)

орієнтовні теми:

Генетичний моніторинг в людських спільнотах.

Скринінг-програми для новонародже-

<p><i>складає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - схеми родоводів; <p><i>робить висновки про:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - генотип людини як цілісну інтегровану систему. <p>Ціннісний компонент</p> <p><i>обґрунтовує судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - щодо шкідливих звичок, як мутагенних чинників; <p><i>виявляє власне ставлення до:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - профілактики та терапії спадкових хвороб людини. 	<p>них.</p> <p>Генотерапія та її перспективи.</p>
<p>Тема 4. Репродукція та розвиток (орієнтовно 12 год.)</p>	
<p>Знаннєвий компонент</p> <p><i>оперує термінами та поняттями:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - мітоз, мейоз, амітоз, регенерація, трансплантація, гаметогенез, запліднення, онтогенез, ембріональна індукція; <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - гіпотези старіння; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - порушень клітинного циклу; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - значення регенерації; - суть та біологічне значення запліднення. <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - періоди ембріонального та постембріонального розвитку людини; <p>Діяльнісний компонент</p> <p><i>складає порівняльну характеристику:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - статевих клітин людини; - розвитку чоловічих і жіночих статевих клітин; <p><i>демонструє навички:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - роботи з мікроскопом. <p>Ціннісний компонент</p> <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вплив позитивних і негативних чинників на ріст та розвиток людини; - важливість профілактики онкологічних захворювань; <p><i>обґрунтовує судження про:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вплив способу життя на формування людського організму та репродуктивне здоров'я; - необхідність відповідального ставлення до планування родини. <p><i>виявляє власне ставлення щодо:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - трансплантації тканин та органів у людини, її 	<p>Репродукція як механізм забезпечення безперервності існування видів.</p> <p>Особливості процесів регенерації організму людини. Трансплантація тканин та органів у людини, її перспективи. Правила біологічної етики.</p> <p>Ріст та розвиток клітин та фактори, які на нього впливають. Старіння та смерть клітин. Причини порушення клітинного циклу та їхні наслідки.</p> <p>Поняття про онкогенні фактори та онкологічні захворювання. Профілактика онкологічних захворювань.</p> <p>Статеві клітини. Особливості гаметогенезу у людини.</p> <p>Суть та біологічне значення запліднення. Причини порушення процесів запліднення у людини. Особливості репродукції людини у зв'язку з її біосоціальною сутністю. Репродуктивне здоров'я. Сучасні можливості та перспективи репродуктивної медицини. Біологічні і соціальні аспекти регуляції розмноження у людини.</p> <p>Ембріогенез людини. Взаємодія частин зародка, що розвивається (явище ембріональної індукції).</p> <p>Чинники, здатні справляти позитивний і негативний вплив на процеси росту та розвитку людини.</p> <p>Лабораторні роботи</p>

перспектив; - правил біологічної етики; - біологічних і соціальних аспектів регуляції розмноження людини.	3. Вивчення будови статевих клітин людини. 4. Вивчення етапів ембріогенезу.
Резерв	

11 клас

(70 годин, 2 год. на тиждень)

Тема 5. Адаптації (орієнтовно 20 год.)

<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> адаптація, преадаптація, постадаптація, адаптивний потенціал, екологічна ніша, адаптивна радіація, коеволюція, коадаптації, життєва форма, адаптивні біологічні ритми, фотоперіодизм</p> <p><i>формулює:</i> - принцип єдності організмів та середовища їхнього мешкання; - правило обов'язкового заповнення екологічної ніші;</p> <p><i>називає:</i> - основні властивості адаптацій; - параметри екологічної ніші; - способи терморегуляції організмів; - основні форми симбіозу організмів; - форми паразитизму; - типи адаптивних біологічних ритмів організмів;</p> <p><i>наводить приклади:</i> - адаптацій організмів до різних середовищ мешкання; - адаптацій людини до різних умов проживання - адаптивного характеру поведінкових реакцій тварин;</p> <p><i>описує:</i> - адаптації людини та інших організмів до різних умов проживання;</p> <p><i>характеризує:</i> - коадаптації організмів; - типи біологічних ритмів: зовнішні та внутрішні, добові, місячні, припливно-відпливні, сезонні, річні, багаторічні;</p> <p><i>пояснює:</i> - молекулярні та клітинні механізми адаптацій біологічних систем; - відносний характер адаптацій; - біологічне підґрунтя правил Алена та</p>	<p>Адаптація як загальна властивість біологічних систем. Принцип єдності організмів та середовища мешкання. Загальні закономірності формування адаптацій. Поняття про преадаптацію та постадаптацію. Властивості адаптацій.</p> <p>Формування адаптацій на молекулярному та клітинному рівнях організації. Стратегії адаптацій організмів.</p> <p>Поняття про екологічно пластичні та екологічно непластичні види. Поняття про адаптивну радіацію. Життєві форми тварин та рослин як адаптації до середовища мешкання. Екологічна ніша як наслідок адаптацій організмів певного виду до існування в екосистемі. Поняття про спряжену еволюцію (коеволюцію) та коадаптацію.</p> <p>Основні середовища існування та адаптації до них організмів. Способи терморегуляції організмів. Симбіоз та його форми. Організм як середовище мешкання. Поширення паразитизму серед різних груп організмів. Адаптації паразитів до мешкання в організмі хазяїна. Відповідь організму хазяїна на оселення паразитів.</p> <p>Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації. Типи адаптивних біологічних ритмів організмів. Фотоперіодизм та його адаптивне значення.</p>
---	--

<p>Бергмана;</p> <ul style="list-style-type: none"> - генетичну основу формування адаптацій. <p>Діяльнісний компонент визначає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь адаптованості організмів до середовища мешкання; <p>розпізнає :</p> <ul style="list-style-type: none"> - приналежність певних видів тварин та рослин до певної життєвої форми; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - особливості терморегуляції пойкилотермних та гомойотермних тварини; - адаптації різних груп організмів до певного середовища мешкання; <p><i>складає схеми:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - комплексів адаптацій, які характеризують ту чи іншу життєву форму організмів; <p><i>моделює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - наслідки значного перекривання екологічних ніш конкуруючих видів; <p>Ціннісний компонент <i>робить висновок:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про значення преадаптацій та адаптацій в еволюції органічного світу, - про коеволюцію як основу функціонування стабільних екосистем; - про адаптивне значення фотоперіодизму. <p><i>дотримується правил:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - здорового способу життя для підвищення власного адаптивного потенціалу; <p><i>обґрунтовує судження:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - про адаптивний потенціал екологічно пластичних та екологічно непластичних видів, <p><i>виявляє ставлення до:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - підвищення власного адаптивного потенціалу шляхом регулярних занять фізичною культурою та загартовування організму. 	<p>Практичні роботи</p> <p>1. Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування</p>
<p>Тема 6. Біологічні основи здорового способу життя (орієнтовно 12 год.)</p>	
<p>Знансвий компонент <i>оперує термінами:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - здоров'я, здоровий спосіб життя, гіподинамія, інфекційні захворювання; <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - науки, що вивчають здоров'я людини; - шляхи зараження інфекційними хворобами; - чинники неінфекційних хвороб людини; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - профілактичних заходів щодо хвороб людини; 	<p>Науки, що вивчають здоров'я людини. Принципи здорового способу життя. Складові здорового способу життя: раціональне харчування, рухова активність, особиста і побутова гігієна, відпочинок. Безпека і статеві культура. Негативний вплив на здоров'я людини алкоголю, куріння та наркотиків. Вплив стресових</p>

<p>Діяльнісний компонент <i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципи здорового способу життя; - імунну систему людини, особливості її функціонування; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - механізми взаємодії системи антиген-антитіло; - заходи профілактики захворювань людини (неінфекційних, інфекційних, інвазійних, захворювань, що передаються статевим шляхом); <p>Ціннісний компонент <i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вплив регулярних тренувань і рухової активності, на здоров'я людини; - вплив харчування на здоров'я людини; <p><i>обґрунтовує судження про:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - необхідність глобального контролю за вірусними інфекціями людини, тварин і рослин в сучасних умовах; - необхідність дотримання гігієнічних вимог в особистому житті; - негативний вплив тютюнопаління, вживання алкоголю та наркотиків на організм людини; <p><i>виявляє власне ставлення:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - до перспектив ліквідації найбільш небезпечних інфекцій; - до особистої та громадської профілактики захворювань <p><i>робить висновки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - активний спосіб життя це основа збереження здоров'я; - особиста гігієна це умова ефективної профілактики різних захворювань. 	<p>факторів на організм людини. Вплив навколишнього середовища на здоров'я людини. Імунна система людини, особливості її функціонування. Імунокорекція. Імунотерапія. Профілактика неінфекційних, інфекційних, інвазійних захворювань людини, захворювань, що передаються статевим шляхом.</p> <p>Практична робота 2. Розробка рекомендацій щодо профілактики захворювань</p> <p>Навчальний проект 1. Особиста програма зміцнення здоров'я.</p>
<p>Тема 7. Екологія (орієнтовно 15 год.)</p>	
<p>Знансвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i></p> <p>екологія, екологічні чинники, обмежувальні чинники, толерантність, екологічна взаємодія, популяція, екосистема, біогеохімічні цикли, біосфера, ноосфера;</p> <p><i>називає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічні закони і їхнє значення; - шляхи асиміляції, передачі та розсіювання енергії в екосистемах; - основні біоми Землі; - ключові біогеохімічні цикли; <p><i>наводить приклади:</i></p>	<p>Предмет вивчення екології, її завдання та методи. Зв'язки екології з іншими науками. Екологічні закони. Екологічні чинники та їхня класифікація. Закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання. Стено- та еврибіонтні види. Популяції. Класифікація популяцій. Структура та характеристики популяцій. Механізми регуляції густоти (щільності) та чисельності</p>

<ul style="list-style-type: none"> - екологічних чинників та їхньої взаємодії; - типів взаємодій популяцій у екосистемах; - трофічних ланцюгів та трофічних сіток; - закономірностей формування екосистем; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - процеси і явища у популяціях, екосистемах та біосфері; - дію екологічних чинників; - принципи застосування екологічних закономірностей в практичній діяльності людини та їхні прояви в природі; - потоки енергії в екосистемах; - властивості та характеристики екосистем. <p>Діяльнісний компонент</p> <p><i>встановлює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - елементарні причинно-наслідкові зв'язки між екологічними процесами та явищами; <p><i>аналізує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - залежність життєдіяльності організмів від середовища існування; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - дію в природі законів оптимуму, взаємокомпенсації екологічних факторів; - закономірності структур популяцій; - причини нерівноцінності біологічного різноманіття екосистем; - механізми екологічного балансу біосфери; - механізми дії екологічних чинників; - механізми інтеграції складових екосистеми; <p><i>складає схеми:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - біогеохімічних циклів; - трофічних ланцюгів та трофічних сіток; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - особливості організації та функціонування агроценозів і природних екосистем. <p>Ціннісний компонент</p> <p><i>висловлює судження щодо:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - значення встановлення характеристик мінімальної життєздатної популяції тварин для збереження виду; - ролі та значення екології у сучасному світі. 	<p>популяцій. Функціональна роль популяцій в екосистемах.</p> <p>Властивості та характеристики екосистем. Типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах. Екологічні сукцесії як процеси саморозвитку екосистем. Причини сукцесій та їхні типи. Закономірності сукцесій.</p> <p>Агроценози, їхня структура та особливості функціонування. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів.</p> <p>Біосфера як глобальна екосистема, її структура та межі. Біогеохімічні цикли як необхідна умова існування біосфери.</p> <p>Вчення В. І. Вернадського про біосферу та ноосферу та його значення для уникнення глобальної екологічної кризи.</p> <p>Проект</p> <p>Дослідження особливостей структури місцевих екосистем (природних чи штучних).</p>
<p>Тема 8. Сталий розвиток та раціональне природокористування (орієнтовно 13 год.)</p>	
<p>Знавсвий компонент</p> <p><i>оперує термінами та поняттями:</i></p> <p>сталий розвиток, екологічне мислення, природні ресурси, раціональне природокористування;</p> <p><i>називає:</i></p>	<p>Сучасні екологічні проблеми у світі та в Україні.</p> <p>Види забруднення, їхні наслідки для природних і штучних екосистем та людини. Поняття про якість довкілля. Критерії забруднення довкілля.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - екологічні проблеми в Україні та в світі; - види забруднення довкілля; - критерії забруднення довкілля; - напрямки охорони природи в Україні та в світі; <p><i>описує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічний стан свого регіону; <p><i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - видів-вселенців свого регіону; - джерел забруднення довкілля; - видів, занесених до Червоної книги України; <p><i>характеризує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - наслідки забруднення довкілля для живих організмів і людини зокрема; - проблеми акліматизації та реакліматизації видів; <p><i>пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - необхідність правильної утилізації побутових та промислових відходів; - необхідність міжнародної взаємодії державних установ та громадських організацій у справі охорони навколишнього природного середовища; - необхідність раціонального використання природних ресурсів; <p>Діяльнісний компонент <i>складає карту:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - екологічного стану свого регіону; <p><i>моделює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - способи утилізації відходів; <p><i>порівнює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь забруднення окремих територій України; <i>застосовує:</i> - екологічні знання в повсякденній діяльності. <p>Ціннісний компонент <i>дотримується правил:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - охорони навколишнього середовища; - екологічної етики; <p><i>оцінює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вплив діяльності людини на стан навколишнього середовища та його компонентів; <p><i>висловлює судження щодо:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - значення екологічних знань; - значення концепції сталого розвитку; - шляхів вирішення екологічних проблем свого регіону; - шляхів раціонального використання природних ресурсів; <p><i>виявляє власну позицію щодо:</i></p>	<p>Антропоічний вплив на атмосферу Наслідки забруднення атмосферного повітря та його охорона.</p> <p>Антропоічний вплив на гідросферу. Причини порушення якості природних вод, дефіцит водних ресурсів, принципи оцінки екологічного стану водойм. Охорона водойм.</p> <p>Основні джерела антропоічного забруднення ґрунтів, їхні наслідки. Необхідність охорони ґрунтів.</p> <p>Антропоічний вплив на біорізноманіття. Проблеми акліматизації та реакліматизації видів. Збереження біорізноманіття як необхідна умова стабільності біосфери.</p> <p>Екологічна політика в Україні: природоохоронне законодавство України, міждержавні угоди. Червона книга та чорні списки видів тварин. Зелена книга України.</p> <p>Концепція сталого розвитку та її значення. Природокористування в контексті сталого розвитку. Поняття про екологічне мислення. Необхідність міжнародної взаємодії у справі охорони довкілля.</p> <p>Практична робота Оцінка екологічного стану свого регіону.</p>
--	--

- дієвості екологічної політики в Україні.	
Тема 9. Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології (орієнтовно 15 год.)	
<p>Знаннєвий компонент <i>оперує термінами та поняттями:</i> селекція, біотехнологія, генетично модифіковані організми, клонування, біологічна безпека <i>називає:</i> - сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів; <i>наводить приклади:</i> - застосування методів генної та клітинної інженерії в сучасній селекції; - використання стовбурових клітин; <i>характеризує:</i> - явище гетерозису та його генетичні основи; - досягнення репродуктивної медицини, трансплантології та донорства. - <i>пояснює:</i> - значення досягнень генетичної та клітинної інженерії.</p> <p>Діяльнісний компонент <i>порівнює:</i> - ефективність методів класичної селекції та сучасної біотехнології. <i>робить висновки про:</i> - застосування біотехнології в охороні навколишнього природного середовища; - застосування результатів біологічних досліджень у сучасній селекції та біотехнології</p> <p>Ціннісний компонент <i>висловлює судження про:</i> - внесок вітчизняних учених у розвиток селекції, біотехнології і медицини; - перспективи використання генетично модифікованих організмів; - клонування організмів; - досягнення та ризики генної інженерії людини; - небезпеку створення та застосування біологічної зброї; <i>виявляє власну позицію щодо:</i> - дотримання біоетики в біологічних та біомедичних дослідженнях.</p>	<p>Завдання та досягнення сучасної селекції. Внесок вітчизняних учених-селекціонерів. Сучасні методи селекції тварин, рослин і мікроорганізмів. Явище гетерозису та його генетичні основи. Значення для планування селекційної роботи вчення М.І. Вавилова про центри різноманітності та походження культурних рослин, закону гомологічних рядів спадкової мінливості. Застосування методів генної та клітинної інженерії в сучасній селекції. Генна інженерія людини: досягнення та ризики. Біоетичні проблеми сучасної медицини. Сучасна біотехнологія та її основні напрямки. Застосування досягнень молекулярної генетики, молекулярної біології та біохімії у біотехнології. Поняття про біологічну небезпеку, біологічний тероризм та біологічний захист. Біологічна безпека та основні напрямки її реалізації. <i>Узагальнення:</i> роль біології у вирішенні сучасних глобальних проблем людства.</p> <p>Проект (один на вибір; створення бук-трейлера, презентації, буклету, скрайбу, постеру тощо) Клонування організмів. Нанотехнології в біології. Трансгенні організми: за і проти.</p>

Дослід «Залежність росту рослин від температури і світла»

Мета дослід: визначити вплив температури і світла на ріст та розвиток рослин.

Прилади і матеріали: гідропонна установка, горщик із землею, вода, перексид водню та рослина, яка досліджувалась – цибуля ріпчаста.

Опис дослід. Насіння квасолі я замочують у воді, і як тільки воно починає проростати, висаджують його у вазони.

Після появи сходів виміряють їхню висоту, і вазони переносять у різні умови вирощування:

- 1 – у темній камері при температурі 20 – 25 град.
- 2 – у темній камері при температурі 1 – 5 град.
- 3 – на світлі при температурі 20 - 25 град.
- 4 – на світлі при температурі 1 – 5 град.

Через 8 днів рослини знову виміряють і результати спостережень заносять у таблицю

Варіант спостережень	Умови вирощування	Результати спостережень			
		Приріст стебла	Характер розвитку листків	Забарвлення	Висновки
1					
2					
3					
4					

Завдання: занести спостереження за різних варіантів дослідів та зробити висновки

Дослід «Залежність росту рослин від тепла»

Мета дослід: продемонструвати необхідність тепла для росту рослин.

Прилади і матеріали: дві однакові гілочки вишні (або іншого дерева), дві вази з водою.

Опис дослід. Поставити одну вазу з гілочкою в кімнаті, другу – в прохолодному місці (між рамами). Спостерігати за змінами, порівнюючи стан гілочок, порівнювати зі станом дерев на подвір'ї.

Результати спостережень заносять у таблицю

Варіант спостережень	Умови вирощування	Результати спостережень									
		1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день	10 день
1											
2											

Завдання: занести спостереження за різних варіантів дослідів та зробити висновки.

Дослід «Залежність розвитку і росту рослин від глибини загорання насіння»

Мета дослід: визначити, як впливає глибина загорання насіння на розвиток і ріст проростків.

Прилади і матеріали: три горщики з ґрунтом, насіння однокового розміру.

Опис дослід. Для виконання цього дослідів беруть насіння середніх розмірів. Насіння висаджують на різну глибину:

- на поверхні ґрунту,
- на потрібну глибину
- на глибину, що більша за норму.

Результати спостережень заносять у таблицю

Варіант спос- тережень	Умови ви- рощу- вання	Результати спостережень									
		1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день	10 день
1											
2											
3											

Завдання: занести спостереження за різних варіантів досліду та зробити висновки.

Дослід «Залежність епінастичних та гіпонастичних рухів під дією фітогормонів»

Мета досліду: простежити за епінастичними та гіпонастичними рухами під дією фітогормонів.

Прилади і матеріали: доросла рослина пеларгонії зональної, 0,02% водний розчин геретоауксину, вата, швацькі нитки, транспортир (зі шкільних наборів для креслення), секундомір чи годинник.

Опис досліду. Для проведення цього досліду необхідно приготувати 0,02% водний розчин геретоауксину. Також потрібні вата, швацькі нитки, транспортир (зі шкільних наборів для креслення) та секундомір чи годинник.



Об'єктом дослідження є доросла рослина пеларгонії зональної, або інша кущеподібна кімнатна рослина з достатньо довгими черешками та гілками з видовженими міжвузлями.

На піддослідній рослині вибирають два листки. Транспортиром вимірюють гострий кут між їх черешками та стеблом. Фіксують результати.

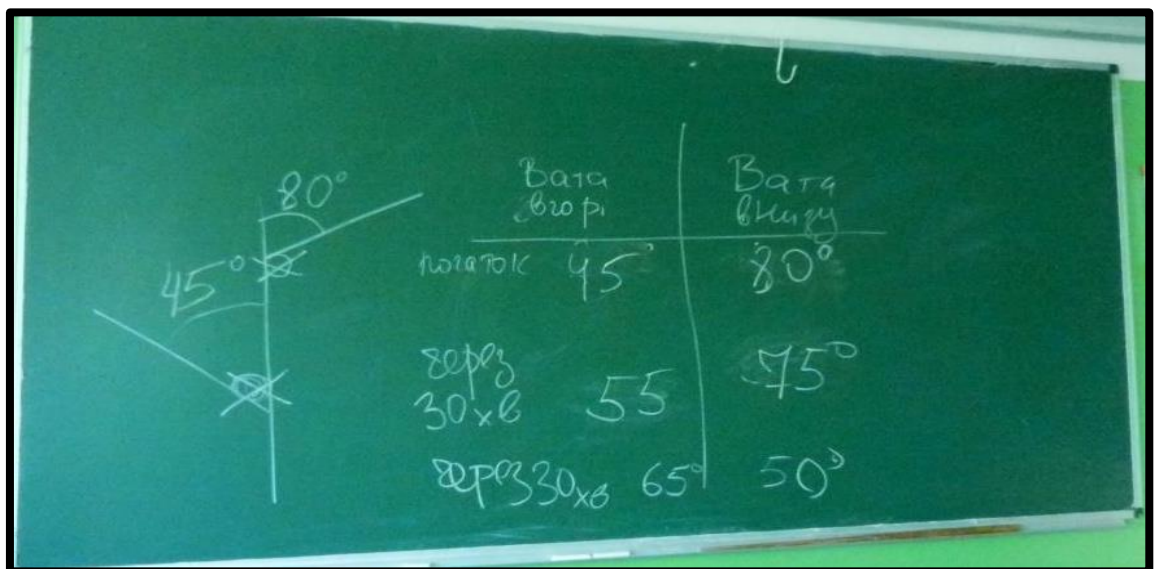
Змочують шматок вати розміром з горошину розчином 0,02% гетероауксину. Кладуть на верхню сторону основи черешка першого листка, не дуже міцно фіксують нитками. Другий такий же шматочок вати з гетероауксином – прикріплюють до нижньої сторони основи черешка другого листка пеларгонії.

Залишають рослину на 40-60 хв.

Через даний проміжок часу – знімають вату з гетероауксином і повторно вимірюють гострий кут між їх черешками та стеблом. Фіксують результати. Роблять висновок про те, який тип руху мав місце під час досліду.



Ознайомитись з результатами замірів кутів між листками та стеблом на початку та по завершенню досліду. Визначити, де спостерігається епінастія, а де – гіпонастія.



Записати дані замірів до таблиці

Місце нанесення гетероауксину	Кут відхилення листка від стебла, в градусах		Зміна кута відхилення листка від стебла в градусах (з врахуванням знаку + або -)	Види руху
	До початку досліду	В кінці досліду		
Верхній бік черешка				
Нижній бік черешка				

Зробити висновок про те, в якому випадку спостерігається епінастія, в якому – гіпонастія. Поясніть, які фізіологічні процеси в клітинах основи листка спричинив вплив гетероауксину при виникненні настій