

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА**

Хіміко-біологічний факультет

**Кафедри: ботаніки і зоології, загальної біології та методики навчання
природничих дисциплін**

Кваліфікаційна робота

на тему:

**Організація проєктної діяльності
школярів у процесі вивчення біології**

Спеціальність: 014.05 Середня освіта

**Предметна спеціальність: 014.05 Середня освіта (Біологія
та здоров'я людини)**

Здобувачки другого (магістерського)
рівня вищої освіти, ОПП «Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини, хімія)»
Зузяк Надії Володимирівни

НАУКОВІ КЕРІВНИКИ:
доктор педагогічних наук, професор
Степанюк Алла Василівна,
асистент кафедри ботаніки і зоології
Яворівський Руслан Любомирович

РЕЦЕНЗЕНТ:
кандидат педагогічних наук, доцент
декан природничо-географічного факультету
Сумський державний університет ім.
Міронєць Людмила Петрівна

Робота захищена з оцінкою:

Національна шкала _____

Кількість балів: ____ Оцінка: ECTS

АНОТАЦІЯ

Зузяк Надія Володимирівна. Організація проєктної діяльності школярів у процесі вивчення біології.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності 014.05 Середня освіта. – Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. – Тернопіль, 2025.

Кваліфікаційну роботу присвячено організації проєктної діяльності, у межах якої учні поглиблюють знання з навчального предмета біологія. У процесі виконання навчального проєкту школярі досліджують особливості родини Бобові як важливої складової рослинного світу. Значна увага приділяється вивченню різноманіття флори та її значення для екосистем.

Окремим напрямом роботи є ознайомлення з видами рослин, занесеними до Червоної книги. Такий підхід сприяє формуванню екологічної свідомості та дослідницьких умінь учнів.

Ключові слова: учні, проєкт, біологія, родина Бобові, флора, Червона книга.

ANNOTATION

Zuziak Nadiia Volodymyrivna. Organization of project activities of schoolchildren in the process of studying biology.

Qualification work for the degree of "master" in the specialty 014.05 Secondary education. - Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk. - Ternopil, 2025.

Qualification work is devoted to the organization of project activities, within the framework of which students deepen their knowledge of the subject of biology. In the process of implementing the educational project, schoolchildren explore the features of the Legume family as an important component of the plant world. Considerable attention is paid to the study of the diversity of flora and its significance for ecosystems.

A separate area of work is familiarization with plant species listed in the Red Book. This approach contributes to the formation of environmental awareness and research skills of students.

Keywords: students, project, biology, Legume family, flora, Red Book.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА.....	10
1.1. Сучасні підходи до конструювання змісту біологічної освіти школярів.....	10
1.2. Проєктна діяльності школярів як об'єкт теоретичного пізнання.....	13
1.3. Аналіз стану формування проєктних умінь у практиці роботи сучасної школи (констатувальний експеримент).....	23
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.....	32
2.1. Жива природа як об'єкт пізнання у проєктній освітній діяльності школярів.....	32
2.2. Коротка історія та методи дослідження родини бобових у флорі Тернопільської області.....	38
2.3. Загальна характеристика проєкту «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області».....	45
2.4. Хід та результати проведення формувального експерименту.....	59
ВИСНОВКИ.....	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	74

ДОДАТКИ

.....80

ВСТУП

Зміна освітньої парадигми з інформаційно-репродуктивної на компетентнісну вимагає переосмислення цілей, змісту, форм і методів навчання біології. Особливої актуальності набуває розвиток умінь самостійно здобувати знання, критично мислити, аналізувати, порівнювати, робити висновки та застосовувати знання на практиці.

Тому, сучасна система освіти зазнає суттєвих змін, спрямованих на розвиток ключових компетентностей учнів. Одним із найважливіших аспектів сучасного навчального процесу є формування наскрізних умінь – універсальних навичок, що сприяють всебічному розвитку особистості та успішному застосуванню знань у різних сферах життєдіяльності. Наскрізні уміння допомагають учням не лише засвоювати навчальний матеріал, а й розвивати критичне мислення, вміння працювати з інформацією, навички співпраці та комунікації, що є вкрай важливими для їхньої подальшої освіти та професійної діяльності.

Одним із найбільш ефективних засобів реалізації цієї мети виступає проєктна технологія, яка дозволяє узгодити теоретичні знання учнів із практичними уміннями, забезпечуючи досвід самостійної, творчої і дослідницької діяльності. Суть проєктного навчання полягає в організації активної діяльності учнів, спрямованої на розв’язання значущої проблеми з конкретним результатом.

Уміння проєктної діяльності є комплексним утворенням, опанування яким сприяє формуванню таких компонентів наскрізних умінь, як «критично і системно мислити, що виявляється у визначенні характерних ознак явищ, подій, ідей, їх взаємозв’язків, умінні аналізувати та оцінювати доказовість і вагомість аргументів у судженнях, зважати на протилежні думки і контраргументи, розрізняти факти, їх інтерпретації», «діяти творчо, що передбачає креативне мислення, продукування нових ідей, добросовісне використання чужих ідей та доопрацювання їх, застосування власних знань для створення нових об’єктів,

ідей, уміння випробовувати нові ідеї», «діяти творчо, що передбачає креативне мислення, продукування нових ідей, доброзичесне використання чужих ідей та доопрацювання їх, застосування власних знань для створення нових об'єктів, ідей, уміння випробовувати нові ідеї», «діяти творчо, що передбачає креативне мислення, продукування нових ідей, доброзичесне використання чужих ідей та доопрацювання їх, застосування власних знань для створення нових об'єктів, ідей, уміння випробовувати нові ідеї», «виявляти ініціативу, що передбачає активний пошук і пропонування рішень для розв'язання проблем, активну участь у різних видах діяльності, ініціювання їх, прагнення до лідерства, уміння брати на себе відповідальність», «розв'язувати проблеми, що передбачає здатність аналізувати проблемні ситуації, формулювати проблеми, висувати гіпотези, практично їх перевіряти та обґрунтовувати, здобувати потрібні дані з надійних джерел, презентувати та аргументувати рішення», «співпрацювати з іншими особами, що передбачає здатність обґрунтовувати переваги взаємодії під час спільної діяльності, планувати власну та групову роботу, підтримувати групи, допомагати іншим і заохочувати їх до досягнення спільної мети» [13, с. 7–8].

Актуальність дослідження зумовлена також необхідністю вдосконалення методичних підходів до навчання біології, які б не лише забезпечували засвоєння знань, але й формували компетентності, що відповідають викликам сьогодення. Впровадження інноваційних методів навчання, зокрема проєктної технології, інтегрованого підходу та проблемного навчання, є важливим напрямом модернізації освітнього процесу.

Проблема організації проєктної діяльності школярів залишається надзвичайно актуальною у сучасній педагогічній науці. Так, питання щодо застосування проєктних технологій при підготовці майбутніх фахівців досліджували такі вчені: О. Анісімов, О. Беспалько, Ю. Громико, Л. Довгопалова, Г. Ільїн, О. Косович, С. Мірошник, О. Огієнко, О. Прикот, В. Симоненко, С. Ящук та інші. Проєктній технології організації позаурочної роботи учнів загальноосвітніх навчальних закладів присвячене дисертаційне дослідження Ю. Момот. Приклади організації та виконання навчальних проєктів

у закладах освіти представлені в роботах: О. Антикуз (з фізики), В. Богданової, Т. Буджака та Т. Корчика (з хімії), І. Дядюшкіної та К. Задорожнього (з біології).

Незважаючи на наявність значної кількості наукових праць, рівень сформованості таких умінь у більшості учнів є недостатнім. Це зумовлює потребу в системній, цілеспрямованій діяльності педагогів, розробці дієвих освітніх моделей, інтеграції інноваційних методів навчання та розвитку навчальної автономії учнів. Тому темою кваліфікаційної роботи ми обрали таку **«Організація проєктної діяльності школярів у процесі вивчення біології»**

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана згідно з колективними темами наукових досліджень кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін «Теоретико-методичні засади підготовки вчителів природничих наук» (НДР 0121U108166) і кафедри ботаніки та зоології «Фіторізноманіття: морфолого-систематичні, цитоембріологічні, фізіолого-біохімічні, екологічні та історичні аспекти» (НДР 0111U004876).

Тему магістерської роботи затверджено вченою радою хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (протокол № 4 від 04.12.2024 р.).

Об'єкт дослідження: процес вивчення біології в закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження: проєктна діяльність як засіб підвищення якості біологічної освіти школярів.

Мета дослідження – дослідити вплив проєктної діяльності школярів з біології на формування наскрізних умінь.

Завдання дослідження:

1. Вивчити сучасні підходи до формування умінь школярів здійснювати проєктну діяльність.
2. Проаналізувати стан реалізації проблеми у шкільній практиці.

3. Розробити тематику дослідницьких проєктів з вивчення природи рідного краю.

4. Розробити проєкт «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області» та експериментально дослідити його ефективність

З метою вирішення поставлених завдань ми використовувати такі **методи наукового дослідження**:

теоретичні – вивчення та аналіз філософської, психологічної та педагогічної наукової літератури, порівняння, абстрагування, моделювання, синтез і узагальнення поглядів науковців з метою визначення сутності поняття «проєктна діяльність», вивчення стану реалізації проблеми на таких рівнях конструювання змісту освіти, як загальнотеоретичного уявлення про зміст освіти, навчального предмета, а також на рівні навчального матеріалу та педагогічної діяльності, особистісного надбання;

емпіричні – бесіди (з метою виявлення труднощів, з якими зустрічаються вчителі і які спонукають їх адаптувати методи викладання), тестування, анкетування, спостереження, експертної оцінки, моделювання навчально-методичних матеріалів для розробки і впровадження проєктів та експериментальної методики вивчення природи рідного краю, метод польових маршрутно-експедиційних досліджень, констатувальний, лабораторний та формувальний експерименти.

Практичне значення дослідження полягає у конструюванні тематики проєктів з вивчення природи рідного краю, методичної розробки проєкту «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області», визначенні його місця в освітньому процесі з біології, обґрунтуванні системи навчально-пізнавальних завдань на формування умінь виконувати проєкти в процесі вивчення теми «Обмін речовин і перетворення енергії», яка може бути використана вчителями біології для формування наскрізних умінь учнів. Її впровадження сприятиме підвищенню рівня як навчальних досягнень

школярів – Hard skills, так і розвитку м'яких навичок – Soft skills, необхідних їм у майбутній трудовій діяльності та суспільному житті.

Організація дослідження. Науковий пошук здійснювався протягом 2024-2025 рр. й охоплював три основні етапи. На першому етапі – *пошуково-аналітичному* (І семестр 2024-2025 н.р.) – проаналізовано наукову літературу з проблеми дослідження; виокремлено особливості процесу формування умінь здобувачів освіти щодо проведення проєктної діяльності; визначено об'єкт, предмет, мету і завдання дослідження. На другому етапі – *діагностико-моделюючому* (ІІ семестр 2024-2025 н.р.) – розроблено методику та засоби формування відповідних умінь здобувачів освіти, проведено констатувальний експеримент та апробацію запропонованого проєкту в польових умовах. На третьому етапі – *підсумково-узагальнювальному* (І семестр 2025-2026 н.р.) – проведено формувальний експеримент, здійснено аналіз отриманих результатів, опис наукового дослідження у кваліфікаційній роботі; впроваджено основні результати дослідження у освітню практику.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота проводилась на базі Тернопільського навчально-виховного комплексу «Школа-ліцей № 6 ім. Н. Яремчука» під час навчання за дуальною формою здобуття вищої освіти та хіміко-біологічного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Результати дослідження впроваджено в навчально-виховний процес Тернопільського НВК «Школа-ліцей № 6 ім. Н. Яремчука» (довідка № 22 від 01.09.2025).

Основні ідеї дослідження використовувались у навчальному процесі підготовки майбутніх вчителів природничих дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка під час вивчення обов'язкових навчальних дисциплін «Методика викладання біологічних дисциплін в профільній школі», «Теорія та методика навчання (природничі науки, фізика, хімія, біологія) та «Ботаніка» (довідка № 1 від 14.11.2025).

Обговорення результатів дослідження проходило на Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 85-річчю хіміко-біологічного факультету ТНПУ (Тернопіль, 1–2 травня 2025 р.), III Всеукраїнської конференції молодих учених та здобувачів освіти «Шлях в науку: перші кроки» (9 квітня 2025 р., м. Тернопіль), засіданні Науково-методичного центру природничої освіти та науки ТНПУ (довідка № 4 від 17 листопада 2025), кафедри ботаніки і зоології (протокол № 4 від 20 листопада 2025). Результати дослідження відображені у двох публікаціях:

1. Організація проєктної діяльності школярів у процесі вивчення природи рідного краю. *Шлях в науку: перші кроки* : матер. III Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та здобувачів освіти (Тернопіль, 9 квіт. 2025 р.). Тернопіль : ФОП Осадца Ю. В., 2025. С. 78–80. (у співавторстві)

2. Аналіз видового складу родини Fabaceae Lindl. у флорі Тернопільської області. *Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2025* : матер. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченій 85-річчю хіміко-біологічного факультету ТНПУ (Тернопіль, 1–2 травня 2025 р.). Тернопіль : Вектор, 2025. С. 81–85. (у співавторстві).

РОЗДІЛ 1

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЄКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. Сучасні підходи до конструювання змісту біологічної освіти школярів

Сучасний етап розвитку освіти характеризується поглибленим переглядом цілей, структури й змісту біологічної підготовки учнів. Це зумовлено зміною наукових уявлень про природу пізнання, співвідношення теорії й практики, логічного та історичного способів подачі навчального матеріалу. Навчальні програми мають перетворювати мету біологічної освіти у систему результатів — знань, умінь, навичок і компетентностей, яких повинен досягти випускник закладу загальної середньої освіти.

Одним із найбільш дискусійних є питання змістового наповнення шкільного курсу біології: Яким має бути зміст біологічної освіти? Які критерії та принципи відбору навчального матеріалу використовувати? Чи потрібен єдиний державний стандарт, і яким має бути його баланс з варіативністю та творчою складовою навчання? У чому полягає різниця між поняттями «основи біологічних наук» та «шкільний предмет «Біологія»»?

Більшість дослідників дидактики наголошують, що зміст освіти включає два взаємопов'язаних компоненти: предметний і діяльнісний. Предметний охоплює науково обґрунтований навчальний матеріал, який гарантує досягнення визначених державою результатів навчання. Діяльнісний забезпечує оволодіння школярами способами самостійної роботи, саморозвитку та застосування знань у практичних ситуаціях. Тому в програмах мають бути зазначені не лише знання, які вивчаються, а й види діяльності, відповідні віковим можливостям учнів.

Діяльнісний компонент конкретизується через такі групи навчальних дій:

- *загальнонавчальні* (робота з інформацією, комунікація, взаємонавчання);
- *пізнавальні* (розумові операції, спостереження, експериментування);

- *перетворювальні/творчі* (постановка проблем, моделювання, проектування);

- *самоорганізаційні* (цілепокладання, самоконтроль, самооцінювання, рефлексія).

Таким чином, у змісті сучасної освіти поєднуються «система знань» і «система діяльності». Саме діяльність дозволяє учню стати активним суб'єктом навчального процесу, реалізувати свій потенціал, що узгоджується з вимогами особистісно орієнтованої парадигми та підсилює необхідність застосування проектних технологій.

В дидактиці давно обгрунтовано, що зміст знань має включати інформаційний, операційний та ціннісний компоненти: «знаю, що...», «знаю, як...», «розумію, навіщо...», що забезпечує не лише засвоєння матеріалу, але й його особистісну значущість. Однак, в умовах глобалізаційних викликів одна із ключових функцій змісту освіти — соціалізуюча. Тому до нього інтегрують механізми адаптації, самореалізації та збереження індивідуальності учня. І зміст освіти визначають як «відбір навчальної інформації, способів діяльності та норм взаємодії, спрямованих на формування здатності особистості успішно діяти в сучасному соціальному середовищі» [14, с.92].

Зміст біологічної освіти формується з трьох джерел: біологічної реальності; соціального досвіду; особистості учня. Домінує серед них біологічна реальність, яка є водночас і безпосереднім джерелом формування змісту освіти, й опосередкованим — через соціальний досвід. Схематично їх взаємозв'язок зображено на рис. 1.1.

Як стверджують науковці (І. Мороз, А. Степанюк, О. Гончар, Н. Міщук, Г. Жирська, Л. Барна), між біологічною реальністю та соціальним досвідом, тобто джерелами, що являють собою об'єкти, звідки черпається зміст освіти, його «тіло», наповнення, існує найбільша методологічна суперечність: між об'єктом і суб'єктом, між природою та її пізнанням. Це найзагальніша суперечність між нескінченністю природи та обмеженістю, скінченністю тієї її частини, яка пізнана людиною на кожному етапі розвитку суспільства. Природа

в цілому, як і будь-яка її частинка, нескінченна й невичерпна у своїх властивостях, процесах, зв'язках і відношеннях, у своєму розвитку та змінах» [14, с. 94]. На нашу думку, частково усунути цю суперечність дозволяє переорієнтація освітнього процесу на проєктний підхід, предметом дослідження в якому виступають цілісні об'єкти, явища та процеси живої природи. В цьому випадку вивчення живої природи відбувається безпосередньо у нашому довкіллі без опосередкування його соціальним досвідом. Саме такому підходу ми надаємо перевагу у нашому дослідженні.



Рис. 1.1. Джерела конструювання змісту біологічної освіти школярів

Як зазначено у Типовій освітній програмі для закладів загальної середньої освіти, «необхідною умовою формування компетентностей є діяльнісний підхід, який передбачає постійне включення учнів до різних видів навчально-пізнавальної діяльності, а також практична спрямованість процесу навчання» [39]. Яким саме способом втілювати цей задум залежить виключно від вчителя.

Ми розділяємо позицію М. Романовської, що у профільному навчанні проєктування варто розглядати як основний вид пізнавальної діяльності школярів. Через проєкт як метод пізнання учні приходять до переосмислення ролі знань у соціальній практиці. Реальність роботи над проєктом, а головне рефлексивна оцінка планованих і досягнутих результатів допомагають їм усвідомити, що знання – це не стільки самоціль, скільки необхідні засоби, що забезпечують здатність людини грамотно вибудовувати свої розумові й життєві

стратегії, приймати рішення, адаптуватися в соціумі й самореалізуватися як особистість [30]. Тому розглянемо далі сутність проєктної технології навчання.

1.2. Проєктна діяльності школярів як об'єкт теоретичного пізнання

Суспільство інформаційних технологій, або постіндустріальне суспільство, зацікавлене в тому, щоб його громадяни були здатні активно діяти, самостійно приймати рішення, гнучко адаптуватися до умов життя, що постійно змінюються. І це є відповіддю на запитання, чому метод проєктів поширюється в системах освіти різних країн світу (США, Великій Британії, Бельгії, Ізраїлі, Фінляндії, Німеччині, Нідерландах). Останнім часом метод проєктів і в Україні набуває статусу “модного”, подекуди без достатнього розуміння його суті й дидактичних можливостей.

У сучасних умовах трансформації освіти важливою тенденцією є переорієнтація навчального процесу на формування ключових і предметних компетентностей, соціальної активності й автономії здобувачів освіти. Одним із найбільш ефективних засобів реалізації цієї мети виступає проєктна технологія, яка дозволяє узгодити теоретичні знання учнів із практичними вміннями, забезпечуючи досвід самостійної, творчої і дослідницької діяльності. Суть проєктного навчання полягає в організації активної діяльності учнів, спрямованої на розв'язання значущої проблеми з конкретним результатом.

Проаналізуємо історичні витоки та етапи становлення проєктної технології

Ідеї навчання через діяльність мають давню історію. Їх прояв можна простежити ще в працях античних мислителів (Сократ, Платон), які застосовували діалог і проблемність як основи пізнання. У Новий час підґрунтя проєктного навчання заклали Я. А. Коменський, Ж.-Ж. Руссо, Й.-Г. Песталоцці, наголошуючи на зв'язку освіти з реальним життям і власним досвідом учнів.

Представниками проєктної педагогіки кінця XIX - початку XX ст. є Софія Русова (Україна), Станіслав Шацький, Вільгельм Август Лай (Німеччина), Джон Дьюї, Вільям Кілпатрик (США). Метод проєктів як педагогічна технологія виник

у 1920-х роках у США, розроблений американським філософом і педагогом Дж. Дьюї та його учнем В. Кілпатриком. Цей метод називали також методом проблем і пов'язувався він з ідеями гуманістичного напрямку в філософії та освіті. Концептуальні ідеї Дж. Дьюї такі: 1) здібності дитини закладено природою, а школа має створити умови для їх розкриття; 2) знання мають слугувати для пристосування людини до навколишнього середовища й мати практичне спрямування; 3) головне – не кількісні характеристики знань, здобутих учнями в школі, а вміння використовувати їх у конкретній ситуації; 4) важливо підкорити зміст навчання розв'язуванню практичних проблем, що відповідають можливостям, інтересам дитини; 5) розв'язування проблем потребує поєднання розумової та фізичної праці, що має розвивальну й суспільну цінність [10, с.79].

Ці ідеї залишаються актуальними, перед нами й досі стоїть питання: для чого і коли здобуті в школі знання будуть корисні учням? Відповідь: для розв'язування проблеми, що взята із реального життя, яка знайома і важлива для учня і для розв'язування якої йому необхідні здобуті знання. А розв'язати проблему учні повинні самостійно. Таким чином, рішення набуває обрисів проектної діяльності.

Науковці вважають, що сучасна практика методу проектів зазнала деякої еволюції [5;14;28;38;40]. Ми з цим згодні, бо народившись з ідеї вільного виховання, метод проектів стає інтегрованим компонентом структурованої системи навчання, суть якої – стимулювати інтерес учнів до розв'язування проблем завдяки використанню здобутих знань і через проектну діяльність показати їх практичне застосування.

Отже, систематизованої форми метод проектів набуває у працях американських педагогів кінця XIX — початку XX ст. Дж. Д'юї розробив концепцію *learning by doing* («навчання через діяльність»), а його учень В. Кілпатрік ввів термін метод проектів (1918), розглядаючи його як засіб демократизації педагогічного процесу.

У 20–30-х роках XX ст. метод проектів активно впроваджувався у школах США, а також був адаптований у радянській педагогіці завдяки працям

С. Шацького. Проте через ідеологічні та методичні труднощі його використання було обмежено до 1960-х років.

Наприкінці ХХ — на початку ХХІ ст. метод проєктів відроджується у зв'язку з глобальними освітніми реформами та компетентнісною парадигмою навчання. Сьогодні проєктна технологія визнана складником Нової української школи, спрямованої на розвиток ініціативності, творчості й критичного мислення учнів. Сучасне розуміння методу проєктів полягає в такій тезі: «Все, що я пізнаю, я знаю, для чого це мені потрібно, і де, і як я можу ці знання використати» [1, 66].

Проведений аналіз літературних джерел, що стосуються розкриття теоретико-методологічні засади проєктного навчання [1;3;7;14;16; 17;19;28;30;33;38;40; 51], дозволили зробити висновок, що проєктна технологія базується на таких педагогічних концепціях:

- прагматична педагогіка (Д. Д'юї) — навчання через практику та соціально значущу діяльність;
- конструктивізм (Ж. Піаже, Л. Виготський) — знання вибудовуються суб'єктом у процесі активної взаємодії з оточенням;
- компетентнісний підхід — набуття учнями досвіду застосування знань у реальному житті;
- діяльнісний підхід — навчання організовується через виконання практичних завдань.

Основним принципом розвитку особистості згідно з педагогічними ідеями дидактичного утилітаризму (прагматична педагогіка Д. Д'юї) науковець вважав принцип *«навчання через діяльність»*. Праця розглядалася ним і як мотив навчання (задоволення конструктивного й експресивного імпульсів), і як його метод. Традиційній дидактичній системі, що спрямована на засвоєння знань, утилітарна концепція протиставила *«навчання через діяльність»* - шлях, що зв'язує школу і дитину з соціальним життям. Інстинкт дії - найсильніший у дитини. Ігноруючи цей інстинкт у навчальному процесі, педагоги свідомо гальмують розвиток дітей. Дослідження - це навичка, якою дитина повинна

оволодіти за допомогою практики, звідси девіз даної концепції - «вчитися діючи». Поєднання навчання з працею, робить навчання життєвим, а знання учнів осмисленими. «Навчання через діяльність» - одне з провідних положень утилітарної концепції на якій будуються й основні методи навчання: *дослідницький метод, логічний метод, метод проєктів*. «Ефективність методів визначається опорою на ситуації, які розвивають у дітей зацікавленість за межами школи, в повсякденному житті. Ефективні методи пропонують учням дії, а не заучування, а дії за своєю природою вимагають мислення, цілеспрямованого пошуку зв'язку та відносин. Природним результатом цього є теорія вчення»[10, с.89].

«Освіта має базуватися на дослідницькому методі, що допомагає дитині самостійно формулювати проблеми і вирішувати їх, стимулює пізнавальну діяльність, що пов'язує пізнання світу з особистим досвідом»[10, с.99]. Цей метод вчить спостерігати природу, ставити запитання, розглядати причини різних явищ і процесів. Сутність цього методу є у формуванні особистого досвіду учня, поставленого в позицію «здобувача знань». Учень постає перед собою, перед власним незнанням: об'єкт незнання фіксується і ґрунтовно досліджується. Це пряма протилежність вивчення «готового знання». «Відкрите знання» - важлива особливість даної технології. Знання формується в учня внаслідок подолання труднощів і рішення життєвих проблем.

Сучасні дослідники [29; 31] тлумачать метод проєктів як інтерактивну технологію, що передбачає: постановку значущої проблеми; пошук шляхів її розв'язання; використання міжпредметних знань; створення матеріального або інтелектуального продукту; презентацію та оцінювання результатів.

При цьому, вони виділяють такі принципи проєктного навчання: цілеспрямованість — чітка мета й очікуваний кінцевий результат; проблемність — розв'язання реальної й значущої проблеми; Інтегративність — міжпредметний характер діяльності; самостійність і відповідальність учнів; практична спрямованість результатів; комунікативність і соціальна взаємодія;

рефлексивність. Як стверджують науковці (Г. Сиротенко, О. Пошетун Л. Пироженко), завдяки цим принципам проєктна технологія забезпечує перехід учнів від пасивного сприймання знань до дослідницької та творчої позиції.

Інша група дослідників (Н. Трохименко, В. Перетятко, О. Ходневич та ін.) до найзагальніших педагогічних принципів реалізації проєктів, які, на їх думку, мають урахуватися в будь-якій шкільній проєктній діяльності, відносять такі:

- а) надання переваги кооперації учасників проєкту над їх змагальністю;
- б) поєднання когнітивних, афективних та діяльнісних способів навчання;
- в) формування індивідуальних навичок і компетентностей учнів;
- г) зв'язок життя в школі з життям поза її стінами;
- ґ) мотивація та ініціювання крос-культурної діяльності учнів;
- д) стимулювання мотивації вчителів та учнів до активної діяльності;
- е) сприяння розвитку організаційних засад шкільного життя [40].

Базуючись на зазначених методологічних засадах, дослідники виокремлюють такі етапи впровадження проєктної технології в сучасній школі:

- 1) Постановка проблеми й визначення мети;
- 2) Планування проєкту;
- 3) Виконання завдань та дослідження;
- 4) Створення кінцевого продукту;
- 5) Презентація і захист результатів;
- 6) Рефлексія.

Проведений аналіз літературних джерел засвідчив, що дослідники виділяють різні типи проєктів: дослідницькі, інформаційні, творчі, ігрові, практико-орієнтовані; індивідуальні, групові, колективні; коротко- і довготривалі. Їх класифікація здійснюється в залежності від різних ознак, які беруться за основу поділу. Приміром, їх сутнісної характеристики, тривалості, кількості учасників, форма спільної діяльності тощо. Так, *дослідницький проєкт* спрямований на отримання нового знання або встановлення закономірностей шляхом застосування наукових методів пізнання. Учні самостійно формують

гіпотезу, добирають методи, збирають та аналізують дані. Важливим етапом є проведення експерименту або спостереження та наукова інтерпретація результатів. У таких проєктах учні навчаються планувати дослідження, працювати з науковими джерелами й обґрунтовувати висновки. Завершальним продуктом є звіт, наукова презентація чи стаття. Прикладом таких проєктів можуть бути такі: 1. Вплив умов освітлення на інтенсивність росту кімнатних рослин. 2. Дослідження факторів, що впливають на швидкість загоєння дрібних ушкоджень шкіри. 3. Вивчення різноманітності та чисельності мохів у різних мікробіотопах місцевості.

Інформаційні проєкти спрямовані на пошук, систематизацію та узагальнення відомостей із певної біологічної теми. Учні працюють із джерелами — науковими статтями, довідниками, відкритими базами даних. Результатом є структурована інформаційна продукція: сайт, буклет, презентація чи відеоролик. Мета таких проєктів — навчити учнів аналітичній роботі з інформацією та розвитку інформаційної грамотності. Значну увагу приділено оцінюванню достовірності джерел та якості узагальнення. Приклади: 1. Створення інформаційного буклету «Генетично модифіковані організми: факти та міфи». 2. Підготовка презентації «Сучасні методи лікування спадкових хвороб». 3. Відеоролик «Червона книга України: стан рідкісних видів у нашому регіоні».

Творчі проєкти орієнтовані на оригінальне, креативне подання біологічного змісту. Учні використовують мистецькі, дизайнерські, літературні або мультимедійні засоби для розкриття біологічної теми. Проєкт сприяє розвитку уяви, образного мислення та здатності до нестандартного представлення знань. Робота передбачає індивідуальний стиль і свободу вибору форми подання. Результатом може бути комікс, модель, художня інсталяція чи відеопроєкт. Приклади проєктів: 1. Створення коміксу «Подорож молекули глюкози в організмі людини». 2. Мультимедійна інсталяція «Еволюція життя на Землі: від протобіонтів до людини». 3. Художня модель клітини з нетрадиційних матеріалів.

Ігрові проєкти базуються на використанні рольової, симуляційної або ситуаційної гри для моделювання біологічних процесів. Учні виконують ролі, відтворюють біологічні явища або приймають рішення в змодельованих умовах. Мета — через гру поглибити знання, сформувати навички взаємодії та критичного мислення. Проєкт створює умови для активного занурення у тему та розвиває комунікативні компетентності. Результатом є проведена гра, сценарій чи розроблена модель. Приклади: Рольова гра «Суд над вірусами: чи справді вони лише шкідливі?». Біологічний квест «Знайди мутацію» для вивчення генетичних явищ. Симуляційна гра «Екосистема під загрозою» з моделюванням змін у біоценозі.

Практико-орієнтовані проєкти мають на меті створення продукту, що має реальне застосування й користь для учнів або школи. Учні вирішують конкретну практичну проблему, планують дії та впроваджують їх у життя. У таких проєктах важливою є міжпредметна інтеграція та застосування знань у реальних ситуаціях. Проєкт формує відповідальність, навички планування, комунікації та роботи з ресурсами. Результатом є готовий продукт — модель, рекомендації, дослідний зразок, освітній матеріал, екологічна акція. Приклади тематики проєктів: Створення та облаштування шкільної міні-оранжереї для вивчення рослин. Розробка пам'ятки «Перша допомога при алергічних реакціях» для учнів школи. Організація проєкту «Екологічна стежка навколо школи» з описом ключових екологічних точок.

Індивідуальний проєкт виконується одним учнем, що дозволяє реалізувати особисті інтереси та потреби. Учень самостійно планує етапи роботи, здійснює дослідження і створює власний продукт. Такий тип підходить для поглибленого вивчення теми або розвитку індивідуальних компетентностей. Учень несе повну відповідальність за процес і результат. Завдання вчителя — супровід, консультації та оцінювання. Приклади тематики проєктів: «Біорізноманіття парку мого району» — індивідуальне польове дослідження. Створення персонального міні-атласу лікарських рослин місцевості. Відеопроєкт «Моя модель ДНК: створення та пояснення».

Груповий проєкт передбачає співпрацю невеликої групи учнів (3–6 осіб). Учасники розподіляють ролі, планують роботу й поєднують свої компетентності для створення спільного продукту. Така форма сприяє розвитку навичок командної роботи, комунікації та взаємодопомоги. Важливими є координація, взаємна відповідальність і колективне ухвалення рішень. Результат відображає внесок кожного учасника та загальну якість роботи групи. Приклади тематики проєктів: Створення стенду «Профілактика інфекційних захворювань у школі». Дослідження «Вплив якості води на рослини» (групи з різними умовами досліду). Розробка настільної гри з теми «Будова та функції органів людини».

Колективні проєкти охоплюють велику кількість учасників — клас або всю школу. Вони спрямовані на вирішення масштабних завдань або проведення загальношкільних заходів. Такі проєкти формують відповідальність, навички організації роботи громади та активну громадянську позицію. Робота виконується через об'єднання зусиль різних груп, підпроєктів та напрямів. Результат має суспільне значення й може бути інтегрований у шкільне життя. Приклади тематики проєктів: Шкільний екопроєкт «День без пластику». Біологічний фестиваль «Таємниці живої природи» з науковими станціями. Організація шкільної акції «Посади дерево — збережи майбутнє».

Короткотривалий проєкт триває від одного до кількох уроків і має чітко окреслену невелику мету. Він спрямований на швидкий результат, що можна отримати в межах обмеженого часу. Важливою є оперативність роботи, чіткість розподілу завдань і раціональність дій. Учні використовують доступні ресурси й прості методики. Основний результат — коротка презентація, модель чи швидке дослідження. Приклади тематики проєктів: Міні-дослідження «Складання карти смакових рецепторів язика». Створення інфографіки «Структура ДНК за 30 хвилин». Експрес-опитування «Біологічні ритми в учнів класу».

Довготривалий проєкт розрахований на тижні або місяці й охоплює декілька етапів складної роботи. Він передбачає глибоке занурення в тему, систематичне дослідження та накопичення даних. Учні навчаються планувати тривалий експеримент, аналізувати проміжні результати й коригувати дії.

Проект сприяє формуванню відповідальності, критичного мислення та довгострокового планування. Результатом є комплексна робота — наукова доповідь, великий дослідницький звіт або практичний продукт. Приклади тематики проєктів: Тривале спостереження «Екологічний моніторинг якості повітря біля школи». Дослід «Вирощування рослин у різних типах ґрунту протягом семестру». Створення та ведення шкільного гербарію протягом року.

Таким чином, аналіз літературних джерел засвідчує, що проєкти різняться такими типологічними ознаками.

1. Домінуюча в проєкті діяльність: дослідницька, пошукова, творча, рольова (гра), практико-орієнтована (прикладна), ознайомчо-орієнтована (інформаційна).

2. Предметно-змістова галузь: монопроєкт, міжпредметний проєкт.

3. Характер координації проєкту: безпосередній (жорсткий, гнучкий), прихований (неявний, імітуючий учасника проєкту).

4. Характер контактів (серед учнів класу, навчального закладу, міста, регіону, країни тощо).

5. Кількість учасників проєкту: індивідуальні, парні, групові.

6. Тривалість виконання проєкту: короткострокові (на деяких уроках з одного предмета), середньої тривалості (від тижня до місяця), довгострокові (до декількох місяців).

У реальній практиці ми маємо справу зі змішаними типами проєктів. Але кожний тип проєктів характеризується тим чи іншим видом координації, терміном виконання, етапністю, кількістю учнів. Тому, розробляючи проєкти, все це треба мати на увазі.

Реалізація методу проєктів на практиці веде до зміни позиції вчителя. Із носія готових знань він перетворюється на організатора пізнавальної діяльності своїх учнів. Змінюється і психологічний клімат у класі, переважають різні види самостійної, пошукової, дослідницької, творчої діяльності учнів. Учителю координує діяльність учнів на різних етапах проєкту. Оцінка їхньої діяльності відбувається майже як звичайно: «Все правильно. Продовжуйте» або «Треба

зупинитися і поміркувати. Обговоріть ще раз», «Ви на правильному шляху». Не завжди є можливість оцінити проміжні результати проектів, але постійний моніторинг самотійної діяльності необхідний, щоб вчасно внести корективи, прийти на допомогу.

Отже, ми розглядаємо метод проектів як технологію, яка включає дослідницький, пошуковий, проблемний та творчий методи. Уміння використовувати цей метод – показник високої кваліфікації викладача.

Основні вимоги до його використання такі.

1. Наявність проблеми, яка потребує інтегрованого знання, дослідження для її розв'язування (наприклад, проблема впливу кислотних дощів або забруднення навколишнього середовища підчас виробництва металів чи використання органічних речовин у побуті).

2. Практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів (наприклад, лист до районної чи міської ради, доповідь у відповідні служби, виступ на конференції, підготовка статті, випуск альманаху, газети).

3. Самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів.

4. Визначення кінцевої мети проектів (спільних, індивідуальних).

5. Визначення базових знань з біології, необхідних для роботи над проектом.

6. Структурування змістової частини проекту (з визначенням поетапних результатів).

7. Використання дослідницького методу, що передбачає такі дії: а) визначення проблеми і завдання для її дослідження шляхом проведення «мозкової атаки», «круглого столу»; б) висування гіпотези; в) обговорення методів дослідження (статистичних, експериментальних, спостереження тощо); г) обговорення способів оформлення результатів (презентація, захист, творчий звіт, огляд тощо); ґ) збирання, систематизація та аналіз отриманих даних, їх корегування; д) оформлення результатів, їх презентація; є) висування нових проблем.

Підібрати тематику проекту вчитель може з урахуванням навчальної ситуації та інтересів і можливостей учнів. Як правило, це питання шкільної програми, які більше цікавлять учнів, практичні питання, що стосуються предмета і разом із тим потребують знань і умінь учнів з різних предметів, їхнього творчого мислення. На нашу думку, в цьому разі інтеграція знань досягається природним шляхом.

Таким чином, проєктна технологія є важливою педагогічною інновацією, що сприяє реалізації компетентнісного підходу в освіті, забезпечує зв'язок навчання з реальним життям, створює умови для розвитку інтелектуальної активності, самостійності, творчості учнів.

1.3. Аналіз стану формування проєктних умінь здобувачів освіти у практиці роботи сучасної школи

Вивчення проблеми на рівні педагогічної діяльності ми розпочали із проведення анкетування вчителів з проблеми: «Використання проєктних технологій на уроках біології». З цією метою ми провели анкетування 92 вчителів Тернопільської області за анкетною, зміст якої наведено нижче.

АНКЕТА ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ

1. Чи використовуєте Ви метод проєктів на своїх уроках?
так, регулярно; іноді, залежно від теми; ні.
2. З якого класу найбільш доцільно впроваджувати проєктну діяльність, на Вашу думку? 5; 6; 7; 8.
3. У яких класах Ви найчастіше реалізовуєте проєктну діяльність:
4. Який вид проєктів Ви вважаєте найбільш доцільним для використання на своїх уроках? *(можливо обрати декілька варіантів серед запропонованих)* дослідницький; інформаційно-пошуковий; творчий; рольовий (ігровий); практико-орієнтований (прикладний).
5. Як Ви оцінюєте власний рівень підготовки до організації та ефективного використання проєктної діяльності на Ваших уроках?
відмінний; достатній; задовільний; низький.

6. Як Ви вважаєте, чи сприяє використання проєктних технологій розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти?

так, повністю; частково; ні; важко відповісти.

7. Чи маєте Ви власні розробки або унікальні авторські проєкти?

так (*вказіть тему*) _____; ні.

8. Чи відчуваєте Ви підтримку з боку адміністрації Вашого навчально закладу у впровадженні проєктних підходів?

так, повністю; частково; ні; важко відповісти.

9. Які форми навчання на Вашу думку є найбільш ефективними для успішного впровадження проєктних технологій у навчальний процес? (*можливо обрати декілька варіантів серед запропонованих*)

вебінари; семінари; конференції; курси; тренінги, майстерки; марафони / інтенсиви; тематичні відео щодо проєктних технологій; методичні рекомендації та фахова література; консультації з тренерами та методистами; обмін досвідом між колегами.

10. Які переваги та недоліки, на Вашу думку, має проєктне навчання для Вас та Ваших учнів?

переваги _____

недоліки _____

11. Чи є достатньо матеріально-технічного забезпечення для повноцінного використання методу проєктів на Ваших уроках (*якщо ні, вкажіть чого саме бракує*)? _____

12. Чи б хотіли Ви вдосконалити проєктну діяльність? (*якщо так – вкажіть, що саме б Ви бажали змінити*)

Так, на перше запитання анкети «Чи використовуєте Ви метод проєктів на своїх уроках?» (Рис.1.2). 30, 4% анкетованих відповіли, що часто. 38 % роблять це рідко, 29,3 % кілька разів на тиждень. І лише 2,3 % анкетованих не використовують проєктів у процесі навчання біології.

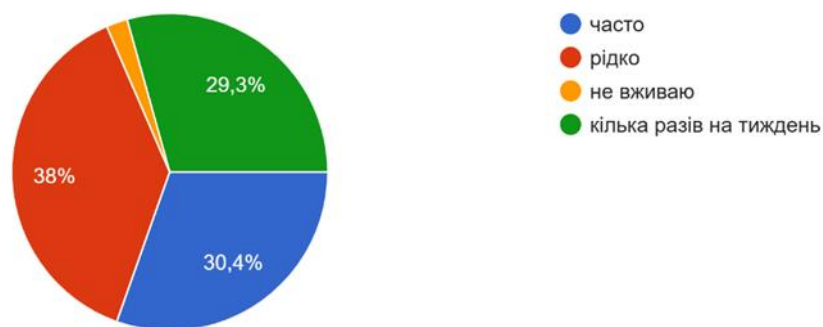


Рис.1.2 Розподіл відповідей на запитання «Чи використовуєте Ви метод проєктів на своїх уроках?»

На друге запитання анкети «З якого класу найбільш доцільно впроваджувати проєктну діяльність, на Вашу думку?» 8,7 % анкетованих відповіли що з 6 класу, 41,3 % – з 7 класу, а 50 % – з 10-11 класу.

На третє запитання «Який вид проєктів Ви вважаєте найбільш доцільним для використання на своїх уроках? (можливо обрати декілька варіантів серед запропонованих)» результати розподілилися так дослідницький – 28.3%; інформаційно-пошуковий – 41.3%; творчий – 27.1%; практико-орієнтований (прикладний) – 8.7%. Ніхто із респондентів не зазначив що використовує в освітній діяльності такий вид проєктів, як рольовий (ігровий).

Лише 21.7% учителів оцінили всій рівень підготовки до організації та ефективного використання проєктної діяльності уроках біології як відмінний; 28.3% – як достатній; 41.3% – як задовільний; 8.7% – як низький (Рис1.3).

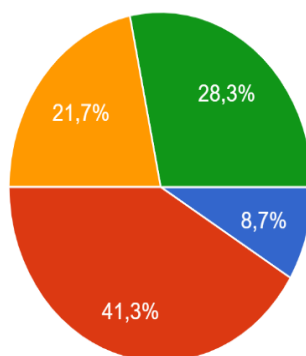


Рис.1.3. Розподіл відповідей на запитання «Як Ви оцінюєте власний рівень підготовки до організації та ефективного використання проєктної діяльності на Ваших уроках?»

Зіставлення цих даних з результатами проведених спостережень за діяльністю вчителів дозволяє зробити висновок, що респонденти, загалом, адекватно оцінюють свій рівень готовності до використання проєктної технології навчання.

Аналізуючи відповіді на запитання «Як Ви вважаєте, чи сприяє використання проєктних технологій розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти?» (Рис. 1.4), ми отримали такі результати. Лише 7,6 % анкетованих вчителів зазначили у своїх анкетах, що використання проєктних технологій повністю сприяє розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти; 41,3 % – частково; 28,3 % – відповіли – ні; 23 % – важко відповісти.

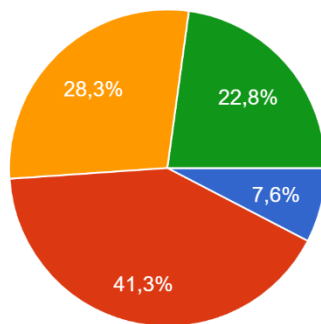


Рис.1.4. Розподіл відповідей на запитання «Як Ви вважаєте, чи сприяє використання проєктних технологій розвитку ключових компетентностей здобувачів освіти?»

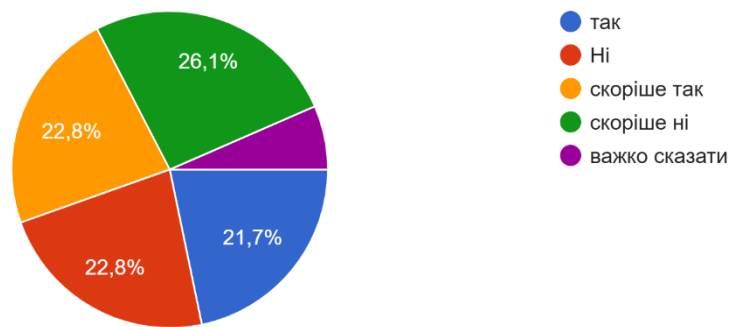


Рис.1.5. Розподіл відповідей на запитання «Чи відчуваєте Ви підтримку з боку адміністрації Вашого навчально закладу у впровадженні проєктних підходів?»

На це запитання (Рис.1.5) 21.7% респондентів дали позитивну відповідь (так), приблизно така ж кількість учителів (22.8%) відповіли, що не відчувають підтримку з боку адміністрації навчально закладу у впровадженні проєктних підходів. Доповнюють групу негативних відповідей і 26.1 % респондентів, які відповіли «скоріше ні».

Приблизно такий же відсоток відповідей учителів на запитання «Чи маєте Ви власні розробки або унікальні авторські проєкти?» (Рис.1. 6.)

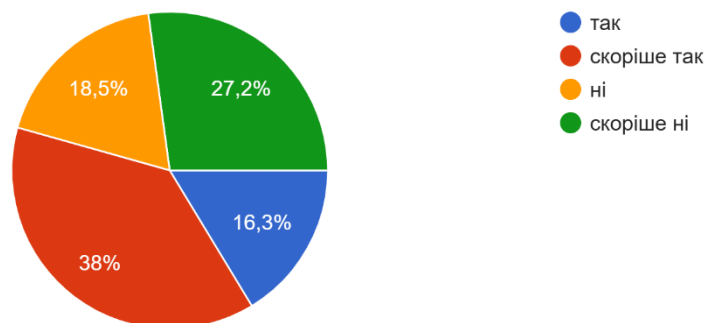


Рис.1. 6. Розподіл відповідей на запитання «Чи маєте Ви власні розробки або унікальні авторські проєкти?»

Більше половини вчителів «мають» або «скоріше так» (54.3%) власні розробки або унікальні авторські проєкти. Ще «не мають» або «скоріше не мають» власних проєктів 45.7% вчителів, які проходили анкетування.

Результати проведеного анкетування вчителів щодо їх готовності до використання методу проєктів у своїй освітній діяльності засвідчили, що, загалом, учителі усвідомлюють значимість використання даної технології навчання в процесі вивчення біології і докладають певні зусилля для опанування нею.

З метою перевірки впливу такого стану речей на рівень сформованості умінь школярів виконувати проєкти ми провели анкетування 24 учнів 11 класу (див. Анкета 2).

Анкета 2.

«Використання проєктних технологій на уроках біології»

1. Чи подобаються Вам уроки з біології? Оцініть за шкалою від 1 до 5 (*де 1 – зовсім не подобаються, а 5 – найбільше подобаються*). 1 2 3 4 5
2. Чи брали Ви участь у загальношкільному проєкті (*предмет будь-який*)? так; ні.
3. Чи задає Вам вчитель з біології виконувати різноманітні проєкти? так; ні.
4. Чи подобається Вам виконання проєктів на уроках біології? так; ні.
5. Як часто учитель біології використовує проєктну діяльність у Вашому класі? так, часто; іноді; рідко; ніколи.
6. Який тип проєктів за кількістю учасників Ваш вчитель біології пропонує найчастіше? (*можливо обрати декілька варіантів серед запропонованих*)
індивідуальний; парний; груповий;
7. Який тип проєктів за діяльністю Ваш вчитель біології пропонує найчастіше? (*можливо обрати декілька варіантів серед запропонованих*)
дослідницький;
творчий;
рольовий (ігровий);
інформаційний;
практико-орієнтований (прикладний).
8. Чи пам'ятаєте Ви тему останнього проєкту з біології? Якщо так, запишіть її
_____.
9. Якщо Ви любите виконувати різноманітні проєкти з біології, що саме Вам до вподоби при їх виконанні?
_____.

10. Уявіть, що Вам запропонували придумати власну тему проекту з біології для всього класу. Яку б тему Ви запропонували?

11. Оцініть, будь ласка, наскільки участь у проєктній діяльності впродовж уроків біології та позакласної роботи, на Вашу думку, сприяла розвитку зазначених у таблиці умінь та якостей. Для цього заповніть таблицю. Виставте цифру від 1 до 5, яка відповідає вашій думці (1 – зовсім не сприяла розвитку, 5 – найбільше сприяла розвитку)

Таблиця

Самооцінка рівня сприяння участі в проєктній діяльності сформованості умінь та навичок

Навичка/якість	Бали				
	5	4	3	2	1
Уміння критично мислити, якісно аналізувати та опрацьовувати інформацію з різноманітних джерел					
Самостійність у плануванні, організації та виконанні поставлених завдань					
Уміння злагоджено працювати в команді, делегувати обов'язки між учасниками та створювати спільний продукт (у випадку парного чи колективного типу проєктної діяльності)					
Відповідальність за спільний результат роботи (у випадку парного чи колективного типу проєктної діяльності)					
Креативність та творчість, пошук нестандартних рішень					
Уміння застосувати знання з біології на практиці					
Уміння проводити спостереження, експеримент, робити висновки					
Уміння презентувати продукт проєктної діяльності (публічний виступ)					

12. Чи виникають у Вас труднощі при виконанні проєктів? Якщо так, які саме та чому? _____

13. Які б особисті поради Ви надали для успішного виконання проєктної діяльності та презентації створеного продукту? _____

Відповіді школярів на запитання анкети засвідчили, що більшості з них подобається брати участь у виконання проєктів (75.0%). Однак, лише 25.0% з них брали участь у загальношкільному проєкті. Розподіл відповідей на запитання «Як часто учитель біології використовує проєктну діяльність у Вашому класі?» подано на Рис.1.7.

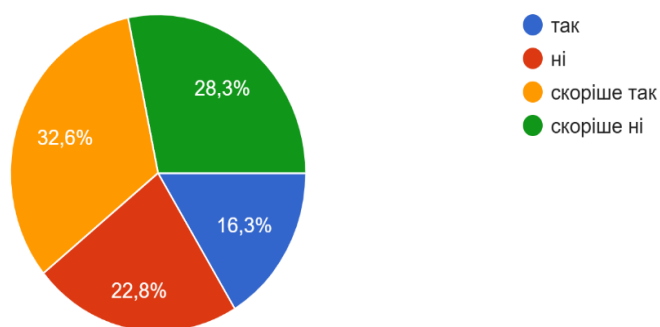


Рис.1.7. Розподіл відповідей на запитання «Як часто учитель біології використовує проєктну діяльність у Вашому класі?» так, часто; іноді; рідко; ніколи.

Відповіді школярів на це питання фактично поділились приблизно на однакові дві групи. Перша група школярів (48.9%) вказали, що «часто» і «скоріше часто», а друга група (51.1%) – «іноді», «скоріше ні».

Розподіл відповідей школярів на запитання «Чи виникають у Вас труднощі при виконанні проєктів? Якщо так, які саме та чому?», подано на рис.1.8.

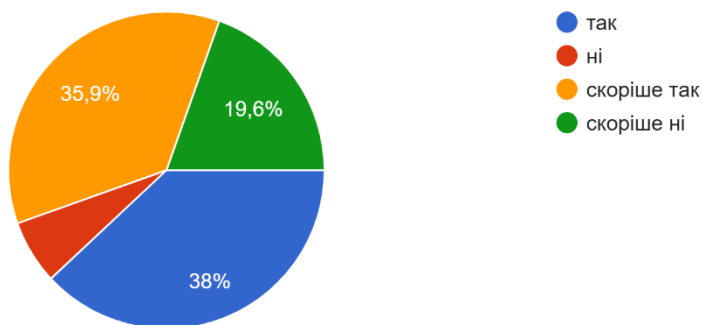


Рис.1.8. Розподіл відповідей на запитання «Чи виникають у Вас труднощі при виконанні проєктів?»

Відповіді учнів показали, що 38.0% з них відчують труднощі під час виконання проєктів, а 35.9% – «скоріше так». 19.6% школярів дали відповідь «скоріше ні» і лише у 6.5% респондентів не виникає труднощів під час виконання проєктів.

Загалом, результати проведеного анкетування школярів, вивчення їх побажань та наявних труднощів, ми взяли за основу під час проєктування експериментальної методики формувального експерименту, яка описана в п.2.3

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Жива природа як об'єкт пізнання у проєктній освітній діяльності школярів

В попередньому розділі на рис. 1.1. ми зазначили про існування трьох джерел конструювання змісту біологічної освіти школярів. А саме: біологічної реальності; соціального досвіду; особистості учня. Домінує серед них біологічна реальність, яка є водночас і безпосереднім джерелом формування змісту освіти, й опосередкованим — через соціальний досвід. Між першим та другим джерелами існує сама велика методологічна суперечність: між цілісністю природи та фрагментарним характером її пізнання. В нашому дослідженні ми стаємо на позицію А. Степанюк [14], яка вважає, що частково усунути цю суперечність можливо шляхом переорієнтації процесу вивчення природи з соціального досвіду (підходу, який домінує на сучасному етапі розвитку освітньої системи) на дослідження, пізнання безпосередньо об'єктивної реальності. Тому, наведемо, для прикладу, загальну характеристику родини Бобових, оскільки саме представники цієї родини складають коло наших наукових інтересів і її ми описали в процесі виконання нашого дослідницького проєкту.

Домен Еукаріоти – *Eucaryota*

Субдомен Діафоретики або Біконті – *Diaphoretikes (Bikonta)*

Надцарство або супергрупа Архепластиди – *Archaeplastida*

Царство Зелені рослини – *Viridiplantae*

Відділ або Інфрацарство Вищі рослини – *Streptophyta*

Надклас Магноліофіти або Квіткові або Покритонасінні –

Magnoliophyta або *Anthophyta* або *Angiospermae*

Клас Магноліопсиди або Дводольні – *Magnoliopsida (Dicotyledones)*

Підклас Розиди – *Rosidae* [37]

Відповідно до класифікації типів життєвих форм (за І. Серебряковим) представники підкласу *Rosidae* – дерева, чагарники, напівчагарники та трав'яні рослини з простими або перисто- чи рідше пальчасто-складними листками, без прилистків або ж із ними. Квітки зібрані у різноманітні суцвіття чи поодинокі, двостатеві (маточково-тичинкові), рідше одностатеві (окремо маточкові та тичинкові), актиноморфні або зигоморфні, зазвичай з циклічною оцвітиною. Пелюстки вільні або більш менш зрослі між собою. Тичинок від декількох до багатьох. Гінецей ценокарпного типу або ж апокарпний, зав'язь верхня чи нижня, рідше – середня. Плоди дуже різноманітного типу, прості чи складні, справжні чи не справжні, соковиті або ж сухі.

Підклас Розиди – один із найбільш чисельних у структурі класу *Magnoliopsida (Dicotyledones)*. До нього належать 39 порядків, 64 родини, 80 підродин та понад 55 000 видів, котрі трапляються у обох півкулях. Походження *Rosidae* пов'язують з Диленіїдами й разом із ними їх виводять від Магноліїд [20, 24, 25].

Досліджувана родина Бобові належить до структури порядку Бобоцвіті. Порядок Бобоцвіті – *Fabales*.

Монотипний порядок, що включає у свою структуру єдину родину Бобові (*Fabaceae*). Деревя, чагарники, напівчагарники та багаторічні або однорічні трав'яні рослини, переважно із почерговими, рідше – супротивними листками, зазвичай складними (перисто-складними або рідше пальчасто- чи трійчасто-складними), іноді у зв'язку із недостатнім розвитком частини листків вони є вторинно-спрощеними, зазвичай із прилистками. Квітки переважно зібрані у суцвіття китиця, колос або голівка, маточково-тичинкового типу або ж рідко окремо чоловічі й жіночі, актиноморфні (представники підродини *Mimosoideae*), але частіше зигоморфні, у переважній більшості п'ятичленного типу, з подвійною оцвітиною. Чашолистків три, п'ять чи шість, зрідка вільних, а частіше

зрослих між собою. Пелюстки зазвичай ізомерні чашолисткам, вільних, або два передніх зрослих біля основи, стулчасті або черепичасті, зрідка пелюстки відсутні взагалі або ж їхня кількість зведена до однієї. Тичинок у більшості випадків десять, рідше дев'ять, іноді менше або ж навпаки їх багато (більше 12); тичинкові нитки вільні або більш чи менш зрослі між собою. Гінецей апокарпного типу, зазвичай мономерний, а зрідка складається з двох або більшої кількості карпел, з термінальним стилодієм та головчастою приймочкою, з двома чи багатьма насінними зачатками у кожній з карпел. Плоди зазвичай боби, рідше – інших типів.

Представники порядку Бобоцвіті поширені практично по всій земній кулі. Господарське значення *Fabales* дуже значне, оскільки це, насамперед, важливі харчові зернобобові культури, серед них багато цінних кормових трав, декоративних, лікарських, медоносних, технічних тощо видів.

Раніше більшість систематиків вважали Бобоцвіті настільки філогенетично близькими до Розоцвітих, що їх часто об'єднували у один спільний порядок. Проте, порівняльне дослідження анатомії насіння довело відсутність близької спорідненості між цими порядками й відповідно до нових результатів досліджень *Fabales* вважаються найбільш спорідненими із представниками порядку Сапіндові. У флорі України представники родини Бобові (*Fabaceae*) презентовані 54 родами та 330 видами [20, 24, 25].

Родина Бобові – *Fabaceae*

Родина Бобові (*Fabaceae* Lindl.) – третя за чисельністю видів родина світової флори (після Зозулинцевих (*Orchidaceae*) та Айстрових або Складноцвітих (*Asteraceae* (*Compositae*))), котра у загальному нараховує до 18 000 видів, які належать до 650 родів, поширених космополітно, тобто по всій земній кулі та у різних екологічних умовах від Арктики до Антарктичних островів. Як уже зазначалось, на території України у складі її природної флори та як господарсько цінні представники поширені 330 видів *Fabaceae* у структурі 54 родів (1,83 % загальносвітової чисельності видів родини) [24].

За життєвими формами представники родини переважно одно- та багаторічні трав'яні рослини, рідше – дерева (наприклад, робінія звичайна або біла акація (*Robinia pseudoacacia* L.)), кущі (карагана дерев'яниста або жовта акація (*Caragana arborescens* Lam.) чи напівкущі (дрік красильний (*Genista tinctoria* L.)).

Діагностичні ознаки родини *Fabaceae* подані на *рис 2.1*. Коренева система у представників родини стрижневого типу. У переважної більшості Бобових (близько 70 %), частини Мімозових (10–15 %) та деяких представників підродини Цезальпінієві на коренях утворюються бульбочки. Ці утворення виникають через розростання паренхімної тканини кореня внаслідок проникнення в нього бактерій роду *Rhizobium*, що забезпечують екзогенне розселення. У деяких випадках бульбочки можуть також містити ціанобактерії. Через симбіоз із бактеріями представники родини Бобові здатні повертати в ґрунт значну кількість азоту – від 100 до 140 кг/га, оскільки ці бактерії фіксують атмосферний азот.

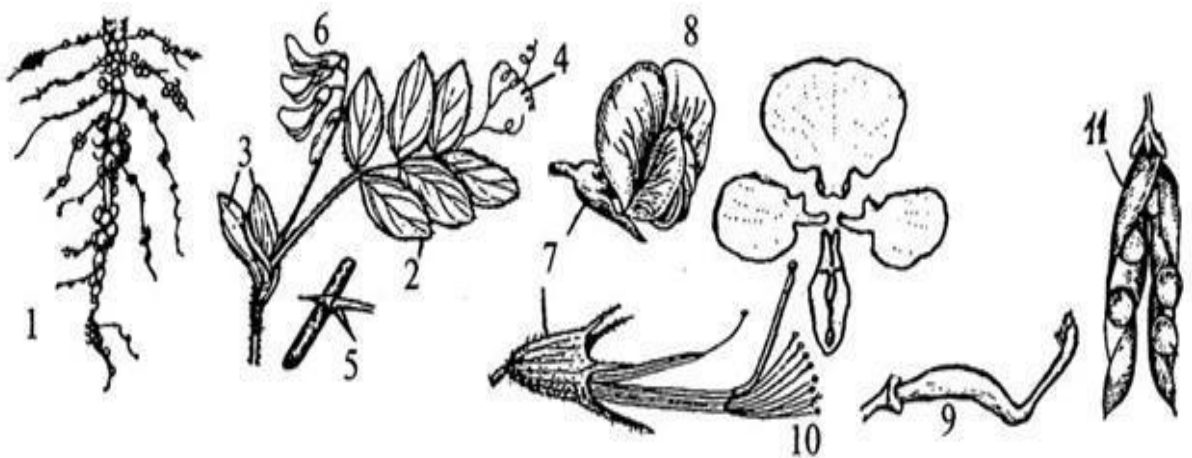


Рис. 2.1. Діагностичні ознаки родини *Fabaceae*

1 – бульбочкові бактерії на коренях; 2 – листкова пластинка; 3 – прилистки; 4 – вусики; 5 – колючки; 6 – китиця; 7 – чашечка; 8 – віночок; 9 – гінецей; 10 – андроцей; 11 – біб

Листки зазвичай із прилисками, трійчасто-, пальчасто- або перисто-складні (*рис. 2.2*), зрідка – прості (наприклад, дрік красильний). Іноді листові пластинки мало розвинені або ж редуковані, тому їхню функцію виконують листоподібні черешки (філодії) або ж зелені стебла чи кладодії, а часом частини листка

видозмінюються у вусики або колючки. Листкорозміщення зазвичай почергове (спіральне), рідше листки розташовуються супротивно або ж кільчасто.



Рис. 2.2. Типи листків у представників родини Бобові

1 – перисто-складний (А – парноперисто-складний (горох (*Pisum* L.), непарноперисто-складний (нут (*Cicer* L.)); 2 – трійчасто-складний (квасоля (*Phaseolus* L.)); 3 – пальчасто-складний (люпин (*Lupinus* L.))

Квітки з приквітками, зазвичай зібрані у китицю, рідше утворюють головку, зонтик чи колос, а також зустрічаються поодинокі квітки. Вони мають зигоморфну будову, оцвітина подвійна, п'ятичленна, елементи чашечки зростаються між собою, вона дзвоникоподібна або двогуба, і залишається при плодах. Віночок метеликоподібний, пристосований до ентомозапилення, складається з п'яти пелюсток: одна непарна, найбільша – вітрило або прапор, дві бічні, вільні – весла або крила та дві нижні пелюстки, що зростаючись верхівками або однією стороною утворюють човник. У човнику розміщується монокарпний гінецей з верхньою зав'яззю та андроцей з десяти тичинок. Тичинки можуть бути вільними або одnobратними – зрослими в трубку, що не спаяна вгорі, або частіше двобратними, коли одна тичинка вільна, а дев'ять зростаються до середини у трубку, яка може бути косо або прямо зрізаною. У деяких видів розвивається гіпантій.

Формула квітки: $\uparrow C_{a(5)} C_{o1+2+(2)} A_{(9)+1, (10), 10} \underline{G_1}$.

Плід – біб, зазвичай сухий або соковитий, з кількома або багатьма насінинами, прикріпленими до стулок. Плід може розкриватися, не розкриватися або розпадатися на окремі членики. У деяких видів плід однонасінний, шкірястий, має вигляд горішка (наприклад, у конюшини). Насіння містить

поживні речовини, такі як крохмаль, цукор і жирну олію, в основному у великих сім'ядолях. Найбільший плід серед Бобових, як і взагалі найбільший плід у світі, належить *Entada scandens* з родини Мімозових, який досягає 1,5 м в довжину. Найбільше насіння у світі має деревна рослина *Mora oleifera* з підродини Мімозових.

Представники родини Бобові (*Fabaceae*) мають надзвичайно важливе народногосподарське значення, охоплюючи практично всі галузі сільського господарства, промисловості та екологічного відновлення довкілля. Як важливі кормові, харчові, технічні та ґрунтополіпшувальні культури, вони забезпечують людину білковими продуктами, тварин – поживними кормами, а ґрунт – біологічно зв'язаним азотом. Серед харчових культур найпоширенішими є *Glycine max* (соя), *Pisum sativum* (горох), *Phaseolus vulgaris* (квасоля), *Lens culinaris* (сочевиця), *Cicer arietinum* (нут), *Arachis hypogaea* (арахіс) – усі вони становлять важливе джерело рослинного білку, жирів, вітамінів і мінеральних речовин у раціоні людини. До цінних кормових культур належать *Medicago sativa* (люцерна), *Trifolium pratense* (конюшина лучна), *Vicia sativa* (горошок посівний), які використовуються як сіно, зелена маса або силос, забезпечуючи високу продуктивність тваринництва. Водночас багато видів Бобових (*Lupinus spp.*, *Onobrychis viciifolia*) виступають ґрунтополіпшувачами, оскільки завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium* збагачують ґрунт азотом і поліпшують його структуру, зменшуючи потребу у мінеральних добривах. Представники родини широко використовуються також у озелененні, рекультивації порушених земель, як медоноси, декоративні та лікарські рослини. Зокрема, акації (*Robinia pseudoacacia*, *Acacia spp.*) та гледичія (*Gleditsia triacanthos*) застосовуються для укріплення схилів і створення полезахисних смуг, а деякі тропічні види (наприклад, *Indigofera tinctoria*, *Crotalaria juncea*) – як джерело барвників і волокна. Таким чином, родина Бобові є однією з найбільш економічно та екологічно важливих у світовій флорі, відіграючи провідну роль у забезпеченні продовольчої безпеки, сталому землеробстві й збереженні родючості ґрунтів [20, 24, 25].

2.2. Коротка історія та методи дослідження родини Бобових у флорі Тернопільської області

Родина Бобові (*Fabaceae* Lindl.) є однією з провідних у флорі Тернопільської області та відіграє важливу роль у формуванні трав'яного покриву різних її біотопів. Представники цієї родини поширені на узліссях лісів, у лучно-степових, болотних, рудеральних і антропогенних угрупованнях. Вони виконують низку важливих екологічних функцій, зокрема беруть участь у процесах біологічної фіксації азоту, сприяють підвищенню родючості ґрунтів, стабілізують схили та береги водойм тощо. Крім того, значна частина видів має важливе господарське значення й використовується як кормові, декоративні та лікарські рослини, що підкреслює їх екологічну та соціально-економічну цінність.

На підставі аналізу літературних джерел виокремлено три основні етапи дослідження представників родини *Fabaceae* у флорі Тернопільщини, що охоплюють часовий проміжок від XIX століття до сьогодення, а саме:

1. Початковий етап флористичних досліджень (XIX – початок XX ст.)

Перші наукові спроби опису флори Поділля, до складу якого входить сучасна Тернопільська область, здійснено у XIX столітті. Зокрема, Віллібальд Бессер у праці *Primitiae florum Galicie Austriacae* (1809) навів дані про поширення низки представників родини *Fabaceae*, серед яких *Trifolium pratense*, *Medicago sativa* та *Lathyrus pratensis*, звертаючи увагу на їх господарське значення та екологічну роль [52].

У 1839 році Антоні Завадський у праці *Flora Haliciensis* систематизував відомості про рослинність околиць Тернополя, Збаража та Бережан, уточнивши поширення представників *Fabaceae* у різних типах рослинних угруповань і відзначивши частоту їх трапляння на луках, ріллі та узліссях лісів [54].

Вагомий внесок у регіональні флористичні дослідження зробив Йосип Пачоський, який у монографії *Подільська флора* (1910) детально охарактеризував бобові елементи лучно-степових і узлісних фітоценозів. Учений

підкреслив високу видову різноманітність родини *Fabaceae*, зазначивши, що представники цієї групи часто домінують у складі травостою та відіграють важливу роль у процесах фіксації азоту й підтриманні родючості ґрунтів [27].

2. Період комплексних флористичних досліджень (XX ст.)

У XX столітті відзначається активізація систематичних досліджень флори Тернопільщини. У багатотомному виданні «Флора УРСР» (т. 6: *Fabaceae*) під редакцією Данила Костянтиновича Зерова подано детальний систематичний опис представників родини *Fabaceae*, поширених у межах Поділля. У праці наведено відомості про біотопічну приуроченість видів, частоту їх трапляння та господарське значення [41].

Вагомий внесок у розвиток регіональних флористичних досліджень здійснили науковці, які вивчали рослинність Кременецьких гір і прилеглих територій. Зокрема, І. М. Григорук (1982) детально охарактеризував рослинність Кременеччини, звертаючи увагу на значну частку бобових у складі трав'яного покриву та їхню роль у підтриманні стабільності лучних екосистем [9].

Г. Ф. Гончарук проводив комплексні дослідження лучно-степових угруповань, наголошуючи на винятковій екологічній ролі родини *Fabaceae* у формуванні фітоценозів, накопиченні органічної речовини та збагаченні ґрунтів азотом [8].

3. Сучасний етап досліджень (кінець XX – XXI ст.)

На межі XX–XXI століть увага дослідників зосередилася на уточненні видового складу, вивченні рідкісних і охоронних видів, а також на картографуванні поширення представників родини *Fabaceae* у межах Тернопільської області.

М. Козій, О. Дворська та В. Барановська (2002) подали опис рідкісних видів *Fabaceae*, занесених до Червоної книги України, зокрема *Lathyrus laevigatus*, *Astragalus dasyanthus*, *Oxytropis pilosa*, зазначивши їх локалітети та екологічні вимоги [18].

Г. Мельничук і Я. Дзюба (2015) уточнили сучасний видовий склад родини *Fabaceae* на території Подільської височини, зафіксувавши появу адвентивних

видів і зміни у поширенні культурних форм, що свідчить про вплив антропогенних чинників і трансформацію землекористування [22].

Г. Мельничук та В. Барановська (2020) здійснили аналіз сучасного стану представників родини *Fabaceae* в межах області, зокрема в антропогенних біотопах, наголосивши на їхній ролі у формуванні біологічного потенціалу урбанізованих і трансформованих ландшафтів [21].

Р. Яворівський і П. Дем'янчук (2017) систематично досліджували флору Тернопільської області та Тернопільського плато. У своїх працях вони навели дані про 74 види *Fabaceae*, що становить близько 4,9 % загального флористичного складу області [11, 12]. Автори проаналізували еколого-ценотичну структуру родини, локалітети рідкісних і охоронних видів (*Lathyrus laevigatus*, *Chamaecytisus albus*, *Trifolium rubens*), а також виявили динаміку ареалів та вплив антропогенних факторів на їх поширення.

Комплексні дослідження флори Тернопільського плато, як важливої складової частини Тернопільщини, здійснені упродовж кінця XX – початку XXI ст., дали змогу суттєво розширити уявлення про видовий склад, структурну організацію та екологічні особливості рослинності цієї території.

С. Зелінка, Р. Яворівський та Н. Мшанецька (1998) узагальнили дані щодо рослинного світу Тернопільського плато, визначили флористичне різноманіття регіону й обґрунтували основні напрями його охорони. Подальші роботи В. Собка та Р. Яворівського (2000) були присвячені систематичній і еколого-ценотичній структурі флори, у межах яких проаналізовано провідні родини, життєві форми та екологічні групи рослин, що формують природну рослинність плато [32].

Р. Яворівський (2007) дослідив участь червонокнижних видів у складі флори Тернопільського плато, охарактеризував їхні локалітети, еколого-ценотичні умови існування та чинники, що впливають на стан популяцій. У подальшому дослідженні (2010) автор узагальнив нові дані про представників флори, занесених до Червоної книги України, зокрема зосередив увагу на рідкісних видах, поширених на схилах, луках і узліссях регіону [45].

У статті 2012 року Р. Яворівський здійснив аналіз систематичної структури флори Тернопільського плато, визначивши провідні таксони, рівень флористичного багатства та співвідношення між родинами і родами, що відображає високу репрезентативність флори в межах Подільської височини. Подальше дослідження автора (2015) було присвячене географічній структурі флори, у якому встановлено співвідношення між різними геоелементами, що свідчить про складне поєднання середньоєвропейських, бореальних та середземноморських флористичних елементів у рослинному покриві плато [44].

У цілому серія публікацій демонструє системний підхід до вивчення флори Тернопільського плато – від інвентаризації видового складу й аналізу структури до оцінки географічних і охоронних аспектів. Отримані результати мають важливе значення для збереження флористичного різноманіття, моніторингу стану природних угруповань і планування природоохоронних заходів у межах регіону.

Значний інтерес становлять також дослідження представників родини Бобові, здійснені в межах окремих адміністративних одиниць – колишніх районів Тернопільської області, що дозволили деталізувати флористичну структуру на локальному рівні.

Зокрема, у публікації Р. Яворівського та І. Відзівашець (2008) подано характеристику червонокнижних рослин колишнього Бережанського району, визначено їх видовий склад, еколого-ценотичні особливості та сучасний стан охорони. Автори виявили локалітети рідкісних видів, проаналізували чинники, що зумовлюють скорочення чисельності популяцій, і запропонували практичні заходи для збереження флористичного різноманіття.

Подальше дослідження, здійснене Р. Яворівським і М. Стахурською (2017), присвячене аналізу родини *Fabaceae* у флорі Бережанського району. Автори уточнили видовий склад родини, визначили провідні роди, структуру життєвих форм і еколого-ценотичне різноманіття представників *Fabaceae*. Отримані результати засвідчили значну участь бобових у формуванні лучних, узлісних та антропогенних угруповань району [49].

Загалом ці праці поглиблюють знання про флористичне різноманіття Бережанщини, окреслюють напрями охорони рідкісних рослин і підкреслюють екологічне значення *Fabaceae* у структурі регіональної флори.

Важливим напрямом сучасних флористичних досліджень є вивчення рідкісних видів родини Бобові в межах об'єктів природно-заповідного фонду Тернопільської області, що дає змогу оцінити стан збереження природних популяцій і визначити пріоритетні заходи охорони.

Так, упродовж останніх десятиліть суттєвий внесок у вивчення флори Голицького ботанічного заказника зробили Р. Яворівський, М. Барна, Л. Барна, Т. Згурська, М. Гратковська та інші дослідники.

Р. Яворівський (2008) здійснив систематичний аналіз флори заказника, визначивши її таксономічну структуру, провідні родини та роди, а також оцінив рівень флористичного різноманіття території. У подальших дослідженнях М. Барна, Л. Барна, Р. Яворівський та співавтори (2014) зосередили увагу на рідкісних і зникаючих видах, занесених до *Червоної книги України*, визначивши їхню чисельність, екологічні особливості, стан популяцій і чинники загрози. Автори запропонували практичні заходи для збереження червонокнижних таксонів у межах заказника [2]. Р. Яворівський, Т. Згурська та М. Гратковська (2018) провели еколого-ценотичний і систематичний аналіз флори Голицького ботанічного заказника, визначивши домінантні екологічні групи, типи фітоценозів і тенденції зміни флористичної структури під впливом антропогенних чинників. У роботі також окреслено перспективи подальших досліджень і збереження біорізноманіття об'єкта [47]. У тому ж році Р. Яворівський і М. Гратковська уточнили видовий склад флори заказника, здійснили порівняльний аналіз із суміжними територіями Поділля, що дозволило визначити унікальні елементи флори та її синтаксономічну своєрідність [46].

У публікації Р. Яворівського та З. Вільгушинської (2020) представлено результати комплексного флористичного аналізу ботанічного заказника місцевого значення «Могила». Автори визначили таксономічну структуру флори, кількісне співвідношення провідних родин і родів, а також

проаналізували еколого-ценотичну та біоморфологічну структуру флористичного комплексу території. Особливу увагу приділено виокремленню рідкісних і зникаючих видів, які формують раритетну складову флори. Отримані дані засвідчують високу флористичну цінність заказника та його роль як осередку збереження біорізноманіття Подільської височини.

Дослідження стало продовженням попередніх робіт авторів (2019 р.), у яких було проаналізовано систематичну структуру флори та раритетну фракцію заказника. Сукупність цих праць дозволила сформувати цілісне уявлення про флористичне багатство території, уточнити видовий склад і структуру рослинності, а також визначити напрямки подальшого моніторингу та охорони природних комплексів.

Таким чином, сучасний етап досліджень поєднує використання класичних гербарних матеріалів, узагальнення результатів попередніх періодів і новітні польові спостереження з елементами статистичного аналізу, що забезпечує комплексне уявлення про сучасний стан флори родини *Fabaceae* у межах Тернопільської області.

Отже, вивчення представників родини *Fabaceae* на території Тернопільської області проводилось із використанням комплексного підходу, що поєднував гербарні, польові, таксономічні, картографічні та статистичні методи. Гербарний аналіз охоплював опрацювання матеріалів колекцій XIX–XX ст., ревізію видів із урахуванням сучасної таксономії, а також уточнення локалітетів і фітоценотичних умов їх зростання. Польові дослідження здійснювались за маршрутом, який охоплював різні типи біотопів – лісові, лучні, степові та антропогенно змінені території; під час обстежень здійснювали гербаризацію зразків і фіксацію екологічних параметрів місцезнаходжень. Таксономічна ідентифікація проводилася із застосуванням сучасних визначників, монографій і порівняльного морфологічного аналізу. Картографування локалітетів відбувалося із використанням топографічних карт та геоінформаційних технологій, що дозволило відтворити просторову структуру поширення видів і ступінь антропогенного впливу. Статистична обробка даних забезпечила

кількісну оцінку видового різноманіття, екологічної структури угруповань і співвідношення автохтонних, адвентивних та рідкісних видів. Застосування такого комплексного підходу дало змогу отримати всебічну характеристику родини *Fabaceae* у межах області та простежити динаміку змін флори під впливом природних і антропогенних чинників.

Зазначимо, що попри тривалий період вивчення представників родини *Fabaceae* на території Тернопільської області, залишається низка проблемних аспектів, пов'язаних із неповнотою та фрагментарністю даних. Зокрема, недостатньо опрацьованими є ранні гербарні колекції XIX – початку XX ст., що потребують ревізії з урахуванням сучасної таксономії. Актуальними залишаються питання уточнення номенклатури у родах *Lathyrus*, *Vicia*, *Lotus* та перевірки старих локалітетів. Недостатньо дослідженими є тенденції змін ареалів під впливом антропогенних чинників і процесів натуралізації адвентивних видів. Перспективними напрямками подальших досліджень є комплексна ревізія гербарних фондів, інвентаризація флори Тернопільського плато та суміжних територій, а також аналіз динаміки поширення рідкісних і охоронних видів у контексті сучасних кліматичних змін.

2.3. Загальна характеристика проєкту «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області»

За результатами аналізу літературних джерел [11, 12, 26, 43], гербарних зразків та проведених польових маршрутно-експедиційних досліджень ми розробили проєкт «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області». Він передбачав дослідження такого контенту проблеми:

- природоохоронний статус виду на території України та у районі дослідження;
- наукове значення виду – загальний ареал та поширення на території України;
- чисельність і структура популяцій у районі дослідження;
- головні чинники скорочення чисельності;
- загальна біоморфологічна характеристика;
- заходи охорони і збереження популяцій.

Дослідження проводилось за етапами:

- 1) аналіз літературних джерел з проблем представленої тематики;
- 2) аналіз гербарних фондів лабораторії морфології та систематики рослин кафедри;
- 3) на основі реалізації пунктів 1 та 2 складання попереднього анотованого списку видів досліджуваної родини у районі дослідження;
- 4) проведення маршрутно-експедиційних польових досліджень різнотипових фітоценозів з метою уточнення складеного флористичного списку, а також виявлення чи підтвердження ареалів місцезростань червонокнижних, ендемічних, реліктових та регіонально рідкісних видів досліджуваної флори;
- 5) виявлення основних чинників, котрі викликають скорочення чисельності популяцій раритетної фракції досліджуваної родини;
- 6) розробка комплексу практичних рекомендацій та заходів, спрямованих на охорону, збереження та раціональне використання рідкісних видів досліджуваної родини.

В результаті проведеного дослідження нами встановлено, що на території Тернопільської області зростають 7 видів родини Бобові, які зазначено у третьому виданні «Червоної книги України. Рослинний світ (2009)» (див. картосхему й таблицю 2.1), зокрема:

1) зіновать (рокитничок) біла – *Chamaecytisus albus* (Hacq.) Rothm.
(Додаток А)

✓ природоохоронний статус виду на території України та у районі дослідження – вразливий (II). Занесений також до Європейського червоного списку (ЄЧС) [43];

✓ наукове значення виду – реліктовий центральноєвропейський лучно-степовий вид на південній та східній межах ареалу;

✓ загальний ареал та поширення на території України: південно-європейський вид. В Україні зростає на території Західного Поділля та в Передкарпатті, зрідка – у Розточчі-Опіллі, можлива наявність у Закарпатті.

✓ чисельність і структура популяцій у районі дослідження: спорадично, проте досить чисельними популяціями поширений серед чагарників та по узліссях широколистяних лісів на території колишніх Гусятинського (с. Вікно) та Заліщицького (сс. Хмелева, Виноградне, Устечко) районів;

✓ головні чинники скорочення чисельності: знищення природних екотопів внаслідок їхнього заліснення, витоштування при випасанні худоби, випалювання травостою, видобуток вапняку;

✓ загальна біоморфологічна характеристика: нанофанерофіт, розгалужений кущ 30 (50) – 80 см заввишки. Пагони прямостоячого типу або ж більш менш висхідні, опушені дрібними волосками. Листки трійчасті й складаються із обернено-яйцеподібних або видовжено-обернено-яйцеподібних й також опушених листочків. Квітки білого або жовтувато білого забарвлення, знаходяться по 5–8 на молодих чи минулорічних гілочках і зібрані у головчасте суцвіття. Плід – волохато-волосистий біб. Цвіте у червні-липні, плодоносить

протягом серпня-вересня. Іноді виду властиве вторинне цвітіння у кінці літа. Розмножується вегетативно та зрідка насіннєво;

✓ заходи охорони і збереження популяцій: на досліджуваній території охороняється у структурі НПП «Дністровський каньйон», ботанічних заказників місцевого значення «Волове» (Гусятинський р-н), «Кашталянка» (Заліщицький р-н) тощо. З метою збереження чисельності виду необхідно у місцях його поширення заборонити заліснення цінних лучно-степових ділянок та випалювання травостою, контролювати випасання худоби, видобуток вапняку, здійснювати постійний моніторинг стану наявних популяцій [41, ст. 455].

2) зіновать (рокитничок) Блоцького – *Chamaecytisus blockianus* (Pawl.) Klàsk. (Додаток А)

✓ природоохоронний статус виду на території України – III (рідкісний), у Тернопільській області – II (вразливий). Занесений також до ЄЧС з категорією R (рідкісний) та Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (ЧС МСОП) у категорії NT (стан близький до загрозливого) [43];

✓ наукове значення виду – Опільсько-подільський ендемік, третинний (неогеновий) релікт;

✓ загальний ареал та поширення на території України: подільський вид. На території України трапляється переважно у північно-західній частині Правобережного Лісостепу, а окремі популяції локалізовано у Розточчі-Опіллі;

✓ чисельність і структура популяцій у районі дослідження: нечисельними, проте стабільними популяціями, котрі представлені окремими локалітетами, трапляється по узліссях та серед заростей чагарників на території колишніх Гусятинського (с. Вікно, урочище Волове та на горі Гостра Скала), Чортківського (с. Улашківці) та Зборівського (с. Нестерівці) районів;

✓ головні чинники скорочення чисельності: аналогічні *Ch. albus* (Насц.) Rothm.;

✓ загальна біоморфологічна характеристика: нанофанерофіт. Кущ заввишки 20–40 см. Пагони висхідного типу, опушені. Листки трійчасто-складні, листкові

пластинки обернено-яйцеподібної або видовжено-обернено-яйцеподібної форми, опушені. Квітки блідо-жовтого кольору, зібрані по (2) 5 – 10, утворюючи спочатку китицеподібне, а згодом головчасте суцвітті. Плід – видовженої форми та густо волохато-волосистий біб. Цвіте протягом травня-серпня, плодоносить у липні-вересні. Розмножується насінням та вегетативно;

✓ заходи охорони і збереження популяцій: на території району дослідження охороняється у межах природного заповідника «Медобори», ботанічного заказника місцевого значення «Волове», охоронного урочища на горі «Гостра скала» та ін. З метою охорони необхідно проводити комплекс природоохоронних заходів, тотожних *Ch. albus* (Hacq.) Rothm. [41, ст. 456; 3].

3) зіновать (рокитничок) Пачоського – *Chamaecytisus paczoskii* (V. Krecz.) Klàsk. (додаток А)

✓ природоохоронний статус виду на території України та у районі дослідження – рідкісний (III). Занесений також до ЄЧС з категорією R та ЧС МСОП – категорія NT. [43];

✓ наукове значення виду – ендемік Волино-Поділля, третинний релікт;

✓ загальний ареал та поширення на території України: східнокарпатсько-волино-подільський вид із іррадіацією у Молдову. В Україні зрідка зростає у Прикарпатті, Розточчі-Опіллі, Волинській височині, Західному Поділлі та південній частині Правобережного Лісостепу;

✓ чисельність і структура популяцій у районі дослідження: локальними популяціями у листяних та мішаних лісах, що представлені нечисленними куртинами зростає на території колишніх Гусятинського (с. Вікно) та Збаразького (с. Киданці) районів;

✓ головні чинники скорочення чисельності: слабка конкурентна здатність виду, вирубування лісів, видобуток вапняку;

✓ загальна біоморфологічна характеристика: нанофанерофіт. Кущ заввишки 30–60 см. Пагони розпростерті й дугоподібно підняті, густо опушені. Листки трійчасті, листкові пластинки еліптичної форми, зісподу опушені густими

волосками. Квітки жовтого забарвлення, зібрані по 2–4 у колосоподібне суцвіття, розвиваються швидше, ніж листки. Плід – лінійної форми, густо повстисто-волосистий біб. Цвіте у травні-липні, плодоносить протягом липня-серпня. Рослина при висиханні чорніє. Розмножується насінням;

✓ заходи охорони і збереження популяцій: на досліджуваній території охороняється у структурі природного заповідника «Медобори» та національного природного парку (НПП) «Подільські Товтри». З метою збереження чисельності виду необхідна підтримка та відновлення природних екотопів для зменшення конкуренції з більш агресивними видами, заборона або обмеження вирубування лісів у місцях зростання виду, контроль та регулювання видобутку вапняку в районах наявності популяцій, створення охоронних ділянок або заказників для стабілізації чисельності, регулярний моніторинг стану популяцій та їх чисельності [41, ст. 458; 3].

4) зіновать (рокитничок) подільська – *Chamaecytisus podolicus* (Blocki) Klàsk. (додаток А)

✓ природоохоронний статус виду на території України – II (вразливий), у Тернопільській області – I (зникаючий). Занесений до ЄЧС з категорією R та ЧС МСОП – категорія NT;

✓ наукове значення виду – східнокарпатсько-подільський ендемік, третинний релікт;

✓ загальний ареал та поширення на території України: східнокарпатсько-подільський вид із іррадіацією на Полісся та Молдову. В Україні спорадично трапляється на території Прикарпаття, Західного Поділля, Розточчя-Опілля та рідко у Західному Поліссі та Закарпатті;

✓ чисельність і структура популяцій у районі дослідження: нечисельними популяціями, що займають незначну площу та мають тенденцію до скорочення чисельності поширений на території колишніх Гусятинського (с. Вікно),

Заліщицького (між селами Устечко та Шутроминці), Збаразького (околиці с. Малі Вікнини) і Лановецького (між селами Піщатинці та Борсуки) районів;

✓ головні чинники скорочення чисельності: слабка конкурентна здатність виду, заліснення степових екотопів, випалювання сухостою, видобуток вапняку;

✓ загальна біоморфологічна характеристика: нанофанерофіт. Невисокий кущ 30–50 см заввишки. Пагони висхідного типу, волохато волосисті. Листки трійчасто-складні, листкові пластинки обернено-яйцеподібної форми, опушені. Квітки блідо-жовтого кольору, розташовуються по 10–12 на молодих та минулорічних гілочках, формуючи головчасті суцвіття. Плід – видовжено-ланцетної форми біб, що вкритий густими волосками. Цвіте протягом червня-липня, плодоносить у липні-серпні. Для виду характерним є вторинне пізньолітнє цвітіння. Розмножується насінєво;

✓ заходи охорони і збереження популяцій: на території району дослідження охороняється у межах природного заповідника «Медобори», НПП “Подільські Товтри”, ботанічного заказника загальнодержавного значення “Жижавський”. З метою збереження виду необхідно забезпечити охорону відкритих степових ділянок від заліснення, заборонити випалювання сухостою, обмежити або припинити видобуток вапняку в місцях зростання, проводити моніторинг популяцій і сприяти збереженню природних конкурентно-сприятливих умов його існування [41, ст. 459; 3].

5) підковка чубата (гіпокрепіс чубатий) – *Hippocrepis comosa* L.
(додаток А)

✓ природоохоронний статус виду на території України та у районі дослідження – III. (рідкісний);

✓ наукове значення виду – західноєвропейський вид з диз’юнктивним ареалом, в Україні – на північно-східній межі свого поширення, релікт;

✓ загальний ареал та поширення на території України: у Центральній та Атлантичній Європі, на Апеннінському та Балканському півостровах, у

Південних Карпатах. В Україні зростає на території Опілля та у Гірському Криму;

✓ чисельність і структура популяцій у районі дослідження: досить чисельними популяціями трапляється на території колишніх Бережанського (сс. Гутисько, Куряни, Демня) та Підгаєцького (сс. Завалів, Яблунівка) районів;

✓ головні чинники скорочення чисельності: досить стенотопна еколого-ценотична амплітуда виду, обумовлена як природними факторами (характер експозиції схилів, відслонення вапняків), так і впливом антропогенних чинників (заліснення чи задерніння природних оселищ виду);

✓ загальна біоморфологічна характеристика: гемікриптофіт. Багаторічна трав'яна рослина 10–20 см заввишки. Стебла доволі чисельні, висхідного або ж лежачого типу. Коренева система стрижнева. Листки непарно-пірчасто-складні, 5–7 см завдовжки, з овальної форми чи яйцеподібними частками, довгочерешкові. Квітки жовтого забарвлення, зібрані у зонтикоподібні суцвіття, квітконоси довші за листки. Плід – дуже характерний підковоподібної форми, зігнутий, голий та з виїмками біб. Цвіте у травні-липні, плодоносить протягом липня-серпня. Розмножується насінням;

✓ заходи охорони і збереження популяцій: на досліджуваній території охороняється у структурі ботанічних заказників загальнодержавного значення “Голицький” та місцевого значення “Могила”. З метою збереження чисельності виду необхідними є збереження відкритих вапнякових схилів відповідної експозиції, недопущення їх заліснення та задерніння, регульоване сінокосіння або вибіркове розчищення рослинності, постійний моніторинг стану популяцій [41, ст. 470].

6) чина гладенька – *Lathyrus laevigatus* (Waldst. et Kit.) Fritsch.
(додаток А)

✓ природоохоронний статус виду на території України та у районі дослідження – III (рідкісний);

✓ наукове значення виду – центральноевропейський гірсько-лісовий вид на східній межі диз'юнктивного ареалу, гляціальний релікт, ендемік флори Європи;

✓ загальний ареал та поширення на території України: у горах Середньої Європи (Піреней, Альпи, Апеніни, Балкани, Карпати); ізольовані місцезнаходження відзначено на Великопольській низовині, у південно-західній частині Європейської рівнини у Польщі, Литві, Білорусі та в Україні. Зокрема, на території України зрідка трапляється на Закарпатській низовині, в Українських Карпатах та на заході Подільської височини, де по лінії міст Винники (Львівська область) – Бережани (Тернопільська область) – Сатанів (Хмельницька область) проходить східна межа ареалу виду;

✓ чисельність і структура популяцій у районі дослідження: поодинокі або невеликими групами до 20 особин зростає на території колишнього Бережанського району (сс. Тростянець, Нараїв, Лапшин);

✓ головні чинники скорочення чисельності: вирубування лісів, слабе насіннєве поновлення виду;

✓ загальна біоморфологічна характеристика: криптофіт. Багаторічна трав'яна рослина 30–60 см заввишки. Стебло прямостоячого типу, біля основи безлисте, розгалужене у верхній частині, гранчасте. Листки 12–20 см завдовжки, складаються із 3–6 пар еліптичних, ланцетних або видовжено-яйцеподібних листових пластинок, які на верхівці злегка загострені. Загальна вісь листка закінчується вістрям або зрідка невеликим листочком з вістрячком на верхівці. Прилистки широко-ланцетної, ланцетної або лінійно-ланцетної форми, 1–2,5 см завдовжки. Квітконоси гранчасто-борозенчасті, опушені короткими волосками. Грона 6–12-ти квіткові. Квітки пониклі, з трубчасто-дзвоникоподібною, гладенькою, з короткими зубцями чашечкою. Віночок ясно-жовтого або оранжевого кольору. Плід – чорний біб 6–7 см завдовжки, з доволі численними темно-коричневими насінинами. Цвіте протягом травня-липня, плодоносить у червні-липні. Плодоношення є нерегулярним та доволі слабким;

✓ заходи охорони і збереження популяцій: на території району дослідження охороняється у межах природного заповідника «Медобори» та ботанічної пам'ятки природи місцевого значення “Нараївська бучина”. З метою збереження виду необхідно заборонити проведення суцільних рубок лісів, забезпечити охорону місць природного поновлення виду та сприяти відновленню його популяцій шляхом висіву й штучного розведення [41, ст. 471].

7) конюшина червонувата – *Trifolium rubens* L.

✓ природоохоронний статус виду на території України – III (рідкісний), у Тернопільській області – IV (неоцінений);

✓ наукове значення виду – центральноевропейський лучно-степовий вид на східній межі поширення;

✓ загальний ареал та поширення на території України: зрідка зростає у правобережній частині України (Закарпаття та Волино-Поділля);

✓ чисельність і структура популяцій у районі дослідження: невеликими за площею популяціями трапляється на території колишніх Бережанського (с. Гутисько) та Лановецького (с. Лопушне) районів;

✓ головні чинники скорочення чисельності: порушення умов зростання через терасування схилів, заліснення, надмірне випасання худоби, збирання населенням як декоративних рослин;

✓ загальна біоморфологічна характеристика: гемікриптофіт. Багаторічна трав'яна рослина до 20–90 см заввишки. Стебла прямостоячі або висхідного типу. Листки в обрисі яйцеподібні, листкові пластинки ланцетної форми, 4–8 см завдовжки та 1–1,5 см завширшки, по краю нерівномірно-зубчасті, а зісподу – із сіткою жилок. Суцвіття – досить велика видовжено-яйцеподібна або циліндрична головка 4–10 см завдовжки та 2–3,5 см завширшки. Квітки червоного забарвлення, 1,3–1,6 см завдовжки. Боби яйцеподібно-кулястої

форми, пливчасті й однонасінні. Цвіте у червні-липні, плодоносить протягом липня-серпня. Розмножується насінням;

✓ заходи охорони і збереження популяцій: на досліджуваній території охороняється у структурі ботанічного заказника загальнодержавного значення

✓ «Голицький» та ботанічної пам'ятки місцевого значення «Лопушненська». З метою збереження чисельності виду необхідними є заборона терасування та заліснення схилів, збору рослин населенням, обмеження випасання худоби, охорона природних місцезростань і відновлення популяцій у природі [41, с. 484].

Окрім того, на території Тернопільської області встановлено зростання семи регіонально рідкісних видів *Fabaceae* Lindl., які занесені до офіційного переліку таких видів на території району дослідження, зокрема: люцерна маленька (*Medicago minima* (L.) Bartalini), конюшини блідо-жовта (*Trifolium ochroleucon* Huds.), гірська (*T. montanum* L.) та паннонська (*T. pannonicum* Jacq.), заяча конюшина Шиверека (*Anthyllis schiwereckii* (DC.) Blocki), гострокільник волосистий (*Oxytropis pilosa* (L.) DC.) і в'язіль увінчаний (*Coronilla coronata* L.) [26].

Основними факторами, котрі визначають зменшення чисельності популяцій червонокнижних і регіонально рідкісних видів родини *Fabaceae* Lindl. на території Тернопільської області вважаємо наступні:

✓ слабка конкурентна здатність виду, стенотопна еколого-ценотична амплітуда виду (*Chamaecytisus paczoskii* (V. Krecz.) Klàsk., *Ch. podolicus* (Blocki) Klàsk., *Hippocrepis comosa* L.);

✓ руйнування природних екотопів внаслідок їхнього заліснення, витоптування при випасанні худоби, випалювання травостою, видобутку корисних копалин (*Chamaecytisus albus* (Hacq.) Rothm., *Ch. blockianus* (Pawł.) Klàsk., *Hippocrepis comosa* L., *Trifolium rubens* L.);

✓ господарське освоєння залишкових лучно-степових та степових екотопів (*Chamaecytisus podolicus* (Blocki) Klàsk.);

✓ вирубування лісів (*Chamaecytisus paczoskii* (V. Krecz.) Klàsk., *Lathyrus laevigatus* (Waldst. et Kit.) Fritsch.);

✓ збирання рослин населенням як декоративних видів (*Trifolium rubens* L.).

Ареали поширення червонокнижних видів родини *Fabaceae* Lindl. на території Тернопільської області зображені на рис. 2.1, а їх зведена характеристика подана у таблиці 2.1.



Рис. 2.1. Картосхема ареалів поширення червонокнижних видів родини Fabaceae Lindl. на території Тернопільської області

Таким чином, в результаті виконання проєкту «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області» ми прийшли до висновку, що з метою охорони, збереження, раціонального використання та відтворення раритетних видів родини Бобові у районі дослідження необхідно:

✓ здійснювати системний моніторинг стану і динаміки чисельності популяцій червонокнижних та регіонально рідкісних видів флори, а у разі їх чисельного скорочення оперативно встановлювати фактори, що його спричиняють;

✓ у випадку виявлення нових ареалів поширення раритетних видів флори рекомендувати створення у цих місцях об'єктів природно-заповідного фонду, а також вирощувати рідкісні види на присадибних ділянках та у ботанічних садах;

✓ заборонити заготівлю рідкісних видів флори з метою їх використання як декоративних видів, порушення екотопів внаслідок видобутку корисних копалин, вирубування лісів, неконтрольованого випасу худоби, господарського освоєння залишкових ділянок лучно-степової рослинності;

✓ ініціювати видання регіональних Зеленої і Червоної книг, регулярно інформувати місцеве населення про стан природоохоронної роботи у засобах преси, радіо та телебачення.

2.4. Хід та результати проведення формувального експерименту

Розробивши та апробувавши за власної участі проєкт «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області ми розпочали підготовку школярів до безпосередньої участі в аналогічному проєкті.

Під час розробки експериментальної методики ми використовували загальні підходи до *структурування проєктів*. Починають з вибору теми проєкту, його типу, кількості учасників. Далі вчитель обмірковує можливі варіанти проблеми, які важливо дослідити в рамках наміченої теми. Проблеми висувають учні з подання вчителя (запитання, ситуації, відеоряд тощо) шляхом проведення “мозкової атаки”, колективного обговорення. Наступним етапом є визначення завдань групам, обговорення можливих методів дослідження, пошук інформації,

орієнтовні результати. Потім починається самостійна праця учасників проєктів за індивідуальними або груповими дослідницькими завданнями. У групах проводяться проміжні обговорення отриманих даних (на уроках чи позаурочних заходах). Обов'язковим етапом є захист проєктів і опонування. Завершується робота колективним обговоренням, експертизою, оголошенням результатів зовнішнього оцінювання, формулюванням висновків.

Під час проведення проєктів учитель має бути готовим розв'язувати деякі педагогічні проблеми, а саме: а) змінювати зміст традиційного навчання та комплектувати предмети; б) організовувати сумісну роботу вчителів з різних предметів під час комплектації навчальних дисциплін; в) опановувати новий зміст, методи та організаційні форми навчання; г) чергувати на уроках методи фронтальної, групової та індивідуальної роботи учнів; ґ) використовувати комп'ютери як інструменти повсякденної навчальної роботи; д) розробляти завдання і визначати методи самостійної пошукової та дослідницької роботи учнів, методи колективного розв'язування проблем (визначити проблему, виокремити задачі дослідження, висунути гіпотезу, обговорити методи дослідження й оформлення кінцевого результату, аналізувати отримані дані, підбити підсумки, корегувати результати, робити висновки).

На основі аналізу педагогічної літератури [30; 34; 40; 50; 51; 54], власного педагогічного досвіду (навчання за дуальною формою здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти) та штучного інтелекту (ChatGPT), ми встановили, що для успішної реалізації навчального проєкту школярам потрібен комплекс взаємопов'язаних умінь. Їх умовно можна поділити на чотири групи: планувальні, пізнавальні, комунікативні та організаційно-технологічні.

1. *Планувальні вміння* (Визначати мету проєкту та формулювати очікуваний результат. Аналізувати проблему, виділяти головне й другорядне. Планувати етапи роботи, визначати строки виконання та відповідальних. Прогнозувати можливі труднощі й продумувати шляхи їх подолання. Розподіляти ресурси (час, матеріали, інформацію).

2. *Пізнавальні (дослідницькі) вміння* (Здійснювати пошук інформації з різних джерел (підручники, інтернет, опитування). Оцінювати достовірність інформації та відбирати релевантні дані. Формулювати гіпотези, робити припущення. Проводити спостереження, дослід, вимірювання, аналізувати результати. Узагальнювати отримані дані та робити обґрунтовані висновки).

3. *Комунікативні вміння* (Працювати в парі чи групі, дотримуватися розподілу обов'язків. Висловлювати власні ідеї та аргументувати їх. Слухати думки інших, вести конструктивний діалог. Домовлятися, досягати компромісу, приймати спільні рішення. Презентувати результати — усно, письмово або у вигляді мультимедійного продукту).

4. *Організаційно-технологічні вміння* (Користуватися цифровими інструментами (текстові редактори, презентації, графічні програми). Створювати й редагувати матеріали (плакати, моделі, макети). Організовувати робочий простір, вести записи, контролювати виконання завдань. Оцінювати результати роботи — власні й групові).

5. *Особистісні якості*, що підтримують уміння (відповідальність і наполегливість; креативність та ініціативність; готовність до співпраці; критичне мислення; саморегуляція та самооцінка).

Усі ці вміння універсальні для учнів 7–11 класів та їх формування легко адаптувати під будь-яку тему шкільного курсу біології. Тому, проведенню нашого формувального експерименту передував підготовчий етап. Його метою було розробити систему завдань на формування усього визначеного комплексу умінь.

Основну увагу ми зосередили на розробці системи завдань на формування проєктних умінь, що включає такі компоненти:

1. *Завдання на формування планувальних умінь*

1.1. «Сформулюй мету» (Учні отримують проблему (наприклад: «Чому рослини на підвіконні ростуть нерівномірно?»)). Сформулювати мету дослідження, завдання та очікуваний результат).

1.2. «Проектна карта» (Створити детальний план проекту: етапи, ресурси, час, ролі учасників. Тема може бути будь-яка: від «Дослідження якості води» до «Мікробіом шкіри»).

1.3. «Передбач труднощі» (Учні працюють у групах: називають 3–5 можливих труднощів у дослідженні (нестача даних, складність експерименту, похибки вимірювань) і пропонують шляхи їх подолання).

2. Завдання на формування пізнавальних (дослідницьких) умінь

2.1. «Пошук джерел» (Створити список і коротку характеристику 5 джерел щодо теми (наукові статті, відео, сайти). Оцінити їх достовірність (критерії: авторство, дата, мета матеріалу, науковість).

2.2. «Сформулюй гіпотезу» (Учитель надає ситуацію: «На шкільній ділянці одна грядка має вищу врожайність». Учні висувують 2–3 гіпотези та пропонують спосіб перевірки).

2.3. «Міні-дослід» (Практичне мікродослідження, наприклад: вплив світла на проростання насіння; порівняння кислотності різних напоїв; спостереження за дріжджовою ферментацією. Учні проводять спостереження, фіксують дані, роблять висновки).

2.4. «Аналіз даних» (Надати набір даних (таблиця, графік, фото мікропрепарату). Завдання: інтерпретувати, виявити закономірність, сформулювати висновок).

3. Завдання на розвиток комунікативних умінь

3.1. «Ролі в команді» (Групі дається проблема (наприклад: «Забруднення місцевої водойми»). Учні розподіляють ролі: аналітик, дослідник, дизайнер, спікер. Коротко описують обов'язки кожного).

3.2. «Аргументуй позицію» (Учитель ставить дискусійне запитання: «Чи потрібні ГМО для забезпечення майбутнього людства?». Учні готують аргументи «за» і «проти», посилаючись на наукові дані).

3.3. «Конструктор презентацій» (Учні готують 3-хвилинний захист результатів міні-дослідів з візуальними матеріалами. Це вчить стислої й переконливої презентації).

3.4. «Науковий діалог» (У парах: один ставить запитання, інший відповідає, посилаючись на факти. Тема — будова клітини, генетика, екологічні проблеми тощо).

4. Завдання на формування організаційно-технологічних умінь

4.1. «Щоденник дослідника» (Учні ведуть запис: дата, мета досліду, спостереження, вимірювання, висновки).

4.2. «Електронний продукт» (Створити один із матеріалів: інфографіку «Цикл речовин у біосфері»; міні-комікс «Подорож молекули білка»; презентацію «Біотехнології майбутнього»).

4.3. «Макет або модель» (Завдання зручне для будь-якої теми: модель ДНК; 3D-модель клітини; макет екосистеми. Учні описують процес створення й матеріали, що розвиває планування та технічні навички).

4.4. «Самооцінювання» (Учні заповнюють чек-лист: що вийшло добре; що потрібно доопрацювати; що вдалося команді; які знання/уміння отримано).

5. *Інтегроване підсумкове завдання (міні-проект)* («Досліджуємо власну екосистему (квітник, подвір'я, водойму, шкільну територію)»)

Етапи виконання проекту:

1. Проблема: які організми трапляються, які з ними взаємозв'язки?
2. Мета, завдання, гіпотеза.
3. План дослідження.
4. Польові спостереження (фото, заміри, опис).
5. Аналіз даних, висновки.
6. Презентація результатів.
7. Самооцінка та оцінювання роботи групи.

Це завдання охоплює всі групи умінь, розвиває відповідальність, критичне мислення та здатність до співпраці.

Для прикладу наведемо покроковий конструктор навчального проекту з біології, розроблений для теми «Обмін речовин та перетворення енергії». У ньому інтегровані всі групи умінь, потрібні для успішної проєктної діяльності: планувальні, дослідницькі, комунікативні та організаційно-технологічні.

Тема: «Обмін речовин та перетворення енергії»

Тривалість: 2 уроки + позаурочна робота (за потреби)

Форма роботи: групова або парна

I. МЕТА ПРОЄКТУ

Дослідити, як умови середовища (світло, температура, склад їжі, наявність кисню) впливають на інтенсивність обміну речовин та утворення енергії в живих організмах.

II. ПОКРОКОВИЙ КОНСТРУКТОР ПРОЄКТУ

КРОК 1. Постановка проблеми та мотивація (5–7 хв)

Учитель пропонує ситуацію: «Чому одні організми ростуть швидше за інші? Як пов'язані світло, температура, поживні речовини та енергія з життєвими процесами?»

Завдання учнів (уміння: планувальні + комунікативні)

- Сформулювати основну проблему проєкту.
- Запропонувати кілька пояснень (міні-гіпотези).
- Визначити мету та очікуваний результат (коротке формулювання в групі).

Приклад мети: «Дослідити, як умови середовища впливають на процеси енергетичного обміну в живій клітині».

КРОК 2. Планування проєкту (10–12 хв)

Завдання (уміння: планувальні)

Кожна група заповнює «Проектну карту»:

1. Мета та завдання дослідження.
 2. Об'єкт дослідження (насіння, дріжджі, кімнатна рослина, інфузорії тощо). Умови експерименту (змінні): освітлення; вологість; температура; тип поживного середовища; доступ кисню.
 3. Які дані треба зібрати (масу, висоту проростка, кількість пузирців CO_2 , швидкість бродіння, час реакції тощо).
 4. Ресурси (матеріали, інструменти, цифрові засоби).
- Розподіл ролей у групі: дослідник, аналітик, фотограф/дизайнер, спікер.

КРОК 3. Формулювання гіпотези

Завдання (уміння: дослідницькі)

Учні висувають 1–2 гіпотези, наприклад: «У темряві проростки витягуються швидше, але слабші, бо мають інший режим енергетичного обміну». «Дріжджі виділяють більше CO_2 у теплому середовищі, бо процеси дихання прискорюються». «При нестачі кисню енергія утворюється менш ефективно».

КРОК 4. Пошук інформації та джерел (домашня/урочна робота)

Завдання (уміння: дослідницькі)

- Знайти 3–5 достовірних джерел, що пояснюють: анаболізм і катаболізм; фотосинтез і дихання; використання енергії; вплив факторів середовища. Коротко оцінити їх надійність (автор, дата, тип ресурсу).

КРОК 5. Проведення експерименту (15–20 хв на уроці + спостереження позаурочно)

Приклади дослідів

А. «Проростання насіння в різних умовах» – різний рівень освітлення, температури, вологості.

В. «Ферментація дріжджів» – порівняння об'єму CO_2 за різних температур або складу середовища.

С. «Вплив світла на фотосинтез» – використання водяної рослини (елодеї) — підрахунок пухирців кисню.

Завдання (уміння: дослідницькі + організаційно-технологічні)

- Виконати експеримент згідно з планом. Зафіксувати дані у щоденнику дослідника (таблиця, графік, фото). Дотримуватися правил біобезпеки й точності вимірювань.

КРОК 6. Аналіз даних

Завдання (уміння: аналітичні)

- Побудувати простий графік (висота проростка / час; кількість пухирців CO_2 / температура тощо). Визначити тенденції. Порівняти результати з

гіпотезою. Сформувати стислий висновок: *«За умов ... швидкість ... зросла/зменшилася, що підтверджує/спростовує нашу гіпотезу».*

• КРОК 7. Підготовка продукту проєкту

Форма продукту (учні обирають): інфографіка «Як фактори середовища впливають на обмін речовин»; презентація; відео короткого експерименту; постер; міні-звіт «енергетичний паспорт організму» (тематика: витрати/надходження енергії). Формуються уміння: організаційно-технологічні, комунікативні, творчі.

КРОК 8. Презентація результатів

Завдання (уміння: комунікативні)

• Спікер групи презентує роботу. Інші учні ставлять запитання, оцінюють аргументованість висновків. Учитель звертає увагу на відповідність меті, якість даних, логіку аналізу.

КРОК 9. Рефлексія та самооцінка

Завдання (уміння: саморегуляція та оцінювання)

Учні заповнюють чек-лист: Що вдалося найкраще? Чого не вистачило? Які вміння розвинули? Що покращили б у наступному проєкті?

З метою врахування принципу дитиноцентризму під час організації гурткової роботи, ми розробили тематику 10 проєктів, з якою запропонували школярам ознайомитись і обрати один найбільш для них цікавий.

Теми запропонованих проєктів:

1. Інвентаризація біорізноманіття шкільного подвір'я (рослини, комахи, птахи).
2. Моніторинг якості води в місцевій річці/ставку/криниці.
3. Динаміка явищ на прикладі весняного й осіннього фенологічного спостереження (цвітіння, листопад).
4. Вплив мікроклімату урбанізованих територій на рослинність (мікрокліматичні станції).
5. Оцінка стану біотопів (луки, хвойні/листяні масиви) — карта проблем і пропозиції.

6. «Школа та опади» — аналіз кількості й якості опадів.
7. Вивчення ґрунтів рідного краю: типи, кислотність (pH), поживність.
8. Виявлення та документування інвазивних видів у регіоні.
9. Еколого-освітній проєкт: створення буклетів/маршрутів «Природа рідного краю» для громади.
10. Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області.

На першому етапі опитування школярами було обрано 3 теми, які набрали приблизно однакову кількість голосів. А саме: «Екологічне картування місцевих водних об'єктів», «Біорізноманіття шкільного подвір'я (моніторинг і рекомендації)» та «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області».

З метою більш детального ознайомлення школярів з проєктами, ми розробили коротку методику виконання кожного з них. Кожна методика містить: мету, завдання, план і календар, матеріали, методи, підхід до збору й обробки даних, критерії оцінювання, питання з охорони праці та варіанти представлення результатів. Методики виконання запропонованих школярам проєктів подані і Додатку Г.

Після більш детального ознайомлення та обговорення проєктів старшокласники обрали проєкт з «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області».

Після виконання проєкту ми запропонували школярам відповісти на анкету щодо оцінювання якості їхнього освітнього проєкту. Вона містить запитання, спрямовані на самооцінювання, оцінювання командної роботи, результатів проєкту та емоційного аспекту участі.

Анкета для старшокласників

Оцінювання якості проєкту «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області».

Мета анкети: з'ясувати рівень задоволеності учнів роботою над проєктом, оцінити якість отриманого результату, командної взаємодії та особистого внеску.

Інструкція: Обери відповідний варіант відповіді або дай розгорнуту відповідь там, де це зазначено.

1 ☐ *Організація та планування*

1. Наскільки зрозумілими для тебе були мета і завдання проєкту?
☐ зовсім не зрозумілі ☐ частково ☐ зрозумілі ☐ цілком зрозумілі
2. Чи вдалося вашій групі дотриматися плану роботи?
☐ ні ☐ частково ☐ так, але з труднощами ☐ повністю
3. Як ти оцінюєш розподіл ролей у команді?
☐ несправедливий ☐ частково справедливий ☐ справедливий ☐ дуже добре організований

2 ☐ *Виконання дослідження*

4. Чи були використані достовірні джерела інформації?
☐ ні ☐ не всі ☐ більшість достовірні ☐ так
5. Наскільки якісно було організовано збір даних у польових умовах (спостереження, фото-фіксація, опис видів тощо)?
☐ дуже низька якість ☐ достатньо ☐ добре ☐ відмінно
6. Чи вдалося отримати нові дані про природу рідного краю?
☐ ні ☐ частково ☐ так

3 ☐ *Результати та презентація*

7. Наскільки результат проєкту відповідає поставленій меті?
☐ не відповідає ☐ частково ☐ відповідає ☐ повністю відповідає
8. Як ти оцінюєш якість оформлення кінцевого продукту (постеру/презентації/відео)?
☐ незадовільно ☐ задовільно ☐ добре ☐ відмінно
9. Наскільки цікавою й професійною була публічна презентація команди?
☐ нецікава ☐ посередня ☐ хороша ☐ дуже цікава та якісна

4 ☐ *Командна робота та власний внесок*

10. Як ти оцінюєш взаємодію команди?
☐ були конфлікти ☐ інколи важко ☐ здебільшого добре ☐ відмінна взаємодія
11. Твій власний внесок у виконання проєкту:
☐ мінімальний ☐ достатній ☐ значний ☐ ключовий
12. Чи хотів(ла) б ти взяти участь у подібному проєкті ще раз?
☐ ні ☐ можливо ☐ скоріше так ☐ так!

5 ☐ *Рефлексія та пропозиції (відкриті запитання)*

13. Що саме у проєкті тобі найбільше сподобалося?
14. Які труднощі виникли під час роботи над проєктом і як їх можна усунути?
15. Які зміни та покращення ти запропонував(ла) б для майбутніх дослідницьких проєктів?

Результати проведеного анкетування школярів щодо якості освітнього проєкту «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території

Тернопільської області» засвідчили, що мета і завдання проєкту були зрозумілими для усіх здобувачів освіти. Група працювала згідно заданого плану роботи. Розподіл ролей у команді дуже добре організований. Взаємодія команди була здебільшого хороша.

Таблиця 2.

Рівень готовності школярів до проєктної діяльності до експериментального навчання (І зріз) та після (ІІ зріз) формувального експерименту

	Показники Рівень готовності	І діагностуючий зріз (%)			ІІ діагностуючий зріз (%)		
		І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ
1	Рівень готовності учнів до проєктної діяльності (самоаналіз)	49,4	40,4	10,2	51,9	44,4	3,7
2	Рівень готовності учнів до проєктної діяльності (оцінка вчителем)	20,2	65,5	14,3	24,4	70	5,6
3	Рівень активності учнів в процесі виконання проєкту	20,0	67,7	11,3	22,5	70	7,5

(І – високий рівень готовності; ІІ – задовільний рівень готовності; ІІІ – низький рівень готовності)

Дані таблиці 2 засвідчують, що учні значно вище оцінили рівень своєї готовності до проєктної діяльності після проведення формувального експерименту. Так, на 2,5% зросла кількість респондентів з високим рівнем їх готовності, на 4,0% – із задовільним рівнем. Кількість учнів, які оцінювали свій рівень готовності як «низький» зменшилась на 6,5%.

Цікавим є той факт, що учні значно вище оцінюють рівень своєї готовності до проєктної діяльності ніж учитель. Різниця між рівнями готовності, отриманих на основі самоаналізу учнів та оцінкою вчителя, складає в І діагностуючому зрізі: І рівень – 29,2 %, ІІ рівень + 25,1%, ІІІ рівень + 4,1%. У ІІ діагностуючому зрізі

відповідно різниця така: I рівень – 27,5 %; II рівень + 25,6 %; III рівень + 1,9 %.
Зріс показник рівня активності учнів: високий – на 2,5 %; задовільний – 2,3 %.
Низький рівень зменшився на 3,8 %

На підставі цих даних можна зробити висновок про ефективність запропонованого проєкту «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області».

ВИСНОВКИ

Метод проєктів ми розглядаємо як технологію, яка включає дослідницький, пошуковий, проблемний та творчий методи. Уміння використовувати цей метод - показник високої кваліфікації викладача. Проєктна технологія є важливою педагогічною інновацією, що сприяє реалізації компетентнісного підходу в освіті, забезпечує зв'язок навчання з реальним життям, створює умови для розвитку інтелектуальної активності, самостійності, творчості учнів.

Нами розроблено та особисто виконано проєкт «Червонокнижні види родини Бобові, що зростають на території Тернопільської області». Під час навчання за дуальною формою освіти адаптовано цей проєкт до шкільної практики та експериментально перевірено його ефективність.

В процесі власного проєктного дослідження встановлено, що на території Тернопільської області поширені 96 видів родини *Fabaceae* Lindl. (29,1 % загальної кількості у складі флори України), що належать до 31 роду. Серед поліморфних родів виділяються своєю чисельністю конюшина (*Trifolium* L.) – 14 видів, горошок або вика (*Vicia* L.) – 13 та чина (*Lathyrus* L.) – 12 видів. 15 родів є монотипними, тобто включають лише один вид.

Підтверджено, що на досліджуваній території зростають 7 видів родини Бобові, які занесені до «Червоної книги України. Рослинний світ (2009)», проаналізовано чинники, котрі викликають чисельне скорочення популяцій рідкісних видів родини та запропоновано комплекс практичних заходів і рекомендацій щодо оптимізації природокористування у досліджуваному регіоні.

В результаті виконання цього проєкту ми прийшли до висновку, що основні вимоги до його впровадження у шкільну практику такі.

1. Наявність проблеми, яка потребує інтегрованого знання, дослідження для її розв'язування.
2. Практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів (наприклад, лист до районної чи міської ради, доповідь у відповідні служби, виступ на конференції, випуск альманаху, газети).
3. Самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів.

4. Визначення кінцевої мети проєктів (спільних, індивідуальних).
5. Визначення базових знань з біології, необхідних для роботи над проєктом.
6. Структурування змістової частини проєкту (з визначенням поетапних результатів).
7. Використання дослідницького методу, що передбачає такі дії: а) визначення проблеми і завдання для її дослідження шляхом проведення «мозкової атаки», «круглого столу»; б) висування гіпотези; в) обговорення методів дослідження (статистичних, експериментальних, спостереження тощо); г) обговорення способів оформлення результатів (презентація, захист, творчий звіт, огляд тощо); ґ) збирання, систематизація та аналіз отриманих даних, їх корегування; д) оформлення результатів, їх презентація; є) висування нових проблем.

Встановлено, що для успішної реалізації навчального проєкту школярам потрібен комплекс взаємопов'язаних умінь. Їх умовно можна поділити на чотири групи: планувальні, пізнавальні, комунікативні та організаційно-технологічні. .

Зконструйовано систему навчально-пізнавальних завдань на формування умінь школярів виконувати проєкти в процесі вивчення теми «Обмін речовин і перетворення енергії», яка може бути використана вчителями біології для формування наскрізних умінь учнів.

В результаті виконання проєкту ми прийшли до висновку, що з метою охорони, збереження, раціонального використання та відтворення раритетних видів родини Бобові у районі дослідження необхідно:

✓ здійснювати системний моніторинг стану і динаміки чисельності популяцій червонокнижних та регіонально рідкісних видів флори, а у разі їх чисельного скорочення оперативно встановлювати фактори, що його спричиняють;

✓ у випадку виявлення нових ареалів поширення раритетних видів флори рекомендувати створення у цих місцях об'єктів природно-заповідного фонду, а також вирощувати рідкісні види на присадибних ділянках та у ботанічних садах;

✓ заборонити заготівлю рідкісних видів флори з метою їх використання як декоративних видів, порушення екотопів внаслідок видобутку корисних копалин, вирубування лісів, неконтрольованого випасу худоби, господарського освоєння залишкових ділянок лучно-степової рослинності;

✓ ініціювати видання регіональних Зеленої і Червоної книг, регулярно інформувати місцеве населення про стан природоохоронної роботи у засобах преси, радіо та телебачення

Поради для вчителя-фасилітатора

- Надавайте учням чіткі інструкції й шаблони — це економить час.
- Заохочуйте використання цифрових інструментів (фото, GPS, citizen science).
- Плануйте регулярні короткі онлайн-зустрічі для звітності груп.
- Домовтесь про відповідальність (журнали, щоденники проєкту).
- Інтегруйте результати в уроки біології (аналіз даних, графіки), математики (статистика), географії (карта).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гін А. О. Прийоми педагогічної техніки: Вільний вибір: Відкритість: Діяльність: Зворотний зв'язок: Ідеальність. Луганськ: Навч. книга. Янтар, 2004.
2. Барна М. М., Барна Л. С., Яворівський Р. Л. та ін. Червонокнижні рослини Голицького ботанічного заказника та їх охорона. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. Тернопіль, 2014. № 3 (60). С. 16–30.
3. Білоус С. Ю. Як розвинути в учня якості дослідника, або методика дослідницьких ланцюжків. Х.: «Основа», 2004. 160 с.
4. Біологія і екологія 10-11 класи. Профільний рівень: навчальна програма для закладів загальної середньої освіти: наказ № 1407 від 23.10.2017 р. *Міністерство освіти і науки України: офіційний сайт*. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
5. Буяло Т. Є., Третьякова Т. М., Іванова О. І. Міжпредметні зв'язки біології: історичний аспект та вимоги сьогодення. *Науковий часопис НПУ ім. М.П.Драгоманова Серія № 20. Біологія: Зб. Наукових праць*. К.:НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2008. № 2. С. 126 – 133.
6. Войтович О.П. Фахова підготовка майбутніх учителів природничих наук. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Випуск 194. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. С. 13-17.
7. Вороненко Т. Проектна діяльність учнів у навчанні природничих предметів. *Біологія та хімія в рідній школі*. 2015. № 4. С. 20-24.
8. Гончарук Г. Ф. Лучно-степові угруповання Поділля. Львів : Видавництво ЛДУ, 1985. 184 с.
9. Григорук І. М. Рослинність Кременецьких гір. Тернопіль : Підручники і посібники, 1982. 176 с.
10. Д'юї Д. Демократія і освіта. К. : Юніверс, 2003.

11. Дем'янчук П. М., Яворівський Р. Л. Созологічна оцінка червонокнижних видів рослин Тернопільської області. *Подільський регіон: виклики XXI століття (географічні аспекти)* : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 25 квіт. 2017 р.). Тернопіль, 2017. С. 122–128.
12. Дем'янчук П., Яворівський Р. Рослинний світ. *Географія Тернопільської області* : монографія. В 2-х т. Т. 1. Природні умови та ресурси. / за ред. М. Я. Сивого. Тернопіль : Осадца Ю. В, 2017. С. 281–311; 466–500.
13. Державний стандарт профільної середньої освіти. Київ: МОН України, 2024. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text>
14. Загальна методика навчання біології: Навч. посібник / І.В. Мороз, А.В. Степанюк, О.Д. Гончар та ін.; К.: Либідь, 2006. 592 с.
15. Зламанюк Л. М. Педагогічні ігри на уроках хімії як засіб розвитку образного мислення старшокласників. *Пед. науки: зб. наук, праць*. Вип. 16. Херсон: Анлайн, 2000. С. 130 - 135.
16. Зламанюк Л. М. Педагогічні технології в аспекті особистісно орієнтованої освіти. *Вісн. Укр. держ. ун-ту вод. госп. та природокористування / Педагогіка: “Сучасні технології навчання: проблеми та перспективи”*. Вип 5 (24). Ч. II. Рівне, 2003. С. 32 -40.
17. Зузяк Н. В., Степанюк А. В., Яворівський Р. В. Організація проєктної діяльності школярів у процесі вивчення природи рідного краю. *Шлях в науку: перші кроки* : матер. III Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та здобувачів освіти (Тернопіль, 9 квіт. 2025 р.). Тернопіль : ФОП Осадца Ю. В., 2025. С. 78–80.
18. Козій М. І., Дворська О. П., Барановська В. С. Рідкісні види флори Тернопільської області. Тернопіль : СМП «Тайп», 2002. 112 с.
19. Лаврентьєва О. О. Дидактичні умови формування інтелектуальних умінь старшокласників при вивченні науково-природничих дисциплін. Автореф. дис... канд. пед. наук: Луцьк, 2005. 28 с.
20. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин. Київ : Вища школа, 1975. 400 с.

21. Мельничук Г. І., Барановська В. С. Сучасний стан флори бобових у межах Тернопільської області. *Наукові записки ТНПУ. Серія: Біологія*. 2020. № 1 (77). С. 112–118.
22. Мельничук Г. І., Дзюба Я. П. До флори родини *Fabaceae* Поділля. *Український ботанічний журнал*. 2015. Т. 72, № 3. С. 45–52.
23. Меньяйло В. І. Дослідницько-інноваційна підготовка майбутніх фахівців природничого профілю: передумови, стан, перспективи. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. 2017. № 23. С. 99-104.
24. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. С. 281–289.
25. Нечитайло В. А., Липа О. Л. Систематика вищих рослин: підручник. Київ : Вища школа, 1993. 317 с.
26. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / укл. Т. Л. Андрієнко, М. М. Перегрим. Київ : Альтерпрес, 2012. С. 113–120.
27. Пачоський Й. Подільська флора. Київ : Вид-во АН УРСР, 1910. 312 с.
28. Полат Є. С. Сучасні педагогічні технології: навч. посіб. К., 2007.
29. Пометун О., Пироженко Л. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. К.: АСК. 2004.
30. Романовська М. Б. Метод проектів у навчальному процесі : методичний посібник. Харків : Веста: Видавництво «Ранок», 2007. 160 с.
31. Сиротенко Г. О. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Харків: ВГ «Основа», 2003.
32. Собко В. Г., Яворівський Р. Л. Систематична та еколого-ценотична структура флори Тернопільського плато. *Інтродукція рослин. Міжнародний науковий журнал*. Київ : Наукова думка, 2000. № 3–4. С. 31–38.
33. Сологуб А. Дидактика профільної креативної освіти. *Завуч*. 2005. № 25. С. 17 -20.

34. Сологуб А., Остапчук О. Креативна освіта в ліцеї : пошуки і технології. *Директор школи, ліцею, гімназії* : Науково-практичний журнал. 2007. № 4. С.9-15.
35. Степанюк А.В., Яворівський Р. В., Зузяк Н. В. Аналіз видового складу родини Fabaceae Lindl. у флорі Тернопільської області. *Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2025* : матер. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 85-річчю хіміко-біологічного факультету ТНПУ (Тернопіль, 1–2 травня 2025 р.). Тернопіль : Вектор, 2025. С. 81–85.
36. Сухомлинський В.О. Серце віддаю дітям. Вибрані твори в 5–ти т., Т.3. К.: „Рад. школа”, 1977. 670 с.
37. Тахтаджян А. Л. Система Магнолиофитов. Ленинград : Наука, 1987. 439 с.
38. Теорія і практика проектного навчання у професійно-технічних навчальних закладах : монографія / В. М. Аніщенко, М. В. Артюшина, Т. М. Герлянд, Н. В. Кулалаєва, Г. М. Романова, М. М. Шимановський та ін.; за заг. ред. Н. В. Кулалаєвої. Житомир : «Полісся», 2019. 208 с.
39. Типова освітня програма для закладів загальної середньої освіти III ступеня: наказ МОН від 20.04.18 р. № 408. *Міністерство освіти і науки України: офіційний сайт*.
40. Трофименко Н.В., Перетятко В.В. Реалізація проектної технології на уроках природничих наук у закладах загальної середньої освіти. *Електронний збірник наукових праць ЗОШПО*. № 5(52). 2022 URL: https://drive.google.com/file/d/1nnk_ctVD4A9vfZHeEij23zJSncyv9GEF/view
41. Флора УРСР: в 12 т. / за ред. Д. К. Зерова. Київ : Вид-во АН УРСР, 1954. Т. 6. С. 301–573.
42. Ходневич О. Ф. Паперові крила: методичний посібник. Рівне, 2019. 44 с.
43. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. С. 434–484.
44. Яворівський Р. Л. Аналіз географічної структури флори Тернопільського плато. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного*

- університету імені Володимира Гнатюка Серія: Біологія. Тернопіль, 2015. № 1 (62). С. 45–48.
45. Яворівський Р. Л. Рослини Тернопільського плато, що занесені до «Червоної книги України. Рослинний світ (2009)». *Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках* : матер. Міжн. наук. конф. присвяченої 75-річчю заснування Нац. бот саду ім. М. М. Гришка НАН України (Київ, 15-17 верес. 2010 р.). Київ : Фітосоціоцентр, 2010. С. 355–356.
 46. Яворівський Р. Л., Гратковська М. Т. Аналіз флори Голицького ботанічного заказника. *Актуальні проблеми довкілля та здоров'я людини в умовах екологічних і соціальних змін у Європі та в Україні* : матер. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяченої 115-й річниці з дня народження І. І. Яременка (Тернопіль, 24–26 трав. 2018 р.). Тернопіль : Укрмедкнига, 2018. С. 98–100.
 47. Яворівський Р. Л., Згурська Т. І., Гратковська М. Т. Голицький ботанічний заказник: систематичний, еколого-ценотичний аналіз флори та перспективи розвитку. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. Тернопіль, 2018. № 2 (73). С. 41–48.
 48. Яворівський Р. Л., Лендєнєва Г. Л. Червонокнижні лікарські рослини Шумського району Тернопільської області та їх охорона. *Довкілля і здоров'я* : зб. матер. наук.-практ. конф. (Тернопіль, 27–28 квіт. 2017 р.). Тернопіль : Укрмедкнига, 2017. С. 226–227.
 49. Яворівський Р. Л., Стахурська М. В. Видовий склад родини *Fabaceae* L. у флорі Бережанського району Тернопільської області. *Біологічні дослідження – 2017* : зб. наук. праць VIII Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (Житомир, 14–16 берез. 2017 р.). Житомир : ПП «Рута», 2017. С. 45–46.
 50. Ягенська Г.В. Співпраця вчителя та учнів в процесі науково-дослідницької роботи з біології. *Біологія і хімія в школі*. 2004. № 6. С. 10-13.

51. Ярошенко О.Г. Групова навчальна діяльність школярів: теорія і методика. К.: Партнер, 1997, 193 с.
52. Besser W. Primitiae florum Galiciae Austriacae. Viennae : Typis Trattnerianis, 1809. 156 p.
53. Besser W. Primitiae florum Galiciae Austriacae. Viennae : Typis Trattnerianis, 1809. 156 p.
54. Meniailo V., O. Gura. Building a Project Culture through Research and Innovation Training of Future PhDs in Ukraine. *International Journal of Education and Practice*. 2019. № 7 (4). P. 377-390. DOI: <https://doi.org/10.18488/journal.61.2019.74.377.390/>
55. Zawadzki A. Flora Haliciensis. Leopoli : Typ. Pillera, 1839. 424 p.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А



Фото 1. (Яворівський Р. Л.)

Зіновать (рокитничок) біла – *Chamaecytisus albus* (Насс.) Rothm.

спорадично, проте досить чисельними популяціями серед чагарників та по узліссях широколистяних лісів на території колишніх Гусятинського (с. Вікно) та Заліщицького (сс. Хмелева, Виноградне, Устечко) районів



Фото 2. (Зузяк Н. В.)

Зіновать (рокитничок) Блоцького – *Chamaecytisus blockianus* (Pawl.) Klàsk.

нечисельними, проте стабільними популяціями по узліссях та серед заростей чагарників на території колишніх Гусятинського (с. Вікно, урочище Волове та на горі Гостра Скала), Чортківського (с. Улашківці) та Зборівського (с. Нестерівці) районів



Фото 3. (Зузяк Н. В.)

Зіновать (рокитничок) Пачоського – *Chamaecytisus paczoskii* (V. Krecz.) Klàsk.

локальними популяціями у листяних та мішаних лісах, що представлені нечисленними куртинами на території колишніх Гусятинського (с. Вікно) та Збарзького (с. Киданці) районів



Фото 4. (Зузяк Н. В.)

Зіновать (рокитничок) подільська – *Chamaecytisus podolicus* (Blocki) Klàsk.

нечисельними популяціями, що займають незначну площу та мають тенденцію до скорочення чисельності на території колишніх Гусятинського (с. Вікно), Заліщицького (між селами Устечко та Шутроминці), Збарзького (околиці с. Малі Вікнини) і Лановецького (між селами Піщатинці та Борсуки) районів



Фото 5. (Яворівський Р. Л.) Підковка чубата (гіпокрепіс чубатий) – *Hippocrepis comosa* L. досить чисельними популяціями на території колишніх Бережанського (сс. Гутисько, Куряни, Демня) та Підгаєцького (сс. Завалів, Яблунівка) районів



Фото 6. (Зузяк Н. В.)

Чина гладенька – *Lathyrus laevigatus* (Waldst. et Kit.) Fritsch.

поодинокі або невеликими групами до 20 особин на території колишнього Бережанського району (сс. Тростянець, Нараїв, Лапшин)

ДОДАТОК Б

Проект 1. «Екологічне картування місцевих водних об'єктів»

(Ціль: оцінити стан водних об'єктів рідного краю й запропонувати практичні рекомендації для його покращення)

1. Мета Оцінити екологічний стан місцевих водних об'єктів (річка/ставок/канал), виявити джерела забруднення, скласти картографічний звіт і розробити рекомендації для школи та громади.

2. Завдання

1. Виявити та картографувати головні водні об'єкти у зазначеній території (радіус: 5–10 км від школи).

2. Провести базовий хімічний і біологічний моніторинг (температура, прозорість, рН, вміст нітратів/фосфатів, індикатори біоіндикації — присутність макрофітів/безхребетних).

3. Зафіксувати антропогенний тиск (точки скидів, сміттєзвалища, фермерські стоки).

4. Підготувати карту (паперову/цифрову) з оцінкою стану кожного об'єкта.

5. Підготувати рекомендації для місцевої громади.

3. Учасники

• Клас розподіляється на 4–6 груп по напрямках: картографія, хімія/фізика, біоіндикація, фото/відео та аналітика/звіт.

4. Тривалість

6–8 тижнів (або 1 семестр для поглибленої роботи). Спрямовано на сезонні виміри — щонайменше 2 повторні виміри (наприклад, весна і осінь) для порівняння.

5. Матеріали й обладнання

- Портативний термометр води.
- Прозорість диск або простий динамічний прозоримір.
- Набори для визначення рН, нітратів, фосфатів (тести для акваріумів/садівництва) або шкільні хімічні набори.
- Пластикові контейнери для проб води (з етикетками).
- Поляризаційні фотоапарати або смартфони з фотоапаратами; штатив.

- смартфони для координат; карти або цифрові карти (Google My Maps для продвинутих).

- Захисні рукавички, гумові чоботи, аптечка.

- Блокноти, маркери, картографічні матеріали.

- Таблиці вимірювань (Excel/Google Sheets).

6. Методи роботи

- Польові спостереження: відбір проб води в стандартизованих точках (наприклад, кожні 500 м уздовж течії або у визначених місцях).

- Фізико-хімічні аналізи: температура, прозорість, рН, нітрати/нітри, фосфати; результати тлумачать відповідно до локальних нормативів (за наявності) або стандартних екологічних порогів.

- Біоіндикація: наявність/відсутність певних груп водних організмів (макрофіти, личинки комах тощо) — індикатори забруднення.

- Картографування: нанесення точок за GPS з короткими описами; кольорове кодування стану (зелений — добрий, жовтий — задовільний, червоний — поганий).

- Опитування місцевих жителів (за потреби) про зміну стану води та побутові/сільськогосподарські джерела впливу.

7. План (покроково)

1. Тиждень 1 — Підготовка: інструктаж з безпеки, розподіл груп, навчання методам відбору проб, погодження точок відбору (3–8 точок).

2. Тиждень 2 — Перший збір даних (польовий вихід): відбір проб, заміри, фотодокументація.

3. Тиждень 3 — Первинна обробка: внесення даних у таблиці, первинний аналіз.

4. Тиждень 4 — Додаткові спостереження/опитування: інтерв'ю з мешканцями, аналіз джерел забруднення.

5. Тиждень 5 — Другий збір/повтор (за необхідності) або лабораторні більш детальні дослідження.

6. Тиждень 6 — Створення карти та підготовка звіту: оформлення карти, висновки, рекомендації.

7. Тиждень 7 — Презентація: захист проєкту, розсилка звіту місцевій громаді/адміністрації.

8. Обробка даних і аналіз

- Внести вимірювання до електронної таблиці; обчислити середні, стандартні відхилення.

- Порівняти результати між точками; оцінити за табличними порогоми (якість добра/задовільна/погана).

- Біоіндикатори інтерпретувати якісно (список знайдених груп і їх екологічне значення).

- На карті позначити проблемні ділянки і потенційні джерела.

9. Оцінювання

Кожна група оцінюється по 5-бальній шкалі в таких критеріях:

- Планування та організація (до 10 балів).

- Якість польових вимірів (методика, чистота проб) (до 15 балів).

- Повнота та коректність аналізу (до 20 балів).

- Карта та візуалізація результатів (до 15 балів).

- Практичні рекомендації та інформування громади (до 20 балів).

- Презентація і захист (до 20 балів).

(Сумарно 100 балів; оцінки перераховуються в шкільні бали згідно шкалі)

10. Безпека та етика

- Використовувати рукавички, уникати пиття води з природних джерел.

- Пільговий вхід до приватних земель лише з дозволу.

- Дотримання правил поведінки біля води (не підходити до краю в ризикових місцях, працювати парами).

- Конфіденційність при опитуваннях — інформована згода.

11. Представлення результатів

- Цифрова карта (Google My Maps або QGIS) + друковані копії.

- Звіт (10–15 сторінок) з таблицями й ілюстраціями.
- Презентація (PowerPoint) — 8–12 слайдів.
- Інформаційний лист/буклет для громади з рекомендаціями.
- За можливості — публікація у шкільній газеті або на сайті громади.

Проект 2: «Біорізноманіття шкільного подвір'я (моніторинг і рекомендації)»

(Ціль: дослідити, задокументувати та підвищити рівень біорізноманіття на території школи)

1. Мета

Провести систематичний облік рослинних і тваринних видів на шкільному подвір'ї, визначити фактори, що впливають на біорізноманіття, та розробити практичні кроки для його збереження і підвищення.

2. Завдання

1. Провести біотичну інвентаризацію: рослини (дерева, кущі, трав'яниста рослинність), птахи, метелики/комахи, мікроорганізми (за можливості).
2. Описати структуру середовищ існування (дерева, кущі, газони, клумби, водойми, кам'яністі ділянки).
3. Визначити ключові види-індикатори, рідкісні або охоронні види.
4. Запропонувати послідовні заходи щодо підвищення біорізноманіття (посадка, створення «квітників для бджіл», шпаківні, «комахарні»).
5. Розробити еколого-освітню кампанію для школи.

3. Учасники

Клас або екологічний гурток. Команди: інвентаризація рослин, орнітологія (птахи), ентомологія (комахи), дизайн (планування заходів).

4. Тривалість

4–6 тижнів (мінімум) із можливістю тривалого моніторингу (циркуляція сезонів: весна — підрахунок птахів/комах, літо — квітнення, осінь — міграції).

5. Матеріали й обладнання

- Поляри або смартфони з додатками для визначення видів (iNaturalist, Seek).
- Полотна або картки для запису спостережень, оптичні прилади (бінокль), лупи.
- Книги/атласи для визначення видів.
- Камери/смартфони для фотофіксації.
- Матеріали для виготовлення шпаківень, «комахарні» (дерево, дошки).
- Набір для створення годівниць.
- Планшет/ноутбук для зведення даних.

6. Методи роботи

- Квадратний/траншевий метод: поділ території на квадрати (наприклад 5×5 м) та систематичний огляд.
- Точкові спостереження птахів: ранкові обходи (7:00–9:00) для обліку птахів за звуком і виглядом.
- Пастки для комах (пасивні): пляшкові пастки, панелі для комах, але без шкоди для популяцій.
- Фотоверсіфікація: фотозаписи для верифікації визначення.
- Використання citizen-science платформ (iNaturalist) — внесення спостережень до бази.

7. План (покроково)

1. Тиждень 1 — Підготовка: розмітка території квадратно, інструктаж з методик, ознайомлення з додатками.
2. Тиждень 2 — Інвентаризація рослин: опис видів по квадратах, фотозйомка, визначення домінантних видів.
3. Тиждень 3 — Пташиний облік: ранкові обходи (2–3 ранка для репрезентативності).
4. Тиждень 4 — Комахи та інші безхребетні: встановлення панелей/пасток, огляд.

5. Тиждень 5 — Аналіз даних і план дій: визначення «гарячих точок», план заходів (посадка, будівництво шпаківень).

6. Тиждень 6 — Впровадження»: монтаж шпаківень, висадка місцевих рослин, інформаційна кампанія.

7. Тиждень 7 — Презентація: постер, буклет, презентація для батьків і шкільної ради.

8. Обробка даних і аналіз

- Створити таблицю видів за квадратами; підрахувати частоту, домінування, індекс різноманіття (для старших класів можемо розрахувати індекс Шеннона або прості коефіцієнти різноманіття).

- Виділити рідкісні/інвазивні види.

- Визначити потенційні заходи для збільшення видового розмаїття (посівні списки місцевих рослин, хендбук по шпаківнях).

9. Оцінювання (рубрика)

- Повнота інвентаризації (до 25 балів).

- Коректність визначення видів (до 20 балів).

- Якість фотодокументації (до 10 балів).

- Практичні заходи (реалізація пропозицій) (до 25 балів).

- Освітній ефект / інформаційна кампанія (до 20 балів).

10. Безпека та етика

- Робота з птахами та комахами — мінімальне втручання, не шкодити гніздам/популяціям.

- Використання інструментів під наглядом дорослих (пиляння, кріплення шпаківень).

- Виконання робіт на висоті (кріплення шпаківні) тільки в присутності вчителя/адміністрації.

11. Представлення результатів

- Інтерактивна карта видів шкільного подвір'я (Google My Maps).

- Плакат/стенд у холі школи з фото й короткими записами про види.

- Буклет «Як допомогти біорізноманіттю нашої школи».
- Звіти для адміністрації з переліком рекомендацій та кошторисом матеріалів.

Додаткові допоміжні матеріали (коротко)

1. Приклади таблиць для внесення даних — шаблони Excel: координати точки, дата, час, параметри (температура, рН, прозорість), спостережувані види, фото-ідентифікатор.
2. Шаблон рубрики оцінювання — деталізований бланк із підкритеріями (організація, методика, аналіз, практичні результати, публічна презентація).
3. Коротка інструкція з безпеки для польових виходів — аптечка, контактні телефони, індивідуальні засоби захисту.
4. План реалізації пропозицій для громади — 1) підготувати лист-звернення до місцевої ради; 2) організувати суботник; 3) запропонувати місцеві семінари.