

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇН
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет природничий
Кафедра біології та екології

ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ З
ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДИК ПРОЄКТНОГО ТА ПРОБЛЕМНО-
ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ В
10-11 КЛАСАХ

Кваліфікаційна робота студентки
групи Бм-24
ступінь вищої освіти магістр
спеціальності 014.05 Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)
Крайньої Анастасії Олегівни

Керівник: кандидат біологічних
наук, доцент кафедри біології та
екології Євтушенко Е.О.

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Крайня Анастасія Олегівна, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавала і не одержувала недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.



ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Розділ 1. Теоретичні засади формування навчально-дослідницьких умінь учнів старшої школи в процесі вивчення біології	6
1.1. Сутність та значення навчально – дослідницьких умінь у біологічній освіті старшокласників.....	6
1.2. Методи формування навчально – дослідницьких умінь учнів при вивченні біології	7
1.3. Місце біології в системі формування навчально-дослідницьких умінь у 10–11 класах	10
Висновки до розділу I	11
Розділ 2. Методичні засади використання проєктного та проблемно-орієнтованого навчання у формуванні дослідницьких умінь учнів 10 – 11 класів на уроках біології	13
2.1. Проєктне навчання як засіб формування навчально-дослідницьких умінь школярів	13
2.2. Проблемно-орієнтоване навчання в біології: методи, етапи та ефективність	22
2.3. Інтеграція проєктного і проблемного підходів у практиці викладання тем біології в 10–11 класах.....	23
2.4. Приклад організації дослідницького навчання при вивченні теми «Генетика» у 10 класі та «Екосистеми» в 11 класі.....	24
Висновки до розділу II	36
ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	39
ДОДАТКИ	42

ВСТУП

Актуальність роботи. У сучасних умовах розвитку освіти особливої значущості набуває формування в учнів ключових компетентностей, серед яких провідне місце займають дослідницькі уміння. Шкільна біологія як наука про життя дає широкі можливості для організації навчально-дослідницької діяльності, яка сприяє формуванню критичного мислення, навичок аналізу, синтезу, формулювання гіпотез, планування та проведення експериментів.

Зміни в концепції Нової української школи (НУШ) передбачають переорієнтацію навчального процесу зі знаннєвого на діяльнісний підхід, що акцентує увагу на самостійному пошуку знань, їх застосуванні в реальному житті, усвідомленні значущості наукової діяльності. Особливо це актуально для учнів старшої школи (10–11 класів), які стоять перед вибором професійного шляху та потребують глибшого розуміння наукових процесів.

Проектні та проблемно-орієнтовані методи навчання якнайкраще відповідають потребам сучасної освіти, оскільки вони:

- активізують пізнавальну діяльність;
- стимулюють самостійність і відповідальність;
- формують навички командної роботи, планування, оцінювання результатів;
- розвивають інтерес до біологічної науки та можливостей її практичного застосування.

Актуальність досліджуваної теми також обумовлена потребою підвищення ефективності методичного забезпечення біологічної освіти в старшій школі, розробкою практичних моделей інтеграції інноваційних методів у навчальний процес та відсутністю єдиної системи формування навчально-дослідницьких умінь у рамках загальноосвітньої біології.

Метою даної роботи є теоретичне обґрунтування та розробка методичних підходів до формування навчально-дослідницьких умінь учнів 10–11 класів у процесі вивчення біології з використанням проектного та проблемно-орієнтованого навчання.

Завданнями роботи є:

- Проаналізувати психолого-педагогічну та методичну літературу з питань формування навчально-дослідницьких умінь у старшокласників.
- Визначити можливості предмета «Біологія» щодо розвитку дослідницьких умінь учнів.
- Розкрити сутність та дидактичний потенціал проєктного та проблемно-орієнтованого навчання.
- Розробити методичні рекомендації щодо інтеграції цих методів у навчання біології у 10–11 класах.
- Проаналізувати ефективність використаних підходів на прикладі конкретних тем і навчальних ситуацій.

Об'єкт дослідження: Процес навчання біології в закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження: Методика формування навчально-дослідницьких умінь учнів 10–11 класів засобами проєктного та проблемно-орієнтованого навчання.

При виконанні дослідження використовували такі методи:

- теоретичний аналіз науково-педагогічної літератури;
- узагальнення педагогічного досвіду;
- моделювання методичних рішень;
- спостереження за навчальною діяльністю учнів;
- аналіз результатів учнівських проєктів і дослідницьких завдань.

Апробація роботи. Елементи запропонованої методики формування навчально-дослідницьких умінь були реалізовані під час педагогічної практики в процесі викладання біології в 10–11 класах. Апробація відбувалась у формі відкритих уроків, фрагментів тематичного навчання, індивідуальних і групових мініпроєктів.

Структура роботи. Магістерська робота складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаної літератури, який налічує 40 джерел, та додатків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ

1.1. Сутність та значення навчально-дослідницьких умінь у біологічній освіті старшокласників

У сучасній освітній парадигмі дедалі більше акцентується увага на розвитку в учнів здатності до самостійного пізнання, дослідження, аналізу й інтерпретації інформації, що є необхідними елементами наукового мислення. Це зумовлює потребу формувати в учнів навчально-дослідницькі уміння, які дозволяють їм не лише оперувати готовими знаннями, а й здобувати нові у процесі дослідницької діяльності [1].

Під навчально-дослідницькими уміннями розуміють сукупність інтелектуальних, практичних, організаційних і комунікативних навичок, необхідних для самостійного проведення міні-досліджень, участі у проєктній діяльності, виконання дослідницьких завдань, що інтегруються у навчальний процес. Дослідники підкреслюють, що такі уміння забезпечують розвиток пізнавальної самостійності учнів, сприяють формуванню критичного мислення та творчого потенціалу [20].

У контексті викладання біології дослідницькі уміння мають особливе значення, оскільки біологія є експериментальною наукою. Учень, залучений до біологічного дослідження, опановує не лише теоретичний матеріал, а й методи наукового пізнання — спостереження, гіпотезування, експериментування, узагальнення, що стає основою формування наукового світогляду старшокласника [15].

Згідно з положеннями Концепції Нової української школи та сучасними методичними рекомендаціями МОН, одним із провідних завдань освіти є формування ключових компетентностей, зокрема уміння навчатися упродовж життя, критично мислити, працювати в команді, здійснювати самостійний пошук рішень. Формування навчально-дослідницьких умінь розглядається як важлива умова реалізації цих компетентностей [16; 35].

Психолого-педагогічні дослідження свідчать, що саме старший шкільний вік є сензитивним періодом для становлення самостійного наукового мислення, уміння будувати логічні міркування, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати наукові гіпотези. Це створює сприятливе підґрунтя для впровадження навчально-дослідницької діяльності в біологічну освіту [3; 11].

У працях *О. Я. Савченко* наголошується, що дослідницько-пошукові методи навчання дозволяють учневі самостійно приходити до висновків, активно включаючись у процес здобуття знань і їх осмислення. Таким чином, дослідницька діяльність стає засобом формування пізнавальної активності та навчальної мотивації [27].

Н. М. Бібік підкреслює, що ефективне формування дослідницьких умінь можливе за умови поетапної організації роботи, яка включає:

1. створення проблемної ситуації;
2. постановку запитання або гіпотези;
3. планування досліду чи дослідження;
4. аналіз результатів;
5. узагальнення і представлення результатів [4].

На практиці впровадження навчально-дослідницької діяльності ускладнюється низкою факторів: перевантаженням навчальних програм, браком часу в межах уроку, недостатньою методичною підготовкою вчителів. Це зумовлює потребу у вдосконаленні методичного забезпечення, розробленні чітких алгоритмів організації дослідницьких завдань і поєднанні їх з іншими сучасними технологіями навчання [10; 18; 22].

1.2. Методи формування навчально-дослідницьких умінь учнів при вивченні біології

Формування навчально-дослідницьких умінь є багатогранним процесом, що вимагає використання різних методичних підходів. Серед найефективніших у біологічній освіті виокремлюють застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), інтерактивне навчання, проєктну діяльність і проблемно-

орієнтовані методи. Ці підходи сприяють активній взаємодії учнів із навчальним матеріалом і формують критичне мислення [18; 21].

1.2.1. Використання інформаційно-комунікаційних технологій

ІКТ стали невід'ємною складовою сучасної освіти, зокрема у викладанні біології. Їх використання забезпечує візуалізацію складних процесів, доступ до великого обсягу наукової інформації та створює умови для індивідуалізації навчання. Дослідники відзначають, що застосування цифрових ресурсів і віртуальних лабораторій підвищує інтерес учнів до дослідницької діяльності та сприяє формуванню навичок самостійної роботи з інформацією [24; 31].

До ефективних ІКТ-засобів у біології належать інтерактивні симуляції, електронні атласи, віртуальні лабораторії, онлайн-тести, а також дистанційні платформи. Вони дозволяють учням моделювати експерименти, проводити віртуальні дослідження, аналізувати результати та робити висновки, навіть за обмежених матеріально-технічних умов у школі [24].

Важливу роль відіграють освітні платформи для організації дослідницьких і проєктних завдань: з їх допомогою можна розміщувати інструкції, збирати результати, організовувати онлайн-обговорення. Платформа Moodle, зокрема, забезпечує можливість створення курсів з елементами дослідницьких завдань, тестування і зворотного зв'язку з учнями [40].

1.2.2. Інтерактивні технології комбінованого навчання

Комбіноване (змішане) навчання поєднує традиційні форми роботи на уроці з інтерактивними методами та цифровими інструментами. Це створює сприятливі умови для розвитку дослідницьких умінь, оскільки учні залучаються до активної взаємодії, обговорення, аналізу й оцінювання інформації [18].

Серед інтерактивних методів, які доцільно використовувати на уроках біології, виділяють дискусії, «круглі столи», мозковий штурм, кейс-метод, рольові та ділові ігри. Вони дозволяють моделювати реальні або наближені до

реальності ситуації (екологічні проблеми, медико-біологічні питання, етичні дилеми) і спонукають учнів до пошуку аргументованих рішень [25].

Застосування інтерактивних технологій сприяє формуванню в учнів комунікативних, соціальних і дослідницьких навичок: уміння висловлювати й аргументувати власну позицію, співпрацювати в групі, аналізувати різні точки зору, працювати з інформаційними джерелами. Це особливо важливо в умовах компетентнісного підходу, проголошеного Новою українською школою [16].

1.2.3. Проєктне та проблемно-орієнтоване навчання

Проєктне навчання розглядається як одна з провідних технологій формування навчально-дослідницьких умінь. Воно передбачає виконання учнями довготривалих або короткотривалих завдань, результатом яких є конкретний продукт: дослідницький звіт, презентація, модель, стендове повідомлення тощо. У процесі роботи над проєктом учні планують діяльність, добирають методи, збирають і аналізують дані, формують висновки [6; 13].

У біологічній освіті проєкти можуть мати екологічне, медико-біологічне, генетичне, біотехнологічне спрямування. Така діяльність інтегрує знання з різних предметів (біологія, хімія, географія, математика, інформатика) і відповідає засадам STEM-освіти, про що свідчать сучасні дослідження з інтеграції природничих дисциплін [2; 32].

Проблемно-орієнтоване навчання (Problem-Based Learning, PBL) ґрунтується на створенні спеціальних проблемних ситуацій, які не мають однозначної відповіді й потребують пошуку, аналізу та осмислення різних варіантів розв'язання. У біології це можуть бути питання, пов'язані з охороною довкілля, впливом людини на екосистеми, використанням біотехнологій, здоров'язбереженням тощо. Доведено, що включення проблемних завдань у навчальний процес сприяє розвитку у старшокласників здатності до гіпотезування, планування дослідження та критичної оцінки результатів [8; 9].

Поєднання проєктного та проблемно-орієнтованого навчання створює умови для формування в учнів цілісного дослідницького мислення та стійкої мотивації до вивчення біології [18; 26].

1.3. Місце біології в системі формування навчально-дослідницьких умінь у 10–11 класах

Біологія як навчальний предмет у старшій школі посідає важливе місце в системі природничо-наукової освіти, оскільки забезпечує цілісне уявлення про живу природу, будову, функціонування і розвиток організмів, а також взаємозв'язки між ними та довкіллям [22]. На етапі 10–11 класів зміст біології набуває більш узагальненого, системного характеру, що створює можливості для цілеспрямованого формування навчально-дослідницьких умінь.

Навчання здійснюється відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти та навчальної програми з біології для 10–11 класів. У цих документах підкреслюється важливість розвитку в учнів дослідницької компетентності, уміння працювати з інформаційними джерелами, планувати й реалізовувати навчальні проєкти [34; 37].

Тематика курсу біології старшої школи («Біологія клітини», «Обмін речовин і енергії», «Генетика», «Еволюція», «Екологія», «Біосфера», «Біотехнології») передбачає вивчення складних процесів і закономірностей, які доцільно опановувати через дослідницьку діяльність, практичні та лабораторні роботи, міні-проєкти. Це дає змогу навчати не лише «готовим» знанням, а й методам їх здобуття [15; 18].

Особливого значення набуває інтеграція біології з іншими природничими дисциплінами та інформатикою. У рамках STEM-орієнтованих підходів учні виконують міжпредметні завдання, що вимагають застосування знань з біології, фізики, хімії, математики, використання цифрових технологій для моделювання процесів, обробки результатів, побудови графіків [2; 26; 32].

Формування навчально-дослідницьких умінь у процесі вивчення біології спрямоване на розвиток природничої, інформаційно-цифрової, комунікативної,

соціальної та громадянської компетентностей. Компетентнісний підхід, висвітлений у працях О. В. Овчарук, С. Г. Онищенка та інших авторів, підкреслює значення здатності учнів застосовувати здобуті знання у реальному житті, брати участь у розв'язанні суспільно важливих проблем, приймати відповідальні рішення [17; 19].

Отже, біологія у 10–11 класах виступає не лише засобом засвоєння знань про живу природу, а й потужним інструментом формування навчально-дослідницьких умінь старшокласників. Використання дослідницьких, проєктних і проблемно-орієнтованих методів робить навчання більш наближеним до реальної наукової діяльності, сприяє розвитку критичного мислення, пізнавальної активності та наукової грамотності учнів [1; 4; 26].

Висновки до розділу 1

У першому розділі було розглянуто теоретичні засади формування навчально-дослідницьких умінь учнів старшої школи у процесі вивчення біології.

По-перше, навчально-дослідницькі уміння становлять сукупність інтелектуальних, практичних і організаційних навичок, які забезпечують здатність учнів самостійно здобувати знання шляхом наукового пізнання. Їх розвиток сприяє формуванню критичного мислення, пізнавальної активності, творчого підходу до вирішення навчальних завдань та становленню наукового світогляду.

По-друге, формування дослідницьких умінь у біологічній освіті має особливе значення, оскільки біологія як експериментальна наука поєднує спостереження, експеримент і теоретичне узагальнення, що створює оптимальні умови для організації дослідницької діяльності старшокласників.

По-третє, ефективність формування навчально-дослідницьких умінь забезпечується використанням сучасних методів і технологій навчання: інформаційно-комунікаційних, інтерактивних, проєктних і проблемно-

орієнтованих, які сприяють розвитку самостійності, комунікативності, навичок пошуку, аналізу й інтерпретації біологічної інформації.

По-четверте, біологія в системі STEM-орієнтованої освіти відіграє ключову роль у формуванні дослідницьких компетентностей, оскільки забезпечує міждисциплінарні зв'язки між природничими, математичними та технологічними дисциплінами, а також створює умови для практичного застосування знань.

По-п'яте, формування дослідницьких умінь у процесі вивчення біології сприяє реалізації ключових компетентностей Нової української школи: уміння навчатися впродовж життя, природничої, математичної, інформаційно-цифрової, соціальної та громадянської, що забезпечує підготовку випускника до самостійного мислення, відповідального прийняття рішень і застосування знань у реальному житті.

Отже, формування навчально-дослідницьких умінь у старшій школі під час вивчення біології є необхідною умовою модернізації природничої освіти відповідно до вимог компетентнісного, діяльнісного та STEM-орієнтованого підходів. Ефективність цього процесу залежить від якісного методичного забезпечення, професійної компетентності вчителя та створення інноваційного навчального середовища, яке стимулює учнів до активного пізнання та дослідження.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТНОГО ТА ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ У ФОРМУВАННІ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ 10–11 КЛАСІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Проектне навчання як засіб формування навчально-дослідницьких умінь школярів

Проектне навчання є однією з найефективніших форм організації освітнього процесу, що спрямована на розвиток у школярів здатності до самостійного пошуку знань, аналізу інформації та реалізації дослідницьких умінь у практичній діяльності [6; 13; 31]. Цей підхід дозволяє поєднувати теоретичні знання з практичними навичками, формуючи в учнів критичне мислення, уміння планувати експеримент, обробляти та інтерпретувати результати [1; 9].

Проектна діяльність у навчанні біології сприяє розвитку таких компетенцій:

- **Пізнавальних умінь** — здатність аналізувати біологічні явища, порівнювати гіпотези, робити висновки на основі експериментальних даних [4; 14];
- **Дослідницьких навичок** — уміння планувати дослід, проводити спостереження та експерименти, працювати з лабораторним обладнанням та сучасними інформаційними ресурсами [15; 33];
- **Комунікативних здібностей** — обмін інформацією в команді, презентація результатів, аргументоване обговорення результатів досліджень [25; 28];
- **Самостійності та відповідальності** — організація власної навчальної діяльності, контроль якості виконаних завдань [3; 23].

Проектне навчання передбачає реалізацію кількох етапів [6; 13]:

- **Підготовчий етап** — формулювання проблеми, вибір теми та цілей дослідження;

- **Планувальний етап** — визначення методів дослідження, складання плану роботи та розподіл завдань між учасниками групи;
- **Практичний етап** — безпосереднє проведення експерименту або спостереження, збір та аналіз даних;
- **Рефлексивний етап** — презентація результатів, обговорення труднощів, формулювання висновків і рекомендацій [1; 20].

Наприклад, при вивченні теми «Генетика людини» учні можуть реалізувати проєкт «Вплив способу життя на показники здоров'я». Це передбачає збір даних про фізичну активність та харчування однокласників, обробку статистичної інформації, створення графіків і висновків про взаємозв'язок між поведінкою та здоров'ям. Такий підхід дозволяє учням не лише засвоїти теоретичний матеріал, але й навчитися працювати як справжні дослідники [4; 14; 15].

Важливим аспектом проєктного навчання є інтерактивність процесу: учень не просто споживає інформацію, а активно взаємодіє з нею, ставить запитання та знаходить шляхи їх вирішення. Це формує навички наукової діяльності, що в подальшому полегшує навчання у вищих закладах освіти та розвиток наукового мислення [18; 21]. Крім того, проєктне навчання дозволяє враховувати індивідуальні особливості учнів: одні краще сприймають матеріал через практичні завдання, інші — через роботу з інформацією, треті — через обговорення результатів у команді [19; 28]. Такий підхід підвищує мотивацію до навчання та якість засвоєння знань.

Дослідники відзначають, що поєднання проєктного навчання з проблемно-орієнтованими методами створює синергію, яка дозволяє учням глибше розуміти навчальний матеріал і формує стійкі навички самостійного мислення [8; 9; 33]. Крім того, інтеграція сучасних цифрових інструментів (онлайн-симуляцій, інтерактивних карт, віртуальних лабораторій) робить проєктну діяльність більш наочною та результативною [2; 24; 39].

Методи навчання у формуванні дослідницьких умінь школярів

Формування навчально-дослідницьких умінь у школярів неможливе без використання сучасних методів навчання, які сприяють активному включенню

учнів у навчальний процес та розвитку їх аналітичного мислення. У педагогічній практиці виділяють кілька основних груп методів, які ефективно поєднуються з проєктним навчанням [10; 18; 23]:

Дослідницькі методи:

- спостереження, експеримент, моделювання, аналіз та синтез інформації;
- застосування проблемних завдань, які стимулюють самостійний пошук рішень;
- використання наукових прийомів аналізу даних, побудови графіків та таблиць, формування висновків [1; 4; 20].

Інтерактивні методи:

- дискусії та «круглі столи», які розвивають уміння аргументовано висловлювати думку;
- мозковий штурм, що активізує креативне мислення;
- рольові ігри та симуляції, які дозволяють моделювати реальні ситуації та знаходити шляхи їх вирішення [21; 25; 31].

Інформаційно-комунікаційні методи:

- робота з цифровими лабораторіями, онлайн-симуляціями та інтерактивними картами;
- використання електронних ресурсів для пошуку наукової інформації та обробки даних;
- створення мультимедійних презентацій результатів досліджень [2; 24; 30; 40].

Комбіновані методи:

- інтеграція традиційних лекцій та семінарів із практичними та дослідницькими завданнями;
- поєднання колективної роботи з індивідуальними завданнями для врахування особливостей кожного учня;
- застосування міжпредметних проєктів, що дозволяє поєднувати знання з біології, хімії, математики та інформатики [15; 18; 32].

Використання цих методів дозволяє досягти кількох важливих цілей:

- розвиток критичного та логічного мислення;

- формування навичок самостійної та колективної роботи;
- підвищення мотивації до навчання через практичне застосування знань;
- підготовка школярів до самостійних наукових досліджень [1; 9; 22].

Наприклад, при вивченні теми «Екосистеми та взаємозв'язки в природі» учні можуть:

- провести спостереження за місцевою флорою та фауною;
- скласти таблиці та графіки, що відображають чисельність та взаємозв'язки видів;
- створити проєкт «Вплив людини на локальну екосистему» з презентацією результатів та пропозиціями щодо збереження біорізноманіття [26; 32].

Таким чином, правильно підібрані методи навчання не тільки забезпечують ефективне засвоєння теоретичного матеріалу, а й сприяють формуванню в учнів системи дослідницьких умінь, необхідних для успішної академічної та наукової діяльності в майбутньому [6; 18; 33].

Принципи формування дослідницьких умінь школярів

Формування дослідницьких умінь у школярів базується на певних педагогічних принципах, які забезпечують системність, послідовність і ефективність навчального процесу [23; 28].

Основними принципами є:

Принцип активності та самостійності учня.

Учень виступає активним учасником навчання, самостійно обирає методи дослідження та шляхи отримання інформації; використання проблемних та пошукових завдань стимулює розвиток аналітичного мислення [3; 10; 19].

Приклад: учням пропонується провести власне дослідження впливу освітлення на ріст рослин та оформити результати у вигляді графіків та висновків.

Принцип науковості.

Засвоєння знань здійснюється на основі наукових фактів та методів дослідження; учні знайомляться з науковою літературою, статистичними даними та методиками збору інформації [4; 12; 20].

Приклад: у рамках теми «Забруднення довкілля» учні аналізують дані місцевих спостережень за станом повітря й води та створюють власну модель екологічного стану регіону.

Принцип системності та послідовності.

Навчальні завдання будуються логічно: від простого до складного, від теорії до практики; спочатку засвоюються базові знання, потім — методи дослідження, а на завершення — комплексні проєкти [15; 18; 23].

Приклад: на першому етапі вивчається теорія екосистем, далі проводяться спостереження на місцевому прикладі, а завершально — створюється колективний науковий звіт.

Принцип діяльнісного підходу.

Основний акцент робиться на практичній діяльності учня, а не лише на пасивному сприйнятті інформації; учні виконують досліди, моделюють ситуації, обробляють результати та роблять висновки [18; 22].

Приклад: проведення лабораторного експерименту «Вплив різних видів добрив на ріст рослин» з подальшим оформленням результатів у науковій таблиці.

Принцип індивідуалізації та диференціації навчання.

Навчальні завдання підбираються з урахуванням рівня підготовки та інтересів учнів; вони можуть працювати над індивідуальними або груповими дослідженнями, обираючи теми, які їм цікаві [3; 27; 28].

Приклад: одна група досліджує вплив шуму на концентрацію уваги, інша — вплив освітлення на настрій, а результати об'єднуються у класну презентацію.

Принцип інтегрованості знань.

Дослідницька діяльність передбачає поєднання знань з різних предметів: біології, хімії, фізики, математики та інформатики [2; 32; 34].

Приклад: при створенні моделі екосистеми учні використовують дані з біології (видовий склад), хімії (хімічний склад ґрунту), математики (статистичні обчислення) та інформатики (створення графіків і презентацій).

Дотримання цих принципів забезпечує не лише розвиток дослідницьких умінь, а й формування таких компетенцій, як критичне мислення, самостійність у прийнятті рішень, аналітичні та комунікативні навички, що є необхідними для сучасної освітньої та наукової діяльності [11; 19; 28].

Психолого-педагогічні умови ефективного формування дослідницьких умінь

Для ефективного формування дослідницьких умінь школярів необхідно створити комплекс психолого-педагогічних умов, що забезпечують оптимальну мотивацію, розвиток пізнавальних здібностей та підтримку самостійної діяльності учнів [1; 3; 23]. До таких умов належать:

Мотиваційна спрямованість навчання.

Учні повинні відчувати внутрішню зацікавленість у навчанні та дослідницькій діяльності; створення мотиваційних ситуацій через проблемні завдання, конкурси, наукові проєкти або інтерактивні ігри [7; 25; 31].

Приклад: організація класного конкурсу «Юний дослідник» з нагородженням найцікавіших проєктів.

Стимулювання творчого мислення.

Використання вправ на креативність, завдань відкритого типу та методів мозкового штурму; заохочення учнів до пошуку нестандартних рішень та висунення власних гіпотез [8; 18].

Приклад: учням пропонується придумати альтернативні способи очищення води у місцевому ставку і обґрунтувати їх ефективність.

Підтримка самостійності та ініціативи.

Учні повинні мати можливість обирати тему дослідження, методи збору інформації та форми подання результатів; педагог виконує роль консультанта, допомагаючи, але не замінюючи учня у процесі дослідження [1; 6; 23].

Приклад: група учнів самостійно розробляє експеримент «Вплив кольору світла на ріст рослин», а вчитель допомагає лише у технічних питаннях.

Розвиток критичного мислення та рефлексії.

Учні аналізують власні результати, порівнюють їх з очікуваними та роблять висновки; використовуються дискусії, самооцінка та взаємооцінка результатів досліджень[18; 20; 28].

Приклад: після проведеного експерименту учні обговорюють помилки та способи їх уникнення у майбутніх дослідженнях.

Інформаційно-технічна підтримка.

Використання сучасних технологій: комп'ютерних програм, онлайн-ресурсів, лабораторного обладнання; забезпечення доступу до актуальної наукової інформації та статистичних даних [2; 24; 30; 39; 40].

Приклад: учні обробляють результати експерименту у табличному редакторі та будують графіки для презентації.

Сприятливий психологічний клімат.

Створення атмосфери підтримки, взаємоповаги та співпраці між учнями; використання методів групової роботи, парного навчання та колективного обговорення результатів [3; 7; 29].

Приклад: під час виконання групового проекту учні взаємодіють, обговорюють ідеї, консультуються один з одним та з учителем.

Диференціація та індивідуальний підхід.

Урахування рівня підготовки та інтересів кожного учня; надання можливості обирати завдання за складністю та тематикою [10; 15; 27].

Приклад: учні з високим рівнем підготовки працюють над складнішими науковими проектами, а учні-початківці виконують базові дослідження з супроводом наставника.

Дотримання цих психолого-педагогічних умов сприяє не лише розвитку дослідницьких умінь, а й формуванню ключових компетентностей учнів: самостійності, відповідальності, аналітичного мислення, комунікативних та організаційних навичок. Ефективне поєднання мотивації, творчості та самостійної діяльності створює основу для подальшої успішної науково-дослідницької діяльності учнів у старших класах та в професійному житті [1; 3; 23; 28].

2.1. Проєктне навчання як засіб формування навчально-дослідницьких умінь школярів

Сучасна біологічна освіта вимагає від учня не лише засвоєння фактів, понять і закономірностей, а й здатності самостійно здобувати знання, критично їх осмислювати та застосовувати на практиці. Одним із найефективніших шляхів реалізації цих завдань є проєктне навчання, яке поєднує елементи дослідницької, творчої та практичної діяльності [27].

Проєктна діяльність розглядається вченими як метод навчання, що передбачає самостійну або групову роботу учнів над створенням кінцевого продукту (доповіді, моделі, досліду, презентації, міні-дослідження тощо) у процесі розв'язання певної навчальної або життєвої проблеми [5]. За визначенням О. Савченко, проєктна технологія дає можливість інтегрувати знання з різних галузей науки, формуючи цілісну систему уявлень про об'єкт дослідження [28].

Теоретичні засади проєктного навчання.

Проєктна діяльність базується на гуманістичних і конструктивістських підходах до освіти, у межах яких учень виступає активним суб'єктом навчання, а вчитель — організатором, консультантом і фасилітатором пізнавального процесу. Метод проєктів орієнтує навчання на практичний результат, пов'язаний із реальним життям, що підвищує мотивацію до вивчення біології [19].

Ключовими принципами проєктного навчання є:

- самостійність і активність учнів у здобутті знань;
- проблемність як основа для постановки дослідницьких завдань;
- інтеграція знань із різних предметних галузей;
- практична спрямованість результатів діяльності;
- співпраця між учнями, учителем і середовищем [32].

Етапи організації проєктної діяльності з біології.

Методика організації проєктного навчання у старшій школі передбачає кілька послідовних етапів [14]:

1. Мотиваційно-проблемний етап.
2. Планувальний етап.
3. Дослідницький етап.
4. Аналітично-узагальнювальний етап.
5. Презентаційно-рефлексивний етап.

Таке структурування діяльності сприяє поетапному формуванню навчально-дослідницьких умінь — від уміння ставити запитання до інтерпретації результатів і критичного аналізу [9].

Проектне навчання в контексті біологічної освіти.

Особливість проектного навчання у біології полягає в тому, що воно дозволяє учням проводити справжні дослідження, спрямовані на вивчення природних об'єктів і процесів. Біологічні проекти можуть мати різну спрямованість:

- екологічну;
- медико-біологічну;
- генетичну або клітинну;
- біотехнологічну [20].

Реалізація таких проектів сприяє розвитку системного мислення, уміння застосовувати знання з фізики, хімії, інформатики, математики, що відповідає принципам STEM-освіти [33].

Формування дослідницьких умінь у процесі проектної діяльності.

Під час виконання біологічних проектів учні оволодівають ключовими компонентами дослідницької діяльності:

- постановкою проблеми і формулюванням гіпотези;
- вибором методів експерименту;
- спостереженням, вимірюванням, збором і аналізом даних;
- формулюванням висновків і представленням результатів [9].

Таким чином, проектне навчання є ефективним засобом формування дослідницьких умінь, оскільки воно забезпечує природне включення учнів у науковий процес. На відміну від традиційного уроку, де переважає

репродуктивна діяльність, проєктна робота створює умови для розвитку пізнавальної самостійності, творчості та співпраці [3].

Роль учителя в організації проєктної діяльності.

Учитель у цьому процесі виконує функції наставника, координатора, консультанта. Його завдання — допомогти учням сформулювати проблему, визначити етапи дослідження, надати методичну допомогу під час виконання експериментів і оформлення результатів. Як зазначає О. Пометун, ефективність проєктної діяльності значною мірою залежить від педагогічної майстерності вчителя [31].

2.2. Проблемно-орієнтоване навчання в біології: методи, етапи та ефективність

Проблемно-орієнтоване навчання (Problem-Based Learning — PBL) є одним із провідних напрямів сучасної педагогіки, що спрямований на розвиток пізнавальної активності, критичного мислення та дослідницьких умінь учнів. Його сутність полягає у створенні на уроці ситуації інтелектуального утруднення, яка спонукає школярів самостійно шукати способи розв'язання поставленої проблеми [9].

У біологічній освіті проблемно-орієнтований підхід має особливе значення, оскільки біологія як наука базується на дослідженні живих систем, пошуку закономірностей, встановленні причинно-наслідкових зв'язків. Як зазначає Савченко О.Я., проблемне навчання розвиває структуру наукового мислення [28].

Методика проблемно-орієнтованого навчання базується на принципах активності, самостійності та науковості. Згідно з Концепцією Нової української школи, головною метою освітнього процесу є формування компетентностей, які дозволяють учням самостійно здобувати знання та застосовувати їх у нових ситуаціях [36].

Використання проблемного підходу на уроках біології дає можливість:

- формувати в учнів стійку мотивацію до навчання;

- розвивати аналітичне мислення;
- формувати навички дослідження та аргументації;
- сприяти розвитку комунікативних компетентностей [9, 20].

Етапи реалізації проблемного навчання

Дослідники виділяють кілька етапів організації проблемного навчання [8, 33]:

- постановка проблеми;
- висунення гіпотез;
- планування шляхів дослідження;
- практична реалізація;
- узагальнення результатів;
- рефлексія.

Методи і форми організації проблемного навчання включають:

- проблемну лекцію;
- проблемну бесіду;
- кейс-метод;
- навчальні дебати;
- дослідницький експеримент [31].

Проблемно-орієнтоване навчання особливо ефективно у старших класах, коли учні вже опанували базові поняття та можуть застосовувати їх у нових умовах [9].

2.3. Інтеграція проєктного і проблемного підходів у практиці викладання тем біології

Поєднання проєктного та проблемно-орієнтованого навчання створює оптимальні умови для формування дослідницького мислення учнів. Проблемне навчання створює інтелектуальний стимул, тоді як проєкт навчання дає інструмент для його реалізації [28].

Згідно з Концепцією НУШ [36], навчання має бути діяльнісним і практично спрямованим.

Механізми інтеграції:

- проблема → проєкт;
- проєкт як відповідь на проблему;
- паралельна інтеграція [9, 20].

Приклади тем:

- ГМО: користь чи ризик? → створення просвітницького матеріалу [33, 34].
- Забруднення водойм → екологічний моніторинг [23].
- Біорізноманіття → створення цифрової карти виду [20].

Учитель спрямовує діяльність учнів, допомагає з методикою дослідження та презентацією результатів [29].

2.4. Приклад організації дослідницького навчання при вивченні теми «Генетика» у 10 класі та «Екосистеми» в 11 класі

Дослідницьке навчання є ключовим засобом формування наукового мислення, пізнавальної активності та творчого потенціалу старшокласників. Згідно з Концепцією Нової української школи [36], сучасний урок біології повинен не лише забезпечувати засвоєння знань, а й створювати умови для самостійного пошуку, аналізу, формулювання висновків і представлення результатів. Біологічні теми «Генетика» та «Екосистеми» мають значний потенціал для впровадження навчально-дослідницької діяльності завдяки своїй міждисциплінарності, можливості практичного застосування знань і залучення учнів до наукового експерименту [16, 23].

Приклад 1. Дослідницький урок з теми «Генетика» (10 клас)

(Робочі матеріали до уроку наведено у Додатку А.)

Тема уроку:

«Закономірності успадкування ознак. Дослідження менделівських закономірностей на прикладі моногібридного схрещування».

Мета:

Сформувати в учнів уміння проводити біологічне дослідження, аналізувати результати схрещувань, використовувати генетичні символи, будувати родоводи та робити висновки на основі емпіричних даних.

Обладнання та ресурси:

- віртуальна лабораторія «Менделівські досліди» (PhET або Learn Genetics);
- таблиці та схеми схрещувань;
- комп'ютери або планшети з доступом до інтернету;
- інтерактивна дошка;
- робочі зошити для дослідження.

Хід уроку: (*табл. 2.1*)

Очікувані результати:

Учні вміють висувати гіпотезу, планувати та проводити дослід, аналізувати дані, використовувати генетичні символи, представляти результати дослідження у вигляді таблиці або презентації. Така діяльність сприяє розвитку критичного мислення та інформаційної компетентності [33, 28].

Таблиця 2.1

Етап	Зміст діяльності	Роль учителя	Роль учнів
1. Мотивація	Учитель демонструє відео «Як Мендель відкрив закони спадковості?» і ставить проблемне запитання: <i>Чому деякі ознаки передаються від батьків до дітей, а деякі — ні?</i>	Створює проблемну ситуацію	Формулюють гіпотези
2. Постановка мети та завдання	Учні визначають, що метою є з'ясування закономірностей успадкування однієї ознаки.	Спрямовує дискусію	Формулюють мету дослідження
3. Планування досліду	Учні пропонують схему моногібридного схрещування ($Aa \times Aa$) та передбачають результати.	Допомагає уточнити змінні	Обирають метод дослідження
4. Проведення експерименту	Використовуючи симуляцію PhET, учні моделюють 50 схрещувань і фіксують результати.	Консультує	Проводять дослід
5. Аналіз даних	Учні визначають фенотипічне співвідношення (3:1), порівнюють з гіпотезою Менделя.	Підводить до узагальнення	Обговорюють результати
6. Узагальнення	Учні формулюють висновок: <i>ознаки передаються відповідно до законів Менделя.</i>	Підсумовує	Роблять висновок
7. Рефлексія	Обговорюють, як ці знання застосовуються у медицині, селекції.	Модерує рефлексію	Пропонують приклади

Інтеграційний аспект:

Тема поєднує знання з біології, математики (підрахунок ймовірностей), інформатики (робота з симуляціями), що відповідає принципам STEM-освіти [32].

Приклад 2. Дослідницький урок з теми «Екосистеми» (11 клас)

(Додаткові таблиці та форми збору даних представлені у Додатку Б.)

Тема уроку:

«Дослідження взаємозв'язків у локальній екосистемі. Вплив антропогенних факторів на стан біоценозу».

Мета:

Розвинути в учнів дослідницькі вміння через аналіз реальних екологічних проблем свого регіону; сформувати навички збору, обробки та інтерпретації екологічних даних.

Обладнання та ресурси:

- карти місцевої місцевості або Google Earth;
- пробірки, піпетки, проби води (або відеоматеріали для віртуального дослідження);
- цифрові датчики (рН, температура, рівень кисню);
- онлайн-платформа Padlet або Canva для представлення результатів.

Хід уроку: (див. табл. 2.2)

Таблиця 2.2

Етап	Зміст діяльності	Роль учителя	Роль учнів
1. Актуалізація	Учитель пропонує проблемне питання: <i>Як діяльність людини впливає на екосистему нашої місцевості?</i>	Формулює проблему	Обговорюють приклади
2. Формування груп	Клас ділиться на міні-групи: «Ґрунт», «Вода», «Рослини», «Тварини».	Консультує	Визначають завдання
3. Збір даних	Учні проводять спостереження (або використовують готові дані), фіксують показники рН, температури, видового складу.	Допомагає з обладнанням	Виконують дослід
4. Аналіз даних	Групи аналізують інформацію, визначають можливі причини змін у середовищі.	Спрямовує аналіз	Працюють з таблицями, графіками
5. Презентація результатів	Учні представляють результати у вигляді постеру або цифрової презентації.	Оцінює	Презентують дослідження
6. Рефлексія	Обговорюють, як можна зменшити негативний вплив людини на екосистему.	Модерує	Формують екологічні пропозиції

Очікувані результати:

Учні вміють працювати з реальними екологічними даними, робити висновки, презентувати результати. Формуються дослідницькі, екологічні, комунікативні та соціальні компетентності [9, 16, 29].

STEM-інтеграція:

Проект об'єднує біологію, хімію (аналіз складу води), фізику (вимірювання температури), географію (картографічний аналіз) та інформатику (цифрова презентація), що відповідає підходам інтегрованого природничого навчання [32].

Приклад 3. Дослідницький урок з теми «Фотосинтез» (10 клас)

(Додаткові схеми та таблиці наведено у Додатку В.)

Тема уроку:

«Дослідження впливу світла на інтенсивність фотосинтезу»

Мета:

Сформувати в учнів дослідницькі вміння шляхом проведення експерименту з вивчення фотосинтезу; розвинути навички спостереження, постановки гіпотези та формулювання висновків.

Обладнання та ресурси:

- акваріумні водорості (еліодея або ін.)
- лампа або природне освітлення
- пробірки або прозорі посудини
- термометр
- секундомір
- цифрові датчики CO₂ (за наявності)
- робочі картки

Хід уроку: *(див. табл. 2.3)*

Таблиця 2.3

Етап	Зміст діяльності	Роль учителя	Роль учнів
1. Мотивація	Питання: Чому листя зелене?	Формулює проблему	Обговорюють припущення
2. Гіпотеза	Учні висувають гіпотезу: «Фотосинтез відбувається лише при наявності світла».	Спрямовує	Формулюють гіпотезу
3. Проведення досліду	Водорості у двох умовах: світло / темрява. Фіксують виділення кисню.	Контролює	Проводять експеримент
4. Аналіз результатів	Порівняння швидкості виділення кисню.	Консультує	Аналізують дані
5. Формулювання висновків	Чи підтверджується гіпотеза?	Оцінює	Роблять висновки
6. Рефлексія	Чи можемо ми бачити фотосинтез?	Модерує	Обговорюють

Очікувані результати:

Учні вміють формувати наукову гіпотезу, планувати експеримент, працювати з даними, робити висновки та представляти результати дослідження у вигляді таблиці або графіка.

STEM-інтеграція:

Тема поєднує біологію, фізику (енергія світла), хімію (газообмін), інформатику (обробка даних), що відповідає принципам STEM-освіти [28].

Приклад 4. STEM-урок з теми «Біотехнології: ферментація» (11 клас)

(Матеріали для дослідження наведено у Додатку Г.)

Тема уроку:

«Дослідження процесу спиртового бродіння дріжджів»

Мета:

Розвивати дослідницькі компетентності учнів шляхом практичного вивчення ферментації; формувати вміння відбирати, обробляти та інтерпретувати результати.

Обладнання та ресурси:

- дріжджі
- цукор
- тепла вода
- колби або пластикові пляшки
- пробки та трубки
- датчики CO₂ або кульки
- комп'ютер або смартфон для фіксації даних

Хід уроку: (див. табл. 2.4)

Таблиця 2.4

Етап	Зміст діяльності	Роль учителя	Роль учнів
1. Постановка проблеми	Чому дріжджі викликають підйом тіста?	Формулює проблему	Пропонують ідеї
2. Планування	Обирають параметри (кількість цукру, температуру).	Консультує	Планують експеримент
3. Проведення експерименту	Фіксують інтенсивність виділення CO ₂ .	Допомагає з обладнанням	Проводять дослід
4. Вимірювання	Використовують сенсори або вимірюють за об'ємом газу.	Контролює	Збирають дані
5. Обробка результатів	Створюють графіки, порівнюють умови.	Направляє	Аналізують
6. Презентація	Представляють результати у вигляді постера або презентації.	Оцінює	Презентують
7. Рефлексія	Як це застосовується в пивоварінні/медицини/харчовій промисловості?	Модерує	Обговорюють

Очікувані результати:

Учні вміють планувати та проводити експерименти, будувати графіки, робити висновки, застосовувати дані на практиці.

STEM-інтеграція:

Поєднання біології, хімії, математики, інформатики та харчових технологій сприяє формуванню комплексного наукового мислення [28].

Приклад 5. Проєктний урок з теми «Біорізноманіття місцевості» (11 клас)

(Додаткові записи польових спостережень наведені у Додатку Д.)

Тема уроку:

«Дослідження видового складу флори та фауни шкільної території»

Мета:

Сформувати в учнів навички польового біологічного дослідження, розвивати уміння спостерігати, робити інвентаризацію видів, аналізувати екологічні дані.

Обладнання та ресурси:

- блокноти для польових записів
- GPS у смартфоні
- фотоапарат
- цифрові польові довідники
- Google Lens / iNaturalist
- рулетка, маркери

Хід уроку: (див. табл. 2.5)

Таблиця 2.5

Етап	Зміст діяльності	Роль учителя	Роль учнів
1. Актуалізація	Обговорення: Чому біорізноманіття важливе?	Формує мотивацію	Висловлюють думки
2. Планування маршруту	Учні обирають точки для збору даних.	Консультує	Прокладають маршрут
3. Збір даних	Фотографування та фіксація видів.	Спостерігає	Проводять польові спостереження
4. Систематизація	Занесення видів у таблиці, визначення назв.	Контролює	Вносять дані
5. Аналіз	Визначення індикаторних видів, інвазивних видів.	Направляє	Аналізують
6. Презентація	Презентація результатів у форматі мапи видів.	Оцінює	Презентують
7. Рефлексія	Що впливає на зниження біорізноманіття?	Модерує	Обговорюють

Очікувані результати:

Учні вміють збирати біологічні дані, користуватися цифровими додатками для ідентифікації видів, формувати екологічні висновки.

STEM-інтеграція:

Поєднання біології, географії, екології, інформатики та статистики сприяє розвитку міждисциплінарних умінь [28].

Аналіз ефективності

Організація дослідницьких уроків з тем «Генетика», «Екосистеми», «Фотосинтез», «Ферментація» та «Біорізноманіття» демонструє, що системне поєднання проєктного та проблемно-орієнтованого навчання забезпечує високу мотивацію учнів, підвищує якість засвоєння матеріалу та сприяє розвитку ключових компетентностей, визначених у Державному стандарті базової середньої освіти [36].

Участь учнів у дослідницьких уроках сприяє засвоєнню не лише предметних знань, а й формуванню умінь:

- висування гіпотези,
- планування досліджу,
- збору та аналізу даних,
- презентації результатів,
- критичної оцінки отриманих висновків.

Таке навчання розвиває наукове мислення, навички дослідницької діяльності та командної роботи, що є базою для подальшої наукової та професійної діяльності [9, 16, 38].

Таким чином, приклади дослідницьких уроків доводять ефективність інтеграції проєктного та проблемно-орієнтованого навчання у старшій школі.

Використання сучасних цифрових інструментів, міжпредметних зв'язків, експериментального підходу та дослідницьких завдань робить уроки біології науково орієнтованими, практико-спрямованими та мотивуючими для учнів.

Такий підхід сприяє формуванню компетентностей ХХІ століття та відповідає сучасним тенденціям розвитку STEM-освіти в Україні [9, 23, 28].

Висновки до розділу 2

У другому розділі розкрито методичні підходи до реалізації проєктного та проблемно-орієнтованого навчання в процесі формування навчально-дослідницьких умінь учнів старшої школи при вивченні біології. Проведений аналіз засвідчив, що поєднання цих методів створює сприятливі умови для розвитку пізнавальної активності, самостійності, критичного мислення та творчого потенціалу учнів [8, 36, 25].

Проєктне навчання забезпечує організацію самостійної, пошукової та практично спрямованої діяльності учнів, сприяє інтеграції знань з різних галузей, розвитку умінь планувати, здійснювати дослідження, аналізувати отримані результати та презентувати їх [26]. Важливою методичною умовою ефективного проєктного навчання є дотримання послідовності етапів роботи — від постановки проблеми до оцінювання результатів, а також забезпечення педагогічного супроводу дослідницької діяльності школярів [25].

Проблемно-орієнтоване навчання (PBL) дозволяє створити ситуації інтелектуального напруження, стимулює пошук шляхів розв'язання складних біологічних питань, що сприяє формуванню дослідницьких умінь через активне застосування знань у нових умовах [8]. Його ефективність залежить від правильної побудови проблемних ситуацій, рівня самостійності учнів та використання міжпредметних зв'язків [32].

Інтеграція проєктного та проблемно-орієнтованого підходів у навчанні біології забезпечує системність і практичну спрямованість навчального процесу. Такий підхід сприяє підвищенню мотивації до навчання, розвитку ключових компетентностей, передбачених Концепцією Нової української школи [12], та формуванню дослідницької культури учнів.

Приклад упровадження комбінованої методики у вивченні тем «Генетика», «Екосистеми», «Фотосинтез», «Ферментація» і «Біорізноманіття» показав, що дослідницькі методи, побудовані на основі проєктних і проблемних технологій, підвищують рівень засвоєння знань, формують навички аналізу, експериментування, гіпотезування і презентування результатів [9, 16, 23].

Отже, проєктне та проблемно-орієнтоване навчання виступають не лише сучасними технологіями викладання біології, а й дієвими засобами формування навчально-дослідницьких умінь старшокласників. Їх поєднання забезпечує розвиток компетентностей XXI століття — наукової грамотності, комунікації, критичного мислення, вміння вчитися впродовж життя та застосовувати знання у практичній діяльності.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі було теоретично обґрунтовано та практично перевірено методику формування навчально-дослідницьких умінь учнів 10–11 класів у процесі вивчення біології з використанням проєктного та проблемно-орієнтованого навчання. Проведений аналіз психолого-педагогічних джерел засвідчив, що дослідницька діяльність виступає ключовим чинником розвитку критичного мислення, пізнавальної активності, самостійності та відповідальності учнів за власні результати навчання.

З'ясовано, що шкільний курс біології володіє значним дидактичним потенціалом для організації навчальних досліджень, а інтеграція проєктних та проблемно-орієнтованих методів сприяє переходу від репродуктивного до діяльнісного підходу, що відповідає концепції Нової української школи та сучасним міжнародним освітнім трендам.

Запропоновані у роботі приклади організації навчально-дослідницької діяльності демонструють можливість ефективного впровадження інноваційних технологій навчання у реальному освітньому процесі, зокрема через створення мініпроєктів, біологічних досліджень, групової роботи та використання цифрових засобів навчання.

Отримані результати підтверджують, що застосування проєктного та проблемного підходів дозволяє підвищити рівень сформованості навчально-дослідницьких умінь учнів, сприяє розвитку їхнього наукового мислення, уміння працювати з інформацією, аналізувати результати та робити обґрунтовані висновки.

Таким чином, запропонована методика може бути рекомендована для використання в закладах загальної середньої освіти, а також у системі методичної підготовки вчителів біології. Її впровадження сприятиме формуванню покоління здобувачів освіти, здатних до самостійного пізнання, критичного мислення та активної участі в науково-дослідницькій діяльності, що є важливими компетентностями сучасного громадянина та майбутнього фахівця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрєєва Н. В. Формування дослідницьких умінь старшокласників у профільному навчанні біології. Київ : Педагогічна думка, 2019. 224 с.
2. Артеменко Л. М. STEM-орієнтоване навчання природничих дисциплін у старшій школі. Львів : Світ, 2020. 200 с.
3. Бех І. Д. Виховання особистості. Київ : Либідь, 2003. 486 с.
4. Бібік Н. М. Дослідницька діяльність школярів як чинник розвитку пізнавальної самостійності. Київ : ІЗМН, 2008. 200 с.
5. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Київ : Педагогічна думка, 2014. 192 с.
6. Бібік Н. М. Використання проєктного методу у викладанні біології. Тернопіль : Мандрівець, 2019. 164 с.
7. Ворожейкіна О. М. 100 цікавих ідей для проведення уроку. Харків : Основа, 2011. 255 с.
8. Гриньова М. В. Проблемне навчання: теорія і практика. Полтава : ПНПУ, 2015. 310 с.
9. Дейнека О. А. Формування дослідницьких компетентностей старшокласників у процесі навчання біології. Харків : Основа, 2022. 160 с.
10. Доценко І. В. Активні методи навчання у старшій школі. Київ : Освіта, 2018. 180 с.
11. Зязюн І. А. Педагогічна майстерність: проблеми, пошуки, перспективи. Київ : Вища школа, 2008. 228 с.
12. Коваль О. А. Формування наукового мислення школярів. Київ : Педагогічна думка, 2020. 190 с.
13. Кузьменко В. В. Проєктна діяльність у системі шкільної освіти. Київ : Лібра, 2020. 192 с.
14. Лукашевич М. П. Дослідницька діяльність учнів у процесі навчання біології // Біологія і хімія в школі. 2010. № 4. С. 32–36.
15. Мельничук Н. О. Методика навчання біології у старшій школі. Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. 228 с.

16. Міністерство освіти і науки України. Методичні рекомендації щодо викладання біології в закладах загальної середньої освіти у 2023/2024 навчальному році. Київ : МОН України, 2023. 56 с.

17. Міністерство освіти і науки України. Нова українська школа : методичний посібник для вчителів природничих дисциплін. Київ : МОН України, 2018. 80 с.

18. Мороз О. Є. Сучасні освітні технології у формуванні компетентностей учнів. Тернопіль : Мандрівець, 2019. 240 с.

19. Овчарук О. В. Компетентнісний підхід в освіті: європейський вимір. Київ : К.І.С., 2017. 304 с.

20. Онопрієнко В. О. Дослідницька діяльність учнів як засіб формування їх пізнавальної самостійності // Педагогічна думка. 2013. № 2. С. 12–17.

21. Онопрієнко В. О. Інтерактивні технології у формуванні пізнавальної активності учнів. Київ : Освіта, 2013. 180 с.

22. Онищенко С. Г. Біологічна освіта в контексті компетентнісного підходу. Київ : Педагогічна думка, 2021. 160 с.

23. Підласий І. П. Педагогіка. Київ : Освіта, 2012. 512 с.

24. Пінчук О. П. Використання цифрових технологій у процесі навчання біології. Київ : Педагогічна думка, 2021. 180 с.

25. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2018. 210 с.

26. Резніченко І. В. STEM-освіта в шкільній практиці: біологічний аспект // Біологія і хімія в школі. 2021. № 3. С. 22–27.

27. Савченко О. Я. Теорія і методика навчання у початковій школі. Київ : Генеза, 2011. 368 с.

28. Савченко О. Я. Дидактика сучасної школи. Київ : А.С.К., 2012. 320 с.

29. Сухомлинська О. В. Педагогіка партнерства як основа НУШ. Київ : Педагогічна думка, 2017. 200 с.

30. Сухомлинська О. В. Використання ІКТ у процесі навчання. Київ : Педагогічна думка, 2017. 188 с.

31. Черненко Т. В. Учнівські проєкти з біології як засіб формування дослідницьких компетентностей. Харків : Основа, 2020. 144 с.
32. Шиян Р. Б. Інтеграція природничих дисциплін у STEM-освіті. Львів : ЛНУ, 2019. 180 с.
33. Хомич О. Дослідницькі стратегії у викладанні біології. Тернопіль : Основа, 2023. 164 с.
34. Державний стандарт базової середньої освіти. Київ : МОН України, 2020. 40 с.
35. Концепція Нової української школи : схвалено розпорядженням КМУ від 27.10.2016 № 988-р. Київ : МОН України, 2016. 34 с.
36. Дистанційне навчання в біології. URL: <https://naurok.com.ua> (дата звернення: 14.05.2025).
37. Навчальна програма з біології для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти. Київ : МОН України, 2017. 28 с.
38. Оцінювання навчально-дослідницьких результатів учнів // Освіта і управління. 2019. № 2. С. 33–39.
39. STEM-уроки в старшій школі. URL: <https://stem-ua.education> (дата звернення: 17.06.2025).
40. Moodle Learning Platform Documentation. URL: <https://docs.moodle.org> (дата звернення: 22.06.2025).

ДОДАТКИ

Додаток А

Матеріали до дослідницького уроку з теми «Генетика»

1. Схема моногібридного схрещування

Батьки: $Aa \times Aa$

Гамети: $A, a \times A, a$

Квадрат Пеннета:

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Ймовірні генотипи: $1AA : 2Aa : 1aa$

Фенотипічне співвідношення: $3:1$

2. Робочий лист для учнів

Завдання:

1. Запишіть генотипи батьків при моногібридному схрещуванні.
2. Побудуйте квадрат Пеннета.
3. Визначте фенотипічне співвідношення.
4. Зробіть висновок.

3. Таблиця для фіксації результатів симуляції (PhET)

№ випробування	Генотип нащадка	Фенотип нащадка
1		
2		
3		
4		
5		

4. Дидактичні міні-завдання

- Визначте домінуютьну ознаку.

- Перелічіть можливі генотипи гетерозиготних нащадків.
- Порівняйте експериментальні результати із теоретичними.

Додаток Б

Матеріали до дослідницького уроку з теми «Екосистеми»

1. Форма для збору екологічних даних

Параметр	Значення	Примітки
рН водойми		
Температура		
Рівень кисню		
Видовий склад		
Ознаки забруднення		
Джерело впливу		

2. Розподіл учнів на групи

Група «Ґрунт»

Група «Вода»

Група «Рослини»

Група «Тварини»

Завдання:

- зібрати дані
- занести в таблицю
- сформулювати висновок
- обґрунтувати причину змін

3. Шаблон презентації результатів дослідження

Тема:

Мета дослідження:

Методика:

Отримані дані:

Інтерпретація результатів:

Висновки:

4. Проблемні запитання

- Які фактори найбільше впливають на стан локальної екосистеми?
- Чи пов'язані показники води з антропогенним навантаженням?
- Як можна покращити стан екосистеми?

Додаток В

Матеріали для уроку «Фотосинтез» (10 клас)

1. Таблиця спостережень

Умови	Час спостереження	Кількість бульбашок кисню / хв	Інтенсивність фотосинтезу
На світлі			висока / середня / низька
У темряві			відсутня / низька

2. Шаблон для формулювання висновків

- Гіпотеза: _____
- Підтверджується / не підтверджується
- Фотосинтез відбувається за умови _____
- Найбільш ефективним є світло: _____

Додаток Г

Дані для уроку «Біотехнології: ферментація» (11 клас)

1. Таблиця результатів

Умови	Температура	Кількість CO ₂ (за об'ємом балона)	Інтенсивність бродіння
вода + цукор + дріжджі	30°C		
вода + дріжджі без цукру	30°C		
вода + цукор + дріжджі	18°C		

2. Запитання для аналізу

1. У яких умовах бродіння відбувалося найшвидше?

2. Який фактор найбільше вплинув на процес?

3. Де застосовується цей процес в промисловості?

Додаток Д

Польові записи до уроку «Біорізноманіття місцевості»

1. Таблиця спостережень видів

Місце спостереження	Вид	Спосіб ідентифікації	Фото (так/ні)
біля школи		Google Lens / iNaturalist	
газон			
узлісся			
водойма			

2. Схема GPS-маршруту

Маршрут:

Точка А → Точка Б → Точка С → Точка Д

Протяжність: _____ м

3. Висновки

- найбільш поширена група видів: _____
- виявлено індикаторні види: _____
- виявлено інвазивні види: _____
- екологічна оцінка стану території: _____