

**Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка**

**Хіміко-біологічний факультет
Кафедра загальної біології та методики навчання природничих дисциплін**

Кваліфікаційна робота

на тему:

**«ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ
БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ»**

**Спеціальність 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
Освітня програма «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини, хімія)»**

**Здобувачка другого (магістерського)
рівня вищої освіти
Петрук Богдана-Марія Юріївна**

**НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат педагогічних наук, доцент
Жирська Галина Ярославівна**

**РЕЦЕНЗЕНТ:
доктор педагогічних наук, професор
кафедри педагогіки і методики початкової
та дошкільної освіти Тернопільського
національного педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка
Янкович Олександра Іванівна**

**Робота захищена з оцінкою
Національна шкала _____
Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____**

Тернопіль – 2025

АНОТАЦІЯ

Петрук Б.-М. Ю. В. Формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» зі спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2025. 98 с.

Кваліфікаційна робота присвячена проблемі формування ключових компетентностей, що одними із основних засад Нової української школи. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю оновлення форм і методів навчання в умовах компетентнісної освіти. Мета роботи: теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності методики формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології.

У роботі розкрито сутність компетентнісного підходу в освіті, компетентнісний потенціал навчального предмета «Біологія» для 7-9 класів, охарактеризовано шляхи удосконалення освітнього процесу, обґрунтовано педагогічні умови формування ключових компетентностей у процесі вивчення біології. Результати педагогічного експерименту засвідчили ефективність методики цілісного формування ключових компетентностей, що базується на застосуванні інноваційних методів, прийомів та засобів навчання.

Ключові слова: ключові компетентності, компетентнісний підхід, базова середня освіта, здобувачі, навчальний предмет «Біологія».

ABSTRACT

Petruk B.-M. Yu. Formation of Key Competencies of Basic Secondary Education Students During the Study of Biology. Master's thesis for the MA degree in the specialty 014.05 Secondary Education (Biology and Human Health). Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University.. Ternopil, 2025. 98 p.

The qualification work is devoted to the problem of forming key competencies, which are one of the main principles of the New Ukrainian School. The relevance of the study is due to the need to update the forms and methods of teaching in the conditions of competency-based education. Purpose of the work: theoretical substantiation and experimental verification of the effectiveness of the methodology for forming key competencies of students of basic secondary education in the process of studying biology.

The work reveals the essence of the competency-based approach in education, the competency potential of the subject "Biology" for grades 7-9, describes ways to improve the educational process, substantiates the pedagogical conditions for forming key competencies in the process of studying biology. The results of the pedagogical experiment have shown the effectiveness of the methodology for the holistic formation of key competencies, which is based on the use of innovative methods, techniques and teaching aids.

Key words: key competencies, competency-based approach, basic secondary education, applicants, subject "Biology".

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ..	9
1.1. Сутність та значення компетентнісного підходу у навчанні здобувачів базової середньої освіти	9
1.2. Поняття та види ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти.....	15
1.3. Шляхи формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології	24
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ	32
2.1. Педагогічні умови формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології	32
2.2. Методи, прийоми та засоби формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології	37
2.3. Аналіз результатів дослідно-експериментальної роботи	50
ВИСНОВКИ	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	79
ДОДАТКИ.....	87

ВСТУП

Актуальність дослідження. В сучасних умовах розвитку українського суспільства освіта розглядається не лише як інституція передачі знань, а як стратегічний ресурс національної безпеки, соціальної стабільності та сталого розвитку держави. Глобальні соціальні, економічні, екологічні та технологічні виклики зумовлюють необхідність підготовки молодого покоління до життя в умовах швидких змін, невизначеності та зростаючої відповідальності за власні рішення. У цьому контексті особливої значущості набуває формування ключових компетентностей здобувачів освіти як інтегрованого результату навчання, що поєднує знання, уміння, цінності, ставлення та здатність діяти.

Реформування освітньої системи України відповідно до концепції Нової української школи орієнтоване на компетентнісний підхід, що передбачає переорієнтацію освітнього процесу з накопичення знань на розвиток здатності застосовувати їх у реальних життєвих ситуаціях. Ключові компетентності розглядаються як універсальні психологічні та соціальні утворення, необхідні для успішної життєдіяльності особистості, активної громадянської позиції та професійного самовизначення. Водночас формування таких компетентностей неможливе без урахування вікових, індивідуально-психологічних та соціальних особливостей здобувачів базової середньої освіти. Саме підлітковий вік є чутливим періодом для розвитку критичного мислення, самостійності, рефлексії, відповідальності та ціннісних орієнтацій, що становлять психологічне підґрунтя ключових компетентностей особистості.

Загальна середня освіта, зокрема її базова ланка, відіграє визначальну роль у становленні особистості підлітка, формуванні його світогляду, соціальної позиції та психологічної готовності до подальшого навчання і самореалізації. Особливе місце у формуванні ключових компетентностей, як свідчить аналіз наукових джерел (С. Алексєєва, Н. Бондаренко, Н. Гузик, О. Локшина, С. Макєєв, Л. Матвійчук, І. Овчиннікова, І. Пугач, М. Савчак та ін.), належить природничій освітній галузі, зокрема навчальному предмету «Біологія». Вказана навчальна дисципліна має значний потенціал для розвитку

наукового світогляду учнів, їх екологічної свідомості, здоров'язбережувальної поведінки та відповідального ставлення до навколишнього середовища і власного життя. У процесі вивчення біології здобувачі освіти не лише засвоюють знання про живу природу та людину, а й формують уміння аналізувати, порівнювати, робити висновки, працювати з інформацією та приймати обґрунтовані рішення.

Крім того, навчальний предмет «Біологія» в контексті методики його викладання розглядається як системоутворювальний компонент повної загальної середньої освіти, що входить до інваріантної складової базового навчального плану державного стандарту та є обов'язковим для реалізації в усіх типах закладів загальної середньої освіти. З позицій сучасної методики навчання біології його зміст, структура та організація освітнього процесу мають бути спрямовані не лише на передачу знань, а й на цілеспрямоване формування предметної (біологічної) та ключових компетентностей здобувачів освіти. Саме методичне забезпечення курсу біології покликане створити умови для розвитку в учнів умінь застосовувати біологічні знання у практичних і життєвих ситуаціях, здійснювати дослідницьку діяльність, аналізувати природні явища та робити обґрунтовані висновки. Реалізація компетентнісного підходу в курсі біології є не декларативною вимогою стандарту, а завданням, від якого залежить здатність випускника продовжувати навчання на різних рівнях освіти.

Водночас зазначимо, що сучасна практика шкільної освіти засвідчує наявність суперечностей між задекларованими цілями компетентнісного навчання та реальними можливостями їх досягнення в освітньому процесі. Часто формування ключових компетентностей обмежується формальним засвоєнням знань. Тому суспільна значущість проблеми, вимоги сучасної освітньої політики, вікові особливості здобувачів базової середньої освіти та потенціал навчального предмета «Біологія» зумовлюють актуальність дослідження проблеми формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі його вивчення. Проте зазначимо, що

компетентнісний підхід до навчання біології в базовій школі в контексті Нової української школи, зокрема методика формування ключових компетентностей здобувачів, значною мірою залишається поза увагою науковців і практиків, що вплинуло на вибір теми кваліфікаційної роботи: **«Формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології»**.

Об'єкт дослідження – процес формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти.

Предмет дослідження – методика формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології.

Мета дослідження – теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності методики формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології.

Завдання дослідження:

1. Визначити поняття та види ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти.
2. Охарактеризувати шляхи формування ключових компетентностей на уроках біології в учнів базової школи.
3. Обґрунтувати педагогічні умови формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології.
4. Проаналізувати методи, прийоми та засоби формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології.
5. Провести аналіз результатів дослідно-експериментальної роботи з формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології.

Методи дослідження: *теоретичні* – аналіз, синтез, індукція, дедукція, систематизація, класифікація та узагальнення даних психолого-педагогічної та методичної літератури, що дало змогу визначити поняття та види ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти, охарактеризувати шляхи

формування ключових компетентностей на уроках біології в учнів базової школи, обґрунтувати педагогічні умови формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології; *емпіричні* – вивчення педагогічного досвіду формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти під час вивчення біології; *експериментальні* – педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний, контрольний) для підтвердження ефективності методики формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології; *статистичні* – методи кількісного і якісного аналізу експериментальних даних.

Теоретичне значення дослідження полягає в комплексному науково-практичному обґрунтуванні методики формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології. Зокрема, визначено сутність та значення компетентнісного підходу у навчанні здобувачів базової середньої освіти, визначено поняття та види ключових компетентностей здобувачів середньої освіти, охарактеризовано шляхи формування ключових компетентностей на уроках біології в учнів базової школи, обґрунтовано педагогічні умови формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології, а також проаналізовано методи, прийоми та засоби формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології.

Практична цінність дослідження в тому, що матеріали кваліфікаційної роботи розширюють та уточнюють існуючі наукові уявлення про теорію і методику формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології, допомагають знайти шляхи та напрями удосконалення чинної методики навчання біології в базовій школі. Результати проведеного дослідження можуть застосовуватися в освітньому процесі базової школи, у практичній роботі вчителів біології, зокрема з метою формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі

вивчення біології, а також в освітньому процесі закладів вищої освіти, в процесі удосконалення освітньо-професійної підготовки майбутніх учителів біології.

Апробація результатів дослідження проводилася під час участі у VII Міжнародній науково-практичній конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи» (м. Тернопіль, 22-23 травня 2025 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю студентів, аспірантів і молодих учених (м. Чернігів, 18 листопада 2025 р.). За результатами дослідження опубліковано тези:

1. Петрук Б.-М. Ю., Жирська Г. Я. Формування ціннісних ставлень як компонента предметної компетентності здобувачів у процесі вивчення біології в основній школі. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Тернопіль, 22-23 травня 2025 р.)*. Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2025. С. 110-113.

2. Петрук Б.-М. Ю., Жирська Г. Я. Екологічна грамотність і ціннісне ставлення як основа формування екологічної культури школярів. *Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання : збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю студентів, аспірантів і молодих учених (м. Чернігів, 18 листопада 2025 р.)*. Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2025. С. 95-96.

Структура та обсяг дослідження. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи складає 98 сторінок. Список використаних джерел налічує 97 позицій. Кількість додатків – 5.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1. Сутність та значення компетентнісного підходу у навчанні здобувачів базової середньої освіти

Протягом останніх десятиліть у педагогічній науці та освітній практиці розвинених країн світу обговорюється проблема оновлення цілей і результатів шкільної освіти, зокрема питання того, як забезпечити не лише засвоєння учнями системи знань, а й сформувати в них здатність ефективно діяти в умовах динамічного середовища, інтегруватися в суспільство та реалізовувати власний потенціал. У цьому контексті значення набуває компетентнісний підхід, орієнтований на підготовку здобувачів базової середньої освіти до свідомого вибору, відповідальної поведінки та успішної самореалізації впродовж життя.

Зазначимо, що в сучасних умовах концепція компетентності набула широкого поширення як основа реформування змісту й технологій навчання. В її центрі перебуває ідея формування компетентної особистості – учня, який володіє не лише певним обсягом предметних знань, а й здатний самостійно застосовувати їх у різних життєвих ситуаціях, демонструючи ініціативність, відповідальність і готовність до прийняття рішень. Компетентнісний підхід акцентує увагу на інтеграції знань, умінь, досвіду діяльності та особистісних якостей, що забезпечують ефективну взаємодію здобувача освіти зі світом.

Поняття «компетентність» закономірно опинилося в епіцентрі світової педагогічної думки, оскільки відкриває нові перспективи осмислення результатів загальноосвітньої, професійної та виховної діяльності. В основі цієї концепції лежить «ідея виховання компетентної людини й майбутнього працівника, який не лише володіє необхідними знаннями та професіоналізмом, але й здатний діяти адекватно у відповідних ситуаціях, застосовуючи набуті

знання на практиці та беручи відповідальність за результати власної діяльності» [9, с. 17].

Теоретичне осмислення сутності компетентності ґрунтується також на аналізі її дефініцій у довідникових і наукових джерелах. Так, у словниках поняття «компетентність» трактується як похідне від слова «компетентний», тобто «поінформований, обізнаний, авторитетний» [21, с. 574], що підкреслює тісний зв'язок цього поняття з рівнем знань та обізнаності особистості. Водночас у науковій літературі компетентність розглядається значно ширше. Зокрема, вона визначається як: «а) відповідний, здатний, знаючий, той хто розуміється в певних питаннях; б) авторитетність, обізнаність, володіння компетенцією» [29, с. 307]. Такий підхід наголошує не лише на наявності знань, а й на здатності особистості ефективно їх використовувати.

Окремі дослідники інтерпретують компетентність як психосоціальну якість особистості, що означає «силу й упевненість, джерелом яких є відчуття власної успішності та корисності, і сприяє усвідомленню особистістю власної здатності ефективно взаємодіяти з оточенням» [34, с. 22]. У цьому визначенні акцент зміщується на внутрішні ресурси особистості, її мотиваційну та ціннісну сфери, що є важливим у контексті формування ключових компетентностей у здобувачів освіти. В інших джерелах компетентність трактується як «сукупність знань і умінь, які необхідні для ефективної професійної діяльності: уміння аналізувати, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію» [40, с. 7], що підкреслює її прикладний і діяльнісний характер.

Трактування поняття «компетентність» дає змогу зосередити увагу на ключових поведінкових характеристиках, що безпосередньо впливають на результативність діяльності. По-друге, «компетентність може використовуватися для характеристики тих знань і вмінь, які очікуються від працівника з метою ефективного виконання професійних обов'язків» [52, с. 37]. У контексті навчання здобувачів освіти цей підхід акцентує увагу на

формуванні в учнів моделей поведінки й діяльності, які забезпечують успішне застосування знань у практичних ситуаціях.

У процесі аналізу наукових позицій українських дослідників щодо осмислення сутності поняття «компетентність» простежується багатоманітність підходів, що зумовлено складністю й інтегративним характером цього феномена. Для з'ясування сутності та значення компетентнісного підходу у навчанні здобувачів базової середньої освіти важливим є врахування тих тлумачень, які акцентують увагу не лише на знаннєвому компоненті, а й на діяльнісних, ціннісних та особистісних аспектах розвитку учня. У вітчизняному педагогічному дискурсі компетентність розглядається як результат і водночас як умова ефективної освітньої діяльності, що забезпечує здатність особистості застосовувати набуті знання в реальних навчальних і життєвих ситуаціях.

Так, О. Пометун визначає компетентність як спеціально структуровані (організовані) набори знань, умінь, навичок і ставлень, які формуються у процесі навчання та дають змогу людині ідентифікувати й розв'язувати проблеми, характерні для певної сфери діяльності, незалежно від конкретного контексту чи ситуації [80]. О. Локшина трактує компетентність як особистісну, складну ознаку-характеристику людини, що засвідчує рівень її обізнаності, умілість і вправність у певному колі питань [57]. Такий підхід підкреслює індивідуальний вимір компетентності та її зв'язок із сформованістю практичного досвіду учня.

Важливе місце в осмисленні сутності компетентності посідає трактування С. Алексєєва, яка визначає її як «комплексну характеристику особистості, яка вбирає в себе результати попереднього психологічного розвитку, знання, вміння, навички, креативність, ініціативність, самостійність, самооцінку, самоконтроль» [3, с. 6]. У цьому визначенні компетентність постає як багатовимірне утворення, що поєднує когнітивні, діяльнісні та особистісно-регулятивні складові. Такий підхід є значущим для навчання здобувачів базової середньої освіти, оскільки орієнтує освітній процес на розвиток не лише

предметних знань, а й креативності, самостійності та здатності до саморегуляції навчальної діяльності.

Поділяємо наукову позицію О. Овчарук, яка визначає компетентність як «інтегровану характеристику якості особистості, сформовану через досвід, знання, вміння, ставлення та поведінкові реакції» [52, с. 43]. У межах такого підходу компетентність розглядається як результат цілісного освітнього впливу, що охоплює як пізнавальну, так і ціннісно-мотиваційну та поведінкову сфери особистості. Це особливо важливо для базової середньої освіти, де відбувається активне становлення світоглядних орієнтацій і соціальних ролей учнів.

Узагальнюючи наукові підходи, варто зазначити, що внутрішня структура компетентності особистості має складний і багатокомпонентний характер. Загальновідомо, що вона охоплює не лише знання, уміння, пізнавальні та практичні навички, а й ставлення, мотиви, потреби, емоції, цінності, цілі та поведінкові прояви. Саме така інтеграція різних складових забезпечує здатність здобувача базової середньої освіти ефективно діяти в навчальних і життєвих ситуаціях. У цьому контексті заслуговує на увагу підхід Л. Матвійчук, яка визначила «Формулу компетентності особистості», що включає сукупність взаємопов'язаних компонентів (рис. 1.1) [61].

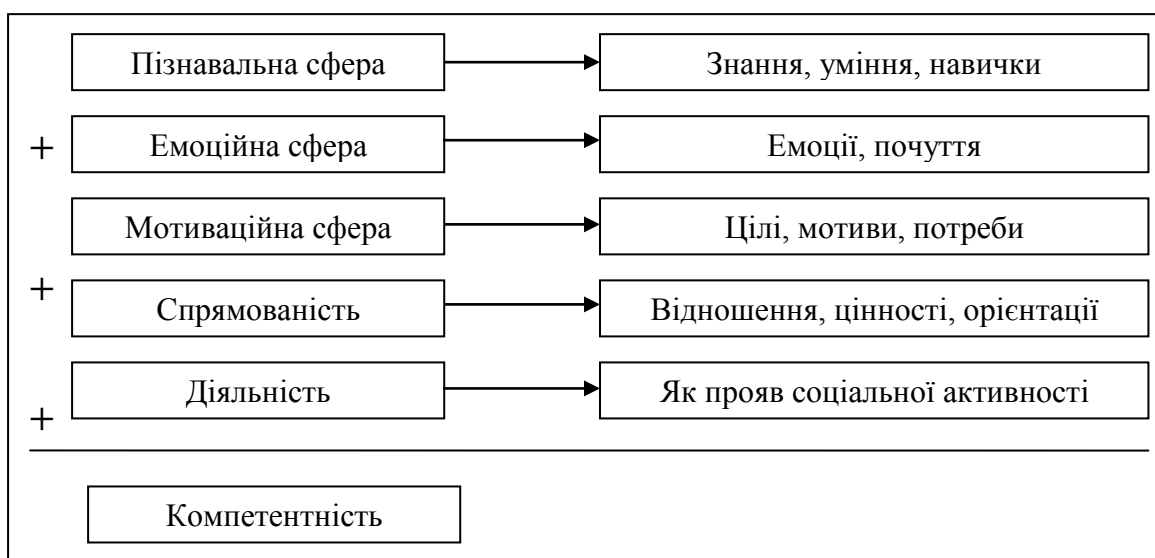


Рис. 1.1. Формула компетентної особистості

Запропонована модель відображає системний характер компетентності та слугує теоретичним підґрунтям для організації освітнього процесу на засадах компетентнісного підходу в закладах базової середньої освіти. Він «висуває на перший план не рівень інформованості здобувачів базової середньої освіти, а їх уміння самостійно діяти, приймати рішення, обирати ефективні способи діяльності та нести відповідальність за отримані результати» [65, с. 54].

Набуття компетентності можливе лише за умови залучення здобувачів освіти до самостійної постановки проблем, пошуку необхідних для їх розв'язання знань, а також визначення шляхів їх використання в процесі дослідження та практичної діяльності. У цьому контексті способом розвитку необхідних компетенцій виступає «спеціально організована діяльність учня, основними напрямками якої стають: самостійна творча робота, навчальне і наукове дослідження, проектування, експеримент» [2, с. 3]. Саме така організація освітнього процесу в базовій середній школі створює умови для формування в учнів умінь діяти в нестандартних ситуаціях, інтегрувати знання з різних навчальних предметів та застосовувати їх у реальному житті.

Аналіз праць зарубіжних і вітчизняних авторів, у яких розкривається склад і зміст поняття «компетентність школярів», дає змогу тлумачити її в різних наукових контекстах. Зокрема, компетентність розглядається як сукупність якостей особистості, що охоплюють знання, уміння, навички та способи діяльності; як відповідність вимогам і нормам освітньої підготовки учнів та досвід діяльності в певній сфері. У працях Н. Бібік компетентність визначається як соціально закріплений освітній результат, що відображає відповідність реальним вимогам до засвоєння учнями сукупності знань, способів діяльності та досвіду ставлень у певній галузі знань, а також сформованість якостей [8].

У сучасній педагогічній теорії та практиці компетентнісний підхід розглядається як провідна орієнтація освітнього процесу, спрямована не стільки на засвоєння навчальної інформації, скільки на досягнення результатів, представлених системою ієрархічних компетентностей здобувачів базової

середньої освіти. До таких результатів належать ключові, загальнопредметні та предметні компетентності, які формуються у процесі навчання і визначають здатність школярів ефективно діяти в різних життєвих ситуаціях. Саме така орієнтована на результат логіка освіти відображає сутність компетентнісного підходу та зумовлює його значущість для сучасної школи.

Особливої ваги компетентнісний підхід набуває у контексті підготовки учнів до повноцінної участі в житті суспільства та функціонування в умовах ринкової економіки. У цьому зв'язку справедливо наголошується, що «для цього доцільним є не лише засвоєння певної суми знань, а й вироблення вмінь, що дають можливість здійснювати повноцінний вибір у різних сферах життєдіяльності, ефективно використовувати наявні ресурси, порівнювати політичні заяви з політичною реальністю, вести перемовини, а також розвиток інших навичок, потрібних для життя в швидкозмінному суспільстві» [76, с. 14].

У межах компетентнісного підходу компетентність школяра розглядається як «інтегрована особистісно-діяльнісна категорія, яка формується у процесі навчально-виховної роботи, особистого досвіду діяльності і включає знання, уміння, навички їх застосування у процесі життєвого і професійного самовизначення» [34, с. 24]. Такий підхід акцентує увагу на тому, що освітні результати набувають реальної цінності лише за умови їх практичної реалізації та включення у власний досвід.

У сукупності різноманітних компетентностей, якими учні мають оволодіти протягом шкільного періоду навчання, провідне місце посідає група ключових компетентностей. Вони виконують системоутворювальну функцію та є основою для розвитку загальнопредметних і предметних компетентностей. Оволодіння ключовими компетентностями забезпечує здатність учнів ефективно розв'язувати проблеми не лише у навчальній діяльності, а й у професійному та соціальному житті. Таку позицію поділяють О. Локшина [56], С. Макеев [59] та інші дослідники, які наголошують на універсальному характері ключових компетентностей та їхній орієнтації на реальні потреби сучасного суспільства

Особливу увагу дослідниками приділено з'ясуванню значення ключових компетентностей у розвитку особистості школяра. Зокрема, Н. Бондаренко підкреслює, що їх цінність полягає в тому, що «вони дають можливість виконувати неалгоритмічні завдання, переносити знання, вміння з однієї галузі в іншу, мирно співіснувати в різнорівневому, багатонаціональному соціумі» [17, с. 34]. Тому ключові компетентності забезпечують гнучкість мислення, здатність до міждисциплінарної інтеграції та соціальної адаптації, що є важливим для здобувачів базової середньої освіти в умовах постійних суспільних змін.

Отже, компетентнісний підхід у навчанні здобувачів базової середньої освіти виступає основою модернізації сучасної шкільної освіти, оскільки орієнтує освітній процес не лише на засвоєння знань, а передусім на формування інтегрованих результатів навчання.. Значення компетентнісного підходу полягає у створенні умов для цілісного розвитку особистості здобувача освіти, формуванні його готовності до неперервного навчання, самореалізації та активної громадянської позиції, що відповідає актуальним запитам суспільства й стратегічним цілям розвитку загальної середньої освіти.

1.2. Поняття та види ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти

У сучасному суспільстві, що характеризується динамічними соціальними, технологічними та культурними трансформаціями, освіта дедалі більше орієнтується не лише на передачу знань, а на формування здатності особистості ефективно діяти в умовах постійних змін. У цьому контексті поняття ключових компетентностей набуває особливої наукової та практичної значущості, оскільки вони визначають готовність здобувачів базової середньої освіти до о навчання, соціальної взаємодії та відповідального прийняття рішень.

Аналіз функціонування різних національних освітніх систем переконливо засвідчує, що одним із провідних шляхів модернізації базової середньої освіти, приведення її у відповідність до викликів XXI століття є орієнтація навчальних

програм і стандартів на формування ключових компетентностей учнів. Така орієнтація водночас сприяє інтеграції національної системи освіти у світовий освітній простір, де результати навчання дедалі частіше описуються не через обсяг засвоєної інформації, а через здатність особистості діяти ефективно в різноманітних життєвих ситуаціях. Виникнення компетентнісного підходу зумовлене соціокультурними змінами та є своєрідною «відповіддю» освітньої спільноти на суспільне замовлення щодо підготовки випускника, здатного до самореалізації, мобільності й відповідального вибору.

Ключові компетентності виступають особистісними надбаннями учня, які виявляються та актуалізуються в конкретних навчальних ситуаціях і ґрунтуються на поєднанні знань, умінь, навичок, досвіду діяльності та ціннісних орієнтацій [17]. Саме в такому взаємозв'язку знаннєвого і компетентнісного підходів розкривається сутність ключових компетентностей як інтегрованих освітніх результатів, що узагальнено представлено у табл. 1.1 [32].

Таблиця 1.1

**Порівняльний аналіз знаннєвого та компетентнісного
підходів в освіті**

Критерії порівняння	Знаннєво-орієнтований підхід	Компетентнісно-орієнтований підхід
Цільові орієнтири навчання	Спрямованість на формування гармонійно розвиненої особистості через засвоєння системи знань	Орієнтація на становлення активної, самостійної та компетентної особистості, здатної діяти
Принципи добору змісту освіти	Навчальний зміст визначається виходячи з поставлених освітніх цілей	Зміст освіти проектується відповідно до очікуваних результатів навчання
Роль і функції вчителя	Домінує інформаційно-пояснювальна функція; учитель передає знання, формує вміння через відтворення та виконання за зразком	Учитель виступає організатором і фасилітатором навчання; забезпечує поєднання ціннісного, мотиваційного, діяльнісного та знаннєвого компонентів, моделює навчальні й життєві ситуації
Очікувані результати навчання	Сформованість системи цінностей, знань, умінь і навичок	Розвиток суб'єктності учня, засвоєння цінностей, знань, умінь і навичок, набуття способів діяльності, практичного досвіду та усвідомленого ставлення до навчання

Компетентнісно зорієнтована освіта орієнтована на формування здатності учнів інтегрувати знання, уміння та цінності для ефективного розв'язання навчальних, соціальних і життєвих завдань, що забезпечує готовність до самостійного прийняття рішень у різних ситуаціях. Це спрямування освітнього процесу відображає соціальні, професійні та культурні потреби сучасного суспільства, що закріплено у міжнародних нормативних документах [56]. Для зручності нашого аналізу, трактування сутності компетентності міжнародними організаціями подано у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

**Визначення поняття «компетентність»
міжнародними організаціями**

Міжнародна інституція	Інтерпретація поняття компетентності
Рада Європи	Інтегрована сукупність знань, умінь, ставлень і ціннісних орієнтацій, що забезпечує здатність особистості адекватно реагувати на індивідуальні та соціальні виклики.
Міжнародний департамент стандартів (IBSTPI)	Спроможність професійно й ефективно здійснювати діяльність на основі засвоєних знань, практичних навичок і сформованих ставлень.
Організація економічного співробітництва та розвитку (OECD)	Здатність успішно розв'язувати особистісні й суспільні завдання шляхом поєднання знань, умінь, навичок, цінностей, установок і поведінкових компонентів.
ЮНЕСКО	Компетентність розглядається як цілісний результат розвитку особистості, що ґрунтується на взаємозв'язку ціннісних ставлень, умінь і знань.
Програма «DeSeCo»	Компетентність трактується як здатність особистості активно діяти та ефективно задовольняти індивідуальні й соціальні потреби у процесі виконання життєво значущих завдань.
ЮНІСЕФ, ПРООН	Уміння застосовувати набуті знання й уміння у нових соціальних умовах, забезпечуючи перенесення навчальних досягнень у практичну діяльність.
Європейська кваліфікаційна рамка навчання впродовж життя	Поєднання професійних і особистісних характеристик, що виявляються через відповідальність, автономність, обізнаність і здатність до самостійної діяльності.
Кваліфікаційна рамка Європейського простору вищої освіти	Динамічна інтеграція знань, розуміння, умінь і здібностей, що передбачає відповідальність за результати діяльності та здатність до автономного прийняття рішень.

З урахуванням сучасного трактування поняття «компетентність», науковці пропонують конкретизовану дефініцію «ключової компетентності», що підкреслює її інтегративний та соціально-діяльнісний характер. Зокрема,

О. Овчарук визначає ключові компетентності як «найвагоміші й найбільш інтегровані компетентності» [52], Н. Гузик підкреслює їхню належність до загального або метапредметного змісту освіти [32], тоді як О. Локшина зазначає, що це визначальні компетентності, які відповідають умовам реалізації, не є обмеженими та специфічними, проте певною мірою універсальні [56]. О. Пошетун додає, що ключова компетентність є об'єктивною категорією, яка фіксує суспільно визнаний комплекс знань, умінь, навичок та ставлень, що застосовуються у широкій сфері діяльності людини [80].

М. Савчак здійснив детальний розподіл ключових компетентностей на групи залежно від можливостей їх реалізації в житті та навчанні:

- вивчати – здатність корисно використовувати досвід, систематизувати знання та організовувати власне навчання;
- шукати – уміння працювати з інформаційними джерелами, отримувати та класифікувати дані;
- думати – критично аналізувати події, узгоджувати минулий і поточний досвід, формувати власну позицію;
- співпрацювати – ефективно взаємодіяти в групі, приймати колективні рішення, домовлятися;
- братися за справу – включатися у проектну діяльність, організовувати роботу та нести відповідальність;
- адаптуватися – демонструвати гнучкість у швидкозмінному середовищі, використовувати новітні технології та комунікаційні засоби [77].

З погляду Н. Бібік, ключові компетентності забезпечують органічний зв'язок між індивідом та соціумом. Набір ключових компетенцій визначається соціальним середовищем і може відрізнятися в різних країнах залежно від ціннісних орієнтацій, правил та світогляду певного співтовариства. Обрані суспільством компетенції регулюють відносини між індивідом і колективом: через них суспільство встановлює вимоги до особистості, а індивід, виконуючи ці вимоги, здобуває можливості для успішної соціалізації. Сформовані ключові

компетентності виконують функцію соціального контролю і саморегуляції, забезпечуючи певний порядок у взаєминах між учнем і соціумом [8].

У вітчизняній педагогічній практиці, зокрема в процесі впровадження компетентнісного підходу, виділено такі ключові компетентності випускника базової середньої освіти: навчальна, громадянська, загальнокультурна, компетентність у сфері інформаційних та комунікаційних технологій, соціальна, економічна (підприємницька) та здоров'язбережувальна [17]. Кожна з цих компетентностей будується на поєднанні пізнавальних відносин і практичних навичок, цінностей, знань і умінь, що формують потенціал учня до активної, відповідальної і результативної діяльності у різних сферах життя.

Проаналізувавши міжнародний досвід обґрунтування відбору ключових компетентностей, зокрема у країнах Європейського Союзу, можна виділити три основні групи, які відображають комплексні напрями розвитку здобувачів базової середньої освіти. Перша група – соціокультурні компетентності, що охоплюють знання та уміння, пов'язані із соціальним життям, участю особистості у громадських процесах, її взаємодією з оточенням та засвоєнням соціально прийнятних норм поведінки. Друга група – ціннісно–мотиваційні компетентності, які формують внутрішню мотивацію, сприяють усвідомленому вибору особистістю життєвих стратегій та орієнтації на власні інтереси й цінності. Третя група – функціональні компетентності, що зосереджені на здатності учнів оперувати знаннями, ефективно використовувати фактичний та науковий матеріал, а також розвивати аналітичні та практичні навички, необхідні для навчальної та професійної діяльності.. Представлення цих груп у вигляді таблиці 1.3 забезпечує наочне уявлення про комплексність і взаємозв'язок ключових компетентностей у навчальному процесі [56].

Так, соціокультурні компетентності забезпечують здатність особистості ефективно взаємодіяти в різних соціальних контекстах та конструктивно брати участь у житті суспільства. Вони передбачають формування умінь співпрацювати з іншими, досягати взаєморозуміння, розв'язувати проблеми у міжособистісних ситуаціях, а також проявляти активну громадянську позицію.

Таблиця 1.3

Групи ключових компетентностей особистості

Групи компетентностей	Змістове наповнення
Соціокультурні компетентності	Охоплюють здатність особистості до ефективної соціальної взаємодії та конструктивної участі в суспільному житті. Передбачають уміння співпрацювати з іншими, досягати взаєморозуміння та розв'язувати проблеми в різноманітних життєвих і соціальних ситуаціях. До цієї групи належать сформовані комунікативні здібності, активна громадянська позиція, засвоєння соціальних і громадянських цінностей, а також готовність брати участь у колективній діяльності. Важливим компонентом є соціальна мобільність, що виявляється у здатності адаптуватися до різних соціальних умов і визначати власні ролі та відповідальність у суспільстві.
Ціннісно-мотиваційні компетентності	Відображають внутрішні психологічні передумови активної та відповідальної діяльності особистості. Вони пов'язані зі здатністю до навчання впродовж життя, наявністю пізнавальних інтересів і стійкої внутрішньої мотивації до саморозвитку. До цієї групи належать винахідливість, готовність до змін, здатність адаптуватися до нових умов і досягати поставлених цілей. Особливого значення набуває вміння робити усвідомлений особистий вибір, визначати власні життєві орієнтири та прагнути до покращення якості власного життя через активну самореалізацію.
Функціональні компетентності	Характеризують практичну готовність особистості застосовувати знання, уміння та навички у навчальній і повсякденній діяльності. Вони включають лінгвістичну компетентність, технічні та наукові здатності, уміння працювати з інформацією та використовувати різноманітні джерела для особистісного і професійного розвитку. Важливим складником є здатність оперувати знаннями в реальних життєвих ситуаціях, критично їх осмислювати та ефективно застосовувати інформаційно-комунікаційні технології як інструмент навчання, комунікації й самореалізації.

До цієї групи належать комунікативні здібності, уміння працювати в колективі, дотримуватися соціальних норм і цінностей, а також здатність проявляти ініціативу у спільній діяльності. Вони формують базу для усвідомленої участі у соціальних процесах і сприяють розвитку толерантності, емпатії та здатності до взаємної підтримки, що є необхідними для становлення цілісної особистості в сучасному соціокультурному середовищі.

Ціннісно-мотиваційні компетентності особистості відображають її внутрішні психологічні механізми активної діяльності та саморозвитку. Вони включають здатність до навчання впродовж життя, стійку внутрішню мотивацію, пізнавальні інтереси та прагнення до самовдосконалення. Ця група

компетентностей забезпечує готовність учнів до свідомого вибору життєвих цілей, розвитку винахідливості, адаптації до змін і досягнення успіху у навчанні і повсякденній діяльності. Такі компетентності формують основу самосвідомості та особистісної відповідальності за власні дії, дають змогу учню усвідомлено приймати рішення, встановлювати власні пріоритети, планувати навчальні й життєві стратегії та активно впливати на якість свого життя.

Функціональні компетентності характеризують практичну готовність учня застосовувати знання, уміння та навички у навчальній та повсякденній діяльності. Вони охоплюють лінгвістичні, технічні та наукові здібності, вміння працювати з інформацією, використовувати різноманітні джерела знань та застосовувати отримані результати у конкретних життєвих ситуаціях. Ця група забезпечує здатність учнів критично осмислювати інформацію, вирішувати практичні завдання та ефективно виконувати професійні функції [56].

Компетентності слід розуміти як динамічну інтеграцію знань, умінь, цінностей і ставлень, що визначають здатність учня ефективно розв'язувати життєві та навчальні завдання, здійснювати професійне та подальше освітнє самовдосконалення. Перелік компетентностей у Новій українській школі сформований на основі «Рекомендацій Європейського Парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей ціложиттєвої освіти», проте адаптований відповідно до національних освітніх вимог і специфіки [48]. Тут ключові компетентності визначаються як надпредметні, універсальні за характером і сферою застосування, вони формуються у межах кожного навчального предмета та інтеграційних освітніх блоків» [56, с. 16].

Набуття ключових компетентностей можливе «лише через активне, особистісно орієнтоване опанування знань і навичок, що включає навчальну діяльність, творчу активність і власний досвід учня, а також критичне осмислення соціального досвіду, тобто через унікальне, неповторне особистісне буття» [76, с. 68]. Зважаючи на зазначене, можна дійти висновку, що сучасне освітнє середовище повинно бути організоване таким чином, щоб учні постійно перебували в навчальних ситуаціях, що сприяють розвитку та формуванню

ключових компетентностей. У процесі опанування різних видів діяльності школяр набуває досвіду інтеграції результатів освіти – знань, умінь, навичок, цінностей – та здатності ставити власні цілі.

Кожен шкільний предмет має особливу цінність у розвитку дитини, оскільки забезпечує здобуття знань про світ, акцентує увагу на смислових та світоглядних аспектах і допомагає визначати особисті ціннісні орієнтири. З огляду на це, «сучасний урок слід проектувати так, щоб учні виконували основну навчальну діяльність, а вчитель виконував функції фасилітатора, провідника та спостерігача, який створює умови для самостійного застосування здобутих знань і навичок у побудові нових знань» [93, с. 24].

Згідно з Державним стандартом базової середньої освіти 2020 року, біологія як навчальний предмет належить до природничої освітньої галузі. Формування предметної (біологічної) компетентності має здійснюватися шляхом інтеграції з іншими природничими предметними компетентностями – астрономічною, географічною, фізичною, хімічною – що дає змогу учням досягнути цілісну природничо-наукову картину світу та сформувати базову природничо-наукову компетентність. Метою природничої освітньої галузі є створення передумов для розвитку природничо-наукової компетентності як базової як обов'язкової складової загальної культури особистості. Предметна (біологічна) компетентність визначається як «цілісне особистісне утворення, виражене у здатності учня застосовувати в конкретних життєвих ситуаціях здобуті біологічні знання, уміння та навички, специфічні для біології, проявляти ціннісне ставлення до збереження природи, життя та здоров'я, приймати адекватні рішення і нести за них відповідальність» [63, с. 117].

Думки провідних українських учених (Л. Величко, Т. Коршевніюк, О. Козленко, Н. Матяш, Л. Рибалко та ін.) зійшлися на визначенні структури предметної компетентності через три взаємопов'язані компоненти: знаннявий, діяльнісний та ціннісний. У таблиці 1.1 детально представлені ці компоненти біологічної компетентності, їхній зміст та способи прояву у результатах навчальної діяльності учнів.

Таблиця 1.3

Компоненти предметної (біологічної) компетентності учнів

Компоненти компетентності	Зміст компоненту	Виявлення у результатах навчання
Знаннєвий компонент	Охоплює засвоєння фундаментальних біологічних понять, фактів, законів і теорій, що описують рівні організації живих систем, їх властивості (обмін речовин та енергії, саморегуляція, самооновлення, самовідтворення, еволюція) та біологічну картину світу. Забезпечує розуміння життя як цілісної системи та різноманіття його форм.	• Оперує базовими біологічними термінами; • Витлумачує основні поняття; • Називає ключові факти, закони та теорії; • Пояснює явища та процеси живої природи; • Наводить приклади біосистем і екосистем; • Демонструє розуміння цілісності живих систем.
Діяльнісний компонент	Спрямований на практичне застосування знань у житті та навчально-дослідницькій діяльності. Включає розвиток практичних умінь під час виконання лабораторних робіт, дослідів, дослідницьких проектів та спостережень за біологічними об'єктами. Використовує різноманітні методи наукового пізнання: спостереження, порівняння, експеримент, моделювання, прогнозування та опис результатів.	• Використовує знання для вирішення практичних завдань; • Застосовує різні методи наукового пізнання; • Описує особливості об'єкта, явища або процесу за визначеними ознаками; • Порівнює об'єкти чи явища, визначає подібності та відмінності; • Дотримується правил безпеки та етики під час проведення робіт; • Демонструє здатність самостійно проводити дослідження та робити висновки.
Ціннісний компонент	Включає усвідомлення цінності життя, здоров'я, природи та знань, формування біосферної етики та відповідального ставлення до власного здоров'я, природи та суспільства. Забезпечує оцінювання ролі біологічних знань для особистісного розвитку, громадського благополуччя та сталого розвитку біології як науки. Цей компонент тісно пов'язаний із соціалізацією учнів та формуванням їх поведінки у природі та суспільстві.	• Висловлює судження про значення біологічних знань для життя і здоров'я; • Проявляє власне ставлення до здоров'я, життя, екологічних проблем; • Формує логічні висновки на основі міркувань про біосферну етику; • Оцінює внесок розвитку біологічної науки для суспільного прогресу; • Демонструє усвідомлену соціальну і природоохоронну позицію.

Отже, ключові компетентності здобувачів базової середньої освіти характеризується як інтегрована сукупність знань, умінь, навичок, цінностей і ставлень, що забезпечують здатність особистості ефективно діяти у різних навчальних, соціальних і життєвих ситуаціях. Вони визначають готовність учня

до самостійного прийняття рішень, навчання впродовж життя та відповідальної участі в житті суспільства. Аналіз наукових підходів дозволяє виокремити три основні групи ключових компетентностей: соціокультурні, що формують здатність до співпраці, комунікації та соціальної мобільності; ціннісно-мотиваційні, які забезпечують внутрішню мотивацію, пізнавальні інтереси та відповідальність за власні дії; та функціональні, що охоплюють практичне застосування знань і умінь, роботу з інформацією та технологіями. Окреме значення має ціннісний компонент компетентності, що формує усвідомлену відповідальність за власне здоров'я, екологічну поведінку та соціальну активність.

1.3. Шляхи формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології

Особливе значення для розвитку ключових компетентностей у базовій школі має навчальний предмет «Біологія», оскільки він поєднує вивчення природних процесів із розвитком пізнавальних, практичних умінь і ціннісних ставлень. Також обґрунтування шляхів формування ключових компетентностей у процесі вивчення біології дає змогу визначити методи, технології та організаційні підходи, що сприяють інтеграції знань, практичних навичок та ціннісного ставлення до життя, здоров'я та середовища, забезпечуючи всебічний розвиток учнів і підготовку їх до подальшої соціальної активності.

Зазначимо, що, оскільки освіта підростаючого покоління спрямована на всебічний, гармонійний і творчий розвиток особистості, особливе значення набуває формування ключових компетентностей учнів через навчальні дисципліни, зокрема «Біологію». Також, враховуючи психолого-педагогічні закономірності розвитку підлітків, «методика навчання біології пропонує рекомендації щодо формування в учнів самостійності у прийнятті рішень, відповідальності за результати власної діяльності, наполегливості у досягненні цілей, толерантності, ініціативності та рефлексивних умінь» [81, с. 12].

Біологія вивчає життя у всіх його проявах і на всіх рівнях організації

живого, охоплюючи як сучасних, так і вимерлих організмів, їхні функції, розвиток, спадковість, мінливість, взаємозв'язки, систематику та поширення на Землі. Зміст навчального предмета «Біологія» включає конкретні об'єкти та процеси живої природи, теоретичні знання про них, загальнонавчальні та спеціальні уміння і способи діяльності. Учні мають спостерігати, досліджувати структуру, властивості та взаємозв'язки живих систем, що забезпечує набуття емпіричних знань і їхнє збагачення теоретичними уявленнями [82].

Компетентнісний підхід у навчанні, включаючи компетентності учня та компетентнісно орієнтовану методику, став невід'ємною складовою сучасної педагогічної практики. Концепція Нової української школи акцентує увагу на «зміщенні фокусу з нагромадження фактів на розвиток умінь, що є ключовим для формування предметної та надпредметних компетентностей» [74, с. 12]. Це положення закріплено в нових модельних навчальних програмах для 7–9 класів, де чітко визначено знання, уміння та цінності, що входять до структури відповідної предметної компетентності [70].

Методика навчання біології передбачає комплексне застосування форм, засобів і методів, спрямованих на розвиток як предметних, так і ключових компетентностей. По-перше, акцент робиться на розвиток умінь, включених до компетентнісного потенціалу предмета «Біологія». Формування умінь реалізується через опанування способами пізнавальної діяльності, зокрема розпізнавання, порівняння, встановлення взаємозв'язків, застосування знань – та практичної діяльності – виготовлення мікропрепаратів, їхнє дослідження під мікроскопом, пророщування насіння тощо. Для досягнення цих цілей ефективно використовуються методи, форми та засоби навчання, перевірені часом та науково обґрунтовані, джерелами яких є методичні посібники, науково-методичні публікації та інтернет-ресурси [2].

У педагогічній практиці особливу увагу слід приділяти формуванню ключових компетентностей учнів у процесі вивчення біології. До таких загальнонавчальних компетентностей належать організація власної навчально-пізнавальної діяльності, пошук, опрацювання та презентація інформації,

здатність ефективно співпрацювати у групі чи команді для досягнення спільної мети. Саме інтеграція цих умінь формує ключові компетентності, а методика їх формування вимагає комплексного підходу [15].

Другим важливим аспектом формування ключових компетентностей учнів у процесі вивчення біології є поєднання знаннєвого компонента з розвитком афективної сфери школяра – його емоцій, почуттів, прагнень та волі. Це реалізується через впровадження змісту біології у контекст повсякденного життя учнів. Наприклад, демонстрування школярам того, як уміння проводити спостереження, експериментувати, аналізувати та узагальнювати дані допомагає школярам самостійно орієнтуватися у різних джерелах інформації, здобувати нові знання та обирати ефективні стратегії поведінки у життєвих ситуаціях. Приклади практичного застосування цих умінь у процесі вивчення біології включають профілактику захворювань, спричинених грибами, надання першої допомоги при травмах опорно-рухової системи, оцінку якості продукції, створеної на основі генетично модифікованих організмів [26].

Зазначимо, що такий підхід посилює практичну спрямованість змісту навчального матеріалу та способів діяльності, сприяючи усвідомленню учнями цінності біологічної освіти для життя людини та суспільства, формуванню ціннісного ставлення до навчання, живої природи та її охорони [31].

Для розвитку в учнів уміння аргументовано відстоювати власну точку зору як складової ключових компетентностей учнів у процесі вивчення біології педагог повинен демонструвати приклади наукового доведення та дискусійних процесів у біології, наприклад, дебати вчених щодо виникнення життя або механізмів спадковості. Доцільним є використання завдань провокаційного характеру, які містять протиріччя та моделюють дискусійні ситуації. Так, приклад із життя римського оратора Квінтіліана, який радив учням у своєму мовленні користуватися сімома запитаннями: «Хто? Що? Навіщо? Де? Чим? Як? Коли?» демонструє, як історичні підходи до аналізу інформації можна застосовувати і в сучасних контекстах, наприклад для пояснення співіснування грибів і водоростей у лишайнику [1].

Врахування особистісного досвіду учнів та його систематичне збагачення є необхідною умовою ефективного формування ключових компетентностей учнів у процесі вивчення біології. Це сприяє формуванню впевненості школярів у власних можливостях вирішувати як навчальні, так і позанавчальні проблеми, розвивати критичне мислення, ухвалювати обґрунтовані рішення та досягати успіху у житті. В такому аспекті «біологія є інструментом для формування надпредметних умінь та ціннісних орієнтацій, що визначають поведінку і діяльність учнів у різноманітних життєвих ситуаціях» [41, с. 138].

Важливою складовою формування ключових компетентностей учнів у процесі вивчення біології є професійний рівень педагогічних кадрів, а також соціокультурне середовище закладу освіти, що визначає ціннісні і традиційні орієнтири навчання. Особливу роль відіграють інформаційні умови, які мають дуальний характер, оскільки сприйняття учнями освітнього змісту залежить від педагогічного впливу вчителя, зокрема від його здатності враховувати відповідність поданого матеріалу знаннєвому, діяльнішому та ціннісному компонентам предметної компетентності, рівень готовності школярів до опанування цих компонентів та оптимальність методів подання інформації [2].

Серед зовнішніх умов формування ключових компетентностей учнів у процесі вивчення біології ключове місце займають усі засоби навчання, що сприяють формуванню предметної біологічної компетентності. Сучасний учитель біології володіє значним арсеналом дидактичних засобів: гербарії, колекції, рельєфні таблиці, схеми, мікропрепарати, природні об'єкти, відеофрагменти, фотографії, моделі, підручники, а також довідкові та науково-пізнавальні джерела. Навчально-методичні засоби забезпечують опанування різних видів діяльності, включають інформацію про послідовність і методику виконання навчально-пізнавальних та практичних завдань, а також загальні алгоритмічні приписи та інструкції для проведення лабораторних та практичних робіт, досліджень і самостійних завдань учнів [53].

Технічні засоби навчання формування ключових компетентностей учнів у процесі вивчення біології, зокрема лабораторне обладнання, прилади, засоби

програмованого навчання, електронні підручники та тренажери, дозволяють оптимізувати процес передачі навчальної інформації. Так, для вивчення анатомо-морфологічної будови рослин комплект засобів включає: дидактичні – кімнатні рослини, вологі препарати, гербарії та колекції; навчально-методичні – інструкції, алгоритмічні приписи, щоденники спостережень, завдання для самостійної роботи; технічні – мікроскопи, лупи, вимірювальні та препарувальні прилади, планшети або комп'ютери [67].

Впровадження компетентнісного підходу у навчання біології базової середньої освіти передбачає системне використання наскрізних змістових ліній, що виступають ефективним механізмом формування ключових компетентностей учнів. До таких ліній належать: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність». Вони послідовно реалізуються у навчанні, інтегруються з основними темами біології та безпосередньо корелюють із ключовими компетентностями, формуючи у школярів цілісне розуміння живої природи та соціально значущі ціннісні й світоглядні орієнтації, які визначають поведінку учнів у різних життєвих ситуаціях. Наскрізні лінії відображають провідні соціальні та особистісні цінності, спрямовані на розвиток відповідальності, критичного мислення та активної життєвої позиції [63].

Методика навчання біології забезпечує реалізацію вказаних ліній через цілеспрямоване структурування змісту навчальних тем та організацію діяльності, що формує у учнів відповідні світоглядні й ціннісні орієнтації. Зокрема, лінія «Екологічна безпека та сталий розвиток» стимулює формування у школярів екологічної свідомості, відповідальності за збереження тварин та природних середовищ, а також соціальної активності у природоохоронній діяльності. Змістова лінія «Здоров'я і безпека» спрямована на вироблення ціннісного ставлення до власного здоров'я та здоров'я оточуючих, включаючи практичні навички профілактики захворювань. Лінія «Громадянська відповідальність» підкреслює важливість свідомого ставлення до державних

природоохоронних об'єктів, а «Підприємливість і фінансова грамотність» орієнтує учнів на практичне застосування знань у фермерській діяльності, розвиток ініціативності та лідерських якостей [61].

Застосування інтерактивних методів навчання, проєктної діяльності та інтегративного підходу до вивчення біології забезпечує моделювання життєвих ситуацій на уроках, стимулює креативне мислення, самостійне прийняття рішень, а також поглиблене розуміння навчального матеріалу [73].

У процесі формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у вивченні біології особливе значення надається таким компонентам цих компетентностей: «знаннєвому, діяльнісному та ціннісному» [63, с. 118].

Одним із ефективних шляхів формування ключових компетентностей учнів у процесі вивчення біології є діяльнісний підхід, що передбачає активну роботу учнів у парних і групових формах. Наприклад, робота з текстом підручника може доповнюватися пошуком додаткової інформації з теми уроку за допомогою учнівських смартфонів, засвоєнням нових термінів і понять за методом «один читає термін, інший – його визначення» та іншими подібними прийомами. Така організація навчальної діяльності «стимулює взаємодію учнів, розвиток комунікативних навичок, формування вміння працювати в парі та активно долучатися до колективного пізнання» [74, с. 104].

Важливим засобом формування ключових компетентностей учнів у процесі вивчення біології є включення елементів творчого й дослідницького підходу до навчання. Дослідницький метод у біології активізує пізнавальну діяльність кожного учня, формує здатність до внесення змін у процес пізнання, пошуку оптимальних шляхів досягнення результатів та критичного осмислення навчального матеріалу. Його реалізація відбувається у практичній частині програми: виконанні лабораторних і практичних робіт, досліджень, учнівських проєктів, дослідницьких практикумів та експериментальних завдань [70].

Сучасний урок біології неможливий без використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), які підвищують ефективність навчання та

мотивацію учнів, а також формування ключових компетентностей учнів. Поєднання традиційного підручника з цифровими ресурсами, такими як планшети, смартфони, електронні підручники та тренажери, дає змогу сприяє формуванню в учнів уміння самостійно шукати інформацію, обробляти її та презентувати результати, а також розвиває співпрацю між учителем і класом з опорою на досягнуті результати навчання [64].

Значну увагу методика формування ключових компетентностей учнів у процесі вивчення біології приділяє здоров'язбережувальній лінії, що проходить крізь весь навчальний курс. Учням необхідно засвоїти знання про здоровий спосіб життя, включаючи раціональне харчування, фізичну активність, перебування на природі, уникання перевантажень і шкідливих звичок (тютюн, алкоголь, наркотики), формуючи ціннісне ставлення до власного здоров'я як особистісної та суспільної цінності [88].

Важливим у процесі формування ключових компетентностей учнів є активне залучення учнів до пошуку інформації, участь у різноманітних акціях та проєктній діяльності. Використання суб'єктивного досвіду учнів, набутого самостійно поза освітнім процесом, виступає засобом мотивації навчання, стимулює пізнавальний інтерес та підкреслює практичне значення знань і вмінь, що формуються у процесі вивчення біології.

Узагальнимо основні особливості формування ключових компетентностей у процесі вивчення біології.

1. Діяльнісний підхід у навчанні біології. Використання парних і групових форм роботи, інтерактивних завдань та колективних проєктів стимулює розвиток комунікативних умінь, здатності до співпраці та організації власної діяльності.

2. Дослідницький і творчий підхід. Такий підхід не лише розвиває предметні компетентності (уміння спостерігати, пояснювати та прогнозувати біологічні процеси), а й надпредметні – креативне мислення, вміння працювати в команді та приймати обґрунтовані рішення.

3. Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). ІКТ

створює умови для активної взаємодії учителя та учнів, підвищує мотивацію до навчання та сприяє формуванню умінь критичного мислення, що є необхідними складовими розвитку ключових компетентностей.

4. Застосування наскрізних змістових ліній з біології. Ці лінії формують соціально значущі цінності, екологічну свідомість, відповідальність за власне здоров'я та активну життєву позицію. Вони забезпечують цілісне розуміння зв'язку живих організмів із середовищем та розвиток навичок прийняття рішень у реальних життєвих ситуаціях.

5. Інтеграція знаннявого, діяльнісного та ціннісного компонентів формування компетентності. Це передбачає засвоєння знань, розвиток практичних умінь та ціннісного ставлення до життя і природи. Інтеграція цих компонентів дозволяє учням розвивати ключові компетентності, які забезпечують успішну адаптацію до різних соціальних і життєвих ситуацій.

6. Використання особистісного досвіду та мотивації учнів.. Це сприяє розвитку рефлексивних умінь, критичного мислення та самостійності, а також формує ціннісне ставлення до власного здоров'я, природи та навчання загалом.

Отже, формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології є комплексним та багаторівневим процесом, який інтегрує знаннявий, діяльнісний та ціннісний компоненти навчання. Така організація навчального процесу сприяє формуванню здатності учнів самостійно аналізувати інформацію, приймати обґрунтовані рішення, співпрацювати в колективі, цінувати власне здоров'я та навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ

2.1. Педагогічні умови формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології

Навчальний предмет «Біологія» є ефективним інструментом розвитку як предметних, так і надпредметних компетентностей учнів базової середньої освіти. Для досягнення цього важливим є обґрунтування педагогічних умов, що забезпечують цілісне формування ключових компетентностей, інтегруючи знаннявий, діяльнісний та ціннісний компоненти навчання.

Педагогічні умови є не лише формальними обставинами навчання, а й комплексом взаємопов'язаних чинників, що забезпечують цілеспрямоване формування компетентностей у школярів. Педагогічний словник визначає категорію «педагогічні умови» як сукупність обставин, від яких залежить ефективність цілісного педагогічного процесу, опосередкованого активністю учнів [29, с. 343].

Науковці Т. Вакуленко, С. Ломакович, В. Терещенко, С. Новікова Г. Ягенська розглядають педагогічні умови як ключовий чинник ефективності навчального процесу та створення комфортного педагогічного середовища, яке сприяє формуванню ключових компетентностей [84, 97]. До вимог, що висуваються до педагогічних умов формування ключових компетентностей на уроках біології, належить їхня спрямованість на досягнення конкретних навчальних результатів, інтеграцію предметних і надпредметних умінь, розвиток творчих здібностей і особистісних якостей учнів, забезпечення усвідомленого засвоєння знань і набуття практичних навичок [61].

Педагогічні умови мають включати стимулювання активності учнів, а також створення ситуацій проблемного навчання, застосування дослідницьких і проєктних методів, використання інформаційно-комунікаційних технологій та

інтерактивних форм роботи, що забезпечує комплексний розвиток знаннєвих, діяльнісних і ціннісних компонентів ключових компетентностей.

Ми розглядаємо педагогічні умови формування ключових компетентностей у здобувачів базової середньої освіти на уроках біології як комплекс організаційних, методичних і дидактичних заходів, що забезпечують цілісне планування освітнього процесу з урахуванням вікових, пізнавальних, мотиваційних та соціальних особливостей школярів, їхніх потреб і інтересів, а здібностей. Враховуючи це, можна виділити низку **педагогічних умов**, що сприяють формуванню компетентностей на уроках біології у базовій школі:

1. Використання положень еколого-еволюційного підходу до компетентісно орієнтованого навчання біології, що передбачає інтеграцію знань про живу природу, взаємозв'язки організмів із середовищем існування та розвиток екологічної свідомості учнів.

2. Застосування моделювання навчальних процесів як інструменту формування предметних і ключових компетентностей, що дає змогу школярам опрацьовувати складні біологічні явища через спрощені або віртуальні моделі, розвивати аналітичне мислення, планування дій і прогнозування наслідків.

3. Інтеграція методу проєктів як педагогічної технології компетентісно орієнтованого навчання, що забезпечує практичну спрямованість уроків, розвиток дослідницьких умінь, критичного мислення, комунікативних навичок та здатності до самостійного прийняття рішень у життєвих ситуаціях.

4. Використання методичних можливостей ситуаційних і компетентісно орієнтованих завдань, що моделюють реальні життєві ситуації, дозволяють учням застосовувати знання, аналізувати наслідки своїх дій, робити вибір та формують практичні й соціальні компетентності.

5. Активне застосування компетентісного потенціалу сучасних засобів навчання біології, до яких належать інтерактивні дидактичні матеріали, лабораторне обладнання, мультимедійні ресурси, інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують розвиток цифрових, пізнавальних, творчих та комунікативних компетентностей учнів.

Застосування еколого-еволюційного підходу у навчанні біології пов'язане з реалізацією завдань освіти для сталого розвитку, оскільки сучасне суспільство стоїть перед необхідністю подолання глобальних екологічних проблем, що виникають унаслідок ускладнення взаємовідносин людини з природою. Формування ціннісного ставлення школярів до довкілля можливе лише за умови розвитку у них екологічного мислення, екологічного світогляду та екологічної компетентності. Ефективна шкільна освіта, зокрема навчання біології, стає ключовим фактором формування екологічної свідомості, оскільки усвідомлення учнями необхідності збереження біосфери є передумовою не лише існування людства, але й його сталого розвитку [65].

Еволюційний та екологічний підходи взаємопов'язані та взаємозалежні, оскільки забезпечують системність природничих знань і сприяють інтеграційним процесам у науці. Їх використання дає змогу прогнозувати розвиток природничих наук і об'єктів, що їх вивчають. Комплексне впровадження еколого-еволюційного підходу у навчальний процес біології сприяє екологізації навчання, розвитку природничо-наукової компетентності та формуванню предметних компетентностей школярів.

Моделювання є одним із найефективніших інструментів розвитку предметних і ключових компетентностей на уроках біології, оскільки воно забезпечує наочне відтворення складних процесів та явищ живої природи. Воно дає змогу учням «безпосередньо вивчати закономірності функціонування живих систем, аналізувати взаємозв'язки між об'єктами живої природи та робити висновки щодо їхньої поведінки у природних умовах» [40, с. 256].

Особливістю педагогічного моделювання є те, що суттєві ознаки та зв'язки об'єкта стають наочними і зрозумілими учням лише тоді, коли вони самостійно беруть участь у побудові моделі. Такий підхід стимулює активну навчально-пізнавальну діяльність, сприяє формуванню аналітичного та критичного мислення, дає змогу учням усвідомлювати суттєві характеристики об'єктів і процесів живої природи, водночас відкидаючи несуттєві деталі. Саме

активне створення моделей школярами забезпечує ефективне формування предметних і ключових компетентностей у процесі вивчення біології [2].

Метод проєктів виступає потужним засобом організації навчального процесу, спрямованого на розвиток самостійності учнів, дослідницьких навичок, пізнавальної активності та умінь учитися протягом життя. Як доводить Л. Міронець, «використання проєктної діяльності дає змогу школярам опановувати ключові компетентності через виконання практичних завдань, пошук і аналіз інформації, формування власних висновків» [68, с. 20].

Метод проєктів у навчанні біології має суттєвий потенціал щодо мотивації учнів і підвищення інтересу до предмета. Як зазначають В. Ільченко, К. Гуз, В. Коваленко, Л. Рибалко, застосування проєктної діяльності сприяє активному залученню учнів до навчального процесу, стимулює їхню самостійність, критичне мислення та творчу активність [90].

Виділяють інформаційні, дослідницькі та творчі проєкти. Інформаційні проєкти спрямовані на збір, обробку та систематизацію даних про певний об'єкт, забезпечують аналіз і узагальнення інформації та результативне оформлення у вигляді статей, відеофільмів або презентацій. Дослідницькі проєкти передбачають вибір проблеми, обґрунтування її актуальності, визначення об'єкта і предмета дослідження, формулювання гіпотез, добір методів дослідження, роботу з джерелами інформації, аналіз результатів та формування висновків. Творчі проєкти менш структуровані, їх реалізація підпорядковується інтересам учасників та кінцевому результату, обумовлюючи форму подання результатів, наприклад у вигляді звіту, реферату або відеофільму [6].

Інтегровані проєкти забезпечують синтез знань і розширюють горизонти навчально-пізнавальної діяльності, створюючи умови для формування системного мислення, критичного аналізу та здатності до самостійного вирішення складних завдань. Виконання проєктів передбачає розподіл ролей учасників, що забезпечує практичну спрямованість навчання та формування ключових компетентностей [14].

Запровадження компетентнісного підходу у біологічній освіті передбачає не лише адаптацію традиційних методів викладання, а й створення та впровадження завдань, які системно організовують навчальну діяльність учнів та спрямовані на формування конкретних ключових компетентностей. Такі завдання забезпечують реалізацію принципів проблемності, розвиток прийомів розумової діяльності, індивідуалізацію, самостійність, а також інтегрують компоненти предметної та ключових компетентностей, включаючи знання, способи діяльності та ціннісні орієнтири, формуючи комплексно проблемно-пізнавальну діяльність [16].

Ситуаційні завдання охоплюють особистісно та соціально значущі проблеми, що можуть стосуватися гігієни, екології, побутових умов, санітарії, епідеміології, етики та інших сфер. Виконання таких завдань передбачає усвідомлений вибір учнем способу розв'язання проблеми, аргументацію власного рішення та демонстрацію результату. У процесі роботи над ними учні усвідомлюють, що раніше застосовані підходи чи критерії оцінки можуть виявитися неефективними у конкретних життєвих ситуаціях. Це стимулює школярів до активного пошуку нових знань, формування більш ефективних способів діяльності та корекції власної системи цінностей, що, у свою чергу, сприяє розвитку критичного мислення та відповідального ставлення до природного й соціального середовища [23].

Використання ситуаційних завдань у навчанні біології забезпечує безпосередній зв'язок теоретичного навчання з практичним життям, сприяє активізації та накопиченню особистого досвіду учнів, а також допомагає усвідомити важливість біологічних знань у повсякденному житті, безпечній поведінці та організації власної діяльності та діяльності оточуючих [32]. Компетентнісно орієнтовані завдання є більш складними у підготовці та виконанні, оскільки передбачають глибокий аналіз інформації, опрацювання навчальної моделі та формулювання висновків [42].

Використання ІКТ на уроках біології дає змогу активізувати навчальну діяльність учнів та вчителя, підвищує якість засвоєння матеріалу, наочно

відображає біологічні процеси та виокремлює їх найважливіші характеристики відповідно до навчальних цілей. Особливо це стосується складних процесів, які важко усвідомити учням із образним мисленням без наочного відображення: мультимедійні та анімаційні моделі надають можливість формувати цілісну картину процесу, самостійно конструювати його, виправляти власні помилки та здійснювати самонавчання [10]. До сучасних засобів компетентнісно орієнтованого навчання біології належать також шкільні підручники (друковані та електронні), Інтернет-ресурси, інтерактивні дошки, планшети та смартфони. Використання презентаційного матеріалу, блог-технологій та інтерактивних дошок сприяє розвитку критичного мислення, дослідницьких навичок та самостійної пізнавальної діяльності учнів [49].

Як доводить Н. Матяш, інтеграція мультимедійних та комп'ютерних засобів у процес навчання біології створює умови для цілеспрямованого формування ключових компетентностей, забезпечує наочність та доступність складних природничих явищ, підвищує мотивацію учнів до навчання та сприяє розвитку умінь самостійного опрацювання знань, критичного аналізу та застосування отриманих результатів у практичній діяльності [64].

Отже, вказані умови формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої створюють сприятливе навчальне середовище, активізують пізнавальну діяльність учнів, формують уміння самостійно здобувати знання, аналізувати та інтегрувати інформацію, розвивають критичне і екологічне мислення, необхідні для успішного соціального, пізнавального та особистісного функціонування у сучасному світі.

2.2. Методи, прийоми та засоби формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології

У навчальному процесі біології ключову роль відіграють наукові знання, що формують когнітивну основу предметної компетентності учнів базової середньої освіти. Вони включають наукові факти, поняття, закони та теорії, які

відображають рівень сучасного розвитку біологічної науки і представлені у доступній для школярів формі та обсязі. Ці знання забезпечують фундамент для формування предметних компетентностей й слугують базою для розвитку умінь застосовувати знання у практичних ситуаціях, інтегруючи їх з іншими навчальними та життєвими ключовими компетенціями.

Для ефективного формування ключових компетентностей на основі еколого-еволюційного підходу доцільно поєднувати традиційні та інноваційні методи навчання. Серед основних методів навчання виділяють спостереження, дослідження, моделювання, дидактичні методи (зокрема метод проектів), порівняльно-історичний метод, а також метод проблемного навчання. Останній є особливо значущим, оскільки належить до методів стимулювання навчальної діяльності, передбачає створення проблемної ситуації або формулювання проблемного завдання, що активізує мислення учнів і формує навички самостійного пошуку рішень.

Система організації компетентнісно орієнтованого навчання біології включає як традиційні, так і сучасні форми уроків. Сучасні різновиди уроків, що стимулюють активну пізнавальну діяльність учнів, передбачають формат уроку-семінару, уроку-гри, уроку-конференції, уроку-екскурсії у природне середовище або заняття на «екологічній стежці» [37, с. 59]. Така різноманітність форм дає змогу забезпечити інтеграцію біологічних знань, формуючи у школярів цілісні уявлення про живу природу.

Моделювання виступає методом формування предметних та ключових компетентностей, оскільки орієнтоване на діяльнісний компонент біологічної компетентності, розвиток інтелектуальних і практичних умінь здобувачам базової освіти через виконання різних видів пізнавальної діяльності: постановку експериментів, лабораторні дослідження, дослідницький практикум, реалізацію учнівських проектів. У цьому процесі застосовуються методи пізнання: спостереження за об'єктами природи, порівняння, біологічний експеримент, опис результатів, прогнозування, моделювання об'єктів, процесів і явищ. Моделювання виступає одним із важливих засобів формування

ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти на уроках біології, забезпечуючи розвиток діяльнісних умінь, критичного мислення та здатності до самостійного аналізу. Значущим аспектом навчання є оволодіння школярами різними видами моделей – фізичними, графічними, віртуальними та знаковими – що дає змогу формувати уявлення про структуру, функції і закономірності розвитку живих систем та процесів у природі, а також розвивати практичні навички роботи з науковою інформацією.

Сучасні комп'ютерні технології при вивченні біології дозволяють додавати часовий компонент до моделей, інтерактивні елементи, що дають змогу учням отримувати додаткову інформацію за запитом, а також реалізовувати комплексні імітаційні моделі, які одночасно є математичними за основою, графічними за способом представлення та інтерактивними за характером взаємодії. Використання таких комп'ютерних імітаційних моделей є найпоширенішим і водночас найефективнішим методом формування предметних та ключових компетентностей учнів у біології, оскільки поєднує візуалізацію, моделювання та аналітичну діяльність, розвиваючи мислення, просторове уявлення та дослідницькі навички.

Імітаційні моделі вони дозволяють учням у наочній та практичній формі освоювати складні природні процеси та явища. Наприклад, цікавим фізичним експериментом є моделювання еволюційних процесів за допомогою кубиків конструктора LEGO у пральній машині, що відтворює механізм самозародження життя через спонтанне формування складних органічних структур з простих елементів. Сучасні віртуальні лабораторії та інтерактивні практикуми дозволяють організувати роботу зі складними моделями, забезпечують інтерактивність і безпечне проведення досліджень, а також дозволяють школярам самостійно виконувати експерименти і аналізувати їх результати, що є важливою складовою формування ключових компетентностей.

Метод проєктів у процесі навчання біології виступає як педагогічна технологія, орієнтована на розвиток у здобувачів базової середньої освіти ключових компетентностей, та є організаційним інструментом, який сприяє

формуванню самостійності, колективної взаємодії та пізнавальної активності учнів. В нових модельних програмах з «Біології» проєктна діяльність інтегрована у кожную тему та передбачає участь як учителя, так і школярів у визначенні теми та реалізації проєкту. Процес роботи з проєктом включає такі етапи: планування вчителем теми проєкту, формулювання ідеї та її обговорення з учнями, розподіл ролей у мікрогрупах, практична діяльність учнів, проміжна перевірка результатів, узгодження способів оформлення, мультимедійна презентація результатів та підведення підсумків із рефлексією.

Проєктна діяльність дає змогу організувати навчання у групах, що забезпечує активну взаємодію учнів, розподіл обов'язків, розвиток виконавчої та організаційної ініціативи, а також актуалізацію як індивідуального, так і колективного досвіду. Як зазначають дослідники, «правильно організована робота в групах дає змогу забезпечити активну діяльність учнів, передбачає розподіл обов'язків між ними, виконавчу й організаційну ініціативу, актуалізацію як досвіду самостійної діяльності, так і спільної роботи над виконанням конкретного завдання» [81, с. 14]. При цьому роль учителя трансформується з носія знань у координатора, консультанта та організатора пізнавальної діяльності, що стимулює розвиток критичного мислення та самостійності здобувачів базової середньої освіти.

Процес роботи над проєктом включає послідовні етапи, що забезпечують системність і педагогічну цілісність навчальної діяльності. Спершу вчитель планує проєкт у межах навчальної програми, визначає його мету та очікувані результати, після чого на уроці висуває ідею проєкту та ініціює її обговорення з учнями. На цьому етапі учні мають можливість пропонувати власні ідеї, що стимулює їх активність та залучення до навчального процесу. Далі формується мікрогрупова структура, в межах якої розподіляються завдання серед учасників, що забезпечує кооперативну роботу та розвиток комунікативних умінь.

Практична діяльність учнів у межах проєкту передбачає виконання завдань, спрямованих на дослідження біологічних об'єктів і процесів, а також

проміжну перевірку результатів роботи, що дозволяє корегувати хід виконання проекту та підвищує ефективність навчального процесу. Наступним кроком є обговорення способів оформлення проекту та його презентації, зокрема використання мультимедійних засобів для наочного подання результатів. Завершальним етапом є підсумкове обговорення результатів роботи, оцінювання виконаного завдання та планування подальших проєктів, що сприяє рефлексії та розвитку навичок самооцінки.

Тематика проєктів може охоплювати як предметний зміст курсу біології, так і реалізацію формування наскрізних умінь, забезпечуючи інтеграцію знань на рівні внутрішньопредметної та міжпредметної взаємодії. Таке поєднання дозволяє не лише поглиблювати знання учнів з біології, а й формувати загальнонавчальні та надпредметні компетентності, включно з аналітичним мисленням, здатністю працювати в команді, творчою ініціативністю та інформаційною компетентністю. Захист проєктів відбувається безпосередньо на уроках із використанням мультимедійної установки, що стимулює навички публічного виступу, презентації результатів та аргументованого обґрунтування власних висновків.

Наведемо приклад проєкту: **«Вплив умов довкілля на ріст і розвиток рослин» (7 клас)**, мета якого – сформувати у учнів компетентності з предметної біології (знання про особливості росту та розвитку рослин), а також ключові компетентності: здатність до самостійного дослідження, критичного мислення, командної роботи та застосування інформаційно-комунікаційних технологій.

Етапи реалізації проєкту та методика роботи:

1. Планування проєкту вчителем.

Вчитель визначає тему, цілі та очікувані результати проєкту, враховуючи зміст навчальної програми та наскрізні змістові лінії («Екологічна безпека та сталий розвиток», «Здоров'я і безпека»). Розробляються критерії оцінювання проєкту: точність спостережень, обґрунтованість висновків, наочність презентації, ефективність командної роботи.

2. Презентація ідеї учням.

На уроці вчитель пояснює тему проєкту, демонструє приклади спостережень за рослинами, способи фіксації результатів, можливості використання цифрових технологій (фото, відео, електронні таблиці). Учні висловлюють власні ідеї щодо варіантів експерименту (наприклад, змінити освітлення, вологість або тип ґрунту).

3. Формування мікрогруп та розподіл завдань.

Клас ділиться на мікрогрупи по 3–4 учні. Кожна група отримує певний аспект експерименту: підготовка ґрунту, посадка насіння, вимірювання росту, ведення щоденника спостережень, оформлення результатів.

4. Практична діяльність.

Учні самостійно виконують експеримент протягом 2–3 тижнів. Ведуть щоденники спостережень, фотографують рослини, збирають дані щодо росту, часу проростання, стану листків, впливу різних умов. Паралельно застосовують інформаційно-комунікаційні технології: ведення електронних таблиць, складання графіків росту, обробка даних у презентаціях.

5. Проміжна перевірка та корекція.

Вчитель проводить контрольні зустрічі з групами, перевіряє правильність методики спостережень, уточнює завдання, дає поради щодо оформлення результатів. Учні обговорюють проблеми, пропонують шляхи вирішення.

6. Оформлення та презентація проєкту.

Кожна група готує мультимедійну презентацію: графіки, фотографії, короткі відео, опис результатів. Під час захисту проєкту учні аргументовано пояснюють причинно-наслідкові зв'язки, роблять висновки щодо впливу факторів середовища на ріст рослин.

7. Підсумок та рефлексія.

Вчитель разом з учнями оцінює проєкт за заздалегідь визначеними критеріями. Учні рефлексують над власним внеском у роботу групи, аналізують, що вдалося зробити, а що можна покращити в наступних проєктах.

Як бачимо, проєктна діяльність в аспекті формування ключових

компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології має такі особливості методики:

1. Поєднання теоретичних знань і практичних умінь: учні не лише дізнаються про ріст рослин, а й застосовують ці знання на практиці.

2. Інтеграція ключових компетентностей: робота в групі формує в учнів комунікативні навички, планування й організацію діяльності, критичне мислення.

3. Використання ІКТ підвищує мотивацію та ефективність навчання, робить дані експерименту наочними.

4. Рефлексивний компонент: обговорення результатів і оцінювання власної діяльності сприяє формуванню самооцінки та навичок самоконтролю.

Використання проєктного методу забезпечує формування у школярів не лише предметної компетентності з біології, а й комплекс ключових компетентностей у галузі природничих наук: здатності пояснювати явища живої природи за допомогою наукового мислення, проводити дослідження самостійно або в групі, аналізувати екологічні проблеми, оцінювати значення біології для сталого розвитку, а також формувати відповідальне ставлення до природних ресурсів і стану навколишнього середовища на локальному та глобальному рівнях. Компетентнісний підхід у поєднанні з активними методами навчання сприяє розвитку в учнів готовності до усвідомленого прийняття рішень щодо екологічних проблем і власної діяльності у суспільстві.

Слід враховувати, що формування ключових компетентностей у процесі вивчення біології в учнів базової середньої освіти значною мірою забезпечується через використання **ситуаційних та компетентнісно орієнтованих завдань**, які поєднують пізнавальну та практичну спрямованість навчання. Ситуативні завдання характеризуються проблемністю, за якої виконання завдання спрямоване на набуття нового знання, яке здобувач базової середньої освіти сприймає як результат власної діяльності, а також актуальністю, що досягається завдяки відтворенню контексту реальних подій або явищ. У методичній літературі подібні завдання іноді позначають як

контекстні.

Наприклад, завдання для учнів 7 класу «Під час прогулянки в лісі ти не знайшов жодного гриба. Чи свідчить це про відсутність грибів у цьому лісі? Обґрунтуй свою відповідь». Воно дає змогу перевірити здатність учнів застосовувати шкільні знання в реальних життєвих умовах, демонструючи, що біологічні знання мають практичне значення і безпосередньо впливають на повсякденну діяльність людини. Виконання таких завдань запобігає формуванню уявлення про біологію як абстрактну і далеку від життя дисципліну.

Особливу привабливість ситуаційні завдання здобувають через кілька чинників. По-перше, вони мають персоналізовану форму звернення до учнів, що включає прохання «поясни свою думку», «запропонуй вирішення проблеми» або «вислови власне припущення», що стимулює самостійне мислення та підвищує мотивацію. По-друге, завдання стосуються реально можливих або пережитих учнями ситуацій, що створює високу ступінь залучення та зацікавленості. По-третє, школярі отримують можливість самостійно обирати методи виконання завдання та нести відповідальність за прийняте рішення, що розвиває навички адаптації до соціального та природного середовища.

Особливим видом ситуаційних завдань є **завдання на екосоціально орієнтування**, які спрямовані на аналіз та моделювання взаємодії соціальних і природних систем. Такі завдання дозволяють здобувачам базової середньої освіти усвідомлювати закономірності функціонування екосистем, оцінювати економічні, естетичні та довгострокові наслідки людської діяльності, а також робити моральний вибір у ситуаціях впливу на природу.

Найбільш поширеними при вивченні біології є два типи екосоціально орієнтованих завдань. Перший тип передбачає розгляд явища з різних позицій, наприклад, визначення економічних витрат на природоохоронні заходи або оцінку доцільності певного способу вирощування рослин з урахуванням біобезпеки та етики. Другий тип завдань пропонує аналіз екологічного тексту,

оцінку його змісту та аргументоване підтвердження або спростування представленої інформації. Обидва підходи забезпечують інтегративний розвиток предметних та ключових компетентностей, формуючи в здобувачів базової середньої освіти здатність самостійно приймати рішення та діяти у складних соціально-природних контекстах.

Завдання на соціоекологічне орієнтування є ефективним інструментом формування ключових компетентностей у процесі вивчення біології, оскільки вони передбачають роботу учнів у реалістичних ситуаціях, де прийняття рішень потребує поєднання теоретичних знань, практичних умінь і психологічної готовності протистояти зовнішнім впливам. Такі завдання стимулюють школярів до самостійного аналізу та моделювання природних процесів, враховуючи соціальний і екологічний контекст, а також формують здатність оцінювати наслідки власних дій. При виконанні таких завдань учні зустрічаються з різноманітними впливами – колективним тиском, стереотипними уявленнями про природу або звичними повсякденними оцінками, що часто не відображають реального стану довкілля. Вирішення подібних завдань сприяє розвитку в здобувачів базової середньої освіти критичного мислення, відповідальності за прийняті рішення та морального вибору.

Практичне застосування соціоекологічних завдань на уроках біології дає змогу учням закріплювати отримані знання та розвивати компетентності через конкретні дії. Наприклад, спостереження за птахами на шкільному подвір'ї, визначення їх видового складу і розробка експерименту щодо переваг у харчуванні формують навички планування, спостереження та обробки отриманих результатів. Аналогічно, завдання з визначення довжини колосків пшениці або впливу добрив на ріст капусти активізують застосування методів дослідження природи, уміння працювати з обладнанням та інструментами.

Ситуаційні завдання для формування біологічних умінь та компетентностей можуть бути використані вчителем як безпосередньо під час навчання, так і як орієнтир для розроблення власних завдань.

1. Спостереження за птахами на шкільному подвір'ї. Учні протягом тижня спостерігають за птахами, що відвідують дерева на території школи, фіксуючи свої спостереження. У разі потреби вони можуть користуватися допомогою дорослих або додатковими джерелами інформації (паперовими та електронними визначниками птахів). Далі школярі складають план експерименту для з'ясування переваг птахів у харчуванні (насіння соняшника, пшениці, проса або хлібні крихти) та проводять дослідження. Результати обговорюються на уроці, а також заохочується подальший догляд за птахами.

2. Визначення довжини колосків пшениці. Учні отримують завдання виміряти колоски пшениці. Необхідно обрати відповідний метод дослідження природи та визначити необхідне обладнання (лінійку, мікрометр, вимірювальні таблиці) для точного виконання завдання.

3. Визначення кількості крапочок у сонечка. Шестикласники Марійка та Петрик під час підрахунку крапочок застосували різні методи: Марійка назвала спостереження, Петрик – вимірювання. Учні повинні обґрунтувати, який із методів адекватно відповідає завданню, доводячи свою позицію аргументами.

4. Вплив добрив на ріст капусти. Учні досліджують, як різні види добрив впливають на ріст капусти. Необхідно визначити метод експериментального дослідження та скласти детальний план його проведення, включаючи контрольні групи, змінні фактори та способи реєстрації результатів.

5. Відновлення популяції одноклітинних організмів у водоймі. Після висихання водойми та подальших дощів одноклітинні організми знову з'явилися. Учні повинні пояснити описане явище, враховуючи закономірності життєвих циклів мікроорганізмів та особливості їхнього середовища.

6. Вплив антибіотиків на організм людини. При лікуванні бактеріальних захворювань застосовуються антибіотики, які можуть негативно впливати на функції травної системи. Учні аналізують механізм цих порушень та пропонують заходи для зменшення побічних ефектів (пробіотики, збалансоване харчування).

7. Використання пенька як орієнтира в лісі. Учні розглядають практичне

застосування пенька від спиляного дерева для орієнтування у природі, визначаючи, які ознаки слугують навігаційними маркерами.

8. Вплив погодних умов на вирощування вишень. На прикладі українських садівників, які вирощують врожайні сорти вишень та захищають їх від шкідників, учні аналізують, як вітряна та дощова погода впливає на цвітіння і формування плодів.

При цьому соціоекологічні завдання можуть інтегрувати елементи аналізу, порівняння і прогнозування, як у прикладі з відновленням популяцій одноклітинних після пересихання водойми або поясненням негативних наслідків вживання антибіотиків на функції травної системи. Такі завдання спрямовують учнів на розгляд причинно-наслідкових зв'язків і розвивають екологічне мислення, усвідомлення взаємозалежності природи і діяльності людини, уміння адаптуватися до змінних умов навколишнього середовища та усвідомлювати соціальну відповідальність за стан екологічних систем.

Компетентнісно орієнтовані завдання відрізняються від ситуаційних тим, що вони спрямовані на формування в учнів умінь комплексно працювати з інформацією з різних джерел, обирати найбільш доречні способи її унаочнення, аналізувати та інтерпретувати дані, робити висновки на основі створених моделей. Вони сприяють опануванню загальнонавчальних умінь і універсальних навчальних дій, що виходять за межі конкретних дискретних знань. Враховуючи високий часовий ресурс, необхідний для реалізації таких завдань, їхнє щоденне використання на уроках не завжди є доцільним, проте окремі елементи можна ефективно впроваджувати у повсякденне навчання для підтримки компетентнісного розвитку здобувачів базової середньої освіти.

Компетентнісно орієнтовані завдання для розвитку ключових умінь учнів у біології спрямовані на інтеграцію знань, умінь та ціннісних орієнтацій, виходячи за межі простого засвоєння фактів. Наведемо приклади.

1. Аналіз екологічної ситуації в місті. Учні збирають дані про забруднення повітря або водних ресурсів із різних джерел: наукових публікацій, інтернет-ресурсів, спостережень на місцевості. Потім вони

систематизують інформацію, представляють її у вигляді графіків, схем або карт, аналізують причини та наслідки екологічних проблем і пропонують шляхи їх вирішення. Це завдання формує вміння працювати з великим обсягом інформації, інтерпретувати дані та робити обґрунтовані висновки.

2. Проєктування моделі екосистеми. Учні створюють макет або цифрову модель біологічної екосистеми, враховуючи взаємозв'язки між живими організмами та середовищем. Під час роботи вони обирають методи моделювання, прогнозують наслідки зміни факторів (наприклад, збільшення або зменшення чисельності певного виду), обговорюють результати з іншими однокласниками та роблять висновки щодо стабільності екосистеми. Це завдання розвиває системне мислення та здатність приймати рішення на основі аналітичної інформації.

3. Порівняльний аналіз рослинних і тваринних організмів. Здобувачі досліджують особливості будови та функцій органів різних живих істот, використовуючи підручники, науково-популярні джерела, свої власні спостереження. Вони складають порівняльні таблиці, діаграми або презентації, роблять узагальнення та формулюють висновки щодо адаптації організмів до середовища. Завдання сприяє розвитку критичного мислення, умінню узагальнювати та робити логічні висновки.

4. Проєкт «Вплив способу життя на здоров'я людини». Учні збирають дані про харчування, фізичну активність, шкідливі звички серед однолітків або членів родини, аналізують їх, роблять порівняння з нормами здорового способу життя, створюють інформаційні буклети або презентації та пропонують рекомендації. Це завдання формує здатність приймати рішення на основі аналізу даних, планувати дії та аргументовано обґрунтовувати свої пропозиції.

5. Розв'язання міжпредметних проблемних ситуацій. Учні отримують завдання, що потребує інтеграції знань з біології, хімії та географії. Наприклад, оцінити вплив кислотних дощів на ріст рослин у певній місцевості. Учні збирають дані, порівнюють їх із результатами експериментів, аналізують вплив хімічних факторів на рослини та складають рекомендації щодо охорони

довкілля. Таке завдання стимулює міждисциплінарне мислення, аналітичні уміння та практичне застосування знань.

Сучасні засоби навчання біології мають значний потенціал у формуванні ключових компетентностей. Зокрема, методичні комп'ютерні посібники «Електронний конструктор уроку. Біологія» для 7 класу дозволяють поєднувати традиційне навчання з мультимедійними технологіями, що забезпечує наочне подання матеріалу, підвищує ефективність перевірки знань, розширює варіанти організаційних форм роботи учнів і методичних прийомів учителя. Застосування прикладного програмного забезпечення активізує пізнавальну діяльність школярів, залучає їх до творчого осмислення навчального матеріалу завдяки новизні та інтерактивності подачі.

Сучасні учні проявляють значну активність у використанні новітніх цифрових технологій, зокрема смартфонів і планшетів, що створює сприятливі умови для формування ключових компетентностей у процесі вивчення біології. Завдання вчителя полягає в тому, щоб інтегрувати ці пристрої у навчальний процес, поєднувати їх із іншими технічними засобами та застосовувати їх для організації засвоєння навчального матеріалу, перевірки знань та розвитку вміння працювати з інформацією. Використання учнівських смартфонів та планшетів дає змогу охопити весь клас, підвищує мотивацію та стимулює співпрацю між учителем і учнем на основі результатів навчання. Для ефективного впровадження таких технологій необхідні доступ до Інтернету, спеціальний програмний пакет, наприклад, «Smart Notebook», а також самі пристрої здобувачів базової середньої освіти.

Великого значення набувають інтерактивні дошки, які забезпечують можливість запуску на комп'ютері різних програм і додатків безпосередньо з поверхні дошки, демонстрації мультимедійних матеріалів (слайдів, відео), створення схем і малюнків, а також редагування і збереження результатів у вигляді комп'ютерних файлів. Методично цінним є те, що інтерактивна дошка дає змогу залучати учнів до активної роботи, роблячи їх співучасниками освітнього процесу, що сприяє розвитку вмінь аналізувати, узагальнювати та

застосовувати знання.

Хмарні технології стають дедалі більш поширеним інструментом у сучасному освітньому середовищі. Вони забезпечують гнучку і масштабовану платформу для формування, зберігання, оновлення та захисту інформації, а також можливість розподіленої обробки даних. До переваг хмарних сервісів відносять доступність, низьку вартість, економію часу, гнучкість, надійність, безпеку та потужні обчислювальні ресурси. Використання хмарних технологій у навчанні біології дає змогу організувати активне опрацювання матеріалу, моделювання біологічних процесів і спільну роботу над навчальними завданнями, що сприяє формуванню компетентностей здобувачів базової середньої освіти у сфері природничих наук.

Отже, формування ключових компетентностей у курсі біології потребує комплексного застосування різноманітних педагогічних методів і прийомів, адже жодна окрема технологія не може забезпечити їх ефективне опанування. Кожна технологія має власні переваги та обмеження, тому доцільно використовувати поєднання активних і інтерактивних методів навчання, які базуються на спілкуванні, як важливому життєвому ресурсі людини. Такі методи дозволяють кожному учневі опрацьовувати завдання різного рівня складності та включають роботу в групах, виконання індивідуальних завдань, дискусії, «мозкові штурми», презентації, рольові, ділові та імітаційні ігри, розробку проектів, тренінги, практичні та лабораторні заняття, екскурсії та спостереження дослідницького характеру. Реалізація цих методів спрямована на розвиток навичок критичного мислення, аналізу даних, самостійного прийняття рішень та інтеграції знань з різних джерел, що безпосередньо формує ключові компетентності учнів базової середньої освіти.

2.3. Аналіз результатів дослідно-експериментальної роботи

Наступним етапом дослідно-експериментального дослідження стало визначення ефективності та доцільності впровадження розробленої методики формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у

процесі вивчення біології. Для цього організовано педагогічний експеримент, що проводився на базі 7-х класів закладу загальної середньої освіти «Коломийський ліцей № 8 Коломийської міської ради Івано-Франківської області». У цьому експерименті взяли участь 53 учні: у контрольному класі навчалося 26 учнів, а в експериментальному – 27. Головним завданням дослідно-експериментальної роботи було встановлення впливу розробленої методики на формування ключових компетентностей здобувачів у процесі вивчення біології.

Відповідно до модельної навчальної програми з біології для 7 класу передбачено вивчення будови та життєдіяльності одноклітинних прокаріотичних та еукаріотичних організмів, рослин, грибів, лишайників, тварин, їх різноманітності, а також їхніх взаємозв'язків із середовищем існування і значення для природного середовища та життя людини. У цьому класі відбувається формування біологічних понять, таких як клітина, тканина, орган, система органів, організм, обмін речовин, єдність організму та середовища існування, розвиток яких продовжується у старшій школі.

Важливим компонентом навчальної програми є ціннісний аспект, що охоплює знання про природні цінності, норми ставлення до об'єктів соціо-природного середовища, а також правила взаємодії з ними. Цей розділ вирізняється значною кількістю міжпредметних зв'язків з інтегрованим курсом природничої галузі 5-6 класів, хімією, фізикою, технологією, фізичною географією та іншими навчальними дисциплінами 7класу. Особливої уваги потребує значна кількість практичних, лабораторних та дослідницьких занять, які сприяють формуванню практичних умінь і навичок. Програма визначає ключові терміни, опанування яких є обов'язковим результатом навчання, що дає змогу вчителю зосередитися на формуванні ключових понять курсу та розвитку навичок використання біологічної термінології в усних і письмових роботах.

Навчально-пізнавальна діяльність здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології спрямована на оволодіння різними видами

активності, що утворюють діяльнісний компонент предметної біологічної компетентності. Їх загальнонавчальні дії включають вміння характеризувати, порівнювати, описувати та аналізувати біологічні об'єкти, роботу з різними джерелами інформації (паперовими та електронними, природними об'єктами, моделями та наочними посібниками). Такі види діяльності відображені у очікуваних результатах навчально-пізнавальної діяльності учнів 7 класу.

Відповідно до Критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з біології, об'єктами перевірки цих досягнень є: обсяг відтворення знань; рівень розуміння навчального матеріалу; оволодіння біологічними ідеями та здатність застосовувати їх у практичній діяльності для розв'язування конкретних завдань; самостійність суджень, систематизація та глибина знань; рівень практичних умінь і навичок спостереження та дослідження природи; а також здатність робити висновки та узагальнення на основі отриманих результатів експериментальної та дослідницької діяльності.

На основі Критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів з біології нами було виділено чотири рівні прояву навчальних результатів, що дають змогу диференційовано оцінювати сформованість у здобувачів базової середньої освіти ключових компетентностей у процесі вивчення біології:

а) високий рівень: учень володіє можливістю вільно відтворювати навчальний матеріал і давати змістовні відповіді на поставлені запитання; аналізує біологічну інформацію, визначає причинно-наслідкові зв'язки як самостійно, так і за допомогою вчителя; порівнює та характеризує біологічні об'єкти, явища та процеси живої природи; розв'язує стандартні пізнавальні завдання та типові біологічні вправи; застосовує знання у звичних і контрольованих ситуаціях; виправляє допущені помилки; активно працює з різними джерелами та формами подання інформації (схеми, графіки, малюнки, таблиці, атласи–визначники, натуральні об'єкти та їх моделі); виконує прості дослідницькі роботи та обґрунтовує отримані результати; проявляє емоційно-ціннісне ставлення до живої природи;

б) достатній рівень: учень здатен самостійно відтворювати навчальний матеріал, хоча інколи допускає неточності у відповідях; порівнює біологічні об'єкти, явища і процеси живої природи, встановлює їх відмінності; пояснює причинно-наслідкові зв'язки; застосовує знання у стандартних навчальних ситуаціях; виправляє власні помилки за допомогою алгоритму; розв'язує типові вправи та задачі з опорою на надану методику;

в) середній рівень: здобувач базової середньої освіти у процесі вивчення біології відтворює основний зміст навчального матеріалу з опорою на підказки вчителя; характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів; дає визначення окремих біологічних понять; описує біологічні об'єкти за планом, допускаючи незначні помилки; проводить та описує спостереження; виконує прості дослідження та розв'язує елементарні вправи з допомогою вчителя; формує первинні навички узагальнення та інтерпретації отриманих результатів:

г) низький рівень: здобувач базової середньої освіти у процесі вивчення біології за допомогою вчителя або з використанням підручника (робочого зошита) називає окремі ознаки біологічних об'єктів; наводить базові приклади; загалом виконує лише елементарні завдання, що не передбачають самостійного аналізу або узагальнення.

Для оцінки впливу розробленої методики на формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології був проведений педагогічний експеримент, що включав три етапи:

1. Констатувальний етап: проведено перший діагностичний зріз для визначення початкового рівня сформованості ключових компетентностей учнів у контрольному та експериментальному класах.

2. Формувальний етап: у процесі навчання впроваджено методику формування ключових компетентностей на уроках біології. Учні виконували компетентісно орієнтовані завдання, брали участь у дослідницьких роботах, спостереженнях, проєктах та інтерактивних формах навчання, що сприяло розвитку умінь працювати з інформацією, аналізувати біологічні процеси та моделювати ситуації.

3. Контрольний етап: проведено повторний діагностичний зріз із метою порівняння сформованих компетентностей у учнів експериментального та контрольного класів, оцінки ефективності методики та виявлення динаміки розвитку ключових компетентностей у процесі навчання.

На констатувальному та контрольному етапах педагогічного експерименту було проведено контрольну роботу для перевірки рівня навчальних досягнень учнів з біології. При цьому контрольна робота виконувалася одночасно в експериментальному та контрольному класах з метою порівняльного аналізу ефективності впровадженої методики формування ключових компетентностей. Оцінювання навчальних досягнень здійснювалося на основі критеріїв оцінки рівнів засвоєння знань здобувачами базової середньої освіти з біології у базовій школі, що враховують як обсяг відтворених знань, так і здатність застосовувати їх у практичній діяльності, робити узагальнення та висновки, аналізувати біологічні об'єкти та явища, працювати з різними джерелами інформації.

Контрольна робота включала завдання різного типу: відкриті питання, завдання на порівняння та класифікацію, а також практичні вправи. Це дало змогу комплексно оцінити сформованість у здобувачів базової середньої освіти предметних та ключових компетентностей у процесі вивчення біології. Приклади завдань наведено у додатку А.

Результати виконання контрольної роботи на констатувальному етапі експерименту представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Результати констатувального етапу педагогічного експерименту, %

Рівні	Експериментальний клас	Контрольний клас
Високий	0	0
Достатній	19	18
Середній	51	50
Початковий	30	32

Вони дозволяють проаналізувати рівень навчальних досягнень учнів контрольного та експериментального класів, а також оцінити вплив

розробленої методики на формування ключових компетентностей на уроках біології.

Результати проведення констатувального етапу педагогічного експерименту в обох класах подані на рис. 2.1.

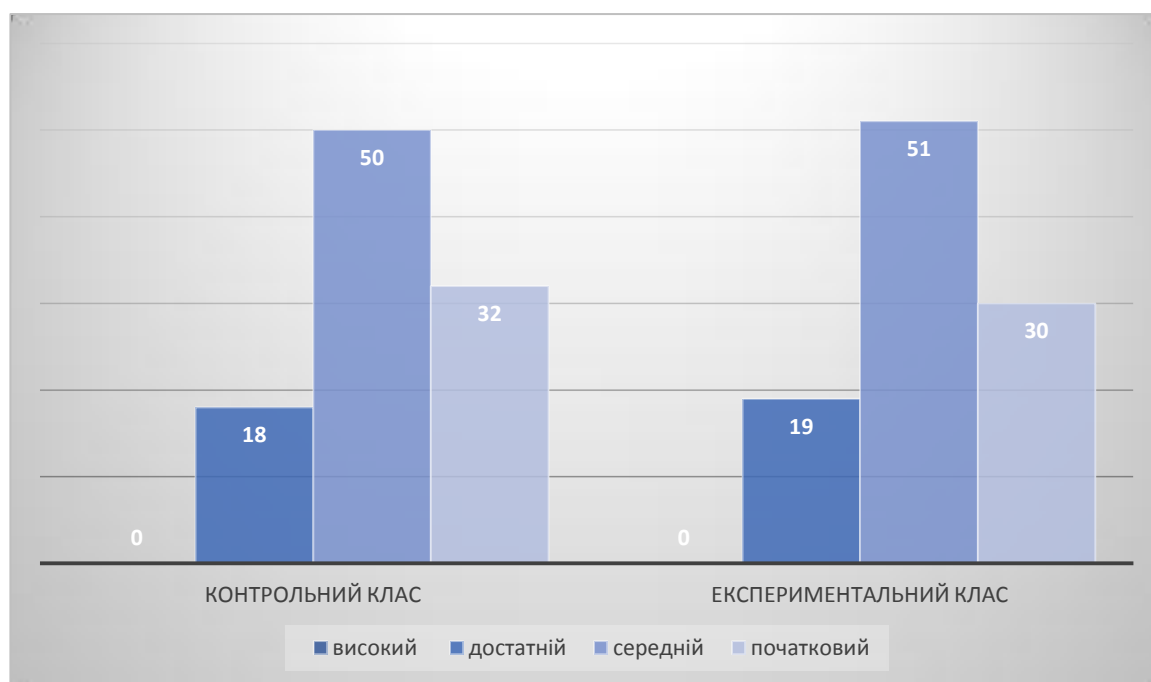


Рис. 2.1. Результати констатувального етапу педагогічного експерименту, %

Як показують дані таблиці 2.1 та рисунка 2.1, на констатувальному етапі експериментального дослідження учні експериментального та контрольного класів продемонстрували майже однаковий рівень навчальних досягнень з біології. Зокрема, високий рівень навчальних досягнень не був зафіксований у жодного учня; достатній рівень засвоєння навчального матеріалу спостерігався у 18% учнів експериментального класу та у 19% учнів контрольного класу; середній рівень був характерний для 50% і 51% учнів відповідно; початковий рівень досягнень виявлено у 32% учнів експериментального класу та у 30% контрольного. Подібність рівнів навчальних досягнень учнів обох класів надала підстави для продовження педагогічного експерименту та впровадження розробленої методики формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології.

На формувальному етапі експерименту в експериментальному класі було здійснено впровадження методики формування ключових компетентностей на уроках біології в учнів базової школи, тоді як у контрольному класі проводилися традиційні уроки за чинною програмою. Основними методами формування ключових компетентностей були застосування компетентнісно орієнтованих завдань та вправ, які передбачали активне включення учнів у навчально-пізнавальну діяльність, розвиток умінь аналізувати, порівнювати, моделювати та узагальнювати біологічні явища, оцінювати їх значення у природі та житті людини.

Так, у межах теми «Характерні риси і будова рослин» в 7 класі здійснювалося детальне вивчення будови рослинного організму, розкривалися взаємозв'язки між структурними елементами – клітинами, тканинами, органами. Учні усвідомлювали цілісність рослини та її взаємодію із середовищем існування. Знання анатомо-морфологічного та фізіологічного характеру створювали теоретичну базу для формування практичних умінь, зокрема: пророщування насіння, створення оптимальних умов для вирощування рослин, догляду за рослинами вдома та в природному середовищі. Завдяки цьому формувався не лише пізнавальний інтерес до біології, а й практична компетентність здобувачів базової середньої освіти у галузі рослинництва та охорони природи.

Знаннєвий компонент теми «Характерні риси і будова рослин» включав терміни, обов'язкові для засвоєння: рослини, вегетативні органи (корінь, стебло, листок, брунька), статеве та нестатеве розмноження, фотосинтез, живлення рослин, квітка, суцвіття, запилення, запліднення, насінина, плід.

Діяльнісний компонент охоплював формування умінь різних типів, що є результатом навчання: описувати ріст і розвиток рослини з насінини, розпізнавати клітини, тканини та органи рослин, ідентифікувати видозмінені підземні пагони (цибулину, кореневище, бульбу), порівнювати процеси фотосинтезу та дихання, встановлювати біологічне значення видозмін вегетативних органів, суцвіть та плодів. Крім того, учні прогнозували

результати власних спостережень, проводили дослідження будови органів рослин, виконували лабораторні досліди, що підтверджували процеси життєдіяльності, дотримувалися правил роботи з мікроскопом та лабораторним обладнанням, застосовували знання для догляду та розмноження рослин, фіксували результати експериментів, моделювали біологічні об'єкти та процеси.

Ціннісний компонент навчальної діяльності спрямований на формування у учнів розуміння того, що рослина є цілісним організмом, а також на розвиток умінь оцінювати значення фотосинтезу, аналізувати видозміни органів рослин, розуміти різні способи запилення та поширення плодів як пристосувальних особливостей рослинного світу. Учні набувають здатності робити обґрунтовані висновки щодо фотосинтезу та його ролі у житті рослин і екосистемах. Особлива увага приділялася ознайомленню здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології із діяльністю українських науковців, які досягли значних результатів у вивченні структурно-функціональних особливостей рослин, що сприяє формуванню ціннісних орієнтирів і поваги до наукової діяльності.

В межах теми «Характерні риси і будова рослин» формувалися ключові компетентності на наскрізні уміння, що є їхньою основою. Зокрема, реалізовувалася ціннісно-орієнтаційна діяльність, що стимулює усвідомлення ролі рослин у підтриманні екологічної рівноваги та стабільності природних систем; забезпечує розуміння важливості зелених насаджень для формування сприятливого середовища та підтримки психологічного й фізичного комфорту людини; допомагає учням осягати фінансові аспекти галузей, пов'язаних із рослинним світом, зокрема садівництва, овочівництва, ландшафтного дизайну, а також екологічно раціональне використання природних ресурсів.

Так, для формування ключових компетентностей учнів під час виконання практичних завдань про будову та функції кореня обговорювалися такі питання:

- Як забезпечити ефективний полив рослин?

- Чому доцільніше здійснювати полив увечері, а не під час спеки?

- Які ризики несе полив холодною водою кімнатних рослин, що розташовані на південному боці приміщення?

- Які переваги та недоліки стрижневої та мичкуватої кореневих систем?

Крім того, зміст теми «Характерні риси і будова рослин» дозволяв демонструвати здобувачам базової середньої освіти суперечливі моменти взаємодії економічної та екологічної діяльності. Наприклад, під час вивчення структури стебла дерев (стовбурів) особлива увага приділялася проблемі значних витрат деревини у будівництві, виробництві паперу та опаленні приміщень у твердопаливних котлах. Учні обговорювали способи економного використання деревини, повторне використання паперових виробів та організацію збору макулатури. Це дозволяло інтегрувати знання біології з практичними, соціальними та економічними аспектами та формувати у школярів екологічну свідомість, фінансову грамотність і відповідальне ставлення до природних ресурсів.

Тема «Різноманітність вищих рослин» охоплювала широкий спектр біологічних понять, що стосуються характерних ознак мохів, плаунів, хвощів, папоротей, голонасінних та покритонасінних рослин, а також поглиблювала знання учнів про рослинні угруповання, екологічні групи та життєві форми рослин, їхнє значення у природі та житті людини. Зазначені елементи формували знаннявий компонент навчально-пізнавальної діяльності здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології.

Діяльнісний компонент був представлений низкою практичних умінь, що демонструють сформованість компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології: розпізнавання рослин різних систематичних груп та життєвих форм, визначення рослин різних екологічних груп, класифікація типів рослинних угруповань, опис будови водоростей, мохів, хвощів, плаунів, папоротей, голонасінних та покритонасінних рослин. Школярі порівнювали рослини за вказаними ознаками, підбирали види кімнатних рослин

для вирощування в певних умовах та застосовували отримані знання у своїй практичній діяльності.

Ціннісний компонент передбачав формування в здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології уміння робити висновки щодо пристосованості будови та особливостей життєдіяльності рослин до умов середовища, оцінювати значення рослин для підтримки життя на планеті, обґрунтовувати використання водоростей, мохів, хвощів, плаунів, папоротей, голонасінних і покритонасінних рослин у різних сферах, формувати переконання про необхідність збереження окремих видів та природних угруповань.

Методика компетентнісно орієнтованого навчання біології була спрямована на розвиток у школярів умінь виявляти ставлення до біологічних явищ, оцінювати ситуації та приймати обґрунтовані рішення. У навчально-виховному процесі застосовувалися завдання, що вимагали від учнів висловлення власної точки зору, аргументації відповідей, пропонування практичних рішень і оцінки значущості біологічної інформації. Для ілюстрації наводимо приклади таких завдань, використаних у експериментальному класі:

1. Обговоріть, представте та обґрунтуйте, у яких професіях знання біології є необхідними; наведіть конкретні приклади.
2. У групах запропонуйте способи використання комп'ютерних технологій при вивченні живої природи, організуйте змагання між групами для визначення найбільш креативних і ефективних рішень.
3. Проаналізуйте, які органи рослин використовують люди при вирощуванні помідорів для приготування їжі, кетчупу та томатної пасти, і поясніть вибір саме цих органів.
4. Визначте, що з'явилося раніше – відкриття клітини чи винайдення мікроскопа, та обґрунтуйте вашу думку.
5. Розгляньте значення поглинання води рослиною та її випаровування через продихи: поясніть роль цих процесів у життєдіяльності рослин.

6. Обговоріть відмінності між фотосинтезом та диханням рослин у контексті твердження учня: «Фотосинтез відбувається на світлі, дихання – у темряві». Аргументи мають включати фізіологічні і біохімічні аспекти процесів.

7. Моделюйте можливі наслідки зникнення їстівних та отруйних грибів у лісовій екосистемі та сформулюйте рекомендації щодо запобігання негативним екологічним ефектам.

Використання таких завдань сприяло розвитку у школярів уміння критично мислити, робити обґрунтовані висновки, застосовувати знання в різних практичних і соціальних контекстах, а також формувало усвідомлене ставлення до збереження природного середовища.

Одним із ефективних засобів формування ключових компетентностей на уроках біології в учнів базової школи виявилися навчальні проєкти. Аналіз результатів дослідно-експериментальної роботи засвідчив, що проєктна технологія володіє значним потенціалом у розвитку предметної біологічної компетентності школярів. Основна мета використання проєктного навчання полягає у створенні умов, за яких учні здобувають можливість:

- самостійно опановувати знання з різних джерел, аналізувати інформацію, виділяти головне та здійснювати її практичне застосування;
- розвивати комунікативні уміння через групову роботу, обговорення та взаємне узгодження результатів діяльності;
- формувати дослідницькі навички, які включають виявлення проблеми, збір інформації, проведення спостережень і експериментів, аналіз отриманих даних, побудову гіпотез і їх узагальнення, розвиток системного мислення.

Результати педагогічного експерименту показали, що в здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології переважає емоційно-естетичне сприйняття живої природи, що потребує застосування навчальних стратегій, орієнтованих на емоційний канал сприймання. Вказане дає змогу формувати у школярів особистісне, непрагматичне ставлення до природи, здатність цінувати біологічні явища та розвивати екологічну свідомість.

У рамках педагогічного експерименту здобувачам базової середньої освіти у процесі вивчення біології пропонувалося виконання групового дослідницького проєкту «Умови вирощування рослини», що забезпечує інтеграцію знань, умінь і цінностей. Для організації роботи учнів використовувалася інструктивна картка, яка слугувала орієнтиром виконання проєкту, водночас надаючи учням можливість розробляти власний підхід до дослідження.

Охарактеризуємо проєкт «Умови вирощування рослини»

Мета: визначити умови, оптимальні для росту і розвитку рослини, зокрема декоративної або городньої культури (наприклад, гороху чи редьки).

Хід роботи:

1. Об'єднатися в групи по 4–5 учнів для кооперативного виконання завдань.

2. Завдання 1: назвати умови, необхідні для росту рослин, та обрати дві з них для дослідження: одна – визначена у завданні 2, інша – на власний вибір учнів.

3. Завдання 2: провести експеримент «Вплив світла на ріст рослин». Для цього використовуються дві однакові рослини у різних умовах освітлення:

Рослина 1: достатнє освітлення (наприклад, підвіконня або поруч із лампою).. Рослина 2: недостатнє освітлення (наприклад, у шафі або під столом).

4. Тривалість експерименту – 12 днів. Протягом цього часу обидві рослини поливають однаковою кількістю води одночасно.

Календар спостережень

Термін вимірювання	Висота рослини, см	
	<i>Рослина 1</i> , вирощена в умовах достатнього освітлення	<i>Рослина 2</i> , вирощена в умовах недостатнього освітлення
Перший день експерименту. Дата		
3-й день експерименту		
6-й день експерименту		
9-й день експерименту		
12-й день експерименту. Дата		

5. Учні щоденно фіксують зміни у висоті рослин, роблять спостереження за станом листків, кореневої системи та загальним розвитком. Результати заносяться у календар спостережень.

Під час виконання дослідницького проєкту «Умови вирощування рослини» учні мали можливість фіксувати результати експерименту за допомогою фото- та відеозйомки, що дозволяло документувати зміни у рості рослини, стані листків та інших органів. Після завершення експериментальної частини школярі формулювали висновки щодо впливу освітлення на ріст рослин, аналізували отримані дані та порівнювали розвиток рослин за різних умов. Додатково здобувачі базової середньої освіти виконували такі завдання:

1. Складання плану експерименту для вивчення впливу другої обраної групою умови на ріст рослини, що стимулювало розвиток навичок планування дослідницької діяльності та послідовного виконання завдань.

2. Визначення необхідного обладнання для проведення експерименту, включаючи інструменти для створення заданих умов вирощування, вимірювання висоти рослин та фіксації результатів спостережень.

3. Регулярні спостереження та вимірювання висоти рослин, з одночасним використанням фото- та відеофіксації для документування змін, а також оцінка інтенсивності забарвлення органів рослин, що давало змогу визначити стан рослини та її адаптаційні реакції.

4. Формулювання висновків, у яких учні визначали умови, що забезпечують оптимальний ріст і розвиток рослин.

5. Презентація результатів проєкту, яка могла здійснюватися у формі комп'ютерної презентації (6–8 слайдів), постера або інтелектуальної карти, що сприяло розвитку навичок публічного виступу та візуалізації отриманих даних.

Незважаючи на те, що в проєкті увага була приділена предметному змісту – умовам вирощування рослин, його виконання одночасно сприяло розвитку організаційних та комунікативних умінь учнів. Школярі навчалися планувати роботу групи, розподіляти завдання, встановлювати терміни виконання, обирати методи фіксації спостережень та способи представлення результатів.

Формувалися навички командної взаємодії, толерантного сприйняття різних точок зору та критичного обговорення результатів, що позитивно впливало на розвиток ключових компетентностей.

Враховуючи вікові особливості учнів 7 класу та загальні цілі вивчення біології, ефективним засобом розвитку комунікативних і соціальних компетентностей була ігрова діяльність. Наприклад, рольова гра: «З давніх часів українці вирощували та використовували в їжу коренеплоди буряку, моркви, хрону та інших рослин. Уявіть, що ви журналіст, якому доручили підготувати репортаж про використання коренеплодів жителями вашої місцевості. Для цього в однокласників, знайомих і родичів візьміть інтерв'ю (це така розмова, в якій один співрозмовник ставить запитання, другий співрозмовник надає на них відповіді, які записуються першим). Придумайте запитання, які допоможуть підготувати цікавий репортаж».

Вказані завдання стимулювали одночасний розвиток у здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології предметної компетентності, умінь комунікації, критичного мислення та соціальної відповідальності. Учні навчалися формулювати власні судження, аргументувати їх і пропонувати практичні рекомендації, що є невід'ємним компонентом формування ключових компетентностей у процесі вивчення біології.

Виконання рольової гри за темою «Основні функції листка» виявилось ефективним засобом розвитку як предметної біологічної компетентності, так і ключових компетентностей учнів 7 класу. Зокрема, виконання завдань дозволило конкретизувати та узагальнити знання про взаємозв'язок будови листка з його функціями та умовами росту рослини, сприяло формуванню умінь порівнювати та аналізувати біологічні об'єкти, оцінювати ефективність основних агротехнічних прийомів у створенні оптимальних умов для розвитку листка.

Крім предметних знань про видозміни кореня, функції листка, фотосинтез, дихання та випаровування води, виконання завдань гри сприяло розвитку таких ключових компетентностей:

1. Комунікації державною мовою та рідною (у разі відмінності): учні обговорювали біологічні проблеми, використовували термінологію для формулювання аргументованих висновків і рекомендацій;

2. Навчання впродовж життя: учні організовували власну діяльність у процесі виконання завдань, коригували хід роботи, самостійно обирали необхідні дії для досягнення поставленої мети та оцінювали їх ефективність;

3. Ініціативності та підприємливості: учні вчилися пропонувати і реалізовувати власні ідеї, брати відповідальність за результат виконання завдань.

Дидактична структура рольової гри включала наступні освітні завдання:

1. Поглиблення знань про листок: учні аналізували взаємозв'язок будови листка з фотосинтезом, диханням і випаровуванням води, розширювали знання про агротехнічні прийоми, які впливають на розвиток рослини;

2. Включення у систему суспільних відносин: учні виконували ролі наукових співробітників і завідувачів лабораторій, що стимулювало інтерес до біології та соціальну взаємодію;

3. Формування умінь узагальнювати і порівнювати: учні здійснювали аналіз даних, обговорювали результати практичних завдань і робили висновки.

Навчально-методичне забезпечення гри включало:

1. Фактичний матеріал щодо внутрішньої будови листка та основних функцій (фотосинтез, дихання, випаровування води, листопад);

2. Завдання для кожної групи;

3. Картки для організації роботи груп: «Лабораторія анатомії рослин», «Лабораторія фізіології рослин», «Лабораторія екології рослин», «Лабораторія рослинництва», «Іноземна делегація»;

4. Матеріали для виконання практичних завдань: аркуші формату А-3, клей, ножиці, лінійки, гумки.

Сюжет рольової гри моделював реальну ситуацію: група власників присадибних ділянок «Букет» зверталася до науково-дослідного інституту Біології рослин з проханням надати конкретні рекомендації щодо вирощування

сільськогосподарських культур. Керівник інституту разом з делегацією власників відвідував лабораторії для збору наукових даних і підготовки практичних порад. Виконання завдань у групах тривало 15 хвилин після вступного пояснення вчителя, що дозволяло одночасно реалізовувати предметні та ключові компетентності.

Лабораторія анатомії рослин

Учні були ознайомлені із завданнями, що відображали наукову діяльність у вивченні анатомічних структур листка. Початкове звернення до групи формувало контекст наукового дослідження: «Шановні друзі! Ви – співробітники інституту Біології рослин. Ваша лабораторія досліджує анатомію рослин. У лабораторії працюють завідувач і співробітники. Розподіліть ролі. Розпочинайте виконувати завдання. Бажаємо успіхів».

Учні виконували низку завдань, які включали побудову схеми продихів, розв'язання практичних задач, таких як визначення кількості продихів на листку латаття білого (за даними 400 продихів на 1 мм^2 та площею листка 450 см^2) та аналіз впливу воскового покриття на випаровування води з листків ($3,6 \text{ г/см}^2$ для воскових листків і $4,03 \text{ г/см}^2$ для без воску). Крім цього, учні оцінювали пристосувальні механізми рослин, що забезпечують економію води, та робили узагальнені висновки про пристосованість рослин до умов нестачі вологи.

Результати експериментальної роботи показали, що здобувачі базової середньої освіти у процесі вивчення біології змогли не лише засвоїти анатомічні знання, але й застосовувати їх у вирішенні практичних завдань, здійснювати математичні розрахунки, аналізувати інформацію та робити обґрунтовані висновки, що свідчить про формування дослідницьких умінь.

Лабораторія фізіології рослин

Така лабораторія зосередилася на вивченні процесів фотосинтезу та дихання. Учні опрацьовували матеріали про фотосинтез, складали схеми, що відображають перебіг процесу, та розв'язували практичні задачі, наприклад: «Учні зняли з молодого дерева яблуні 162 плоди. Скільки листків брало участь

у формуванні плодів, якщо один плід забезпечується діяльністю 70 листків?» Під час аналізу результатів учні робили висновки про вплив освітленості на ефективність фотосинтезу та утворення плодів.

Вивчення дихання рослин включало складання схем денного та нічного дихання, аналіз функцій листків у контексті газообміну та пояснення, чому не рекомендується розташовувати багато кімнатних рослин у спальні на ніч. Учні відзначили, що вдень переважають процеси фотосинтезу, а вночі – дихання, що узгоджується з біологічними закономірностями рослинної фізіології.

Лабораторія екології рослин

Основна увага в цій лабораторії була приділена екологічним аспектам життєдіяльності рослин. Учні опрацьовували фактичний матеріал, складали схеми, що ілюструють значення листопаду в житті рослин, а також обговорювали екологічні функції рослин у природних угрупованнях. Виконання завдань дозволило учням встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між фізіологічними процесами та екологічною роллю рослин, оцінювати наслідки порушення природних умов та формувати усвідомлене ставлення до збереження рослинних угруповань.

Аналіз виконаних завдань показав, що діяльність лабораторій сприяла одночасному розвитку предметних знань та ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології, серед яких: уміння організовувати роботу у групі, формулювати обґрунтовані висновки, узагальнювати отримані дані, робити науково обґрунтовані припущення та демонструвати ініціативність. Високий рівень активності та участі учнів у виконанні завдань свідчить про ефективність інтегрованого підходу, який поєднує компетентнісний та дослідницький підхід у навчанні біології.

Лабораторія екології та роль листопаду

Одним із завдань для здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології було аналізувати наслідки людської діяльності у контексті природних процесів. Текстове завдання формувало критичне мислення: «Досить часто під виглядом турботи про природу людина може завдати їй

шкоди. Наприклад, восени у рослин формується захисна «ковдра» з опалого листя, що оберігає зимуючі бруньки багаторічних трав'янистих рослин, корені дерев і кущів, а також слугує джерелом їжі для бактерій і дощових черв'яків. Чи доцільно згрібати та спалювати опале листя у садах, парках та на газонах?»

Результати виконання цього завдання свідчили про те, що більшість учнів усвідомили біологічну цінність листопаду та його роль у кругообігу речовин, розуміли негативні наслідки спалювання опалого листя для ґрунтових мікроорганізмів і рослин. Учні робили висновки про значення листопаду в житті рослин і екосистеми, що демонструє формування ціннісного компоненту компетентності та екологічної свідомості.

Лабораторія рослинництва

Здобувачі базової середньої освіти опрацьовували матеріал про фізіологічні процеси рослин: фотосинтез, випаровування води, дихання та газообмін. Завдання включали питання практичного характеру:

- чому у теплицях забезпечують додаткове освітлення та періодичне насичення повітря киснем;
- чому зелені овочі (салат, шпинат) рекомендують зривати ввечері;
- чому суниця на сонячній галявині солодша, ніж у затінку;
- чому розсаду краще висаджувати у другій половині дня;
- порівняння поживної цінності сіна, скошеного на різних фазах цвітіння конюшини.

Аналіз відповідей показав, що учні змогли пояснити фізіологічні та біохімічні закономірності росту й розвитку рослин, оцінити значення освітлення, вологи та агротехнічних прийомів для оптимізації росту культурних рослин. Обговорення рекомендацій для вирощування рослин у відкритому та закритому ґрунті сприяло інтеграції знань із практичними навичками планування та прийняття рішень у сфері рослинництва.

На формувальному етапі експерименту учні також виконували завдання, що поєднували предметні знання з розвитком ключових компетентностей.

1. Використання збільшувального скла для вивчення живої природи з обґрунтуванням власного досвіду;

2. Виявлення та виправлення помилок у наукових текстах, зокрема: «Інфузорія-туфелька мешкає на стовбурах дерев і нагадує драглисту грудочку. Ця рослина має постійну форму тіла, тому що воно вкрите щільною оболонкою. Завдяки травній вакуолі з організму евглени зеленої видаляються непотрібні речовини. Амеба рухається завдяки несправжнім ніжкам. За несприятливих умов амеба утворює оболонку і перетворюється на спору»;

3. Узагальнення та систематизація отриманої інформації шляхом формулювання об'єднуючої назви для наведених речень.

Результати виконання цих завдань свідчать про те, що учні активно застосовували логічне мислення, перевіряли достовірність інформації, здійснювали критичний аналіз, обґрунтовували власні судження та формулювали узагальнені висновки.

Охарактеризуємо результати виконання учнями завдань для формування ключових компетентностей на уроках біології у 7 класі.

Завдання: «Проаналізуй дані таблиці про вміст поживних речовин у насінинах різних рослин і дай відповіді на запитання після таблиці».

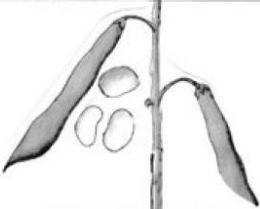
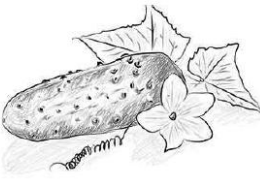
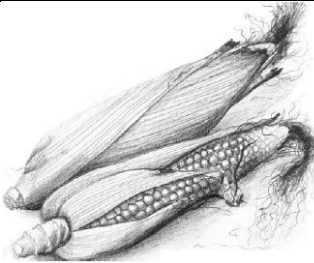
Назви рослин	Вміст поживних речовин у насінинах (%)		
	Білки	Крохмаль	Жири
Пшениця	17-18	69	2
Жито	12	68	1,8-2
Овес	11,5	60	4,5-5
Соняшник	26	16	44-55
Кукурудза	11-14	70-75	4,5-5

Учні проаналізували дані таблиці щодо вмісту поживних речовин у насінинах різних рослин і відповіли на запитання. Виявлено, що найвищий вміст білків спостерігається у насінинах сої. Було з'ясовано, що олію отримують із насінин соняшника, а зерно пшениці й жита для цього не

використовують через низький вміст ліпідів. Учні обговорювали продукти, виготовлені з пшениці та жита (борошно, крупи, висівки).

Дані про прорихи в листках рослин показали, що у листка латаття білого прорихи розташовані лише на верхній поверхні, що пояснюється життям у водному середовищі. Найбільша кількість прорихів спостерігалася у рослин на сонячних ділянках. Для пшениці й вівса, що ростуть на добре освітлених ділянках, прорихи розташовані на обох поверхнях листків. Учні змоделювали місцезростання дуба і яблуні, зазначивши, що вони переважно ростуть на суходолі у відкритих або затінених ділянках.

Під час виконання завдань розвивалися предметні компетентності (знання про склад насіння, фотосинтез, дихання), дослідницькі уміння (аналіз, порівняння, висновки) і ключові компетентності (комунікація, робота з інформацією, організація діяльності). Результати підтвердили ефективність компетентнісно орієнтованого підходу до навчання біології.

Зображення органів рослини	Назва культурної рослини	Температура проростання насіння (у градусах °C)	Кількість днів від сівби до появи сходів
		18	8
		24	6
		28	7
		20	15

	26	10
---	----	----

Учні дослідно-експериментальним шляхом визначали, які насінини проростають раніше за інші. Виявлено, що швидкість проростання залежить від виду рослини, умов зберігання та температури ґрунту. Було встановлено, яка культура потребує найпізнішого висіву та у якій насінини найнижча температура проростання, що дає змогу планувати оптимальні строки посіву.

Для з'ясування впливу тепла на рослини луків, будови листка каштану, способів дихання змій, місць зимівлі жаб і кількості пелюсток у квітці гороху учні аналізували бібліотечні джерела з екології, зоології, ботаніки, орієнтуючись на тематику кожного питання та характер досліджуваного організму.

Вивчаючи цільове призначення сільськогосподарських культур (пшениця, кукурудза, соняшник), учні визначали, що рослини вирощують для харчових і промислових потреб. Було зафіксовано, що посіви зазнають шкоди від птахів, і запропоновано безпечні способи охорони врожаю (звукозасоби, сітки, відлякувачі), які зберігають життя птахів і знижують економічні втрати.

Під час аналізу методів розмноження троянд було визначено переваги живцювання над насінням для збереження сортових ознак. Учні обґрунтовували свій вибір, враховуючи генетичну стабільність і швидкість отримання нового рослинного матеріалу.

Виконуючи завдання «одноклітинний організм», учні створювали письмові або мультимедійні розповіді, де описували місце проживання, живлення, дихання, розмноження та роль організму у природі і в житті людини, аналізуючи екологічні взаємозв'язки та біотичні функції.

Під час роботи з текстом про лишайники учні зафіксували історичну подію: у 1867 р. було встановлено, що зелені клітини ксанторії можуть жити

самостійно та розмножуватися. На основі цих спостережень вони визначили, що лишайники – це симбіоз грибів та водоростей, і правильно віднесли їх до групи самостійних рослин.

Під час моделювання екскурсії до лісу учні обговорювали питання безпечного вживання води з природних джерел, дійшовши висновку, що кип'ятіння не усуває всі потенційні біологічні і хімічні забруднювачі, і рекомендували додаткові способи очищення.

Аналізуючи ситуацію підживлення кімнатних рослин, учні дійшли висновку, що найнадійніший варіант – звернутися до досвідченого садівника, обґрунтовуючи свій вибір практичною компетентністю і безпекою для рослин, та ігнорували поради сумнівного джерела.

Під час розгляду діаграми «Склад повітря» учні визначили, що А – кисень, Б – азот, Г – вуглекислий газ. На основі експериментальних даних вони зробили висновок, що рослини збагачують повітря киснем і зменшують концентрацію вуглекислого газу завдяки фотосинтезу.

Учні навчилися використовувати маркування пакетиків насіння (кількість насінин або маса в грамах) для точного визначення кількості насіння, розраховуючи на основі кількості насінин в 1 г. Ця практика сприяла розвитку аналітичних і математичних умінь у поєднанні з біологічними знаннями.



А



Б

Проаналізуй дані таблиці і дай відповіді на запитання після неї.

Назви рослин	Кількість насінин в 1г	Тривалість збереження схожості насінин,	Мінімальна температура проростання (в
Морква	800-900	3-4	4-5
Огірки	40-60	8-10	14-16
Щавель	1000-2000	2-3	1-2
Квасоля	2-3	6-8	8-9

Учні аналізували маркування пакетика Б, визначаючи точну кількість насінин, застосовуючи математичні розрахунки на основі маси 1 г насіння та загальної маси пакету. Це дозволило оцінити обсяг посівного матеріалу і спланувати експериментальні дослідження проростання.

В процесі експерименту встановлено, що насінини певних рослин проявляють високу стійкість до низьких температур, що впливає на терміни проростання і вибір строків висіву. Аналіз результатів дозволив визначити, яка культура є найбільш витривалою і здатною зберігати схожість за несприятливих умов.

Дослідження показало, що тривалість збереження схожості насінин частково залежить від їх розмірів: насінини більшого об'єму зберігають життєздатність довше, оскільки містять більшу кількість поживних речовин для проростання. Учні робили висновки, зіставляючи дані таблиць і власні спостереження за проростанням насіння.

Важливою складовою дослідно-експериментальної роботи з формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології було використання ресурсів всесвітньої мережі Інтернет. Окремим учням пропонували завдання огляду сайтів, присвячених конкретним біологічним проблемам, з подальшим складанням рецензій або підготовкою доповідей для класу. Також учні мали змогу знаходити необхідний матеріал на веб-ресурсах для виконання практичних завдань, використовуючи його як основу для аналізу й формування власних висновків. Комп'ютерні технології значно розширювали методичний інструментарій: учні створювали біологічні ігри, брали участь у проектній діяльності, розробляли сценарії, знімали відеофільми, готували інтерактивні презентації. Ці форми роботи активно застосовувалися під час проведення уроків, рольових ігор, прес-конференцій,

інтелектуальних змагань, конкурсів та аукціонів із біології, що сприяло розвитку творчого мислення, умінь аналізу та синтезу інформації.

На контрольному етапі педагогічного експерименту проведено підсумкові контрольні роботи в обох класах. Ретельний аналіз результатів засвідчив, що в результаті формувального експерименту у контрольному класі зміни рівня знань були незначними, тоді як учні експериментального класу продемонстрували помітне зростання навчальних досягнень (Таблиця 2.2). Приклади завдань другої контрольної роботи подані в додатку Б.

Таблиця 2.2

Результати формувального етапу педагогічного експерименту, %

Рівні	Експериментальний клас	Контрольний клас
Високий	11	0
Достатній	24	18
Середній	53	54
Початковий	12	28

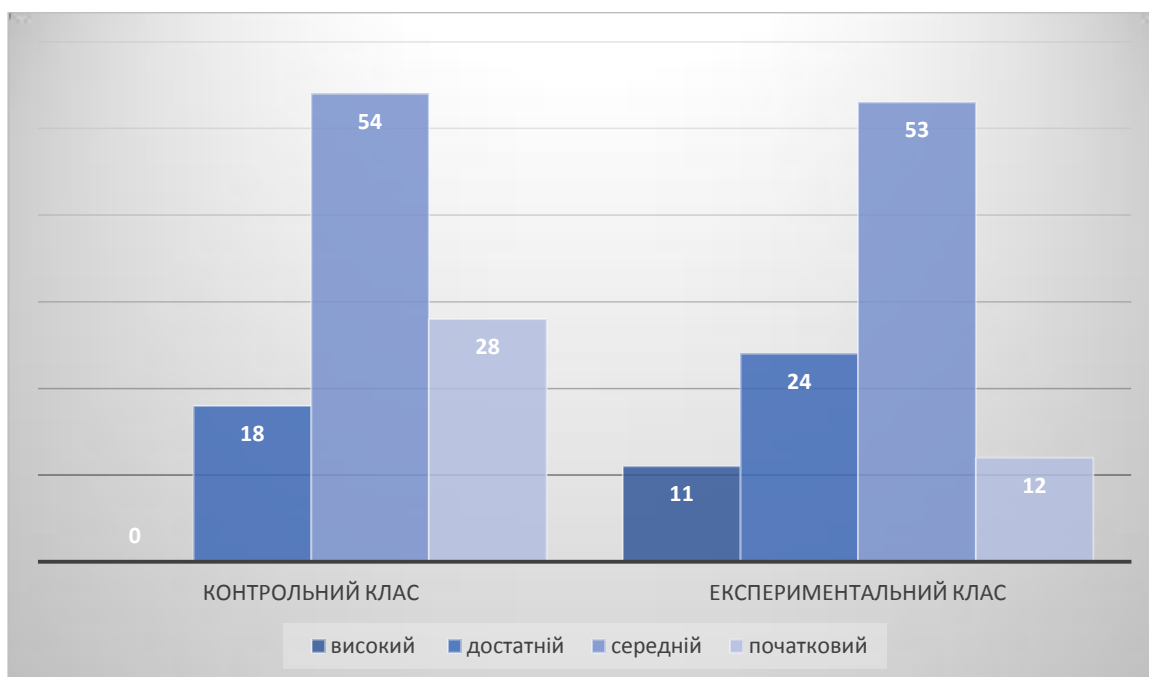


Рис. 2.2. Результати формувального етапу педагогічного експерименту, %

Результати дослідження свідчать, що впровадження методики формування ключових компетентностей на уроках біології в базовій школі

позитивно вплинуло на рівень навчальних досягнень учнів. Дані другої контрольної роботи показують збільшення частки учнів із високим рівнем навчальних досягнень та зменшення учнів із низьким рівнем засвоєння матеріалу в експериментальному класі (табл. 2.2), що підтверджує ефективність експериментальної методики.

Таблиця 2.3

Динаміка результатів навчання в контрольному класі

Рівні	До експерименту	Після експерименту
Високий	0	0
Достатній	18	18
Середній	50	54
Початковий	32	28

Таблиця 2.4

Динаміка результатів навчання в експериментальному класі

Рівні	До експерименту	Після експерименту
Високий	0	11
Достатній	19	24
Середній	51	53
Початковий	30	12

Аналіз розподілу навчальних досягнень учнів експериментального класу, представленого на рис. 2.2, дає змогу оцінити ефективність впровадженої методики формування ключових компетентностей на уроках біології. Порівняння даних таблиці 2.2 і рисунка 2.2 свідчить про помітне покращення навчальних результатів експериментального класу у порівнянні з контрольним класом. Зокрема, високий рівень знань зафіксовано у 11% учнів, достатній рівень – у 24% учнів, середній рівень – у 53% учнів, а початковий рівень засвоєння матеріалу – у 12% учнів експериментального класу.

Аналіз результатів контрольного класу свідчить про практично відсутні зміни у рівні навчальних досягнень учнів. Зокрема, високий рівень знань не зафіксовано жодного разу, достатній рівень відзначено у 18% учнів, середній рівень – у 54% учнів, а початковий рівень – у 28% учнів. Порівняння здобутих даних із результатами експериментального класу демонструє, що застосування методики формування ключових компетентностей на уроках біології справді впливає на підвищення навчальних досягнень.

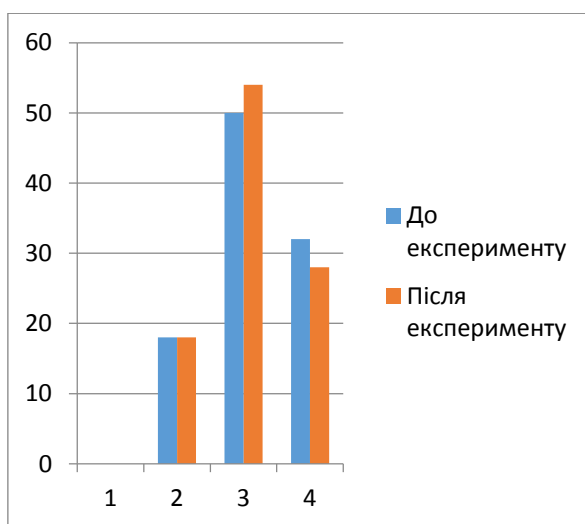


Рис. 2.3. Динаміка результатів навчання в контрольному класі

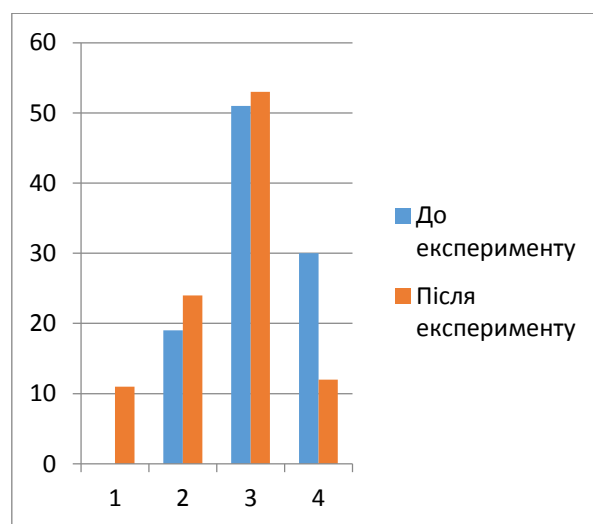


Рис. 2.4. Динаміка результатів навчання в експериментальному класі

Експериментальна перевірка показала, що за дотримання визначених педагогічних умов упровадження зазначеної методики формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології забезпечує розвиток предметної та ключової компетентності учнів, сприяє підвищенню рівня засвоєння знань, розвитку самостійності, умінь аналізувати отримані дані та застосовувати їх у практичних і дослідницьких завданнях. Такий результат підтверджує ефективність компетентнісно орієнтованого підходу в навчанні біології на базовому шкільному рівні.

Результати педагогічного експерименту дозволяють зробити висновок, що систематичне застосування розробленої методики сприяє підвищенню рівня сформованості ключових компетентностей учнів, особливо в галузі природничих наук, інформаційної та комунікативної компетентностей, а також розвитку дослідницьких і аналітичних навичок учнів 7 класу.

ВИСНОВКИ

Проведене у кваліфікаційній роботі теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності методики формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології дали змогу зробити такі висновки.

1. Визначено поняття та види ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти. Показано, що компетентнісний підхід у навчанні здобувачів базової середньої освіти виступає основою модернізації сучасної шкільної освіти, оскільки орієнтує освітній процес не лише на засвоєння знань, а передусім на формування інтегрованих результатів навчання – загально-предметних, ключових та предметних компетентностей, необхідних для успішної життєдіяльності особи. Визначено, що ключові компетентності здобувачів базової середньої освіти характеризується як інтегрована сукупність знань, умінь, навичок, цінностей і ставлень, що забезпечують здатність особистості ефективно діяти у різних навчальних, соціальних і життєвих ситуаціях. Вони визначають готовність учня до самостійного прийняття рішень, навчання впродовж життя та відповідальної участі в житті суспільства

2. Охарактеризовано шляхи формування ключових компетентностей на уроках біології в учнів базової школи. Доведено, що використання діяльнісного, дослідницького та творчого підходів, інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій сприяє формуванню здатності учнів самостійно аналізувати інформацію, приймати обґрунтовані рішення, співпрацювати в колективі, цінувати власне здоров'я та навколишнє середовище, що визначає їх готовність до подальшого навчання та активної соціальної діяльності. Крім того, інтеграція теоретичних знань із практичними навичками сприяє розвитку критичного мислення та творчих здібностей учнів, формуючи здатність вирішувати складні життєві й навчальні завдання. Важливе значення має використання технічних засобів навчання, які оптимізують процес засвоєння знань і роблять його та ефективним.

3. Обґрунтовано педагогічні умови формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології, які охоплюють застосування еколого-еволюційного підходу, моделювання, методу проєктів, ситуаційних та компетентнісно орієнтованих завдань, а також використання сучасних інформаційно-комунікаційних і мультимедійних засобів навчання. Вказані умови створюють сприятливе навчальне середовище, активізують пізнавальну діяльність учнів, формують уміння самостійно здобувати знання, аналізувати та інтегрувати інформацію, розвивають критичне і екологічне мислення, забезпечують практичну орієнтованість навчання. Використання зазначених умов дає змогу не лише засвоїти предметні знання з біології, а й системно розвивати у школярів компетентності, необхідні для успішного соціального, пізнавального та особистісного функціонування у сучасному світі.

4. Проаналізовано методи, прийоми та засоби формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології. Виявлено, що формування ключових компетентностей у курсі біології потребує комплексного застосування різноманітних педагогічних методів і прийомів. Доцільно використовувати поєднання активних і інтерактивних методів навчання, які базуються на спілкуванні, як важливому життєвому ресурсі людини. Такі методи дозволяють кожному учневі опрацьовувати завдання різного рівня складності та включають роботу в групах, виконання індивідуальних завдань, дискусії, «мозкові штурми», презентації, рольові, ділові та імітаційні ігри, розробку проєктів, тренінги, практичні та лабораторні заняття, екскурсії та спостереження дослідницького характеру. Реалізація цих методів спрямована на розвиток навичок критичного мислення, аналізу даних, самостійного прийняття рішень та інтеграції знань з різних джерел, що безпосередньо формує ключові компетентності учнів базової середньої освіти.

5. Проведено аналіз результатів дослідно-експериментальної роботи з формування ключових компетентностей здобувачів базової середньої освіти у процесі вивчення біології. Експериментальна робота здійснювалась на базі 7-х

класів із метою оцінки ефективності впровадження компетентісно орієнтованої методики навчання. На початковому етапі дослідження рівень навчальних досягнень учнів експериментального та контрольного класів був практично однаковим, що забезпечувало порівняльну достовірність отриманих даних. Під час експерименту в експериментальному класі застосовувалися компетентісно орієнтовані методи навчання, що включали роботу з проектами, інтерактивні вправи, дослідницькі завдання та інтеграцію міжпредметних і наскрізних змістових ліній, тоді як у контрольному класі навчання здійснювалось за традиційною методикою. Підсумковий аналіз контрольних робіт показав помітну різницю у рівні засвоєння матеріалу: у експериментальному класі високий рівень знань виявлено у 11% учнів, достатній – у 24%, середній – у 53%, початковий – у 12%, тоді як у контрольному класі високий рівень не зафіксовано, достатній – у 18%, середній – у 54%, початковий – у 28% учнів. Отримані результати свідчать, що впроваджена методика суттєво вплинула на підвищення навчальних досягнень учнів та розвиток їх ключових компетентностей. Виявлено збільшення відсотка учнів із високим рівнем засвоєння матеріалу, а також покращення здатності учнів до самостійного аналізу, критичного мислення, застосування знань у практичній діяльності.

Результати дослідження загалом підтверджують ефективність розробленої методики як засобу стимулювання формування ключових компетентностей у процесі навчання біології в учнів базової школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксельрод П.Н. Цікаві факти із життя рослин. *Біологія. Позакласна робота*. 2014. № 2 (2). С. 38-39.
2. Алексієнко С. Інноваційні технології навчання як засіб розвитку творчої активності учнів. *Біологія. Шкільний світ*. 2010. № 10. С. 2-5.
3. Алексєєва С. Ключові компетентності середньої загальної освіти: компетентність у галузі природничих наук. *Проблеми сучасного підручника*. 2023. №30. С. 5-11.
4. Аман І. С., Литвиненко О. В. Інтернет-сервіси в освітньому просторі : методичний посібник. Кропивницький, 2017. 60 с.
5. Андрєєва Н. В. Формування дослідницьких умінь учнів з біології: теорія і практика. *Біологія та фундаментальна медицина*. 2018. № 1. С. 6–13.
6. Базарницька І. Проектний день у школі. *Біологія. Позакласна робота*. 2015. №7. С. 49-58.
7. Баханов К.О. Сучасна освіта : інноваційні аспекти : монографія. Донецьк : Юго-Восток, 2015. 384 с.
8. Бібік Н. М. Переваги і ризики запровадження компетентнісного підходу в шкільній освіті. *Український педагогічний журнал*. 2015. № 1. С. 47-69.
9. Бібік Н. М. Компетентнісна освіта – від теорії до практики. Київ : Плеяди, 2005. 120 с.
10. Білецька Н. Комп'ютерна підтримка формування основ наукового мислення в учнів під час вивчення біології. *Рідна школа*. 2018. № 7-8. С. 53-56.
11. Біологія : навч. посіб. / за ред. В.О. Мотузного. Київ : Вища школа, 2005. 622 с.
12. Боганець Н.П. Навчальні проекти на уроках біології та в позаурочній діяльності. *Біологія*. 2016. № 17–18. С. 31–34.
13. Богданова О. К. Сучасні форми і методи викладання біології в школі : навч. посіб. Харків : Основа, 2003. 80 с.

- 14.Бойченко Л. Ф. Розробка навчальних проектів з біології. *Біологія*. 2014. №13. С. 19-25.
- 15.Бондар Н. Використання нестандартних форм і методів навчання на уроках біології. *Біологія і хімія в школі*. 2018. № 3. С. 33-37.
- 16.Бондар С. Компетентність особистості – інтегрований компонент навчальних досягнень учнів. *Біологія і хімія в школі*. 2013. № 2. С. 8–10.
- 17.Бондаренко Н. В. Розвиваємо ключові компетентності: міжпредметний аспект. *Українська мова і література в школі*. 2020. №4 (151). С. 33-40.
- 18.Борміна Т.М. Використання інтерактивних технологій на уроках біології. *Біологія*. 2008. №34. С. 10-11.
- 19.Буджак Т. В. Метод проектів як педагогічна технологія. *Біологія і хімія в школі*. 2011. № 1. С. 3-4.
- 20.Ващенко Л.С. Про оцінювання рівня сформованості предметної компетентності учнів основної школи – застосування знань та умінь з біології у практичній діяльності. *Хімія і біологія у школі*. 2013. №3. С. 12-17
- 21.Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. Київ ; Ірпінь: Перун, 2001. 1440 с.
- 22.Верещагіна Г.Д. Впровадження інноваційних технологій на уроках біології з використанням опорних конспектів. Київ : ІЗМН, 2019. 144 с.
- 23.Вчимося самостійності : навч.-метод. посіб. / автор. кол.: Ю. Галустян, А. Каравай, А. Кочарян, Т. Мельник / за ред. Т. П. Спіріної. Київ : Москаленко О. М., 2011. 212 с.
- 24.Гаврилюк О. О. Формування екологічного мислення і свідомості учнів шляхом застосування інтерактивних форм і методів навчання. *Біологія*. 2012. № 7. С. 7-11.
- 25.Генкал С. Формування критичного мислення учнів засобами проблемного навчання на уроках біології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2019. № 4. С. 256-267.

- 26.Гліженко Р. Дидактична гра на уроці біології. *Біологія і хімія в школі*. 2012. № 5. С. 18-19.
- 27.Глушко О. Компетентнісний підхід в освіті: європейський досвід. *Науково- педагогічні студії*. 2021. Вип. 5. С. 8-21.
- 28.Головцова М. Використання ІКТ на уроках біології. *Директор школи*. 2011. № 11. С. 13-15.
- 29.Гончаренко С. У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Рівне : Волинські обереги, 2011. 552 с.
- 30.Грамадик Н. Професійна підготовка майбутніх бакалаврів природничих наук: структурно-компонентний склад предметної компетентності з біології. *Наук. вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. 2020. Вип. 3 (132). С. 198-210.
- 31.Грицай Н.Б. Дослідницько-орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2017. № 4(68). С. 177-189.
- 32.Гузик Н. Десять ключових компетентностей, які обслуговують особистість та її природний талант: реалізація в умовах шкільного навчання. Київ : ВПУ «Київський університет», 2006. 148 с.
- 33.Гуцкалюк Л., Вербицька З. Ігрові технології навчання на уроках біології. Тернопіль-Харків. 2009. 128 с.
- 34.Гушлевська І. Поняття компетентності у вітчизняній та зарубіжній педагогіці. *Шлях освіти*. 2014. № 3. С. 22–24.
- 35.Державний стандарт базової середньої освіти / Міністерство освіти і науки України. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/ .
- 36.Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології : навчальний посібник. Київ : Академвидав, 2004. 352 с.
- 37.Доренська Л. Нестандартні уроки біології. *Біологія в школі*. 2012. №1. С. 29–32.
- 38.Дорошенко Ю., Семенюк Ю. Біологія та екологія з комп'ютером. Київ, 2005. 128 с.

- 39.Єрмаков І.Г., Пузіков Д.О. Проектне бачення компетентісно спрямованої середньої школи. Запоріжжя : Центуріон, 2005. 112 с.
- 40.Життєва компетентність особистості : від теорії до практики : науково–методичний посібник / за ред. І. Г. Єрмакова. Запоріжжя : Центріон, 2005. 484 с.
- 41.Загальна методика навчання біології : навч. посіб. / І.В. Мороз, А.В. Степанюк, О.Д. Гончар та ін. ; за ред. І.В. Мороза. Київ : Либідь, 2006. 592 с.
- 42.Задорожний К.М. Активні форми та методи навчання біології : навч. посіб. Харків : Основа, 2008. 123 с.
- 43.Засекіна Т.М., Трускавецька І.Я. Проблеми розроблення модельних навчальних програм із природничих предметів для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти. *Проблеми та перспективи розвитку природничої освітньої галузі: збірник наукових праць*. Ч. 1. Переяслав (Київ. обл.): Домбровська Я. М. 2024. С. 40-44.
- 44.Зимульдінова А. Інтегроване вивчення предметів за галузями знань : навч. посіб. Дрогобич : ДДПУ, 2011. 86 с.
- 45.Зламанюк Л. Особливості професійної діяльності сучасного вчителя біології. *Біологія і хімія в школі*. 2011. №3. С. 18-19.
- 46.Інноваційні технології навчання в середній школі / упоряд. : В. П. Телячук, О. В. Лесіна. Харків : Основа, 2017. 240 с.
- 47.Канівець А.М. Рослинний світ – складова частина природи. *Все для вчителя*. 2011. № 10/11. С. 41-44.
- 48.Ключові компетентності для навчання упродовж життя / Європейська комісія. URL : https://euroquiz.org.ua/data/blog_dwnl/JA0321508UKN_Key_Compentences_2021_UKR_FINAL_web.pdf.
- 49.Козленко О. Г. Мультимедійні програми з біології : порівняння можливостей. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2024. № 2. С. 24–25.
- 50.Козленко О. Г. Настільні ігри з науковою основою (science-based games). *Біологія і хімія в школі*. 2011. № 4. С. 20-22. № 5. С. 22-25.

- 51.Кокареєва І. Інноваційні технології у навчанні біології. *Рідна школа*. 2016. № 2. С. 19-21.
- 52.Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи / Н. М. Бібік, Л. С. Ващенко, О. І. Локшина та ін. ; за ред. О. В. Овчарук. Київ : К.І.С., 2004. 112 с.
- 53.Коренева І. М. Система підготовки майбутніх учителів біології до реалізації функцій освіти для сталого розвитку: монографія. Суми : Вінниченко М. Д., 2019. 526 с.
- 54.Коршевніук Т. В. Компетентнісний потенціал підручника біології.: *Проблеми сучасного підручника*. 2018. №20. С. 197–203.
- 55.Кузнєцова В. І. Методика викладання біології. Харків : Торсінг, 2011. 176 с.
- 56.Локшина О. Формування ключових компетентностей для навчання впродовж життя: орієнтири Європейського Союзу. *Рідна школа*. 2023. №5. С. 15-16.
- 57.Локшина О.І. Становлення компетентнісної ідеї в європейській освіті. Київ : Пед. думка, 2009. 326 с.
- 58.Ляшко В. Нові педагогічні технології на уроках біології. *Біологія і хімія в школі*. 2014. № 5. С. 15-16.
- 59.Макєєв С. Ю. Розвиток поняття про ключові компетентності у працях європейських та українських вчених. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2021. №1 (4). С. 143-151.
- 60.Маршицька В. Виховання ціннісного ставлення до живої природи. *Біологія в школі*. 2012. № 2. С. 26-34.
- 61.Матвійчук Л. Психолого-педагогічні умови формування ключових компетентностей учнів. *Нова пед. думка*. 2016. № 4. С. 85–88.
- 62.Матяш Н. Практична частина навчальної програми з біології: проблеми її виконання. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2015. № 6. С. 38-41.

- 63.Матяш Н. Предметна (біологічна) компетентність: її прояв у результатах загальноосвітньої підготовки учнів основної школи. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: педагогіка*. 2016. № 3. 224 с. С. 116-121.
- 64.Матяш Н. Ю. Погляд на проблему комп'ютеризації навчального процесу. *Біологія і хімія в школі*. 2024. № 4. С. 54–55.
- 65.Матяш Н. Ю. Фундаменталізація шкільної біологічної освіти – основа формування предметної компетентності учня. *Український педагогічний журнал*. 2018. № 1. С. 54-60.
- 66.Методика проведення нестандартних уроків : метод. матеріали / ред.-уклад. Н.М. Грачова. Харків : ХОУНБ, 2013. 84 с.
- 67.Міронець Л. Використання комп'ютерних технологій у шкільному курсі біології. *Біологія. Шкільний світ*. 2017. № 36. С. 3-5.
- 68.Міронець Л. Використання методу проектів на уроках біології. *Біологія і хімія в школі*. 2017. № 3. С. 19-22.
- 69.Міронець Л. П. Біологія та комп'ютер : методичні рекомендації для вчителів біології. Суми, 2016. 67 с.
- 70.Модельна навчальна програма «Природничі науки. 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Білик Ж.І., Засекіна Т.М., Лашевська Г.А., Яценко В.С.). URL: https://drive.google.com/file/d/1pJq_wshmZ95_nInpm8sUPXPOjxROdg_t/view.
- 71.Мороз І. В., Грицай Н.Б. Позакласна робота з біології. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. 270 с.
- 72.Навчання біології учнів основної школи : метод. посіб. / Матяш Н.Ю., Коршевніук Т.В., Рибалко Л.М., Козленко О.Г. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2019. 208 с.
- 73.Небакова Т. Використання активних та інтерактивних технологій навчання на уроках біології : метод. рекомендації. *Біологія. Шкільний світ*. 2016. №3. С. 3–11.
- 74.Нова українська школа : poradnik dla vchytelja / za red. Бібік Н. М. Київ : Плеяди, 2017. 206 с.

- 75.Овчинніков С.О. Збірник задач і вправ із загальної біології. Харків : Основа, 2003. 144 с.
- 76.Овчиннікова І.В. Діагностичний інструментарій для моніторингу розвитку ключових компетентностей учнів. Луганськ : Різников В.С., 2009. 356 с.
- 77.Освіта дорослих : теоретичні і методологічні засади: монографія / авт. кол. : Лук'янова Л.Б., Сігаєва Л.Є., Аніщенко О.В., Зінченко С.В., Баніт О. В., Лапаєнко С.В. Київ : Педагогічна думка, 2012. 272 с
- 78.Острадчук О. А. Ігрові технології в контексті сучасної шкільної освіти : методичний посібник. Вінниця, 2012. 90 с.
- 79.Перспективні педагогічні технології в шкільній освіті : посібник / за ред. С. П. Бондар. Рівне : Тетіс, 2013. 200 с.
- 80.Пометун О.І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посіб. Київ : А.С.К., 2014. 192 с.
- 81.Пугач І.М. Творчі завдання на уроках біології як засіб формування ключових компетентностей учнів. *Біологія. Хімія*. 2017. №14. С. 12-16.
- 82.Резніченко В.П. Цікава біологія. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2005. 243 с.
- 83.Рибалко Л. Навчання природничих предметів на засадах еколого-еволюційного підходу в загальноосвітніх навчальних закладах : теорія і практика : монографія. Полтава, 2014. 400 с.
- 84.PISA: природничо-наукова грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова. Київ, 2018. 119 с.
- 85.Родигіна І. Дидактичні умови реалізації компетентнісного підходу в навчанні. *Біологія і хімія в школі*. 2017. № 3. С. 7-10.
- 86.Романюк Р. К. Підготовка вчителя біології профільної школи: теорія і практика: монографія. Житомир : Євро-Волинь, 2021. 424 с.
- 87.Савчак М. Ключові компетентності: визначення основних категорій. *Академічні візії*. 2023. № 23. С. 14-19.
- 88.Соболь В.І. Біологія +...: збірник завдань, конкурсів, тестів, кросвордів.

- Кам'янець-Подільський : Абетка-Нова, 2012. 80 с.
89. Усакова О.Б. Як ми ставимося до живої природи? : посібник. Львів : Піраміда, 2011. 462 с.
 90. Формування природничо-наукової картини світу в учнів середньої школи: колективна монографія / В.Р. Ільченко, К.Ж. Гуз, В.С. Коваленко, Л.М. Рибалко та ін. Полтава : Довкілля-К, 2005. 224 с.
 91. Хаблак З. П. Використання навчальних комп'ютерних програм на уроках біології. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2023. № 1. С. 35-38.
 92. Цимбалюк О. Точки дотику біології та інформаційних технологій: методичні матеріали. URL: <https://naurokxom.ua/metodichni-materiali-tochki-dotiku-biologi-ta-informaciynih-tehnologiy-42423.html>.
 93. Черкасова С., Булигіна В. Інтегрований урок з біології та фізики. *Біологія і хімія в школі*. 2009. № 4. С. 23-26.
 94. Шемовнева Л. О. Використання інноваційних методів на уроках біології. *Біологія*. 2021. №3. С. 2-4.
 95. Шулдик В. І. Теорія та методика сучасного уроку біології. Умань, 2013. 287 с.
 96. Ягенська Г.В. Формування дослідницьких умінь учнів 7-9 класів на уроках і у позакласній роботі з біології : методичний посібник. Луцьк, 2011. 105 с.
 97. Ягенська Г.В., Степанюк А.В. Формування дослідницьких умінь школярів у галузі природничих наук (друга половина XX – початок XXI століття): монографія. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. 282 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Контрольна робота №1

Тема: «Рослини»

I рівень

1 Функцію органічного живлення рослини, виконує:

- а) листок; б) квітка; в) корінь; г) стебло;

2 Оберіть варіант в якому перелічені лише вегетативні органи рослини:

- а) корінь, пагін, листок;
б) квітка, пагін, листок;
в) квітка, насінина, плід;
г) корінь, насінина, листок;

3 Міцність рослини забезпечує тканина :

- а) твірна; б) механічна в) основна; г) запасуюча;

4 Оберіть правильне твердження стосовно будови кореня:

- а) кореневий чохлак забезпечує всмоктування поживних речовин;
б) у зоні розтягу клітини ростуть і перетворюються на клітини постійних тканин;
в) у зоні всмоктування відсутні кореневі волоски;

5 Оберіть декілька відповідей, де перелічені видозміни пагона:

- а) коренеплід моркви; б) кореневі бульби жоржини; в) бульби картоплі; г) кореневище пирію

II рівень

Дайте визначення

Маточка - _____

Генеративна брунька - _____

Після запліднення утворюється-_____

III

рівень



Напишіть функції позначених частин рослини

Напишіть функції позначених частин рослини

IV рівень

Напишіть типи запилення рослин та їх пристосування.

Контрольна робота №2

Тема. «Різноманітність рослин»

І рівень

1 Ламінарія відноситься до:

- а) зелених водоростей; б) бурих водоростей; в) червоних водоростей;
г) діатомових водоростей;

2 На малюнку зображено представника відділу:

- а) Мохи; б) Плауни; в) Хвощі; г) Папороті;

3 У папоротей зі спори утворюється особина:

- а) статевого покоління; б) нестатевого покоління;

4 Головними прогресивними ознаками голонасінних на відміну від спорових є: *(відповідей декілька)*

- а) розмноження без наявності води;
б) розмноження спорами;
в) розмноження насінням;
г) розмноження за допомогою води;

5 Вплив людини на середовище існування є фактором:

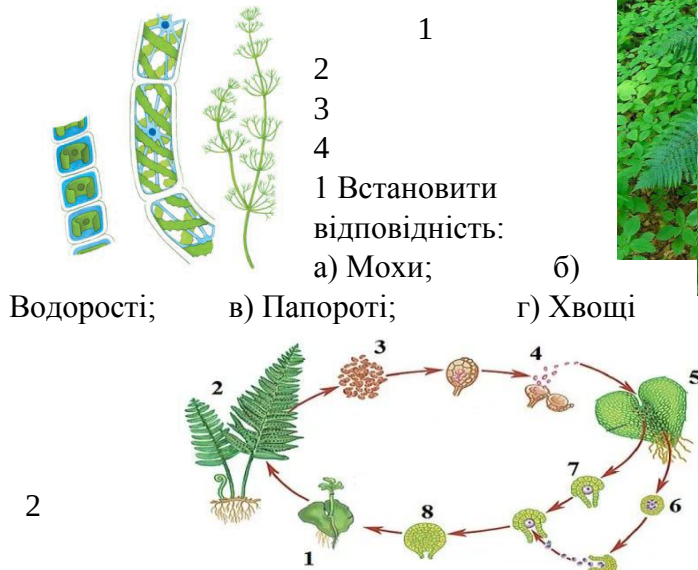
- а) біотичним; б) абіотичним; в) антропогенним;



II рівень

Напишіть головні відмінності у будові водоростей і вищих рослин.

III рівень



Опишіть процес, зображений на малюнку.

Умови вирощування рослини

Мета: з'ясувати умови, оптимальні для росту і розвитку рослини (декоративної або городньої культури, наприклад, гороху, редьки).

Хід роботи

Попрацюйте над проектом, об'єднавшись у групи (до 5 осіб).

Завдання 1. Назвіть умови, необхідні для росту рослин. Запишіть дві з цих умов, вплив яких на ріст рослин досліджуватимете під час виконання проекту: перша – та, що описана у завданні 2, друга – на ваш вибір.

Завдання 2. Виконайте експеримент «Вплив світла на ріст рослин». Для цього вам знадобляться дві посудини (горщики, стаканчики тощо) з пророщеними рослинами. Позначимо їх рослина 1 і рослина 2. Важливо, щоб обидві рослини були однакової висоти. Рослину 1 вирощуйте в умовах достатнього освітлення (наприклад, на підвіконні, поблизу лампи), а рослину 2 – в умовах недостатнього освітлення (наприклад, у шафі, під столом).

Тривалість експерименту – 12 днів. Упродовж експерименту рослину 1 і рослину 2 поливайте одночасно однаковою кількістю води.

Під час експерименту здійснюйте вимірювання висоти рослин, а результати фіксуйте у календарі спостережень.

Календар спостережень

Термін вимірювання	Висота рослини, см	
	<i>Рослина 1</i> , вирощена в умовах достатнього освітлення	<i>Рослина 2</i> , вирощена в умовах недостатнього освітлення
Перший день експерименту. Дата		
3-й день експерименту		
6-й день експерименту		
9-й день експерименту		
12-й день експерименту. Дата		

Для фіксації результатів учні могли скористатися фото- чи відеозйомкою. Після завершення експерименту вони робили висновок про те, як світло впливає на ріст рослини.

Завдання 3. Складіть план експерименту з впливу на ріст рослини другої умови, яку обрала ваша група.

Завдання 4. Визначте, яке обладнання вам знадобиться для проведення експерименту (щоб створити необхідні умови вирощування рослини, вимірювати її висоту, фіксувати результати спостережень).

Завдання 5. Під час експерименту спостерігайте за рослинами, вимірюйте їх висоту. По можливості фіксуйте свої дії і явища за допомогою фото- чи відеозйомки. Записуйте результати спостережень і вимірювань у календар спостережень. Зверніть увагу на інтенсивність забарвлення органів рослин, зафіксуйте ці відомості.

Завдання 6. Зробіть висновок, за яких умов рослина росла і розвивалась найкраще.

Завдання 7. Оберіть форму, в якій ви будете подавати результати роботи над проектом і презентуєте їх (наприклад, у формі комп'ютерної презентації на 6-8 слайдів, постеру, інтелектуальної карти).

Рольова гра за темою «Основні функції листка»

Лабораторія анатомії рослин.

Звернення. «Шановні друзі! Ви – співробітники інституту Біології рослин. Ваша лабораторія досліджує анатомію рослин. У лабораторії працюють завідувач і співробітники. Розподіліть ролі. Розпочинайте виконувати завдання. Бажаємо успіхів».

1. Намалюйте схему будови продихів.

2. Розв'яжіть задачі:

а) на 1 мм² листка латаття білого трапляється понад 400 продихів, до того ж розташовані вони тільки на зовнішній поверхні листка. Чим можна пояснити таке розташування продихів у цієї рослини? Скільки продихів на листку латаття біолого, якщо площа листка 450 см²?

б) листки, вкриті шаром воску, випаровують за добу з 1 см² своєї поверхні близько 3,6 г води. Листки без воску, випаровують за добу з такої самої поверхні 4,03 г води. Як впливає на випаровування листками покриття з воску? Які вам відомі пристосування рослин, що захищають їхні листки від надмірного випаровування води? Наведіть приклади таких рослин. Відомо, що із 1000 літрів води, яку отримують рослини, засвоюється близько 2 літрів. Як витрачається рослиною решта 998 літрів води?

3. Зробіть висновок, як рослини пристосувались економити воду в умовах недостатньої кількості вологи.

Лабораторія фізіології рослин.

Звернення аналогічне до того, що його адресовано Лабораторії анатомії рослин.

1. Опрацюйте фактичний матеріал, в якому розкривається сутність процесу фотосинтезу.

2. Складіть схему, що відображує сутність фотосинтезу.

3. Розв'яжіть задачу. Учні зняли з молодого дерева яблуні 162 плода. Скільки листків брало участь в утворенні цих плодів, якщо відомо, що дозрівання одного плоду яблуні забезпечується діяльністю 70 листків.

4. Зробіть висновки про те, як ступінь освітленості листків впливає на утворення плодів. Які умови необхідні для нормального перебігу фотосинтезу в листках рослин?

Лабораторія фізіології рослин.

Звернення аналогічне до того, що його адресовано Лабораторії анатомії рослин.

1. Опрацюйте фактичний матеріал про дихання рослин.

2. Складіть схему, що ілюструє дихання рослин удень і вночі.

3. Дайте відповідь на запитання. Кімнатні рослини не лише прикрашають помешкання, але й очищують повітря і насичують киснем. Чому не рекомендують ставити багато рослин на ніч у спальні?

4. Зробіть висновок, які процеси переважають у листку рослини вдень, а які – уночі.

Лабораторія екології рослин.

Звернення аналогічне до того, що його адресовано Лабораторії анатомії рослин.

1. Опрацюйте фактичний матеріал, який ви отримала у вчителя.

2. Складіть схему «Значення листопаду в житті рослин».

3. Прочитайте текст і дайте відповідь на запитання. Досить часто під виглядом турботи про природу людина може завдати їй шкоди. Наприклад, у підготовці до зими у рослин восени настає період формування теплої «ковдри» з рослинних решток (опалого листя в лісі і відмерлої трави на луках), які взимку захищатимуть зимуючі бруньки багаторічних трав'янистих рослин, корені дерев і кущів. До того ж опале листя – їжа для бактерій, дощових черв'яків та інших мешканців ґрунту. Знаючи це, визначте, чи доцільно восени у садах, парках, на газонах згрібати опале листя у купи і спалювати їх. Як ці дії можуть вплинути на життя рослин і біологічний колообіг речовин?

4. Зробіть висновки про значення листопаду в житті рослин і у природі.

Лабораторія рослинництва.

Звернення аналогічне до того, що його адресовано Лабораторії анатомії рослин. Додається, що рослинництво – це галузь агрономії, що вивчає культурні рослини і методи їх вирощування.

1. Опрацюйте фактичний матеріал про процеси фотосинтезу, випаровування води, дихання, газообміну в рослинному організмі.

2. Дайте відповідь на запитання:

а) чому у теплицях дають додаткове освітлення і періодично насичують повітря киснем?

б) чому зелені овочі (салат, шпинат) для споживання рекомендується зривати увечері?

в) чому суниця, яка росте на сонячній галявині, має солодший смак ніж та, що виросла у затінку?

г) чому розсаду краще висаджувати у другій половині дня, ближче до вечора?

д) на одному полі скошили конюшину на сіно на початку цвітіння, а на другому – в кінці цвітіння. З якого поля сіно буде поживнішим і чому?

3. Розробіть рекомендації з вирощування культурних рослин у закритому і відкритому ґрунті за планом: умови освітлення та агроприйоми, що забезпечують її оптимальне значення; умови зволоження; правила збирання урожаю листових культур. Потім спільно з учителем відбувалося обговорення за підсумками виконаних завдань, які подано у формі звітів і рекомендацій власникам ділянок з вирощування рослин у відкритому і закритому ґрунті.

Зразки компетентнісно орієнтованих завдань з біології

1. Сучасні люди з різною метою використовують збільшувальне скло. Як його застосовують при вивченні живої природи? Розкажи про власний досвід використання збільшувального скла на уроках біології.

2. Знайди і виправ помилки у реченнях, що наведено нижче.

Інфузорія-туфелька мешкає на стовбурах дерев і нагадує драглисту грудочку. Ця рослина має постійну форму тіла, тому що воно вкрите щільною оболонкою. Завдяки травній вакуолі з організму евглени зеленої видаляються непотрібні речовини. Амеба рухається завдяки несправжнім ніжкам. За несприятливих умов амеба утворює оболонку і перетворюється на спору.

Придумай назву, яка об'єднує ці речення.

3. Проаналізуй дані таблиці про вміст поживних речовин у насінинах різних рослин і дай відповіді на запитання після таблиці

Назви рослин	Вміст поживних речовин у насінинах (%)		
	Білки	Крохмаль	Жири
Пшениця	17-18	69	2
Жито	12	68	1,8-2
Овес	11,5	60	4,5-5
Соняшник	26	16	44-55
Кукурудза	11-14	70-75	4,5-5

1) У насінинах якої зернової культури вміст білків найвищий?

2) Чому олію отримують з насінин соняшника, а зерно пшениці й жита для цього не використовують?

3) Які ти знаєш продукти, для виробництва яких використовують плоди пшениці й жита?

4. У таблиці вказано кількість продихів у листках різних рослин, що припадає на 1 мм². Проаналізуй дані таблиці і дай відповіді на запитання:

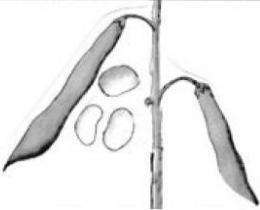
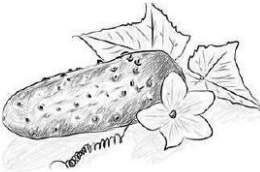
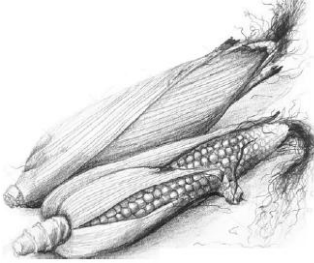
1) На якій поверхні розташовані продихи у листка латаття білого? Чим це можна пояснити?

2) У листках якої рослини найбільша кількість продихів?

3) Пшениця і овес ростуть на добре освітлених ділянках. Як це пов'язано із кількістю продихів на верхній і нижній поверхнях листків цих рослин?

4) Що можна сказати про місцезростання дубу і яблуні? Змодельюй відповідь, добираючи слова з переліку: прісна водойма, суходіл, затінені ділянки, море, відкриті сонячні ділянки.

5. Запиши назви культурних рослин, плоди яких зображено у таблиці, і дай відповіді на запитання після таблиці

Зображення органів рослини	Назва культурної рослини	Температура проростання насінин (у градусах °C)	Кількість днів від сівби до появи сходів
		18	8
		24	6
		28	7
		20	15
		26	10

- 1) Насінини якої рослини проростуть раніше за інші?
- 2) Яку рослину потрібно сіяти найпізніше?
- 3) У якої рослини найнижча температура проростання насінин?
6. Твій знайомий цікавиться біологією і хоче дізнатися:

- як тепло впливає на рослини луків;
- які основні частини листка каштану;
- як дихають змії;
- де зимують жаби;
- скільки пелюсток у квітці гороху.

У бібліотеці є книги з екології, зоології та ботаніки. Порадь йому, в яких з них можна знайти відповіді на ці запитання. Чим ти при цьому будеш керуватися?

7. Навесні на полях висівають пшеницю, кукурудзу, соняшник. З якою метою вирощують ці рослини? Значної шкоди посівам здатні заподіяти птахи, які злітаються на поля і ласують насіннями культурних рослин. Це зменшує врожаї і завдає збитків сільськогосподарським підприємствам. Запропонуй способи вирішити цю проблему, але так, щоб птахи не постраждали. Поясни особливості кожного способу.

8. Дві подружки вирішили розмножити сорт троянд, який їм подобався. Але дівчата не знають, як це краще зробити – живцями чи насінням. А як би ти вчинив? Відповідь обґрунтуй.

9. Уяви себе одноклітинним організмом (на власний вибір). Склади від його імені розповідь про своє життя: де мешкаєш, які організми оточують, як відбувається живлення, дихання, розмноження. Зверни увагу на роль обраного організму у природі і житті людини.

10. Прочитай текст і дай відповідь на запитання після нього.

Тривалий час учені вважали лишайники звичайними рослинами й відносили їх до мохів. Лише в 1867р. біологам вдалося виділити зелені клітини з лишайника ксанторії і встановити, що вони не тільки можуть жити поза тілом лишайника, але розмножуються поділом і спорами. Отже, зелені клітини лишайника – самостійні рослини, водорості.

- 1) Про яку подію в біології інформує цей текст?
- 2) Що таке лишайники?

3) На основі чого вчені визначили, до якої групи організмів потрібно віднести лишайники?

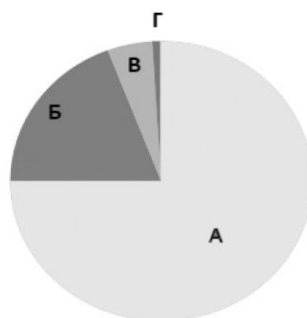
11. Під час екскурсії до лісу у школярів закінчилася питна вода. Вони вирішили набрати води у озері, що трапилося їм дорогою. Але між дітьми виникла суперечка: одні переконували, що воду можна пити, адже вона прозора і не має запаху, а озеро розташовано далеко від дороги. Інші були впевнені, що цю воду спочатку потрібно прокип'ятити. Як ти вважаєш, чи достатньо кип'ятіння, щоб вода була безпечною для споживання? Щоб ти б зробив у такій ситуації?

12. Твоя сусідка вирішила підживити кімнатні рослини, але не дуже обізнана в цьому питанні. Обери, що ти їй порадиш:

- 1) скористатись досвідом знайомих, які це робили;
- 2) звернутись до продавця мінеральних добрив;
- 3) попросити допомоги у досвідченого садівника. Обґрунтуй свій вибір.

Вислови ставлення до порад, якими не скористаєшся.

13. Розглянь діаграму «Склад повітря» і дай відповіді на запитання після неї:



- 1) Які гази позначено літерами А, Б і Г?
- 2) Як рослини впливають на склад повітря?

14. Нині насіння культурних рослин продаються у пакетиках, на яких указано кількість насінин (малюнок А) або їх маса у грамах (малюнок Б). Для того, щоб визначити, скільки насінин у такому пакету, потрібно знати кількість насінин в 1 г.



А



Б

Проаналізуй дані таблиці і дай відповіді на запитання після неї

Назви рослин	Кількість насінин в 1г	Тривалість збереження схожості насінин,	Мінімальна темпе- ратура проростання (в
Морква	800-900	3-4	4-5
Огірки	40-60	8-10	14-16
Щавель	1000-2000	2-3	1-2
Квасоля	2-3	6-8	8-9

- 1) Скільки насінин у пакетику Б?
- 2) Насінини якої рослини найбільш витривалі до низької температури?
- 3) Чи залежить тривалість збереження схожості насінини від її розмірів?

Якщо відповідь «так», то поясни цю залежність.