

Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Кафедра біології та хімії

«До захисту допускаю»

Завідувач кафедри біології та хімії,
кандидат біологічних наук, доцент

_____ Ірина БРИНДЗЯ

« _____ » _____ 20 ____ р.

**ВИКОРИСТАННЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ДЛЯ
ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ВМІНЬ**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Магістерська робота

на здобуття кваліфікації – Магістр середньої освіти.

Вчитель біології та основ здоров'я, вчитель хімії

Автор роботи Конопельник Анна Романівна _____

підпис

Науковий керівник кандидат біологічних наук, доцент

Гойванович Наталія Костянтинівна _____

підпис

Дрогобич, 2025

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Кафедра біології та хімії

Зав. кафедрою _____

(підпис)

(дата)

ЗАВДАННЯ

на підготовку кваліфікаційної магістерської роботи

Тема **Використання фенологічних спостережень для формування дослідницьких вмінь.**

1. Керівник Гойванович Н.К., канд. біол. наук
(прізвище, ініціали, вчене звання, науковий ступінь)
2. Студент Конопельник А.Р.
(прізвище, ім'я, по батькові)
4. Перелік питань, що підлягають висвітленню у магістерській роботі.

Визначити сутність, значення та методологію фенологічних спостережень за рослинами у біології; визначити педагогічні умови ефективного використання фенологічних спостережень в освітньому процесі та формуванні дослідницьких умінь; проаналізувати значення фенологічних спостережень за материнкою у дослідницькій та проєктній діяльності учнів; розробити та реалізувати груповий дослідницький проєкт з фенологічними спостереженнями за материнкою звичайною в освітньому процесі; діагностувати рівень сформованості дослідницьких вмінь учнів засобами фенологічних спостережень; розробити методичні рекомендації щодо використання фенологічних спостережень материнки звичайної у шкільному курсі біології.

5.Список рекомендованої літератури

Поліхун Н. Як стати дослідником: Навчально-методичний посібник для учнів. 2-ге вид., доповн. К.: ТОВ «Праймдрук», 2012. 224 с. Рогозіна О. В. Науково-дослідницька діяльність як компонент самоосвіти і самореалізації особистості. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки.* 2017. Вип.3. С.48–53. Шубіна О. П. Потенціал закладів позашкільної освіти у формуванні креативності дітей та молоді. *Інноваційна педагогіка.* 2022. Вип. 50. Том 1, С. 41–44. 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.

6. Етапи підготовки роботи

№	Назва етапу	Термін виконання	Термін звіту передкерівником, кафедрою
1	Огляд літературних джерел	жовтень-грудень 2024 р	до 31.12.2024 р
2	Збір матеріалу	січень-травень 2025 р	3 декада травня
3	Визначення структури роботи	травень – липень 2025 р	1 декада липня
4	Обробка результатів дослідження, написання магістерської роботи.	червень – вересень 2025	вересень 2025
5	Оформлення та попередній захист магістерської роботи	жовтень-листопад 2025	листопад 2025

7. Дата видачі завдання жовтень 2024 р.

8.Терміни подачі роботи керівнику листопад 2025 р.

9.З вимогами до виконання кваліфікаційної роботи і завданням ознайомлений(а) _____

(підпис)

10.Керівник _____

(підпис)

Захист кваліфікаційної магістерської роботи

(тема роботи)

Оцінка за стобальною шкалою: _____

Оцінка за національною чотирибальною шкалою: _____

Коротка мотивація захисту:

_____	Голова ЕК _____	_____
Дата	підпис	прізвище, ім'я
	Секретар ЕК _____	_____
	підпис	прізвище, ім'я

АНОТАЦІЯ

Конопельник Анна. Використання фенологічних спостережень для формування дослідницьких вмінь

У магістерській роботі представлено результати експериментального дослідження, спрямованого на оцінку ефективності використання фенологічних спостережень за материнкою звичайною (*Origanum vulgare L.*) для розвитку дослідницьких умінь учнів. Аналіз отриманих даних педагогічного експерименту свідчить про те, що цілеспрямоване залучення учнів до систематичних спостережень за фенофазами рослини є високоефективним засобом формування ключових дослідницьких компетентностей. Дослідження показало, що участь учнів у цій діяльності сприяє: формуванню навичок планування та проведення біологічного дослідження; розвитку вмінь фіксації, аналізу та інтерпретації отриманих фенологічних даних (зокрема з використанням цифрових технологій); вихованню наукового світогляду та розуміння взаємозв'язку між кліматичними чинниками та біологічними процесами. Результати роботи підтверджують ефективність використання фенологічних спостережень у формуванні дослідницьких умінь та відкривають перспективи для їх активного впровадження у шкільний курс біології та проектну діяльність.

ANNOTATION

Konopelnyk Anna. The Use of Phenological Observations for Forming Research Skills.

This Master's thesis presents the results of an experimental study aimed at assessing the effectiveness of using phenological observations of oregano (*Origanum vulgare L.*) to develop students' research skills. The analysis of the pedagogical experiment data indicates that the purposeful involvement of students in systematic observations of the plant's phenophases is a highly effective tool for forming key research competencies. The study showed that student participation in this activity contributes to: the formation of planning and conducting biological research skills; the development of abilities in recording, analyzing, and interpreting the obtained phenological data (including using digital technologies); and the cultivation of a scientific worldview and an understanding of the relationship between climatic factors and biological processes. The results confirm the effectiveness of the developed methodology and open prospects for its implementation in the school biology curriculum and project-based learning.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ З БІОЛОГІЇ	10
1.1. Сутність, значення та методологія фенологічних спостережень за рослинами у біології.	10
1.2. Формування дослідницьких вмінь учнів засобами фенологічних спостережень.	16
1.3. Педагогічні умови ефективного використання фенологічних спостережень в освітньому процесі	18
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА МАТЕРИНКОЮ ЗВИЧАЙНОЮ (<i>Origanum vulgare L.</i>)	21
2.1. Вибір та характеристика ділянки для спостережень	21
2.2. Розробка програми фенологічних спостережень	22
2.3. Фенологічні фази розвитку рослин на прикладі материнки звичайної (<i>Origanum vulgare L.</i>)	26
2.4. Фіксація та аналіз результатів спостережень	28
РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ У ПРОЄКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	31
3.1. Проведення фенологічних спостережень за материнкою звичайною у освітньому процесі	31
3.2. Використання фенологічних даних материнка звичайної у проєктній та дослідницькій діяльності учнів	35
3.3. Роль цифрових технологій у фіксації та аналізі фенологічних даних	44
РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ МАТЕРИНКИ ЗВИЧАЙНОЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ	47
4.1. Діагностика рівня сформованості дослідницьких вмінь учнів	47
4.2. Аналіз результатів експериментального дослідження	56

4.3. Методичні рекомендації щодо використання фенологічних спостережень материнки звичайної у шкільному курсі біології	60
ВИСНОВКИ	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
ДОДАТКИ	

ВСТУП

У сучасному освітньому просторі, де здатність до самостійного пізнання та критичного мислення є фундаментальною, фенологічні спостереження виступають невід'ємним інструментом для формування дослідницьких вмінь з біології. Вони надають учням унікальну можливість безпосередньо взаємодіяти з природними явищами, аналізувати складні взаємозв'язки та формувати власні обґрунтовані висновки. Така активна участь у пізнавальному процесі є вирішальною для розвитку спостережливості, аналітичного та системного мислення, а також загальної дослідницької компетентності. У сучасному інформаційному суспільстві, де здатність самостійно знаходити, критично аналізувати та інтерпретувати інформацію є не просто перевагою, а фундаментальною необхідністю, розвиток стійких дослідницьких умінь є надзвичайно важливим для підготовки учнів до успішного функціонування в такому середовищі [12, 27].

Актуальність цього дослідження посилюється в контексті глобальних кліматичних змін, що спостерігаються протягом останніх десятиліть. Вивчення періодичних явищ у живій природі, пов'язаних зі зміною сезонів, є критично важливим для розуміння та прогнозування екологічних наслідків, що має життєво важливе значення для стратегічного планування у сільському господарстві, лісовому господарстві та охороні природи. Здатність виявляти зміни у фенологічних явищах може сигналізувати про ширші екосистемні зрушення, такі як глобальне потепління або забруднення навколишнього середовища, що дозволяє своєчасно вживати заходів для збереження природи. Крім того, традиційні методи збору фенологічних даних, хоча й цінні, часто мають недоліки, такі як суб'єктивність, вразливість даних та складнощі в аналізі великих обсягів інформації. Однак цифрові технології відіграють трансформаційну роль, суттєво розширюючи можливості фіксації, обробки та аналізу фенологічних даних, що дозволяє отримати більш точні, об'єктивні та масштабовані результати. Для учнів фенологічні спостереження також можуть

стати захопливим і пізнавальним інструментом для вивчення природи, розвитку критичного мислення та розуміння впливу клімату, перетворюючи це заняття з простого спостереження на справжнє наукове дослідження, доступне кожному школяру [12, 36].

Метою роботи є комплексне теоретичне обґрунтування та емпірична експериментальна перевірка ефективності використання фенологічних спостережень на материнці звичайній (*Origanum vulgare* L.) як засобу формування та розвитку дослідницьких умінь учнів у процесі вивчення біології у 7 класі.

Об'єкт дослідження – освітній процес з біології у 7-му класі.

Предмет дослідження – формування дослідницьких вмінь учнів засобами фенологічних спостережень за материнкою звичайною (*Origanum vulgare* L.) в освітньому процесі.

Завдання роботи:

1. Визначити сутність, значення та методологію фенологічних спостережень за рослинами у біології.
2. Визначити педагогічні умови ефективного використання фенологічних спостережень в освітньому процесі та формуванні дослідницьких умінь.
3. Проаналізувати значення фенологічних спостережень за материнкою у дослідницькій та проектній діяльності учнів.
4. Розробити та реалізувати груповий дослідницький проєкт з фенологічними спостереженнями за материнкою звичайною в освітньому процесі.
5. Діагностувати рівень сформованості дослідницьких вмінь учнів засобами фенологічних спостережень.
6. Розробити методичні рекомендації щодо використання фенологічних спостережень материнки звичайної у шкільному курсі біології.

Методи дослідження – дослідження включає теоретичний аналіз наукової та науково-методичної літератури, а також практичні дослідження у формі педагогічного експерименту.

Наукова новизна дослідження полягає в емпіричній перевірці ефективності застосування фенологічних спостережень материнки звичайної для формування дослідницьких умінь учнів [57].

Результати дослідження мають значне практичне значення, оскільки на їх основі розроблено методичні рекомендації, спрямовані на інтеграцію даної методики у шкільний курс біології. Фенологічні спостереження за материнкою звичайною є цінним педагогічним інструментом, що перетворює навчання біології на інтерактивний дослідницький процес, який сприяє всебічному розвитку учнів та формуванню їхньої готовності до життя в сучасному інформаційному суспільстві.

Апробація результатів: результати роботи були представлені та обговорені на наукових семінарах кафедри біології та хімії (квітень, 2025 р., вересень, 2025 р.), на звітній науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти факультету здоров'я людини та природничих наук «Актуальні проблеми біології, екології, хімії та природничих наук» (квітень, 2025 р.).

Публікації. Результати наукових досліджень опубліковані в статті: Вплив фенологічних спостережень на формування дослідницьких умінь. Матеріали XII-ї Міжнародної науково-практичної конференції “Актуальні проблеми сучасної науки” (6-7 травня 2025 р.) / За редакцією Олега Кузика, Ігоря Столярчука. Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ ДДПУ імені Івана Франка, 2025. С. 218-220.

Структура дослідження. Магістерська робота складається із змісту, вступу, чотирьох розділів, списку використаних джерел, додатків. Список використаних джерел включає 66 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ З БІОЛОГІЇ

Фенологічні спостереження є невід'ємною частиною формування дослідницьких вмінь з біології. Вони надають учням можливість безпосередньо досліджувати природні явища, аналізувати їх та робити власні висновки. Цей вид діяльності сприяє розвитку спостережливості, аналітичного та системного мислення, а також дослідницької компетентності в цілому. Теорія фенологічних спостережень базується на наукових принципах, які включають спостереження, реєстрацію, аналіз сезонних змін, порівняння та узагальнення отриманих даних. Завдяки фенологічним спостереженням учні не тільки поглиблюють свої знання з біології, але й набувають практичних навичок, необхідних для проведення наукових досліджень.

1.1. Сутність, значення та методологія фенологічних спостережень за рослинами у біології.

Фенологія – це наука, що вивчає сезонні явища в живій та неживій природі, їх терміни настання і причини, що зумовлюють їх. Фенологічні спостереження полягають у систематичному та цілеспрямованому дослідженні цих явищ, таких як початок цвітіння рослин, приліт птахів, зміна забарвлення листя тощо [11].

Фенологічні спостережень у біології мають неабияке значення для вивчення біологічного різноманіття, моніторингу стану екосистем, прогнозуванню врожаю, дослідженні адаптації організмів, формуванні екологічної свідомості, тощо. Розглянемо детальніше що такого незвичайного у цих спостереженнях, адже саме вони нам дозволяють бачити приховані зв'язки в природі та прогнозувати її зміни.

Вивчення біологічного різноманіття допомагає виявити та описати різноманіття видів рослин і тварин, їх сезонну активність та взаємозв'язки між собою [20].

Моніторинг стану екосистем дозволяє побачити зміни у фенологічних явищах, що можуть свідчити про зміни в екосистемах, такі як глобальне потепління, забруднення навколишнього середовища тощо. Саме це дозволяє вчасно виявити ці зміни та вжити заходів для збереження природи [15].

Прогнозування врожаю теж не може обійтись без фенологічних даних, вони можуть використовуватися для прогнозування термінів дозрівання сільськогосподарських культур, що дозволяє оптимізувати сільськогосподарське виробництво [20].

Дослідження адаптації організмів – допомагають зрозуміти, як організми пристосовуються до сезонних змін навколишнього середовища, які механізми регулюють їх розвиток та поведінку [20].

Участь у фенологічних спостереженнях сприяє формуванню в учнів екологічної свідомості, розуміння важливості збереження природи та відповідального ставлення до неї.

Фенологія – це комплексна система знань, присвячена вивченню сезонних явищ у природі, термінів їхнього настання, а також причин і факторів, що визначають ці терміни.¹ Термін походить від грецького слова “phainomena”, що дослівно означає «явища». Наукова формалізація дисципліни відбулася у середині XIX століття, коли термін «фенологія» був запропонований і введений у науковий обіг бельгійським ботаніком Ш. Морраном. З того часу роботи з вивчення закономірностей сезонного розвитку живих організмів ведуться з різною інтенсивністю, забезпечуючи накопичення масивів даних, необхідних для природничих наук [11].

Основним об’єктом дослідження у фенології є фенофаза — ступінь, стадія або певний період розвитку живого організму, що характеризується чіткою зміною його зовнішніх ознак під впливом сезонних екологічних факторів. Прикладами фенофаз є сходи, утворення листя, цвітіння, дозрівання плодів для рослин, або, для тварин, початок міграції чи сплячки. У сільськогосподарській сфері (агрофенології) чітко розрізняють такі фенофази,

як сходи, утворення листя, кушіння, стеблуння, утворення бутонів та суцвіть, цвітіння, формування плодів та насіння, а також дозрівання [27].

Ключовим кількісним показником є міжфазний період — тривалість часу, виміряна у днях, між окремими послідовними фазами розвитку об'єкта. Цей показник дозволяє оцінити швидкість розвитку організму під впливом навколишнього середовища, наприклад, для розрахунку необхідної суми ефективних температур.

Головним методом дослідження у фенологічній науці є метод спостереження. Для забезпечення наукової об'єктивності та порівнянності даних, фенологія вимагає чіткості, систематичності, різнобічності та достатньої кількості зафіксованих фактів. Критично важливо, що об'єктами спостереження прийнято вважати не окремі, індивідуальні екземпляри, а їх сукупність (популяцію або групу). Для фіксації початку фенофази застосовується суворий статистичний критерій: початок фази відмічається лише тоді, коли відповідне явище спостерігається у 50–75% об'єктів (рослин). Наприклад, зацвітання більшості дерев черемхи фіксується як розпал (кульмінація) фенофази, а не перша квітка на окремому екземплярі. Таке застосування статистичного критерію до вибіркового середнього свідчить про те, що фенологія вимагає методологічної дисципліни та розуміння варіативності в природі [20, 27].

Для забезпечення точності досліджень також вкрай важлива географічна фіксація. Оскільки широта і висота над рівнем моря мають безпосереднє значення для фенологічних досліджень, ділянки спостережень повинні бути марковані, а їх координати (наприклад, по GPS-навігатору) — занесені один раз під час маркування. Це дозволяє виключити похибки, пов'язані з місцевими кліматичними особливостями [17, 38].

Таблиця 1.1.

Основні фенологічні терміни

Термін	Визначення	Методологічне застосування
Фенологія	Система знань про сезонні явища природи, терміни їх настання та причини, що їх визначають	Фундаментальна основа для прикладних природничих наук
Фенофаза	Стадія розвитку організму, що характеризується зміною його зовнішніх ознак внаслідок дії сезонних факторів	Одиниця обліку сезонного розвитку
Початок фенофази	Момент, коли ознака спостерігається у 50-75% об'єктів популяції	Забезпечення об'єктивності даних та зменшення впливу індивідуальної варіації
Міжфазний період	Тривалість часу (у днях) між окремими послідовними фазами розвитку об'єкта	Використовується для розрахунку температурних сум та прогнозування

Практика фіксації сезонних змін існувала ще до формалізації фенології як науки. Систематизація цих знань почалася зі створення фенологічних календарів, які стали важливим кроком у формалізації спостережень. Автором першого такого календаря в Європі вважається невідомий дослідник. Накопичені з часом фактичні дані, зокрема у дендрофенології, стали цінним джерелом інформації для розвитку таких стратегічно важливих галузей, як лісівництво та кліматологія.

Світова історія фенології нерозривно пов'язана з Шарлем Морраном, який у середині XIX століття надав цій системі знань назву та науковий статус. З його внеску розпочалася ера інтенсивних наукових досліджень сезонних закономірностей.

В Україні фенологічна традиція має глибоке коріння та розвивається на двох паралельних рівнях. На академічному рівні вчені, як-от кандидат біологічних наук Станіслав Вітер, який працює у Національному природному парку "Гомільшанські ліси", займаються аналізом довготривалих фенологічних рядів та їх кореляцією зі зміною клімату, забезпечуючи

важливий регіональний екологічний моніторинг. Одночасно існує потужна освітньо-практична традиція, що підтверджується наявністю спеціалізованої навчально-методичної літератури, як-от посібник "Юним фенологам" О.П. Корнєєва, виданий у 1984 році. Діяльність керівників гуртків, зокрема Романа Кузнєцова з Івано-Франківського обласного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді, фокусується на розробці програм фенологічних спостережень для школярів, що враховують регіональні природні особливості. Така подвійна спадщина (академічна та освітня) забезпечує високу методологічну якість досліджень: вона використовує освітній потенціал для створення довготривалих масивів даних, які, будучи якісно зібраними та стандартизованими, є життєво необхідними для регіонального екологічного прогнозування [43, 48].

Фенологічні спостереження є невід'ємною частиною навчального процесу з біології в Україні. Вони мають значне педагогічне значення, оскільки сприяють формуванню в учнів таких вольових якостей, як цілеспрямованість, самостійність та кмітливість, а також вдосконалюють практичні вміння та навички роботи з природним матеріалом. Фенологія є обов'язковою складовою навчального експерименту, забезпечуючи тривалі та систематичні спостереження за розвитком живих організмів [36].

Навчальна програма з біології реалізує принцип дидактичної прогресії, послідовно нарощуючи складність методології фенологічних спостережень. У початковій школі вводяться основи метеофенології. Практичні роботи для учнів 3–4 класів спрямовані на навчання основної фіксації сезонних змін, наприклад, відмічаючи дати появи перших проталин та дати появи і зникнення снігового покриву. Це є перший крок від короткочасного спостереження до систематичного моніторингу [57].

У 6-7-му класах, згідно з програмою з біології, відбувається перехід до системної ботанічної фенології. Учням необхідно проводити тривалі спостереження за біологічними об'єктами. Акцент зміщується на фіксацію фенофаз рослин: спостереження за рослинами в осінній період, за

ранньоквітучими видами та за розвитком пагона з бруньки. На цьому етапі учні повинні засвоїти поняття фенофази як стадії розвитку, що характеризується зміною зовнішніх ознак [57].

Найвищий рівень методологічної складності досягається в позашкільній освіті, зокрема у роботі фенологічних гуртків та на навчально-дослідних земельних ділянках (НДД). На цьому рівні спостереження набувають прикладного характеру (агрофенологія), включаючи фіксацію фенофаз сільськогосподарських культур. Програма повинна бути адаптована з урахуванням регіональних природних особливостей. Учні вчаться не лише фіксувати, а й здійснювати кількісну оцінку, застосовуючи науковий критерій фіксації фенофази (50–75% об'єктів), що вимагає методологічної точності, характерної для академічної науки.

Таблиця 1.2.

Система фенологічних спостережень в освіті

Клас	Об'єкт спостереження	Види фенології (Акцент)	Методична вимога
3–4 класи	Явища неживої природи (сніговий покрив, проталини)	Метеофенологія, Початкова біофенологія	Практична робота, короткочасні спостереження
5-7 класи	Ріст і розвиток рослин (пагони, бруньки), осінні явища	Ботанічна фенологія (дендрофенологія)	Тривалі, систематичні спостереження, що формують дослідницькі навички
Позашкільна освіта (НДД)	Фенофази сільськогосподарських культур, регіональна флора	Агрофенологія, Комплексна фенологія	Дослідницька діяльність, кількісна фіксація за стандартом 50-75%

Фенологічні спостереження за рослинами є важливим інструментом для дослідження сезонних ритмів розвитку рослин та їх взаємозв'язку з навколишнім середовищем. Цей процес включає в себе кілька етапів, кожен з яких має свої особливості та значення [52].

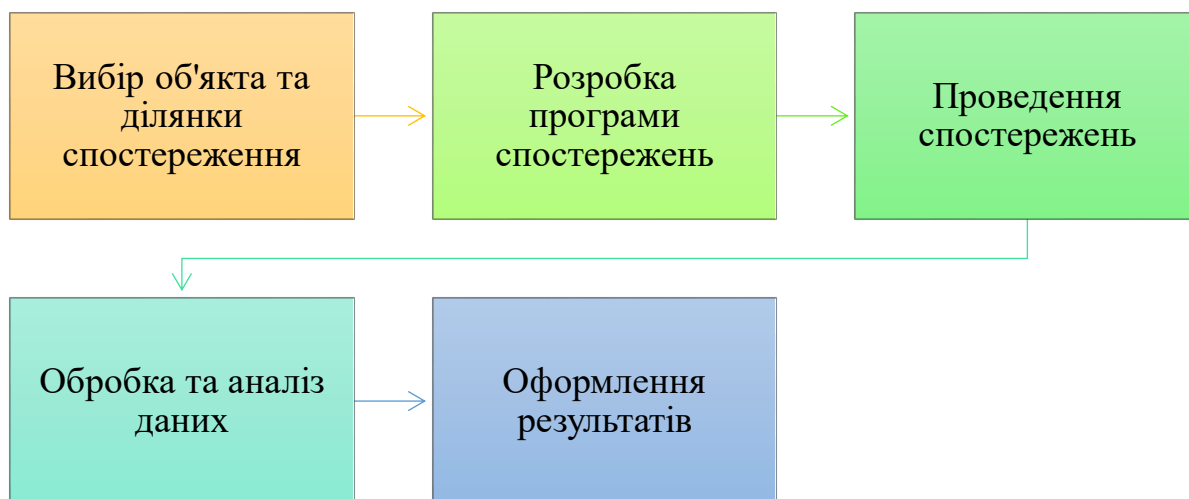


Рис. 1.1. Побудова та реалізація програми фенологічних спостереження

Фенологічні спостереження за рослинами є цінним джерелом інформації про стан навколишнього середовища та зміни клімату. Результати вашої роботи можуть бути використані для розробки заходів з охорони природи, моніторингу стану популяцій рослин та прогнозування їх реакції на зміни умов середовища.

1.2. Формування дослідницьких вмінь учнів засобами фенологічних спостережень

Фенологічні спостереження є ефективним засобом формування дослідницьких вмінь учнів, оскільки вони передбачають активну участь у дослідницькому процесі, розвиток спостережливості, аналітичного мислення та вміння робити висновки.



Рис. 1.2. Значення фенологічних спостережень

Фенологічні спостереження вимагають від учнів уважності та спостережливості, оскільки вони повинні помічати навіть незначні зміни, що відбуваються з рослинами протягом різних фаз їх розвитку. Цей процес сприяє розвитку у дітей вміння помічати деталі, аналізувати їх та робити висновки на основі спостережень [19].

Перед початком спостережень учням можна запропонувати сформулювати гіпотези щодо термінів настання тих чи інших фенологічних фаз у материнки звичайної. Наприклад, вони можуть припустити, коли саме почнеться цвітіння рослини або коли з'явиться перше плодове утворення.

Фенологічні спостереження передбачають планування дослідження, вибір методів спостереження та фіксації даних. Учні можуть самостійно розробити план спостережень, визначити періодичність та тривалість спостережень, а також обрати способи фіксації даних, наприклад, за допомогою фотографій, малюнків або письмового опису [16, 24].

Під час фенологічних спостережень учні збирають дані про розвиток рослин, фіксують зміни, що відбуваються з рослиною протягом різних фаз її розвитку. Зібрані дані потім аналізуються, порівнюються з попередніми спостереженнями та іншими джерелами інформації [64].

На основі аналізу зібраних даних учні роблять висновки про особливості розвитку рослин, їх зв'язок з навколишнім середовищем та зміни, що відбуваються в природі. Цей процес сприяє розвитку у дітей вміння критично мислити, аналізувати інформацію та робити обґрунтовані висновки.

Під час обговорення результатів фенологічних спостережень учні навчаються висловлювати свої думки, аргументувати свою точку зору та слухати інших. Цей процес сприяє розвитку комунікативних навичок, вміння працювати в групі та обмінюватися інформацією.

Отже, фенологічні спостереження розвивають спостережливість, вміння планувати дослідження, навички збору та аналізу даних, а також комунікативні навички, формують вміння формулювати гіпотези, вміння робити висновки.

1.3. Педагогічні умови ефективного використання фенологічних спостережень в освітньому процесі

Ефективне використання фенологічних спостережень у навчальному процесі потребує створення певних педагогічних умов, які сприятимуть зацікавленості учнів, їх активній участі та досягненню навчальних цілей (табл 1.3.).

Важливо створити мотиваційне середовище, яке заохочуватиме учнів до участі у фенологічних спостереженнях. Для цього можна використовувати різні методи, такі як: постановка цікавих питань та проблем, зацікавити учнів можна, запропонувавши їм цікаві питання, на які вони зможуть знайти відповіді під час спостережень. Наприклад, "Чому рослини цвітуть у різний час?", "Як зміни клімату впливають на розвиток рослин?". Використання наочності, для ілюстрації фенологічних фаз можна використовувати фотографії, малюнки, гербарії та інші наочні матеріали. Практична спрямованість, важливо підкреслити практичне значення фенологічних спостережень, їх зв'язок з сільським господарством, охороною природи та іншими сферами життя. Ігрові елементи, для молодших школярів можна

використовувати ігрові елементи, такі як вікторини, конкурси, квести, що сприятиме підвищенню їх інтересу до спостережень [51, 57].

Основним аспектом є правильна організація фенологічних спостережень. Для цього необхідно зробити вибір об'єкта для спостереження, визначити мету та завдання, розробити програму спостережень та забезпечити необхідним обладнанням.

Важливо створити умови для самостійної діяльності учнів, де вони зможуть самостійно проводити спостереження, аналізувати дані та робити висновки. Для цього необхідно надання учням свободи вибору, щоб учні могли самостійно обирати об'єкти спостереження, методи дослідження та форми представлення результатів. Вчитель повинен надавати учням необхідну консультативну допомогу, відповідати на їхні питання та допомагати у вирішенні проблем. Заохочувати учнів до співпраці, обміну досвідом та ідеями [45, 47].

Таблиця 1.3.

Педагогічні умови для ефективного використання спотереження

Педагогічна умова	Основні методи / Заходи	Очікуваний результат
Мотивація учнів	Постановка цікавих питань/проблем, використання наочності (фото, гербарії), підкреслення практичної спрямованості, застосування ігрових елементів (вікторини, квести).	Підвищення зацікавленості, заохочення до активної участі у спостереженнях.
Організація спостережень	Вибір об'єкта (поширений у місцевості вид), визначення мети та завдань, розробка календарного плану (програми), забезпечення необхідним обладнанням (блокноти, лупи, камери).	Систематичність, цілеспрямованість, розуміння учнями завдань дослідження.
Створення умов для самостійної діяльності	Надання свободи вибору (об'єкти, методи, форми звітування), консультативна допомога вчителя, заохочення	Формування дослідницьких умінь, розвиток самостійності,

	до співпраці та обміну досвідом.	здатності до аналізу та висновків.
Використання сучасних ІТ	Застосування інтернет-ресурсів (пошук інформації), спеціального ПЗ (обробка, аналіз даних, графіки), мультимедійних засобів (презентації, відеоролики).	Підвищення ефективності, якісний аналіз даних, сучасне представлення результатів.
Контроль та оцінювання	Захист звітів про спостереження, оцінювання робіт (врахування активності, якості, висновків), проведення рефлексії (обмін враженнями, усвідомлення здобутого).	Об'єктивна оцінка досягнень, зворотний зв'язок, усвідомлення набутих знань і вмінь.

Використання сучасних інформаційних технологій є важливим фактором для заохочення дітей. Сучасні інформаційні технології можуть значно підвищити ефективність фенологічних спостережень. Для цього можна використовувати інтернет-ресурси, програмне забезпечення, мультимедійні засоби.

Важливим етапом є контроль та оцінювання результатів фенологічних спостережень. Для цього можна використовувати різні методи, такі як:

- **Захист звітів** – учні можуть представляти свої звіти про проведені спостереження, розповідати про свої досягнення та отримані результати.
- **Оцінювання робіт** – вчитель оцінює роботи учнів, враховуючи їх активність, самостійність, якість виконання завдань та вміння робити висновки.
- **Рефлексія** – проведення рефлексії, під час якої учні можуть поділитися своїми враженнями від спостережень, розповісти про те, що вони навчилися та які труднощі вони зустріли [16, 32].

Дотримання цих педагогічних умов сприятиме ефективному використанню фенологічних спостережень у навчальному процесі, формуванню дослідницьких вмінь учнів та підвищенню їх інтересу до біології та екології.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА МАТЕРИНКОЮ ЗВИЧАЙНОЮ (*Origanum vulgare* L.)

Фенологічні спостереження за материнкою звичайною (*Origanum vulgare* L.) мають на меті дослідження сезонних ритмів її розвитку та їх зв'язку з факторами навколишнього середовища. Цей розділ описує детальну методику проведення таких спостережень, що включає вибір об'єкта, місця спостереження, періодичність та методи реєстрації фенологічних фаз. Представлено обґрунтування вибору місця та об'єкта спостереження, визначено періодичність та тривалість спостережень для отримання репрезентативних даних. Особливу увагу приділено методиці реєстрації фенологічних фаз, чіткому опису критеріїв їх настання та рекомендаціям щодо фіксації та обробки отриманих результатів. Дотримання наведеної методики забезпечить надійність та достовірність фенологічних даних, необхідних для аналізу та інтерпретації сезонних змін материнки звичайної.

2.1. Вибір та характеристика ділянки для спостережень

Вибір репрезентативної ділянки для фенологічних спостережень за материнкою звичайною (*Origanum vulgare* L.) є критично важливим етапом дослідження, адже від цього залежить об'єктивність та достовірність отриманих даних. Ділянка спостереження повинна максимально відповідати екологічним вимогам виду, бути доступною для регулярних спостережень протягом усього вегетаційного періоду та мінімально зазнавати антропогенного впливу.

При виборі ділянки для спостережень слід керуватися наступними критеріями: екологічні умови, репрезентативність, доступність та захист від антропогенного впливу. Материнка звичайна є світлолюбною рослиною, тому ділянка повинна бути добре освітлена протягом більшої частини дня. Вологість ґрунту має бути достатньою, але не надмірною. Оптимальними є легкі, добре дреновані ґрунти. Важливо враховувати й інші фактори середовища, такі як температура, сила вітру та характер рослинного

угруповання. Обрана ділянка повинна відображати типові умови зростання материнки звичайної в даному регіоні. Слід уникати ділянок з аномальними умовами, які можуть спотворити результати спостережень (наприклад, надмірна затіненість, заболоченість, забруднення). Ділянка має бути легкодоступною для регулярних спостережень протягом усього періоду вегетації. Це особливо важливо при проведенні багаторічних досліджень. Бажано обирати ділянки, мінімально схильні до антропогенного впливу (витоптування, випасання худоби, забруднення тощо). Це дозволить зменшити вплив зовнішніх факторів на фенологічний розвиток рослин [48, 65].

Після вибору ділянки необхідно провести її детальну характеристику, зафіксувавши наступні параметри: географічне положення, кліматичні умови, тип рослинності та ґрунту, рельєф та антропогенне навантаження (за наявності). Вказати точні географічні координати ділянки (широта, довгота, висота над рівнем моря). Описати розташування ділянки щодо інших природних об'єктів (ліс, поле, водойма тощо). Навести дані про середньорічну температуру, кількість опадів, тривалість вегетаційного періоду та інші кліматичні показники, характерні для даного регіону. Цю інформацію можна отримати з місцевих метеорологічних станцій або з інтернет-ресурсів. Описати тип рослинного угруповання, до якого належить ділянка (наприклад, лучний степ, різнотравний степ, кам'янистий степ). Навести характеристику ґрунту (тип, механічний склад, кислотність). Цю інформацію можна отримати за допомогою ґрунтових досліджень. Описати рельєф ділянки (рівнинний, горбистий, балковий тощо). Рельєф може впливати на мікроклімат ділянки та розподіл вологи. Описати види та інтенсивність антропогенного впливу на ділянку (наприклад, випасання худоби, рекреаційне навантаження, забруднення) [48, 63].

Для фіксації характеристик ділянки рекомендується використовувати наступні методи: фотографування, картування та опис. Зробити серію фотографій ділянки з різних ракурсів, щоб візуально зафіксувати її особливості. Скласти схематичний план ділянки, на якому позначити основні

елементи рельєфу, типи рослинності та інші важливі деталі. Детально описати всі характеристики ділянки в письмовій формі, вказавши джерела інформації (наприклад, карти, довідники, результати власних досліджень) [30].

Для отримання більш повної картини фенологічного розвитку материнки звичайної рекомендується обирати кілька ділянок, що характеризуються різними екологічними умовами. Важливо забезпечити збереження та цілісність обраної ділянки протягом усього періоду дослідження. Рекомендується вести щоденник спостережень, в якому фіксувати всі зміни, що відбуваються на ділянці протягом періоду дослідження. Дотримання цих рекомендацій дозволить вам обрати оптимальну ділянку для фенологічних спостережень за материнкою звичайною та отримати достовірні та репрезентативні дані про її сезонний розвиток.

2.2. Розробка програми фенологічних спостережень

Фенологічні спостереження за материнкою звичайною (*Origanum vulgare* L.) є важливим інструментом для вивчення її життєвого циклу, адаптації до сезонних змін та впливу факторів навколишнього середовища. Розробка програми таких спостережень потребує чіткого визначення мети, завдань, вибору об'єкта, розробки методики, організації спостережень, аналізу та інтерпретації результатів.

Мета дослідження полягає у вивченні фенологічного розвитку материнки звичайної в конкретних екологічних умовах. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні завдання: визначення термінів настання фенологічних фаз материнки звичайної, встановлення зв'язку між фенологічними фазами та факторами навколишнього середовища (температура, вологість, освітлення тощо), аналіз сезонної динаміки розвитку материнки звичайної та порівняння фенологічних даних з літературними джерелами та іншими дослідженнями [42].

Об'єктом спостереження є материнка звичайна (*Origanum vulgare* L.) - багаторічна трав'яниста рослина, широко поширена в Україні. Характеризується вираженим сезонним розвитком, що робить її зручним об'єктом для фенологічних спостережень [11].

Методика спостережень включає опис фенологічних фаз, терміни та частоту спостережень, а також способи фіксації даних.

Фенологічні фази включають:

- ✓ початок вегетації (поява перших зелених листків),
- ✓ бутонізація (початок формування бутонів),
- ✓ цвітіння (початок розкриття перших квіток),
- ✓ масове цвітіння (період найінтенсивнішого цвітіння),
- ✓ плодоношення (початок формування плодів),
- ✓ дозрівання плодів (зміна кольору плодів, їх консистенції),
- ✓ розповсюдження насіння (вивільнення насіння з плодів),
- ✓ відмирання (засихання надземної частини рослини).

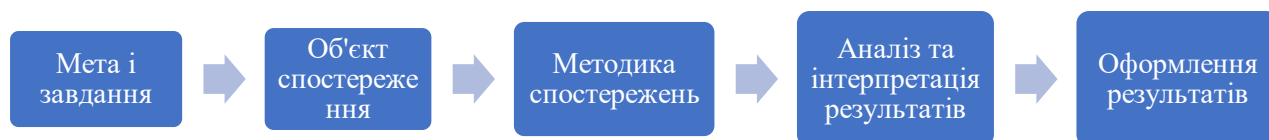
Спостереження проводять регулярно, 1-2 рази на тиждень, протягом усього вегетаційного періоду. У періоди найбільш активного розвитку рослини (цвітіння, плодоношення) частоту спостережень можна збільшити. Дані спостережень фіксують шляхом візуального огляду та опису стану рослин, фотографування для документування фенологічних фаз та запису даних у фенологічний щоденник або електронну таблицю із зазначенням дати, часу спостереження та опису фенологічної фази [14, 42].

Організація спостережень передбачає вибір репрезентативної ділянки з достатньою кількістю особин материнки звичайної, обрання для спостережень кількох рослин різного віку та стану, забезпечення захисту ділянки від зовнішніх впливів (витоптування, пошкодження тваринами тощо) та проведення інструктажу для осіб, які здійснюють спостереження. Отримані дані аналізують за допомогою статистичних методів. Визначають середні дати настання фенологічних фаз, їх тривалість та залежність від факторів

навколишнього середовища. Результати порівнюють з літературними даними та іншими дослідженнями [61].

Результати фенологічних спостережень оформлюють у вигляді звіту, наукової статті або презентації. У звіті наводять опис методики спостережень, отримані дані, їх аналіз та інтерпретацію. Для отримання більш повної інформації про фенологічний розвиток материнки звичайної рекомендується проводити комплексні спостереження, тобто одночасно вивчати різні аспекти її життєвого циклу (ріст, розмноження, поширення тощо). Важливо враховувати вплив на фенологічні явища не тільки кліматичних факторів, але й інших факторів навколишнього середовища, таких як ґрунтові умови, освітлення, конкуренція з іншими рослинами тощо. Для обробки та аналізу даних рекомендується використовувати сучасні інформаційні технології, такі як спеціалізовані програми та бази даних [32, 36, 45].

Розроблена за цими рекомендаціями програма фенологічних спостережень дозволить отримати цінну інформацію про сезонний розвиток материнки звичайної та її адаптацію до умов навколишнього середовища.



Рекомендації для вчителів

- ✓ Перед початком спостережень проведіть інструктаж для учнів, поясніть їм мету та методику спостережень.
- ✓ Забезпечте учнів необхідним обладнанням та матеріалами.
- ✓ Контролюйте хід спостережень та допомагайте учням у разі необхідності.
- ✓ Заохочуйте учнів до активної участі в роботі та обміну враженнями.
- ✓ Використовуйте результати спостережень для ілюстрації навчального матеріалу з біології, екології та інших предметів.

Організація та проведення фенологічних спостережень за материнкою звичайною є цікавим та корисним досвідом для учнів, який сприяє розвитку їх спостережливості, дослідницьких навичок та екологічної свідомості.

2.3. Фенологічні фази розвитку рослин на прикладі материнки звичайної (*Origanum vulgare* L.)

Фенологічні фази – це етапи розвитку рослини, які характеризуються певними морфологічними змінами, що відбуваються протягом її життєвого циклу. Спостереження за цими фазами є важливим елементом фенологічних досліджень, оскільки дозволяє отримати уявлення про сезонні ритми розвитку рослин та їх залежність від факторів навколишнього середовища.

Для материнки звичайної (*Origanum vulgare* L.), як і для багатьох інших рослин, можна виділити наступні основні фенологічні фази.



Початок вегетації характеризується відновленням росту рослини після періоду спокою. У материнки звичайної початок вегетації припадає на весняний період, коли температура повітря та ґрунту стає достатньою для активного росту [28].

Бутонізація на цій фазі відбувається формування бутонів, у яких розвиваються квітки. У материнки звичайної бутонізація починається зазвичай влітку, перед початком цвітіння [28].

Цвітіння – це фаза, під час якої квітки розпускаються та стають доступними для запилення. Материнка звичайна цвіте зазвичай влітку, її квітки мають рожеве або лілове забарвлення та зібрані у суцвіття [28].

Після запилення квіток починається формування плодів. У материнки звичайної плоди – це дрібні горішки, які дозрівають восени.

Восени листя материнки звичайної може змінювати своє забарвлення з зеленого на жовте або червонувате.

Опадання листя ця фаза характеризується опаданням листя з рослини. У материнки звичайної опадання листя відбувається восени, перед настанням зимового періоду спокою [12, 27, 28].

Важливо зазначити, що терміни настання кожної фенологічної фази можуть варіюватися залежно від погодних умов конкретного року, географічного розташування та інших факторів. Тому для отримання більш точної інформації про фенологічний розвиток материнки звичайної необхідно проводити регулярні спостереження протягом кількох років [29, 48].

Результати фенологічних спостережень за материнкою звичайною можуть бути використані для різних цілей, зокрема для:

- **Моніторингу стану популяцій** – спостереження за фенологічними фазами дозволяють оцінити стан популяцій материнки звичайної та виявити можливі зміни, пов'язані зі змінами клімату або іншими факторами.
- **Прогнозування врожаю** – фенологічні дані можуть використовуватися для прогнозування термінів цвітіння та плодоношення материнки звичайної, що є важливим для збору лікарської сировини.
- **Дослідження адаптації** – вивчення фенологічних фаз дозволяє зрозуміти, як материнка звичайна адаптується до сезонних змін навколишнього середовища.

Систематичні фенологічні спостереження за материнкою звичайною є цінним джерелом інформації про її розвиток та взаємозв'язок з навколишнім середовищем [27, 34, 56].

2.4. Фіксація та аналіз результатів спостережень

Фіксація та аналіз результатів фенологічних спостережень є важливим етапом дослідження, що дозволяє отримати об'єктивну та систематизовану інформацію про сезонний розвиток материнки звичайної (*Origanum vulgare* L.).

Для фіксації результатів спостережень рекомендується використовувати спеціально розроблені бланки або електронні таблиці. У бланках або таблицях необхідно зазначати:

- ✓ Дата та час спостереження: точна дата та час проведення спостереження [12].
- ✓ Фенологічна фаза: фаза розвитку рослини, зафіксована під час спостереження (вегетація, бутонізація, цвітіння, плодоношення, дозрівання плодів, розповсюдження насіння, відмирання) [12].
- ✓ Опис стану рослини: детальний опис стану рослини, включаючи висоту, кількість листків, наявність та кількість бутонів, квіток, плодів, колір та розмір квіток, плодів, інші особливості (наприклад, пошкодження, хвороби) [12].
- ✓ Погодні умови: погодні умови під час спостереження (температура повітря, вологість, опади, освітлення) [12].
- ✓ Фотографії: фотографії рослини, зроблені під час спостереження (за наявності) [12].

Після завершення періоду спостережень необхідно провести аналіз отриманих даних, що включає:

- Систематизацію даних, упорядкування даних за датою спостереження та фенологічними фазами.
- Визначення термінів настання фенологічних фаз, встановлення точних дат настання кожної фенологічної фази.
- Визначення тривалості фенологічних фаз, тривалості кожної фенологічної фази.

Характеристика	Опис стану (Станом на травень)
Загальний стан	Рослина активно вегетує і формує щільну куртинку. Багаторічник.
Висота рослини	В середньому 15–25 см (стебла ще не досягли своєї максимальної висоти). Стебла вже прямостоячі.
Кореневище	Підземне, не видно. На поверхні ґрунту видно, що кущ активно розростається за рахунок повзучого кореневища, виходять нові пагони.
Листя (Кількість)	Дуже багато. Рослина яснолиста, листя свіже, молоде.
Листя (Форма/Розмір/Колір)	Листки дрібні, довгасто-яйцеподібні, супротивні. Колір яскраво-зелений, насичений. Мають характерний слабкий пряний аромат, якщо потерти їх пальцями.
Бутони (Наявність/Кількість)	Відсутні. Формування бутонів очікується на початку-середині червня (фаза бутонізації).
Квітки (Наявність/Кількість)	Відсутні. Цвітіння ще не розпочалося (очікується в липні).
Плоди (Наявність/Кількість)	Відсутні. Дозрівання плодів буде тільки наприкінці літа.
Інші особливості (Аромат)	Присутній, але слабший, ніж улітку, коли рослина цвіте.
Пошкодження/Хвороби	Рослина здорова. Жодних ознак гнилі чи плям на листі не виявлено. Стебла м'яко опушені, без механічних пошкоджень.
Фаза розвитку	Активна вегетація (наростання зеленої маси).

Рис. 2.1. Зразок фенологічного журналу спостережень за материнкою звичайною (травень).

- Виявлення закономірностей, у зміні фенологічних фаз протягом сезону.
- Встановлення зв'язку з факторами середовища та факторами навколишнього середовища (температура, вологість, освітлення тощо).
- Порівняння з літературними даними отриманих результатів з літературними даними та іншими дослідженнями.

Для аналізу фенологічних даних можуть бути використані різні методи, зокрема:

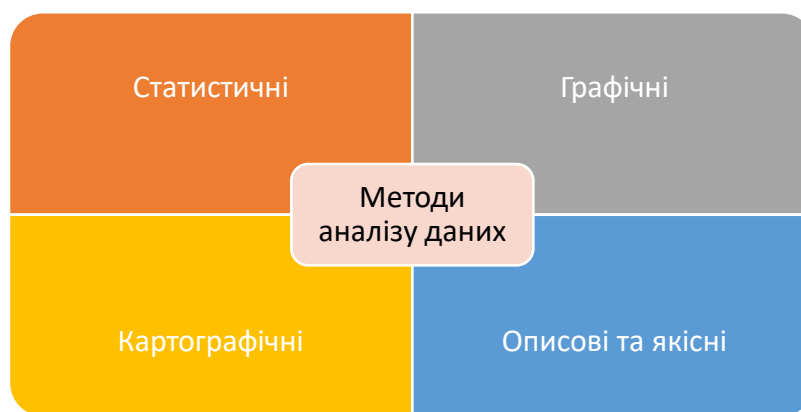


Рис. 2.3. Методи аналізу даних

Описові та якісні – аналізу фенологічних даних полягають у первинному впорядкуванні та візуалізації спостережень, таких як систематизація записів, облік тривалості фенофаз у добах та побудова графіків (фенограм) для оцінки сезонного ритму [56, 63].

Результати аналізу фенологічних даних оформлюють у вигляді звіту, наукової статті або презентації. У звіті необхідно навести:

- а) Опис методики спостережень.
- б) Таблиці та графіки з результатами спостережень.
- в) Аналіз та інтерпретацію отриманих даних.

Для забезпечення точності та об'єктивності даних рекомендується проводити спостереження регулярно та систематично. Важливо використовувати єдину методику спостережень протягом усього періоду дослідження. Для аналізу даних рекомендується використовувати сучасні інформаційні технології та програмне забезпечення.

Результати дослідження можуть бути використані для розробки заходів з охорони природи, моніторингу стану популяцій рослин та прогнозування їх реакції на зміни умов середовища.

РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ У ПРОЄКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Сучасна освіта ставить перед собою завдання не лише передачі знань, а й формування ключових компетентностей, серед яких особливе місце посідають дослідницькі вміння. Розвиток цих умінь є критично важливим для підготовки учнів до життя в інформаційному суспільстві, де здатність самостійно знаходити, аналізувати та інтерпретувати інформацію стає необхідністю. Фенологічні спостереження, як систематичне вивчення сезонних явищ у природі, надають унікальні можливості для залучення учнів до практичної дослідницької діяльності [17].

3.1. Проведення фенологічних спостережень за материнкою звичайною у освітньому процесі

Організація фенологічних спостережень за материнкою звичайною у навчальному процесі дозволяє учням не лише доторкнутися до природи, а й засвоїти основи наукового дослідження через систематичне спостереження за життєвими циклами рослин. Це інтегроване навчальне завдання об'єднує теоретичні знання з біології, екології та кліматології з практичним досвідом, сприяючи розвитку критичного мислення та вмінь аналізувати навколишнє середовище [6, 9].

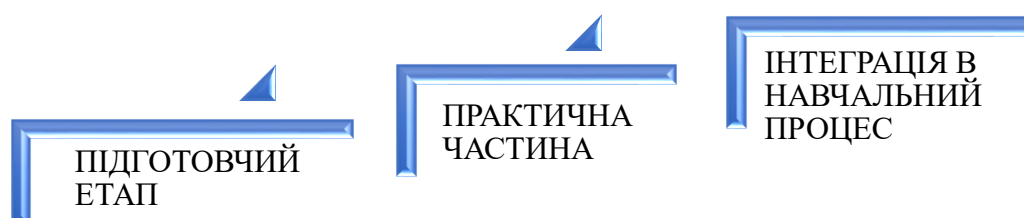


Рис. 3.1. Етапи організації спостережень

Підготовчий етап має такі аспекти як теоретичне ознайомлення, на уроках біології проводиться вступ до фенології, розглядаються поняття

«фенофаза», «сезонні зміни», «кліматичні впливи» тощо; вибір об'єкта спостереження: обґрунтування вибору материнки звичайної як моделі для спостережень; методичне забезпечення: розробка робочих листів, схем спостережень, введення поняття «наукового журналу» для фіксації спостережень (дати, погодних умов, стадій розвитку рослини) [14, 20].

Практична частина є більш цікавою, яскравою та пізнавальною для учнів, саме тому варто підійти до підготовки цього етапу з максимальною відповідальністю та креативністю. Організація виїздів: проведення екскурсій на шкільний або природний майданчик, де зростає материнка. Систематизація даних: учні фіксують дані про рослину за допомогою фото-, графічних записів, малюнків та таблиць. Наприклад, створення таблиці з переліком необхідних параметрів (дати появи бруньок, цвітіння, плодоношення, опадання листя) сприяє систематичному аналізу. Аналіз і обговорення – після збору даних організовуються уроки або семінари, де результати спостережень аналізують, порівнюють та обговорюють можливі впливи погодних змін чи місцевих кліматичних особливостей на розвиток рослини [29, 31, 58].

Інтеграція в навчальний процес – зібрані дані можна використовувати як приклад для обговорення тем з географії (вплив клімату на природу), історії (традиції місцевої флори), математики (побудова графіків і розрахунки) тощо. Розробка міні-проектів: учні можуть самостійно або у групах розробити проекти, що порівнюють фенологічні явища різних видів або аналізують вплив глобальних змін на місцеву флору [32, 59].

Організація та проведення фенологічних спостережень за материнкою звичайною (*Origanum vulgare* L.) є чудовим способом для учнів шкіл дослідити світ рослин, навчитися спостерігати за природою та розуміти сезонні зміни. Цей розділ містить рекомендації щодо організації та проведення таких спостережень, адаптовані для шкільної програми, а також для гуртків та факультативів [23, 26, 35].

1. Підготовка до спостережень

Ознайомлення з материнкою звичайною, перед початком спостережень важливо ознайомити учнів з материнкою звичайною. Розказати про її морфологічні особливості, місце зростання, значення в природі та житті людини. Можна використати ілюстрації, гербарій або живі рослини, або сформувати книгу/брошуру. Необхідно обрати місцевість, де материнка звичайна росте у достатній кількості та є легкодоступною для учнів. Це може бути шкільний сад, парк, луг або інша природна ділянка. Важливо, щоб місцевість була безпечною для дітей [68].

Учнів необхідно поділити на невеликі групи (по 3-4 особи), кожна з яких буде спостерігати за окремими рослинами на різних природних ділянках. Для проведення спостережень учням знадобляться:

- ✓ Зошит для записів.
- ✓ Олівець та ручка.
- ✓ Фотоапарат або телефон для фотографування рослин.
- ✓ Лінійка або рулетка для вимірювання висоти рослин.
- ✓ Лупа для детального розгляду квіток та інших частин рослини.

2. Проведення спостережень

Спостереження рекомендується проводити регулярно, наприклад, один раз на тиждень або кожні два тижні, протягом усього вегетаційного періоду рослини.

Учні повинні бути ознайомленими з основними фенологічними фазами розвитку материнки звичайної:

- ✓ Вегетація: початок росту пагонів та листків.
- ✓ Бутонізація: поява бутонів.
- ✓ Цвітіння: розкриття квіток.
- ✓ Плодоношення: формування плодів.
- ✓ Дозрівання плодів: зміна кольору та консистенції плодів.
- ✓ Поширення насіння: висипання насіння з плодів.

- ✓ Відмирання: засихання надземної частини рослини [12, 27].

Під час кожного спостереження учні повинні фіксувати дату, час, погодні умови та опис фенологічної фази, в якій знаходиться рослина. Опис може включати:

- ✓ Висоту рослини (за необхідності).
- ✓ Кількість листків та їх розмір (за необхідності).
- ✓ Наявність та кількість бутонів, квіток, плодів.
- ✓ Колір та розмір квіток, плодів.
- ✓ Інші особливості рослини (наприклад, пошкодження, хвороби) [12, 27].

За можливості, учні можуть фотографувати рослини для документування їх стану на різних етапах розвитку.

3. Оформлення результатів

Кожна група учнів повинна вести щоденник, в якому будуть записуватися результати спостережень. За результатами спостережень учні можуть підготувати презентацію або звіт, в якому будуть представлені фотографії рослин, опис фенологічних фаз та аналіз змін, що відбувалися з рослинами протягом періоду спостережень [16].

Переваги та освітній потенціал:

- практичне застосування теорії, організація спостережень робить навчання більш інтерактивним та наближеним до реальних наукових досліджень.
- розвиток спостережливості, учні навчаються уважно сприймати зміни у природі та робити висновки на основі власних спостережень.
- формування екологічної свідомості, прямий контакт із живою природою сприяє розумінню важливості збереження та дослідження навколишнього середовища.
- навчання роботи в колективі: групові виїзди та проекти розвивають в учнів комунікативні та організаційні навички.

Інтеграція фенологічних спостережень у шкільний процес є відмінним прикладом того, як природа може стати "живою лабораторією" для учнів, що допомагає їм усвідомити закономірності життя та адаптації організмів до змін середовища [42, 57, 61].

Якщо тема фенології викликає зацікавленість, можна розширити спостереження наступними напрямками:

- порівняльний аналіз: організація спостережень за іншими місцевими рослинами з подібними фенологічними характеристиками та порівняння результатів.

- вивчення впливу клімату: застосування отриманих даних для обговорення змін клімату та їх впливу на сезонні ритми в рослинному світі.

- цифровізація даних: використання спеціалізованих додатків або онлайн-платформ для збору та аналізу фенологічних даних може підвищити мотивацію учнів та забезпечити точніший аналіз процесів [32].

Таким чином, організація фенологічних спостережень за материнкою звичайною стає ефективним засобом навчання, який допомагає учням не лише закріпити теоретичні знання, а й розвинути практичні навички спостереження, аналізу та роботи в команді. Це сприяє більш глибокому розумінню природних процесів та стимулює зацікавленість у природничих науках.

3.2. Використання фенологічних даних материнки звичайної у проєктній та дослідницькій діяльності учнів

Вивчення фенології материнки звичайної дозволяє не лише глибше зрозуміти життєвий цикл окремої рослини, а й простежити її взаємодію з навколишнім середовищем. Учні зможуть дослідити, як температура, опади, сонячне світло впливають на розвиток рослини, виявити відмінності в розвитку материнки в різних умовах (наприклад, на сонячній галявині та в затінку), а також оцінити вплив людської діяльності на природні процеси. Ця тема відкриває широкі можливості для розвитку дослідницьких навичок – від збору та систематизації даних до їх аналізу, інтерпретації та представлення

результатів. Занурення у світ фенологічних спостережень за материнкою звичайною перетворить навчальний процес на захопливу подорож, що розкриває таємниці природи та вчить бачити велике у малому [13, 32, 57].

Впродовж 2025 р. ми проводили фенологічні спостереження з учнями 7-го класу (15 учнів, Гімназія №10 ім. Є. Коновальця) у формі групового проєкту «Фенологічні спостереження за ростом і розвитком материнки звичайної в умовах Передкарпаття Дрогобиччини».

У процесі планування і реалізації проєкту ми чітко окреслили мету і завдання спостережень за материнкою звичайною, проаналізували біолого-екологічні особливості материнки та склали пам'ятку про рослину (рис. 3.2.).



Материнка звичайна: ваш природний Супергерой

Материнка звичайна (*Origanum vulgare*) — це не просто запашна трава для чаю чи піци. Це дивовижна багаторічна рослина, яка прикрасить ваш сад і стане цінною частиною домашньої аптечки та кулінарії. Зробіть її об'єктом своїх досліджень!





1

Паспорт рослини

Наукова назва: **Origanum vulgare**.
В Україні відома як **душиця**.
Належить до родини
Глухокропівові, як і м'ята чи чебрець. Це багаторічна рослина, що відроджується щовесни.

2

Ключові ознаки

Стебло має **чотиригранну** форму.
Листя дрібне, яйцеподібне, розташоване супротивно. Квітки — **дрібні, рожево-лілові**, зібрані у густі верхівкові суцвіття.
Найголовніше: сильний, пряний, **присмний аромат** при розтиранні листка.

3

Секрет успіху

Материнка — абсолютний **індикатор світла!** Вона обожнює сонце і найкраще росте та найсильніше пахне на відкритих, сонячних ділянках. У тіні її ріст і цвітіння значно слабшають.



Три Суперсили материнки



Магніт для комах

Це **чудовий медонос**! У період цвітіння материнка приваблює величезну кількість бджіл, джмелів та метеликів. Ви можете спостерігати за біорізноманіттям, не відходячи від рослини.



Лікарська аптека

З давніх-давен використовується як лікарська трава. Чай з материнки має заспокійливі властивості, допомагає при застуді та **полегшує кашель**. Вона багата на ефірні олії, такі як карвакрол.



Всесвітня приправа (Орегано)

Висушена і подрібнена материнка — це знаменита спеція **орегано**, без якої неможливо уявити італійську та середземноморську кухню. Ідеально підходить до м'яса, овочів і, звісно, піци.



Календар дослідника: зверни увагу!

Весна (квітень)

Спостерігайте за появою перших червонуватих пагонів, що пробиваються крізь ґрунт після зими.

Раннє літо (червень)

Слідкуйте за формуванням бутонів (дрібні "шишечки"). Спробуйте зафіксувати дату розкриття **першої квітки**.

Розпал цвітіння (липень-серпень)

Це час для досліджень: порахуйте, скільки різних видів комах прилітає на суцвіття за 5 хвилин. **Збирайте траву для сушіння** (до початку відцвітання).

Осінь (вересень-жовтень)

Зверніть увагу, як суцвіття змінюють колір на коричневий — у них **дозріває насіння**. Листя жовтіє, і стебла поступово висихають, готуючись до зимівлі.

Рис. 3.2. Буклет про материнку

На етапі планування проєкту разом з учнями, склали детальний план фенологічних спостережень і визначили ознаки, що необхідно фіксувати під час спостережень (рис 3.3.)



Пам'ятка

Як вести "Щоденник фенологічних спостережень"

🌱 Твій щоденник — ключ до успіху в дослідженні! Охайність, детальність та чесність — ось твої головні інструменти. Дотримуйся цих простих правил і стань справжнім дослідником!

1. Обери об'єкти 🌿 Знайди 3-5 рослин. Обери ті, що ростуть у різних умовах (сонце, тінь). Обережно познач їх (наприклад, кілочком або стрічкою, що не шкодить).	2. Будь регулярним 📅 Ключ до успіху: краще 5 хвилин регулярно, ніж година раз на місяць. Відвідай рослини у ті самі дні. Якщо очікується зміна (бутони), приходь частіше!
3. Записуй усе! 📝 Фіксуй дату, погоду (температура, хмарність, опади) та стан рослини (висота, колір листя). Використовуй вимірювання! Наприклад: "Висота пагонів ~10 см".	4. Будь об'єктивним 🧐 Записуй лише те, що бачиш, а не те, що "має бути". Якщо пропустив тиждень — не вигадуй дані, став прочерк. Чесність — основа науки!

Ключовий елемент: фіксація фенофаз

🌱 Фенофаза — це важливий етап у розвитку рослини. Записуй, коли ти **вперше** помітив явище:

Початок вегетації
 Поява перших пагонів або листя (наприклад, 05.04).

Поява бутонів
 Перші ознаки майбутньої квітки (наприклад, 15.06).

Початок цвітіння
 Розкрилася перша квітка (наприклад, 28.06).

Масове цвітіння
 Цвіте більше половини куща.

Утворення плодів/насіння
 Квітки в'януть, формується насіння.

Примітка дослідника: 🐝 Використовуй розділ "Примітки" для своїх відкриттів! Записуй, кого бачив на квітках (бджоли, метелики) 🐛, чи є пошкодження, та роби швидкі замальовки. 🎨

Рис. 3.3. Як вести щоденник спостережень

Результати фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин *Origanum vulgare* L. Фенологічні спостереження за материнкою важливі для вивчення її росту, розвитку та впливу змін в навколишньому

середовищі. Фенологічні спостереження полягають у систематичному вивченні циклічних явищ росту рослин протягом року та їх відношень до погодних та інших природних факторів [36].

Вирощування *Origanum vulgare* L. з насіння проводився двома способами.

Перший спосіб – висівання насіння безпосередньо в ґрунт. Висівання *Origanum vulgare* L. проводилось 12.05.2025 р. в добре зволожений, підготовлений ґрунт. Глибина загортання насіння не перевищувала 1 см. Температура ґрунту, в який висівали насіння становила 10°C.

Результати фенологічних спостережень показали, що материнка звичайна (*Origanum vulgare* L) є рослиною, яка проходить різні фази фенологічного розвитку протягом року.

Фенологічні фази включали:

1. Посів рослин (12.05.25)
2. Початок сходів рослин (06.06.25)
3. Рання вегетація (13.06.25):
 - Поява листків і пагонів.
 - Формування бруньок.
4. Початок вегетативного росту (05.07.25):
 - Активний ріст рослин: збільшення розміру листків та пагонів.
 - Формування і розкриття листків.
5. Початок цвітіння (03.08.25):
 - Цвітіння тривало протягом декількох тижнів. В цей період рослина найбільше активна у своєму рості і розвитку.
6. Початок плодоношення (10.09.25):
 - Після цвітіння формуються плоди (невеликі коробочки з насіннями).
 - Насіння росте і дозріває.
7. Завершення вегетаційного періоду (19.10.25):
 - Рослина зупиняє активний ріст та припиняє цвітіння.
 - Зменшується кількість нових листків і пагонів.

8. Початок зимового спокою (10.11.2025):

- Рослина переходить у стан спокою.
- Верхівка рослини відмирає. Материнка звичайна зазвичай зберігає життєві сили у кореневій системі та кореневих бруньках.



Рис. 3.4. Початок активного росту рослин материнки звичайної



Рис. 3.5. Період стеблуння рослин материнки звичайної

Середню тривалість міжфазних періодів першого року вирощування представлено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

**Середня тривалість міжфазних періодів материнки звичайної
у перший рік вегетації**

№	Міжфазні періоди розвитку рослин	Інтервали тривалості міжфазних періодів, діб
1	Сівба – сходи	25
2	Сходи – повні сходи	8
3	Повні сходи – стеблуння	25
4	Стеблуння – початок цвітіння	28
5	Цвітіння – початок плодоношення	27
6	Плодоношення – завершення вегетаційного періоду	39

Таким чином, період вегетації материнки звичайної у перший рік росту в умовах Передкарпаття становив 152 доби.



Рис. 3.6. Фази активного росту і розвитку материнки звичайної в умовах Передкарпаття



Рис. 3.7. Загальний вигляд рослин материнки звичайної під час цвітіння

Другий спосіб – вирощування з розсади. Висіяли насіння материнки звичайної у горщики 10 травня 2025 року. Перші сходи рослини були зафіксовані 17 травня 2025 року. Середня температура в приміщенні коливалася $+15^{\circ}\text{C}$ $+19^{\circ}\text{C}$. Формування надземної частини рослин проходило упродовж трьох тижнів.



Рис. 3.8. Пікірування росади материнки звичайної

10.06.2025 року розсаду *Origanum vulgare* було висаджено у відкритий ґрунт. Вегетація рослини у відкритому ґрунті була сповільненою, розвиток рослини не спостерігалася, а на початку липня вся розсада загинула.

Вивчення фенологічних аспектів *Origanum vulgare* дозволяють виявити зміни у фенологічних подіях виду, таких як поява перших листків або цвітіння, що може бути пов'язане зі змінами середніх температур та погодних умов. Це інформація важлива для розуміння та прогнозування змін при культивуванні виду. Материнка звичайна має великий практичний інтерес як лікарська та харчова рослина. Результати фенологічних спостережень можуть бути корисними для визначення оптимального періоду збору рослинної сировини [12].

Отже, фенологічні спостереження за вегетаційним періодом материнки звичайної в умовах Передкарпаття показали, що календарні дати настання та тривалість періодів органогенезу, в першу чергу, залежать від погодно-кліматичних (температура, кількість опадів тощо) умов регіону. Фенологічні спостереження за материнкою звичайною мають практичне, наукове та освітнє значення, що робить цю тему актуальною та важливою для вивчення.

Висновки. На основі аналізу спостережень з'ясовано, що фази вегетації у відповідності до ґрунтово-кліматичних умов демонструють вегетативний ріст і можуть слугувати підставою для оптимального вибору часу заготівлі рослинної сировини материнки звичайної. Фенологічні спостереження підтверджують чутливість материнки звичайної до температури повітря та вологості. Особливості вирощування *Origanum vulgare* L. у відкритому ґрунті в умовах Передкарпаття, дозволяють культивувати цей вид не лише на дослідних ділянках, а й на присадибних. Доцільним є використання цієї ефіроолійної лікарської рослини у ландшафтному дизайні та при створенні ароматерапевтичних зон.

Отже, дотримання чітких, стандартизованих правил ведення щоденника та фіксації метеорологічних даних підвищує наукову цінність учнівських спостережень, дозволяючи виявляти кореляції між погодними умовами та фенологічними подіями, що є основою для кліматичних досліджень.

- **Систематичність:** спостереження слід вести щоденно, бажано при поверненні зі школи. Особливо важливо проводити спостереження щодня у весняний час, коли темп сезонного розвитку значно швидший. У дні, коли суттєві зміни не помічені, записи можна не робити [9].
- **Формат записів:** записи необхідно вести простим олівцем у спеціальному записнику або окремій записній книжці. Не слід вести записи на окремих аркушах, оскільки їх легко втратити. Форма щоденникових записів, одного разу прийнята, повинна регулярно дотримуватися. Це навчає учнів методичній строгості та важливості точної документації в наукових дослідженнях [9].
- **Зміст записів:** фенологічний щоденник повинен містити такі елементи:
 - ✓ Дату настання сезонних явищ у житті рослин.
 - ✓ Місце спостереження: детальний опис, включаючи рельєф, загальний характер навколишньої місцевості, тип ґрунтів та їх зволоження, а також характер підстилаючої поверхні [45].

Дана таблиця слугує практичним, стандартизованим інструментом для збору даних, що є критично важливим для забезпечення послідовності та порівнянності спостережень, проведених різними учнями або групами. Вона допомагає учням систематизувати інформацію, не пропускати важливі деталі та спрощує подальший аналіз даних. Це також сприяє формуванню навичок ведення наукової документації та відповідального ставлення до збору даних.

Вивчення фенологічних даних материнки звичайної у проєктній та дослідницькій діяльності учнів є надзвичайно цінним інструментом для формування всебічно розвиненої особистості, здатної до критичного мислення та активної участі у науковому пізнанні світу. Цей підхід не лише поглиблює біологічні знання, але й розвиває широкий спектр практичних та аналітичних навичок [32, 39, 46].

3.3. Роль цифрових технологій у фіксації та аналізі фенологічних даних

Зміни клімату, що спостерігаються в останні десятиліття, зумовлюють зростаючий інтерес до фенологічних досліджень – вивчення періодичних явищ у живій природі, пов'язаних зі зміною сезонів. Важливо розуміти ці зміни, адже вони мають має вирішальне значення для сільського господарства, лісового господарства, охорони природи та прогнозування екологічних наслідків [52].

Традиційні методи збору фенологічних даних, хоч і цінні, та не досконалі, вони ґрунтуються у більшості на візуальному обстеженні та ручному документуванні. Основними недоліками цього методу є суб'єктивність спостережень, адже різні спостерігачі можуть по різному визначити настання фенологічних фаз, точність спостережень доволі часто залежить від досвіду людини. Не менш важливим є вразливість даних, тому що паперові записи можуть бути пошкоджені, втрачені або недоступні для широкого кола дослідників, буває відсутня належна система резервного копіювання даних. Складність аналізу великих обсягів даних також є одним

із недоліків – дані, зібрані різними групами чи організаціями, можуть мати різні формати, що перешкоджає їх об'єднанню та порівнянню, без великих, послідовних і стандартизованих наборів даних важко будувати надійні прогностичні моделі [38].

У цьому контексті цифрові технології відіграють трансформаційну роль, суттєво розширюючи можливості фіксації, обробки та аналізу фенологічних даних, що дозволяє отримати більш точні, об'єктивні та масштабовані результати. Вони не лише підвищують точність та об'єктивність спостережень, а й дозволяють здійснювати моніторинг у масштабах, раніше недосяжних. Застосування дистанційного зондування, фенокамер, сенсорних мереж, а також інноваційних методів обробки даних, таких як машинне та глибоке навчання, відкриває нові горизонти для розуміння динаміки живих систем у відповідь на зміни навколишнього середовища. Подальший розвиток та інтеграція цих технологій є ключовим для побудови більш точних прогностичних моделей та розробки ефективних стратегій адаптації до глобальних кліматичних змін в Україні та по всьому світу [38].

Для учнів фенологічні спостереження також можуть стати захопливим і пізнавальним інструментом для вивчення природи, розвитку критичного мислення та розуміння впливу клімату. Завдяки цифровим технологіям, це заняття перетворюється з простого спостереження на справжнє наукове дослідження, доступне кожному школяру. Існують відкриті фенологічні бази даних (наприклад, Pan European Phenology (PER725)), де учні під керівництвом вчителя можуть вивчати історичні дані, порівнювати фенологію різних років або регіонів. Це розвиває навички роботи з даними та аналізу трендів. Учні можуть використовувати свої смартфони для регулярного фотографування одних і тих самих рослин чи дерев на території школи або біля дому. Потім можна порівнювати знімки, створені з певною періодичністю, щоб візуально відстежувати зміни. Це може бути основою для невеликих дослідницьких проєктів – створення "часових ліній" розвитку рослин. Також можна використовувати мобільні додатки, а для більш поглиблених проєктів, учні

можуть використовувати прості датчики температури або вологості ґрунту. Поєднання цих даних з фенологічними спостереженнями дозволить їм зрозуміти взаємозв'язок між кліматом та ростом рослин [35, 56, 61].

Сучасна освіта наголошує на важливості формування ключових компетентностей, зокрема дослідницьких умінь, які є критично важливими для життя в інформаційному суспільстві. Фенологічні спостереження, особливо за такою рослиною як материнка звичайна, є унікальним та ефективним способом залучення учнів до практичної дослідницької діяльності. Організація таких спостережень інтегрує теоретичні знання з біології, екології та кліматології з практичним досвідом, розвиваючи критичне мислення та аналітичні навички. Це включає підготовчий етап (теоретичне ознайомлення, вибір об'єкта, методичне забезпечення), практичну частину (виїзди, систематизація даних, аналіз та обговорення), а також інтеграцію в навчальний процес через міжпредметні зв'язки та проектну діяльність [21, 23, 47].

РОЗДІЛ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ МАТЕРИНКИ ЗВИЧАЙНОЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ

Даний розділ присвячений детальному опису емпіричного дослідження, проведеного з метою перевірки гіпотези щодо ефективності використання фенологічних спостережень за материнкою звичайною (*Origanum vulgare*) для формування дослідницьких умінь учнів. У ньому викладено весь цикл педагогічного експерименту, починаючи від його ретельного планування та проведення, до всебічного аналізу отриманих результатів та формулювання практичних рекомендацій.

4.1. Діагностика рівня сформованості дослідницьких вмінь учнів

Дослідницькі вміння є складною системою мотиваційних та практичних навичок, необхідних для проведення дослідницької роботи в усіх сферах навчальної діяльності. На основі аналізу наукової літератури та з урахуванням специфіки біологічної освіти, на початковому та кінцевому етапі експерименту з формування дослідницьких умінь з використанням фенологічних спостережень за материнкою, учні здійснили самооцінювання дослідницьких умінь та готовності до дослідницької роботи [38, 59].

Табл. 4.1.

Початковий етап самооцінки учнів дослідницьких умінь (до початку експерименту)

№	Показник	Самооцінювання учнів, кількість учнів					Середній бал
		1	2	3	4	5	
1	Рівень пізнавальної активності	0	2	4	7	2	3,6
2	Рівень комунікабельності	0	1	7	4	3	3,6
3	Рівень готовності до дослідницької діяльності	0	0	8	5	2	3,6
4	Рівень саморозвитку	0	0	7	6	2	3,6

5	Рівень презентації власних ідей	0	0	4	7	3	3,6
6	Рівень дослідницьких умінь	0	0	7	5	3	3,6

Табл. 4.2.

Кінцевий етап самооцінки учнів дослідницьких умінь (після завершення експерименту)

№	Показник	Самооцінювання учнів, кількість учнів					Середній бал
		1	2	3	4	5	
1	Рівень пізнавальної активності	0	0	4	8	3	3,9
2	Рівень комунікабельності	0	0	4	4	7	4,2
3	Рівень готовності до дослідницької діяльності	0	0	2	7	6	4,2
4	Рівень саморозвитку	0	0	2	5	8	4,4
5	Рівень презентації власних ідей	0	0	4	7	4	4
6	Рівень дослідницьких умінь	0	0	4	6	5	3,7

До початку експерименту більшість учнів оцінили свій рівень пізнавальної активності, комунікабельності, готовності до дослідницької роботи, саморозвитку, презентування ідей і рівень дослідницьких умінь на 3,6 бали, після завершення експерименту більша частина учнів оцінювала ці показники в середньому на 4 бали.

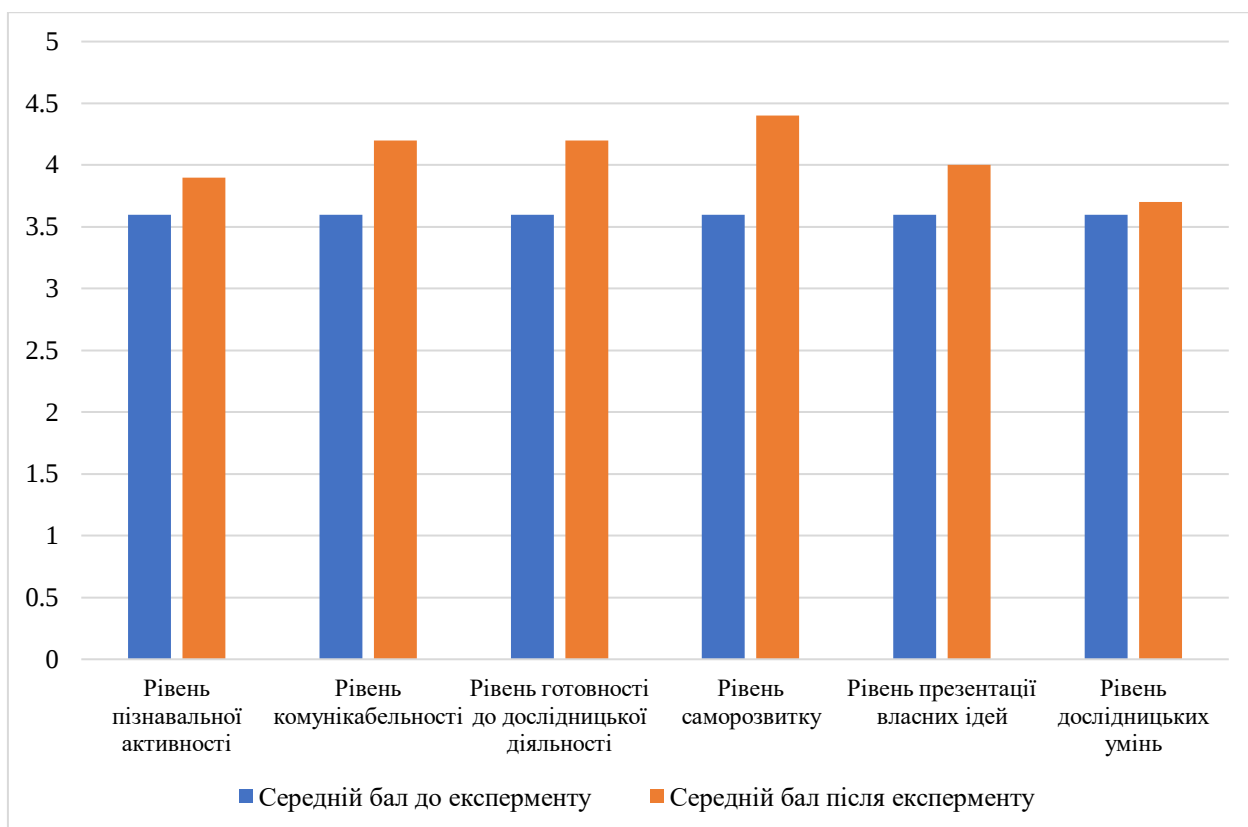


Рис. 4.1. Порівняння результатів самооцінювання до та після експерменту

Для дослідження критеріїв сформованості дослідницьких умінь за використання фенологічних спостережень, після завершення експериментального періоду, проведено комплексне оцінювання за наступними критеріями, які охоплюють різні аспекти дослідницької діяльності:

- ✓ когнітивно-інформаційний критерій
- ✓ діяльнісно-практичний критерій
- ✓ аналітичний критерій
- ✓ рефлексивно-комунікативний критерій [23, 38].

Когнітивно-інформаційний критерій – відображає знання учнів про науковий метод, етапи дослідження, здатність до пошуку, аналізу та систематизації інформації. Діяльнісно-практичний критерій – характеризує практичні навички учнів у проведенні спостережень, експериментів, зборі та фіксації даних. Аналітичний критерій – відображає здатність учнів до аналізу,

узагальнення, систематизації отриманих даних та формулювання висновків. Рефлексивно-комунікативний критерій – характеризує здатність учнів до самооцінки, самоконтролю, а також до ефективної комунікації та презентації результатів своєї дослідницької діяльності [49, 52, 60].

Критерії	Показники
Когнітивно-інформаційні	✓ Розуміння сутності фенологічних спостережень та їх значення. ✓ Здатність формулювати дослідницькі питання та гіпотези. ✓ Вміння визначати об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження.
Діяльнісно-практичний	✓ Вміння проводити систематичні фенологічні спостереження за материнкою звичайною (ідентифікація фенофаз, фіксація дати, часу, погодних умов). ✓ Точність та повнота запису фенологічних даних у щоденнику спостережень. ✓ Вміння використовувати прості інструменти для вимірювань. ✓ Здатність виконувати найпростіші біологічні досліди під керівництвом вчителя.
Аналітичний	✓ Вміння аналізувати зібрані фенологічні дані, виявляти закономірності та взаємозв'язки. ✓ Здатність порівнювати різні об'єкти чи явища, виявляти риси подібності та відмінності. ✓ Вміння узагальнювати отримані результати та робити обґрунтовані висновки. ✓ Здатність аргументувати власні судження на основі фактичних даних.
Рефлексивно-комунікативний	✓ Вміння критично оцінювати власні дії та результати дослідження. ✓ Здатність до самостійності суджень та ініціативності. ✓ Вміння чітко та логічно викладати свої думки (усно та письмово). ✓ Здатність презентувати результати дослідження, відповідати на запитання та брати участь у дискусії.

Ці критерії та показники були розроблені з урахуванням того, що дослідницькі вміння включають не лише виконання завдань, а й базові когнітивні процеси та мислення.

Тести для оцінки когнітивно-інформаційного критерію – були розроблені спеціальні тести, що включали завдання на знання основ наукового дослідження, розуміння термінології фенології та біологічних особливостей материнки звичайної. Тести містили питання закритого та відкритого типу, що дозволяло оцінити глибину знань та здатність до їх застосування [35].

Частина I:

(Оберіть ОДНУ правильну відповідь)

1. Що вивчає наука фенологія, яку ми використовуємо в наших спостереженнях?
 - a) Рослини, які можуть лікувати хвороби.
 - b) Сезонні зміни в природі (наприклад, терміни цвітіння рослин, прильоти комах).
 - c) Взаємозв'язки між рослинами та тваринами.
 - d) Розмноження рослин.
2. Що є основною ознакою, яку ми фіксуємо під час фенологічних спостережень материнки звичайної?
 - a) Висота рослини.
 - b) Кількість листя.
 - c) Настання фенофаз (періодів розвитку), наприклад, початок цвітіння.
 - d) Наявність шкідників на рослині.
3. Наукова гіпотеза — це:
 - a) Кінцевий висновок, до якого приходять дослідники.
 - b) Просте питання, на яке потрібно знайти відповідь.
 - c) Обгрунтоване припущення, яке ми перевіряємо під час дослідження (наприклад, "якщо... то...").
 - d) Опис об'єкта дослідження.
4. Що є Об'єктом нашого дослідження, коли ми спостерігаємо за материнкою звичайною?
 - a) Наш шкільний щоденник спостережень.
 - b) Методики вимірювання температури.
 - c) Сама рослина — материнка звичайна (*Origanum vulgare*).
 - d) Наші дослідницькі вміння.
5. Який етап є першим у будь-якому дослідженні (після визначення проблеми)?
 - a) Збір даних (проведення спостережень).
 - b) Визначення мети та завдань дослідження.
 - c) Формулювання висновків.
 - d) Аналіз отриманих даних.
6. Яка з перелічених фенофаз у материнки звичайної настає зазвичай першою?
 - a) Достигання насіння.
 - b) Бутонізація (утворення бутонів).
 - c) Осіннє пожовтіння.
 - d) Масове цвітіння.

Частина II

Завдання на застосування знань та формулювання (Короткі відповіді)

1. (2 бали) Поясніть, що таке Предмет дослідження у нашому експерименті.
2. (2 бали) Сформулюйте одну Мету нашого фенологічного дослідження материнки.
3. (2 бали) Сформулюйте просту робочу гіпотезу (припущення) щодо материнки звичайної, яке ми могли б перевірити спостереженнями.
4. (3 бали) Перелічіть три основні етапи проведення дослідження (після формулювання мети).

Частина	Тип завдань	Кількість завдань	Балів за завдання	Максимальний бал
I	Закритий (множинний вибір)	6	1	6
II	Відкритий (коротка відповідь)	4	2–3	9
Загальний	—	10	—	15 балів

Переведення балів у рівні сформованості (орієнтовно):

- *Високий рівень (12–15 балів):* Учень чітко розуміє сутність фенології, наукового методу, здатен самостійно сформулювати всі елементи дослідження (мету, гіпотезу, предмет).
- *Достатній рівень (9–11 балів):* Учень має міцні знання основних понять, правильно ідентифікує об'єкт/мету, але може потребувати незначної допомоги у формулюванні гіпотези або розрізненні об'єкта/предмета.
- *Середній рівень (6–8 балів):* Учень знає базові терміни (фенологія, фенофаза), але демонструє лише часткове розуміння наукового методу; відповіді на відкриті питання неповні або нечіткі.
- *Початковий рівень (0–5 балів):* Учень не володіє основними поняттями фенології та наукового дослідження.

Переважає більшість учнів показала достатній рівень знань з основних фенологічних понять (9-10 балів), що становили 70 %, декілька учнів показали високий рівень знань – 20 % від загально числа учнів. Лише 10% учнів показали середній рівень знань з основ фенології.



Рис. 4.2. Рівні знань з основних фенологічних понять

Для оцінки діяльнісно-практичного та аналітично-синтетичного критеріїв був виконаний аналіз фенологічних щоденників за материнкою звичайною та звітів учнів. Ці щоденники оцінювалися за розробленими рубриками, що включали такі показники:

- точність та регулярність записів;
- повнота опису фенофаз;
- наявність та якість графічних матеріалів (малюнки, фотографії);
- спроби аналізу даних та встановлення зв'язків між фенофазами та зовнішніми факторами;
- формулювання висновків [28, 34].

Педагогічне спостереження з використанням чек-листів, під час проведення практичних занять та польових спостережень за учнями велося цілеспрямоване спостереження. Для об'єктивної фіксації даних використовувалися заздалегідь розроблені чек-листи, які містили перелік спостережуваних поведінкових індикаторів дослідницьких умінь (наприклад, ініціативність у постановці питань, самостійність у зборі даних, акуратність у роботі, вміння співпрацювати). Оцінка процесу дослідження є такою ж важливою, як і оцінка його продукту. Це дозволило отримати інформацію не лише про кінцевий результат, а й про те, як учні виконують дослідницьку діяльність [49, 53].

ЧЕК-ЛИСТ

Дата спостереження: _____

Місце проведення: _____

Тема заняття/етапу: _____

Учень _____

Шкала оцінювання:

- 0 – Не проявляється (або потребує постійної допомоги/нагадувань).
- 1 – Проявляється частково (з допомогою вчителя або не завжди систематично).
- 2 – Проявляється самостійно та систематично (вміння сформоване).

№	Критерій	Показник (Поведінковий індикатор)	Оцінка (0-2)
І. ДІЯЛЬНІСНО-ПРАКТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ (Якість проведення спостереження та фіксації даних)			
1	Ідентифікація об'єкта	Учень правильно ідентифікує материнку звичайну серед іншої рослинності.	1,7
2	Виявлення фенофази	Учень точно визначає та називає поточну фенофазу (наприклад, бутонізація, початок цвітіння).	1,3

3	Систематичність	Учень дотримується встановленої послідовності дій при спостереженні (наприклад, фіксує погоду, потім фазу, потім вимірювання).	1,7
4	Акуратність фіксації даних	Учень веде записи в щоденнику спостережень чисто, розбірливо та повно (вказує дату, час, місце).	1,6
5	Використання інструментів	Учень вміло та правильно використовує прості вимірювальні інструменти (наприклад, лінійку, термометр) при потребі.	1,8
6	Самостійність у роботі	Учень виконує завдання, пов'язані зі збором даних, без постійного контролю з боку вчителя.	1,5
II. РЕФЛЕКСИВНО-КОМУНІКАТИВНИЙ КРИТЕРІЙ (Співпраця, ініціативність та самоконтроль)			
7	Ініціативність у питаннях	Учень активно ставить уточнюючі та проблемні питання, що стосуються об'єкта чи процесу дослідження.	2
8	Самоконтроль	Учень перевіряє свої записи та вимірювання на наявність помилок перед завершенням роботи.	1,7
9	Співпраця	Учень ефективно взаємодіє з партнерами в групі, розподіляє обов'язки та допомагає іншим.	2
10	Аргументація	Учень здатен обґрунтувати свій вибір фенофази чи метод фіксації даних, посиляючись на інструкцію чи знання.	1,6
11	Критичне мислення	Учень висловлює власну думку щодо можливих причин спостережуваного явища (наприклад, "Чому цвітіння почалося саме сьогодні?").	1,6
12	Дотримання інструкцій	Учень слідує правилам безпеки та вимогам до проведення дослідження.	2
ЗАГАЛЬНИЙ БАЛ (Максимум 24 бали)		20,5	
ВИСНОВОК ВЧИТЕЛЯ		Виконання фенологічних спостережень підвищило рівень дослідницьких умінь, критичного мислення, комунікації та пізнавальної активності	

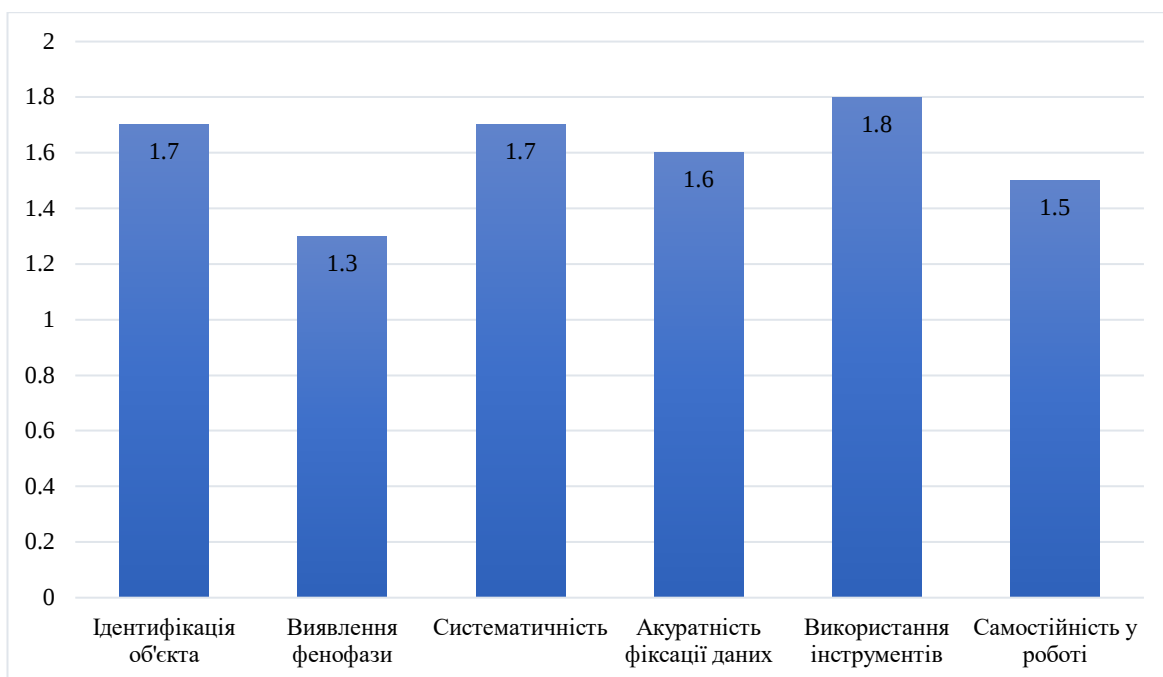


Рис. 4.3. Оцінка діяльнісно-практичного критерію

Анкети самооцінки та структуровані інтерв'ю – для оцінки рефлексивно-комунікативного та мотиваційного критеріїв використовувалися анкети самооцінки, де учні могли оцінити свій рівень володіння дослідницькими вміннями та висловити своє ставлення до дослідницької діяльності. Додатково проводилися короткі структуровані інтерв'ю, що дозволяли уточнити відповіді учнів та отримати більш глибокі якісні дані про їхні думки та переживання. [53].

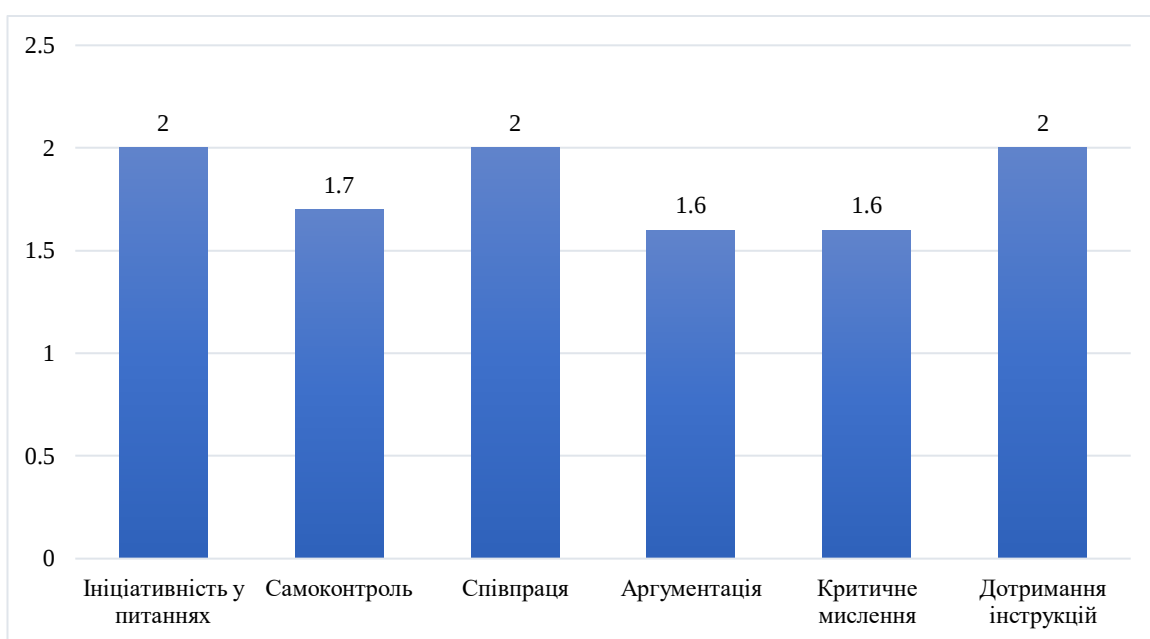


Рис. 4.4. Оцінка рефлексивно-комунікативного критерію

Реалізація формування дослідницьких умінь засобами фенологічних спостережень за материнкою звичайною була структурована поетапно, забезпечуючи послідовний розвиток умінь від простих до складних.

4.2. Аналіз результатів експериментального дослідження

Аналіз результатів експериментального дослідження є головною частиною педагогічного експерименту, що допомагає точно з'ясувати, наскільки ефективно формуються дослідницькі уміння використовуючи фенологічні спостереження за материнкою звичайною. На початковому етапі було здійснено первинну діагностику рівня сформованості дослідницьких умінь учнів з метою встановлення вихідного стану досліджуваного явища, а після завершення експерименту провели повторну самооцінку учнями рівня своїх дослідницьких умінь. Результати дослідження вказали на значне зростання рівня пізнавальної активності, комунікабельності, готовності до дослідницької роботи, саморозвитку, презентування ідей і дослідницьких умінь. [37]

Наступним етапом нашої роботи була оцінка рівня сформованості дослідницьких умінь учнів чотирма інтегрованими критеріями: когнітивно-інформаційний, діяльнісно-практичний, аналітичний та рефлексивно-комунікативний. Організація фенологічних спостережень за материнкою була поетапною, щоб забезпечити послідовний розвиток дослідницьких умінь:

1. Підготовчий етап.
2. Етап проведення спостережень та збору даних.
3. Етап аналізу та інтерпретації даних.
4. Етап презентації результатів.

Після завершення експерименту учні продемонстрували підвищення показників розуміння сутності фенологічних спостережень та їхнього наукового й практичного значення. Вони виявили більшу впевненість у формулюванні дослідницьких питань та гіпотез, а також у чіткому визначенні

ключових елементів дослідження (об'єкт, предмет, мета, завдання). Це свідчить про ефективне засвоєння теоретичних основ наукового методу, закладених на підготовчому етапі [62].

Аналіз фенологічних щоденників учнів зафіксував якість та системність записів. Учні демонстрували точність в ідентифікації фенофаз материнки звичайної, повноту опису стану рослин та відповідних погодних умов. Педагогічні спостереження підтвердили зростання рівня самостійності та акуратності у проведенні спостережень, а також вміння ефективно використовувати прості вимірювальні інструменти. Ці результати є прямим наслідком регулярної практичної діяльності, реалізованої під час формувального етапу [37].

Етапи реалізації фенологічних спостережень:

1. Підготовчий етап:

 Ознайомлення з фенологією – учні отримували базові знання про фенологію як науку, її значення, основні поняття та терміни.

 Детальне вивчення морфологічних та біологічних особливостей материнки звичайної, її життєвого циклу, екологічних вимог та поширення.

 Вибір ділянки для спостережень – спільно з учителем учні обирали ділянку для постійних фенологічних спостережень (на пришкольній території, у парку, сквері). Ділянка повинна бути зручною для відвідування, типовою для даної місцевості та мати достатню кількість представників материнки звичайної. Обрані екземпляри позначалися етикетками.

 Учні вчилися формулювати конкретні дослідницькі питання, що стосуються фенології материнки звичайної (наприклад, "Як температура впливає на початок цвітіння материнки?"), та висувати прості гіпотези. Цей етап відповідає формуванню дослідницьких ланцюжків: "Джерело інформації → Науковий факт → Напрямок дослідження".

2. Етап проведення спостережень та збору даних (формувальний):

✚ Учні регулярно (з рекомендованою періодичністю: щодня навесні, частіше наприкінці літа/восени, 1 раз на 10 днів взимку) відвідували обрану ділянку та проводили фенологічні спостереження за материнкою звичайною. Початком фази вважали час, коли 5–10% рослин вступило в неї, а настання повної фази – коли її досягло 50–75% рослин [9].

✚ Результати спостережень заносилися до спеціально розроблених фенологічних щоденників. Записи велися простим олівцем. У щоденнику зазначалися дата, час спостереження, стан погоди (температура повітря, наявність опадів) та детальний опис фенофаз материнки (наприклад, "початок появи перших листків", "початок цвітіння", "масове цвітіння", "дозрівання насіння"). Також фіксувалися висота рослин та інші кількісні показники [38].

✚ Учні залучалися до проведення простих експериментів, пов'язаних з материнкою, наприклад, порівняння росту рослин у різних умовах освітлення або вологості. Під час проведення дослідів обов'язковою умовою була рівнозначність всіх умов, крім тих, що вивчаються, а також їх повторність (не менше 2-3 разів) [56].

3. Етап аналізу та інтерпретації даних:

✚ Учні вчилися систематизувати зібрані дані, оформлюючи їх у вигляді таблиць, графіків, діаграм.

✚ Проводився аналіз фенологічних даних з метою виявлення закономірностей, встановлення взаємозв'язків між фенофазами рослини та факторами навколишнього середовища (наприклад, кореляція між середньодобовою температурою та початком цвітіння). Учні вчилися робити логічні висновки з конкретних фактів [5, 23].

✚ На основі аналізу даних учні формулювали обґрунтовані висновки, що відповідали поставленим дослідницьким питанням та гіпотезам.

4. Етап презентації результатів:

Учні приготували і представили проєкт за результатами своїх фенологічних спостережень: вступ (мета, завдання, об'єкт, предмет), огляд літератури (невеликий), методика дослідження, хід експерименту, результати,

висновки, додатки (фотографії, гербарії, щоденники). Груповий проєкт сприяв розвитку комунікативних умінь, вмінню відстоювати свою позицію та вести дискусію [5].

Учні, що виконували проєкт, успішно виявляли закономірності у зміні фенофаз та встановлювали кореляційні зв'язки між розвитком рослини та факторами навколишнього середовища (наприклад, взаємозв'язок між середньодобовою температурою та початком цвітіння) [12]. Планування фенологічних спостережень за материнкою забезпечило активну, дослідницьку діяльність учнів, сприяло не лише засвоєнню біологічних знань, а й формуванню універсальних способів навчальної та наукової діяльності, розширенню кругозору та розвитку творчих здібностей.

За результатами анкет самооцінки, структурованих інтерв'ю та педагогічних спостережень, після завершення експерименту учні продемонстрували вищий рівень самооцінки власних дослідницьких умінь, більшу ініціативність у постановці питань та активнішу участь у дискусіях. Їхні презентації результатів досліджень характеризувалися підвищеною чіткістю, логічністю та аргументованістю, що свідчить про розвиток комунікативних навичок та вміння ефективно представляти власні наукові напрацювання [39].

Цілеспрямоване та систематичне використання фенологічних спостережень за материнкою звичайною в освітньому процесі є високоефективним засобом формування дослідницьких умінь учнів. Практична спрямованість методики, активне залучення учнів до всіх етапів дослідницької діяльності (від постановки проблеми до презентації результатів), а також можливість спостерігати реальні природні процеси, сприяли не лише поглибленню біологічних знань, а й комплексному розвитку ключових компетентностей, необхідних для успішної навчальної та майбутньої професійної діяльності в сучасному інформаційному суспільстві [3, 29].

4.3. Методичні рекомендації щодо використання фенологічних спостережень материнки звичайної у шкільному курсі біології

Фенологічні спостереження є доведеним ефективним засобом для розвитку дослідницьких умінь учнів. Використання конкретного, добре знайомого об'єкта, як-от материнка звичайна, дозволяє перетворити теоретичне вивчення біології на захоплюючий практичний процес. Ці рекомендації покликані допомогти вчителям системно інтегрувати дану методику в освітній процес [45, 62].

Для того, щоб спостереження були успішними та освітньоцінними, важливо забезпечити кілька ключових педагогічних умов:

- **Глибока мотивація учнів:** створіть стимулююче середовище. Задавайте проблемні питання, що пов'язують спостереження з реальним життям (наприклад, "Як глобальне потепління може вплинути на час цвітіння материнки у нашій місцевості?"). Використовуйте наочність (фотографії різних фаз, гербарії), підкреслюйте практичне значення (зв'язок з медициною, сільським господарством) [21, 51].

- **Чітка організація процесу:** спостереження не мають бути хаотичними. Необхідно чітко визначити мету та завдання, допомогти учням обрати репрезентативну ділянку та конкретні екземпляри материнки (їх варто позначити). Важливо скласти календарний план та забезпечити учнів мінімально необхідним обладнанням (блокноти або "наукові журнали", лінійки, можливо, фотоапарати у смартфонах) [64].

- **Сприяння самостійній діяльності:** надайте учням певну свободу у виборі методів фіксації даних, заохочуйте їх до співпраці в малих групах для обміну досвідом. Роль вчителя тут – консультативна підтримка, а не жорсткий контроль [45, 47].

- **Інтеграція сучасних технологій:** використовуйте інтернет для пошуку додаткової інформації про об'єкт, прості програми (як-от електронні таблиці) для обробки та візуалізації даних (побудови графіків), мультимедійні засоби для створення яскравих презентацій результатів [4, 5].

- **Систематичний контроль та оцінювання:** контроль має бути не стільки каральним, скільки підтримуючим. Регулярно переглядайте щоденники спостережень, оцінюйте підсумкові звіти чи проєкти. Обов'язково проводьте рефлексію: що учням вдалося, що було складно, яких висновків вони дійшли [48].

Процес спостережень логічно поділяється на кілька послідовних етапів:

Етап I: Підготовчий. Це етап занурення. Почніть з теоретичного ознайомлення: що таке фенологія, фенофаза, які фактори впливають на сезонні зміни в природі. Детально вивчіть об'єкт – материнку звичайну: її морфологію, життєвий цикл, екологічні вимоги. Разом з учнями оберіть доступну ділянку для спостережень. Допоможіть їм сформулювати прості дослідницькі питання (наприклад, "Коли з'являться перші листки?") та гіпотези. Розробіть зручну форму для фіксації даних – "науковий журнал" чи робочий лист [6, 7, 11].

Етап II: Проведення спостережень та збір даних. Це основна практична частина. Учні мають систематично відвідувати ділянку. Рекомендована періодичність може змінюватись: навесні, у період активного росту, це може бути частіше, взимку – рідше (наприклад, раз на 10 днів) [64].

У фенологічних щоденниках фіксується:

- Дата і час спостереження.
- Погодні умови (температура, опади, хмарність).
- Детальний опис фенофази (поява сходів, розгортання листків, бутонізація, початок і масове цвітіння, плодоношення, відмирання тощо).
- Кількісні показники (наприклад, висота рослин).

Можна також проводити прості міні-експерименти, наприклад, порівнюючи розвиток рослин у затінку та на сонці.

Етап III: Аналіз та інтерпретація даних. Зібрані "сирі" дані потрібно осмислити. Навчіть учнів систематизувати інформацію: оформлювати її у вигляді таблиць, будувати графіки (наприклад, залежність висоти рослини від часу або зв'язок початку цвітіння з температурою). На цьому етапі учні

шукають закономірності, встановлюють зв'язки між розвитком материнки та факторами середовища, формують обґрунтовані висновки, що підтверджують або спростовують їхні початкові гіпотези [18].

Етап IV: Презентація результатів. Дослідження має бути завершеним. Учні готують звіти або проєкти за стандартною структурою (вступ, методика, результати, висновки). Презентація результатів на уроці, шкільній конференції чи навіть у форматі постерної доповіді розвиває комунікативні навички, вчить аргументувати свою позицію та вести дискусію [51].

Цінність фенологічних спостережень у їхній міжпредметності. Це не лише біологія (життєві цикли, адаптації) та екологія (моніторинг, вплив клімату), а й географія (вплив клімату, регіональні особливості), математика (розрахунки середніх значень, побудова графіків, аналіз даних), інформатика (робота з електронними таблицями, створення презентацій, пошук інформації, можливо, використання відкритих баз даних для порівняння) [23, 29].

Систематично впроваджуючи такі спостереження, ми сприяємо розвитку спостережливості та уваги до деталей, наукового мислення (вміння ставити питання, формувати гіпотези, планувати дослідження), умінь роботи з даними (збір, аналіз, інтерпретація, візуалізація), комунікативних навичок (висловлення думок, аргументація), екологічної свідомості та розуміння взаємозв'язків у природі. Таким чином, фенологічні спостереження перетворюють учня з пасивного слухача на активного дослідника природи [38, 49].

ВИСНОВКИ

Магістерська робота було присвячена теоретичному обґрунтуванню та експериментальній перевірці ефективності використання фенологічних спостережень за материнкою звичайною (*Origanum vulgare* L.) як засобу формування дослідницьких умінь учнів у процесі вивчення біології. Поставлена мета дослідження була повністю досягнута, а висунута гіпотеза знайшла своє підтвердження.

У ході даної роботи було проведено детальне дослідження використання фенологічних спостережень для розвитку дослідницьких вмінь. Проаналізовано наукову та науково-методичну літературу стосовно сутності, значення та методології фенологічних спостережень за рослинами у біології, а також описано фенологічні фази розвитку материнки звичайної. Обґрунтовано, як фенологічні спостереження сприяють формуванню дослідницьких вмінь учнів, та визначено педагогічні умови їх ефективного використання в освітньому процесі.

За результатами проведеного педагогічного експерименту щодо вивчення впливу фенологічних спостережень за материнкою звичайною на формування дослідницьких умінь учнів, можна зробити наступні висновки:

1. Експериментально доведено та теоретично обґрунтовано, що цілеспрямоване та систематичне використання фенологічних спостережень за материнкою звичайною є високоефективним засобом формування дослідницьких умінь учнів.

2. Порівняльний аналіз результатів первинної та повторної діагностики (самооцінка учнів) зафіксував значне позитивне зростання рівня сформованості дослідницьких умінь, пізнавальної активності, комунікабельності та готовності до саморозвитку після завершення формувального етапу експерименту.

3. Впровадження поетапної організації фенологічних спостережень (підготовчий, збір даних, аналіз, презентація) забезпечило послідовний та

комплексний розвиток дослідницьких умінь за всіма ключовими інтегрованими критеріями: когнітивно-інформаційним, діяльнісно-практичним, аналітичним та рефлексивно-комунікативним.

4. Учні продемонстрували суттєве покращення когнітивно-інформаційних умінь, що виявилось у глибокому розумінні сутності та значення фенологічних спостережень, а також у впевненому формулюванні дослідницьких питань, гіпотез та чіткому визначенні ключових елементів дослідження (об'єкт, предмет, мета, завдання).

5. Встановлено значний розвиток діяльнісно-практичних умінь, що підтверджується підвищенням якості, точності та системності записів у фенологічних щоденниках. Педагогічні спостереження відзначили зростання рівня самостійності, акуратності учнів у проведенні спостережень та ефективному використанні вимірювальних інструментів.

6. Учні продемонстрували сформованість аналітичних умінь, успішно виявляючи закономірності у зміні фенофаз та встановлюючи кореляційні зв'язки між розвитком материнки звичайної та абіотичними факторами (зокрема, середньодобовою температурою та початком цвітіння).

7. Відзначено суттєвий прогрес у розвитку рефлексивно-комунікативних умінь, учні показали вищий рівень самооцінки власних досягнень, більшу ініціативність у постановці питань та активнішу участь у наукових дискусіях. Їхні підсумкові презентації характеризувалися підвищеною чіткістю, логічністю викладу та аргументованістю.

8. Загалом, практична спрямованість фенологічних спостережень за рослинами під час вивчення біології сприяла не лише поглибленню біологічних знань, а й комплексному розвитку дослідницьких умінь та ключових компетентностей, необхідних для успішної навчальної та майбутньої професійної діяльності в сучасному інформаційному суспільстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балан П., Козленко О. Біологія : підруч. для 7-го кл. закл. заг. серед. освіти. С. 304
2. Бахмат М.І., Кващук О.В., Загородний М.В., Хоміна В.Я. Вирощування лікарських та ефіроолійних рослин: Порадник господарю. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2011. 170 с.
3. Боганець Н. П. Інтерактивні технології на уроках біології та в позаурочній діяльності. *Біологія : наук.-метод. журн.* 2006. № 17-18. С. 31-34.
4. Богданова О. К. Інноваційні підходи до викладання біології : навч. посіб. Х. : Основа, 2003. 128 с.
5. Бондаренко С. Ю. Формування в учнів ключових компетенцій у процесі науково-дослідної та проектної діяльності. *Педагогічна майстерня.* 2012. №9(21). С.2–7.
6. Ващенко Л.С. Розвиток дослідницьких умінь старшокласників в умовах профільної школи. *Біологія і хімія у рідній школі.* 2017. № 3. С.39–43.
7. Веліховська А. Б. Організація дослідницької діяльності учнів при викладанні предметів природничо-математичного циклу. Миколаїв: Скорпіон, 2012. С.13–19.
8. Використання сучасних освітніх інструментів для підвищення рівня цифрової компетентності педагога НУШ. URL: <https://medialiteracy.org.ua/vykorystannya-suchasnyh-osvitnih-instrumentiv-dlya-pidvyshhennya-rivnya-tsyfrovoyi-kompetentnosti-pedagoga-nush/>
9. Войтенко Т. І. Застосування інтерактивних технологій на уроках біології. *Біологія. Шкільний світ.* 2009. № 25. С. 18 – 19.
10. Гаврилюк О. О. Формування екологічного мислення і свідомості учнів шляхом застосування інтерактивних форм і методів навчання. *Біологія.наук. метод. журн.* Харків, 2012. №6. С. 7 – 11.
11. Гайдаш В.Д. Пряно-ароматичні культури: їх сучасний стан і перспективи в Україні. *Пропозиція.* 2012. №8-9. С. 5.

12. Гайдаш В.Д., Клімчук М.М., Макар М.М. Ефіроолійні культури. Івано-Франківськ: Сіверія, 2008. 224 с.
13. Гладун М. А., Сабліна М. А. Сучасні онлайн інструменти інтерактивного навчання як технологія співробітництва. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2018. Вип. 4. С. 33-43.
14. Гойванович Н., Стельмах В., Дума С. Використання новітніх освітніх інструментів під час вивчення біології. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Стан природних ресурсів, перспективи їх збереження та відновлення у контексті сталого розвитку» (Дрогобич, 27-28 жовтня 2020 р.). Дрогобич, 2020. С.153-156
15. Грицай Н. Дослідницько-орієнтоване навчання біології в сучасній загальноосвітній школі. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2017. № 4. С. 177–189.
16. Грубінко, В. В. Романишина, Л. М. Реалізація дослідницького підходу в неперервній біологічній освіті. *Науковий вісник Чернівецького університету*. 2011. №577, С. 37–44.
17. Дзюбенко О.В. Формування дослідницьких умінь учнів 6 класів – *Інноваційна педагогіка*. 2024. №69. С. 53-57. URL: http://innovpedagogy.od.ua/archives/2024/69/part_1/11.pdf
18. Дишлєва С. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) та їх роль в освітньому процесі. URL: <http://osvita.ua/school/technol/6804>
19. Довбош І. Я. Деякі біологічні особливості материнки звичайної в умовах Лісостепу України. Міжнар. наук конф. "Сучасні проблеми інтродукції рослин та збереження біорізноманіття екосистем". Чернівці, 2002. С. 147–148.
20. Жирська Г. Я. Інноваційні методи навчання в процесі вивчення біології.: навч. посіб. Вид-во Либідь. Київ, 2006. С. 276 – 284.
21. Зузук Б.М., Зузук Л.Б. Ресурсознавство лікарських рослин. Вінниця: «Нова книга», 2009. 154 с.

22. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/novaukrainska-shkola-compressed.pdf>
23. Коробкіна Т. В. Кооперативна форма навчання на уроках біології та хімії. *Біологія. Шкільний світ*. Львів, 2005. №12. С. 2 – 4.
24. Костіков І., Ягенська Г., Волгін С. Біологія. Підручник для 6 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Видавничий дім «Освіта», 2020. 240 с.
25. Котюк Л.А., Рахметов Д.Б., Пінкіна Т.В. Оцінка успішності інтродукції ароматичних рослин родини *Lamiaceae* Lindl. в умовах Полісся України. *Інтродукція рослин*. 2017. № 1. С. 11–20.
26. Кузнєцова В. І. Методика викладання біології. Навч.посіб. Вид-во Торсінг. Харків, 2001. С. 135-139.
27. Ланько О. М. Інтерактивні технології в розвитку творчих здібностей учнів на уроках та позаурочних заходах з біології. *Біологія: наук.-метод. журн.* 2010. № 5. С. 7 – 12.
28. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М. Гродзінський. К.: Голов. ред. УРЕ, 1990. 544 с.
29. Ляшко В. С. Технології інтерактивного навчання на уроках біології. *Біологія і хімія в школі. наук. метод. журн.* 2004. № 5. С. 15-16.
30. Макаренко Я. Фенологічні спостереження як метод пізнання навколишнього середовища. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/20495/1/17.pdf>
31. Методологія науково-педагогічних досліджень у біології, URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/49347/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F_2023.pdf
32. Миндарь В.І. Дослідні методи навчання на уроках біології та позаурочний час. *Біологія*. 2008. №8(200). С.2-6.
33. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (методичне та ресурсне значення). К.: Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.

34. Мороз. І. В. Загальна методика навчання біології: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вид-во Либідь. Київ, 2006. С. 44 – 62.
35. Морозюк С.С., Протопопова В.В. Трав'янисті рослини України. Навчальний посібник. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан, 2007. 216с.
36. Навчання біології учнів основної школи / Матяш Н. Ю., Коршевніук Т. В., Рибалко Л. М., Козленко О.Г.: методичний посібник /. — К.: КОНВІ ПРІНТ, 2019. – 208 с.
37. Небикова Т. К. Ковальчук О. Д. Використання активних та інтерактивних технологій навчання на уроках біології: довідник. Харків, 2007. С. 3 – 11.
38. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://cutt.ly/KjUKeO6> (дата звернення 22.10.2024)
39. Нова українська школа: poradnik dla vchitelja. Під заг. ред. Бібік Н. М. К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. 206 с
40. Остапченко Л. І., Серебряков В. В. Підручник з біології 7 клас. Вид-во Генеза. Київ, 2015. С. 111 – 162.
41. Остапченко Л.І, Балан П.Г. Біологія. Підручник для 6 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Генеза: 2014. 224 с.
42. Патрикеева О., Лозова О., Горбенко С. STEM-освіта: умови впровадження у навчальних закладах України. *Управління освітою*. 2017. № 1. С. 28–31.
43. Перехід від традиційної до екобезпечної органічної системи. URL: <https://journals.uran.ua/bnusing/article/view/208819>
44. План-конспект на тему: "Фенологія". URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/01007yqz-69ba.docx.html>
45. Поліхун Н. Як стати дослідником: Навчально-методичний посібник для учнів. 2-ге вид., доповн. К.: ТОВ «Праймдрук», 2012. 224 с.

46. Пометун О., Пироженко Л. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. К., 2002. 135с.
47. Постолук М.І. Особливості формування дослідницьких умінь учнів в процесі вивчення біологічних дисциплін. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка, соціальна робота»*. 2014. Вип. 25. С. 166–167.
48. Приведенюк Н.В., Глущенко Л.А. Адаптація технології вирощування материнки звичайної до вимог ГАСР. *Вісник аграрної науки*. 2020. №1 (802). С. 47-52.
49. Проведення фенологічних спостережень за ростом та розвитком овочевих культур; оформлення результатів дослідів. Всеосвіта. URL: <https://vseosvita.ua/lesson/provedennia-fenolohichnykh-sposterezhen-za-rostom-ta-rozvytkom-ovochevykh-kultur-oformlennia-rezultativ-doslidiv-474428.html>
50. Пукшин А., Гойванович Н. Позакласна робота з біології на базі ЗВО – основний етап формування дослідницьких умінь учнів профільних класів. *Проблеми та перспективи розвитку природничої освітньої галузі: збірник наукових праць*. Переяслав, 2022. С. 136–141.
51. Рогозіна О. В. Науково-дослідницька діяльність як компонент самоосвіти і самореалізації особистості. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2017. Вип.3. С.48–53.
52. Руснак Г. С. Інтерактивні методи роботи на уроці біології. *Біологія. Хімія*. 2004. № 68. С. 1-7.
53. Скидан. О. В., Ковальчук О. Д. Сучасні педагогічні технології: навч.посіб. Харків, 2005. С. 65 – 71.
54. Соболь В. І. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Pryrodnycha.osvitnya.haluz.2023/Biolohiya.7-9.klas.Sobol.26.07.2023.pdf> С. 144

55. Тихоненко Л. В., Сидоренко Н. Ю. Формування в учнів позитивної мотивації до навчальної та пошуково-дослідницької діяльності з природознавства та біології. Дослідницька робота школярів з біології : навч.-метод. посіб. Суми : ВТД «Університетська книга», 2008. 368 с.
56. Удовенко. Е. В. Інтерактивні технології навчання в дискусії на уроках біології: монографія. Вид-во Академія. Житомир, 2005. С. 16 – 18.
57. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: метод. реком. / за ред. Н. І. Поліхун та ін. Київ: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
58. Фенологічні спостереження. Календар природи рідного краю. Народний метеорологічний календар. Значення сезонних явищ для господарства. Всеосвіта. URL: <https://vseosvita.ua/lesson/fenolohichni-sposterezhennia-kalendar-pryrody-ridnoho-kraiu-narodnyi-meteorolohichni-kalendar-znachennia-sezonnykh-iavyshch-dlia-hospodarstva-547666.html>
59. Чернова Я.С., Страпачук С.С., Никітченко Л.О. Біологічний експеримент, URL: <https://dspace.vspu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2a3fa47d-57f5-42d2-b19b-559eeacc4fe8/content>
60. Чжоу Цун. Місце дослідницьких умінь у психолого-педагогічній практиці. С. 154-156. URL: <https://ps.journal.kspu.edu/index.php/ps/article/download/3117/2823/>
61. Шапіро Г. О. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках біології через упровадження активних та інтерактивних технологій навчання. *Біологія*. Львів, 2006. №22-24. С. 93-95.
62. Шарко В. Д. Сучасний урок. Технологічний аспект. К.: 2006. 218с.
63. Шевченко К. М. Використання та результативність інтерактивних методів на уроках біології. довідник. Львів, 2010. С. 2 – 4.
64. Шубіна О. П. Потенціал закладів позашкільної освіти у формуванні креативності дітей та молоді. *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 50. Том 1, С. 41–44.

65. Шулдик В. М. Інтерактивні технології навчання у грі на уроках біології. Біологія і хімія в шк. 2005. № 2. С. 17– 20.

66. 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.

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МАТЕРИНКИ ЗВИЧАЙНОЇ

Поширення та ботанічна характеристика *Origánum vulgáre*



Материнка звичайна (*Origánum vulgáre*) – багаторічна трав'яниста рослина з родини Губоцвітих (*Lamiaceae*), яка має широкий ареал поширення: росте на Кавказі, в Середній Азії, Західному Китаї, Монголії, Малій Азії, Ірані. Зустрічається практично по всій Європі від Середземномор'я до Шотландії і Норвегії, а також на Близькому Сході і в Сибіру до Гімалаїв. Росте по чагарниках, трав'янистих схилах, на лісових луках, у степу.

Origánum vulgáre в Україні зустрічається повсюдно: на сухих добре освітлених місцях, степових і суходільних луках, по пагорбах між чагарниками, на лісових галявинах, біля річок і ставків. Це одна з найдревніших і улюблених серед населення лікарських і ароматичних рослин [3].

Латинська назва материнки “*origanum*” походить від грецьких слів “*oros*” – “гора”, і “*ganos*” – “блиск”, що відображає властивість рослини в період цвітіння покривати яскравим блискучим килимом гори.

Материнка звичайна відома людству з незапам'ятних часів. Стародавні греки вважали її чарівною. За легендою медом, зібраним бджолами з цієї дивної рослини, у дитинстві був вигодований сам великий Зевс. Цілющі властивості материнки, її здатність загоювати рани, навіть після стріл й занозів, зазначається як у працях стародавніх філософів, так і в середньовічній літературі. Вже в IV столітті до н.е. згадку про це можна знайти в працях Аристотеля, а через три століття – в Енеїді Вергілія. Аристотель в IV столітті до н.е. писав, що поранені стрілою дикі кози прагнуть швидше знайти зарості материнки, так як ця трава допомагала витягнути з тіла стрілу. Середньовічні автори також неодноразово писали про лікувальні властивості рослини [8].

Материнка звичайна (*Origánum vulgáre*) – багаторічна трав'яниста рослина висотою 30–80 см з коротким кореневищем. Її кореневище розгалужене, повзуче, утворює довгі тонкі бічні корені, які сприяють

формуванню нових пагонів. Тому розростання материнки нагадує напівчагарник [3].

Стебло в материнки прямостояче, заввишки 40–90 см. При основі пагін часто галузиться, є чотирикутної форми, з пурпуровим відтінком покриті м'якими волосками. Листки рослини – 1–4 см завдовжки, черешкові, супротивні, видовжено-яйцевидні, цілокраї або нечіткозубчасті, коротковолосисті, зверху темно-, знизу світло-зелені з дрібними чорними крапками, що просвічуються.

Цвіте материнка з червня до кінця серпня, рідше до початку вересня.



Рис.1.1. Материнка звичайна під час цвітіння

Квітки дзвіночковидні, 5 зубчасті, лілово-рожеві, іноді білі, дрібні, неправильні, двостатеві, вкриті червонуватими приквітниками на коротких квітконіжках, зібрані на верхівках стебел в щитковидно-волосисті суцвіття, з двогубим блідо-фіолетовим віночком і більш темними червоно-фіолетовими приквітками. Чашечка дзвоникувата, п'ятизубчаста, з 13 жилками; віночок невиразно двогубий (5–7 мм завдовжки), рожевий або темно-рожевий, рідше білуватий; верхня губа його виїмчаста, нижня з трьома різними лопатями. Тичинок чотири, маточка одна, стовпчик один, зав'язь верхня, чотирилопатева [13].

Плід складається з 4 бурувато-чорних видовженояйцевидних однонасінних горішків довжиною 0,50–0,75 мм, шириною 0,25–0,30 мм. Горішки овальні, гладенькі, що дозрівають з серпня по жовтень. Маса 1000 горішків – 0,08–0,14 г. Насіння дрібне, буре, в одному грамі міститься до 10000 штук, схожість зберігається протягом п'яти років.

Заготовляють траву материнки під час цвітіння, коли в ній міститься максимальна кількість ефірних масел і інших біологічно активних речовин. Рано вранці, після сходу роси зрізають верхівки квітучих пагонів без грубих стебел, зв'язують у пучки і сушать під навісом, на горищах з гарним провітрюванням [6].

Особливості росту і розвитку культури

Материнка звичайна в природі зростає на галявинах, сухих луках і в світлих лісах. Часто трапляється у мішаних і листяних лісах, серед чагарників.

Тіньовитривала рослина, але перевагу віддає сонячним ділянкам. Холодостійкість дозволяє їй добре зимувати [2].

До ґрунтів материнка звичайна не вимоглива. В природних умовах вона добре росте на лучних, чорноземних, змитих і кам'янистих ґрунтах з нейтральною або близькою до нейтральної реакцією і не є вимогливою до їх родючості. Посухостійка, лише в період проростання і появи сходів та 2–3 справжніх листків потребує більше вологи. За сприятливих кліматичних умов вона утворює цілі зарості. Материнка росте густими щільними кущиками, має гіллясте, часто повзуче кореневище. Правда, росте воно не так швидко, як у інших рослин цієї родини наприклад, у м'яти. В середньому за рік кущ материнки збільшується на 2–3 см в діаметрі. Ця рослина дуже довговічна і на одному місці може рости більше 25 років, досягаючи великого розміру [1].

В Україні материнка звичайна є малопоширеною культурою. За останні десятиліття популяції материнки звичайної значно скоротилися через негативний вплив на навколишнє середовище антропогенних чинників. З цієї причини в багатьох країнах її вирощують у фермерських господарствах. Зважаючи на широкий спектр застосування материнки, в Болгарії, Франції, США, Німеччині її культивують не лише фірми-заготівельники лікарської сировини, а й пересічні громадяни на присадибних ділянках. Ця рослина прикрасить будь-яке подвір'я, бо має красивий декоративний вигляд [2].

Материнку доцільно вирощувати на добре освітлених південних та південно-східних схилах поза сівозмінною в зв'язку з тривалим (6–7 років) періодом використання. Час посадки материнки звичайної залежить від таких показників, як температура, сорт, погода та кліматичні умови.

Насіння починає проростати при температурі 2–3°C. Основний обробіток ґрунту полягає в луценні стерні та наступній оранці на глибину 27–30 см. На дуже забур'яненних ділянках під материнку застосовують пошаровий обробіток – багаторазові безполицеві й полицеві розпушування на різну глибину. Щоб знищити багаторічні кореневищні бур'яни поле дискують уздовж і впоперек на глибину 10–12 см для подрібнення кореневищ. Після проростання кореневищ бур'яни загортають глибоко у ґрунт плугом з передплужником. При наявності коренепаросткових бур'янів поле перший раз дискують на глибину 6–8 см, в друге луцять полицевими луцильниками на глибину 10–12 см.

Враховуючи, що культура є багаторічною під основний обробіток ґрунту вносять 40–50 т/га гною або повне мінеральне добриво $N_{100}P_{200}K_{200}$. Весною, як тільки зійде сніг, поле боронують в один-два сліди, щоб закрити вологу, а згодом, через декілька днів, культивують на глибину 5–6 см, вирівнюють і проводять передпосівне коткування. У після посівний період проводять роботи, пов'язані з розпушуванням верхнього шару ґрунту, захистом посівів від бур'янів, шкідників та хвороб, підживленням добривами (при висоті рослин 8–10 см $N_{20-30}P_{20-30}$) [7].

На присадибних ділянках ґрунт під посадку материнки перекопують, ретельно вибираючи бур'яни, і помірно вносять під перекопування компост, органічні або комплексні органо-мінеральні добрива.

Розмножують материнку насінням або розсадою. Для отримання розсади на 1 га плантації необхідно висіяти 100–120 г насіння. Насіння висівають у рядки на глибину 1–1,5 см з шириною міжрядь 40–60 см. Норма висіву – 0,2 г/м. Після посіву рядки присипають торфом. Кращими строками посіву насінням є ранньовесняний і підзимній. Сходи з'являються через 12–20 днів. Вони дрібні і вимагають регулярної прополки і розпушування. Рослини пересаджують на постійне місце з 2–3 парами листя (це кущики 3–5 см заввишки) [7].

Через поверхнєве розміщення коренів материнка не любить глибокого обробітку міжрядь, тому полоти її доводиться вручну.

Материнка зацвітає вже на перший рік, але її краще в цей час не заготовляти, або хоча б залишити більшу кількість міжвузлів з листям під час зрізки суцвіть, інакше ослаблені рослини можуть вимерзнути взимку. Доросла материнка добре зимує без укряття.

Добре зимує і в кінці лютого – початку березня починає вегетацію. Збирають цю рослину під час цвітіння, починаючи з другого року вегетації. Виривати пагони материнки не можна – інакше вся рослина загине. Необхідно зрізати материнку ножом, ножицями або секатором на висоті 15–30 сантиметрів – таким чином, щоб у зібраній зеленій масі перебувала мінімальна кількість стебел. У дикорослої рослини можна зрізати не багато пагонів – після чого їй необхідно «відпочити» протягом двох років [8].

Зібрану траву зв'язують у пучки та сушать, підвісивши у провітрюваному приміщенні, на горищі або під укриттям на вільному повітрі. Після сушіння листя і квітки відокремлюють від стебел (обмолочують або протирають крізь решето з великими отворами). Термін придатності сировини 1 рік (за умови зберігання в паперових пакетах та скляних банках – до 3 років) [18].

На відміну від інших багаторічних рослин, для яких найкращим часом для пересадки вважається серпень, материнку пересаджують тільки навесні, на початку травня, коли нові пагони досягнуть розміру 1–2 см. Пізніше пагони легко ламаються при діленні куща, це зменшує кількість саджанців і погіршує їх якість. Кущі висаджують як зазвичай, в ямки з водою на відстані 30х30 см, в цьому випадку кущі швидко зімкнуться верхівками і не допустять на вільне місце бур'яни. Пересаджена навесні материнка нормально зацвітає і її можна заготовлювати.

Серед відомих сортів материнки звичайної поширеними є: Міла, Медовий аромат, Грецька, Звичайна фея, Україночка.

«Міла» – рослина висотою до 50 см з яйцевидними листям, покритими волосками. Широко використовується в кулінарії і медицині. Посів насіння у відкритий ґрунт проводиться у травні – червні.

«Медовий аромат» – пряна рослина висотою 30 см, що підходить для вирощування у відкритому ґрунті. Використовується в свіжому й сушеному вигляді, застосовується як в офіційній, так і народній медицині. Посів у відкритий ґрунт здійснюється в травні або в жовтні.

«Грецька» – багаторічна пряно-ароматична рослина, що досягає у висоту 40 – 60 див. Використовується в кулінарії для випічки, м'ясних, рибних, овочевих страв, а також у медицині. Висівається насіння у відкритий ґрунт в квітні.

«Душка» – пряність з яскраво вираженим ароматом, містить велику кількість ефірних масел, активних біологічних сполук. Посів насіння в землю проводиться в квітні – травні.

«Україночка» – середньостиглий сорт, який занесений до Реєстру сортів рослин України у 2008 році, заявка №01388001. Автори: Л.П. Шелудько, А.Т. Горбань. Урожайність повітряно-сухої сировини – 37,6 ц/га, вмістом ефірної олії – 0,54 %. Маса 1000 насінин 0,07-0,10г. Вегетаційний період в перший рік вегетації становить 130–140 днів; в другий рік вегетації – 120 днів; період від відростання до повного цвітіння – 88 днів [4].

Лікувальні властивості та використання материнки звичайної

Материнка звичайна – цінна лікарська, пряно-ароматична і ефіроолійна рослина. Материнку та її ефірну олію використовують у харчовій, лікеро-горілчаній, рибній, парфумерній, миловарній, лакофарбовій промисловості та медицині [18].

Материнка здавна вважалася цінною лікарською рослиною. Лікувальні властивості материнки використовували такі відомі лікарі давнини, як Діоскорид, Гіппократ, Пліній, Авіценна. Для лікувальних потреб використовують надземну квітучу частину рослини, зрізану на висоті 15–20см від поверхні ґрунту. Трава, листя і квіти материнки містять значну кількість корисних речовин. Суха трава має сильний приємно-ароматний запах і гіркувато-пряний, терпкий смак. У траві материнки міститься 0,2-1,4% ефірної олії, до складу якої входять феноли (тимол – основний носій запаху, карвакрол), вільні спирти (12–15%), бі- і трициклічні сасквітерпени (10–12%), герамілацетат (3–5%). Крім того трава містить дубильні речовини (17–19%), вітамін С (0,43–0,55%), макроелементи: К, Са, Mg, Fe; мікроелементи: Mn, Cu, Zn, Co, Mo, Cr, Al, V, Se, Ni, Sr, Pb. У плодах та насінні міститься до 30 % висихаючої жирної олії [9].

Материнку широко використовують у медицині. Галенові препарати з рослини заспокійливо діють на центральну нервову систему, підсилюють секрецію травних і бронхіальних залоз, перистальтику і тонус кишечника, виявляють сечогінну, протиспазматичну і антимікробну дію. Її рекомендують вживати при запаленні дихальних шляхів, бронхіальній астмі, туберкульозі легень, бронхіті, простуді, атонії шлунка і кишечника, гіпо- і анацидному гастритах, ентероколітах, холециститах і дискінезії жовчовивідних шляхів, підвищеній нервовій і статевій збудливості, пригніченому настрою та при

безсонні, геморої, ревматизмі, як кровоспинний і протиглистний засіб, для підсилення лактації [6].

Відомо, що материнка виводить з організму токсини, зміцнює імунітет і використовується з профілактичною метою онкології завдяки вмісту в ній селену. Настояї з материнки допомагають зняти зубний біль. Материнка допомагає в процесі розщеплення в організмі жирів, тому вона входить до складу чаїв для схуднення. Крім того, чаї з материнки запобігають передчасному старінню організму, віддаляють настання клімаксу.

Трава материнки звичайної в народній медицині широко використовується для поліпшення росту волоссяних фолікул. Зовнішньо материнку застосовують для миття голови при мігрені, безсонні, випаданні волосся і лупі. Інгаляції з участю материнки сприяють лікуванню фарингіту, тонзиліту, ларингіту і навіть хронічного гаймориту. Рослинний збір використовується як примочки, компреси і ванни для лікування діатезу, екземи, гнійних захворювань і вітіліго. Материнка корисна у випадку наривів, набряків, фурункулів, шкіряних хворіб, для полоскання горла і ротової порожнини при ангінах та стоматитах. Для позбавлення від шкірного свербіння і фурункульозу використовують олію або бальзами материнки [9].

У народній медицині застосовують настій материнки – для лікування алкоголізму і при укусах комах; розпарену траву – для зняття свербіння і розсмоктування шкіри. Народна медицина також рекомендує нюхати порошок материнки при нежиті. Зі свіжого листа вичавлюють сік і застосовують всередину при здутті живота, поганому апетиті, запорі, паралічі та застуді. Настояна на материнці рослинна олія корисна при легких обмороженнях і опіках, при судомах.

Материнка звичайна, як ефіро-олійна рослина збирається лише в сезон активного цвітіння. У цей період сировина містить достатню кількість ефірної олії і багато корисних речовин. Згодом збирати рослину недоцільно, оскільки сировина втрачає якість і лікувальні властивості. Щоб не пошкодити сировину при зборі, рекомендується зрізати листочки ножицями в момент цвітіння. При зборі врожаю зрізують тільки верхівку рослини, потім її ретельно просушують в тіні [8].

Материнка звичайна цінується як харчова рослина і приправа (орегано). Листя, квіти, пагони, стебла використовують як прянощі при маринуванні, засолюванні огірків і грибів, як компонент чаю, як ароматичну приправу до супів і м'ясних блюд, а також для приготування квасів, пива, вин, настоянок і лікерів. Орегано традиційно використовують в стравах – вона додає їм специфічності, унікальності. Також материнку додають у томатні соуси, страви з овочів і яєць, в ковбаси, гуляші, крабові страви, консерви, фарші, страви з сиру, спагетті, гороху, бобів. Вживається вона також при смаженні м'яса в духовці і грилі. Материнка входить до складу багатьох пряних сумішей. Ароматичний компонент материнки досить сильний, він близький до майорану і чебрецю, доповнює букет. Водночас смак материнки ніжніший, ніж у майорану, проте сильний, злегка терпкий, гірко-пряний. Застосовується

і комбінація материнки з базиліком і чорним перцем. У Франції, Бельгії, Німеччині використовують материнку для приготування страв з печериць [6].

Материнку та її ефірну олію використовують в миловарній та парфумерній промисловості для ароматизації паст, помад, кремів та іншої продукції. Відвар суцвіть можна використовувати для фарбування вовни в яскравий оранжево-червоний колір.

Материнка звичайна – хороший медонос. Її присутність в саду активно залучає бджіл, що покращує запилення всіх садових культур і підвищує врожай. З одного гектару посіву материнки одержують до 200 кг меду, нектаропроодуктивність – з одного гектару становить 330 кг, з загальною кількістю цукру 118 кг.

У побуті материнку використовують як інсектицидну рослину – висушеною травою перекладають одяг, щоб уберегти його від молі, а також з тією ж метою натирають вулики [18].

Отже, материнка звичайна (*Origanum vulgare* L.) є цінною ефіроолійною культурою, яку широко використовують у фармацевтичній та харчовій промисловості як джерело натуральних корисних речовин.

Додаток 2

Етапи спостережень за материнкою

Фенологічна стадія	Опис ключових ознак	Орієнтовні терміни (для України)	Значення для рослини/людини
<i>Рання вегетативна</i>	Поява перших справжніх листків, початковий ріст пагонів.	Квітень-Травень	Формування основи для подальшого росту.
<i>Пізня вегетативна</i>	Активний ріст вегетативної маси, збільшення кількості гілок.	Травень-Червень	Накопичення біомаси, максимальний вміст тимолю.
<i>Ініціація цвітіння</i>	Початок формування суцвіть, поява бутонів.	Червень	Перехід до репродуктивної фази.
<i>Повне цвітіння</i>	Масове цвітіння, розкриття 50-75% квіток, активність запилювачів.	Червень-Липень	Оптимальний період для збору лікарської сировини, максимальна врожайність трави та ефірної олії.
<i>Утворення плодів</i>	Формування зав'язей, дозрівання насіння (горішків).	Серпень	Забезпечення репродукції, зниження врожайності трави та олії.