

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет біології, географії та екології**  
**Кафедра біології людини та імунології**

**МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ОКРЕМИХ ЕКОЛОГІЧНИХ**  
**ПОНЯТЬ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «РОСЛИНИ» НА УРОКАХ**  
**БІОЛОГІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Кваліфікаційна робота (проект)  
на здобуття ступеня вищої освіти “бакалавр”

Виконала: здобувачка 4 курсу, 412 група

Спеціальності: 014 Середня освіта

Освітньо-професійної програми: Середня  
освіта (Біологія та здоров’я людини)

Коваленко Поліна Миколаївна

Керівник: к.б.н., доц. Загороднюк Н. В.

Рецензент: к.б.н., доцент Гасюк О. М.

## Зміст

<b>Вступ</b> .....	3
<b>Розділ 1. Понятійний апарат курсу біології в системі ЗЗСО</b> .....	5
1.1. Формування і розвиток біологічних понять: основні положення	5
1.2. Місце екологічних понять в сучасній системі шкільного курсу «Біологія».....	11
<b>Розділ 2. Матеріали і методи дослідження</b> .....	13
2.1. Загальнонаукові методи.....	13
2.2. Еколого-біологічні методи.....	17
<b>Розділ 3. Теоретичні засади для формування окремих екологічних понять в освітньому процесі з Біології</b> .....	19
3.1. Вітер як екологічний фактор.....	19
3.2. Участь вітру в процесах розмноження рослин.....	21
3.3. Анемофільні і анемохорні рослини нашої місцевості.....	24
<b>Розділ 4. Методика формування окремих екологічних понять при вивченні розділу «Рослини» на уроках біології в закладах загальної середньої освіти</b> .....	27
4.1. Формування екологічних понять в процесі проведення уроків.....	27
4.2. Формування екологічних понять на шкільних біологічних екскурсіях.....	30
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	34
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	37
<b>ДОДАТКИ</b> .....	39

## ВСТУП

На уроках біології, присвячених екологічним проблемам, вчитель намагається виявити основні засади цих проблем та спрогнозувати ситуацію, спираючись на відомі літературні дані. Широко використовуються висловлювання відомих вчених, письменників, громадських діячів із питань екології. [1].

Екологічна освіта складається з різних профілів навчання, які безпосередньо пов'язані з територією, в якій проводиться той чи інший урок.

Отже, **актуальність дослідження** зумовлена тим, що кожен урок біології повинен бути екологічно-орієнтований, наповнений екологічним змістом та турботою про навколишнє середовище.

Відповідно до «Концепції екологічної освіти України» пріоритетними засобами впливу на екологічну свідомість людей є професійна екологічна підготовка, екологізація навчальних дисциплін, неперервна екологічна освіта та екологічне виховання. [20].

**Мета дослідження** полягає у формуванні окремих екологічних понять при вивченні розділу «Рослини» на уроках з біології в закладах загальної середньої освіти.

Завданнями курсової роботи є:

1. Охарактеризувати понятійний апарат курсу біології в системі ЗЗСО;
2. Визначити методи та матеріали дослідження;
3. Визначити теоретичні засади для формування окремих екологічних понять;
4. Узагальнити методiku формування окремих екологічних понять.

**Об'єктом** є екологічні поняття розділу «Рослини» на уроках з біології в закладах загальної середньої освіти.

**Предмет дослідження** – методичні аспекти окремих екологічних понять розділу «Рослини»

Для розв'язання поставлених завдань використані такі **методи**:

- аналіз фахової літератури;
- осмислення особливостей досліджуваної теми;
- аналіз навчальної програми для загальноосвітніх навчальних закладів.

**Структура роботи**: робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатку.

## Розділ 1.

### Понятійний апарат курсу біології в системі ЗЗСО

#### 1.1. Формування і розвиток біологічних понять: основні положення

**Поняття** — це вища форма людського мислення, яка відображає загальні істотні ознаки предметів і явищ реального світу. Пізнання світу починається з чуттєвого відчуття предмета чи явища; сприймання виникають із відчуттів, які відображають предмет чи явище в цілому; після цього на основі сприймання виникають уявлення, а узагальнені уявлення утворюють поняття.[5]

Біологічні концепції поділяються на емпіричні та теоретичні. Фіксація окремих фактів, зовнішніх ознак і властивостей, їх узагальнення і класифікація призводять до формування емпіричних понять, які мало чим відрізняються від уявлень. На відміну від емпіричного знання, яке описує явище, теоретичні поняття пояснюють його, розкривають його сутність, служать основою світогляду, раціонального вирішення практичних завдань.

Біологічні поняття також поділяються на прості і складні. Просте, вихідне поняття включає один елемент знання, в поєднанні з іншими простими поняттями воно утворює складне поняття. Наприклад, поняття «квітка» на початку вивчення теми є простим, наприкінці вивчення теми стає складним, до складу якого входить ряд інших понять.

У курсі шкільної біології розкриваються спеціальні та загальнобіологічні поняття. Спеціальними поняттями є ті, що розвиваються в межах однієї теми. Серед них можна виділити локальні поняття, тобто такі, що розвиваються лише в рамках теми чи окремих уроків, наприклад, «фотосинтез» чи «штучний добір».

Загальнобіологічним поняттям вважають поняття про біологічні закони, які стосуються всієї природи, усіх живих організмів і узагальнюють спеціальні поняття окремих біологічних курсів. Загальнобіологічні поняття, що виникають на початку простих спеціальних понять, розвиваються в усіх темах шкільної біології. Вони об'єднані в групи анатомо-морфологічних, фізіологічних, екологічних, систематичних та інших понять.

У МВБ виділяють загальнобіологічні поняття першого і другого порядку. Загальнобіологічні поняття 1-го порядку відображають загальні закономірності всіх форм життя, наприклад, «форми організації життя», «обмін речовин і енергії», «зв'язок з навколишнім середовищем», «еволюція» тощо.

Загальнобіологічні поняття 2-го порядку визначають закономірності будови, обліку речовин, онтогенезу, філогенезу визначають форми життя або біонтологічні (організмові), або ейдологічні (видові), або синекологічні (біоценотичні або біосферні). Наприклад, біонтологічне поняття — «клітина» — складна біологічна система, здатна до самовідтворення, саморозвитку; ейдологічні поняття – «популяція», «вид»; синекологічні поняття – «біоценоз», «ланцюги живлення», «саморегуляція біоценозу».

Складний і різноманітний склад біологічних знань часто ускладнює роботу вчителя у виборі головного, суттєвого, що може призвести до безсистемного, неусвідомленого запам'ятовування несуттєвих ознак окремих предметів чи явищ. Знання, отримані на одному уроці та в наступних темах, які не використовуються в нових зв'язках, не можуть зберегтися в пам'яті учнів. Завдання навчання — систематичне формування і розвиток понять.

З точки зору *психології* формування і розвиток понять відбувається за такими **етапами**:

1. спостереження поодиноких предметів та явищ;
2. збагачення спостережень;
3. з'ясування загальних і суттєвих ознак предметів і явищ, які вивчаються;
4. уточнення;
5. визначення (формулювання поняття);
6. вправи та практична перевірка;
7. розширення та поглиблення понять;
8. вільне оперування поняттями.

МВБ виділяє наступні **етапи формування біологічних понять**:

1. Викладання нового матеріалу (*відчуття*) – використовують такі методи як: лекція, розповідь, бесіда, демонстрація дослідів, робота з роздавальним матеріалом, використання ТЗН.

2. Закріплення вивченого матеріалу:

а) уточнювання, розширення і поглиблення вивченого матеріалу (*сприйняття*) – використовують такі методи: повторне пояснення, розповідь, бесіда, заповнення таблиці, складання схеми, замальовки, складання учнями кросвордів тощо;

б) відтворення вивченого матеріалу, робота учнів по пам'яті (*уявлення*) – використовують методи: розповідь або пояснення учнів, бесіда, схематична замальовка об'єктів, заповнення таблиці, складання схеми, виконання тренувальних завдань.

3. Узагальнення вивченого матеріалу в поняття – використовують методи навчання: узагальнюючу бесіду, виконання узагальнюючих завдань.

4. Оперування поняттями – учні виконують практичні завдання на основі отриманих знань, наприклад, систематизація, класифікація, розробка заходів догляду за рослинами та тваринами.

Знання та застосування на практиці етапів формування та розвитку біологічних уявлень на конкретному уроці є обов'язковим для вчителя. Це дозволяє підібрати найбільш ефективне поєднання методичних прийомів для організації розумової діяльності учнів відповідно до завдань уроку. [12].

Урок формування нових понять має структуру відповідно названим етапам.

Розвиток загальнобіологічних понять від уроку до уроку в межах курсу та курсу до курсу зумовлює необхідність включення окремих етапів до конкретного уроку залежно від логіки роботи вчителя.

Правильно поставлені навчальні завдання уроку, розв'язані на основі розвитку системи біологічних понять, дозволяють учителеві встановлювати зв'язки між новим матеріалом і раніше вивченим матеріалом у процесі систематичного розкриття нових меж фундаментальних загальнобіологічних

понять, усвідомлювати, що вміння встановлювати основоположні біологічні поняття. формувати світогляд учнів, спрямовувати їх на суспільно-корисну діяльність на навчально-дослідній ділянці, орієнтувати у виборі професії [12].

Ефективним засобом формування екологічної культури є екологізація шкільної освіти, яка передбачає включення екологічних аспектів, пов'язаних з основним матеріалом практично всіх навчальних дисциплін. В основу процесу екологізації мають бути покладені дидактичні, психологічні, морально-методичні принципи. На кожному рівні безперервного шкільного освітнього процесу реалізуються певні цілі через матеріально-дидактичні методи навчання.

Загальна середня освіта здійснюється відповідно до віку дітей, обсягу та рівня їх знань, психолого-педагогічних можливостей на трьох ступенях (рівнях).

У загальному навчальному закладі **I ступеня** (1-4 класів) забезпечуються:

1. елементарні знання про природу та взаємозв'язки учнів, взаємодію і взаємовплив людини і природи;
2. розуміння погіршення стану навколишнього середовища внаслідок нераціональної господарської діяльності та особистої причетності до екологічних проблем;
3. розвиток цілісного становлення до природи як джерела задоволення естетичних, комунікативних, пізнавальних та інших потреб особистості;
4. формування елементів здорового способу життя та навичок екологічно доцільної поведінки. [11].

Загальноосвітні навчальні заклади **II ступеню** (5-9 класи) покликані забезпечити учням базовий рівень екологічної освіти, оволодіння ними основами екологічної культури. Учні мають:

1. знати сутність екології як науки та сфери практичної діяльності людини;
2. володіти поняттями та знати закономірності, що характеризують природу як цілісну систему;



3. усвідомлювати первинність природи, всезагальний та об'єктивний характер природних закономірностей, необхідність їх дотримання людиною;
4. розуміти діалектичний характер вливу науково-технічного прогресу на природу, сутність та причини виникнення глобальних економічних проблем, шляхи досягнення збалансованого екологічно безпечного розвитку;
5. знати екологічні права та обов'язки громадян України;
6. вміти оцінювати стан навколишнього середовища, регулювати власні споживання та спосіб життя, брати участь у практичних природоохоронних діях. [2].

Загальноосвітній навчальний заклад **III ступеню** (10-11, 12 класи) забезпечує поглиблений рівень екологічної освіти відносно спеціалізації. Він забезпечує усвідомлення старшокласниками взаємозалежності екології та економіки, знання груп професій за впливом на довкілля. Учні старшої школи мають знати особливості впливу на навколишнє середовище обраної майбутньої професії, відповідні вимоги до фахівця, бути обізнаними в екологічному законодавстві відповідної галузі господарства, добре орієнтуватися в екологічних проблемах України. [4]. В цілому у старшокласників має бути сформована особистісна екологічна позиція і вміння її відстоювати в умовах правової демократичної держави.

Умовами реалізації екологічного підходу та формування екологічних понять у навчальному процесі є:

1. комплексний підхід до вивчення навколишнього середовища з використанням міжпредметних зв'язків;
2. врахування вікових індивідуально-психологічних особливостей школярів, їх пізнавальних можливостей і здібностей до творчості в процесі навчання і виховання;

3. вибір оптимальних форм, методів і прийомів навчання екології з наданням учням максимального прояву самостійності у проведенні різних типів уроків, занять у природі, організації і роботи на екологічній стежці, у природничо-краєзнавчих та художніх музеях, бібліотеках та наукових закладах;
4. організація безпосередньої практичної діяльності у довкіллі (екскурсії, практики, практикуми, експедиції) з його охорони та поліпшення під час навчальної та суспільно-корисної праці;
5. позитивний вплив учителя на виховний процес власним прикладом дбайливого ставлення до навколишнього середовища;
6. єдність дій педагогів і учнівського колективу школи на основі краєзнавчого принципу навчання з урахування особливостей свого краю, регіону. [2].

Основним методом під час формування екологічних понять повинен бути проблемний, тобто створення на уроці проблемної ситуації - ситуації інтелектуальних перешкод, при яких учні не володіють потрібними знаннями або способами діяльності для пояснення фактів і явищ. У залежності від змісту навчального матеріалу, психолого-вікових особливостей учнів виділяють різні засоби створення проблемної ситуації.

## 1.2. Місце екологічних понять в сучасній системі шкільного курсу «Біологія»

Однією з характерних рис сучасного суспільства є увага до екологічних проблем. Рівень екологічної культури громадян, який можна вважати низьким, залежить від багатьох факторів, одним із яких є екологічна освіта та усвідомлення наслідків недбалого ставлення до довкілля. Важливе місце у формуванні екологічної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів належить шкільному курсу біології. На уроках біології та в позаурочний час є всі можливості для підвищення екологічної свідомості учнів, яка є визначальною умовою поведінки людини у ставленні до природи.

Запорукою досягнення поставленої мети є впровадження в навчально-виховний процес у школі ефективних методів екологічного виховання, спрямованих на формування у школярів цілісних екологічних знань і мислення, розуміння органічного взаємозв'язку людини з навколишнім середовищем, необхідності охорони природи та раціонального використання ресурсів, виховання особистої відповідальності за стан навколишнього середовища. [20].

Завданням екологічної освіти є формування екологічних знань, виховання любові до природи, бажання охороняти, примножувати її, формування вмінь і навичок праці в природі. Екологічне виховання передбачає розкриття сутності світу природи – довкілля людини, яка повинна бути зацікавлена у збереженні цілісності, чистоти, гармонії в природі. Мається на увазі вміння осмислювати явища навколишнього середовища, робити висновки про стан природи, розумно з нею взаємодіяти. Естетична краса природи сприяє формуванню морального почуття обов'язку та відповідальності за її збереження, спонукає до збереження навколишнього середовища. Воно здійснюється на всіх етапах шкільного навчання, кожен з яких, з урахуванням вікових особливостей школярів, характеризується певною метою, завданнями, методикою. [20].

У молодших школярів він розрахований на формування перших уявлень про навколишній світ, живу і неживу природу, ставлення до природи, що

виявляється в специфічній поведінці на емоційному рівні. На другому (5-7 класи) і третьому (8-9 класи) відбувається накопичення знань про природні об'єкти, закономірності розвитку і функціонування біологічних систем, формування вмінь аналізувати і прогнозувати прості екологічні ситуації, закріплення нормативних правил поведінки в навколишньому середовищі. У цей період поглиблюються і розширюються знання про явища і закони природи, причини екологічної кризи, а також шляхи збереження природних комплексів. На четвертому етапі (10-11 класи) завершується узагальнення набутих екологічних знань [20].

Екологічне виховання школярів на сучасному етапі потребує психологічного залучення особистості до світу природи з наступною поетапною побудовою системи особистісного ставлення до природи (теоретичного, емоційно-ціннісного, практично-дійового). Це забезпечує дотримання логіки формування екологічних знань, використання їх пізнавального та виховного значення у навчально-виховному процесі. Саме в цьому полягають особливості екологічної освіти на засадах «глибинної екології», яка передбачає формування усвідомлення єдності та цілісності природи, неповторності та неповторності живих систем, взаємозв'язку та взаємозумовленості природних явищ, розуміння людини як невід'ємна ланка взаємозалежностей природи, утвердження людиною поваги до всіх форм життя, гармонійний розвиток людини і природи [21].

## Розділ 2.

### Матеріали і методи дослідження

#### 2.1. Загальнонаукові методи

Метод у найзагальнішому розумінні — це певний спосіб дослідження проблеми чи завдання, тобто метод — це система правил, принципів і способів підходу до вивчення явищ і закономірностей розвитку природи, суспільства і мислення, або практична перетворююча діяльність людини.

Сучасна система наукових методів досить різноманітна, як і сама наука. Щоб було легше зрозуміти багатогранність методів, їх класифікують. Усі наукові методи, залежно від того, чи застосовуються вони у вузькій чи більш широкій сфері, можна розділити на три основні типи або групи:

**Загальнофілософський (універсальний) метод.** Ним вчені користуються при дослідженні всіх областей дійсності і на всіх етапах кожного конкретного пізнавального процесу[11].

**Загальнонаукові методи.** Вони використовуються також усіма чи майже усіма науками, але, на відміну від загального методу, не на всіх етапах пізнавального процесу, а тільки на конкретно визначених для розкриття певних сторін чи властивостей предмета[11].

**Часткові методи.** Вони призначені для дослідження конкретних явищ дійсності і застосовуються, як правило, в межах однієї науки. До таких методів належать, наприклад, різні методи якісного аналізу в хімії, спектроскопія і спектрографія у фізиці; метод мічених атомів у біології; лінійне і динамічне програмування в математиці; анкетування в конкретних соціологічних дослідженнях тощо[11].

Важливу роль у всій системі методів виконує **загальнофілософський метод**. Метод, який, по-перше, не нав'язується науці ззовні, а є адекватним відображенням матеріальної дійсності; по-друге, оснований не на часткових законах, які відображають розвиток тієї чи іншої області дійсності, а на законах

загальних, які відображають розвиток всіх областей природи, суспільного життя та мислення[11].

До **загальнонаукових методів** належать прийоми, які відпрацьовані зусиллями усіх або деяких великих груп наук. Ці методи відповідно до логіки пізнавального процесу поділяють на три групи: **емпіричні, теоретичні і загальнологічні**[11] (Додаток В)

Окрім зазначених специфічних методів на емпіричному рівні наукового пізнання застосовуються також методи, які є загальними (загальнологічними) як для емпіричного, так і для теоретичного рівня. До них належать: **аналіз і синтез, індукція і дедукція, абстрагування, узагальнення, моделювання, аналогія та інші**[11].

Аналіз і синтез є взаємозалежними методами пізнання. **Аналіз** — поділ предмета на складові частини з метою їх всебічного вивчення. Аналітичний метод орієнтований на визначення внутрішніх тенденцій і можливостей суб'єкта. Він широко використовується у всіх науках: в хімії - кількісний і якісний аналіз речовини, в геології - фізико-хімічний аналіз ґрунту, в біології - аналіз будови і функції клітинних органел; в соціології - якісний аналіз економічних та інших соціальних явищ. **Синтез** - зворотний процес - це об'єднання раніше визначених частин сторін (ознак, властивостей, відносин) в єдине ціле. Але це не просте механічне поєднання раніше відокремлених елементів цілого, а такий процес пізнання, коли виявляється місце і роль кожного елемента в системі цілого. Отже, в біології клітини необхідно об'єднати знання про будову та функції органел клітини, щоб зрозуміти процеси її життєдіяльності (обмін речовин, особливості функціонування та адаптації до умов зовнішнього середовища)[12].

До загальнологічних методів наукового дослідження належать також такі методи, як індукція та дедукція. **Індукція** (від лат. — наведення) — один із методів, який безпосередньо базується на даних спостережень та експерименту. Індукція спрямована на пізнання загального через вивчення одиничного й особливого. Обов'язковою умовою індукції є ґрунтовне ознайомлення з

фактами, які відображають відповідні сторони та властивості предметів і явищ. На основі їх осмислення отримують загальні властивості окремих об'єктів, які потім переносяться на всі об'єкти даного класу. Отже, **індукція** - це такий метод наукового пізнання, коли на основі знань про окреме робиться висновок про загальне, це метод міркування, за допомогою якого перевіряється справедливість висунутого припущення або гіпотеза встановлена[13].

У реальному пізнанні індукція завжди виступає в єдності з дедукцією, органічно пов'язана з нею. **Дедукція** (від лат. висновок) — спосіб, за допомогою якого на основі пізнання пізнається загальне, часткове, одиничне. Дедуктивне міркування — це виведення певного твердження з одного чи кількох інших тверджень, істинність яких уже встановлена. Таким чином, знаючи на основі теорії відносності, що час уповільнюється на всіх рухомих тілах, фізик робить висновок, що він уповільнюється на космічному кораблі, незважаючи на те, що таке уповільнення поки неможливо виявити за допомогою приладів[13].

До групи методів, що використовуються на емпіричному та теоретичному рівнях дослідження, відноситься абстракція. **Абстрагування** — це спосіб виділення з певних властивостей і відношень і водночас зосередження уваги на тих властивостях і відношеннях, які є безпосереднім об'єктом наукового дослідження. Використання прийомів абстрагування зумовлене тим, що реальні процеси дійсності мають різноманітні властивості, які практично неможливо охопити в загальному вигляді[13].

Абстракція існує в органічній єдності з методом узагальнення. **Узагальнення** — логічне завершення абстрагування, поширення спільних ознак предметів на всі предмети даної множини. Прикладом узагальнення є перехід думки від судження «тертя — джерело тепла» до судження «будь-який механічний рух можна перетворити на тепло»[13].

Поряд з абстрагуванням і узагальненням існують способи **моделювання і аналогії**. Це методи, засновані на перенесенні знань, отриманих при аналізі конкретного об'єкта (моделі), на аналогічний об'єкт, менш вивчений.

Моделювання та аналогія відіграють важливу евристичну роль у наукових відкриттях, вони є джерелом наукових гіпотез, індуктивних міркувань[11].



## 2.2. Еколого-біологічні методи

Категорія «методологія» за змістом близька до методу. **Методика** - це поєднання, послідовність, порядок використання різних прийомів і методів у дослідженні. Це своєрідний тактичний план, що визначає спосіб і послідовність вирішення конкретної наукової чи практичної проблеми.

Певна система методів і форм, шляхів і видів пізнання становить наукову методологію. Під методологією розуміють вчення, науку про методи наукового пізнання. Водночас це також сукупність загальних і насамперед світоглядних положень, які використовуються для вирішення наукових і практичних завдань. Якщо методика є своєрідним тактичним планом вирішення конкретної проблеми, то методика розробляє стратегію пізнавальної та практичної діяльності [2].

Тривалий час у ботаніці застосовувався **описовий метод**, основним завданням якого було описати рослини, їх розміри, забарвлення, особливості окремих частин і органів. Згодом в ботаніці був введений **порівняльно-описовий** метод, за допомогою якого описували і порівнювали рослини за зовнішніми морфологічними ознаками: коріння, стебла, листя, квіти та їх елементи, насіння, плоди і т. д. Цей метод отримав широке застосування сьогодні в систематиці рослин. З розвитком математики, фізики, винаходом мікроскопа та вдосконаленням мікроскопічної техніки зароджується, а згодом починає домінувати експериментальний напрямок[2].

Сьогодні в ботаніці широко використовується **філогенетичний метод**, за допомогою якого встановлюють історичний розвиток окремих видів, родів, родин та інших систематичних груп рослин, їхні родинні зв'язки тощо.

Саме порівняльно-описовий та описовий методи були використані при вивченні та написанні курсових робіт з анемохорових та анемофільних рослин міста Гола Пристань.

Одним із найважливіших методичних комплексів, необхідних у повсякденній роботі сучасного міколога, є **флористичний аналіз** – прикладний розділ дослідження біологічного різноманіття, заснований на застосуванні логіко-математичних процедур для отримання найбільш повної характеристики природного різноманіття живі організми на певній території. Зі швидким прогресом біологічної науки флористичний аналіз поступово стає одним із найважливіших методів дослідження в польовій мікології, ліхенології, бріології, фікології, синекології та охороні природи. Використання флористичного аналізу дає змогу значно розширити межі аналізу флористичних даних та підвищити рівень аргументованості отриманих висновків.

## Розділ 3.

### Теоретичні засади для формування окремих екологічних понять в освітньому процесі з Біології

#### 3.1. Вітер як екологічний фактор

Злиття горизонтальної брижі на поверхні землі називається вітром. Перед основними характеристиками, які описують вітер, можна побачити вітряність, яка йде прямо за вітром[4].

Вітер характеризується вектором швидкості вітру. Дійсно, під шведським вітром можна зрозуміти лише одне числове (скалярне) значення. Напрямок вектора швидкості вітру називають напрямком вітру. Швидкість вітру виражається в метрах на секунду, кілометрах на рік і вузлах (морських милях на рік). На цьому також базується оцінка швидкості вітру в балах, так звана шкала Бофорта, для якої весь інтервал можливої швидкості вітру ділиться на 12 градусів [4].

Погода вирівнюється за короткий проміжок часу, з невеликою обережністю, а вітер мінімальний, оскільки він сильно коливається і може бути значно вищим або нижчим для згладжування вітру. Анемометри, придатні для гасіння вітру, дадуть велике значення згладженої ширини.

Напрямок вітру визначається стороною горизонту, з якої дме вітер, або кутом, утвореним напрямком вітру з меридіаном місця спостереження, тобто його азимутом. У першому випадку виділяють 8 основних ромбів горизонту і 8 проміжних. Як і щодо швидкості, розрізняють миттєвий і згладжений напрям вітру. Для окремих територій з урахуванням отриманих усереднених даних будують так звану розу вітрів, що показує відносну повторюваність вітру в різних напрямках.

Вітер — це рух повітряних мас уздовж поверхні Землі, при якому вирівнюється концентрація окремих його частин, посилюється газообмін в атмосфері та ґрунті. Вітер посилює випаровування і приносить вологу.

Вплив вітру на рослинні організми може бути прямим і опосередкованим. До прямих слід віднести обламування гілок і сучків, викривлення стебел, зривання листя і плодів тощо. Водночас вітер відіграє значну роль у фізіологічній діяльності організмів: він прискорює транспірацію, а з нею посилює поглинання поживних речовин із ґрунту. Вітер приносить вуглекислий газ з нижніх поверхневих шарів у крони дерев, посилюючи процеси асиміляції.

У холодних зонах з бідною фауною комах вітер відіграє домінуючу роль у запиленні рослин.

### 3.2. Участь вітру в процесах розмноження рослин

Повітряні маси, що утворюють атмосферу Землі, перебувають у постійному русі, спричиненому перепадами температури, тиску тощо[5].

**Вітер — горизонтальний рух повітряних мас вздовж земної поверхні.**

При цьому в атмосфері відбувається змішування газів і посилюється газообмін у ґрунті. З одного боку, вітер прискорює випаровування води, з іншого — приносить вологу. Наприклад, на пустельному плато Ордос (Середня Азія) клімат різко континентальний і посушливий. Але з червня по вересень тут випадають зливи, які приносять теплі та вологі мусонні вітри. Завдяки цьому рослини мають умови для виживання. Вплив вітру на рослини може бути прямим і непрямим.

Під **прямою дією вітру** розуміють, в основному, механічний вплив:

- **вітровал** – звалювання дерев з корінням;
- **бурелом** – ламання стовбурів дерев.

Насамперед від вітровалів страждають ті породи дерев, які мають поверхневу кореневу систему, і ті, які не можуть утворити глибоку кореневу систему в умовах середовища. До першої групи належать ялина, береза, бук, до другої – сосна на заболочених ділянках. Поодинокі дерева на вирубках, залишені на насіння для заліснення відкритих ділянок, сильно страждають від вітру. До речі, під впливом вітру дерева сильно розгойдуються, що часто призводить до обламування коренів і, як наслідок, засихання дерева. Особливо небезпечно, коли пориви вітру збігаються з амплітудою розгойдування дерева. Недостатньо сильний вітер може обламувати гілки, зривати листя та квіти. Механічні пошкодження рослин значно збільшуються при перенесенні вітром дрібних частинок піску та снігу. Вітро-піщані потоки б'ють листя та пагони, покривають кору дерев. Цьому явищу особливо схильні рослини з широким листям і слабкою корою. Вітрові потоки снігу в Арктиці та високогір'ях повністю знищують ті

частини рослин, які не приховані під снігом. Тому в цих умовах з невисоких форм та видів рослин формуються фітоценози. На території кам'янистої пустелі Окулен, яка розташована на захід від озера Іссик-Куль, постійно дмуть вітри із заходу на схід. Вся територія сухої глинистої пустелі покрита дрібним камінням. Більшість рослин, що тут ростуть, захищена за камінням з підвітряного боку. Висота рослин, як правило, не перевищує розмірів каміння. Якщо за каменем росте кілька рослин, то вони часто розташовуються в одній лінії від нього, а висота кожного наступного нижче попереднього[5].

Вітер може не лише спричиняти механічні пошкодження дерев, але і змінювати їх будову. Вітри, що постійно дмуть в одному напрямі, викликають різні деформації у дерев:

- ексцентричний (нерівномірний) приріст стовбурної деревини;
- нахил стовбура під тиском вітру;
- однобокі (прапороподібні) крони.

Такі явища спостерігаються у дерев, що ростуть на морських узбережжях і на вершинах гір, а також у рослин тундри, пустель і степів. У 50-х роках минулого століття в Кримських горах проводилися досить масштабні роботи з лісорозведення. Проте значних позитивних результатів не досягнуто. Однією з причин були сильні вітри, які, з одного боку, впливали на фізіологічні процеси, що відбуваються в рослинах; з іншого боку, коронка була дуже деформована. В результаті частина насаджень загинула, частина росла низькорослою і низькорослою[1].

Вітер також може впливати на фізіологічні процеси в рослинах. Він відводить пару вологи від поверхні листя, приносить більш сухе повітря та збільшує швидкість транспірації. Це, у свою чергу, збільшує поглинання поживних речовин і води з землі. Вітер приносить рослинам більше вуглекислого газу, але процес його засвоєння не посилюється, оскільки досить сильно посилюється транспірація. Тому відбувається зневоднення рослин і навіть загибель від

висихання. Навіть такі посухостійкі пустельні рослини, як саксаул та інші, в умовах постійних вітрів зменшують ріст пагонів у 2-3 рази[9].

**Опосередкований вплив вітру** на рослини проявляється через видування ґрунту з під коріння, засипанням рослин піском, шмагання рослин пагонами інших видів. Дуже велика роль вітру у формуванні снігового покриву, що, в кінцевому результаті, визначає мозаїчне розміщення рослинності.

Позитивна роль вітру у житті рослин полягає у тому, що він переносить на значні відстані пилок, насіння та інші діаспори.

**Анемофілія** – пристосування рослин до запилення за допомогою вітру.

**Анемохорія** – перенесення діаспор повітряними течіями.

**Діаспора** – частинка різної морфологічної природи, яка відділяється природним шляхом від материнської рослини і служить для розмноження і розселення. Розрізняють **вегетативні** (клубні, цибулини, бруньки тощо) та **генеративні** (спори, насіння, плоди тощо) діаспори[].

Рослини, які запилюються вітром, називаються **анемофітами**. Рослини, у яких за допомогою вітру поширюються насіння, плоди та інші діаспори, називаються **анемохорами**.

### 3.3. Анемофільні і анемохорні рослини нашої місцевості

**Анемофілія** (від греч.(грецький) *ánemos* — вітер і *philéō*— люблю), вітрозпилення, пристосованість рослин до перехресного запилення за допомогою вітру. До анемофілам відноситься біля десятої частини покритосеменних рослин: майже всі злаки, осокові, хміль, коноплі, більшість наших лісових дерев (береза, тополя, дуб і т. д.) і багато ін. Квітки в анемофільних рослин зазвичай дрібні, непоказні, з простим чашечковидним оцвітиною. Пилок сухий, дрібний, такий, що утворюється у величезних кількостях (в кукурудзи, наприклад, в чоловічій мітелці близько 50 млн. порошинок). Анемофілія забезпечується особливим пристроєм квіток[10].

У кропиви, наприклад, тичинкові нитки, скручені в бруньки, коли квітка розкривається, із силою розкручуються і розкидають пилок з пиляків, що лопаються; у злаків, коноплі та ін., пиляки сидять на довгих нитках, що легко коливаються, що виступають із квітки; береза, ліщина, осика та інші чоловічі суцвіття мають звисаючі, легко розгойдуються сережки. Анемофільні рослини ростуть, як правило, великими кущами, зацвітають ранньою весною, до або одночасно з розпусканням листя, що полегшує захоплення пилку рильцями.

**Анемохорія** (від грец. *άνεμος* — вітер і *χωρέω* — просуватися) — поширення насіння, спор, плодів, інших частин рослин або цілих організмів за допомогою повітряних мас. Дає змогу грибам і рослинам поширюватися на великі відстані, іноді на сотні кілометрів[10].

Анемохорія широко поширена в рослинному світі. Такому способу поширення сприяють невеликі розміри, мала маса діаспор або специфічні пристосування, що забезпечують вітровий транспорт. Рослини анемохори дають велику кількість насіння, яке має спеціальні повітряні камери, бульбашкоподібні роздуті оболонки, які допомагають їм утримуватися на повітрі; спеціальні пристосування, що сприяють польоту: волоски на насінні і плодах (верба, тополя), папули (кульбаба, осот, підбел), крила (в'яз, сосна, липа, ясен, клен), остюки (ковила) та ін.; спеціальні балістичні механізми (видування, висипання



насіння при легкому струшуванні) сприяють поширенню насіння під час вітряної погоди[11].

Гола Пристань — місто, розташоване на відстані 18 км від обласного центру — Херсона, в південно-західній частині Херсонської області, є організаційно-господарським, культурно-побутовим та лікувально-оздоровчим центром районного значення.

Назва міста "Гола Пристань" походить з далеких часів. На початку XVIII століття біля притоки Дніпра Конки запорізькі козаки влаштували перевіз, що через пустельну місцевість отримав назву Голий, біля якого згодом і була заснована Гола Пристань. Довідник з історії географічних назв свідчить, що Гола Пристань заснована запорожцями на березі річки Конки в дельті Дніпра у 1709 році[9].

А якщо вірити історії, то на місці міста раніше була пустеля. Тобто, майже 312 років тому назад, почалось проростання флори. Так як це була пустеля то звісно там великі вітри, а отже майже більше половини рослин прийшли вітром.

**Таб. 3.1. Анемофільні і анемохорні рослини місцевості**

<i>Вид дерев</i>	<i>Анемофільність</i>	<i>Анемохорність</i>
Тополь пірамідальний або раїна ( <i>Populus pyramidalis</i> <u>Rozier</u> )		+
Тополь чорний осокір ( <i>Populus nigra</i> L.) — дерево родини <u>вербових</u> ( <i>Salicaceae</i> ).		+
Верба( <i>Salix</i> )	+	
Береза дніпровська ( <i>Betula borysthenica</i> Klokov)	+	

Клен канадський Клен цукровий ( <i>Acer saccharum</i> Marsh.)		+
Клен американський Клен ясенелістий ( <i>Acer negundo</i> L.)		+
Ясень звичайний ( <i>Fraxinus excelsior</i> L.)		+
Граб звичайний ( <i>Carpinus betulus</i> L.)		+
Сосна звичайна ( <i>Pinus sylvestris</i> L.)		+
Сосна кримська сосна Палласа, сосна Палласова ( <i>Pinus nigra ssp. pallasiana</i> )		+
Платан ( <i>Platanus</i> )		+
Вільха чорна ( <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaerth)	+	
В'яз гладкий, або європейський, білий ( <i>Ulmus laevis</i> )		+

Найпоширенішими анемохорними та анемофільними рослинами, які займають майже 90% усієї природи в області, є родина соснові (*Pinaceae*). Також є інші родини які займають невелику кількість відсотків, а саме: березові (*Betulaceae*), вербові (*Salicaceae*), сапіндові (*Sapindaceae*), маслинові (*Oleaceae*) та платанові (*Platanaceae*)(Додаток А3.1. А3.2).

## Розділ 4.

### Методика формування окремих екологічних понять при вивченні розділу «Рослини» на уроках біології в закладах загальної середньої освіти

#### 4.1. Формування екологічних понять в процесі проведення уроків

**Урок** – це форма організації діяльності постійного колективу вчителів і учнів у конкретний період часу, систематично використовувана для вирішення завдань навчання, виховання і розвитку учнів. Урок – основна дидактична форма навчання, перевірена століттями. Існує більше десяти типологій уроків, що пояснюється різноманітністю ознак, за якими класифікуються заняття. Найважливішою складовою навчального процесу, його вихідним пунктом є дидактична мета. Тому найбільш реалістичною і наближеною до практики є типологія, яка базується на цьому критерії. Ця класифікація, яку розробили Оніщук, Щукіна, Сорокін, Харламов, виглядає так[19].

За основною дидактичною метою виділяють такі типи уроків:

- урок ознайомлення з новим матеріалом;
- урок закріплення вивченого матеріалу;
- урок застосування знань, умінь та навичок ;
- урок узагальнення та систематизації знань;
- урок перевірки та корекції знань та умінь;
- комбінований урок

**Класно-урочна система** характеризується визначальними ознаками: «навчання відбувається з постійним складом учнів, орієнтованим на однаковий вік і рівень навчальної підготовки (класу); навчання здійснюється у вигляді окремих послідовних частин, кожна з яких має свої завдання та зміст і реалізується в межах одного проміжку часу (уроку); кожен урок, як правило, присвячений одній темі; кожен клас працює за відповідним річним навчальним планом та навчальними планами; послідовність уроків, їх кількість протягом дня регламентується розкладом, складеним за основним навчальним планом; роботою учнів на уроці керує вчитель[6, с. 399].

За даними «Навчальної програми для загальноосвітніх навчальних закладів 6-9 класів» виявилось, що в темах 6-тих та 7-мих класів по розділу «Рослина» формуються екологічні поняття, а саме: Вид, Популяція, Біоценоз, Ланцюг живлення, Гомеостаз, Екосистема, Біотоп, Біогеоценоз та інші поняття. Розробка уроку на тему «Запилення та запліднення у рослин» (Додаток Б)

**Таб. 4.1 Перелік екологічних понять**

Тема	Перелік екологічних понять, що формуються
<b>6 клас</b>	
<b>Тема 2. Одноклітинні організми. Перехід до багатоклітинності</b>	Ланцюг живлення, Вид, Гомеостаз, Екосистема, орієнтує на усвідомлення ролі одноклітинних в екосистемах
<b>Тема 3. Рослини</b>	Вид, Популяція, Біоценоз, Екологічні піраміди, орієнтує на усвідомлення ролі рослин в екосистемах
<b>Тема 4. Різноманітність рослин</b>	Вид, Популяція, Біоценоз, Екологічні піраміди, орієнтує на усвідомлення необхідності збереження рослин та їх угруповань
<b>Тема 5. Гриби</b>	Вид, Популяція, Біоценоз, орієнтує на усвідомлення значення грибів та лишайників у біосфері
<b>7 клас</b>	
<b>Тема 4. Організми і середовище існування</b>	Біотоп, Біогеоценоз, Біоценоз, орієнтує на розвиток у школярів екологічної свідомості, соціальної активності, відповідальності за

	збереження організмів й етичне ставлення до природи та її охорони
--	---

## 4.2. Формування екологічних понять на шкільних біологічних екскурсіях

**Екскурсія** – це особливий вид навчального заняття, що проводиться поза аудиторією для безпосереднього сприйняття і спостереження учнями об'єктів і явищ, пов'язаних з вивченням програмового матеріалу[20].

Для вчителів, які працюють за принципами «Обличчям до дитини», **екскурсія** – це вихід з учнями за межі класу та відвідування заздалегідь визначеного місця з метою розвитку знань, умінь і компетентностей, встановлених Державним стандартом освіти України.

Екскурсія дає можливість учням отримати досвід поза класною кімнатою та шкільним приміщенням. Коли учні виходять за межі класу, вони стикаються з реальним світом і мають можливість пов'язати те, що вони вивчають у класі, з реальністю навколо них.

Оскільки під час екскурсії учні можуть взаємодіяти в різних умовах і формах, вони можуть отримати більш цілісну та цілісну картину теми, ніж це можливо в межах школи. Інтегрований досвід, особливо в поєднанні з інтерактивною навчальною діяльністю, допомагає розвинути компетенції, необхідні для досягнення успіху в 21 столітті [11].

Екскурсія є комплексною формою виховної роботи. Це відкриває широкі можливості для комплексного використання методів навчання, розширює базу знань студентів і викладачів, сприяє виявленню прикладних цінностей, сприяє ознайомленню студентів, насамперед, із досягненнями науки та пам'ятками, а також ефективний засіб виховання емоційної сфери. Тому використання екскурсій є дуже важливим під час ознайомлення з природою, патріотичного виховання та навчання культурним цінностям інших народів. Для грамотної та ефективної організації екскурсії важливо добре володіти методикою проведення та планування, розуміти її основні переваги перед іншими формами навчальної роботи та максимально використовувати їх у практичній діяльності[20].

Екскурсії мають велике виховне значення. Без відповідних екскурсій вивчення природи набуває схоластичного характеру[11].

**Віртуальна екскурсія** – це організаційна форма навчання, що відрізняється від реальної – віртуальним відтворенням об’єктів реального життя з метою створення умов для самоспостереження, збору необхідних фактів тощо[5].

При створенні віртуального туру важливо вміти створити унікальний візуальний продукт (наприклад, презентацію).

З технічної точки зору віртуальний тур - це набір панорамних фотографій (сферичних і циліндричних), коли перехід від однієї панорами до іншої здійснюється через активну зону. Усі дії та фото- та відеопереходи можуть бути доповнені основним звуком і фоновою музикою, а при необхідності звичайними фотографіями, відео, флеш-відео, планами екскурсій, поясненнями, контактною інформацією тощо[4].

Технології віртуальних турів дають можливість по-новому подивитися на освітній процес. Провідні аспекти планування, які потрібно враховувати педагогу під час підготовки методичного супроводу до цифрового ресурсу:

- ідея екскурсії;
- мета та задачі екскурсії;
- зміст екскурсії;
- маршрут та оформлення;
- технічний компонент розробки ( навігація, інтерактивність тощо);
- результати та методичні рекомендації на предмет використання ресурсу.

**Біологічні екскурсії** є основною формою вивчення живої природи, коли учні спостерігають і досліджують живі об’єкти, процеси життєдіяльності не на уроці, а в природі. Проте результативність екскурсій поки що незначна. На це є декілька причин [5].

По-перше, система біологічних екскурсій ще не розроблена (їх кількість у шкільній програмі постійно зменшується і з 1970-х років зменшилася на 70%), тому вони використовуються фрагментарно.

По-друге, низький науковий потенціал біології на екскурсіях: біологія розвивається в еколого-еволюційному напрямку, а на екскурсіях переважає опис учителем систематики і морфології рослин і тварин, що не сприяє підвищенню знань школярів і їхній інтерес до біологічної освіти.

По-третє, сучасна біологічна освіта визнає пріоритетом розвиток соціально активної, екологічно грамотної, творчої особистості, але на екскурсії вчитель активніший за учнів, тому вплив екскурсій не великий.

По-четверте, основною метою екскурсії залишається формування знань, а роль безпосереднього контакту учня з об'єктами і явищами живої природи в природному середовищі у розвитку у школярів ціннісного ставлення до живої природи, екологічної культури, набуття досвіду в творча активність незначна.

І, нарешті, педагогам потрібні методи моделювання екскурсій у творчому середовищі, а відповідні розробки не відображені в літературі.

Удосконалення змісту біологічних екскурсій необхідно починати з посилення еколого-еволюційного аспекту вивчення живої природи в них. Такий підхід реалізовано як у назвах біологічних екскурсій, наприклад, «Життя рослин навесні», «Природні екосистеми (екосистема лісу, лука, водоймища)», «Екологічні угруповання ссавців», так і в системі біологічних екскурсій. проблемні задачі, задачі, проекти, що сприяють засвоєнню учнем функціональних знань і вмінь, значущих для життя і праці в процесі їх самостійного вирішення. Окрім розумового розвитку, це стимулює інтерес та мотивацію школярів до навчання. Розвивають творчі здібності: вміння бачити і формулювати проблему, висувати гіпотези, виявляти закономірності у функціонуванні живих організмів та екосистем тощо. Усе це поповнює життєвий досвід учня, формує творчу особистість та екологічно грамотного фахівця (яку б професію він не вибрав у майбутньому).

Діяльнісний підхід на біологічних екскурсіях реалізується з використанням різних видів навчальної діяльності: дослідницької, проектної, проектної (ландшафтного дизайну та фітодизайну), вирішення системи



навчальних творчих завдань та природоохоронної діяльності з охорони соціоприродного середовища[8].

На першому етапі екскурсії організовується діяльність за допомогою **завдань репродуктивного рівня**. Учитель показує учням, як визначити вид чи охарактеризувати екосистему, після чого учні оволодівають алгоритмом цих дій. Посилити самостійність можна, запропонувавши школярам виконати завдання за евристичними приписами (також з алгоритмами діяльності), наприклад, «Як спостерігати за життям рослин», «Як описати складові екосистеми», «Як провести біологічний експеримент» тощо [8].

На наступному, **частково дослідницькому етапі**, підвищується рівень самостійної діяльності школярів: вони повинні перенести знання і способи діяльності в проблемну (незвичайну) ситуацію. Учитель звертає увагу на протиріччя, трансформує зміст біологічного матеріалу в проблемні питання, задачі та завдання, через які створюється проблемна ситуація.

**Дослідницький метод** вважається складним, малозастосовним переважно освіті, але специфіка навчання у природі – по суті, вже дослідження. Вирішуючи запропоновані завдання різного типу, учень самостійно проходить ті самі етапи, що й у науковому дослідженні[8]:

1. спостереження та вивчення біологічних фактів та явищ;
2. встановлення незрозумілих явищ, що підлягають дослідженню (постановка проблеми);
3. висування гіпотез (як наукового припущення щодо вирішення проблеми);
4. побудова плану дослідження;
5. з'ясування зв'язків досліджуваного явища коїться з іншими;
6. формулювання рішення та його пояснення;
7. перевірка рішення;
8. висновки про можливість та необхідність практичного застосування отриманих знань.

## ВИСНОВКИ

У процесі аналізу виявилось, що в курсі шкільної біології розкриваються спеціальні та загальнобіологічні поняття. Спеціальними поняттями є ті, що розвиваються в межах однієї теми. Серед них можна виділити локальні поняття, тобто такі, що розвиваються лише в рамках теми чи окремих уроків, наприклад, «фотосинтез» чи «штучний добір».

Складний і різноманітний склад біологічних знань часто ускладнює роботу вчителя у виборі головного, суттєвого, що може призвести до безсистемного, неусвідомленого запам'ятовування несуттєвих ознак окремих предметів чи явищ. Знання, отримані на одному уроці та в наступних темах, які не використовуються в нових зв'язках, не можуть зберегтися в пам'яті учнів. Завдання навчання — систематичне формування і розвиток понять.

Ефективним засобом формування екологічної культури є екологізація шкільної освіти, яка передбачає включення екологічних аспектів, пов'язаних з основним матеріалом практично всіх навчальних дисциплін. В основу процесу екологізації мають бути покладені дидактичні, психологічні, морально-методичні принципи. На кожному рівні безперервного шкільного освітнього процесу реалізуються певні цілі через матеріально-дидактичні методи навчання.

Екологічне виховання школярів на сучасному етапі потребує психологічного залучення особистості до світу природи з наступною поетапною побудовою системи особистісного ставлення до природи (теоретичного, емоційно-ціннісного, практично-дійового). Це забезпечує дотримання логіки формування екологічних знань, використання їх пізнавального та виховного значення у навчально-виховному процесі. Саме в цьому полягають особливості екологічної освіти на засадах «глибинної екології», яка передбачає формування усвідомлення єдності та цілісності природи, неповторності та неповторності живих систем, взаємозв'язку та взаємозумовленості природних явищ, розуміння людини як невід'ємна ланка взаємозалежностей природи, утвердження людиною поваги до всіх форм життя, гармонійний розвиток людини і природи.

У результаті аналізу роботи встановлено, що метод у найзагальнішому розумінні – це певний спосіб дослідження будь-якої проблеми чи завдання, тобто метод – це система правил, принципів і способів підходу до вивчення явищ і закономірностей розвитку природи, суспільства і мислення чи практичної перетворювальної діяльності людини.

Категорія «методологія» за змістом близька до методу. Методика - це поєднання, послідовність, порядок використання різних прийомів і методів у дослідженні. Це своєрідний тактичний план, що визначає спосіб і послідовність вирішення конкретної наукової чи практичної проблеми.

Сьогодні в ботаніці широко використовується філогенетичний метод, за допомогою якого встановлюють історичний розвиток окремих видів, родів, родин та інших систематичних груп рослин, їхні родинні зв'язки тощо.

Саме порівняльно-описовий та описовий методи були використані при вивченні та написанні курсових робіт з анемохорових та анемофільних рослин міста Гола Пристань.

Визначено, що повітряні маси, які утворюють атмосферу Землі, перебувають у постійному русі, спричиненому перепадами температури, тиску тощо.

При цьому в атмосфері відбувається змішування газів і посилюється газообмін у ґрунті. З одного боку, вітер прискорює випаровування води, з іншого — приносить вологу. Наприклад, на пустельному плато Ордос (Середня Азія) клімат різко континентальний і посушливий. Але з червня по вересень тут випадають зливи, які приносять теплі та вологі мусонні вітри. Завдяки цьому рослини мають умови для виживання. Вплив вітру на рослини може бути прямим і непрямим.

Вважається, що для формування в учнів умінь і навичок, а разом з тим і для досягнення другого рівня засвоєння знань, учителям необхідно спрямувати діяльність школярів на багаторазове відтворення раніше набутих знань про

народні традиції ставлення до природи. (іншими словами, застосувати репродуктивний метод). Наприклад, учитель називає народні прикмети про пори року, а учні пригадують схожі, вивчені раніше або взяті з власного життєвого досвіду.

У рамках методу проблемного навчання вчитель може поставити перед учнем проблему, розв'язати її самостійно, але при цьому вказати шлях вирішення її суперечностей, розкрити хід його думок. Цей метод дає змогу вчителю показати дітям зразки наукових знань про природу, наукове розв'язання проблем взаємозв'язку неживої та живої природи, а учням, у свою чергу, слідкувати за ходом думки, логікою доведення й отримувати знання про цілісність природи. Безпосереднім результатом проблемного викладу матеріалу буде засвоєння способу і логіки розв'язування конкретної задачі чи задач певного типу, але без уміння їх самостійно застосовувати.

Різниця між окремими методами екологічного виховання засобами народної традиції є важливою для розуміння та організації різних видів діяльності учнів. Однак це не означає, що в реальному навчальному процесі ці методи повинні бути відокремлені один від одного. Навпаки, для досягнення бажаних результатів доцільно реалізовувати їх у поєднанні один з одним.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. А.Л.Тахтаджян Жизнь растений. В 6-ти томах: Том 5, часть 2: Цветковые *растения*: Книга по Требованию, 2013.
2. Білявський Г.О., Падун М. Проблеми і завдання сучасної екології Вісник ПАН України. - 1993. - №3. - С.26-27.
3. Биология. Большой энциклопедический словарь. / Гл. ред. М. С. Гиляров. Москва : Большая Российская энциклопедия, 1998. 864 с.
4. Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. серед. освіти/ В.І. Соболев. – Кам’янець-Подільський: Абетка, 2018. 272 с. : іл.
5. Віртуальний проект «краєзнавство таврії». ХОУНБ ім. О.Гончара. URL: <https://krai.lib.kherson.ua/litopis-golapristan.htm>
6. Віртуальний проект «Geograf» URL: <http://www.geograf.com.ua/meteorology/900-viter-osnovni-kharakteristiki-vitru-prichini-utvorenniya>
7. Визначник рослин України / А.І. Барбарич, Є.М. Брадіс, О.Д. Вісюліна. - К.: Урожай, 1967. - 235с.
8. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні : довідник / [М.А. Кохно, Л.І. Пархоменко, А.У. Зарубенко та ін.]. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2002. – Ч. 1. – 448 с.
9. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні: довідник / [М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко та ін.]. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2005. – Ч. 2. – 716 с.
10. Деревья мира. URL: <https://newderevo.ru/>
11. Екологічна освіта школярів: 36. програм для 5-11 класів. - К., 1997. - 56 с
12. Іванченко С.І. Цікава дендрологія. – К.: Молодь, 1964. - 142с.
13. Мороз І.В., Гришко-Богменко Б.К. Ботаніка з основами екології: Навч. посібник. Київ: Вища шк., 1994. 240 с.
14. Морозюк С.С. та інші. Систематика вищих рослин. Лабораторні заняття. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 124 с.

- 15.Опыление. Л. К. Поліщук, П. М. Береговий. Биологический энциклопедический словарь / ред. М.С. Гиля-ров и др. Москва, 1989. С. 396
- 16.Самоопыление. Л. К. Поліщук, П. М. Береговий. Биологический энциклопедический словарь / ред. М.С. Гиля-ров и др. Москва, 1989. С. 403
- 17.Сокур Л.М. Ботаніка : курс лекцій. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 288 с.
- 18.Стеблянюк М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. Ботаніка: Анатомія і морфологія рослин: навч. посібник. Київ: Вища школа, 1995. 384 с.
- 19.Студентська бібліотека URL: <https://buklib.net/>
- 20.Шарко В.Д. Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя / В.Д. Шарко. – К.: Рад. шк., 1990. – 202 с.
- 21.Якубенко Б. Є., Попович С. Ю., Устименко П. М. Геоботаніка. 2-ге вид. Київ : Ліра-К, 2019. 346 с.

## ДОДАТКИ

### Додаток А.1

Опис анемофільних і анемохорних дерев

#### 1. Тополь пірамідальний або раїна (*Populus pyramidalis* Rozier)

Високе (15-30 м) дерево з вузькопірамідальною компактною кроною. Листя менше, ніж у осокора, широко трикутне, загострене, сидить на червоних черешках, чоловічі екземпляри переважно звичайні, дуже рідко зустрічаються з маточковими квітками. Культивується по всій Україні.

Царство: Зелені рослини(*Viridiplantae*)

Відділ: Вищі рослини(*Streptophyta*)

Родина: Вербові(*Salicaceae*)

Рід: Тополя(*Populus*)

Вид Тополя чорна(*Populus nigra*)[7].



Рис.1 Тополь пірамідальний

**2.Тополь чорний осокір (*Populus nigra* L.) — дерево родини вербових (*Salicaceae*).**

Це дерево заввишки 15-25 м з широкою кроною, товстим стовбуром, темно-сірою тріщинуватою корою. Місцеві назви осокор, сокорина, чорнотополя тощо. Листки широкоовально-трикутні, при основі [14].

ширококлинноподібні, дрібнопилчасті, зверху темно-зелені, шкірясті, черешки сплюснуті, майже дорівнюють довжині пластинки.

Квітки одностатеві, рослина дводомна. Тичинкові сережки (довжиною 45 см) з 8-45 тичинок, пилок фіолетовий; маточкові сережки 6-8 см завдовжки, їх квітки з широкозав'язевою зав'яззю і жовтуватими рильцями. Плід — дрібна коричнева коробочка (довжиною 4-6 мм). Насіння має чубчик із сріблястих волосків.

Царство: Зелені рослини(Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини(Streptophyta)

Родина: Вербові(Salicaceae)

Рід: Тополя(Populus)

Вид: Тополя чорна(Populus nigra)[7] .



Рис.2 Тополь чорний

### 3.Верба(Salix)

Рід дерев, кущів або напівкущів родини вербових (Salicaceae). Деревні види мають товсті, нерівні стовбури, вкриті грубою тріщинуватою корою. Крони широкі, шатроподібні, у деяких видів майже пірамідальні.

Пагони видовжені та вкорочені, кора на них гладенька чи зморшкувата. Бруньки поодинокі, вкриті однією лусочкою у вигляді ковпачка. Листки черешкові, почергові. Листкові пластинки цілісні, інколи лопатеві; від



лінійних до майже округлих, цілокраї або пилчасто-зазубрені. Листки з більш-менш розвиненими прилистками, які інколи швидко опадають[16].

Верби — дводомні рослини. Квітки одностатеві, зібрані в сережки. Цвітуть до розпускання листя, одночасно з ними або коли листя вже повністю розпустилося. Кожна квітка сидить у пазусі круглого, дещо волохатого приквітка. Оцвітина невелика і представлена одним або двома нектарниками. Жіночі квітки мають одну маточку, зав'язь сидяча або на довгій (довше нектарника) або короткій ніжці (коротше нектарника); один стовпчик, коротший або довший за зав'язь, рильце два, зазвичай дволопатеві або двороздільні. Чоловічі квітки мають 2, рідше 1-3 або 5-12 тичинок, вільних або прирослих біля основи.

Плід одногнізда коробочка, насінина волосиста. Верби поширені по всій Україні, крім високогір'я Карпат і Криму.

Царство: Зелені рослини(Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини(Streptophyta)

Родина: Вербові(Salicaceae)

Рід: Верба (Salix)[7].



Рис.3 Верба

**4. Береза дніпровська (Betula borysthenica Клоков)**— дерево родини березових (Betulaceae).

Фанерофіт. Листопадне дерево до 10 м заввишки або кущ. Кора на стовбурі і старих гілках біла, на молодих гілках зі смолистими бородавками. Листки щільні, шкірясті, яйцевидно-ромбічні, з коротко опушеними або майже голими черешками. Квітки різностатеві, зібрані в сережки. Плід — яйцеподібний горішок, опушений на верхівці, з плівчастими крилами. Цвіте у квітні-травні. Плодоносить у серпні. Розмножується насінням і вегетативно.

Царство: Зелені рослини (Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини (Streptophyta)

Родина: Березові (Betulaceae)

Рід: Береза (Betula)

Вид: Береза дніпровська [7].



Рис.4 Береза дніпровська

**5. Клен канадський Клён цукроровий (Acer saccharum Marsh.)**— листопадне, до 40 м заввишки, дерево родини сапіндових (Sapindaceae), а раніше — окремої родини кленових (Aceraceae). Його Батьківщина — схід Північної Америки.

Цукровий клен — один з найбільших видів клена, може досягати 40 метрів заввишки і жити 300—400 років. Крона густа, широко округла або яйцеподібна.

Стовбур — прямий, граційний, міцний, діаметром 1-2 м, вкритий сіруватою або сіро-коричневою, зморшкуватою, з рівними вертикальними борознами корою. На гілках вона — сіро-коричнева[10].

Корінь стрижневий, з добре розгалуженими бічними коренями. Їм потрібна велика і відкрита територія. Листя прості, супротивні, до 15 см завдовжки і приблизно такої ж ширини, на черешку 6-8 см завдовжки, з шорсткими зубчастими краями і п'ятьма неглибокими лапками. Листя зверху темно-зелені, гладкі. Знизу - шорстка і бліда. А восени вони стають жовтими – всередині крони, і оранжево-червоними – ближче до краю.

Цвіте клен цукровий у квітні - 7-10 днів. Дрібні зеленувато-жовті квітки на довгих черешках, зібрані в пухкі шматки, з'являються одночасно з листям. У кожній частині - 8-14 квіток. Вони запилюються вітром. Іноді комахи. Плід клена цукрового двостулковий, розпадається на дві однонасінні частини 2-2,5 см завдовжки. Дозрівають у вересні[1].

Царство: Зелені рослини(Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини(Streptophyta)

Родина: Сапіндові (Sapindaceae)

Рід: Клен (Acer)

Вид: Клен цукровий[7].



Рис.5 Клен канадський

**6. Клен американський Клен ясенелистий (*Acer negundo* L.)** — вид дерев роду клен родини сапіндових, що походить з Північної Америки. Клен ясенелистий — невелике швидкоросле листопадне дерево заввишки 12–15 м (інколи до 21 м), з нерівномірною, крилатою короною, що може набувати різноманітних форм залежно від умов місцезростання. Стовбур доволі низький, завширшки 30–60 см (інколи до 1 м). На відкритих місцях і узліссях зазвичай має декілька розлогих або навіть нахилених стовбурів, а гілки набувають плакучої форми, утворюючи, таким чином, хащі. Відносно недовговічний, як правило живе не довше 60–75 років і до 30 років у вуличних посадках; максимальний вік – 100 років.

Кора тонка, тьмяно-сіра або світло-коричнева, з неглибокими переплетеними борозенками. Молоді пагони гладкі, зелені, часто з білуватим до рожевого або навіть фіолетового опушенням або восковим нальотом. Гілки гладкі, зазвичай залишаються зеленими, доволі крихкі, з вузькими листовими рубцями. Бруньки мають біле опушення; верхівкові бруньки гострі; бічні бруньки тупі, притиснуті. На відміну від інших видів клену, листки складні, непарнопірчасті, із 3 або 5 (рідше 7) листочками. Молоді листки з обох боків повстисто-пухнасті, пізніше голі, яйцеподібні або ланцетні, 5–13 см завдовжки, 2,5–7,5 см завширшки, звичайно відтягнуто-гострокінцеві, по краю зубчасті; кінцевий листочок нерідко 3-лопатовий. Черешок завдовжки

до 8 см; черешки у бічних листочків до 1 см завдовжки, і у кінцевого – до 2,5 см. Інколи трапляються і прості листки. Загалом листки варіюють за формою і часто нагадують листки ясена[14] .

Клен ясенелистий - дводомна рослина, тобто чоловічі і жіночі квітки розташовані на різних особинах. Квітки дрібні, блідо-жовто-зелені. Чоловічі квітки зібрані в щільні пучки, згодом квітконіжки подовжуються до 4-7 см і звисають, опушені; чашечка їх маленька, до 1,5 мм завдовжки, вузькозуба, від 5 до середини зрощених листочків, опушена; тичинкові нитки волосисті, пилові лінійні, 3–3,5 мм завдовжки. Жіночі квітки в рідкісних звисаючих кистях, чашолистки зрощені лише біля основи; зав'язь спочатку волосиста, пізніше гола. Цвіте ранньою весною до розпускання листя приблизно за 15 днів; чоловічі рослини зацвітають дещо раніше жіночих. Пилок розноситься переважно вітром.

Плід — крилатка подвійна; крилатки 3-4 см дл. Плоди дозрівають у серпні-жовтні, часто залишаються на дереві до весни; під падінням крилатки відокремлюються один від одного. Насіння без ендосперму, в 2-3 рази довше за ширину, помітно зморщене, має високу схожість. Вік першого плодоношення залежить від наявності ресурсів: на відкритій місцевості з нормальними ґрунтами він може досягати 5 років, а під лісовим наметом досягає 15 років і більше. Вид має високу репродуктивну здатність. Наявність світла явно впливає на врожайність - жіночі екземпляри при нестачі світла дають в 5 разів менше насіння, ніж рослини на відкритих ділянках. Максимальну продуктивність оцінити складно: 100-500 тисяч крилаток на 1 дереві – це ще не максимальне значення. Деревина м'яка, малоцінна і рідко використовується[5].

Царство: Зелені рослини(Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини(Streptophyta)

Родина: Сапіндові (Sapindaceae)

Рід: Клен (Acer)

Вид: Клен американський [7].

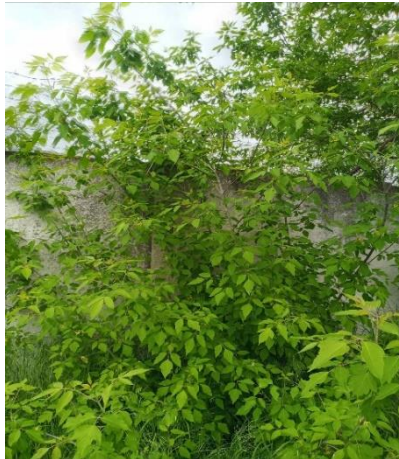


Рис.6 Клен американський

**7. Ясень звичайний (*Fraxinus excelsior* L.)**— дерево родини маслинових.

Дерево заввишки 20-40 м з ажурною, високо піднятою кроною і тонким стовбуром зі світло-сірою гладкою корою, яка на старих деревах дрібно тріщинувата. Пагони сірувато-зелені з чорними як смола великими нирками.

Листки (до 40 см завдовжки) перисті, супротивні, з 3-5 (6) парами бічних листочків. Листочки ланцетні, лінійні або овально-ланцетні, загострені, пилчасті або цілісні, сидячі, знизу злегка опушені. Квітки зібрані в більш-менш щільні волотисте суцвіття, одностатеві або двостатеві, не мають оцвітини. Тичинкові квітки містять дві пурпурно-коричневі тичинки, а маточкові - одну маточку з темно-коричневим роздвоєним рильцем. Верхня зав'язь. Плід — однонасінна сплюснена лінійно-ланцетовидна крилатка (2-2,5 см завдовжки), часто спіралью закручена[16].

Росте ясень у першому ярусі листяних лісів. Довговічна, швидкоросла, тіньовитривала рослина. Квітне у травні.

Царство: Зелені рослини(*Viridiplantae*)

Відділ: Вищі рослини(*Streptophyta*)

Родина: Маслинові (*Oleaceae*)

Рід: Ясень (*Fraxinus*)

Вид: Ясен звичайний[7] .



Рис.7 Ясен звичайний

**8. Граб звичайний (Carpinus betulus L.)** — дерево роду граб родини березових (Betulaceae).

Стовбур часто ребристо-кутуватий, зверху гладкий, а знизу розтрісканий. Красиве дерево висотою від 7 до 25 м, вкрите сріблясто-сірою корою. Крона компактна, рівна, щільна, циліндрично-округлої форми. Молоді пагони з шовковистим опушенням, пізніше голі, блискучі, коричневі, з білими чечевичками. Листя овальне (6-15 см завдовжки, 3-6 см завширшки), загострене, гофроване від виступаючих жилок, з зубчастими краями, зверху темно-зелене, восени колір змінюється від темно-фіолетового до лимонно-жовтого. Молоде листя має численні опуклі жилки, які надають їм гофровану поверхню, квітки одностатеві, запилюються вітром, тому що суцвіття звисають донизу на гілках сережками, які з'являються навесні.

Чоловічі сережки довжиною до 6 см, зібрані в циліндричні суцвіття. Кожна квітка має приквіток червонуватого кольору, в основі якого розташовано 5-7 тичинок. Жіночі сережки короткі, компактні (до 2 см завдовжки), у дозріванні подовжуються (до 15 см), малоквіткові [15].

Квітки мають просту оцвітину, яка має коротке зубчасте відгинання, тому вони сидять у пазухах дрібних покривних лусок. Пізніше покривні луски

розростаються, утворюючи листоподібну трилопатеву обгортку (плюс). Коли плоди дозрівають, обгортка стає шкірястою і покриває горіх. Плід — невеликий горішок довжиною 3-6 мм, овальний, коричневого кольору, ребристий на дотик. Зверху плід має залишки оцвітини.

Царство: Зелені рослини (Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини (Streptophyta)

Родина: Березові (Betulaceae)

Рід: Граб (Carpinus)

Вид: Граб звичайний [7].

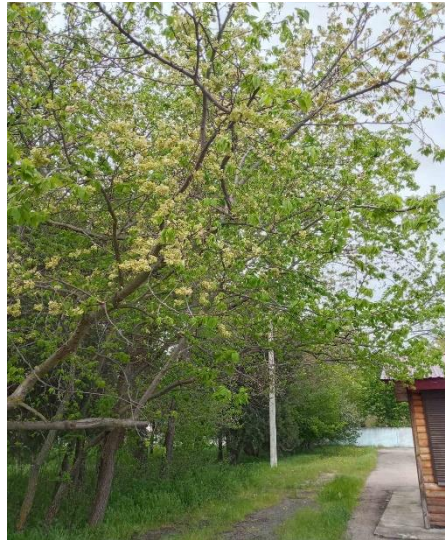


Рис.8 Граб звичайний

**9. Сосна звичайна (Pinus sylvestris L.)** — високе, 25–40 м заввишки, дерево родини соснових (Pinaceae) Дерево з конусоподібною або пірамідальною кроною і моноподіальним, кільчастим гілкуванням (так звані «мутовки»). Оскільки це світлолюбне дерево, нижні його гілки відмирають, очищаючи стовбур. За сприятливих умов, висота сосни досягає 40 м, а діаметр — 1-1,5 м. Деревя, що вирости в густому лісі, мають стрункі, майже циліндричні стовбури і невеличку, високопідняту крону з тонкими гілками. Кора червонувато-бура, лускувата. Молоді пагони зеленуваті, пізніше — жовтувато-сірі.



Коренева система сосни стрижнева, але розмір і розгалуженість кореня залежать від умов його зростання. На болотах коріння сосни на самій поверхні, кожне дерево ніби сидить на купині. Так дерево рятується від надлишку вологи. На бідних і сухих ґрунтах дерево утворює величезну поверхневу кореневу систему, глибиною до 30-40 м і радіусом до 15-20 м, живиться росою і конденсованою вологою. На багатих і пухких ґрунтах стрижневий корінь сосни проникає на глибину до 60 і більше метрів. Коріння сосни покриті нитками гриба, які утворюють мікоризу. Укорочені пагони несуть дві хвоїнки довжиною 4,5-7 см, зверху темно-зелені опуклі, знизу жолобчасті, загострені, часто закручені, зберігаються 3-5 років[15].

Рослина однодомна. Чоловічі шишечки колосоподібно зібрані при основі молодих видовжених пагонів, містять велику кількість лусок, які мають по два пиляки. У верхній частині молодих пагонів з'являються червонуваті поодинокі жіночі шишечки. Вони складаються з насінних лусок, які сидять у пазухах слаборозвинутих покривних лусок. Кожна насінна луска містить два насінних зачатки. Запліднення відбувається через рік після запилення. Стиглі шишки яйцеподібно-видовжені (3-7 см завдовжки), сірувато-бурі, матові. При досяганні насіння луски дерев'яніють, розсуваються і воно висипається. Насіння чорнувате, плямисте або білувате, з крилом, що у 2-3 рази більше за нього.

Царство: Зелені рослини(Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини(Streptophyta)

Клас Хвойні (Pinopsida)

Родина: Соснові (Pinaceae)

Рід: Сосна (Pinus)

Вид: Сосна звичайна (*P. sylvestris*)[7] .



Рис.9 Сосна звичайна

**10. Сосна кримська сосна Палласа, сосна Палласова (*Pinus nigra ssp. pallasiana*)** — підвид європейської чорної сосни (*Pinus nigra*), раніше розглядався як окремий вид.

Дерево до 20-30 м заввишки з темним, майже чорним стовбуром і широкою зонтичною кроною. Жовтувато-коричневі пагони покриті своєрідним малюнком, утвореним слідами опалої хвої. Хвоя по дві в пучку, дещо зігнута, колюча, довжиною 8-15 см, темно-зелена, густа. Шишки подовжено-яйцеподібні, 8-10 см завдовжки. Він посухостійкий, швидко розростається і невибагливий до ґрунту, переносить навіть вапняні ґрунти. Нирки конічні, гострі. Пагони вохристо-жовті або майже оранжеві. Шишки яйцеподібно-конічні, майже сидячі, дозрівають через 2 роки після цвітіння. Насіння довжиною 5-7 мм, коричнево-сіре, неправильної овальної форми, маса 1000 насінин 22-26 г, схожість - 85 відсотків. Хвоя парна, жорстка блискуча, служить 4-5 років.

Царство: Зелені рослини(*Viridiplantae*)

Відділ: Вищі рослини(*Streptophyta*)

Клас Хвойні (*Pinopsida*)

Родина: Соснові (*Pinaceae*)

Рід: Сосна (*Pinus*)

Вид: Європейська чорна сосна (*Pinus nigra*)

Підвид: Сосна кримська[7] .



Рис.10 Сосна кримська

**11. Платан (*Platanus*)** — невеликий рід дерев, єдиний сучасний рід родини платанових (*Platanaceae*) Це великі листопадні (за винятком *Platanus kerrii*) дерева, які в дикому вигляді зазвичай ростуть у прирічкових та інших вологих районах, хоча відносно стійкі до посух, якщо вирощуються у віддаленні від струмків та річок. Стовбур дерева має циліндричну форму і може сягати 50 м у висоту і 18 метрів в окружності. Живуть платани іноді навіть більш ніж дві тисячі років[17].

У жарку пору року платан скидає зеленувато-сіру кору, оголюючи весь стовбур. Листки чергові, пальчасто-лопатеві, на довгих черешках. Плід — складний горішок, який залишається на дереві всю зиму, а навесні, рознесений вітром, розпадається на окремі горішки [14].

Платани — високі листяні дерева з густою широкою кроною. Буває 7-10 видів. Найпоширенішими платанами є платани західні та східні. Платан гібридний або кленоволистий (*Platanus hybrida*), що виник в XVII столітті як гібрид двох попередніх видів, більш морозостійкий і легко розмножується живцями.

Листки платана п'ятипалі, діаметром до 0,25 м. Квітки зібрані в одностатеві головки (чоловічі — жовтуваті, жіночі — червоні) на довгих звисаючих квітоніжках. Запилюються вітром. Плід — горішок, який містить пучок волосків. У зв'язку з інтенсивним ростом в ширину платану доводиться скидати кору. Стара кора відшаровується пластинами, а молода має світлозелений колір, тому стовбур виглядає плямистим .

Царство: Зелені рослини(Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини(Streptophyta)

Родина: Платанові (Platanaceae)

Рід: Платан (Platanus)[7].



Рис. 11 Платан

**12. Вільха чорна (Alnus glutinosa (L.) Gaerth) —** рід дерев і чагарників родини березових (Betulaceae). Зарості вільхи називають вільшняками або вільшинами. Плід — однонасінневий горішок, сплюснутий і оточений вузьким крильцем. Горішки дозрівають до осені, але випадають з шишки лише наступної весни.

Молоді пагони зеленуваті, тригранні, гладкі або з рідким опушенням, клейкі. Бруньки, як і молоде листя, липкі, тугі, на коротких ніжках. Листки оберненояйцеподібні або округлі (4-10 см завдовжки, 3-9 см завширшки), на

верхівці часто виїмчасті, біля основи ширококлиноподібні, зазубрені, листки темно-зелені, гладенькі, блискучі, знизу світліші, з пучками волосків в кути вени. Квітки одностатеві, тичинкові - зібрані в кінцеві пониклі сережки (довжиною 4-7 см), оцвітина чотирироздільна, тичинок чотири, зовні квітка вкрита червонувато-бурими лусочками, до нижньої частини з яких один або два приквітки ростуть зсередини. Квітки стрілчасті в двоквіткових дихазіях, зібрані на гіллястому безлистому квітконосі, гілки якого поступово подовжуються (від 5 до 20 мм). Прицветники маточкових квіток під час плодоношення дерев'яніють і утворюють лусочки - «шишки» (довжиною 2 см). Оцвітини немає, зав'язь нижня, двогнізда. Плід — плоский червоно-бурий яйцевидний горішок (до 2 мм у діаметрі)[14].

Царство: Зелені рослини(Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини(Streptophyta)

Родина: Березові (Betulaceae)

Рід: Вільха (Alnus)

Вид: Вільха чорна[7].



Рис. 12 Вільха чорна

**13. В'яз гладкий, або європейський, білий (*Ulmus laevis*)** — дерево родини в'язових (Ulmaceae) (15—30 м заввишки) з товстим стовбуром, вкритим

буро-коричневою корою. Молоді пагони червонувато-бурі, опушені, гілки тонкі, гладенькі, блискучі, бруньки гострі, конічні.

Листки чергові, яйцеподібні або овальні (6-12 см завдовжки, 3,5 см завширшки), з нерівносерцеподібною основою, пилчасті, зверху голі, темно-зелені, знизу світліше, опушені, бічні жилки не дають вилкоподібного розгалуження і кінець [16].

Квітки двостатеві з коричневою, простою, дзвоникоподібною, восьмилопатевою оцвітиною (до 8-11 мм у діаметрі) на довгих (до 2 см) квітконіжках. Тичинок 6-8, пил темно-фіолетовий, зав'язь верхня. Плід — горішок, оточений крилоподібним виростом. Крилатка (12-16 мм завдовжки) округла або овальна, у верхній частині виїмчаста, по краю війчаста, ніжка довга, в 2-5 разів перевищує плід. Гайка розташована в центрі крила.

В'яз гладкий входить до складу дубово-широколистяних лісів, особливо часто росте на узліссях і вирубках. Солестійка, світлолюбна рослина. Цвіте у квітні - червні.

Царство: Зелені рослини (Viridiplantae)

Відділ: Вищі рослини (Streptophyta)

Родина: В'язові (Ulmaceae)

Рід: В'яз (Ulmus)

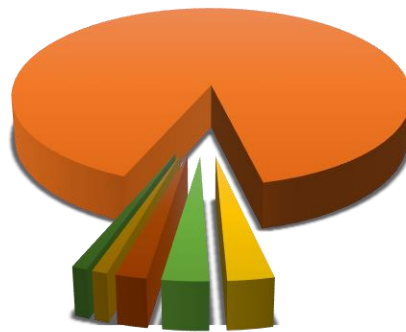
Вид: В'яз гладкий [7].



Рис.13 В'яз гладкий (<http://www.landscape.ru/plant/ulmus/laevis/>)

### Додаток А.2

#### РОДИНИ



■ СОСНОВІ      ■ БЕРЕЗОВІ      ■ ВЕРБОВІ

Рис.3.2 Найпоширеніші родини

### Додаток Б

Розробка уроку

**Тема.** Запилення і запліднення у рослин.

**Мета.** Ознайомити учнів із різними способами запилення у квіткових рослин, розглянути пристосування рослин до різних способів запилення; пояснити значення запилення в житті рослин

**Основні поняття і терміни:** запилення, вітрозапильні, комахозапильні рослини, рослини, що запилюються водою та птахами, запліднення, подвійне запліднення, штучне запліднення.

**Методи і методичні прийоми:** словесні (розповідь, бесіда (підготовча, контрольна-оцінювальна), розповідь з елементами бесіди, пояснення); наочний (демонстрація обладнання); репродуктивний (бесіда) і пошуковий (евристична бесіда).

**Обладнання:** таблиці «Будова квітки», «Запилення квітки комахами», «Вітрозапильні рослини», «Запліднення квіткових рослин», «Будова насіння одно- та дводольних рослин», «Штучне запилення кукурудзи», картки із зображенням рослин, картки із завданнями.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань.

**Хід уроку**

**1. Організаційний момент.**

**2. Повідомлення теми, мети та завдань уроку. Мотивація навчальної діяльності.**

**План**

1. Запилення.
2. Запліднення.
3. Утворення насіння.
3. Сприйняття і первинне осмислення нового матеріалу.

**Запилення**

1. Підготовча бесіда. Яку будову мають тичинки і маточки? Як ви думаєте, чому вони мають таку структуру?

2. Розповідь з елементами бесіди. Запилення — це процес перенесення пилку з пиляків на маточку, який відбувається під час цвітіння рослин. Початок цвітіння і його тривалість залежать від віку рослин і умов місцезростання.



Існує два види запилення: самозапилення і перехресне запилення. Запилення можна розрізнити ще за однією ознакою - природне і штучне.

Самозапилення — процес перенесення пилку з двостатевої квітки на приймочку цієї ж квітки. Які квіти двостатеві? Рідко зустрічається в царстві рослин. Самозапильні рослини, такі як горох, квасоля, помідори, бавовник, льон, пшениця, ячмінь, овес та ін. Є самозапильні рослини з квітками, які взагалі не розкриваються (арахіс, копитняк, розрив, фіалка, деякі види пшона). Самозапилення обмежує пристосованість рослинних організмів до умов середовища і не сприяє розвитку виду. Слід зазначити, що самозапильні рослини часто можуть перехресно запилюватися.

Перехресне запилення - дуже поширений спосіб запилення. Властивість рослин до перехресного запилення склалася в процесі еволюції як забезпечення процвітання виду і здатності рости в різних умовах середовища. При такому запиленні ембріон збагачується різною спадковою інформацією від обох батьківських форм.

За способом перенесення пилку перехреснозапильні рослини поділяють на вітрозапильні, комахозапильні, птахозапильні та водозапильні. Кожна з цих груп рослин має характерні особливості в будові квітки, що забезпечує запилення.

Запилення вітром характерне для багатьох трав'янистих і деревних рослин. {Демонстрація таблиці «Вітрозапильні рослини»). До вітрозапильних рослин належать більшість лісових порід - дуб, бук, береза, вільха, граб, ліщина, тополя, осика, хвойні, а з трав'янистих - представники родин Лободові, подорожникові, конопляні, осокові, череда, більшість злакових тощо. З культурних рослин запилюються вітром горіх, шовковиця, жито, кукурудза, хміль, коноплі, частково цукрові буряки.

Вітрові рослини виробляють багато дрібного легкого пилку, який переноситься на великі відстані. Багато представників таких рослин зацвітають до розпускання листя, що сприяє кращому переносу пилку вітром (ліщина, береза).

Комахи-запилювачі — рослини, які перехресно запилюються за допомогою комах (бджоли, оси, джмелі, мухи, метелики, жуки, мурахи тощо). Приблизно 90% усіх видів квіткових рослин запилюються комахами. {Демонстрація таблиці «Запилення квіток комахами»}. Пригадайте, які рослини ви бачили, що запилюються комахами. Що привернуло комаху до цієї рослини?

Комахозапильні рослини мають різноманітні пристосування, які сприяють запиленню комахами. Це нектарники, яскраве забарвлення оцвітини, суцвіття, пахнуть ін. Перенесення пилку комахами сприяє її липкості і горбиста поверхня.

Тропічним рослинам властиве запилення птахами. Запилюють рослини дрібні птахи (колібри, медоноси та ін.). У квітках цих рослин багато нектару і яскраве забарвлення (демонструє фото орхідеї). Птахи, не сідаючи на квітку, висмоктують нектар, тримаючись за крила в повітрі, а до голови прилипає липкий пилок. Перелітаючи від квітки до квітки, птахи разносять пилок.

До рослин, що запилюються водою, належать кушир, валіснерія, стрілолист. Їх характерною особливістю є утворення пилку, який не змочується і не гине у воді. У більшості цих рослин пилок має ниткоподібну форму, що забезпечує кращий контакт з рильцем.

Запилення, в яке втручається людина, називають штучним. Застосовується при виведенні нових сортів або для підвищення врожайності на технічних посівах перехреснозапильних рослин (демонстрація таблиці «Штучне запилення кукурудзи»).

### 3. Виконання завдань практикуму.



## **Запліднення.**

Пояснення. Демонстрація таблиці «Удобрення квіткових рослин». Пилок, потрапивши на рильце маточки, набухає, одна з клітин пилку витягується в довгу пилкову трубку. Проростанню сприяють різні речовини, що виділяються рильцем, а також відповідна температура, вологість та інші умови середовища. Пилкова трубка росте до насінневої бруньки, проходячи через пухку тканину стрижня та пилковий вхід. Вміст пилкової трубки — вегетативне ядро і генеративна клітина — переходять у трубку ближче до її кінчика. Під час проростання в трубку або, що зустрічається значно рідше, до початку цього процесу генеративна клітина ділиться на дві чоловічі гамети - сперматозоїди. Пилкова трубка вводить сперматозоїди в зародковий мішок. Кінець трубки, стикаючись з яйцеклітиною, розчиняється, і весь її вміст виливається в зародковий мішок. З двох звільнених сперматозоїдів один прямує до жіночої клітини - яйцеклітини і зливається з нею, утворюючи диплоїдну зиготу, а другий зливається з центральним (диплоїдним) ядром, в результаті чого утворюється триплоїдна клітина, яка дає початок ендосперму - запас ендосперму. .

Цей процес відкрив у 1878 році професор Київського університету Сергій Гаврилович Навашин, назвавши його подвійним заплідненням. Він характерний лише для покритонасінних і є новим щаблем в еволюційному розвитку рослин.

## **Утворення насіння**

Завдяки чому зигота, а потім і зародок можуть жити після запліднення? Після запліднення відбувається інтенсивний поділ триплоїдного ядра, і тканина ендосперму швидко заповнює зародковий мішок. Накопичивши в ендоспермі певну частину поживних речовин, зигота починає свій розвиток, даючи початок зародку насіння.

Формування зародка починається з поділу зиготи. Клітини діляться, їх кількість збільшується.

Спочатку клітини більш-менш однорідні. При подальшому поділі клітини диференціюються на зародковий корінець, зародкову ніжку, зародкові листочки та

зародкову брунечку, яка оточена сім'ядолями (демонстрація таблиці «Будова насіння одно- та дводольних рослин»). На сьогоднішній день зародок насіння перетворюється на насіння, його покриви та залишки утворюють ендосперм шкірки насіння.

Так, із заплідненої диплоїдної яйцеклітини утворюється зародок насіння, а з триплоїдної клітини — живильна тканина (ендосперма), покриви насінного зачатка перетворюються на покриви насіння, а стінка зав'язі, розростаючись, утворює запліднення.

#### 4. Узагальнення і систематизація вивченого.

Ігровий прийом — змагання кмітливих.

#### *Конкурс "Склади букет"*

Групам учнів пропонуються картки з зображенням рослин. Одна група складає букет з комахозапильних рослин, а інша — з вітрозапильних. Кожна команда пояснює свій вибір. Учитель доповнює відповіді дітей.

Після цього групи заповнюють таблицю "Ознаки вітрозапильних і комахозапильних рослин". Якщо названа ознака характерна для даної групи рослин, ставиться знак "+", якщо ні, то "—".

#### Ознаки вітрозапильних і комахозапильних рослин

<i>Ознаки</i>	<i>Комахозапильні</i>	<i>Вітрозапильні</i>
1. Великі та яскраві квітки		
2. Дрібні яскраві квітки, зібрані у суцвіття		
3. Наявність нектару		
4. Дрібні неяскраві квітки, зібрані у суцвіття		
5. Аромат		
6. Багато пилку		
7. Пилок великий, липкий		

8. Утворюють зарості		
9. Цвітуть навесні до розпускання листків		

### ***Конкурс "Твори Незнайка"***

До нас у школу надійшли два листи від жителів квіткового міста. Ви всі, напевно, пам'ятаєте одного з жителів цього міста — Незнайка, якого придумав письменник Ніколай Носов. Незнайко вирішив усерйоз зайнятися ботанікою, але, як завжди, все наплутав. Ваше завдання — знайти у віршах Незнайка біологічні помилки.

1. Поодинокі квітки кульбаби безтурботно тремтять на вітрі. (У кульбаби суцвіття кошик).

2. Там у полі береза стояла, і її бджола запилювала. (Береза запилюється вітром).

3. Дзвіночки мої, квіточки, навесні разом з конвалією цвіли в полі, за річкою. (Дзвіночки цвітуть улітку, конвалії — у травні, крім того, ростуть у лісі).

4. Як на нашій грядці розцвів горошок солодкий. Мушки, бджілки налетять — будемо врожай чекать. (Горох — рослина, що самозапилюється).

5. Знають усі: і старий, і малий, що плід картоплі смачний, зелений і круглий такий. (Плід картоплі — ягода — отруйний. В їжу вживають видозмінені пагони — бульби).

### ***Конкурс "Питання від Знайка"***

А другий лист — від Знайка. Він також просить вас відповісти на свої запитання, які, на відміну від питань Незнайка, відрізняються ґрунтовністю та правильністю.

1. Чому рослини, що цвітуть ввечері та вночі, частіше мають віночки білого і жовтого кольору? (Для залучення нічних комах).

2. Чому безвітряна погода під час цвітіння може стати причиною зниження врожайності жита, а на врожай пшениці така погода не

вплине? (Жито запилюється вітром, пшениця — рослина, що самозапилюється).

3. Чому, коли в Австралію завезли насіння конюшини і посіяли його, конюшина добре цвіла, але плодів і насіння не було? (Не було природних запилювачів — джмелів).

4. Чому навесні мало хто з людей помічає цвітіння берези? (Суцвіття дрібні, непоказні).

5. Пустоцвіти, розташовані на головному стеблі та бічних пагонах огірків, не утворюють плодів. "Оскільки пустоцвіти не утворюють плодів, то вони зайві", — подумав недосвідчений городник і обірвав їх. Якої помилки він припустився? (Пустоцвіти — тичинкові квітки, у них утворюється пилок. Обірвавши їх, городник унеможливив запилення).

6. З двох квіток яблуні одна утворила плід, а інша — ні. Чому так відбулося? (Одна квітка була запилена комахами, а інша — ні).

7. Квітка томата ще в бутоні була закрита марлевим мішечком. Бутон розпустився, потім утворився плід. Яким шляхом відбулося запилення? (Самозапилення).

8. Квітка вишні ще в бутоні була закрита марлевим мішечком. Бутон розпустився, цвітіння закінчилося, але плід не утворився. Чому? (Вишня — комахозапилювальна рослина, через марлевий мішечок квітка не могла запилитися комахами).

Після закінчення конкурсів підраховуються очки, зароблені командами. За кожну правильну відповідь — 1 бал. Називається команда-переможниця.

**5. Домашнє завдання.** Опрацювати відповідний матеріал

## Додаток В

Класифікація методів за місцем у пізнавальному процесі

