

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
Кафедра ботаніки і методики викладання природничих наук

На правах рукопису

ДЗЕНИК ІРИНА ВАСИЛІВНА

**ВОДНІ ТА ПРИБЕРЕЖНО-ВОДНІ РОСЛИНИ СВОГО
КРАЮ ТА ЇХ ВИВЧЕННЯ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ БІОЛОГІЇ**

Робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр»
Галузь знань – 01 Освіта / Педагогіка
Спеціальність 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Науковий керівник
КОЦУН ЛАРИСА
ОЛЕКСАНДРІВНА
кандидат біологічних наук,
доцент кафедри ботаніки і методики
викладання природничих наук

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ
Протокол № _____
засідання кафедри ботаніки і
методики викладання природничих наук
від _____ 2023 р.
Завідувач кафедри
доц. М.О.Зінченко

ЛУЦЬК – 2023

Анотація

Дзеник І.В. Водні та прибережно-водні рослини свого краю та їх вивчення в шкільному курсі біології. Рукопис. Робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня „Магістр” за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини). Волинський національний університет імені Лесі Українки. 2023.

В результаті проведеного наукового дослідження з’ясовано зростання 44 видів водних та прибережно-водних видів рослин річки Західний Буг, які належать до 2 відділів 21 родини та 35 родів. Найчисленнішим за кількістю родин, родів, видів є клас *Liliopsida*: 12 родин, 22 роди та 27 видів. Найбагатішими є родини *Cyperaceae* (7 видів), *Poaceae* та *Salicaceae* (по 5 видів). Аналіз біоморф водних та прибережно-водних макрофітів засвідчив, що найчисленнішими є групи охтогідрофітів (31,8%) та улігінозофітів (22,7%). В екологічному спектрі переважають гідрофіти (52,3%) та геліосциофіти (40,1%). Виявлено регіонально рідкісні види рослин: *Nymphaea alba* (L.), *N.candida* J. et C. Presl. Серед угруповань, занесених до Зеленої книги України, на території дослідження виявлені угруповання латаття сніжно-білого – *Nymphaeeta candida*, латаття білого – *Nymphaeeta albae* та глечиків жовтих *Nuphar lutea*. Відповідно до пріоритетів Нової української школи результати наукових досліджень можуть бути використані для формування на краєзнавчій основі ботанічних знань учнів і сприяють ефективній реалізації двох ключових компетентностей: природничої та екологічної засобами сучасних педагогічних технологій, зокрема практико-орієнтованих творчих завдань та для організації програмних фенологічних спостережень учнів. На основі отриманих результатів наукового дослідження відповідно до дидактичних вимог нами розроблено систему творчих завдань з біології, визначено компоненти компетентності, що формуються в учнів в процесі їх реалізації.

Ключові слова: прибережно-водні рослини, водні рослини, творчі завдання, сучасні педагогічні технології

Summary

Dzenyk I.V. Aquatic and coastal aquatic plants of their region and their study

in the school biology course. Manuscript. Work on obtaining a Master's degree qualification in the specialty 014 Secondary education (Biology and Human Health). Lesya Ukrainka Volyn National University. 2023.

As a result of the conducted scientific research, the growth of 44 species of aquatic and coastal-aquatic species of plants of the Western Bug River, which belong to 2 divisions of 21 families and 35 genera, was clarified. The largest number of families, genera, and species is the Liliopsida class: 12 families, 22 genera, and 27 species. The richest are the families Cyperaceae (7 species), Poaceae and Salicaceae (5 species each). The analysis of biomorphs of aquatic and coastal aquatic macrophytes showed that the most numerous groups are ocltohydrophytes (31.8%) and uliginosophytes (22.7%). The ecological spectrum is dominated by hydrophytes (52.3%) and heliosciophytes (40.1%). Regionally rare plant species were identified: *Nymphaea alba* (L.), *N.candida* J. et C. Presl. Among the groups listed in the Green Book of Ukraine, groups of snow-white water lilies – *Nymphaeeta candida*, white water lilies – *Nymphaeeta albae* and yellow pitcher plants *Nuphar lutea* were found in the study area. In accordance with the priorities of the New Ukrainian School, the results of scientific research can be used to form students' botanical knowledge based on local knowledge and contribute to the effective implementation of two key competencies: natural and ecological by means of modern pedagogical technologies, in particular, practical-oriented creative tasks and for the organization of programmatic phenological observations of students. Based on the received results of scientific research, in accordance with the didactic requirements, we have developed a system of creative tasks in biology, and determined the components of competence that are formed in students in the process of their implementation.

Keywords: coastal aquatic plants, aquatic plants, creative tasks, modern pedagogical technologies

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	

1.1. Значення наукових досліджень у формуванні професійної профільно зорієнтованої компетентності вчителя.....	8
1.2. Особливості впровадження ботанічних досліджень в освітній процес.....	12
1.3.Характеристика району та об'єкту наукових досліджень.....	14
1.3.1.Грунтово-кліматичні особливості району дослідження.....	14
1.3.2.Морфолого-анатомічні особливості макрофітів.....	16
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	
2.1. Матеріали дослідження.....	20
2.2. Методика дослідження.....	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	
3.1. Аналіз водних та прибережно-водних рослин річки Західний Буг.....	22
3.1.1. Флористичні особливості досліджуваної території.....	22
3.1.2. Видовий склад водних та прибережно-водних рослин.....	23
3.1.3. Біоморфологічні особливості	27
3.1.4. Екологічний аналіз.....	31
3.2.Впровадження результатів дослідження у практичну діяльність вчителя.....	35
3.2.1. Аналіз програм з предмету «Пізнаємо природу» (5-6 класи НУШ), «Біології» (5-9 класи), «Біології та екології» (10-11 класи).....	35
3.2.2. Методичні вимоги та дидактичні підходи до створення творчих завдань.....	36
3.2.3. Формування творчих завдань на основі власних наукових досліджень.....	39
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТОК	55

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах становлення Нової української школи (НУШ) зростають вимоги і до професіограми сучасного вчителя. Пріоритет надається оволодінню майбутніми вчителями біології науковими знаннями на

теоретичному і практичному рівнях, розумінню природничо-наукової картини світу, що й визначає ступінь їх професійної компетентності. Враховуючи особливості біологічної освіти, її науковий, історичний, соціокультурний, екологічний, економічний, здоров'язберігаючий фактори, побудова системи знань майбутнього вчителя повинна бути достатньою для формування предметної складової його професійної компетентності та містити можливі шляхи підвищення рівня узагальненості знань, необхідність реалізації практичних навичок, ціннісних орієнтацій.

У «Професійному стандарті вчителя» [39] наголошується на пріоритетності самоосвіти, здобуття нових знань впродовж життя як важливої умови зростання його професійної компетентності. В спектрі цих завдань особливе значення мають наукові дослідження вчителя біології, які він може застосовувати для мотивації навчання учнів до біології. Як модельний об'єкт нами досліджено водні та прибережно водні види рослин річки Західний Буг.

Мета дослідження – вивчити біоекологічні особливості водних та прибережно-водних видів рослин річки Західний Буг та показати можливості впровадження наукових досліджень в освітній процес у школі з використанням сучасних педагогічних технологій.

Для досягнення поставленої мети нами були визначені наступні **завдання:**

- провести інвентаризацію видового складу водних та прибережно-водних видів рослин свого краю;
- провести їх систематичний аналіз та вивчити біоморфологічні та екологічні особливості;
- здійснити аналіз чинних програм з предметів «Пізнаємо природу» (5-6 класи НУШ), «Біології» (5-9 класи), «Біології та екології» (10-11 класи) та виявити відображення у них знань учнів, які можуть бути сформовані на основі водних та прибережно-водних видів рослин свого краю;
- з'ясувати можливості впровадження результатів наукового дослідження на уроках «Пізнаємо природу» та «Біології» в школі;

– розробити тематику творчих завдань на основі власних наукових досліджень водних та прибережно-водних видів рослин свого краю та особливості їх використання в шкільних курсах «Пізнаємо природу» (5-6 класи НУШ), «Біології» (5-9 класи), «Біології та екології» (10-11 класи) для формування природничої та екологічної компетентності учнів.

Об’єкт дослідження – різноманіття водних та прибережно-водних видів рослин свого краю та їх використання при вивченні шкільних предметів «Пізнаємо природу» та «Біологія».

Предмет дослідження: систематичні, біоморфологічні, екологічні особливості водних та прибережно-водних видів рослин свого краю та шляхи формування природничої (ботанічної) та екологічної компетентностей засобами отриманої наукової інформації.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань використовували метод польових маршрутних обстежень, камеральний (обробка гербарного матеріалу, опрацювання літературних джерел, методи математичної статистики), теоретичний аналіз загальнодидактичної, методичної, біологічної літератури; вивчення досвіду вчителів з використання наукових знань про рослини у шкільному курсі біології.

Наукова новизна дослідження. Складено список водних та прибережно-водних рослин річки Західний Буг і запропоновано методику їх вивчення у шкільних предметах «Пізнаємо природу» та «Біологія» для формування природничої та екологічної компетентності учнів.

Практичне значення. За результатами проведених досліджень показано можливість використання наукових досягнень у реалізації природничої та екологічної компетентності у навчанні шкільних предметів «Пізнаємо природу» та «Біології». Результати дослідження можуть бути використані вчителями Радехівської гімназії Ковельського району на уроках природничого циклу.

Апробація дослідження. Результати дослідження апробовані на VII Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, студентів та аспірантів «Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних

наук» (10 листопада 2023 року). Тези доповіді на тему: «Прибережно-водні та водні види рослин річки Західний Буг» опубліковані в матеріалах конференції.

Структура роботи. Робота складається із вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Матеріали роботи викладено на 57 сторінках машинописного тексту. Список використаних джерел нараховує 53 публікації. Робота ілюстрована 15 рисунками та 5 таблицями.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Значення наукових досліджень у формуванні професійної профільно зорієнтованої компетентності вчителя

Відповідно до вимог Нової української школи сучасний вчитель повинен володіти високим рівнем професіоналізму й мобільності, вміти застосовувати знання, уміння, особистісні якості для успішної професійної діяльності [35]. В

Національній доктрині розвитку освіти України у ХХІ столітті зазначено: «Освіта ХХІ ст. – це освіта для людини. Її стрижень – розвиваюча, культуротворча домінанта, виховання відповідальної, здатної до самоосвіти й саморозвитку особистості, яка вміє критично мислити, опрацьовувати різноманітну інформацію, використовувати набуті знання і вміння для творчого розв’язання проблем, прагне змінити на краще своє життя і життя своєї країни» [32].

Важливою умовою успішності сучасного вчителя є не тільки засвоєння готових знань, а й розвиток у нього здатності до оволодіння методами самостійного здобування знань та можливостей творчо їх використовувати у процесі педагогічної діяльності. При цьому змінюється парадигма кінцевої мети навчання: від фахівця-виконавця до професіонала-дослідника, який здатний реалізовувати освітній процес в школі на основі компетентнісного підходу. Тому дуже важливо, щоб сучасний вчитель вмів самостійно здобувати знання та використовувати їх в проблемних ситуаціях для порівняння, формулювання висновків, обґрунтовуючи відповіді, інтерпретуючи й узагальнюючи результати власної наукової діяльності, застосовуючи їх у повсякденному житті.

Більшість науковців на даний час трактують поняття дослідницька компетентність сучасного вчителя як « як інтегральну характеристику особистості, що містить сукупність вимог до самостійної пізнавальної діяльності, оволодіння способами діяльності у нестандартних ситуаціях та визначає готовність майбутніх учителів до їх використання у професійній діяльності» [21].

Науковці визначають наступні функції наукових досліджень у професійному зростанні вчителя біології:

- пізнавальна – пізнання законів природи;
- культурно-виховна – розвиток культури і виховання людини;
- практично-діюча – застосування знань у житті та професії (рис.1.1.).

Функції наукових

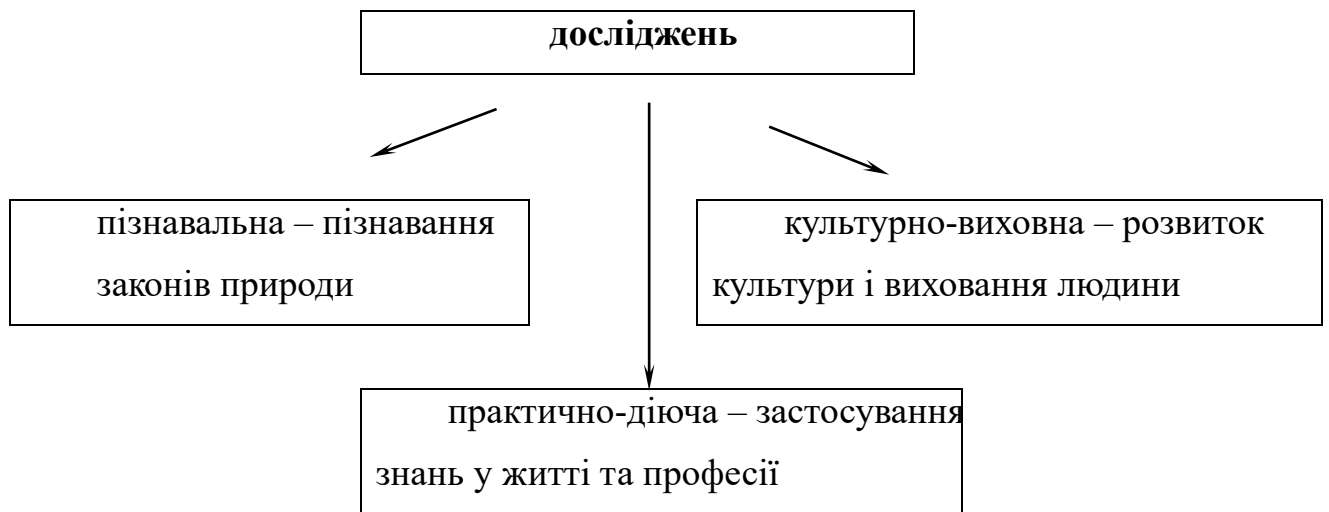


Рис.1.1. Функції наукових досліджень вчителя біології

Значний вплив на формування природничої (ботанічної) компетентності вчителя здійснює науково-дослідницька діяльність. Перші навички науково-дослідницької діяльності закладаються ще під час навчання у вищому навчальному закладі. Навчання у ЗВО сприяє поступовому формуванню навичок і методичних основ організації дослідницької роботи у майбутніх вчителів біології. Цей етап є багатоступеневий. На початку освітньої діяльності здобувачі опановують елементи навчально-дослідницької діяльності під час виконання рефератів, участі в обговоренні сучасних досягнень науки на заняттях, аналізу наукових публікацій фахових журналів, інтернет-джерел тощо). На лабораторних та практичних заняттях з вивчення фахових біологічних дисциплін, під час навчальних польових практик здобувачі проводять різні спостереження за ботанічними та зоологічними об'єктами, вчать фіксації і статистичної обробки отриманих даних, опрацьовують значний об'єм літературних джерел при написанні звіту практик. Виконання курсової роботи, участь у науково-практичних конференціях, підготовка тез та участь у конкурсах наукових робіт на старших курсах розвиває уміння та навички проведення науково-дослідницької діяльності майбутніх вчителів біології.

Таким чином, науково-дослідницька робота відіграє важливе значення у формуванні професійної профільно зорієнтованої компетентності вчителя, розвитку його творчих здібностей, узагальнення та розширення теоретичних

знань з біологічних дисциплін, формуванню умінь реалізовувати ці знання на практиці, визначати методичні підходи використання їх у освітньому процесі в школі.

Сучасний вчитель закладу загальної середньої освіти повинен володіти не тільки необхідними теоретичними фундаментальними і спеціальними знаннями, отриманими під час навчання у ЗВО, а й певними навичками постійно поповнювати ці знання новими досягненнями науки, швидко адаптуватися до мінливих умов. Це досягається завдяки активній участі педагога у науково-дослідній роботі, у навчанні впродовж життя, у постійному самовдосконаленню. Завдяки використанню результатів наукових досліджень вчитель сприяє формуванню наукового мислення в учнів, розвиває їх пізнавальні інтереси, власним прикладом показує важливість самовдосконалення.

Впровадження результатів наукових досліджень на уроках в школі є цілеспрямованим процесом, який підвищує мотивацію учнів до навчання, розвиває пізнавальний інтерес.

Упровадження наукових досліджень у педагогічну практичну діяльність вчителя охоплює наступні етапи:

- початковий (озвучення власних наукових досліджень на уроках біології);
- головний (створення на основі результатів дослідження проблемних завдань для учнів та пошук шляхів їх вирішення);
- завершальний (узагальнення вивченої теми на основі власних наукових досліджень, підведення підсумків).

Кузьміна Н., розглядаючи професійно-педагогічну компетентність викладача, серед спеціальних компетентностей виділяє наукову. Вона, за визначенням вченої, включає дві складові:

- першу – знання науки (історії, методології та методів дослідження, володіння системою понять);
- другу – навички та вміння використовувати наукові знання на практиці. Тож для забезпечення трансформації наукових знань у засіб вирішення педагогічних задач, володіння науково-педагогічною

компетентністю є необхідною та обов'язковою умовою формування професіоналізму фахівця [21].

При впровадженні результатів власних наукових досліджень у освітній процес в школі вчителю необхідно:

- визначитись, в якій частині шкільної програми, при вивченні якої теми біології можна впровадити власні наукові дослідження;
- визначитись з обсягом наукового матеріалу, щоб не перевантажувати учнів новою інформацією;
- врахувати вікові особливості учня і використати власні наукові дослідження відповідно цьому критерію. Форми впровадження власних наукових досліджень у освітній процес можуть бути різноманітні: розповідь, бесіда, формування ситуаційних завдань чи створення міні-проектів, використання матеріалів під час практичних занять.

1.2. Особливості впровадження ботанічних досліджень в освітній процес

Враховуючи вимоги НУШ, сучасний вчитель повинен постійно працювати над самовдосконаленням через дослідництво, розвиток творчих здібностей та ініціативи [21]. Роль вчителя полягає в тому, щоб спрямувати навчання учнів, через предмет дослідження, сприяти оволодінню ними дослідницьких методів, науковою інформацією. Вивчення рослинного покриву своєї місцевості має важливе значення у формування світогляду і розвитку практичних навичок вчителя біології з одного боку та розвитку пізнавальних інтересів учнів з іншого.

Для реалізації дослідницької роботи досить вагомим є виконання завдань із вивчення видового складу рослин своєї місцевості, структури фітоценозів (лісового, лучного, болотного), рідкісних і зникаючих рослин своєї місцевості, адвентивних та інвазійних видів рослин, прибережно-водних та водних видів, зелених насаджень міст та сіл, парків тощо.

В процесі проведення наукових досліджень вчителем використовують різні методи досліджень [28]:

– фенологічні спостереження, які можна проводити разом із учнями. Учні можуть фіксувати основні фенологічні фази розвитку рослин, збирати плоди та насіння, вивчати взаємозв'язки живої та неживої природи. Результатом цих спостережень можуть бути оформлення гербарії та визначення рослин;

– біометричні виміри (вимірювання висоти рослин, довжини і ширини листків, будови стебел, дослідження квіток, визначення будови і типу плоду, насіння; їх кількості і забарвлення). На основі узагальнення цих даних учні з допомогою вчителя оцінюють життєвий стан рослин, вплив умов середовища на їх ботанічні параметри, насінневу продуктивність та розмноження;

– фітоценотичний метод дозволяє визначити структуру фітоценозу. Ці дослідження розширюють уявлення про рясність рослин в групуванні, умови їх зростання та видовий склад рослин, з якими вони співіснують;

– созологічні дослідження дозволяють вчителю отримати результати, які дозволять визначити структуру популяцій рідкісних видів рослин, ступінь загрози зникнення і причини зникнення рослин;

– морфологічні методи дозволять вчителю з'ясувати періодичність вегетації, типи кореневої системи, будову надземних пагонів (стебло, листок), генеративних органів (квітка, плід), особливості пристосування рослин до екологічних факторів;

– фізіологічні методи дозволять вчителю провести дослідження по визначенню показників, що відіграють важливу роль в життєдіяльності рослин, дозволять оцінити конкретний стан обмінних процесів рослин та визначити вплив на них зовнішніх і внутрішніх факторів. До них належать інтенсивність транспірації, вміст хлорофілу та каротинів, водний дефіцит, вміст вільної та зв'язаної води і т.д.

– популяційні методи дозволять визначити вікову структуру та динаміку чисельності популяції і спрогнозувати їх розвиток на майбутнє.

– дослідження вегетативного та насінневого розмноження та вплив різних речовин, екологічних умов на розмноження рослин.

– методи інтродукції забезпечать інформацією про біоекологічні особливості інтродуцентів, про позитивні і негативні наслідки інтродукції

рослин. Важливим напрямком дослідження може бути реінтродукція рідкісних та зникаючих видів рослин.

Вчитель біології може використати отримані результати досліджень не тільки на уроках біології, де вивчаються рослини, а й у інших класах, наприклад, при вивченні генетики, загальної біології, екології, антропогенних змін середовища тощо, а також у 5-6 класах при вивченні предмета «Пізнаємо природу».

Таким чином, науково-дослідницька робота по вивченню рослин допоможе вчителю біології здобути теоретичні знання про особливості біології рослин свого краю, структуру фітоценозів, стан популяцій рідкісних і зникаючих видів рослин тощо. У своїй професійній діяльності вчитель на основі отриманих наукових знань зможе на основі краєзнавчого принципу краще донести до свідомості дітей важливість рослин у природі і житті людини, необхідності охорони рідкісних видів, методів боротьби із заносними видами тощо, що значно покращить знання, вміння та навички, які набуваються учнями при вивченні біології 6 класу, а найважливіше – сприяє зацікавленому осмисленому сприйняттю навчального матеріалу і стимулює до самостійної науково-дослідницької діяльності.

1.3. Характеристика району та об'єкту наукових досліджень

1.3.1. Ґрунтово-кліматичні особливості району дослідження

Західний Буг – це рівнинна річка із заболоченими заплавами, численними старицями, звивистим руслом та заплавними озерами. Довжина річки в межах України 392 км. Протікає вона в межах Ковельського району Волинської області [33]. За геоботанічним районуванням територія дослідження належить до Європейської широколистянолісової області Східноєвропейської (сарматської) провінції хвойно-широколистяних та широколистяних лісів Поліської підпровінції хвойно-широколистяних лісів Західнополіський округ дубово-соснових, соснових, грабово-дубових лісів, заплавних луків та евтрофних боліт [33]. За фізико-географічного районування України район дослідження належить до фізико-географічної

області Волинського Полісся Поліської провінції зони мішаних лісів Східноєвропейської рівнини [33].

Район дослідження характеризується низинним рельєфом, де переважають сосново-зелено-мохові лісові угруповання. На підвищеннях піщаних морен трапляються сухі лишайникові асоціації, які у долинах переходять поступово у чорничні, а далі і у багново-рунянкові комплекси. У долинах річок поширені вільхові та березово-вільхові ліси з багатим різнотрав'ям. Там чимало лук з високою травопродуктивністю. Болота переважають евтрофні.

Територія Ковельського району знаходиться у помірному кліматичному поясі. Її крайнє північно-західне положення в межах України визначає клімат з м'якою зимою, нестійкими морозами, нежарким літом, значними опадами, затяжними весною і осінню. На клімат району значно впливає Атлантичний океан. Найчастіше циклони активні в зимовий і весняний періоди. Цим пояснюються достатнє зволоження на всій території, і часті відлиги взимку. За рік у середньому випадає 560 мм опадів. У розподілі опадів протягом року найменша кількість їх припадає на зимові місяці і на березень (25-40 мм), а максимум у річному ході припадає на літо (липень). Протягом року район зазнає впливу інших повітряних мас, які мінняють напрям за порами року. Літо нежарке, найтепліший місяць (липень) з температурою +18°C, +19°C [37].



Рис. 1.2.Басейн річки Західний Буг (фото <https://www.google.com.ua/search?sca>)

Ґрунти Ковельського району розрізняються поширотно: на півдні – родючі чорноземи; в центрі й на півночі – досить бідні (дерново-піщані займають біля 40%, дерново-підзолисті – майже 1/3 загальної площі, залишок припадає на суглинки, супіски, піски) [37].

Таким чином, специфіка природних умов регіону дослідження зумовила широке поширення на території нашого краю водних та прибережно-водних видів рослин, з якими учні зачасти стикаються у повсякденному житті, а тому викликають їх інтерес.



Рис.1.3. Район дослідження, річка Західний Буг

1.3.2 Морфолого-анатомічні особливості будови водних та прибережно-водних рослин

Макрофіти належать до різних родин та порядків, проте в їх будові спостерігається паралелізм їх еволюції, що свідчить, що це давня філогенетична лінія розвитку рослинного світу. Гідрофільна еволюція вочевидь відбувалася в умовах посиленої конкуренції за екотопи внаслідок здатності більшості видів до інтенсивного вегетативного розмноження. Привертає увагу той факт, що в напрямку гідрофільності еволюціонували насамперед однодольні: водно–болотні види порядку *Alismatales*, водні – *Hydrocharitales*, *Potamogetonales*, *Najadales*. Серед дводольних гідрофілія превалює в порядках *Nymphaeales*, *Ceratophyllales*, яким водночас притаманні певні риси, що зближують їх із однодольними [12]. До макрофітів належать рослини, які приурочені до водних, болотних та прибережних комплексів. Це види надземно–водних рослин, які частково занурені у воду, або зростають в умовах підвищеної вологості повітря та на вологих ґрунтах. Тому зниження вологості спричиняє їх в'янення і навіть загибель. Обмежуючим фактором,

який лімітує поширення гідрофітів у глибину водойм є межа проникнення сонячного світла [12].

Пристосування до вологих умов життя знайшло відображення в зовнішній та внутрішній будові їх органів. Відмітимо особливості пристосування вищих рослин до водного середовища існування [12]:

1. Порівняно низька температура води викликає пригнічення статевого процесу, тому переважає вегетативне розмноження.

2. Посилений ріст в порівнянні з наземними рослинами, адже за порівняно короткий час вегетаційного періоду рослина має розвинути, дати насіння або зимуючі бруньки і запаси поживні речовини в підземних органах на зимовий період.

3. Відсутність, або не повний розвиток елементів ксилеми в судинних пучках, що пов'язано з тим, що рослина, яка підтримується водою, потребує меншу кількість опорних елементів, як наземні. Механічні елементи у ряду видів, що забезпечують гнучкість стебел і листків при сильній течії або хвилях, розміщені ближче до центру стебла і по центральній осі стебла. В анатомічній будові органів макрофітів спостерігається спрощення будови провідної тканини, зокрема ксилеми (розвитку трахеальних елементів, а не члеників судин), редукція склеренхіми та коленхіми. У них часто у всіх вегетативних органах розвинена аеренхіма з численними міжклітинниками, заповненими повітрям, це сприяє покращенню газообміну і підтриманні рослини в плаваючому стані. У багатьох видів, зокрема гідатофітів, вода з мінеральними речовинами поглинається всією поверхнею рослин [12].

4. Редукція кореневої системи або зміна її функцій. Для них властива гоморизна коренева система з редукцією головного кореня у більшості дводольних рослин, інтенсифікація утворення додаткових коренів, редукція кореневих волосків або коренів в цілому, як у еугідатофітів. Так, корені ряски – перш за все орган рівноваги. Добре розвинуті кореневища лататтєвих накопичують поживні речовини, а додаткові корені виконують функцію прикріплення до ґрунту.

5. Великий розвиток поверхні тіла по відношенню до маси, що проявляється в наявності перистих, розсічених листків, тонких, довгих стебел або ж широких, але досить тонких листків. Листя занурених водних рослин має поверхню, через яку добре проходить газообмін. У них часто редукуються продихи (еугідатофіти), або з'являються гідропоти. Часто продихи переміщені у верхню епідерму (аерогідатофіти). Кількість продихів в порівнянні з наземними видами збільшено. Так, у латаття білого їх до 400 на 1мм^2 , у рогоза – до 1300 на 1мм^2 . Поверхня плаваючих листків інколи покрита восковим шаром, що не дозволяє їй намокати, у деяких видів краї листкової пластинки загорнуті до верху утворюючи своєрідні блюдця [12].

У зв'язку зі зменшенням кількості світла у воді в порівнянні з сушею у водних рослин спостерігається часткова або повна відсутність диференціювання тканини паренхіми листка на губчасту і пластинчасту. Хлорофіл часто зустрічається уже в клітинах епідермісу, що сприяє кращому засвоєнню світлової енергії. У деяких видів серед клітин епідермісу є гідропоти, які володіють великою проникною здатністю до води. У лататтєвих є особливі клітини – гаусторії, які розміщені на нижньому боці листка, здатні інтенсивно поглинати поживні речовини і запасати масла.

6. Гетерофілія, різнолистковість, представляє собою явище, коли на одній рослині розвивається як типово підводні листки, так і типово повітряні з рядом переходів (стрілолист, жеруха, омег широколистий). Занурені листки можуть замінюватись плаваючими, абсолютно відмінними від перших (види родини лататтєвих, рдесник плавучий) [12].

7. Виділення слизу особливими залозами запобігає вимиванню із рослин поживних речовин, а також є захистом при тимчасовому пересиханні водойми. Можливо, ця слизь має і бактерицидну захисну дію, подібно до фітонцидів наземних рослин.

8. Переважна більшість вищих водних рослин – багаторічні. При зимівлі частина видів цілком опускається на дно водойми, більшість зимує у вигляді кореневищ, бульб або зимуючих бруньок. Зимуючі бруньки морфологічно є видозміненими пагонами, що запасують до осені поживні речовини, перш за

все крохмаль і занурюються на дно водоймища. Весною вони проростають і випливають на поверхню [12].

Багато видів водних рослин мають здатність розвиватися на суходолі, що проявляється в явищі диморфізму, коли при висиханні водойми рослини не відмирають, а продовжують існувати, змінившись морфологічно в наземну форму. Потрапивши у водне середовище, ці види здатні розвиватися у воді. Такими є водяний жовтець, стрілолист стрілолистий, калюжниця, гірчак земноводний. Наземні форми відомі навіть для справжніх занурених гідатофітів: водяної сосонки, водопериці кільчастої, латаття, хоча вони по суті представляють пристосування до тимчасового переживання несприятливих умов пересихання водоймищ. Маючи стійкий механізм гомеостазу, який дозволяє вищим водним рослинам захоплювати значні території, більшість макрофітів мають широке географічне поширення. Такі види утворюють популяції, пристосовані до крайніх умов, до значних коливань світа, температури та інших факторів. Макрофіти зустрічаються на мілководних руслах, канавах. Вони широко представлені також у водоймах, де швидкість невелика чи взагалі відсутня – озерах, болотах, ставках. Зустрічається також на території з ґрунтовим і поверхневим підтопленням [12]

Таким чином, водні та прибережно-водні рослини володіють рядом морфологічних та анатомічних особливостей будови своєї будови, які дозволяють їм успішно адаптуватись до специфічних умов свого існування. Їх знання вчителем біології дозволяє йому формувати прородничу компетентність учнів на основі краснавчого принципу.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріали дослідження

Основу магістерської роботи складають матеріали досліджень, отримані автором у 2022 – 2023 рр. Дослідження здійснювали фрагментарно, шляхом польових маршрутних обстежень судинних рослин русла та заплави річки Західний Буг в районі населеного пункту Радехів.

Маршрути були вибрані так, щоб найбільш повно провести флористичні дослідження. Для цього ми описували умови місцезростання водних та прибережно-водних видів рослин (флористичні описи), визначали їх видовий склад та біоморфу. Поняття макрофіти у розумінні Д.В.Дубини (1993) визначено як групу рослин, які володіють специфічними особливостями будови і функціонування, що пов'язано зі зростанням їх в умовах підвищеної вологості [12]. В роботі використано власний педагогічний досвід, отриманий під час проходження виробничої педагогічної практики у Радехівській гімназії філії освітнього закладу «Вишнівський ліцей» Ковельського району.

2.2.Методика дослідження

Дослідження проводилось відповідно до програми виконання кваліфікаційної роботи, узгодженої із науковим керівником.

На першому етапі було проаналізовано літературні джерела з проблеми дослідження: з'ясовано різні підходи до вивчення біоморф прибережно-водних та водних видів рослин річки Західний Буг, вивчено їх видовий склад, біоморфологічні особливості, з'ясовано можливості використання результатів дослідження у майбутній професійній діяльності.

На другому етапі проаналізовано шкільну програму з біології для 6-9 класів, з біології та екології (рівень стандарту) для 10-11 класів та модельну програму з предмета «Пізнаємо природу» для 5-6 класів і з'ясовано можливості використання результатів дослідження у практичній діяльності вчителя, вивчено досвід роботи вчителя біології вищої категорії Зінчук Наталії Адамівна Радехівської гімназії філії освітній заклад «Вишнівський ліцей» Вишнівської сільської ради Ковельського району.

На третьому етапі провели узагальнення результатів дослідження та представили їх у табличній формі, підготували ілюстративний матеріал, були сформульовані основні висновки, розроблено приклади творчих завдань, сформованих на основі власних наукових досліджень для активізації пізнавального інтересу учнів та мотивації їх до навчання.

Із загальнонаукових методів дослідження нами використано пошуково-бібліографічний метод, метод аналізу (грунтовний аналіз змісту літературних джерел), синтезу (для узагальнення понятійного апарату дослідження), методи систематизації та узагальнення.

Види водних та прибережно-водних рослин розміщені за алфавітом українських видових назв. Латинські та українські назви рослин наведено за сучасною номенклатурою. Указано назви екотопів, у яких зустрічається вид. Вказано тривалість життя, біоморфу за С. Гейни (1960, 1993) та В.Дубини (1993). Таксономічний склад рослин визначали за визначником "Определитель высших растений Украины" (1987).

Наявні в роботі світлини виконані автором самостійно.



Рис.2.1. Річка Західний Буг

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Аналіз водних та прибережно-водних рослин річки Західний Буг

3.1.1. Флористичні особливості досліджуваної території

Річка Західний Буг характеризується плоскими берегами, широкими заплавами з численними старицями та невеликими заплавними озерами. В цих умовах сформувався флористичний прирічковий комплекс, який характеризується певним видовим складом водних та прибережно-водних рослин. Домінантами у цих угрупованнях належить угрупованню очерету звичайного (*Phragmites australis*), лепешняку великого (*Glyceria maxima*) та рогозу вузьколистого (*Typheta angustifoliae*). Очерет звичайний займає найбільші площі, утворюючи «стіну» – увари, які стоять протягом всього зимового періоду (рис.3.1.А). Співдомінантами в цих угрупованнях є камиш озерний (*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla) (рис.3.1.Б), очеретянка звичайна (*Phalaris arundinacea* L.), частуха подорожникова (*Alisma plantago-aquatica* L.), паслін солодко-гіркий (*Solanum dulcamara* L.), м'ята водяна (*Mentha aquatica* L.), незабудка болотна (*Myosotis palustris* L.), півники болотні (*Iris pseudacorus* L.), щавель прибережний (*Rumex hydrolapathum* Huds.), сусак зонтичний – *Butomus umbellatus* L., їжача голівка пряма – *Sparganium erectum* L., омег водяний – *Oenanthe aquatica*(L.) Poir.

З осок зростають осока гостра (*Carex acuta* L.), осока гостровидна (*Carex acutiformis* Ehrh.), о. побережна (*Carex riparia* Cuttis), осока лускоплода (*Carex lepidocarpa* Tausch.). З деревних рослин цих густих і високих заростях трапляються куртини верби попелястої (*Salix cinerea*), в. п'ятитичинкова – *Salix pentandra* L., в. козяча – *Salix caprea* L., в. вушката – *Salix aurita* L.

Із водних угруповань найбільші площі займають угруповання рдесники кучерявогий (*Potamogeton crispus*) та вузлуватого (*P. nodosus* L.). Переважно в невеликих затоках та на спокійних місцях у берегів трапляються ценози трьох видів лататтевих, які належать до рідкісних угруповань України – латаття білого (*Nymphaea alba* L.), латаття сніжно-білого (*Nymphaea candida* N.et C.Presl.) та глечиків жовтих (*Nuphar lutea* (L.) Smith). Типовими видами

водних угруповань є жабурник звичайний (*Hydrocharis morsus-ranae* L.), жабурник звичайний (*Hydrocharis morsus-ranae* L.). На багатьох ділянках водного плеса суцільні килимки утворює ряска мала (*Lemna minor* L.).

Прибережно-водна і водна рослинність Західного Бугу має свої особливості. У формуванні смуги прибережно-водної рослинності очерет поділяє своє панування на різних відрізках русла із лепешняком великим, рогозом вузьколистим.



А

Б

Рис.3.1. Очерет звичайний (А) та комиш озерний (Б) на річці Західний Буг

3.1.2. Видовий склад водних та прибережно-водних рослин

В результаті проведених досліджень нами виявлені 44 види водних та прибережно-водних судинних рослин природної флори, які належать до відділів Папоротеподібні (*Polypodiophyta*) та Покритонасінні (*Magnoliophyta*), трьох класів: Папоротевиді (*Polypodipsida*), Дводольні (*Magnoliopsida*), Однодольні (*Liliopsida*), 21 родини та 35 родів (табл. 3.1.) [36]. Найчисленнішим за кількістю родин, родів, видів є клас *Liliopsida* – 12 родин (57,1% від загальної кількості родин), 22 роди (62,9% від загальної

кількості родів) та 27 видів (64,1% від загальної кількості видів). Серед *Liliopsida* найчисленнішими є родини Осокові – *Cyperaceae* – 7 видів, Тонконогові – *Poaceae* – 5 видів, Жабурникові – *Hydrocharitaceae* – 3 види.

Клас *Magnoliopsida* представлений відповідно 9 родинами (42,9%), 13 родами (27,1%) та 17 видами (35,9%). Найчисленнішими є родини Вербові – *Salicaceae* – 5 видів, Гречкові – *Polygonaceae*, Латагтеві – *Nymphaeaceae* – по 3 види.

Таблиця 3.1.

Видовий склад макрофітів річки Західний Буг

Вид	Екологічна приуроченість
Відділ Папоротеподібні – <i>Polypodiophyta</i>	
Родина Хвощеві – <i>Equisetaceae</i>	
Хвощ болотяний – <i>Equisetum palustre</i> L.	прибережно-водний
Покритонасінні (<i>Magnoliophyta</i>)	
Родина Водоперицеві – <i>Haloragaceae</i>	
Водопериця колосиста – <i>Myriophyllum spicatum</i> L.	водний
Родина Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	
Щавель побережний – <i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	прибережно-водний
Гірчак почечуйний – <i>Polygonum persicaria</i> L.	прибережно-водний
Персикарія мала – <i>Persicaria minor</i> (Huds.) Opiz	прибережно-водний
Родина Губоцвіті – <i>Lamiaceae</i>	
М'ята водяна – <i>Mentha aquatica</i> L.	прибережно-водний
Родина Вербові – <i>Salicaceae</i>	
Верба тритичинкова, білоліз – <i>Salix triandra</i> L.	прибережно-водний
В. п'ятитичинкова – <i>Salix pentandra</i> L.	прибережно-водний
В. попеляста – <i>S. cinerea</i> L.	прибережно-водний
В. козяча – <i>Salix caprea</i> L.	прибережно-водний
В. вушката – <i>Salix aurita</i> L.	прибережно-водний
Родина Жабурникові – <i>Hydrocharitaceae</i>	
Валіснерія спіральна – <i>Vallisneria spiralis</i> L.	водний
Водяна чума канадська – <i>Elodea canadensis</i> Michx.	водний
Жабурник звичайний – <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	водний
Родина Тонконогові – <i>Poaceae</i>	
Куничник наземний – <i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth.	прибережно-водний
Лепешняк великий – <i>Glyceria maxima</i> (C.Hartm.) Holmb.	прибережно-водний
Очерет звичайний – <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	прибережно-водний
Камиш озерний – <i>Schoenoplēctus lacūstris</i> (L.) Palla	прибережно-водний
Очеретянка звичайна – <i>Phalaris arundinacea</i> L.	прибережно-водний
Родина Капустяні – <i>Brassicaceae</i>	

Водяний хрін болотяний – <i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	прибережно-водний
Родина Кліщинцеві – Araceae	
Ряска мала – <i>Lemna minor</i> L.	водний
Родина Куширові – Ceratophyllaceae	
Кушир занурений – <i>Ceratophyllum demersum</i> L.	водний
Родина Латагтеві – Nymphaeaceae	
Глечики жовті – <i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith	водний
Латагтя біле – <i>Nymphaea alba</i> L.	водний
Латагтя сніжно-біле – <i>Nymphaea candida</i> N.et C.Presl.	водний
Родина Осокові – Cyperaceae	
Ситняг болотяний – <i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	прибережно-водний
Комиш лісовий – <i>Scirpus sylvaticus</i> L.	прибережно-водний
Куга озерна, схеноплект <i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla, або Комиш озерний (<i>Scirpus lacustris</i> L.)	прибережно-водний
Осока гостра – <i>Carex acuta</i> L.	прибережно-водний
Осока гостровидна – <i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	прибережно-водний
О. побережна – <i>Carex riparia</i> Curtis	прибережно-водний
Осока лускоплода – <i>Carex lepidocarpa</i> Tausch.	прибережно-водний
Родина Пасльонові – Solanaceae	
Паслін солодко-гіркий – <i>Solanum dulcamara</i> L.	прибережно-водний
Родина Півникові – Iridaceae	
Півники болотні – <i>Iris pseudacorus</i> L.	прибережно-водний
Родина Рдесникові – Potamogetonaceae	
Рдесник кучерявий – <i>Potamogeton crispus</i> L.	водний
Рдесник вузлуватий <i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	водний
Родина Рогозові – Typhaceae	
Рогіз широколистий – <i>Typha latifolia</i> L.	прибережно-водний
Р. вузьколистий – <i>T. angustifolia</i> L.	прибережно-водний
Їжача голівка пряма – <i>Sparganium erectum</i> L.	прибережно-водний
Родина Селерові – Apiaceae	
Омег водяний – <i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	прибережно-водний
Родина Сусакові – Butomaceae	
Сусак зонтичний – <i>Butomus umbellatus</i> L.	прибережно-водний
Родина Ситникові – Juncaceae	
Ситник членистий – <i>Juncus articulatus</i> L.	прибережно-водни
Родина Шорстколисті – Boraginaceae	
Незабудка болотна – <i>Myosotis scorpioides</i> L.	прибережно-водний
Родина Частухові – Alismataceae	
Стрілиця звичайна – <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	прибережно-водний
Частуха подорожникова – <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	прибережно-водний

До найчисленніших родів належать роди Верба – *Salix* (5 видів), Осока – *Carex* (4 види). Решта родів є нечисленними і нараховують по 1-2 види

водних та прибережно-водних судинних рослин (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Родинний спектр водних та прибережно-водних судинних рослин
річки Західний Буг**

№ з/п	Родини	К-ть родів	К-ть видів
1	Родина Хвоцеві – <i>Equisetaceae</i>	1	1
2	Водоперицеві – <i>Haloragaceae</i>	1	1
3	Гречкові – <i>Polygonaceae</i>	3	3
4	Губоцвіті – <i>Lamiaceae</i>	1	1
5	Вербові – <i>Salicaceae</i>	1	5
6	Жабурникові <i>Hydrocharitaceae</i>	3	3
7	Тонконогові <i>Poaceae</i>	5	5
8	Капустяні – <i>Brassicaceae</i>	1	1
9	Кліщинцеві – <i>Araceae</i>	1	1
10	Куширові – <i>Ceratophyllaceae</i>	1	1
11	Лататтеві <i>Nymphaeaceae</i>	2	3
12	Осокові <i>Cyperaceae</i>	4	7
13	Пасльонові – <i>Solanaceae</i>	1	1
14	Півникові <i>Iridaceae</i>	1	1
15	Рдесникові <i>Potamogetonaceae</i>	1	2
16	Рогозові <i>Typhaceae</i>	2	3
17	Селерові <i>Apiaceae</i>	1	1
18	Сусакові – <i>Butomaceae</i>	1	1
19	Ситникові – <i>Juncaceae</i>	1	1
20	Шорстколисті – <i>Boraginaceae</i>	1	1
21	Частухові – <i>Alismataceae</i>	2	2
	Разом	35	44

3.2. Біоморфологічні особливості

Екобіоморфою називають зовнішній вигляд окремих груп рослин, який виникає в онтогенезі в результаті росту і розвитку в певних умовах середовища і відображає сукупність основних пристосувальних ознак [36]. Чинники зовнішнього середовища роблять істотний вплив на морфоструктуру водних та прибережно-водних видів рослин, а також на особливості їх сезонного і річного розвитку. Дослідження цих особливостей представляють значний науковий інтерес, зокрема для фітодіагностики

процесів, що проходять в перезволожених екотопах під впливом природних і антропогенних чинників. У зв'язку з цим істотне значення має вивчення структури життєвих форм макрофітів [12].

Водні та водно-прибережні види рослин характеризуються низкою морфолого-анатомічних ознак, особливістю життєвого циклу, в якому чітко чергуються прибережна, болотна, наземна та водна екофази з домінуванням певної фази чи кількох з означених. Тому визначення біоморф здійснюється за методикою С. Гейни (1960, 1993) та В.Дубини (1993).

Найчисленнішою групою біоморф є охтогідрофіти (табл.3.3.). Для цієї біоморфи характерно, що велика частина вегетаційного періоду рослин пов'язана з прибережною, болотною і наземною екофазами і лише короткий час – з лімнофазой. Життєвий цикл тривалий. Рослини цієї групи утворюють потужні надземні органи і мають розвинену кореневу систему і складаються головним чином з видів очеретяних угруповань. Коренева система у них розташовується на значній глибині, тому вони виконують важливу берегоукріплюючу функцію, беруть активну участь у процесах заростання водойм при зниженні рівня води та сприяють обмілнню водойм. Розмножуються здебільшого вегетативно. З переліку рослин, виявлених нами в районі обстеження до цієї групи належать очерет звичайний *Phragmites australis*, їжача голівка маленька – *Sparganium erectum*, рогози вузьколистий та широколистий – *Typha angustifolia* та *Typha latifolia* L., лепешняк великий – *Glyceria maxima*, комиш лісовий – *Scirpus sylvaticus*, куга озерна – *Scirpus lacustris*, щавель прибережний – *Rumex hydrolapathum* (рис.3.2.А).

Другу за численністю групу становлять улігінозофіти. Ця група біоморф пов'язана з коротким періодом у життєвому циклі із прибережною екофазою і досить тривалим – із болотною і наземною. Для рослин властиві наступні ознаки: середньо високі трав'янисті рослини, здебільшого багаторічники з розгалуженою кореневою системою, відзначаються різноманітністю вегетативних органів – коренів, кореневищ, пневматофорів. Вони беруть активну участь у акумуляційному процесі, проте не мають особливого

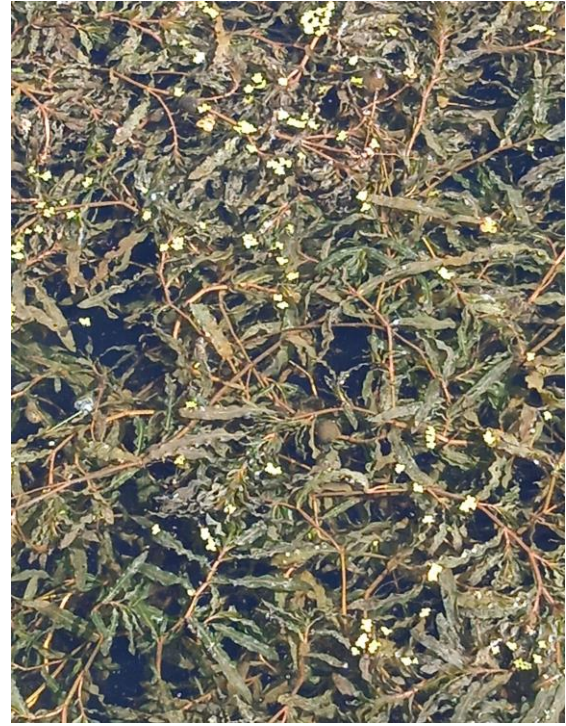
значення у формуванні відкладень. Завдяки переважанню в життєвому циклі прибережної, болотної і наземної екофаз і зростанням у «вікнах» між домінантними рослинами цієї групи характеризуються великим видовим багатством. У районі дослідження до цієї групи належать півники болотні – *Iris pseudacorus*, паслін солодко-гіркий – *Solanum dulcamara*, сусак зонтичний – *Butomus umbellatus*, незабудка болотна – *Myosotis scorpioides*, гірчак почечуйний – *Polygonum persicaria*, персикарія мала – *Persicaria minor*, куничник наземний – *Calamagrostis epigejos*,

Таблиця 3.3.

**Біоморфи прибережно-водних та водних видів рослин річки
Західний Буг**

<i>Група</i>	<i>Кількість видів</i>	<i>% від загальної кількості видів</i>
охтогідрофіти	14	31,8
улігінозофіти	10	22,7
еугідатофіти	7	15,9
гідроохтофіти	7	15,9
аерогідатофіти	3	6,8
плейстофіти	2	4,5
плейстогелофіти	1	2,3

Третю позицію займають еугідатофіти. Ця група біоморф проходить життєвий цикл у водному середовищі, у лимнофазі і прибережній екофазі. Над водною поверхнею на нетривалий час можуть підніматися генеративні органи для цвітіння і запилення. Їх корені і кореневища знаходяться у земноводному шарі на глибині 20 см. В інших умовах існувати не можуть. Характеризуються високою репродуктивною здатністю плодів та туріонів. Ці біоморфи мають важливе значення для утворення основної органічної маси. З досліджуваних видів рослин до цієї біоморфи належать елодея канадська – *Elodea canadensis*, рдесник кучерявий – *Potamogeton crispus* (3.2.Б), водопериця колосиста – *Myriophyllum spicatum*, валіснерія спіральна – *Vallisneria spiralis*, кушир занурений – *Ceratophyllum submersum*.



А

Б

Рис.3.2. Щавель прибережний (А) та рдесник кучерявий (Б)

Гідроохтофіти зростають в болотній і наземній екофазах на першому році вегетації, у наземно-прибережній із повним генеративним поновленням – у другий. На наступний третій рік вегетації рослини можуть зростати в прибережно-болотних умовах і поступово завершують життєвий цикл відмиранням вегетативних органів. Рослини цієї групи характеризуються чергуванням екологічних циклів. У них коренева система мало розвинена і досягає 25–30 см глибини, вони здебільшого дво-трирічні і починають життєвий цикл із прибережно-наземного періоду. До цієї групи належать частуха подорожникові – *Alisma plantago-aquatica*, омег водяний – *Oenanthe aquatica*, водяний хрін болотяний – *Rorippa palustris*, стрілиця звичайна – *Sagittaria sagittifolia*, ситняг болотяний – *Eleocharis palustris*.

У біоморф аерогідатофітів життєвий цикл проходить у двох екофазах: лимнофазі і прибережній. Генеративні органи рослин цієї групи на 5 – 10 см розташовуються над поверхнею води. В окремих видів їх розміри можуть досягати більш 20 см (*Nymphaea alba*), утворюють могутні або сильно розгалужені кореневища. В районі дослідження до цієї групи належать латання сніжно-біле – *Nymphaea candida*, латаття біле – *Nymphaea alba*, глечики жовті – *Nuphar lutea*.

У плейстофітів життєвий цикл пов'язаний з лимнофазою, прибережною і болотною екофазами. Для цих рослин характерною особливістю є поганий розвиток кореневої системи, або взагалі не розвинута, а поживні речовини рослини поглинають безпосередньо із води. Невеликі розміри і маса дозволяють їм переміщуватися по водній поверхні під впливом вітру і хвиль. Здебільшого розмножуються вегетативно. За сприятливих умов на поверхні води утворюють суцільні килимки. Із досліджуваних видів трапляються ряска мала – *Lemna minor*, жабурник звичайний – *Hydrocharis morsus-ranae*.

Більша частина життєвого циклу у плейстогелофітів проходить в болотній і прибережній екофазах, тоді як у наземній екофазі плейстогелофіти здатні вегетувати лише нетривалий час. До цієї групи належать багаторічні рослини середньої величини з досить потужною кореневою системою. Їх стебла і листки з численними порожнинами, що сприяє їх стійкості у воді на незакріпленому дні. Досить часто їх коренева система знаходиться в верхніх шарах донних відкладень або в товщі води і не досягає власне дна водойми. Рослини можуть відриватися від субстрату і плавати в товщі води. Переважна більшість рослин цієї групи розмножуються вегетативними пагонами. До цієї групи належить вид – м'ята водяна – *Mentha aquatica*.

Таким чином, найчисленнішими є групи охтогідрофітів (31,8%) та улігінозофітів (22,7%), середні позиції представлені еугідатофітами (15,9%) та гідроохтофітами (15,9%), нечисленними є групи аерогідатофітів (6,8 %), плейстофітів (4,5 %), плейстогелофітів (2,3%). Не представлені в районі дослідження групи біоморф тенагофіти, пелохтофіти та евохтофіти.

3.1.4. Екологічний аналіз

Екологічний аналіз дозволяє виявити залежність структури флори від факторів зовнішнього середовища. З усієї їх різноманітності для характеристики видів ми відібрали основні – вологу та світло [37].

По відношенню до режиму освітлення досліджувані види рослин розділені на чотири групи. Геліофіти – світлолюбіві рослини, які найкраще розвиваються при повному освітленні (рис.3.3.). Серед досліджуваних видів їх є 15 (34,1%). Це, наприклад, ситник членистий (*Juncus articulafus*), ситняг

болотний (*Eleocharis palustris*), сусак зонтичний (*Butomus umbellatus*), незабудка болотна (*Myosotis palustris*), рогіз широколистий (*Typha latifolia* L.) омег водяний (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.) тощо.

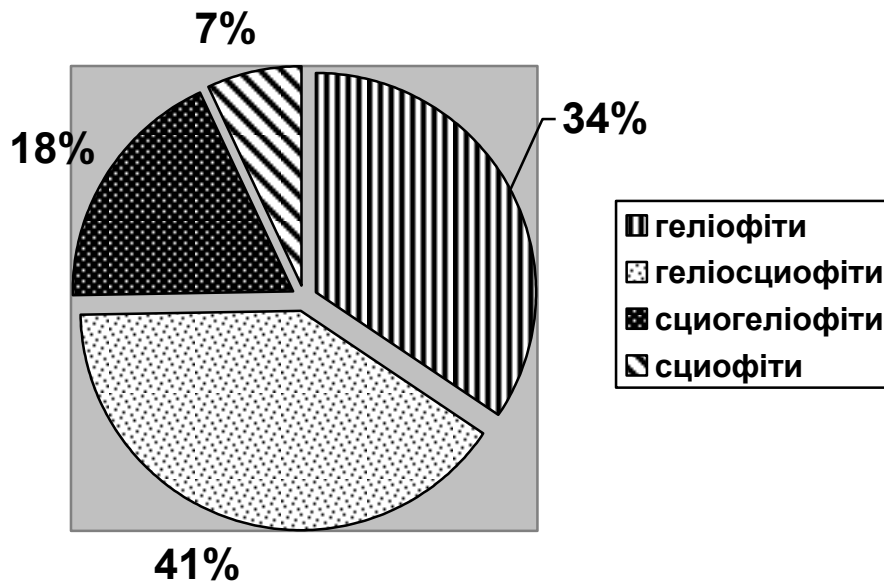


Рис. 3.3. Спектр водних та водно-болотних видів рослин по відношенню до світла

Геліосціофіти складають 18 видів (40,1%), це рослини розріджених місцезростань (паслін солодко-гіркий (*Solanum dulcamara*), частуха подорожникова (*Alisma plantago-aquatica*); сціогеліофіти – це також рослини розріджених місцезростань, але здатні витримувати затінення. Їх є 8 видів (18,2%) (наприклад, елодея канадська (*Elodea canadensis*), гірчак почечуйний (*Polygonum persicaria* L.), їжача голівка пряма (*Sparganium erectum* L.), рдесник вузлуватий (*Potamogeton nodosus* Poir.) тощо; тіньові рослини, що ростуть в умовах значного затінення, або при розсіяному світлі – це сціофіти – 3 види (6,9%): водопериця колосиста (*Myriophyllum spicatum*), кушир занурений (*Ceratophyllum demersum* L., рдесник кучерявий (*Potamogeton crispus* L.).

По відношенню до водного режиму рослини поділяються на 3 екологічні групи: гігрофіти; гідрофіти; гідатофіти.

З описаних нами рослин перше місце займають гігрофіти, рослини вологих місць, які віддають перевагу вологим умовам зовнішнього середовища (рис.3.4). 14 видів, що становить біля 31,9 % від загальної

кількості видів (наприклад, ситник членистий (*Juncus articulatus* L.), ситняг болотний (*Eleocharis palustris*), півники болотні (*Iris pseudacorus* L.), осока гостра (*Carex acuta*), паслін солодко-гіркий (*Solanum dulcamara* L.) тощо.

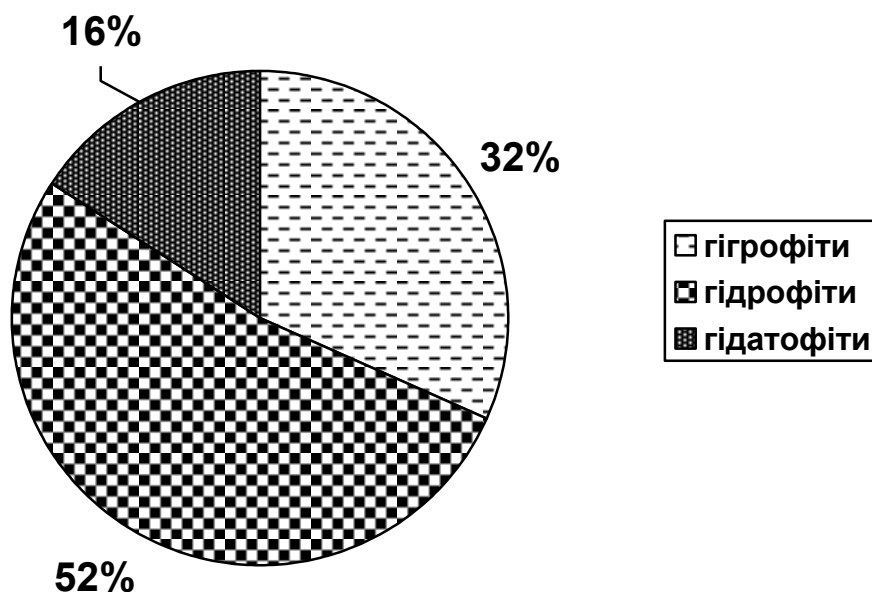


Рис. 3.4.Спектр макрофітів по відношенню до вологості ґрунту

Гідрофітів серед макрофітів є 23 видів (52,3%), це наземно-водні рослини, занурені у воду нижніми частинами. Ростуть по берегах водойм, на мілководді, на болоті. До них відносяться очерет звичайний (*Phragmites australis*), стрілиця стрілоловидна (*Sagittaria sagittifolia*), рогіз широколистий (*Typha latifolia* L.), р. вузьколистий (*T. angustifolia* L.), частуха подорожникова (*Alisma plantago-aquatica*), сусак зонтичний (*Butomus umbellatus* L.), лепешняк великий (*Glyceria maxima*), тощо.

До гідатофітів, видів, що цілком, або більшою частиною занурені у воду нараховується 7 видів (15,9). До них належать елодея канадська (*Elodea canadensis*), кушир занурений (*Ceratophyllum demersum* L.), валіснерія спіральна –(*Vallisneria spiralis* L.), ряска мала (*Lemna minor* L.), латаття біле (*Nymphaea alba* L.), *Hydrocharis morsus-ranae* – жабурник звичайний, тощо.

Таким чином, в екологічному спектрі переважають гідрофіти (52,3%) та геліосциофіти (40.1%).

На території дослідження нами виявлено угруповання, занесені до

Зеленої книги України [13,15,16]:

– угруповання латаття сніжно-білого – *Nymphaeeta candidae*. Рідкісні реліктові угруповання, в Україні знаходяться на південній межі поширення, яка в Україні проходить по лінії Ужгород-Івано-Франківськ-Тернопіль-Черкаси-Полтава-Харків (рис.3.5.) [16].



Рис. 3.5. Угруповання латаття сніжно-білого – *Nymphaeeta candidae* на території України

На території дослідження ці рідкісні угруповання трапляються невеликими плямами в басейні річки Західний Бур та у його старицях.

– угруповання латаття білого – *Nymphaeeta albae* [15]. Типові для України реліктові угруповання, які більше поширені в лісостеповій зоні (рис.3.6). Порівняно з попередніми в північній частині України є значно рідкіснішими. Окремі фрагменти відмічені на території дослідження.



Рис. 3.6. Угрупування латаття білого – *Nymphaeeta albae* на території України

– угрупування глечиків жовтих – *Nuphareta luteae* [13]. Реліктові угрупування, утворені євросибірським видом *Nuphar lutea*. В Україні поширені в усіх зонах (рис.3.7.). На території дослідження серед виявлених рідкісних водних угруповань рослинності угрупування глечиків жовтих є найбільш поширеними. Трапляється поряд із лататтям сніжно-білим.

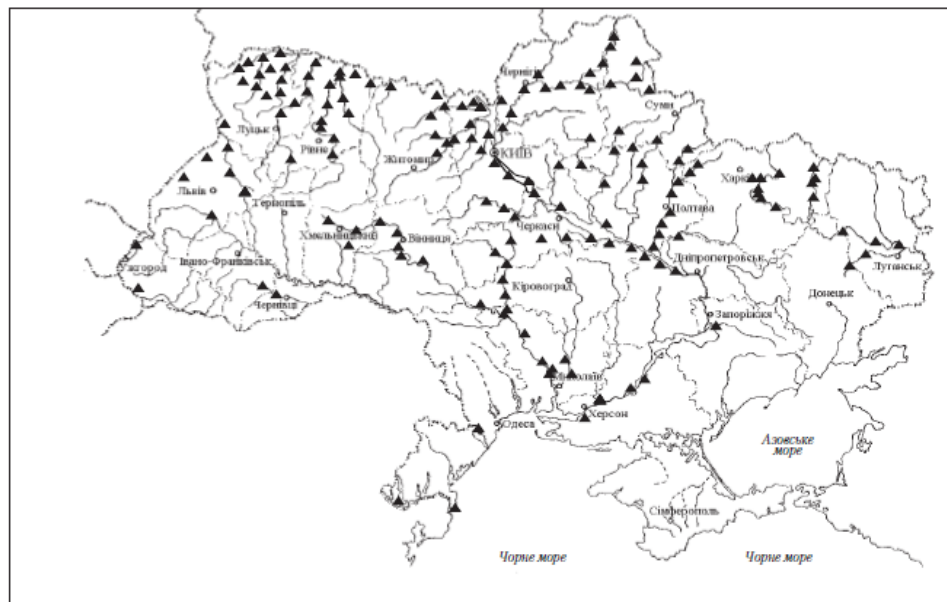


Рис. 3.7. Угрупування глечиків жовтих – *Nuphareta luteae* на території України

3.2. Впровадження результатів наукового дослідження у практичну

діяльність вчителя

3.2.1. Аналіз програм з предмету «Пізнаємо природу» (5-6 класи НУШ), «Біології» (5-9 класи), «Біології та екології» (10-11 класи)

Основною вимогою Нової української школи є створення широкого спектру умов для учня, де він міг би реалізовувати свої пізнавальні інтереси та розвивати здібності, самостійно вирішувати певні завдання, тобто визначено напрям на дитиноцентризм. Такий підхід має важливе значення для адаптації підростаючого покоління до соціокультурних змін, створює середовище для успішної діяльності в динамічних умовах сьогодення і як результат – досягнення ним життєвого успіху. Все це закладено у меті базової і повної загальної середньої освіти: «розвиток і соціалізація особистості учнів, формування їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю мислення та поведінки, творчих здібностей, дослідницьких і життєзабезпечувальних навичок, здатності до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів» [9].

Для реалізації поставленої мети Новою українською школою допоможе використання у освітньому процесі компетентнісного підходу, який передбачає зміщення акценту з нагромадження знань на розвиток умінь. Для ефективного формування предметної та ключових компетентностей учня сучасними педагогами пропонується велика кількість нових засобів, форм та методів [4, 6, 7, 8, 11, 18, 39]. Вчителями-практиками пропонуються і традиційні методи навчання з акцентом на поставлені НУШ завданнями [38]. Важливе місце у підходах до реалізації компетентісно-орієнтованого навчання займає постійний саморозвиток педагога, де особливого значення набувають наукові дослідження, проведені ним на краєзнавчому принципі.

Нами проаналізовано навчальні програми з предмету «Пізнаємо природу» для 5-6 класів НУШ, «Біології» для 5-9 класів базової школи та «Біології та екології» (рівень стандарту) для 10-11 класів старшої школи з метою виявлення тем уроків, де можуть бути використані наукові дослідження водних та прибережно-водних видів рослин свого краю [29, 30,

31]. Результати аналізу відображені у таблиці додатку.

Як видно із таблиці додатку, результати наукових досліджень водних і прибережно-водних видів рослин свого краю мають великі можливості для активізації пізнавального інтересу учнів до навчання біології у різних темах базової та профільної школи. Крім того, результати досліджень можуть бути використані і на уроках «Пізнаємо природу» у 5-6 класах [29]. На уроках базової школи у 6 класі результати власних наукових досліджень вчителя можуть бути використані при вивченні процесу фотосинтезу, рослинних тканин, будови рослин, різноманітності рослин та їх екологічних груп за відношенням до води.

У 10 класі творчі завдання побудовані на основі наукових досліджень вчителя дозволять краще засвоїти такі теми як форми мінливості, еволюційні фактори, основи еволюційної філогенії та систематики. Проте найбільші можливості відкриваються перед вчителем у 11 класі. У переважній більшості параграфів теми «Адаптації» можна використати різні методи навчання на основі отриманих знань про водні і прибережно-водні види рослин. У темі «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання», «Антропоічний вплив на біорізноманіття», «Антропоічний вплив на гідросферу», «Червона книга та чорні списки видів рослин», «Зелена книга України» доцільно формувати творчі, ситуаційні чи проблемно-пошукові завдання на основі про водні і прибережно-водні види рослин.

3.2.2. Методичні вимоги та дидактичні підходи до створення творчих завдань з шкільних предметів «Біології» та «Пізнаємо природу»

Реформування освітнього процесу в Україні і концепція «Нова українська школа» ставлять абсолютно інші вимоги до навчання, у яких ключового значення набувають такі методики та педагогічні технології, які ґрунтуються на формуванні компетентностей та наскрізних умінь учнів на основі діяльнісного підходу [27]. Суть такого підходу полягає у реалізації

спільної діяльності вчителя і учня, при якій переміщується акцент із накопичення теоретичних, нормативно визначених знань, умінь, навичок на застосування власного досвіду учня у життєвих ситуаціях. В цьому спектрі вимог особливе місце займає наукова діяльність вчителя, яка допомагає активізувати освітню діяльність учня, мотивує їх до вивчення біології. Нами розроблена методика використання результатів наукового дослідження вчителя про водні та прибережно-водні рослини у його практичній діяльності на прикладі творчих завдань.

Творчі завдання – це практико-орієнтовані завдання, які спрямовані на застосування учнем раніше отриманих знань та умінь у новій ситуації, пошук нового алгоритму вирішення на основі їх комбінації певної проблеми [22]. Ці завдання побудовані таких чином, щоб учень здійснював самостійний пошук способів для їх розв'язання. Їх зміст спрямований на розвиток пізнавальних інтересів, підвищення активності учня до діяльності. В результаті учні набувають нових знань завдяки дискусії, суперечностям, обговоренню. Як вказують науковці [22], «завдання творчого характеру розвивають пізнавальні процеси: увагу, уяву, логічне мислення, пам'ять та орієнтовані на вправне та творче застосування знань під час пошукової діяльності учнів. Зміст завдань розвиває широту і гнучкість мислення, що є необхідним для ефективного розв'язання навчальних та життєвих завдань. Завдяки творчим завданням учитель може виявити індивідуальні особливості учнів, розкрити їхній творчий потенціал та визначити перспективи його розвитку».

Завдання творчого характеру можуть мати різні рівні складності. При вивченні шкільного предмета «Пізнаємо природу», застосовують завдання першого рівня складності. Це здебільшого відкриті завдання про рослини, що містять приховані протиріччя. Вони здебільшого спрямовані на розвиток в учнів мислення, керованої уяви. Завдання другого рівня складності містять протиріччя або незначну проблемну ситуацію, яку потрібно вирішити. Вони спрямовані на розвиток основ системного мислення, продуктивної уяви. Творчі завдання третього рівня складності завжди містять проблему і спрямовані на розвиток творчої інтуїції, просторової, продуктивної уяви.

Переважно творчі завдання будуються так, щоб максимально використати знання та досвід школяра.

Вчитель формулює творчі завдання із використанням власних досліджень певної теми і це має значний педагогічний ефект, адже дозволяє:

- повторити, узагальнити пройдений матеріал з біології і отримати в результаті виконання завдання нові знання;

- ознайомити учнів із власними науковими здобутками при вивченні нової теми;

- задовільними пізнавальні інтереси учнів, розвивати їх творчі здібності та логічне мислення;

- формувати в учнів навички командної роботи.

Використання творчих завдань з біології вимагає від учителя ретельної підготовки, творчого підходу. При їх складанні необхідно дотримуватись певних дидактичних вимог:

- головна ідея завдання повинна ґрунтуватися на відомих учневі знаннях та вміннях;

- кожне завдання повинно містити певну проблему – суперечність між відомим та пошуковим;

- завдання повинні бути цікавими для школяра, забезпечувати концентрацію уваги учнів на певній проблемі;

- у завданні повинна бути присутня пізнавальна новизна, а його виконання повинне характеризуватися певними складнощами при вирішенні.

Методика вирішення творчих завдань може включати в собі цілу низку завдань переважно репродуктивного характеру, вирішення яких не становить якихось труднощів у школярів, адже учні мають вже певний обсяг знань.

Творчі завдання можуть бути різними за часом та місцем їх використання в освітньому процесі. Їх можна використовувати при вивченні нової теми. Завдяки їх виконанню, в учнів активізується пізнавальна діяльність, підвищується їх розумова активність, а керовані вчителем, вони проходять шлях дослідників та отримують нові знання. Завдання-«сніданки» учителі використовують перед вивченням нового матеріалу, мотивуючи учнів до

здобуття нових знань, пізнання нового. Часто вчителі використовують творчі завдання, які об'єднують попередні знання із новими, завдання-індикатори, які дозволяють визначити рівень засвоєння учнями нового матеріалу.

Творчі завдання можуть містити дослідницькі елементи, поєднувати нові знання з практикою, або використовуватись для перевірки та контролю знань.

Таким чином, творчі завдання з біології містять значний потенціал для реалізації компетентнісно-орієнтованого навчання з біології, для інтеграції нових знань з практикою, для мотивації школярів до вивчення предмету.

3.2.3. Формування творчих завдань на основі власних наукових досліджень

На основі власних наукових досліджень по вивченню водних і прибережно-водних рослин нами сформовані різні типи практико-орієнтованих завдань. При їх формуванні ми також використали інформаційні джерела, ілюстративний матеріал для підвищення пізнавального інтересу школярів. Приклади творчих завдань, які можна запропонувати учням при вивченні тем з генетики, екології на уроках біології 9 класу.

Тема уроку: «Форми мінливості» (10 клас).

Завдання 1. Доведіть, що гетерофілія у стрілиці стріловидної є проявом фенотипічної мінливості. Яку роль вона відіграє в адаптації організмів до умов оточуючого середовища? Укажіть анатомо-структурні відмінності підводних і надводних листків у відповідності із їх функціонуванням (у відповіді учні указують на зміну форми, площі та структури листкової пластинки; особливості перебудови клітин листка та стебла, слабо розвиненими механічними тканинами; наявність хлоропластів в епідермісі листків, що розвиваються під водою; на повну відсутність чи сильну редукцію продихів у підводних листків; утворення спеціалізованих коренів, які пристосовані до забору кисню та підтримки рослини (пір'єподібні корені, часто без корневих волосків); прискорений процес фотосинтезу (тощо). Учні указують, що наявність гетерофілії у судинних водних рослин обумовлене не лише ендогенними, а й екзогенними факторами: розвиток частини листків в

умовах водного середовища, зниженням освітленості і зміненим вмістом CO_2 , який характеризується низьким коефіцієнтом дифузії у воді; відмінностями спектра світла у воді залежно від глибини занурення пагона; іншою температурою; підвищеною вологістю ґрунту довкола коренів гідрофітів, зниженим вмістом кисню у придонному шарі ґрунті, підвищеним у воді та ґрунті вмістом солей.

Завдання 2. Розгляньте світлини різних типів листків у стрілиці стріловидної (рис. 3.8.А) та веху широколистої (рис.3.8.Б). Доведіть, що фенотипічні зміни форми та структури листків у цих рослин при переході з води у повітря підпорядковані змінам оточуючого середовища. Завдання виконують дві групи учнів. Одні – розглядають листки стрілиці стріловидної, інша група – веху широколистої. Використовуючи наукові факти порівнюють відмінності у морфологічній будові листків запропонованих рослин.



А



Рис. 3.8. Листки стрілиці стріловидної (А) та веху широколистої (Б)
(Фото: <https://www.botany.kiev.ua/doc/nedyxa.pdf>)

Тема уроку: Еволюція органічного світу (10 клас)

Завдання 3. Доведіть, що еволюційне походження явища гетерофілії ґрунтується на принципі конвергентної або паралельної еволюції, як відповідь на водне оточення.

Завдання 4. Поміркуйте, що є показником еволюції гетерофільних видів рослин, коли їхнє філогенетичне походження розглядається у єдності зі змінами оточуючого середовища?

Учні висловлюють свої думки і доводять їх, підтверджуючи науковими фактами. Вони дискутують над припущенням екологічної теорії походження гетерофільних рослин, адже популяція, яка зростає в умовах значних змін рівня води відзначається більшою пластичністю морфології листкової пластинки порівняно з тими популяціями, що не піддаються дії таких змін. На запропонованих вчителем світлинах учні переконуються, що мінливість морфології листкової пластинки зменшується при пониженні рівня води, що прямо співвідноситься з теорією адаптивної пластичності, відповідно до якої структурно–функціональна пластичність виявляється лише за певних умов зовнішнього середовища, де існує популяція.

Учням пропонується розглянути представника родини лататтєвих (*Nymphaeaceae*) глечиків жовтих із роду *Nuphar*, для яких властиве утворення

перших надводних листків (3.9.), які подібні за формою до підводних. Таке явище властиве для тих рослин, які зростають як при обмілннн водойми, так і у воді. У глечиків жовтих спочатку утворюються недозрілі листки, які зберігаються впродовж кількох років. За зовнішнім виглядом вони подібні до молодих примордіїв, що розташовуються на горизонтальному видозміненому стеблі – кореневищі. Ці листки закладаються щороку на кореневищі, що є проявом непластичного онтогенезу.



Рис. 3.9. Надводні листки глечиків жовтих (фото <https://www.botany.kiev.ua/doc/nedyxa.pdf>)

Тема уроку: Закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання. (11 клас).

Завдання 5. Розгляньте внутрішню будову різних типів листків стрілиці стрілоподібної. Укажіть особливості розвитку епідерми, аеренхіми, губчастої та палисадної паренхіми та розташування хлоропластів у стрілоподібних, продовгуватих та підводних листках стрілиці відповідно до умов їх розташування: над водою, на поверхні води, під водою. На рисунку 3.10. позначені тканини та розташування хлоропластів у мезофілі листка.

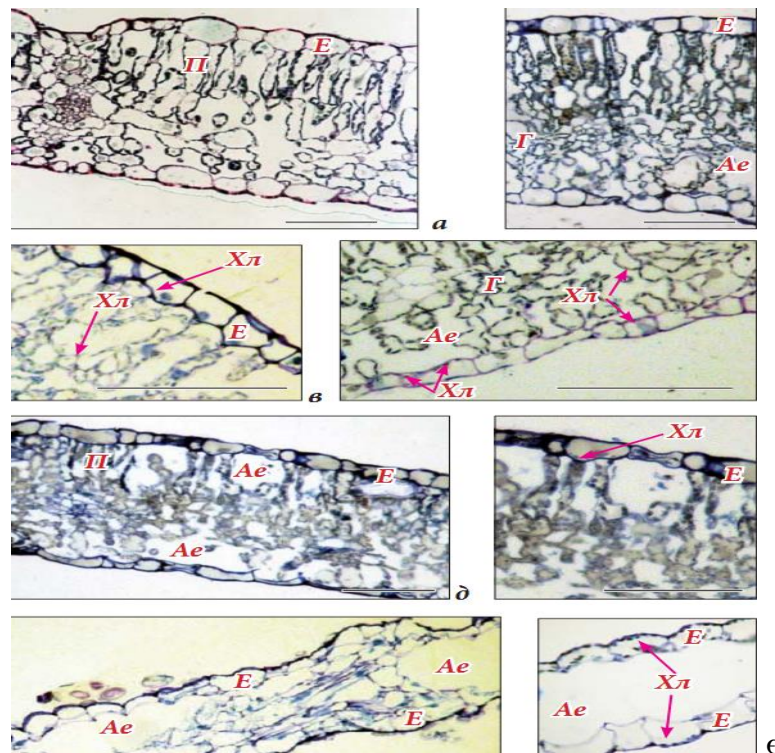


Рис.3.10. Поперечні зрізи листових пластинок стрілиці стріловидної: а-в – надводний стрілоподібний листок; д – надводний продовгуватий листок; е – підводний лінійний листок. Стрілками позначені хлоропласти. Ae – аеренхіма; Г – губчаста паренхіма; Е – епідерміс; П – палісадна паренхіма, Хл – хлоропласт. (фото <https://www.botany.kiev.ua/doc/nedyxa.pdf>)

Тема уроку: Основні середовища існування та адаптації до них організмів (11 клас).

Завдання 6. У таблиці 3.4. відображені результати морфологічної та анатомічної будови надводних та підводних листків глечиків жовтих. Порівняйте їх кількісні характеристики і зробіть висновок про вплив умов існування на будову листової пластинки різних типів листків глечиків жовтих.

Таблиця 3.4.

Морфологічна та анатомічна будова надводних та підводних листків

глечиків жовтих(: <https://www.botany.kiev.ua/doc/nedyxa.pdf>)

Параметр	Листки	
	надводні	підводні
Розміри листової пластинки, см:		
довга вісь	30 \pm 4,5	32 \pm 6,3
коротка вісь	25 \pm 5,1	19 \pm 4,3
Анатомічна будова мезофілу	Дорзовентральна	Ізолатеральна
Товщина листової пластинки, мкм	631 \pm 17	110 \pm 16

Площа аеренхіми у пластинці,%	26 \pm 4,9	14,7 \pm 5,2
Кількість шарів палісадної паренхіми	3-5	відсутня
Кількість шарів губчастого мезофілу у надводних листків або шарів хлоренхіми у підводних листках	7-9	1-5
Розмір клітин верхнього епідермісу, мкм: висота ширина	15,0 21,3	10,5 44,5
Розмір клітин палісадного мезофілу, мкм: висота ширина	32,3 20,0	Відсутня палісадна паренхіма

Завдання 7. У таблиці 3.5. відображені результати морфологічної та анатомічної будови надводних та підводних листків стрілиці стріловидної. Порівняйте їх кількісні характеристики і зробіть висновок про вплив умов існування на будову листової пластинки різних типів листків стрілиці стріловидної.

Таблиця 3.5.

Морфологічна та анатомічна будова надводних та підводних листків стрілиці стріловидної (<https://www.botany.kiev.ua/doc/nydya.pdf>)

Параметр	Листки		
	Надводні		Підводні, лінійні
	стрілоподібні	продовгуваті	
Будова мезофілу листової пластинки	дорзовен- тральна	дорзовен- тральна	ізолате- ральна
Розмір листової пластинки, см: довжина ширина	10 \pm 3,1 4,8 \pm 0,8	9,5 \pm 1,6 2,5 \pm 0,5	32,1 \pm 7,5 1,5 \pm 0,3
Розмір черешка листка, см: довжина діаметр	32,8 \pm 3,4 0,9 \pm 0,3	22,5 \pm 2,6 0,6 \pm 0,1	відсутній
Товщина листової пластинки, мкм	300 \pm 14	221 \pm 11	142 \pm 18
Кількість шарів палісадної паренхіми	два	один	відсутня
Кількість шарів губчастої паренхіми або шарів хлоренхіми в підводних листках	4-7	5-6	1-5
Розмір клітин верхнього епідермісу, мкм висота широта	22,7 32,8	14,6 29,8	39,2 25,3
Розмір клітин палісадного мезофілу, мкм			

висота	69,2	52,5	відсутній
широта	16,7	10,0	
Розмір клітин губчастого мезофілу або клітин хлоренхіми в підводних листках, мкм			
висота	24,1	20,2	23,2
широта	18,7	15,4	27,3
Розмір клітин нижнього епідермісу, мкм			
висота	17,0	12,6	34,6
широта	38,5	40,1	29,4

Тема уроку: Фотосинтез, темнова та світлова фаза (6 клас)

Завдання 8. Більшість підводних листків у гетерофільних рослин не мають продихів, іноді вони можуть утворюватись, але їх кількість та розміри будуть значно меншими у порівнянні із надводними листками макрофітів. Питання: яким чином, за відсутності продихів у підводних листках, розчинені у воді гази (CO_2 , HCO_3^- , O_2) надходять до фотосинтезуючих тканин.

Учням пропонуються світлини поперечного перерізу надводних і підводних листків стрілиці стрілоподібної, вивчаючи будову яких учні приходять до думки про роль аеренхіми та кутикулярних пор у зовнішніх клітинних оболонках епідерми у транспортуванні газів до хлоренхіми.

Завдання 9. Хлоропласти переважно зосереджені у мезофілі листка, у його палисадній паренхімі. А чи можуть бути хлоропласти у клітинах епідерми? Учням пропонує вчитель розглянути рисунки поперечного перерізу через мезофіл листка надводних і підводних листків стрілиці стрілоподібної, вивчаючи які учні роблять висновок, що у підводних листках хлоропласти можуть бути у клітинах епідерми.

Теми: Рослини та їх різноманіття. Рослини навколо нас, їхнє пристосування до умов середовища. Розпізнаємо рослини своєї місцевості (5 клас).

Завдання 10. Пристосування рослин до повітряно-водного середовища на прикладі ряски малої, сальвінії плаваючої, жабурника звичайного. Учні пропонується порівняти морфологічні особливості вегетативних органів суходільної рослин із видами водних угруповань. Дослідження проводять на живих або за гербаризованих зразках.

Завдання 11. Водні рослини, що пристосувались до життя у повітряно-водному середовищі, малих розмірів, утворюють часто килимки на поверхні води (рис.3.11.). Як це можна пояснити? Як це співвідноситься із умовами існування цих рослин?



Рис.3.11. Сальвінія плаваюча, жабурник звичайний, ряска мала

Завдання 12. Порівняйте дві водні рослини – латаття біле та глечики жовті. Укажіть особливості їх морфологічної будови. Порівняйте будову квітки цих рослин, вкажіть відмінності. Опишіть ці рослини за зразком (Учитель дає зразок морфологічного опису рослин).

Тема. Будова рослини. Тканини рослин (6 клас)

Завдання 13. Чому водні рослини без води швидко в'януть? Які тканини у них погано розвинені у порівнянні із рослинами суші? Учні указують на відмінності у будові листкових пластинок, які є тонкими, часто розсіченими, що сприяє їх кращому використанню послабленого у воді сонячного світла і засвоєнню вуглекислого газу. У стеблі майже немає механічних тканин, у них добре розвинена аеренхіма. Коренева система також досить редукована, а інколи взагалі відсутня, або втратила свої функції, як у ряски. У цих рослин немає провідних тканин, а поглинання води і мінеральних солей здійснюється усією поверхнею тіла. Квітки під час цвітіння виносяться на поверхню води, а після запилення можуть опускатися у воду, де відбувається дозрівання плодів.

Тема: Різноманітність рослин (6 клас)

Завдання 14. Латаття біле часто називають лілією білою (рис.3.12.). Чи це є вірна назва? Доведіть, що ця рослина немає нічого спільного із лілією.

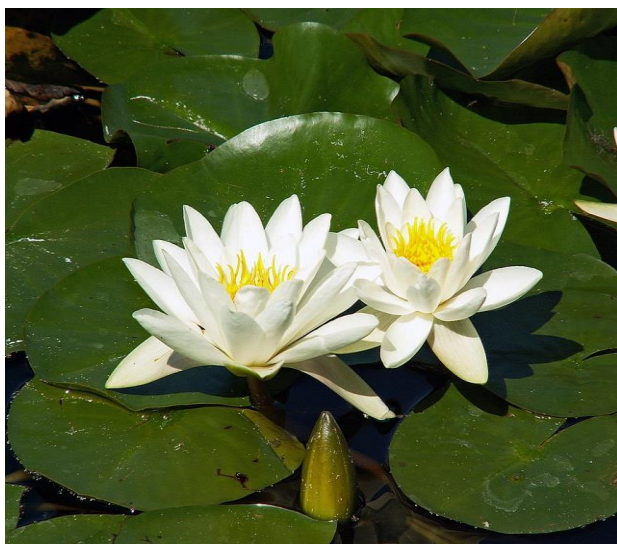


Рис. 3.12. Лотаття біле та лілія біла (фото

https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8F_%D0%B1%D1%96%D0%BB%D0%B5; https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D0%BB%D1%96%D1%8F_%D0%B1%D1%96%D0%BB%D0%B0)

Таким чином, запропоновані нами творчі завдання з біології є досить важливим підґрунтям для засвоєння найскладніших завдань з теорії еволюції, генетики, екології, вони є своєрідними індикаторами розуміння учнями нового матеріалу. Такі завдання часто потребують додаткових даних, ілюстрацій, табличного матеріалу, на основі яких учень розв'язує запропоноване завдання. Школярі набувають досвіду вирішення питань, коли може бути кілька відповідей. Такі завдання мають важливе значення у вихованні толерантності, усвідомлення того, що і інші школярі мислять правильно. Учні вчаться висувати гіпотези і шукати аргументи на їх підтвердження, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки і їх пояснювати. Під час виконання творчих завдань з біології учні вчаться шукати інформацію у різних джерелах, узагальнювати її та інтерпретувати, вчаться самостійному пошуку нових знань і цікавих способів власної діяльності.

ВИСНОВКИ

В процесі виконання кваліфікаційної роботи ми прийшли до наступних висновків:

1. З'ясовано, що в районі дослідження зростає 44 види водних та прибережно-водних видів рослин, які належать до відділів *Polypodiophyta* та *Magnoliophyta*, трьох класів: *Polypodipsida*, *Magnoliopsida*), *Liliopsida*, 21

родини та 35 родів. Найчисленнішим за кількістю родин, родів, видів є клас *Liliopsida*: 12 родин, 22 роди та 27 видів. Найбагатниши є родини *Cyperaceae* (7 видів), *Poaceae* та *Salicaceae* (по 5 видів).

2. Аналіз біоморф водних та прибережно-водних макрофітів засвідчив, що найчисленнішими є групи охтогідрофітів (31,8%) та улігінозофітів (22,7%), середні позиції представлені еугідатофітами та гідроохтофітами (по 15,9%). В екологічному спектрі переважають гідрофіти (52,3%) та геліосциофіти (40.1%).

3. Виявлено регіонально рідкісні види рослин: *Nymphaea alba* (L.), *N.candida* J. et C. Presl. Серед угруповань, занесених до Зеленої книги України, на території дослідження виявлені угруповання латаття сніжно-білого – *Nymphaeeta candida*, латаття білого – *Nymphaeeta albae* та глечиків жовтих *Nuphar lutea*.

4. Відповідно компетентнісно-орієнтованого навчання результати наукових досліджень можуть бути використані для формування на красназавчій основі ботанічних знань учнів і сприяють ефективній реалізації двох ключових компетентностей: природничої та екологічної засобами сучасних педагогічних технологій, зокрема практико-орієнтованих творчих завдань.

5. На основі отриманих результатів наукового дослідження відповідно до дидактичних вимог нами розроблено систему творчих завдань з біології, визначено компоненти компетентності, що формуються в учнів в процесі їх реалізації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безсмертна О.О., Гелюта В. П., Данилик І. М., Орлов О. О., Казарінова Г. О. Поширення в Україні папороті *Salvinia natans* (Salviniaceae, Polypodiopsida), включеної до Червоної книги України. *Український ботанічний журнал*, 2020, 77(3). С. 173-188.

2. Бондар, С. П. Компетентнісна спрямованість змісту і структури навчального предмета в умовах фундаменталізації освіти. Науковий часопис

НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 17. Теорія і практика навчання та виховання. 2012. №20. С. 10–23.

3. Бородіна К. І., Кмець А. М., Кріпак В. В. Перспективи формування основних компетентностей у природничих науках і технологіях в учнів старшої школи в процесі вивчення курсу «Біологія і екологія». *Інноваційна педагогіка*. 2018. Вип. 7, Т. 1. С. 67–72.

4. Вороненко Т. І. Використання міні-проектів під час вивчення нового матеріалу на уроках хімії. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 5. С. 17–26.

5. Генкал С. Організація продуктивного навчання як засобу формування біологічної компетентності учнів профільних класів. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2021, № 2 (106). С.67-77.

6. Глоба О. Упровадження новітніх технологій в освітній процес при викладанні хімії та біології у закладах освіти *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету*. 2022. №56. С. 73-81.

7. Грицай Н.Б. Інноваційні технології навчання біології : навчальний посібник. Рівне : ТзОВ «Дока центр». 184 с.

8. Даниленко Л.І. Інноваційні технології у профільному навчанні старшокласників: Навч.-метод. посіб. Черкаси : Редакційно-видавничий відділ Черкаського ОІПОПП. 2015. 92 с.

9. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>

10. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: підручник. К. : Академвидав, 2012. 352 с.

11. Довбенко Т. Метод проектів в історії шкільництва. К. : Шлях освіти. 2015. 135 с.

12. Дубина Д.В. Вища водна рослинність / відп. ред. Ю.Р. Шеляг–Сосонко. К. : Фітосоціоцентр, 2006. 412 с.

13. Дубина Д.В. Угрупування формації глечиків жовтих (*Nupharetta luteae*). *Зелена книга України* / під заг. ред. Я.П. Дідуха. Київ : Хімджест, 2009. С. 305 – 306.
14. Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Дворецький Т.В., Золотарьова О.К., Таран Н.Ю., Мосякін А.С., Ємельянова С.М., Казарінова Г.О. Інвазійні водні макрофіти України. *Український ботанічний журнал*. 2017. Т. 74, № 3. С. 248-262.
15. Дубина Д.В. Угрупування формації латаття білого (*Nymphaeeta albae*). *Зелена книга України* / під заг. ред. Я.П. Дідуха. Київ : Хімджест, 2009. С. 315 – 316.
16. Дубина Д.В. Угрупування формації латаття сніжно-білого (*Nymphaeeta candidae*). *Зелена книга України* / під заг. ред. Я.П. Дідуха. Київ : Хімджест, 2009. С. 317 – 318.
17. Закон України «Про освіту», 2017, (Відомості Верховної ради, №38-39, ст. 380). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#>
18. Інноваційні технології навчання : навчальний посіб. Київ : НТУ, 2016. 171 с.
19. Іскорнєва І.С. Метод проектів як інноваційно педагогічна технологія в навчанні. 2020. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/pedagogy>
20. Карташова І. І. Біологічна задача: зміст, розв'язання, методика використання: навч.-метод. посіб. Херсон : ПП. Вишемирський В.С., 2015. 104 с. URL: <https://bitly.su/i7ec8Hzi>
21. Карпова Л. Дослідницька компетентність вчителя нової української школи. URL: <http://mir.dsru.edu.ua/article/view/158531/157886>
22. Князева О.В. Технологія використання творчих задач при навчанні біології. *Рідна школа*. 2007. №7-8 (930-931). С.54-55.
23. Коваленко Є. І. Проектна технологія як засіб формування творчої особистості: історико-теоретичний аспект. *Наукові записки Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Психолого-педагогічні науки*. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2011. № 3. С. 14–18.

24. Компетентнісний підхід до навчання учнів на уроках біології та екології відповідно до вимог Нової української школи: методичні рекомендації / уклад. М.В. Кісільова; за ред. І.В. Удовиченко. Суми: НВВ КЗ СОІППО, 2021. 62 с.

25. Компетентнісні завдання: міжнародний досвід PISA й український досвід «Геліантусу» / авт.-упор. М. В. Каліберда та Р. В. Шаламов; наук. ред. д. пед. наук С. А. Раков. Харків : Соняшник, 2020. 176 с.

26. Костіков І.Ю., Волгін С.О., Додь В.В. Біологія 6 клас. Підручник. Київ : Освіта, 2014. 256 с.

27. Матяш Н. Ю., Коршевніук Т. В., Рибалко Л. М., Козленко О. Г. Навчання біології учнів основної школи : методичний посібник. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2019. 208 с.

28. Методи біологічних досліджень. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8_%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D1%8C

29. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Біда URL:Д.Д., Гільберг Т.Г., Колісник Я.І.) 2021. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Prirod.osv.galuz/Pizn.pryr.5-6-kl.Bida.ta.in.14.07.pdf>

30. Навчальна програма з біології 5-9 клас. 2017. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

31. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти Біологія та екологія 10-11 класи (Рівень стандарту) URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

32. Національна доктрина розвитку освіти в Україні. 2002. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text>
33. Національний атлас України / голов. ред. Л. Г. Руденко ; голова ред. кол.Б.Є. Патон. К. : ДНВП «Картографія», 2007. 435 с.
34. Національний каталог біотопів України /за ред. А.А. Куземко, Я. П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
35. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
36. Недуха О.М. Гетерофілія у рослин. К.: Альтерпрес, 2011. 192 с.
37. Нечитайло В. А. Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. К. : Фітосоціоцентр, 2001. 432 с.
38. Павловська Т. С. Географія Волинської області : навч. посіб. Луцьк : Вежа-Друк, 2019. 212 с.
39. Професійний стандарт вчителя. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/zatverdzheno-profstandart-vchitelya-pochatkovih-klasiv-vchitelya-zakladu-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i-vchitelya-z-pochatkovoyi-osviti>
40. Пометун О. І. Інтерактивні технології навчання : теорія, практика, досвід. Київ : А.П.Н., 2002. 136 с.
41. Пометун О. І. Сучасний урок інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
42. Професійний стандарт вчителя. Наказ міністерства освіти і науки України № 2736 від 23.12.2020 р. URL: <https://kucprppkmr.od.gov.ua/trayektoriya-profesijnogo-rozvitku-pedagoga/profesijnij-standart-vchitelya/>
43. Психолого-педагогічні проблеми вищої і середньої освіти в умовах сучасних викликів: теорія і практика : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції (Харків, 20– 21 травня 2022 р.) / за ред.

Боярської-Хоменко А. В., Попової О. В. ; Харк. нац. пед. ун-т імені Г. С. Сковороди. Харків, 2022. 498 с.

44. Рудишин С.Д., Коренева І.М., Самілик В.І. Екологічна компетентність як загальна компетентність вчителів природничих дисциплін. *Український педагогічний журнал*, 2016. № 3. С. 74–83.

45. Супрунова М. П., Довгопола Л. І. Використання методу проєктів у процесі навчання біології шестикласників. *Сучасні виклики науки XXI століття* : матеріали LXI Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Харків, 15 лютого 2021 р.). Харків, 2021. С. 209–215.

46. Тагліна О.В. Метод проєктів на уроках біології. Х. : Вид-во «Ранок», 2011. 160 с.

47. Шаповал Л. Зв'язок теорії і практики в курсі біології 6-го класу як умова реалізації компетентнісного підходу до навчання. *Збірник наукових праць: Проблеми підготовки сучасного вчителя*. Вип. 1(23), 2021. С. 149-155.

48. Шапран Ю. Довгопола Л., Супрунова М. Уплив методу проєктів на формування предметної компетентності з біології в учнів закладу загальної середньої освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. Вип 39, том 3, 2021. С. 274-281.

49. Шкуропат А.В., Головченко І. В., Юріна Ю. М. Формування компетентностей у майбутніх вчителів біології та основ здоров'я у закладі середньої освіти. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогічні науки*, (2). 2021. С.188-192. URL: <https://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/4285/4558>

50. Щербак С. М. Інтеграційний підхід у вивченні біології – ефективний шлях до підвищення якості освіти та формування творчих компетентностей школярів. *Наукові записки Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія : Педагогічні та історичні науки* : збірник наукових статей. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2015. – Вип. СХХV (125). С. 169-178. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/24413/1/Shcherbak.pdf>

51. Червона книга України. Рослинний світ. / за ред. Я. П. Дідуха. К. : Глобалконсалтинг, 2009. 912 с.
52. Чорна Г.А. Флора водойм і боліт Лісостепу України. Судинні рослини. К. : Фітосоціоцентр, 2006. 184 с.
53. Ягенська Г. В. Формування дослідницьких умінь у процесі вивчення біології в основній школі: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 АПН України; Інститут педагогіки та психології професійної освіти. Тернопіль, 2011. 22 с.
54. Ягенська Г. Урізноманітнення завдань як засіб реалізації компетентнісного підходу до навчання біології у школі. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 1. С. 13 – 20.
55. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine. A nomenclature checklist. Kyiv, 1999. XXIV. 345 p.

ДОДАТОК

Аналіз навчальних програм з предмету «Пізнаємо природу» (5-6 класи НУШ), «Біології» (5-9 класи), «Біології та екології» (10-11 класи)

Тема та параграф програми	Використання результатів наукових досліджень вчителя	Види навчальної діяльності
«Пізнаємо природу» 5-6 клас		
Пізнаємо різноманіття організмів §. Рослини та їх різноманіття	Видовий склад водних та	Екскурсія, міні-проекти, ситуаційні завдання,

§. Рослини навколо нас, їхнє пристосування до умов середовища §. Розпізнаємо рослини своєї місцевості	прибережно-водних рослин свого краю та їх пристосування до умов існування	створення опису за зразком обраної учнями рослини своєї місцевості, практична робота: «Визначення представників різних груп рослин»
Природні скарби України §.Збереження біорізноманіття України. §.Інвазійні види та їхній вплив на біорізноманіття	Видовий склад водних та прибережно-водних рослин свого краю, рідкісні види, інвазійні види	мозковий штурм «Важливість біорізноманіття в природі й для людей»; заняття на природі «Оцінка впливу людини, що загрожує біорізноманіттю на обраній території»; проєкт «Збереження різноманіття рослин нашої місцевості»
«Біологія» базової школи (5-9 класи)		
Рослини 6 клас §.Фотосинтез як характерна особливість рослин §. Будова рослини. Тканини рослин. §.Органи рослин. §.Корінь, пагін: будова та основні функції. §.Квітка. Суцвіття. Запилення.	Особливості будови макрофітів,	Творчі та проблемно-пошукові завдання, міні-проєкти
Різноманітність рослин 6 клас §.Способи класифікації рослин (за середовищем існування, будовою, розмноженням, тощо). §.Покритонасінні (Квіткові). §.Екологічні групи рослин (за відношенням до світла, води, температури). §.Життєві форми рослин. §.Рослинні угруповання.	Видовий склад водних та прибережно-водних рослин свого краю	Творчі та проблемно-пошукові завдання, міні-проєкти
Принципи функціонування клітини (6 клас) §.Фотосинтез: світлова та темнова фаза	Внутрішня будова надводних та підводних листків макрофітів	Творчі та проблемно-пошукові завдання, міні-проєкти
«Біологія та екологія» (10-11 класи)		
Закономірності успадкування ознак (10 клас) §.Форми мінливості.	Листки глечиків жовтих та веху широколистого, загербаризовані види макрофітів	Творчі та проблемно-пошукові завдання, міні-проєкти
Еволюція органічного світу (10 клас) §.Популяції живих організмів та їх основні характеристики. §.Еволюційні фактори.	Листки глечиків жовтих та веху широколистого, загербаризовані види макрофітів	Творчі та проблемно-пошукові завдання, міні-проєкти
Біорізноманіття 10 клас §.Основи еволюційної філогенії та систематики.	Видовий склад водних та прибережно-водних рослин свого краю	Навчальний проєкт «Складання характеристики виду за видовими критеріями», творчі завдання
Надорганізмові біологічні системи 10	Видовий склад	Проєкт дослідницький

<p>клас §.Біотичні, абіотичні та антропічні (антропогенні, техногенні) фактори.</p>	<p>водних та прибережно- водних рослин свого краю</p>	<p>«Виявлення рівня антропогенного впливу в екосистемах своєї місцевості»</p>
<p>Біорізноманіття 11 клас §.Біорізноманіття нашої планети як наслідок еволюції.</p>	<p>Видовий склад водних та прибережно- водних рослин свого краю</p>	<p>Лабораторна робота «Визначення таксономічного положення виду в системі органічного світу (на прикладі водних рослин), проект Складання характеристики виду за видовими критеріями.</p>
<p>Адаптації 11 клас §.Адаптація як загальна властивість біологічних систем. §.Принцип єдності організмів та середовища мешкання. §.Загальні закономірності формування адаптацій. §.Стратегії адаптацій організмів. §.Поняття про екологічно пластичні та екологічно непластичні види. §.Екологічна ніша як наслідок адаптацій організмів певного виду до існування в екосистемі. §.Поняття про спряжену еволюцію (кoeволюцію) та коадаптацію. §.Основні середовища існування та адаптації до них організмів.</p>	<p>Видовий склад водних та прибережно- водних рослин свого краю, особливості їх морфолого- анатомічної будови, життєві форми</p>	<p>Практична робота «Визначення ознак адаптованості різних організмів до середовища існування», творчі та проблемно-пошукові завдання, міні-проекти</p>
<p>Екологія 11 клас §.Закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання. Стено- та еврибіонтні види.</p>	<p>Видовий склад водних та прибережно- водних рослин свого краю</p>	<p>Дослідження особливостей структури місцевих екосистем (на прикладі річки Західний Буг)</p>
<p>Сталий розвиток та раціональне природокористування 11 клас §.Антропічний вплив на гідросферу. §.Причини порушення якості природних вод, дефіцит водних ресурсів, принципи оцінки екологічного стану водойм. Охорона водойм. §.Антропічний вплив на біорізноманіття. §.Червона книга та чорні списки видів рослин. Зелена книга України</p>	<p>Видовий склад водних та прибережно- водних рослин свого краю, їх рідкісні види. Рідкісні угруповання свого краю</p>	<p>Практична робота Оцінка екологічного стану свого регіону</p>