

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Природничий факультет  
Кафедра біології та екології**

«Допущено до захисту»  
В.о. завідувача кафедри  
\_\_\_\_\_ Євтушенко Е. О.

Реєстраційний № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС  
ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ  
НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ В 11 КЛАСІ**  
Кваліфікаційна робота студентки

групи ЗБм-23  
ступінь вищої освіти    магістр  
спеціальності 014.05. Середня освіта  
(Біологія та здоров'я людини)  
Прокопюк Лесі Романівни

Керівник: кандидат біологічних наук,  
доцент Євтушенко Едуард Олексійович

Оцінка:  
Національна шкала \_\_\_\_\_  
Шкала ECTS \_\_\_\_\_ Кількість балів \_\_\_\_\_

Голова ЕК \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Члени ЕК \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис) (прізвище, ініціали)

|  |    |
|--|----|
| ВСТУП  | 4  |
| РОЗДІЛ 1 ПІЗНАВАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ<br>НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ  | 7  |
| 1.1. Зміст поняття «пізнавальна діяльність»  | 7  |
| 1.2. Типи пізнавальної діяльності  | 10 |
| 1.3. Формування навчально-дослідницької компетентності на уроках<br>біології   | 14 |
| 1.4. Місце біологічного експерименту у шкільній біологічній освіті   | 19 |
| Висновки до розділу 1  | 22 |
| <br>   |    |
| РОЗДІЛ 2. БІОЛОГІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І<br>ЕКОЛОГІЇ В 11 КЛАСІ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ<br>ДІЯЛЬНОСТІ                           | 24 |
| 2.1. Теоретичні основи формування пізнавальної діяльності під час<br>організації біологічного експерименту на уроках біології і екології в 11<br>класі | 24 |
| 2.2. Методика формування пізнавальної діяльності під час організації<br>біологічного експерименту на уроках біології і екології в 11 класі             | 27 |
| 2.3. Аналіз результатів дослідницької роботи з формування пізнавальної<br>діяльності під час організації і проведення біологічного експерименту        | 36 |
| Висновки до розділу 2  | 38 |
| <br>   |    |
| ВИСНОВКИ   | 40 |
| <br>   |    |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ   | 43 |

### **ЗАПЕВНЕННЯ**

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

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

(підпис)

## ВСТУП

Сучасному українському суспільству вкрай не вистачає фахівців, які володіють дослідницькими вміннями, що допомагають в розв'язанні практичних завдань. Такий навик формується під час різної експериментальної діяльності в закладі освіти. Концепція модернізації освіти звертає увагу освітян на підготовці молодих громадян, які самостійно здійснюють відповідальний вибір, можуть швидко виявити проблеми та знайти способи їх вирішення, можуть прогнозувати можливі наслідки, вирізняються мобільністю, конструктивністю, відповідальністю за долю України [9, 10, 18].

Національною доктриною розвитку освіти визначено основні пріоритетні завдання розбудови системи освіти, серед яких можна виділити: "... створення умов для розвитку особистості і творчої самореалізації кожного громадянина України...". [18]. Цьому сприяє створення системи виявлення та залучення молоді до наукової діяльності, в тому числі засобами проведення експериментальної роботи під час уроку. У зв'язку з чим виникає необхідність оптимальної організації навчально-дослідницької діяльності здобувачів через формування пізнавального інтересу та пізнавальної діяльності. Учні, виконуючи експериментальну роботу з біології або інших природничих наук, удосконалюють свої знання, розвивають вміння, пов'язані з науковим пошуком, навчаються оцінювати екологічну ситуацію в реальних умовах [25, 26]. Така пошукова діяльність сприяє визначенню сфери наукових інтересів, розкриттю здібностей учнів у процесі активного пізнання.

Інтерес до пізнання навколишнього середовища виступає своєрідним епіцентром розвитку особистості, її пізнавальної самостійності, формування позитивного ставлення до результатів власної праці. Навчальна робота має провідне значення в задоволенні і розвитку інтересів учнів. Експериментальна робота в навчальному процесі виступає як мотиваційна складова у пізнанні глибини різноманітних біологічних процесів, має широке охоплення здобувачів різноманітними напрямками дослідження, добровільність

виявлення інтересу до навчального предмету або діяльності, пов'язаної з ними, задоволення інтересів учнів у галузях знань, які виходять за межі шкільної програми. З огляду на це актуалізується проблема вивчення феномену формування пізнавальної діяльності особистості під час організації біологічного експерименту.

**Мета:** Обґрунтування теоретичних та методичних засад формування пізнавальної діяльності здобувачів освіти під час організації біологічного експерименту.

Мета роботи обумовила вирішення наступних **завдань дослідження:**

1. Проаналізувати проблему формування пізнавально діяльності в закладах освіти.

2. Визначити місце біологічного експерименту у шкільній біологічній освіті.

3. З'ясувати умови формування навчально-дослідницької компетентності на уроках біології.

4. Провести роботу з формування пізнавальної діяльності здобувачів освіти 11-х класів.

5. На підставі проведеної роботи здійснити аналіз апробації методичних матеріалів у закладах загальної середньої освіти.

**Об'єкт дослідження:** освітній процес у закладах загальної середньої освіти з предмета «Біологія і екологія» (11 клас)..

**Предмет дослідження:** можливості використання біологічного експерименту у формуванні пізнавальної діяльності здобувачів 11-х класів.

Під час розв'язання поставлених задач були використані такі **методи дослідження:**

а) теоретичні: вивчення і аналіз психологічної, педагогічної та методичної літератури з означеної проблеми; системно-структурний, історичний, порівняльний аналіз;

б) емпіричні: вивчення та узагальнення досвіду роботи школи та учителів; опитування; вивчення змісту матеріальних носіїв інформації (учнівських робіт, шкільної документації");

Дослідження проводили на базі Петриківського ліцею Петриківської громади.

**Новизна** дослідження: проведений аналіз сучасного стану формування пізнавальної діяльності шляхом використання біологічного експерименту. З'ясовано можливості використання отриманих результатів дослідження у формуванні пізнавальної діяльності здобувачів освіти 11-го класу в закладі загальної середньої освіти.

**Практичне** значення результатів дослідження полягає у тому, що вони можуть бути використані для підготовки майбутніх вчителів біології та вдосконалення процесу навчання біології.

**Структура наукової роботи:** робота складається із вступу, двох розділів, висновків до кожного розділу та загального висновку, списку використаних джерел (35 найменувань). Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 46 сторінок.

## РОЗДІЛ 1 ПІЗНАВАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

### 1.1. Зміст поняття «пізнавальна діяльність».

В сучасній науковій літературі зустрічається широке коло наукових поглядів щодо визначення пізнавальної діяльності. З одного боку пізнання можна розглядати як діяльність людини, а продукт такої діяльності може бути теоретичні знання або практичний досвід. Така діяльність здійснюється щодня у всіх видах діяльності і соціальних взаєминах здобувачів (суспільно корисна праця, спілкування, а також ціннісно-орієнтаційна та художньо-естетична діяльність), шляхом виконання різних предметно-практичних дій в навчальному процесі (експериментування, конструювання, рішення дослідницьких завдань тощо). Таким чином пізнавальну діяльність можна розглядати як єдність чуттєвого сприйняття, теоретичного мислення і практичної діяльності [20, 21].

З огляду на процес набуття знань, пізнання набуває чіткого оформлення в особливу, властиву тільки людині навчально-пізнавальну діяльність або навчання. Відношення учнів до навчання можна охарактеризувати **активністю**. Активність (вчення, освоєння, змісту і т.п.) визначає ступінь (інтенсивність, міцність) освоєння здобувача з предметом його діяльності.

За результатами аналізу досліджень з проблематики пізнавальної діяльності, можна виділити наступні показники: саморегуляція, усвідомлення діяльності, ініціативність, самодіяльність, енергійність, інтенсивність діяльності, позитивне ставлення до діяльності (інтерес, допитливість, сумлінність); воля особистості (наполегливість, завзяття в досягненні мети); цілеспрямованість діяльності, творчість, незважаючи на будь-які труднощі, виконувати завдання.

Виходячи з такого формулювання, пізнавальну діяльність розглядаємо як широке, багатоаспектне поняття. З огляду на особистості риси індивіда, пізнавальна діяльність перебуває у стані постійної зміни, що також ускладнює

її характеристику. Все це вимагає визначення певних її видів, що дасть змогу більш конкретно говорити про критерії. Готовність особи до певної активності не означає виконання певних дій тобто певного діяльності. Таку активність можна назвати потенційною. Такий термін зустрічається і в деяких дослідженнях автори розрізняють активність актуальну (дійсну) і потенційну (можливу) [7, 15].

В учбовій діяльності готовність, прагнення до оволодіння об'єктом пізнання виявляють себе в усвідомленні мети, яку поставив педагог або сам здобувач, а також у певному інтересі до проблеми, допитливості. Але готовність до діяльності, інтерес ще не означає реалізації потреб у конкретних умовах.

У таких випадках важливим є механізм волі—однієї із властивостей людської психіки, яка виявляється в здібності досягти здійснення поставленої мети та прагнень.

Пізнавальна діяльність на рівні вмотивованості особистості означає глибоку переконаність учня в необхідності всебічного пізнання. Тому в критеріях активності необхідно врахувати [14, 31]:

1. Вольові зусилля особистості в досягненні мети, що дає змогу говорити про активність потенціальну реалізовану.
2. Характер діяльності суб'єкта, тобто чому він віддає перевагу — ініціативі, самостійності, творчості й відтворенню, копіюванню.
3. Стійкість, всебічність, тривалість, динаміку вияву активності.

**Фактори, які спонукають учнів до пізнавальної діяльності [2, 22].**

*Професійний інтерес* є головним стимулом активізації пізнавальної діяльності здобувачів. Цей фактор викладачі повинні враховувати на етапі формування навчального матеріалу. Учень ніколи не стане проявляти зацікавленості до надуманої ситуації, яка не відображає реальної дійсності та не буде активно обговорювати проблему, яка до нього не має ніякого відношення. І навпаки, інтерес його різко зростає, до проблем, які йому доводиться зустрічати та вирішувати в повсякденному житті. Тут його



пізнавальна діяльність буде обумовлена вивченням досвіду вирішення такої проблеми, тобто формується практичний кейс на майбутнє.

*Творчий характер навчально-пізнавальної діяльності* сам по собі є потужним стимулом до пізнання. Дослідницький характер навчально-пізнавальної діяльності дозволяє пробудити в учнів творчий інтерес, а це в свою чергу спонукає їх до активного самостійного і колективного пошуку нових знань.

*Ефект змагання* також є одним з головних збудників до активної діяльності учня. Однак освітній процес не повинен зводиться лише до змагання за кращі оцінки, повинні бути й інші мотиви. Наприклад, нікому не хочеться «вдарити в бруд обличчям» перед своїми однокласниками, кожен прагне показати себе з кращого боку (що він чогось вартий), продемонструвати глибину своїх знань і умінь. Змагальність особливо проявляє себе на заняттях, що проводяться в ігровій формі.

*Ігровий спосіб проведення занять* являє собою ефективну мотиваційну складову розумової активності здобувача освіти та включає в себе чинник професійного інтересу. Добре організоване ігрове заняття має містити «пружину» для саморозвитку. Будь-яка гра спонукає її учасника до дії. Особливе значення для успішної реалізації принципу активності в навчанні мають самостійні роботи творчого характеру такі як програмовані завдання, тести.

### **Серед способів активізації пізнавальної діяльності розрізняють:**

**1. інтереси учнів повинні бути базовими, що одночасно формує мотиви навчання, серед яких на першому місці виступають пізнавальні інтереси, професійні здібності;**

**2. створення проблемних ситуацій із включенням учнів у їх вирішення, а проблемне навчання, в процесі пошуку і розв'язання наукових та практичних задач;**

**3. використовувати дискусії та дидактичні ігри;**

**4.** надавати перевагу таким методам навчання, як **бесіда, приклад, наочний показ;**

**5.** спонукати учнів до взаємодії у навчанні через колективні форми роботи.

В активізації пізнавальної діяльності учнів велику роль відіграє вміння педагога мотивувати та спонукати своїх учнів до осмислення послідовності та логіки і у викладі навчального матеріалу, до виділення в ньому головних і найбільш істотних положень. Такі способи стимулювання пізнавальної діяльності впроваджуються через використання різних методів навчання. Активними методами навчання слід називати ті, які максимально підвищують рівень пізнавальної діяльності здобувців, спонукають їх до старанного навчання.

## **1.2. Типи пізнавальної діяльності.**

На сьогодні термін активність отожднюють з діяльністю та додатково розглядають її як міру діяльності. Тому в характеристиках активності досить часто зустрічаємо словосполучення «висока активність», «низька активність», «середня активність», що певною мірою відображує інтегрований процес.

*Пізнавальна діяльність або активність* – це багаторівнева інтегрована властивість особистості, яка характеризується психічним, станом суб'єкта у навчанні і виявляється у результатах та ставленні до навчально-пізнавальної діяльності [2, 3, 7, 26].

Типи пізнавальної діяльності тісно пов'язані з її розвитком та формування.

За найбільш поширеною класифікацією виділяють наступні типи:

1. Репродуктивна діяльність – характеризується готовністю успішно оволодівати або набувати нових знань.
2. Аплікативна діяльність – характерна готовність до енергійної вибірково-відтворюючої діяльності.

3. Інтерпретована діяльність – відзначає готовність до енергійного тлумачення, роз'яснення, розкриття змісту будь чого.

4. Продуктивна діяльність – типова готовність до самостійного творіння нового.

Щукіна Г. І. відмічає три рівні пізнавальної діяльності здобувачів освіти: [3].

- репродуктивно-наслідувальна активність;
- пошуково-виконавська;
- творча.

Деякі науковці також виділяють наступні рівні розвитку навчально-пізнавальної діяльності:

- репродуктивний – коли відбувається усвідомлене заучування та відтворення теорії чи практичної дії під керуванням викладача. На цьому рівні здобувач сприймає готові висновки науки, відомі способи дій, поняття, правила, закони, основні положення теорій, формули, теореми тощо;
- репродуктивно-продуктивний або перехідний – тобто відбувається зміна від дій за зразком до пошуку нових способів діяльності, від виконання послідовних навчальних дій до розв'язування проблемних завдань за допомогою викладача;
- продуктивний – це новий рівень, коли здобувач самостійно застосовує відомі знання в інших умовах, демонструє самостійний спосіб дій в умовах проблемних ситуацій;
- творчий – це вищий рівень розвитку навчально-пізнавальної активності, який характеризується зацікавленістю до знань, готовністю до самостійного творення нового, генерацією оригінальних ідей способів вирішення самостійно поставлених завдань.

Таким чином у своєму розвитку навчально-пізнавальна діяльність здобувачів проходить ряд послідовних рівнів: від репродуктивних, що характеризуються копіюванням зразка розумової чи практичної дії, до продуктивних, творчих, за яких навчально-пізнавальна діяльність

характеризується розумовим пошуком розв'язання проблем, пізнавальною самостійністю.

На початкових етапах оволодіння знаннями з навчальної дисципліни здобувачі виконують завдання за інструкцією, алгоритмом, здійснюють типові розрахунки тощо. Залучення учнів до репродуктивних способів навчальної роботи (*розповідь, пояснення, інструктаж, демонстрування та ілюстрування, інформаційна лекція, бесіда*) дозволяє сформувати такі пізнавальні уміння і навички, як: оперування поняттями, категоріями, законами, вміння застосовувати правила, формули, теореми тощо.

На наступному етапі у здобувачів формуються уміння використовувати допоміжну літературу (довідники, наукові видання, методичні вказівки); розвивається бачення суттєвого в об'єктах та явищах виділення закономірностей, вдосконалюються навички застосовувати знання в інших умовах; виконувати пошукові дії за допомогою викладача тощо. Для цього слід застосувати такі методи навчання: *проблемні лекції, пояснення з елементами проблемності, самостійне спостереження, дослід, евристичну бесіду*.

Під час формування продуктивних знань, умінь і навичок здобувачів доречно застосувати *практичний метод, дискусію, лабораторний метод з елементами дослідження, імітаційно-ігрові методи*. У подальшому застосування *дослідницьких методів* дозволить навчально-пізнавальну діяльність здобувачів вивести на творчий рівень. Становлення перспективних пізнавальних цілей, конструювання, використання знань для оволодіння новими знаннями – цей не повний перелік навчально-пізнавальних умінь і навичок здобувачів є кінцевою метою продуктивного навчання.

Новітня навчально-пізнавальна діяльність здобувачів орієнтується на використання різноманітних методів, технологій та підходів з метою стимулювання самостійності та критичного мислення. Серед основних форм навчання, які зараз використовуються, виділяють:

**1. Проектне навчання:** робота над конкретними проектами, що включають дослідження, розв'язання проблем, створення продуктів або інших творчих завдань.

**2. Колективне навчання (групова робота):** робота в групах для вирішення завдань або проведення спільного дослідження, обговорення ідей та взаємного навчання.

**3. Індивідуалізоване навчання:** використовуються індивідуальні завдання та підходи, які враховують потреби та темпи навчання кожного.

**4. Використання технологій:** для покращення процесу навчання та залучення здобувачів застосовують комп'ютери, планшети, програмне забезпечення та інші технології.

**5. Ігрові методи:** для активізації навчання, розвитку критичного мислення та розв'язання творчих завдань використовують навчальні ігри.

**6. Інтерактивні методи:** для залучення учнів до активного обговорення та висловлення власних думок застосовують дискусії, дебати, презентації та інші форми взаємодії.

**7. Активне використання зовнішніх ресурсів:** здійснюється вивчення реальних ситуацій, активна взаємодія з експертами та використання різноманітних джерел інформації.

**8. Фліп – клас:** концепція, при якій традиційні елементи навчання переносяться з класу додому. Здобувачі самостійно вивчають теоретичний матеріал, а потім використовують класний час для засвоєння складніших концепцій через взаємодію з вчителем та однокласниками.

**9. Проблемне навчання:** задля розвитку критичного мислення, творчих навичок та здатності працювати в команді використовують проблемне навчання, яке спрямоване на вирішення реальних або вигаданих проблем, що ставить учня перед необхідністю застосовувати свої знання для пошуку рішень.

**10. Менторство та самоорганізація:** ефективний інструмент, в якому більш досвідчений учень чи викладач допомагає менш досвідченим учням в

освоєнні навичок, спільному вирішенні проблем та самостійному плануванні навчального процесу.

Сучасні форми навчально-пізнавальної діяльності не є взаємовиключними, а їх комбінація може створювати оптимальне середовище для розвитку учнів. Ці форми навчання спрямовані на створення стимулюючого та ефективного середовища для навчання, розвитку творчих та аналітичних навичок учнів, а також на підготовку їх до викликів нинішнього світу.

Важливо також враховувати індивідуальні властивості групи або класу та адаптувати методи та форми роботи відповідно до цих особливостей. Кожен учень - унікальна особистість, а сучасна освіта покликана розвивати та вдосконалювати їх здібності для успішної адаптації у сучасному світі.

### **1.3. Формування дослідницької компетентності на уроках біології.**

Згідно Стандарту освіти «компетенція є нормативною, ідеальною метою освітнього процесу, що моделює якості випускника, а компетентність – його результатом, рівнем прояву (сформованості)» [9, 10]. Поняття “компетенція” пов’язане із змістом сфери діяльності, а “компетентність” – з особистістю, із здатністю особи ефективно діяти у стандартних і нестандартних ситуаціях. Компетентність поєднує об’єктивно визначені нормативними документами систему знань, умінь і навичок, а також особистісну складову – інтереси, прагнення, ціннісні орієнтації, мотиви самореалізації індивіда [4].

Дослідницька компетентність, згідно стандарту середньої освіти, відноситься до ключових, тому знаходиться під пильним поглядом багатьох вчених. Зимня І. О. розглядає дослідницьку компетенцію як компонент до “компетенції, що стосується діяльності людини” [5]. Хуторський А. В. притримується погляду, що дослідницька компетентність це складова частина пізнавальної компетентності, яка включає “елементи методологічної, надпредметної, логічної діяльності, способи організації

цілепокладання, планування, аналізу, рефлексії”. З такої позиції її можна розглядати як компонент компетентності особистісного самовдосконалення, що спрямоване на освоєння способів інтелектуального й духовного розвитку [8].

Група дослідників (Ананьєв Б. Г., Кузьміна Н. В., Маркова А. К., Шадріков В. Д. та ін.) поняття «компетентність» розглядають як сукупність особистісних якостей, необхідних для ефективної дослідницької діяльності, тобто відбувається ототожнення з «функціональною компетентністю» (функціонально-діяльнісний підхід) [33].

Осипова С. І. дослідницьку компетентність розглядає як інтегральну особистісну характеристику, яка базується на наявних знаннях, уміннях, навичках та проявляється в готовності і здатності самостійно освоювати і отримувати системи нових знань в результаті перенесення смислового контексту від функціональної діяльності до перетворювальної [19].

В низці наукових робіт дослідницька компетентність описана як інтегральна характеристика особистості, що включає знання, вміння, цінності, досвід, особистісні якості, рефлексію в різних варіантах (Багачук А. В., Бражий Т. Г., Козирєва О. А., Симоненко В. Д., Шашкіна М. Б. та ін.).

Сластьонін В.А. зазначає, що компетентність пов’язана із здатністю особи ефективно діяти у стандартних і нестандартних ситуаціях, тому структурні компоненти дослідницької компетентності повинні співпадати з компонентами дослідницької діяльності, а єдність теоретичних і практичних дослідницьких умінь складають модель дослідницької компетентності [16].

Наукове дослідження в освітньому процесі розглядають як цілеспрямоване вивчення явищ і процесів з використанням наукових методів, аналіз впливу різних факторів, вивчення їх взаємодії. До головних критеріїв оцінки наукових досліджень відносять об’єктивну новизну, суспільну значущість результатів, відтворюваність, доказовість і точність.

Князян М.О. формулює поняття «дослідницька діяльність» як один із видів творчої діяльності учнів, яка має ряд особливостей [8]:

1. Дослідницька діяльність пов'язана з розв'язанням учнями творчих завдань.
2. Дослідницька діяльність обов'язково повинна проходити під керівництвом спеціаліста.
3. Головним є отримання нових знань. Завдання повинні бути посильні для учнів.
4. Дослідницькою діяльністю можуть займатися всі учні: і ті, які мають високий рівень підготовки, і ті, які мають середній рівень.

До важливих характеристик навчально-дослідницької роботи доцільно віднести її спрямованість на пізнавально-творче засвоєння учнями набутих людством знань. Вищезначене дозволяє поглибити уявлення про специфічність навчально-дослідницької діяльності на відміну від традиційного підходу до навчання.

Навчально-дослідницька діяльність учнів – це вид навчально-пізнавальної діяльності, яка має творчий характер та націлена на пошук, вивчення й пояснення фактів та явищ дійсності з метою набуття й систематизації суб'єктивно нових знань про них [6, 17].

Провідні функції навчально-дослідницької діяльності (згідно з концепцією проблемно-розвивального навчання) [20]:

- забезпечення творчого шляху засвоєння знань,
- активізація мисленнєвої діяльності учнів,
- розвиток інтелектуально-пізнавальних мотивів навчання,
- формування початкового рівня опанування методами

дослідницької роботи, вдосконалення дослідницьких умінь, творчих здібностей учнів.

До основних принципів навчально-дослідницької діяльності відносять [20]:



➤ *інтегральність* – коли досвід і навички безпосередньо впливають на успішність здобувачів через об'єднання і взаємовплив навчальної та дослідницької діяльності;

➤ *неперервність* – об'єднання здобувачів та їх викладачів у процесі довготривалого творчого навчання і виховання;

➤ *міжпредметні зв'язки* – дослідження будь-якої проблеми вимагає знання досліджуваного предмета та широку ерудицію в різних галузях знань.

Таким чином, під навчально-дослідницькою діяльністю здобувачів освіти розуміємо процес вирішення наукових проблем, що має на меті побудову суб'єктивно нового знання [23]. Навчальне дослідження повинно зберігати логіку наукового дослідження, але і має певні відмінності. Результати учнівських досліджень відрізняється тим, що не відкривають об'єктивно нових для людства знань при цьому розвиток дослідницької діяльності нормується виробленими науковим співтовариством традиціями з урахуванням специфіки навчального дослідження – досвід, накопичений в науковому співтоваристві, використовується через завдання системи норм діяльності [29].

Перед початком дослідження зі здобувачами необхідно чітко поставити цілі і завдання. Головною метою організації досліджень школярів є розвиток їх дослідницької позиції, навичок аналітичного мислення. З цього випливає, що на кожному етапі досліджень потрібно дати учневі певну свободу в роботі, іноді навіть всупереч певних правил [31]. Адже їм необхідно дати можливість самим знаходити рішення до складних завдань, зокрема вирішити дослідницьку задачу [32]. Але будь-яке дослідження, неважливо в якій галузі природничих чи гуманітарних наук воно виконується, повинно мати встановлену структуру. Такий ланцюжок є невід'ємною приналежністю дослідницької діяльності та нормою її проведення [17].

Не варто забувати, що головний результат дослідницької діяльності це інтелектуальний продукт, що встановлює ту чи іншу істину в результаті

процедури дослідження. Тому навчально-дослідна діяльність повинна виконувати наступні дидактичні функції:

- ✓ мотиваційна – формулює інтерес і позитивне ставлення до роботи через створення стимулів, які спонукають учнів до вивчення предмета;
- ✓ інформаційна – дозволяє учням розширити обсяг знань всіма доступними способами подання інформації;
- ✓ контрольно-коригуюча (тренувальна) – виконання тренувальних вправ з метою формування необхідних умінь і навичок, які передбачають перевірку та самооцінку ходу і результатів навчання, можливу корекцію [32].

Структура дослідницької компетентності вміщує наступні компоненти:

- мотиваційно-ціннісний – система мотивів до дослідницької діяльності та емоційно-вольових і ціннісних ставлень здобувачів до світу, до самого себе та своїх здібностей їх розвитку; уміння формулювати цілі дослідницької діяльності у відповідності з гіпотезою та завданнями дослідження;
- когнітивний – відображує вміння поєднувати наукові знання з різних дисциплін в дослідницької діяльності;
- діяльнісно-практичний – уміння реалізовувати у дослідницькій діяльності сукупність способів і прийомів, які розвивають самостійність і творчу активність;
- рефлексивний компонент – забезпечує здатність усвідомлювати та оцінювати хід і результати самостійної дослідницької діяльності.

До функцій компонентів дослідницької компетентності відносять спонукальну, ціннісно-орієнтовну, когнітивну, результативну, регулятивну функції. До основних компонентів дослідницької компетентності відносять:

- **Знання та уявлення** (сучасні напрями досліджень у науці; філософські концепції в обраній галузі).
- **Мовна компетентність** (володіння англійською та/або іншою

мовою для професійного та міжособистісного спілкування).

- **Методологічна підготовка** (знання методології дисципліни, розуміння закономірностей науки).
- **Навички організації дослідження** (формулювання проблеми, мети, об'єкта, предмета дослідження; планування експерименту).
- **Методологія і практика** (основні методологічні принципи; методи дослідження: анкетування, тестування, моделювання).
- **Аналіз і висновки** (обґрунтування і перевірка ідей, рефлексія і аналіз результатів).
- **Особисті якості і вміння** (активність, відповідальність у дослідженнях, навички ведення наукової дискусії).
- **Інструменти і технології** (аналіз даних за допомогою статистики і комп'ютерних технологій, підготовка публікацій і виступів).

#### **1.4. Місце біологічного експерименту у шкільній біологічній освіті**

Біологія, як навчальний предмет, є основою до пізнання науки біології, основними методами якої є експеримент, дослід і спостереження. Тому у закладі загальної середньої освіти невід'ємною частиною навчального процесу виступають біологічні експерименти. Експеримент – це практична діяльність учнів в ході уроку. Якщо розглядати в більш вузькому сенсі, то це досвід відтворення об'єкта пізнання, перевірка запропонованих гіпотез. Досвід можна розглядати як чуттєво-емпіричне пізнання об'єктивної дійсності засноване на практиці або комплекс компетентностей. Також досвід може виступати як процес практичного впливу учнів на зовнішній світ, в результаті чого формується практичні навички у повсякденному житті [12, 19].

На основі опрацьованих літературних джерел, можемо сформулювати поняття шкільного біологічного експерименту як предметної діяльності учнів на уроці, в результаті якої у них відбувається пізнання біологічних об'єктів і явищ, а також розвиваються вміння і навички дослідно-практичної діяльності [20].

Метою шкільного біологічного експерименту є: розвиток пізнавальних і практичних умінь учнів необхідних для навчальної діяльності; підтримку дослідницького інтересу до біології; закладка основ матеріалістичного світогляду, при якому формуються і розвиваються біологічні поняття та пізнавальні здібності учнів [25, 31].

Фролов І. Т. [29] відмічає наступні методологічні вимоги до проведення біологічного експерименту:

1. Активне втручання людини у перебіг біологічних процесів.
2. Цілеспрямованість експериментування.
3. Дотримуватись «чистоти» експерименту через ізоляцію явищ, які вивчаються від шкідливих впливів.
4. Здійснювати варіювання умов експерименту (наприклад ускладнювати або спрощувати хід процесу, додавати нові фактори для вивчення). Це надає досліднику можливість сформулювати точний висновок про причини явища.
5. Повинна бути відтворюваність експерименту тобто багаторазове його проведення або серій експериментів, що виключатимуть випадкові помилки.
6. За рахунок варіювання умов експерименту отримати можливість прискорювати або гальмувати процесів, що вивчаються.
7. Виділення в об'єктах тих частин, які цікавлять дослідника.

Спостереження в ході проведення уроку біології є важливим компонентом біологічної освіти. Основою використання даного методу можуть слугувати наступні принципи:

1. Спостереження це не процес простого споглядання за об'єктом, воно має мотивувати потреби учнів до вирішення певних завдань, отримання відповідей на питання.
2. Учні повинні навчитися відрізняти істотне від несуттєвого та оцінювати умови явища що спостерігаються.

3. Активно відбувається розвиток уваги учнів через зацікавленість до явища яке вивчається.

Науковий і учнівський експеримент мають спільні риси в загальному напрямку логічного процесу. Учні, так само як і науковці, спостерігають факти, порівнюють їх між собою, підшукують ті чи інші раціональні пояснення і роблять висновки. Важливим аспектом в дослідженнях учнів в ході уроку біології є те, що всі дії здійснюється під керівництвом педагога, а не самостійно. До самостійної експериментальної роботи можна віднести творчі домашні роботи.

Досліди, які використовують в процесі експерименту на уроках біології мають свою класифікацію, основою якої є різного роду демонстрації. До них відносять демонстрацію самого досліджуваного явища; демонстрацію впливу різних зовнішніх умов; демонстраційні умови протікання явища і його основних закономірностей.

Ефективність демонстрації на уроках біології залежить від виконання наступних правил:

1. Предмет спостереження потрібно показувати так, щоб всі учні мали можливість його добре розглянути;

2. Умовою проведення є достатній розмір об'єкта, явища, обладнаний демонстраційний столик з додатковим освітленням;

3. Обов'язкова концентрація уваги здобувачів на об'єкті, явищі. Це можна досягти використовуючи проблемні питання, які спонукають учнів до проведення експерименту. Не можна розглядати занадто багато об'єктів за раз, слід використовувати лише ті уявлення та поняття, які учні отримали раніше в ході уроку біології;

4. Складність об'єкта або явища що демонструється повинна відповідати віковим особливостям учнів та програмі курсу біології.

Невід'ємною складовою під час уроків біології виступають лабораторні та практичні роботи, які також можна використовувати для проведення експерименту. Лабораторні роботи виконуються учнями з різним ступенем

самостійності, як в урочний, так і в позаурочний час. Домашні лабораторні роботи відрізняються від класних своєю простотою в розумінні та виконанні, а також абсолютною безпекою для життя і здоров'я учнів.

### **Висновки до розділу 1.**

Отримані знання в школі повинні приносити користь учням, адже вони їх повинні не лише використовувати, а в разі необхідності творчо опрацьовувати. Саме тому використання наукових досліджень в освітньому процесі потрібно застосовувати паралельно з розвитком творчої особистості. Формування дослідницької компетентності це саме той напрямок роботи, який розвиває цілісну, інтегративну якість особистості, що поєднує в собі знання, уміння, навички, досвід діяльності дослідника, ціннісні ставлення та особистісні якості і виявляється в готовності і здатності здійснювати дослідницьку діяльність з метою отримання нових знань шляхом застосування методів наукового пізнання, застосування творчого підходу в цілепокладанні, плануванні, прийнятті рішень, аналізі та оцінці результатів дослідницької діяльності.

Суть дослідницької компетентності полягає в тому, що вона проявляється лише в органічній єдності з мотивами та цінностями людини, тобто за наявності ціннісно-сислового ставлення, глибокої особистісної зацікавленості в даному виді діяльності. Мотиви та ціннісні орієнтації здобувачів мають вплив на регуляцію розумових і пізнавальних процесів, тісно пов'язані з емоційно-вольовими механізмами психіки людини і регулюють її соціальну поведінку й професійну діяльність. Дослідницька компетентність в такому сенсі виступає як спосіб поведінки, спосіб життя майбутнього фахівця, в якому інтегруються його пізнавальні і творчо-перетворювальні здібності. Не зважаючи на те, що вона виступає продуктом навчання, її можна розглядати як наслідок саморозвитку здобувача, його

особистісного зростання, цілісної самоорганізації і синтезу свого пізнавального, діяльнісного і особистісного досвіду.

Розрізняють три головні напрямки впровадження науки в школу та їх взаємозв'язок. Перший напрям пов'язаний із розвитком наукового мислення здобувача як майбутнього громадянина, що досягається переліком спеціальних заходів та методів безпосередньо в навчальному процесі. До них відносять конкретизовані завдання, нестандартні уроки в школі та ін. Такою діяльністю охоплюються більшість учнів, вона стає невід'ємною частиною сучасної шкільної освіти. До другого напрямку розвитку наукової роботи відносять позакласну діяльність, а саме залучення здобувачів до участі у роботі наукових гуртків, колективних дослідженнях, різних олімпіад, змаганнях, семінарах, конкурсах тощо. Це формує подальший розвиток колективного наукового мислення, що певною мірою здійснюється в закладі загальної середньої освіти. Третім самостійним напрямком наукової діяльності здобувачів є їх участь у роботі Малої академії наук, зокрема в щорічних конкурсах-захистах - районному, обласному, державному.

## РОЗДІЛ 2. БІОЛОГІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ В 11 КЛАСІ ЯК УМОВА ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

### 2.1. Теоретичні основи формування пізнавальної діяльності під час організації біологічного експерименту на уроках біології і екології в 11 класі

Відповідно до Закону України «Про повну загальну середню освіту» (16 січня 2020р № 463-ІХ) основними завданнями системи освіти є формування особистості – найвищої цінності нації, її інтелектуального, культурного та всебічно розвиненого потенціалу [21]. На перший план виходить формування громадянина-інноватора, який вміє ухвалювати відповідальні рішення та дотримується прав людини. У такому контексті освітнього процесу біологічну освіту розглядають під новим кутом розвитку, що вимагає не просто сприйняття теоретичного матеріалу, а й використання його на практиці.

Плеяда вчених приділяли достатньо уваги питанню практичної спрямованості біологічної освіти в школі. Зокрема Грицай Н.Б. аналізувала активізацію пізнавальної діяльності здобувачів основної школи у позакласній роботі з біології [6]. Питанню реалізації дослідницького підходу в неперервній біологічній освіті та формуванню дослідницьких умінь школярів і студентів на основі теорії біологічних систем приділяв увагу Грубінко В. О.[16]. Описувала та аналізувала методологію біологічного експерименту в 9 класі Комарова О.В. [12]. Особливостям формування навчально-дослідницьких умінь старшокласників приділяла увагу Недодатко Н.Г. Охарактеризував дослідницьку роботу учнів з екології в позашкільних установах Пустовіт П. А. Систематизувала досвід дослідної діяльності як основи формування предметних природознавчих компетентностей учнів Трубочева С. В. Деталізовано розглянув та описав біологічний експеримент Шамрай С. М.[31, 32].

Узагальнюючи опрацьований матеріал, відмічаємо важливість та необхідність запровадження у шкільному курсі біології практичних та



лабораторних робіт, а також уроків, на яких передбачений біологічний експеримент з метою розкриття учням ціннісного потенціалу біологічних знань. Крім того це дозволяє формувати особистий досвід пізнавальної, практичної, оцінної діяльності учнів, подолати деяке відчуження від біології [19].

Біологічний експеримент в освітньому процесі виступає важливою складовою активізації пізнавальної діяльності учнів, формування наукового світогляду, стійкого інтересу до вивчення дисципліни, а також уявлень про застосування біологічних знань у практичній діяльності та житті людини.

На думку Анічкиної О.В., навчальний експеримент має спільне коріння з науковим експериментом, саме в цьому і полягає його цінність. З допомогою експерименту учні отримують конкретні, а не формальні знання про речовини та їх перетворення [24].

Застосовуючи біологічний експеримент, вчитель активізує відчуття цілісного сприйняття навколишнього світу, допомагає формувати біологічні поняття, надає можливість практично перевірити істинність біологічних знань. Інформаційно-дослідницька функція біологічного експерименту полягає у забезпеченні глибини наукової інтерпретації структури, суті біологічних явищ, процесу й реалізації динаміки наочності на різних рівнях здобуття біологічної освіти. Біологічний експеримент забезпечує мотиваційний, практично-діяльнісний, дослідницький та творчий компоненти діяльності учнів з метою підвищення інтересу до уроків біології та біологічної освіти в цілому.

Метою біологічного експерименту є вплив на досліджуваний об'єкт для отримання такої інформації, яка без цього впливу була б неможлива для спостереження, вивчення чи сприйняття [19].

Біологічний експеримент сприяє реалізації основних функцій навчання:

➤ освітньої: учні розуміють біологічні явища, процеси, закони, теорії; формуються біологічні поняття; аналізують взаємозв'язки та причинно-

наслідкові зв'язки; оволодівають біологічними методами дослідження і навичками в складанні плану та проведенні біологічних спостережень;

- розвивальної: формується позитивна мотивація до біології, що є першим етапом більш глибокого інтересу до біологічних знань; спонукає інтерес до уроків біології;

- виховної: виробляється точність, уважність, спостережливість, самостійність у роботі; самоконтроль під час досягнення цілей експерименту; залучення учнів до цілеспрямованої діяльності наукового характеру; повинен виконуватися послідовно, систематично, при цьому забезпечувати творчо-пошуковий інтерес до навчання. Основні вимоги до шкільного біологічного експерименту: має бути доступними, наочним, цінним у пізнавальному відношенні. Він повинен відрізнятися суб'єктивною новизною, мати практичну складову та значущість, пробуджувати інтерес учнів до біологічних явищ і процесів.

До особливостей біологічного експерименту можна віднести наступне:

- за короткий проміжок часу наочно пояснити учням новий матеріал;
- допомагає в засвоєнні нового біологічного терміну, поняття, теорії;
- важливий для підвищення успішності навчання учнів та економії часу.

Розрізняють експерименти віртуальні, інформаційні і реальні.

За характером поставлених цілей біологічні експерименти розрізняють:

- дослідження: спрямовані на виявлення в об'єкті нових, невідомих властивостей;
- перевірочні: служать для перевірки або підтвердження певних теоретичних положень.

За методиками проведення та результатами біологічні експерименти поділяються на:

- якісні: носять пошуковий характер, ставлять за мету встановити наявність або відсутність певних теоретично передбачуваних явищ, не зорієнтовані на отримання кількісних даних;

- кількісні, які спрямовані на отримання точних результатів про досліджувані об'єкти або процеси, в яких вони беруть участь [11].

У навчальній програмі з біології, обов'язковим компонентом є біологічний експеримент, що забезпечує перехід від предметоцентризму до дитиноцентризму. Концептуальний підхід навчальної програми базується на тому, що знання для учня не багаж, а ключ до вирішення проблем, забезпечення успішної самореалізації в соціумі, облаштування особистого життя.

Таким чином, концептуальні підходи до організації біологічного експерименту в сучасній школі повинні бути наступними:

1. Біологічний експеримент базується на ґрунтовних теоретичних знаннях, які учні здобувають на уроках біології.
2. В ході біологічного експерименту враховувати специфіку навчального закладу та вікові особливості учнів.
3. Практична складова, що підкреслює роль науки в розвитку суспільства та його реалізації в загальноприйнятих явищах та в повсякденному житті.
4. Біологічний експеримент має інтегративний характер.
5. Експеримент адаптують до сучасних технологій, форм та засобів навчання.
6. Біологічний експеримент як складову частину має екологічне спрямування.
7. Біологічний експеримент має бути наочним з урахуванням усіх рівнів сприйняття навчального матеріалу.

## **2.2 Методика формування пізнавальної діяльності під час організації біологічного експерименту на уроках біології і екології в 11 класі**

Використанням прийому значущості матеріалу не втрачає актуальності в процесі стимуляція пізнавальних інтересів для всіх вікових категорій

здобувачів освіти. Проблемні питання на уроці перед початком вивчення нового матеріалу, самостійне вирішення пізнавальних задач, формування у здобувачів уміння доводити і обґрунтовувати свої думки спонукає активізації розумової, дослідницької діяльності та обумовлює розвиток пізнавального інтересу до біології.

Шкільний курс біології покликаний дати відповіді на численні питання, сприяти формуванню в учнів гуманістичних ідей, екологічного способу мислення, здорового способу життя, формуванню компетенцій, яких потребує сучасне життя. У сучасних умовах розвитку суспільства, знання про природу залишаються одними з основних складників змісту біологічної освіти, вони слугують для розв'язування важливих життєвих проблем особистості. Засвоєння знань пов'язується передусім зі здатністю учня свідомо використовувати їх у повсякденному житті.

Представляю до розгляду розробку конспекту уроку з біології для здобувачів 11 класу за новою програмою з теми: "Біологічні адаптивні ритми" (рівень стандарту). Вміст матеріалу є рекомендованим до впровадження в закладах загальної середньої освіти з метою формування пізнавальної діяльності під час організації біологічного експерименту [1, 11, 14].

**Тема уроку:** Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації. Типи адаптивних біологічних ритмів організмів

*Мета уроку:* поглибити знання про адаптивні біологічні ритми організмів; розвивати вміння логічно мислити та використовувати теоретичні знання для пояснення адаптивних ритмів представників різних груп організмів. Ознайомити учнів із поняттям біологічних ритмів, їхніми типами та значенням та розглянути приклади біологічних ритмів на різних рівнях організації (молекулярний, клітинний, організмівий). Пояснити адаптивне значення біоритмів для організмів.

*Обладнання:* презентація (з прикладами біологічних ритмів); таблиці та схеми біоритмів; відеоматеріали про добові, сезонні ритми; тести для перевірки знань.

Хід уроку:

*I. Організаційний момент (2 хв):*

- Привітання, перевірка присутності.
- Формулювання мети уроку.

*II. Актуалізація опорних знань (5 хв):*

1. Запитання до учнів:
  - Що таке ритм у природі?
  - Чи помічали ви закономірності у поведінці тварин, рослин чи людей залежно від часу доби чи пори року?

2. Коротка дискусія.

*III. Мотивація навчальної діяльності (3 хв):*

- Навіщо організми адаптуються до циклічних змін середовища?
- Як біологічні ритми впливають на наше здоров'я та самопочуття?

*IV. Вивчення нового матеріалу (20 хв):*

**Поняття біологічних ритмів:** Одна з фундаментальних властивостей живої природи – циклічність більшості процесів, що відбуваються в ній. Усе життя на Землі, від клітини до біосфери, підвладне певним ритмам. *Ритмічність* – властивість живих організмів, така ж важлива як спадковість, мінливість, розвиток. Всесвітнє буття здійснюється ритмічно. Організми по-різному адаптуються до цих умов. *Біоритми* – періодично повторювані зміни характеру та інтенсивності біологічних процесів і явищ. Таким чином ритми — це періодичні зміни в біологічних процесах. Основні риси: повторюваність, адаптивність.

**Рівні організації біологічних ритмів:** Молекулярний рівень: добова активність генів. Клітинний рівень: ритми поділу клітин, цикли фотосинтезу в рослин. Організмівий рівень: зміна сну і неспання, температури тіла. Популяційний та екосистемний рівень: міграції, сезонні зміни в угрупованнях.

**Типи біологічних ритмів** (пропоную дослідницьку роботу в групах. Завдання кожній групі охарактеризувати типи біологічних ритмів):

Добові (циркадні): сон і неспання, активність серця. *Мадагаскарська руконіжка*, або ай-ай – найбільший у світі нічний примат та дуже рідкісний. Вони відшукують личинок, що живуть під корою дерева, за допомогою ехолокації, постукуючи середнім пальцем. Потім прогризає кору, наколює видобуток на інші пальці і відправляє в рот. Більшість нічних метеликів відрізняються від денних: їх тіло більш об'ємне і волохате, а крила малі; нюх і слух тонкіші. Нічний метелик *юка*, що мешкає в пустелі, є єдиним запилювачем квітучих кактусів юка. Метелик набирає в рот пилок від одного кактуса і несе до іншого, летячи на запах квіток. У хамелеона є дивовижна здатність змінювати свій колір в залежності від різних факторів. Африканські тварини набувають темного кольору вночі, притягуючи тепло, а в день стають світлими, щоб не вмерти від спеки.

Сезонні: сплячка, линька, зміна оперення у птахів. З настанням посушливого сезону *риба рогозуб* (Африка) заривається в мул. З мулу і власного слизу вона будує своєрідне укриття-кокон, який твердішає і утворює непроникну шкарлупу. Маленький отвір зв'язує рибку з оточуючим середовищем. Рогозуб перетворюється на мумію, зменшується у вазі та довжині ( норма – 120см, 50кг). В такому стані він може жити до 4 років. Пройде дощ, оболонка розкриється і рибка повернеться до нормального життя. Дуже вражає залицання страуса до самиці. Білі крила – то ліве, то праве – він піднімає вгору. Все швидше і швидше чергуються змахи, здається, що білі шари пливуть над чорним птахом. Церемонним шагом він наближається до подруги. Разом нахиляють голови, дзьоби занурюють в пісок, рвуть та кидають траву.

Місячні: цикл припливів і відпливів, розмноження коралів. Для місцевих жителів островів Фіджі черв *палоло тихоокеанський* – делікатес – «тихоокеанська ікра». Один раз на рік, або й двічі, коли Місяць перебуває у третій чверті, протягом 1-3 ночей на поверхню моря спливають маси червів,

частина тіла із статевими продуктами відривається, а сам черв зникає в глибині океану. Фази Місяця посилюють чи послаблюють сили тяжіння Землі. А це, в свою чергу, впливає на надземну або підземну частину рослини. Ваблячий краб змінює забарвлення під час відпливів. Самець є володарем великої, яскраво забарвленої клешні. Характерними рухами він відлякує конкурентів і водночас привертає самку. Молюски – морські блюдечка – живуть у прибіжній смузї та мають виражений інстинкт «дому» (хомінг): під час припливу вони повзають камінням, зішкрібаючи водорості, а за відпливу повертаються щоразу на одне й те ж місце.

Річні: міграції птахів, цикли цвітіння рослин. Це циклічні зміни в життєдіяльності організмів, які пов'язані із сезонними змінами кліматичних умов, тривалості дня, температури та інших факторів довкілля. Вони формуються в результаті еволюції та є адаптивною реакцією на річний цикл природи. Характерні особливості річних біоритмів: *Сезонна адаптація* (організми змінюють свою поведінку, фізіологію або морфологію відповідно до пори року). Наприклад, тварини мігрують, змінюють густоту шерсті або відкладають жирові запаси. Рослини переходять у стан спокою або починають цвітіння. *Вплив фотоперіоду*: Річні біоритми часто залежать від зміни тривалості світлового дня (фотоперіоду). Це впливає на біологічні процеси, такі як розмноження, цвітіння та линяння. *Генетична зумовленість*: Річні біоритми є спадковими, але вони можуть коригуватися умовами навколишнього середовища, такими як температура чи харчові ресурси.

Приклади річних біоритмів:

- *У рослин* листопад у дерев в осінній період для зменшення випаровування вологи; початок цвітіння у весняний період через підвищення температури і тривалості дня; період спокою в зимовий час, коли метаболізм сповільнюється.

- *У тварин* міграція птахів: перелітні види змінюють місце проживання для доступу до їжі та сприятливих умов розмноження; зимова сплячка: у ведмедів, їжаків, кажанів для економії енергії в умовах нестачі ресурсів; літня

сплячка: у деяких видів (напр., пустельні земноводні) для виживання під час посухи.

*У людини:* сезонні коливання настрою, фізичної активності та працездатності; вплив сезонних змін на імунітет та гормональні процеси. Річні біоритми є прикладом гармонії організмів із природними циклами, забезпечуючи виживання і процвітання у змінних умовах.

**Функціональне значення біоритмів:** забезпечують адаптацію до змін у довкіллі (температури, доступності ресурсів); оптимізують розмноження та розвиток потомства; допомагають уникати несприятливих умов, таких як холод чи спека.

**Адаптивне значення:** Забезпечення синхронізації організмів із середовищем. Економія ресурсів. Підтримання стабільності внутрішнього середовища.

**Завдання на випередження:** Здобувачі готують цікаві факти про біоритми людини (презентація ). Доповідь: *Біологія + Селенологія. Місяць і біологічні ритми.*

*V. Закріплення знань (10 хв):*

○ **Питання для обговорення:** Чому важливо дотримуватись циркадних ритмів у повсякденному житті? Як зміна клімату впливає на сезонні ритми?

○ **Практичне завдання:** Розробіть приклад добового ритму людини (розклад дня). Наведіть приклад річного ритму для будь-якого організму.

*VI. Підбиття підсумків (5 хв):*

Коротке повторення основних понять: що таке біоритми, їх типи та значення.

Відповіді на запитання учнів.

VII. Домашнє завдання:

1. Теоретична частина: підготувати реферат про вплив порушення біоритмів на організм.
2. Дослідити біоритми у власному житті та створити ілюстрацію або презентацію з прикладами біоритмів у тварин або рослин.



## **Тема уроку: Фотоперіодизм та його адаптивне значення**

*Мета уроку:* Визначити поняття фотоперіодизму. Ознайомити учнів із механізмами фотоперіодизму в рослин і тварин. Розкрити адаптивне значення фотоперіодизму в екології та біології організмів.

*Обладнання:* презентація з ілюстраціями (різні приклади фотоперіодичної реакції); таблиці та схеми (графіки довжини дня, приклади короткоденних і довгоденних рослин); відеоматеріали про вплив фотоперіоду на рослини і тварин.

Хід уроку:

### *I. Організаційний момент (2 хв):*

- Привітання, перевірка готовності до уроку.
- Оголошення теми та цілей уроку.

### *II. Актуалізація опорних знань (5 хв):*

○ Питання для учнів: Що таке фотосинтез і як світло впливає на рослини? Як змінюється поведінка організмів залежно від довжини дня?

2. Коротка бесіда про природні цикли світла й темряви.

### *III. Мотивація навчальної діяльності (3 хв):*

- Запитання: чому дерева скидають листя восени, а тварини починають готуватися до сплячки?
- Висновок: це прояв фотоперіодизму — здатності організмів реагувати на зміни довжини дня.

### *IV. Вивчення нового матеріалу (20 хв):*

**Поняття фотоперіодизму:** Реакція організмів на співвідношення світлого і темного періодів доби. Вважають, що добові біоритми є у всього живого на Землі, що здатне виробляти енергію під дією сонячного світла. Проте, попри зв'язок із зовнішніми стимулами, такими як сонячне світло, циркадні ритми мають внутрішнє ендогенне походження і таким чином представляють біологічний годинник організму.

Французький ботанік Огюстен Пірам Декандоль ще у 1834 році визначив, що період, протягом якого мімоза відкриває і закриває листя,

коротше довжини доби і становить приблизно 22-23 години. Тобто листя мімози відкриваються в темний час доби.

**Механізми фотоперіодизму:** Добові обертання Землі навколо своєї осі і зміна двічі на добу освітленості, яка викликає коливання температури, вологості та інших абіотичних факторів. Добовий цикл властивий більшості фізіологічних процесів (розмноження одноклітинних, коливання температури тіла, інтенсивність метаболізму). У рослин сонячне світло визначає періодичність процесів фотосинтезу, випарування води рослинами, час розкриття і закриття квіток. У тварин біологічні ритми виражені здебільшого у чергуванні періоду активності і спокою. Залежно від типу добової активності тварин поділяють на денних (більшість) і нічних (сови, їжаки, кажани, більшість гризунів). Неактивними вдень і активними вночі є більшість тварин пустель (вдень підвищена температура і низька вологість).

У тварин знайдені нейрогуморальні центри, що координують добову ритміку фізіологічних процесів. Виділяють монофазний та поліфазний добові ритми. У процесі індивідуального розвитку багатьох тварин та людини відбувається перехід від багатофазного до однофазного ритму. Наприклад, в немовлят характерним є доволі часте чергування сну та активності протягом доби. Найважливіший для людини саме добовий ритм — чергування сну і неспанья. Добові біоритми контролюються «біологічним годинником» — пристосувальним механізмом, що забезпечує здатність живих організмів орієнтуватися у часі. Вивчення біоритмів дає можливість людині виробляти найсприятливіший режим праці та відпочинку.

**Біологічний годинник** — узагальнена назва внутрішніх механізмів або регуляторів, здатність живих організмів орієнтуватися в часі, в основі якої лежить сувора періодичність біохімічних і фізіологічних процесів, що протікають в клітинах. Добові коливання пероксіредоксину, навпаки, універсальні і не залежать безпосередньо від світла. Крім того, шляхом внесення мутацій, авторам вдалося відключити деякі з механізмів відомих добових ритмів і показати, що їх відключення не впливає на коливання

пероксиредоксину. З іншого боку, авторам не вдалося показати, як саме ці коливання можуть впливати на поведінку живих істот. Дослідники також запропонували гіпотезу, що пояснює зв'язок між виникненням перших універсальних біологічних годинників з активними формами кисню. На їхню думку, при виникненні кисневого фотосинтезу концентрація перекисів в клітині сильно зростала вдень і спадала вночі. Клітинам було необхідно підготуватися до денного зростанням концентрації перекисів за допомогою активації необхідних ферментів. З часом виникла система, яку нащадки фотосинтезуючих організмів застосували для регуляції вже інших періодичних процесів. Всі ці моменти і виражається фотоперіодизм. Так, як він регулюється в живих організмів гормонами (у тварин), або фітогормонами (у рослин). Часовим параметром фотоперіодизму є фотоперіод – тривалість світлового періоду доби або штучного освітлення, яка відповідає фізіологічним потребам організму на даному етапі розвитку. Біологічне значення фотоперіодизму полягає в тому, що:

- у тварин – контролює настання шлюбного періоду, плодючість, перехід до сплячки, міграції тощо;

- у рослин – контролює цвітіння, перехід до зимового спокою, листопад, ростові процеси тощо.

*Фотоперіодизм* – це сукупність спадкових реакцій організмів, однак вони проявляються, як правило, лише за певного поєднання довжини світлового дня з іншими екологічними факторами.

Дослідження фотоперіодичних реакцій організмів має важливе практичне значення. Змінюючи довжину світлового періоду в умовах штучного утримання свійських тварин і культурних рослин, можливо регулювати процеси їхнього росту й розвитку, підвищувати продуктивність, стимулювати розмноження.

- У рослин: фітохром — пігмент, що реагує на світло.
- У тварин: епіфіз та гормон мелатонін.

**Типи рослин за реакцією на довжину дня:** *Короткоденні:* цвітуть, коли ніч довга (соя, хризантеми). *Довгоденні:* цвітуть, коли день довгий (пшениця, салат). *Нейтральні:* цвітіння не залежить від довжини дня (томати, огірки).

**Фотоперіодизм у тварин:** Сезонні зміни: міграція птахів, линька шерсті. Контроль репродуктивних циклів: початок розмноження.

**Адаптивне значення фотоперіодизму:** забезпечення синхронізації з умовами середовища; оптимізація енергетичних витрат, підготовка до змін кліматичних умов (зимівля, розмноження в сприятливий час).

*V. Закріплення знань (10 хв):*

Питання для обговорення: Як короткоденні рослини реагують на штучне освітлення? Чому перелітні птахи орієнтуються на довжину дня?

Практичне завдання (дослідна робота): Навести приклади фотоперіодизму у своєму регіоні. Скласти таблицю з прикладами довгоденних і короткоденних рослин.

*VI. Підбиття підсумків (5 хв):*

Узагальнення: фотоперіодизм — важливий адаптивний механізм для організмів, що дозволяє їм синхронізувати життєві процеси зі змінами навколишнього середовища.

*VII. Домашнє завдання:*

1. Підготувати доповідь на основі власних спостережень про роль фотоперіодизму у сільському господарстві.
2. Дослідити вплив штучного освітлення на ріст і розвиток рослин у домашніх умовах.

### **2.3. Аналіз результатів дослідницької роботи з формування пізнавальної діяльності під час організації біологічного експерименту.**

Впровадження програми формування пізнавальної діяльності під час організації біологічного експерименту складалася з констатувального та формувального етапів педагогічного дослідження. Під час констатувального

дослідження з'ясували рівні пізнавальної діяльності на початковому етапі. Із метою реалізації означених напрямів з формування пізнавальної діяльності у здобувачів освіти 11 класу нами було розроблено анкету для визначення її вихідних даних та подальшої системи роботи, що передбачала три послідовні етапи: 1) мотиваційно-пізнавальний (узагальнення літературних джерел з окресленої проблеми); 2) пізнавально-практичний (планування та організація навчальної діяльності); 3) практично-діяльнісний (впровадження в ході навчальної діяльності).

*Анкетування щодо рівнів сформованості пізнавальної діяльності*

1. Що вивчає наука екологія?
2. Які розділи екології ви знаєте?
3. Що вам відомо про адаптивні ритми в житті живих організмів?
4. Які взаємозв'язки є між біологічними ритмами?
5. Чи цікаво вам проводити дослідження природних об'єктів?
6. Що вам відомо про життєві ритми рослин?
7. Чи цікаво вам дізнатися про особливості спостереження за біологічними ритмами рослин?
8. Що вам відомо про фотоперіодизм?
9. Що вам відомо про фотоперіодичні особливості в житті живих організмів?
10. Чи хотіли б прийняти участь в дослідженні адаптивних ритмів або фотоперіодизму?

Провели анкетування серед здобувачів освіти 11 класу. В опитування було задіяно 15 учасників. Аналізуючи результати констатувального етапу дослідження, ми можемо зробити висновок, що рівень сформованості пізнавальної діяльності недостатній. Аналізуючи результати відповідей на запропоновану анкету, ми виявили рівні сформованості пізнавальної діяльності на початку дослідження. Вони мали такий вигляд: достатній рівень – показали 27% здобувачів освіти, середній – 47%, низький – 26%.

Задля підвищення рівня пізнавальної діяльності ми розробили

методичні розробки (конспекти уроків вивчення нового матеріалу та лабораторної роботи) для здобувачів освіти 11 класу за новою програмою з теми: "Біологічні адаптивні ритми" (рівень стандарту), які були представлені в попередньому підрозділі.

Метою контрольного етапу дослідження було здійснення порівняльного аналізу рівнів сформованості пізнавальної діяльності. Проводячи контрольне опитування здобувачів освіти, ми застосовували ті ж методи, що і на початку роботи (питання анкети не змінювали).

За результатами дослідження встановили зростання рівня сформованості пізнавальної діяльності порівняно із початком дослідження. Тобто цілісне уявлення здобувачів освіти про адаптивні ритми в житті живих організмів та особливості фотоперіодизму стали ширшими і повнішими. Окрім того, більшість здобувачів освіти стали цікавитися проведенням біологічних експериментів на основі спостережень як в природі так і в приміщенні класу.

Аналізуючи результати контрольного опитування, ми отримали дані, які демонструють загальний рівень прояву сформованості пізнавальної діяльності. Так, у здобувачів освіти достатній рівень сформованості пізнавальної діяльності становив 44%, середній – 53%, низький – 3%

### **Висновки до розділу 2**

Біологія – це наука, в якій практичний досвід є невід'ємною частиною в проведенні уроків, адже від зміцнює теоретичні знання. Одним із напрямків закріплення та поглиблення теоретичних знань можливе в ході проведення біологічного експерименту, який поєднує досліди, практичні та лабораторні заняття, необхідні для формування дослідницьких умінь учнів: спостереження, вміння проводити вимірювання, робити висновки, аналізувати, систематизувати підтверджувати наукові явища і гіпотези дослідним шляхом.

На нашу думку, постійне та систематичне залучення учнів до дослідницької діяльності, пов'язаної з вивченням біології, дасть можливість більш ефективно проводити уроки біології та мотивувати учнів до вивчення цього предмета. Вперше ідеї дослідницького експерименту були запропоновані Р. Армстронгом, Т. Гексли, Г. Менделем, У. Гарвейгом. Їм належить також ідея формування дослідницького експериментального методу в процесі вивчення та дослідження біологічних процесів і явищ.

Отже, біологічний експеримент є універсальним засобом навчання. Враховуючи діяльнісний підхід Нової української школи, експеримент має стати невід'ємною частиною викладання біології в школі. Використання шкільного біологічного експерименту як методу навчання дає змогу отримати результати, передбачені державним стандартом загальної середньої освіти. Правильно поставлений біологічний експеримент поглиблює і розширює уявлення учнів про експериментальний метод навчання в біології, про роль і місце експерименту в становленні біологічної освіти, про взаємозв'язок теорії з практикою, формує в учнів експериментальні, творчі уміння.

Також біологічний експеримент не тільки важливий метод навчання, а і головний наочний засіб навчання на уроках біології, тому перспективним напрямком дослідження вбачаємо впровадження біологічного експерименту в навчальний процес закладів загальної середньої освіти з використанням інноваційних технологій.

## ВИСНОВКИ

1. Формування пізнавальної діяльності є одним із ключових завдань освітнього процесу. Цей процес включає розвиток мотивації, умінь і навичок самостійного мислення, а також формування інтересу до навчання. Однак у сучасній освіті існують певні проблеми, які ускладнюють цей процес. До основних проблем відносимо в першу чергу недостатню мотивацію до навчання, адже здобувачі часто не розуміють цінності знань і їх застосування в реальному житті. Часто трапляється, що освітній процес не відповідає інтересам і потребам дітей, що знижує їхній інтерес до навчання.

До поширених проблем також відносимо використання одноманітних методів навчання. Традиційні методи (лекції, опитування) без інтерактивних форм і сучасних технологій не стимулює активну участь здобувачів. Спостерігаємо недостатнє залучення проєктної роботи, експериментів, досліджень та інших форм активного навчання. Таким чином, формування пізнавальної діяльності в закладах освіти потребує комплексного підходу. Для цього необхідно створити мотивуюче освітнє середовище, застосовувати сучасні методи навчання та приділяти увагу розвитку критичного мислення і самостійності учнів. Лише у поєднанні цих елементів можна забезпечити успішний розвиток пізнавальної діяльності.

2. Біологічний експеримент є однією з ключових складових процесу навчання біології, оскільки сприяє розвитку практичних навичок, формуванню наукового світогляду та розумінню основних біологічних процесів. Він дозволяє учням глибше зрозуміти природу та закони, які керують живими організмами. Він сприяє розвитку пізнавальної діяльності, критичного мислення та формує навички самостійної науково-дослідницької роботи.

Отже, шкільний біологічний експеримент дозволяє поєднувати набуті теоретичні знання з практичною діяльністю в урочний або позаурочний час шляхом перетворення знань у дії. У свою чергу, формування дослідницьких умінь за допомогою систематичного біологічного експерименту дозволяє ґрунтовно засвоїти біологічні знання, підвищити якість освіти в цілому.



3. Серед ключових умов формування навчально-дослідницької компетентності виділяють біологічний експеримент, який дозволяє учням самостійно перевіряти теорії, формулювати гіпотези, проводити аналіз результатів та робити висновки. Під час експериментів учні вчаться помічати деталі, аналізувати зміни та робити логічні висновки що сприяє розвитку навичок спостереження та аналітичного мислення. Важливою умовою формування навчально-дослідницької компетентності є закріплення теоретичних знань, що дозволяє в ході проведення експерименту допомогти зрозуміти теоретичні поняття та пов'язати їх із практичними прикладами. Додатковою умовою слугує практична робота із живими організмами в ході якої відбувається формування екологічної свідомості та виховання відповідального ставлення до природи..

4. Формування пізнавальної діяльності — процес тривалий. Головна його умова — це осмислення здобувачем освіти змісту і значення навчального матеріалу, який вивчається. Другою важливою умовою є планування діяльності — це наявність покрокових інструкцій для досягнення поставленої мети. Третя умова формування пізнавальної діяльності — це емоційна привабливість навчання. Четверта умова становлення пізнавальної діяльності — це можливість застосовувати оптимальну систему практичних заходів, що включають в тому числі біологічний експеримент.

Такі підходи зобов'язують вчителя під час формування пізнавальної діяльності враховувати характерні особливості навчальної діяльності як об'єкта інтересу учнів. Створення комфортних умов для формування пізнавальної діяльності залежить від педагогічного керівництва та правильного встановлення органічної єдності системи науки.

Серед основних етапів процесу формування пізнавальної діяльності є створення умов, які сприяють виникненню потреби в даних знаннях і відповідному виді діяльності; створення позитивного ставлення до навчального предмета і до діяльності та організація діяльності, за якої формується стійка пізнавальна діяльність.

5. На базі Петриківського ліцею Петриківської громади нами була проведена апробація методичних розробок конспектів уроків з теми Адаптивні біологічні ритми біологічних систем різного рівня організації. Типи адаптивних біологічних ритмів організмів та Фотоперіодизм та його адаптивне значення в курсі біології та екології для здобувачів 11 класу. Зазначені конспекти розкривають тему програми рівня стандарт "Біологічні адаптивні ритми"

Загалом представлені методичні матеріали спрямовані на формування пізнавальної діяльності через організацію та проведення біологічного експерименту. Біологічний експеримент полягав у спостереженні за біологічними ритмами в житті рослин, а саме добові рухи листових пластинок, сезонні зміни, описували фотоперіодичні цикли. Одним із цікавих завдань самостійної роботи було описати власні біологічні ритми, що пов'язані із тривалістю дня та ночі.

На основі аналізу проведеної роботи з формування пізнавальної діяльності серед здобувачів 11-х класів можна зробити висновок, що впровадження біологічного експерименту вплинуло на збільшення загального рівня прояву сформованості пізнавальної діяльності. Так, у здобувачів освіти достатній рівень сформованості пізнавальної діяльності зріс на 17% (становив на початку дослідження 27% на етапі формувального експерименту був 44%), середній рівень сформованості підвищився на 6% із 47% на початку до 53% вкінці, низький рівень сформованості знизився на 23% із 26% на початку дослідження до 3% вкінці.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біологія і екологія : Нові навчальні програми для 10–11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) : Методичні коментарі провідних науковців Інституту педагогіки НАПН України / упоряд. О. М. Топузов, Т. М. Засекіна, Н. Ю. Матяш. Київ: УОВЦ «Оріон», 2018. 112 с.
2. Бондар С. П.. Методи активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів як важливий компонент особистісно-орієнтованого навчання. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова*, 2011. вип. 26. С. 184– 189.
3. Волкова Н. П. Педагогіка: Навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл., доп. Київ: Академвидав, 2007. 616 с.
4. Волкова Н.П. Педагогіка: Навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл., доп. Київ: Академвидав, 2007. 616 с.
5. Головань М. С. Компетентнісний підхід як методологічна основа вищої професійної освіти. *Психологія: реальність і перспективи. Збірник наукових праць Рівненського державного гуманітарного університету*. Випуск 1. Рівне: РДГУ, 2011. с. 53-59.
6. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. *Вища освіта України*. 2008. № 3. с.23-30.
7. Грицай Н. Б. Методика навчання біології: навчальний посібник. Рівне: ТЗОВ «Дока центр», 2016. 272 с.
8. Грудинін Б.О. Сучасна освіта в контексті нової педагогічної парадигми: *Педагогічні науки*, 2017. вип. 25. С. 26-35.
9. Гузь В. В. Дидактичні технології формування екологічної компетентності старшокласників у навчанні природничо-науковим дисциплінам. С. 52- 56. Режим доступу. - [Електронний ресурс]: [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/ soc\\_gum/znpkp\\_ped/2008\\_14/2\\_02\\_Huss.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/ soc_gum/znpkp_ped/2008_14/2_02_Huss.pdf)
10. Державний стандарт базової середньої освіти. [Чинний від 30 вересня 2020 р. згідно з постановою Кабінету Міністрів України № 898]. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi->

zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898.

11. Державний стандарт профільної середньої освіти. [Чинний, поточна редакція від 01 вересня 2020 р., підстава – 143-2020-п]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> .

12. Євтушенко Е.О. Розвиток пізнавального інтересу до біології в процесі науково-дослідницької діяльності старшокласників засобами екологічної екскурсії // Витоки педагогічної майстерності: наук. журнал / Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка. Полтава, 2019. Вип. 23. С. 83-87.

13. Задорожний К. М. Біологія і екологія (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків : Вид-во «Ранок», 2018. 240 с.

14. Карташова І.І. Біологічна задача: зміст, розв'язання, методика використання [Електронний ресурс]: навчально-методичний посібник. Херсон: ПП. Вишемирський В.С., 2015. 104 с. [Режим доступу: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi57/0042005.pdf>]

15. Коваленко Є. І., Белкіна Н.І. Коменський Я. Велика дидактика : навч. посіб. : Київ : Центр навчальної літератури, 2006. С. 101-155.

16. Коршевніук Т. В., Матяш Н. Ю., Козленко О. Г., Рибалко Л. М. Навчальні програми курсів за вибором з біології для 10-11 класів, Київ : Педагогічна думка, 2020. 36 с.

17. Малафіїк І. В. Дидактика : навчальний посібник. Київ : Кондор, 2009. 406 с.

18. Мороз І. В. Методика навчання біології та природознавства : практикум для студ. вищ. пед. навч. закл. біол. спец. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. 143 с.

19. Мороз І. В. Загальна методика навчання біології : навч. посібник. Київ : Либідь, 2006. 592 с.

20. Національна доктрина розвитку освіти – домен доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text>

21. Неведомська Є. Організація навчального експерименту в природничій освіті. *Біологія і хімія в школі*. 2008. № 5-6. С. 10 - 12.

22. Переверзева С. В. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках біології з використанням інтерактивних технологій : Київ : Основа. *Біологія*, 2008. вип. 4. С.8.
23. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 № 463-IX. Відомості Верховної Ради, 2020, № 31. URL : <https://cutt.ly/5MDZoXN>
24. Розвиток інтелекту та пізнавальної діяльності на уроках біології / Уклад. Задорожний К.М. Харків: Основа, 2009. 110 с.
25. Сучасні форми та методи навчання біології / Укладач Задорожний К. М. Харків: Основа, 2010. 142 с.
26. Технології навчання біології / Упоряд. Задорожний К.М. Харків: Основа, 2007. 160 с.
27. Дослідницька робота школярів з біології: навч.-метод. посіб. для студ. вищ. навч. закл. рек. МОНУ. / За заг. ред. С.М. Панченка та Л.В. Тихенко. Суми : Університетська книга, 2008. 112 с.
28. Токар Н. М. Роль критичного мислення в розвитку пізнавального інтересу учнів : Київ : Основа. *Біологія*,. 2007. вип. 28. с.8.
29. Трефяк Я. Методика краєзнавчої роботи в школі : *Історія в школах України*, 2002. №1. С. 33-37.
30. Федчишин Н. О.. Дидактична система Йоганна Фрідріха Гербарта та її вплив на розвиток вітчизняної освіти. Тернопіль, 2009. 251 с.
31. Цуруль О.А. Хрестоматія з методики навчання біології : Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2007. 298 с.
32. Чайка В. М. Основи дидактики : навчальний посібник : Київ : Академвидав, 2011. 240 с.
33. Шамрай С.М. Біологічні експерименти в школі Харків: Вид. група «Основа», 2003. 96 с. ( *Серія «Бібліотека журналу «Біологія»*; Вип.12).
34. Шамрай С.М. Задорожний К.М. Біологічні дослідження. Планування і проведення. Харків: Вид. група «Основа», 2010. 111с.
35. Шмалей С. В. Система екологічної освіти в загальноосвітній школі в процесі вивчення предметів природничо-наукового циклу : автореф. дис. на

здобуття наукового ступеня докт. пед. наук : 13.00.01 Загальна педагогіка та історія педагогіки; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. К., 2005. 44 с.