МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет фізико-математичної та природничої освіти
Кафедра біології та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь бакалавр

на тему: ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Виконала: студентка IV курсу, 41 групи
Освітня програма: Середня о світа (Біологія та здоров’я людини. Хімія)
спеціальності: 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров’я людини)
Бялик Марина Сергіївна
Керівник: к. б. н., доц. Мороз Л.М.
Рецензент: д. п. н., проф. Гагарін М. І.

Умань – 2026

ЗМІСТ

ВСТУП ……...…….……..... 3

РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА …….....

1.1. Теоретичні основи формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології ……..…….

1.2. Штучний інтелект як засіб формування дослідницької компетентності учнів основної школи на уроках біології……

РОЗДІЛ 2. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ..…...…….....…….....

2.1. Сучасний стан формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту

2.2. Ефективні шляхи формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту

ВИСНОВКИ ……..…….....

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……...

ДОДАТКИ …….....

ВСТУП

Сучасні реалії життя спонукають освітню систему до видозмін. На сьогодні дистанційне навчання стає звичним форматом, але оскільки частина учнів в Україні навчаються дистанційно або у змішаному форматі, виникає потреба в урізноманітненні навчального матеріалу для ефективнішого засвоєння знань, зацікавлення учнів та можливості полегшити сприймання великого масиву навчального матеріалу.

У сфері освіти відбувається стрімка еволюція під впливом цифрових технологій, що породжує необхідність у нових підходах. Навчальний процес перетворюється на більш інтерактивний і гнучкий, адаптуючись до унікальних потреб кожного здобувача освіти. Застосування цифрових інструментів стає актуальним напрямом розвитку, оскільки вони сприяють розробці інноваційних, інтерактивних та адаптивних навчальних програм, що розширюють можливості індивідуалізації освітнього процесу […].

Сьогодні розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) стрімко прискорюється, великою мірою завдяки проєктам, таким як ChatGPT від OpenAI. З появою ChatGPT зросло загальне зацікавлення у штучному інтелекті. Чат-бот ChatGPT продемонстрував зручність та ефективність застосування штучного інтелекту для широкої аудиторії, і в недалекому майбутньому може стати необхідним ресурсом у повсякденному житті. Штучний інтелект надає різноманітні інструменти та технології, які можуть бути використані в освіті. До них належать адаптивні навчальні платформи, інтелектуальні асистенти, відеоконференції та ін. [8].

На законодавчому рівні про формування дослідницької компетентності здобувачів освіти, як один із пріоритетних напрямів розвитку і самореалізації сучасної молоді, наголошується у Законах України «Про освіту», Концепції педагогічної освіти та Професійному стандарті «Вчитель закладу загальної середньої освіти» та створені засади та визначені напрями розвитку штучного інтелекту в сфері освіти – Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні

[….], План по реалізації Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні та ін.

Дослідницька діяльність учнів стала об’єктом вивчення учених – В. Бербец, О. Богданова, О. Варакута, О. Гринюк, В. Ланкіна, В. Мацюк та ін.

Питання цифровізації та впровадження ШІ в освітній сфері на сьогодні є актуальним як серед науковців, так і педагогів-практиків. І. Візнюк, О. Воронкін, А. Ковальчук, М. Шишкіна та Ю. Носенко розглядали можливості використання цифрових технологій та технології ШІ в професійній діяльності педагога, також науковці В. Ковальчук, М. Мар’єнко, А. Мельник акцентують увагу на проблемах при впровадженні ШІ в процесі вивчення різних навчальних дисциплін в закладах загальної середньої освіти.

Актуальність проблеми, недостатня теоретична та практична її розробка й зумовили вибір теми кваліфікаційної роботи «Формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту».

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні шляхів формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту.

Відповідно до мети дослідження було визначено такі **завдання**:

1. На підставі вивчення наукової психолого-педагогічної літератури здійснити теоретичний аналіз досліджуваної проблеми.

2. Охарактеризувати штучний інтелект як ефективний засіб формування дослідницької компетентності учнів основної школи на уроках біології.

3. З’ясувати сучасний стан формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту.

4. Розробити ефективні шляхи формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту.

Об’єкт дослідження – процес навчання біології.

Предмет дослідження – шляхи формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту.

У кваліфікаційній роботі використано комплекс **методів дослідження:** *теоретичні* – аналіз психолого-педагогічної літератури для визначення науково-педагогічного аспекту проблеми дослідження; *емпіричні*: спостереження, опитування (анкетування, інтерв’ювання), метод експертних оцінок, самооцінка для проведення дослідження та визначення ефективних шляхів формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту; *статистичні:* методи опрацювання результатів дослідження та ін.

Експериментальна база дослідження. Ліцей «Престиж» м. Києва (учні 7–9 класів, всього 74 особи).

Практична значущість. Результати дослідження можуть бути використані в освітньому процесі ЗЗСО, а також для підготовки науково-методичного забезпечення при викладанні навчальної дисципліни «Біологія» у ЗЗСО.

Апробація дослідження. Основні результати дослідження були представлені на XVI Всеукраїнській науково-практичній онлайн конференції «Актуальні проблеми підготовки сучасного педагога: теорія, історія, практика» (4 листопада 2025 р.).

Публікації. Основні положення дослідження представлено у тезах:

1. Бялик М. С. Формування дослідницької компетентності учнів як науково-педагогічна проблема. *Наукові записки екологічної лабораторії УДПУ. Вип. 28 науково-дослідної лабораторії «Екологія і освіта»* / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини ; відп. за вип. С. В. Совгіра ; [редкол.: Б. А. Якимчук, І. В. Красноштан, Н. М. Горбатюк [та ін.]. – Умань : Візаві, 2025. С. 261–263.

URL: https://pgf.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/12/Збірник-2025-оновлено.pdf

2. Бялик М. С. Peculiarities of forming students' research competence: зб. матеріалів XVI Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф. «Актуальні проблеми підготовки сучасного педагога: теорія, історія, практика» (м. Умань, 4 листопада 2025 р.) / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини, Наук.-дослід. лаб. пед. компетентності Уманського держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини [та ін.]; [голов. ред. В. В. Бойченко; редкол.: О. Л. Кірдан, Г. В. Бондаренко, Л. В. Ткачук [та ін.]. Умань, 2025. С. 150–153. URL: https://fspo.udpu.edu.ua/wp-content/uploads/2026/01/Електронний-ЗБІРНИК-2025.pdf

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (… найменувань) та додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає … сторінок, з них … сторінок основного тексту.

РОЗДІЛ 1
ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. Теоретичні основи формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології

Концепція Нової української школи передбачає масштабні зміни в освіті, спрямовані, насамперед, на оволодіння учнями компетентностями XXI століття. Випускник ЗЗСО повинен швидко діяти та приймати рішення в нестандартних умовах, вміти навчатися упродовж життя, бути здатним самостійно здобувати необхідну інформацію з різних джерел, використовуючи передусім інноваційні засоби навчання, бути інтелектуально гнучким, комунікабельним, творчим. При цьому пріоритетним напрямом розвитку сучасної вітчизняної та світової освіти стало перенесення акцентів із знань та вмінь, як основних результатів навчання учнів, на формування системи компетентностей [8].

Концепція Нової української школи серед ключових компетентностей визначає компетентності у природничих науках і технологіях, що передбачають «наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності; уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати» [Нова українська …, с. 11].

Що стосується завдань біологічної освіти, то згідно з Державним стандартом базової середньої освіти до них належить формування дослідницьких умінь і навичок – складників дослідницької компетентності [Державний стандарт базової …]. Саме вони забезпечують випускнику школи здатність застосовувати методи природничих наук у повсякденному житті,

можливість успішно реалізувати себе. Проте, попри досягнення в галузі біологічної освіти, зміни її цілей та змісту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти, спостерігається зниження пізнавальної активності школярів, що призводить до погіршення якості освіти загалом і дослідницької діяльності зокрема.

Сьогодні навчання учнів способам здобування і опрацювання інформації шляхом дослідницької діяльності в межах компетентнісного підходу є актуальною проблемою школи. Таке завдання вимагає цілеспрямованого розвитку дослідницької компетентності школярів, яка сприяє прояву діяльнісного начала особистості, укріпленню потреби людини у пі знанні [Золочевська М. В. Формування …, с. 4]. Б. Грудинін під дослідницькою компетентністю розуміє специфічний вид пізнавальної діяльності, який використовують навчальне дослідження як головний засіб досягнення освітнього результату [Грудинін Б. О. Педагогічна модель …, с. 188].

Сутність дослідницької компетентності полягає у виділенні особистісних рис учнів, які виражаються в усвідомленій готовності і здатності самостійно отримувати системи нових знань, базуючись на попередньо вже засвоєній сукупності знань, вмінь, навиків і способів діяльності. Саме дослідницька компетентність виявляє рівень розвитку мислительних процесів і дослідницьку активність. Вона дає можливість:

- розпізнавати і виділяти проблеми та робити припущення про способи їх вирішення, вміти поставити задачу, виявити в ній її умови;
- вміти будувати припущення про можливі причини і наслідки явищ матеріального та ідеального світу, висувати гіпотези та обґрунтовувати їх;
- утримувати одночасно декілька смислів складних явищ, подій, текстів, висловлювань і т. п. [Вербицький В. В. Дослідницька …, с. 45–46].

Науковець В. Вербицький також зауважує, що дослідницька компетентність проявляється у здатності до діяльності, тому до її елементів можна віднести спроможність особистості:

- ставити мету і виділяти цілі діяльності (цілепокладання);

• виділяти предмет і засоби діяльності, реалізовувати намічені дії (цілевиконання);

• аналізувати результати діяльності, тобто співставляти досягнуті результати із поставленими цілями (рефлексія) [Вербицький В. В. Дослідницька компетентність …, с. 46].

Дослідницька компетентність являє собою, як стверджують Т. Бензенко, І. Вергун, сукупність знань у певній галузі, вміння бачити і вирішувати проблеми на основі висунення та обґрунтування гіпотез, ставити ціль і планувати діяльність, здійснювати збір і аналіз необхідної інформації, вибирати найбільш оптимальні методи, виконувати експеримент, представляти результати дослідження; здатність застосовувати ці знання і уміння в конкретній діяльності [Бензенко Т., Трифонова О. Формування …, с. 23–26; Вергун І. В., Вергун Р. В., …, с. 47].

Дослідники (В. Мацюк та ін.) вважають, що дослідницька компетентність може бути сформована тільки у процесі дослідницької діяльності. Ключовими поняттями, які визначають необхідні умови для організації такого роду діяльності учнів у школі, є пошук, самостійність, ініціатива, практична дія, експеримент, спільна робота, ситуація недоозначеності, протиріччя, наявність різних точок зору тощо [Мацюк В.].

Тому в організації дослідницької діяльності школярів велике значення має відбір навчального матеріалу для всіх досліджень, який повинен відповідати основним принципам дидактики: науковості, систематичності, послідовності, доступності, наочності, індивідуального підходу до учнів в умовах колективної роботи, розвивального навчання, зв’язку теорії із практикою та ін.

У процесі організації дослідницької діяльності вирішуються такі завдання:

- навчання учнів на прикладі реальних проблем і явищ, що спостерігаються у повсякденному житті;

- навчання учнів способів мислення: пошуку відповідей на питання, виділенню й поясненню різноманітних ситуацій і проблем, оціночній діяльності, вмінню висловлювати та відстоювати свою точку зору, оперативно приймати й реалізовувати рішення;

- використання різних джерел інформації, методів її систематизації, співставлення, аналізу;

- підкріплення знань практичними діями із застосуванням специфічних для фізики методів збору, аналізу та узагальнення інформації [???].

Як зазначає В. Бербец, дослідницька компетентність сприяє розвитку критичного мислення учнів, що дозволяє аналізувати, порівнювати, синтезувати одержану інформацію та робити власні обґрунтовані висновки. Це важливо необхідно, як переконує науковець, в умовах інформаційного суспільства, де необхідно не лише отримувати знання, але й уміти їх критично оцінювати та застосовувати на практиці. А формування цієї компетентності розвиває в учнів навички самостійного навчання та самоорганізації, що готує їх до подальшого навчання впродовж життя [Бербець В. …].

У сучасному світі, де знання швидко змінюються, здатність до самостійного освоєння нових знань та вмінь стає ключовим фактором успішності. Не секрет, як стверджує В. Бербец, дослідницька діяльність стимулює творчу активність учнів, спонукаючи їх до пошуку нових рішень, генерування ідей та впровадження інновацій. Це особливо важливо в контексті сучасних освітніх стандартів, які передбачають розвиток у школярів не лише академічних знань, але й креативного мислення [ ].

На наш погляд, дослідницька компетентність сприяє розвитку соціальних навичок, таких як співпраця, комунікація та робота в команді. У процесі проведення досліджень учні вчаться взаємодіяти з іншими, ділитися ідеями та вирішувати проблеми спільно, що готує їх до майбутньої професійної діяльності. Тому вважаємо, що основними компонентами дослідницької компетентності є ті знання, уміння та навички, які забезпечують

успішне проведення досліджень та розвивають здатність здобувачів освіти до самостійної і критичної роботи з інформацією.

Перш за все, дослідницька компетентність при навчанні біології включає здатність учня визначати актуальні питання та формулювати біологічні проблеми, що потребують вирішення, що вимагає від них уміння розуміти контекст, аналізувати ситуацію та виявляти ключові аспекти, на які слід звернути увагу.

Необхідним компонентом у формуванні дослідницької компетентності учнів основної школи при навчанні біології, як переконані науковці, є здатність до пошуку та обробки інформації при вивченні біології – учні повинні вміти знаходити наукові джерела, оцінювати їхню достовірність, а також аналізувати отримані дані для подальшого використання у своєму дослідженні. Також дослідницька компетентність включає й уміння розробляти і реалізовувати план дослідження, що передбачає постановку чітких цілей, вибір методів та інструментів, а також проведення експериментів або досліджень.

Не менш важливим аспектом, як засвідчує дослідження В. Бербец та Р. Кожевніков, є здатність до аналізу і синтезу інформації, коли учні повинні вміти обробляти отримані дані, робити висновки, здійснювати порівняльний аналіз результатів з подальшою презентацією результатів дослідження із аргументацією своєї позиції, структуруванням матеріалу та донесенням своїх ідей до аудиторії. Всі ці сприяє формуванню в учнів не лише міцних теоретичних знань, але й дослідницької компетенції.

Як вважає вітчизняна дослідниця в сфері педагогіки Н. Шиян зазначає, що дослідницька компетентність повинна готувати учнів до вміння учнів формулювати наукові питання, проводити самостійні дослідження, аналізувати та інтерпретувати результати. Вона акцентує увагу на тому, що розвиток цих умінь сприяє формуванню критичного мислення, самостійності та творчого підходу до вирішення наукових та навчальних проблем. Важливим аспектом, на який звертає увагу дослідниця, є те, що дослідницька діяльність

повинна бути органічною частиною освітнього процесу, забезпечуючи учням можливість практичного застосування знань і розвитку навичок на всіх етапах навчання [Шиян, с. 56].

Ми погоджуємося з думкою В. Мацюк, яка переконує, що дослідницька компетентність може бути сформована тільки у процесі дослідницької діяльності. Ключовими поняттями, які визначають необхідні умови для організації такого роду діяльності учнів у школі, є пошук, самостійність, ініціатива, практична дія, експеримент, спільна робота, ситуація недоозначеності, протиріччя, наявність різних точок зору [ ].

В організації дослідницької діяльності школярів, вважає науковиця, велике значення має відбір навчального матеріалу для всіх досліджень, який повинен строго відповідати основним принципам дидактики: науковості, систематичності, послідовності, доступності, наочності, індивідуального підходу до учнів в умовах колективної роботи, розвивального навчання, зв’язку теорії із практикою.

У процесі організації дослідницької діяльності варто вирішувати, вважає дослідниця, такі завдання:

- навчання учнів на прикладі реальних проблем і явищ, що спостерігаються у повсякденному житті;

- навчання учнів способів мислення: пошуку відповідей на питання, виділенню й поясненню різноманітних ситуацій і проблем, оціночній діяльності, вмінню висловлювати та відстоювати свою точку зору, оперативно приймати й реалізовувати рішення;

- використання різних джерел інформації, методів її систематизації, співставлення, аналізу;

- підкріплення знань практичними діями із застосуванням методів збору, аналізу та узагальнення інформації […., с. 74].

Важливо, як зазначає О. Плахотник, акцентувати увагу на тому, що дослідницька компетентність дозволяє учням активно залучатися до навчального процесу, ставити питання, формулювати гіпотези, проводити експерименти та аналізувати отримані результати. Науковиця вважає, що через активну участь у дослідницькій діяльності учні розвивають здатність до самостійної роботи, творчого підходу до вирішення проблем і критичного осмислення інформації, створюючи сприятливе освітнє середовища, яке б підтримувало дослідницький інтерес учнів. Дослідниця підкреслює необхідність інтеграції дослідницької діяльності в освітній процес, що забезпечить учням можливість застосовувати свої знання на практиці і отримувати новий досвід через активну участь у наукових та експериментальних проектах […, с. 46]. Таким чином, дослідницька компетентність є сукупністю знань, здібностей, навичок і досвіду, необхідних для проведення досліджень, отримання нових знань, створення інтелектуальних продуктів та вирішення проблем.

Цікавою є думка О. Богданової, яка lo головних характеристик дослідницької компетентності відносить:

а) ця компетентність є нелегким особистісним створенням, яке може бути описане через уміння та навички, які потрібні для вирішення дослідницької активності та позитивне відношення до неї;

б) дана компетентність є інтерактивним відтворенням й охарактеризована на предметному та міжпредметному рівнях;

в) описуючи можливість людини до вирішення дослідницької активності, дослідницька компетентність може розглядатися за її видами: від навчально дослідницької та науково-дослідницької;

г) дослідницька компетентність формується невід’ємно від розвитку академічних компетентностей, яка розглядається як її частинка, та є потрібною вимогою для подальшого професійного розвитку;

д) формування дослідницької компетентності є найвищим проявом, коли учень самостійно вирішує творчо-дослідницькі завдання. Загалом дослідницька компетентність дає кожному учневі багато можливостей для вирішення завдань, розвиває гнучкість і швидкість мислення [, с. 106].

Ми погоджуємося з думкою О. Плахотник та зазначимо, що для успішного розвитку дослідницької компетентності необхідно створення сприятливого освітнього середовища, яке підтримує інтерес до дослідження та сприяє активній участі учнів у навчальному процесі [ ].

Освітнє середовище, як зазначають В. Бербец та Р. Кожевніков, відіграє важливу роль у формуванні дослідницької компетентності учнів, забезпечуючи умови, за яких учні можуть розвивати свої дослідницькі навички та здібності, насамперед, це доступ до різноманітних ресурсів, таких як: бібліотеки, лабораторії, використання інформаційних технологій, залучення до інтерактивних занять, участь у проєктах, проведенні експериментів, що сприяє розвитку в учнів самостійності у пошуку та аналізі інформації, критичному її осмисленні та перевірці інформації, формуванні навичок планування та організації дослідницької роботи. Участь у такій діяльності заохочує їх до активного дослідження проблем. Вчителі, які активно залучають учнів до дослідницької діяльності, створюють атмосферу підтримки і заохочення, що є важливим для розвитку їхніх дослідницьких навичок [ ].

Залучення до досліджень також допомагає учням розвивати критичне мислення та навички вирішення біологічних проблем, що робить процес навчання біології більш захоплюючим і динамічним. Крім того, дослідницька діяльність часто передбачає певну автономію, що дає учням можливість виявити власну ініціативу та креативність. Коли учні можуть обирати теми для досліджень або методи їх реалізації, це сприяє їхньому інтересу і залученню. Вони бачать результати своїх зусиль, що позитивно впливає на їхню самооцінку і заохочує до подальшого навчання.

Як наслідок, участь у дослідницькій діяльності на уроках біології значно підвищує самооцінку учнів через кілька ключових аспектів. Коли учні активно залучені в дослідження, вони мають можливість реалізувати свої ідеї та інтереси, що сприяє відчуттю власної компетентності та досягнень. Вони бачать конкретні результати своєї праці, що підкріплює їхню віру в свої здібності та навички. Процес дослідження часто передбачає подолання різних труднощів і вирішення проблем, що формує в учнів відчуття досягнення учпіху і впевненості у своїх силах. Коли учні успішно справляються з завданнями, які ставлять перед ними дослідницькі проєкти, це позитивно впливає на їх самооцінку. Вони відчувають себе здатними долати виклики і досягати результатів, що підвищує їхню впевненість у власних можливостях.

Разом з тим дослідник Г. Пантелей зазначає, що дослідницька компетентність формується не лише на уроках біології, а й поза ними, це й позаурочна, позакласна та позашкільна діяльність самих учнів, тобто їх самостійна пізнавальна діяльність. Тому формування пізнавального інтересу до дослідницької діяльності можна здійснювати через:

1) учнівські спостереження за об’єктами живої природи та їх змінами під впливом різних факторів зовнішнього середовища;

2) проведення експерименту під час виконання практичних та лабораторних робіт;

3) дослідження джерел інформації під час роботи над проєктами;

4) використання ІКТ для проведення віртуальних лабораторних і практичних робіт, екскурсій;

5) організацію спостереження та дослідження на навчально-дослідній ділянці, куточку живої природи;

6) залучення до участі у обласних, міжнародних, всеукраїнських природничих, екологічних конкурсах, («Колосок», «Геліантус» і т.д.), учнівських олімпіадах з біології, екології різних рівнів;

7) роботу в МАН, різноманітних шкільних гуртках біологічного та екологічного спрямування;

8) виконання завдань навчальної практики, домашніх досліджень [Пантелей Г. ….].

Водночас навчання біології має великий потенціал для формування дослідницької компетентності учнів основної школи і вимагає вироблення наукових підходів до забезпечення умов ефективної дослідницької діяльності школярів.

Вважаємо, що завдання вчителя – модернізувати і трансформувати освітній процес таким чином, щоб забезпечити його дослідницький, пошуковий характер.

Отже, дослідницька компетентність учнів основної школи у навчанні біології визначається нами як інтегрована здатність учнів до здійснення наукового пізнання, що включає формулювання проблеми, висування гіпотез, планування експерименту, аналіз результатів та формулювання наукових висновків.

1.2. Штучний інтелект як засіб формування дослідницької компетентності учнів основної школи на уроках біології

На сучасному етапі розвитку освіти характерним є активне впровадженням цифрових технологій, серед яких особливе місце посідає штучний інтелект (ШІ), використання якого в освітньому процесі відкриває нові можливості для формування ключових та предметних компетентностей учнів, зокрема дослідницької компетентності, яка є важливою складовою природничої освіти.

Відповідно до Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні (2020) штучний інтелект визначено як організовану сукупність інформаційних технологій, із застосуванням якої можливо виконувати складні комплексні завдання шляхом використання системи наукових методів досліджень і алгоритмів обробки інформації, отриманої або самостійно створеної під час роботи, а також створювати та

використовувати власні бази знань, моделі прийняття рішень, алгоритми роботи з інформацією та визначати способи досягнення поставлених завдань [ ], тобто, іншими словами, ШІ – це програмний продукт, який отримує певний запит, збирає та обробляє дані, а потім видає готове рішення, яке часто сприймається, як результат роботи програми, яка демонструє інтелектуальну поведінку та працює подібно до людського мислення, що є необхідним при навчанні учнів.

Впровадження ШІ в освітній процес з біології розширює горизонти для інтерактивного та персоналізованого навчання, допомагаючи, насамперед, зробити складні біологічні концепції більш доступними та зрозумілими для учнів, а також сприяти розвитку критичного мислення та дослідницьких навичок здобувачів освіти.

Дослідницька компетентність учнів основної школи у навчанні біології визначається як інтегрована здатність до здійснення наукового пізнання, що включає формулювання проблеми, висування гіпотез, планування експерименту, аналіз результатів та формулювання висновків. У сучасних умовах її формування потребує використання інноваційних засобів навчання, зокрема технологій штучного інтелекту.

За дослідженнями М. Шишкіною та В. Коваленко, використання ШІ сприяє персоналізації навчання, розвитку творчого потенціалу учнів та активізації їхньої пізнавальної діяльності [ ].

Штучний інтелект у сфері освіти розглядається як система інтелектуальних технологій, здатних моделювати когнітивні процеси людини, а його застосування в освітньому процесі, як переконує Г. Скрипка, дозволяє створювати адаптивні навчальні середовища, які враховують індивідуальні особливості учнів і сприяють більш ефективному засвоєнню знань [Скрипка Г.].

Науковці В. Ковальчук та І. Воротникова зауважують важливість готовності учителів до впровадження та вибору дистанційних платформ або відкритих ресурсів в освітній процес. Використання відкритих ресурсів (за

допомогою технологій Web-технологій, хмарних сервісів, електронних бібліотек тощо), імерсивних технологій та систем зі штучним інтелектом для організації дистанційного навчання залежить від різноманітних факторів, включаючи підготовку всіх учасників освітнього процесу […; …, с. 58].

Науковець В. Ковальчук акцентує увагу на необхідності впровадження сучасних технологій на уроках, що підвищить мотивацію учнів до засвоєння матеріалу, як і ефективності навчання загалом […]. Використання цифрових технологій на уроках біології не є новизною і залишається актуальним при проведенні різних типів уроків і на всіх його етапах, зокрема й для контролю знань, при виконанні практичних та лабораторних робіт тощо.

Використання цифрових технологій на заняттях спрямоване на розширення інформаційного поля, освоєння нових методів пошуку, застосування та обробки навчальної або наукової інформації за допомогою комп'ютерної техніки, Інтернету, аудіо- та відеотехніки. Ці технології сприяють створенню особливого інформаційного середовища у закладі освіти, підсилюють комунікативні зв'язки між учасниками освітнього процесу та розширюють можливості безпосереднього спілкування за допомогою сучасних засобів […, 426].

Уроки біології з використанням ШІ, як зазначає К. Кубікова, сприяють формуванню мотивації до вивчення предмета, активізації навчальної діяльності учнів, а також розвитку комунікативних умінь і навичок [Кубікова К. Використання …].

Нами встановлено, що у навчанні біології ШІ може виконувати низку функцій, що безпосередньо впливають на формування дослідницької компетентності, а саме:

- організація дослідницької діяльності учнів;
- підтримка процесу формулювання гіпотез;
- моделювання біологічних процесів;
- аналіз та інтерпретація експериментальних даних та ін. [ ].

Зокрема, сучасні дослідження доводять, що використання інструментів штучного інтелекту (віртуальні лабораторії, симуляції, інтелектуальні платформи) значно збагачує навчання біології, роблячи його більш інтерактивним і практико-орієнтованим [Кубікова, 2024].

Водночас дослідники наголошують на важливості формування в учнів так званої AI-грамотності, яка включає розуміння принципів роботи ШІ, критичну оцінку результатів його діяльності та етичне використання технологій [UNESCO, 2024]. Це є особливо актуальним у контексті дослідницького навчання, де важливо не лише отримати результат, а й усвідомити процес його досягнення.

Дослідники (А. Коломієць, О. Кушнір та ін.) визначають актуальні напрями використання ШІ в освітньому процесі:

– розробка інтелектуальних навчальних систем, які можуть надавати педагогам та учням миттєвий зворотний зв’язок і персоналізовані рекомендації (інтелектуальні системи репетиторства);

– аналіз даних про здобувачів освіти та прогнозування їхніх навчальних потреб, щоб викладачі могли адаптувати своє викладання до цих потреб (профілювання і прогнозування);

– розробка адаптивних систем, які можуть регулювати складність завдань на основі успішності учня [Коломієць & Кушнір …].

Учені також розглядають можливість використання штучного інтелекту для розробки нових технологічних навчальних середовищ, які можуть забезпечити ефективний розвиток умінь та навичок учнів […, с. 19].

Науковці вважають, що для досягнення ефективності використання технологій віртуальної реальності та ШІ необхідно забезпечити дотримання низки умов:

– наявність технічного обладнання;

– оновлення програмного забезпечення на пристроях;

– формування у педагогів навичок щодо використання цих технологій, навігації, пошук та ін.;

– інтегрування віртуальної реальності та ШІ у зміст навчання […, с. 67].

Аналіз наукової літератури дає підставу виокремити наукові погляди О. Воронкіна та М. Мар'єнка щодо переваг застосування штучного інтелекту в освітній системі, а саме:

1. Системи штучного інтелекту адаптуються до індивідуальних навчальних потреб кожного учня.

2. Спрямовані на аналіз навчальних досягнень і здібностей учня, надаючи індивідуальні рекомендації для подальшого навчання.

3. Системи штучного інтелекту здатні перевіряти роботи як у тестовому варіанті, так і розгорнуті відповіді.

4. Завдяки ШІ учні не бояться робити помилки, що є невід'ємною частиною навчання, а отримують зворотний зв'язок у реальному часі для коригування.

5. Використовується адаптивне навчання для учнів на початковому рівні, яке поступово переходить до наступного етапу, базуючись на попередніх знаннях.

6. Штучний інтелект можна використовувати дозовано для створення інтерактивних ігор, які навчають та розвивають базові навички у дітей.

7. Програми з ШІ можуть рекомендувати способи організації невеликих груп і підбір матеріалів для різних груп учнів.

8. Штучний інтелект спрямований на аналіз масиву даних навчально-методичного матеріалу, здатен виявляти тенденції в освіті та науці, що допомагають удосконалювати навчальні програми і прогнозувати успішність учнів.

9. Сприяє вдосконаленню педагогічних методів та розв'язанню навчальних проблем [Воронкін О. ….; Мар'єнко М. …].

Дослідниця О. Богданова дотримується позиції, що вчителям біології необхідно ознайомитися з прикладами освітніх онлайн ресурсів, які можна запропонувати учням до використання під час виконання різних практичних завдань, із обов'язковим попереднім інструктажем щодо правил користування

ними. Науковиця подає орієнтовний перелік освітніх платформ на допомогу вчителю біології, до яких відносить:

- Освітня платформа «На Урок», яка пропонує сучасний формат традиційних демонстрацій дослідів з різних предметів, адаптованих до шкільної програми. Учасники онлайн лабораторій, маючи доступ до трансляції, можуть самостійно повторити дослід або продемонструвати його запис (https://naurok.com.ua/);

- Інтерактивне освітнє середовище «Mozaik education» надає інноваційні освітні рішення для використання у класі та навчання вдома (https://www.mozaweb.com/uk/mozabook);

- Сайт PhET розроблений для створення і використання безкоштовних інтерактивних симуляцій з природничих наук і математики. PhET-сіми створені на основі наукових педагогічних досліджень і спонукають учнів до навчальних досліджень і експериментування, використовуючи середовище подібне до гри (https://phet.colorado.edu/uk/research);

- Освітня система AR Book, яка використовує технології доповненої реальності (AR), 3D-моделей, глибинної аналітики, позиціонуючи себе як віртуальні лабораторію та клас, у якій діти можуть провести шкільні експерименти, де доступно понад 300 лабораторних експериментів із 6 природничих предметів (https://arbook.info/) [Богданова О. …, с. 111].

Узагальнюючи зазначаємо, що у навчанні біології ШІ може бути реалізований ще й через такі інструменти, як:

- інтелектуальні навчальні системи (ІНС);
- віртуальні лабораторії;
- адаптивні освітні платформи;
- системи аналізу даних і моделювання біологічних процесів;
- чат-боти та віртуальні асистенти.

Зупинимося на деяких з них більш детально.

Особливого значення набуває використання ШІ для розвитку навичок аналізу даних, адже ІНС дозволяють учням працювати з великими обсягами

інформації, виявляти закономірності та формулювати обґрунтовані висновки, що є ключовими складниками дослідницької діяльності. Крім того, впровадження ШІ сприяє формуванню цифрової грамотності та навичок роботи з інформацією, що відповідає сучасним освітнім стандартам (Коломієць & Кушнір, 2023).

У навчанні біології ІНС забезпечують персоналізацію навчання: на основі аналізу відповідей, типових помилок і навчальної поведінки учня система формує індивідуальну освітню траєкторію. Це важливо при вивченні складних біологічних понять, таких як: генетичні процеси, еволюційні механізми або функціонування екосистем. Крім того, ІНС сприяють формуванню дослідницької компетентності учнів, оскільки часто включають елементи проблемно-орієнтованого та дослідницького навчання. Наприклад, учням можуть пропонуватися віртуальні лабораторні роботи, моделювання біологічних процесів (зокрема, клітинного поділу чи взаємодії організмів у екосистемах), аналіз експериментальних даних та висування гіпотез.

Важливою характеристикою ІНС, переконані А. Коломієць та О. Кушнір, є наявність механізмів зворотного зв’язку. Система не лише фіксує правильність відповіді, а й надає розгорнуті пояснення, підказки та рекомендації щодо подальшого навчання, сприяючи таким чином розвитку рефлексивних умінь учнів і підвищуючи ефективність засвоєння біологічного матеріалу.

Окремо науковці відзначають можливості ІНС щодо аналітики навчальних даних, що дозволяє виявляти закономірності у навчальній діяльності учнів, прогнозувати їхні результати та своєчасно коригувати освітній процес. Для вчителя це відкриває додаткові можливості для педагогічної діагностики та прийняття обґрунтованих рішень.

У навчанні біології технології ШІ ефективно реалізуються через використання віртуальних лабораторій, які є цифровими освітніми середовищами для моделювання біологічних процесів і проведення експериментів без фізичного обладнання. Віртуальні лабораторії, що

базуються на технологіях ШІ, дозволяють учням досліджувати складні явища (наприклад, клітинні процеси, генетичні закономірності чи функціонування екосистем) у безпечному та керованому освітньому середовищі. Вони забезпечують можливість багаторазового проведення експериментів, варіюванні умов і аналізу результатів, що є важливим для формування наукового мислення [ ].

Вважаємо, що такі інструменти сприяють розвитку дослідницької компетентності, оскільки учні залучаються до висування гіпотез, проведення спостережень та інтерпретації даних, де знання формуються у процесі активної навчальної діяльності. Крім того, інтеграція елементів аналіз даних у віртуальні лабораторії дозволяє відстежувати дії учнів, надавати автоматизований зворотний зв’язок і адаптувати навчальні завдання до рівня розвитку учня, що підвищує ефективність навчання біології.

Науковці вважають, що у навчанні біології технології ШІ можуть ефективно реалізовуватися й через адаптивні освітні платформи, які забезпечують персоналізацію освітнього процесу. Такі адаптивні платформи, що функціонують на основі технології ШІ, аналізують навчальну діяльність учнів (результати виконання завдань, темп роботи, типові помилки) та коригують зміст, складність і послідовність подання навчального матеріалу. Це дозволяє враховувати індивідуальні освітні можливості учнів і підвищує ефективність засвоєння ними біологічних знань. У процесі вивчення біології такі платформи пропонують диференційовані завдання, тестові й дослідницькі вправи, що сприяють глибшому розумінню складних тем, біологічних явищ та процесів.

Крім того, завдяки використанню методів аналізу даних, адаптивні освітні платформи забезпечують постійний зворотний зв’язок, дозволяють відстежувати прогрес у рівні навчальних досягнень учнів і своєчасно коригувати навчальний процес, що є важливим для формування у них дослідницької компетентності.

Також у навчанні біології технології ШІ можуть реалізовуватися й через системи аналізу даних і моделювання біологічних процесів, які забезпечують дослідницько-орієнтований характер навчання. Такі системи, що базуються на методах ШІ та аналізу даних, дозволяють учням працювати з реальними або наближеними до реальних біологічними даними, здійснювати їх обробку, виявляти закономірності та робити обґрунтовані висновки. Це особливо важливо при вивченні таких тем, де визначається динаміка, генетичні варіації чи біологічні взаємозв'язки явищ та процесів. Моделювання біологічних процесів дає змогу відтворювати складні явища, такі як: клітинний цикл, еволюційні зміни, функціонування екосистем тощо) і досліджувати вплив різних факторів на їх перебіг. Учні при цьому можуть змінювати параметри моделей, спостерігати результати та перевіряти гіпотези, що сприяє розвитку наукового мислення. Це сприяє розвитку дослідницької компетентності, зокрема умінь аналізувати дані, інтерпретувати результати та застосовувати їх у нових навчальних ситуаціях.

У навчанні біології технології ШІ можуть бути реалізовані через використання чат-ботів та віртуальних асистентів, які виконують функції інтерактивної навчальної підтримки. Чат-боти та віртуальні асистенти забезпечують учням оперативний доступ до навчальної інформації, пояснень біологічних понять, алгоритмів розв'язання навчальних завдань та рекомендацій щодо виконання навчально-дослідницької діяльності. Вони можуть працювати у режимі постійного діалогу, імітуючи індивідуальне консультування з боку вчителя. У процесі навчання біології такі інструменти сприяють уточненню складних термінів, поясненню механізмів біологічних процесів (наприклад, фотосинтезу, спадковості, імунних реакцій), а також допомагають у підготовці до практичних і лабораторних робіт. Завдяки цьому підвищується доступність навчального матеріалу та зменшується когнітивне навантаження на учнів. З педагогічної точки зору, чат-боти підтримують індивідуалізацію навчання та сприяють формуванню самостійності учнів, оскільки стимулюють їх до самостійного пошуку відповідей і рефлексії. Крім

того, такі системи можуть використовувати елементи аналіз даних для відстеження типових помилок учнів і адаптації відповідей, що підвищує ефективність навчального процесу та сприяє розвитку дослідницької компетентності.

З-поміж корисних, на наш погляд, ресурсів ШІ К. Кубікова пропонує ще й такі: Чат-боти зі штучним інтелектом, здані дати відповіді на більшість запитань, які не потребують статистичних даних. Вони є корисними, як для педагогів, адже можуть створювати тексти конспектів уроків, контрольні та самостійні завдання, варіанти позакласних заходів, так і для учнів, адже можуть генерувати ідеї індивідуальних проєктів та сприяти у пошуку необхідної навчальної інформації. Поширеним та простим у використанні є чат-бот ChatGPT, що може допомогти знайти достовірну інформацію, перевірити факти та зрозуміти складні поняття. Крім того, може допомогти отримати відповіді на запитання, що виникають під час вивчення нових тем […].

Ще однією платформою для навчання біології є платформа Labster, база якої містить віртуальні навчальні симулятори для досліджень з біології. Платформа становить цифрове освітнє середовищє, що дає змогу практикувати лабораторні навички та візуалізувати теорію. За допомогою програмного забезпечення Blender учні можуть створювати різноманітну тривимірну комп’ютерну графіку, включаючи прокаріотичні та еукаріотичні клітини і структури ДНК. Воно також включає інструменти для моделювання, анімації, рендерингу, обробки відео та створення ігор. На онлайн-платформі AR Book розміщені готові уроки з біології, доповнена можливістю зворотного зв’язку, експериментами, гейміфікацією та доповненою реальністю. Онлайнсервіс Mentimeter корисний для вивчення термінології.

Разом з тим, використання ШІ в освіті супроводжується певними викликами, серед яких – ризик зниження рівня самостійності учнів, можливість використання недостовірної інформації, а також недостатня підготовленість педагогів до ефективного застосування таких технологій.

Науковці підкреслюють необхідність поєднання традиційних педагогічних підходів із інноваційними технологіями для досягнення оптимального освітнього результату [Шишкіна, Коваленко, 2024].

Науковці виділяють ще ряд чинників, що негативно впливають на формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту, насамперед:

- педагогічні (недостатня методична готовність учителів до інтеграції ШІ в дослідницьку діяльність учнів);

- технологічні – обмежений доступ до якісних цифрових ресурсів, нестабільне інтернет-з'єднання, відсутність необхідного обладнання або програмного забезпечення, низька якість або недостовірність відповідей ШІ, що може формувати у школярів хибні уявлення про біологічні явища та процеси;

- психологічні – схильність учнів до пасивного споживання результатів, згенерованих ШІ, без їх осмислення; надмірна довіра до ШІ;

- організаційні – обмежений час на уроках не дозволяють повноцінно реалізовувати дослідницькі підходи з використанням ШІ;

- етичні та академічні ризики – використання ШІ може стимулювати академічну недоброчесність (копіювання відповідей, виконання завдань без розуміння), що викликає ризики порушення авторського права та некоректного використання даних.

- недостатній рівень цифрової грамотності учнів, що ускладнює ефективне використання ШІ як інструменту дослідження, а не просто засобу отримання готових відповідей [ ].

Науковці рекомендують вчителям біології застосовувати вказані освітні онлайн ресурси для реалізації навчальних завдань, зокрема, реалізації практичної складової у дистанційному чи змішаному форматах, яке може відбуватися у синхронному та асинхронному режимах. Запропоновані ними ресурси можна опрацьовувати разом з учнями на відеоконференціях через

Zoom чи Google Meet, але обов’язково врахувати, що в умовах війни освітній процес важливо адаптувати так, щоб навчання не перевантажувало учнів. Таким чином, дослідницька компетентність є цілісною та інтегративною якістю особистості, яка поєднує в собі знання, уміння, навички, досвід практичної діяльності, ціннісні ставлення та якості особистості. Хоча дослідницька компетентність є продуктом навчання, вона не виникає безпосередньо з нього, а є наслідком саморозвитку, особистісного зростання, цілісної самоорганізації та синтезу пізнавального, діяльнісного і особистісного досвіду [Богданова О.].

Отже, штучний інтелект при врахуванні вищезазначених чинників, є ефективним засобом формування дослідницької компетентності учнів основної школи на уроках біології. При ефективному його використанні сприяє розвитку критичного мислення, формуванню навичок наукового дослідження та підготовці учнів до активної участі в сучасному інформаційному суспільстві.

РОЗДІЛ 2
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

2.1. Сучасний стан формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології

Для з’ясування реального стану сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології нами проведено дослідження серед учнів 8–9 ліцею «Престиж» м. Києва (всього 74 особи), у ролі експертів виступали також й вчителі біології цього ж ліцею.

Для об’єктивного оцінювання використано самооцінку учнів, оцінку вчителів, спостереження, тестування та анкетування серед здобувачів освіти.

У зв’язку з цим у своїй роботі ми намагалися визначити рівень сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології, а також з’ясувати, за яких умов можливе підвищення реального рівня досліджуваного нами феномену.

На початку дослідження нами був визначений зміст рівнів сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології, розроблена діагностичний інструментарій для визначення рівня досліджуваної якості.

У ході дослідження нами був визначений зміст рівнів сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології, розроблено діагностичний інструментарій для визначення рівня досліджуваної якості.

Наше дослідження передбачало розробку анкети (додаток А), зміст якої мав на меті перевірку складових сформованості дослідницької компетентності

учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту.

Науковець О. Богданова виділяє 3 рівні дослідницької компетентності в сфері біологічної науки:

– алгоритмічний – учень слабо володіє знаннями, відповідає на запитання за шаблоном, не володіє матеріалом та не може розв'язувати незнайомі завдання; не здатний самостійно планувати та здійснювати експеримент, опрацьовувати наукову літературу, коригувати хід дослідження, аналізувати результати та робити висновки;

– евристичний – учень володіє біологічними поняттями та термінами, формулює закони, теорії та гіпотези, вміє їх доводити та шукати нові шляхи розв'язання проблем. Має здатність вирішувати проблемні питання, вільно вступає в диспути та дискусії; опрацьовує наукову літературу, володіє методами біологічних досліджень, планує та здійснює експеримент, коригує хід дослідження;

– творчий – учень вільно володіє базовими знаннями, дає розгорнуті відповіді на запитання. Має творче та логічне мислення, може створити свій власний освітній продукт, висуває власні гіпотези та створює власні моделі біологічних процесів; прогнозує результати біологічних досліджень, якісно опрацьовує наукову літературу, володіє методами біологічних досліджень, планує та здійснює експеримент, коригує хід дослідження, обґрунтовує результати [, с.106–107].

Виходячи з результатів теоретичного аналізу нами були визначені три рівні сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології засобами штучного інтелекту: початковий, достатній та високий. За визначеними складовими були розроблені змістові характеристики рівнів досліджуваного феномену.

Для учнів з початковим рівнем сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології характерні

фрагментарні знання про розумінням дослідницької діяльності та обмеженим використанням інструментів ШІ, а також інтерес до дослідницької діяльності нестійкий, учень має елементарні знання про біологічні об’єкти та процеси, виконує дослідницькі завдання за зразком; використовує ШІ-інструменти (чат-боти, віртуальні лабораторії) лише за чіткою інструкцією та має труднощі з аналізом результатів.

Достатній рівень сформованості дослідницької компетентності характерний для учнів, яким притаманне усвідомлене виконання дослідницької діяльності з частковою самостійністю та цілеспрямованим використанням ШІ, інтерес до дослідницької діяльності стійкий, учень проявляє пізнавальну активність, зацікавлений у використанні цифрових технологій, розуміє можливості використання ШІ в навчанні біології, може пояснити основні біологічні явища, а також самостійно формулює проблему та прості гіпотези, планує дослідження за незначної допомоги вчителя, використовує ШІ для пошуку інформації, моделювання та аналізу даних та частково інтерпретує результати та робить висновки.

Учні з високим рівнем сформованості дослідницької компетентності відзначаються сформованістю цілісної дослідницької компетентності та самостійним, критичним використанням штучного інтелекту, мають внутрішню мотивацію до дослідницької діяльності та стійкий інтерес до біології та інноваційних технологій; системні знання з біології; усвідомлення принципів роботи ШІ та критичне ставлення до його результатів. Крім того, можуть самостійно формулювати гіпотези, планувати та реалізовувати дослідницьку діяльність, ефективно використовувати ШІ-інструменти для моделювання, аналізу даних, прогнозування, аргументовано інтерпретує результати та робить узагальнення, пропонує шляхи вдосконалення дослідження.

Отже, на запитання «Чи цікаво тобі виконувати дослідницькі завдання з біології із використанням ШІ?» учні відповіли наступним чином: 13,4 % респондентам цікаво, 56,2 % не дуже цікаво, 30,4 % зовсім не цікаво.

Питання «Як часто ти використовуєш інструменти штучного інтелекту (наприклад, чат-боти, генератори зображень, аналіз даних) під час виконання завдань з біології?» респонденти відповіли: часто (33,1 %), інколи (50,5 %) та ніколи (16,4 %).

Варте уваги запитання «Чи вмієш ти сформулювати дослідницьке запитання з біології за допомогою штучного інтелекту?», здобувачі освіти 21,9 % вважають, що «так, легко», 67,2 % можуть це зробити з допомогою вчителя або ШІ, а 10,9 % відповіли, що, на превеликий жаль, не вміють використовувати інструменти ШІ під час виконання завдань з біології.

Нам цікаво було дізнатися, як вважають учні, наскільки добре вони вміють знаходити та перевіряти інформацію, отриману за допомогою штучного інтелекту. 32,2 % учнів вважають, що дуже добре перевіряють, 41,9 % іноді перевіряють, а 25,9 % – взагалі не перевіряють.

Питання «Чи використовуєш ти ШІ для аналізу результатів біологічних досліджень (таблиці, графіки, висновки)?» викликало в учнів труднощі, так, як більшість (87,2 %) ніколи не використовували ШІ для аналізу результатів біологічних досліджень, 12,5 % – лише з допомогою вчителя, прикро, що тільки 0,3 % використовують ШІ самостійно для аналізу результатів біологічних досліджень.

На запитання «Чи можеш ти зробити власний висновок на основі даних, отриманих із використанням штучного інтелекту?» отримали такі ж відповіді, як і на попереднє запитання – 74,5 % респондентів важко це зробити, 10,4 % – можуть це зробити із незначною допомогою і тільки 15,1 % можуть легко зробити висновок на основі даних, отриманих із використанням ШІ.

Вважаємо, що учням основної школи варто замислюватися над тим «Чи правильно працює штучний інтелект і чи можна довіряти його відповідям?»,

хоча 61,3 % вважають, що ШІ завжди правильно це роблять, 23,1 % – рідко довіряють його відповідям і 15,6 % респондентів ніколи не довіряють.

Нами було задано запитання «Що для тебе найскладніше при виконанні дослідницьких завдань з використанням ШІ?» і необхідно було дати відкриту відповідь. Частина учнів зауважили, що дається «Важко сформулювати правильне запитання», «ШІ іноді дає різні відповіді, і я не знаю, яка правильна», інші відповіли, що «Не вмію користуватися деякими програмами або сервісами», деяким – «Складно обробляти дані або будувати графіки», «Не знаю, як використати ШІ для аналізу результатів», «Не знаю, як правильно оформити результати дослідження» тощо.

Задавши запитання «Як ти вважаєш, чи допомагає використання ШІ краще зрозуміти біологію і чому?», отримали різні відповіді, а саме: «Так, допомагає, бо пояснює простіше», «Можна швидко знайти інформацію», «ШІ наводить приклади, і стає зрозуміліше», «Допомагає краще підготуватися до уроку», «Показує те, що ми не бачимо (наприклад, процеси в клітині)», «Допомагає, але не завжди правильно», «Так, але потрібно перевіряти інформацію», «Зрозуміліше, якщо пояснює вчитель разом із ШІ», «Іноді допомагає, але буває складно», «Іноді допомагає, іноді ні», «Залежить від теми», «Якщо правильно задати питання – тоді допомагає» та ін.

Опитування вчителів закладів загальної середньої освіти дало можливість визначити риси та якості учнів, розвиток яких забезпечує дослідницька компетентність, результати якого представлені нами у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Риси та якості учнів, розвиток яких забезпечує дослідницька компетентність (на думку вчителів)

Риси та якості учнів	**%**
Розвиток критичного мислення, вміння аналізувати інформацію, ставити під сумнів припущення, робити обґрунтовані висновки та аргументувати свою думку	87,1

Самостійність у навчанні, що дає можливість бути учням більш незалежними, здатними самостійно організовувати своє навчання	33,6
Творчість і інноваційність, що забезпечує пошук нових підходів до вирішення задач	77,7
Підвищення мотивації та зацікавленості у навчанні та бажання дізнаватися більше	42,2
Вміння працювати з інформацією, що забезпечують успішний пошук, обробку, систематизацію та критичну оцінку інформації	100
Командна робота, що передбачає спільну діяльність, комунікацію та співпрацю	45,9
Підготовка до майбутньої професійної діяльності, оскільки сформованість дослідницької компетентності є цінною для будь-якої професії	51,3
Застосування теоретичних знань на практиці, що дозволяє учням побачити, як теоретичні знання можуть бути застосовані для вирішення реальних проблем	49,6

За результатами таблиці 2.1 нами встановлено, що дослідницька компетентність полягає в тому, що вона є ключовим елементом сучасної освіти, який сприяє всебічному розвитку особистості. Сформованість дослідницької компетентності дозволяє учням не тільки успішно оволодівати навчальним матеріалом, але й розвивати навички критичного мислення, самостійного вирішення проблем, творчого підходу до завдань та вміння працювати з інформацією. Вона також готує учнів до майбутнього професійного життя, де дослідницькі навички можуть бути застосовані в різних сферах діяльності.

Усе вищезазначене дозволяє нам стверджувати, що формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології з використанням ШІ відбувається малоефективно.

Комплексний аналіз результатів діагностичного дослідження дає можливість зробити висновок про те, що учні основної школи виявили достатній та початковий рівні сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології з використанням ШІ, на жаль, лише невелика частина студентів (19,4 %) продемонстрували високий рівень досліджуваного феномену, що представлено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Рівні сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології з використанням ШІ

Рівні	**Учні основної школи, у %**
Високий	19,4
Достатній	39,9
Початковий	40,7

Крім того, як бачимо з таблиці 2.2, 39,9 % здобувачів знаходяться на достатньому рівні сформованості, в той час, як 40,7 % – на початковому рівні сформованості дослідницької компетентності, що свідчить про володіння здобувачами освіти лише базовими вміннями роботи з інформацією та інструментами ШІ, відчуття труднощів у формулюванні дослідницьких запитань, інтерпретації результатів та здійсненні їх критичного аналізу, не завжди здатен самостійно організувати дослідницьку діяльність із використанням ШІ, обмежуючи їхні можливості глибоко розуміти біологічні явища та процеси, самостійно здобувати знання й застосовувати їх у нових ситуаціях, критично оцінювати інформацію, отриману з різних джерел, зокрема за допомогою ШІ, ефективно використовувати цифрові інструменти для навчання та дослідження тощо.

Такий стан не повинен задовольняти ні учителів біології, ні самих учнів, адже в умовах сучасного інформаційного суспільства та стрімкого розвитку технологій ШІ дослідницька компетентність є однією з ключових для успішного навчання, саморозвитку й подальшої життєдіяльності учнів.

Отже, одержані результати щодо рівнів сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології з використанням ШІ стали основою для розробки практичних рекомендацій формування означеного феномену.

2.2. Ефективні шляхи формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту

Результати проведеного діагностичного дослідження засвідчили, що у більшості учнів основної школи переважають початковий та достатній рівні сформованості дослідницької компетентності (40,7 % та 39,9 % відповідно), тоді як частка учнів із високим рівнем є недостатньою (19,4 %). Такий стан актуалізує необхідність ефективного вирішення завдань дослідження, що передбачає розробку шляхів підвищення рівня сформованості досліджуваного феномену з використанням ШІ, які забезпечують їх цілісність у реалізації означеної якості.

Аналіз психолого-педагогічних джерел [ ] свідчить, що формування дослідницької компетентності є ефективним за умови організації освітнього процесу в закладі загальної середньої освіти через активне залучення учнів до самостійної пізнавальної діяльності при вивченні біології та використання сучасних цифрових інструментів, зокрема технологій ШІ.

Важливим шляхом формування досліджуваної нами якості вважаємо системне впровадження дослідницького навчання із використанням технологій ШІ, де мова йде про організацію навчальної діяльності учнів основної школи через постановку проблеми, формулювання гіпотези, добір

методів, аналіз результатів, формулювання висновків, а інструменти ШІ виступають як засіб підтримки на кожному із означених етапів. Саме такий підхід сприятиме створенню відкритого освітнього середовища, забезпечуючи індивідуалізацію навчання та розвиток дослідницької активності учнів.

Ще одним напрямом є формування в учнів умінь ефективної взаємодії з технологіями ШІ, зокрема навичок формулювання запитів. Дослідження засвідчують, що якість отриманих результатів безпосередньо залежить від здатності користувача чітко й логічно формулювати запити. У зв'язку з цим доцільним є впровадження біологічних вправ, спрямованих на розвиток умінь постановки запитань, уточнення й коригування запитів.

Наступним шляхом формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій ШІ виступає розвиток критичного мислення та інформаційної грамотності учнів. Використання ШІ потребує сформованості навичок перевірки достовірності інформації, порівняння різних джерел, виявлення помилок і неточностей.

Ще одним із напрямів є використання практико-орієнтованих завдань із біології, що передбачають застосування знань у реальних або наближених до реальних ситуаціях. Такий підхід підвищує навчальну мотивацію учнів і сприяє глибшому розумінню біологічних явищ і процесів.

Виділяємо ще один шлях формування дослідницької компетентності, яким є організація проєктної діяльності із використанням технологій ШІ, у межах яких учні матимуть можливість самостійно планувати дослідження, здійснювати пошук і аналіз інформації, моделювання та візуалізації біологічних процесів, а також обробляти результати за допомогою ШІ та презентувати власні напрацювання.

Необхідним є також й забезпечення педагогічного супроводу та поступового ускладнення дослідницьких завдань. Учитель має виступати фасилітатором освітнього процесу, надаючи необхідну підтримку на початкових етапах і поступово перекладаючи відповідальність за навчання учням.

Дієвим шляхом в ефективності досліджуваного нами процесу є поєднання різноманітних цифрових інструментів у процес навчання біології, як-от:

- інтерактивні симуляції та віртуальні лабораторії – дадуть можливість учням проводити експерименти без реальної лабораторії та візуалізувати «невидимі» процеси;
- 3D-моделі клітини та органів, віртуальні мікроскопи – дозволять учням «зануритися» у структури та процеси, які складно побачити в реальності;
- Kahoot!, Quizizz – для виконання інтерактивних тестів, Google Forms – забезпечать миттєвий зворотний зв’язок і здійснять формувальне оцінювання учнів;
- Canva, SlidesAI – допомагає учням у створенні презентацій і інфографіки;
- ChatGPT – використовується учнями для пояснення навчальної інформації, генерація завдань тощо.

Формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій ШІ передбачає дотримання ряду етапів:

1. Цільовий етап передбачає формування інтересу до дослідження як діяльності. На цьому етапі передбачається постановка проблемних запитань (наприклад, чому птахи мають різну форму дзьоба?), а, крім того, використання ШІ для генерації гіпотез – учні ставлять запит до ШІ та аналізують кілька варіантів відповідей.

Роль ШІ: генерація альтернативних пояснень, моделювання «що буде, якщо…».

Саме на цьому етапі учні переходить від пасивного сприйняття до постановки запитань.

2. Етап оволодіння інструментами дослідження передбачає формування базових дослідницьких умінь. На цьому етапі формуються уміння

формулювати проблему, висування гіпотез, планування дослідження та робота з джерелами. ШІ аналізує біологічні тексти, здійснюючи узагальнення та порівняння, побудову таблиць, перевірку правильності формулювання гіпотези.

Завдання: порівняти адаптації риб і земноводних, використовуючи ШІ як інструмент збору даних, але самостійно зробити висновок.

На цьому етапі важливо, щоб учні перевіряли відповіді ШІ, а не копіювали їх.

3. Дослідницько-діяльнісний етап передбачає виконання міні-досліджень (навчальні проєкти («Вплив середовища на будову хребетних», «Поведінкові адаптації ссавців» та ін.), віртуальні спостереження).

ШІ на цьому етапі використовується, як аналіз даних через узагальнення спостережень, побудова моделей (харчові ланцюги), генерація візуалізацій (схеми, таблиці), формуючи причинно-наслідкове мислення, вміння інтерпретувати результати.

4. Ще один етап – оцінювально-творчий – є обов'язковим, на якому відбувається самооцінювання результатів, аналіз помилок, оцінка достовірності інформації ШІ, а також створення власних дослідницьких продуктів (проєкти, презентації, моделі екосистем, формулювання нових дослідницьких питань).

Роль ШІ: інструмент для розширення ідей, допомога у візуалізації та структуризації. Учень виступає як дослідник, а не виконавець.

Наведемо приклад уроків для 7 класу.

Тема: Риби – адаптації до водного середовища

Тип: урок-дослідження

Мета: сформувати вміння висувати гіпотези та аналізувати адаптації

Етап 1. Проблематизація

Проблемне питання: Чому риби мають різну форму тіла і плавців?

Завдання з ШІ: Учні ставлять запит до ШІ: «Які існують типи форм тіла риб і від чого вони залежать?».

Інструкція:

1. Отримай відповідь від ШІ
2. Виділи 2–3 ключові ідеї
3. Сформулюй власну гіпотезу.

Очікувана відповідь: «Форма тіла залежить від способу руху та середовища»

Етап 2. Дослідницьке завдання (20 хв)

Групова робота. Кожна група отримує тип риб: донні, пелагічні, хижі.

Завдання:

1. Знайти інформацію (через ШІ та підручник)
2. Заповнити таблицю:

Ознака	Характеристика	Функція

3. Зробити висновок:

Як середовище впливає на будову риб?

Роль ШІ: допомога в пошуку характеристик, пояснення функцій органів.

Вчитель контролює: учні мають перефразувати, а не копіювати.

Етап 3. Рефлексія

Питання:

- Чи співпала ваша гіпотеза з результатом?
- Чи всі відповіді ШІ були точними?

Тема: Земноводні – перехід до наземного життя

Тип уроку: проблемно-дослідницький урок

Мета уроку: формування причинно-наслідкового мислення учнів

Етап 1. Постановка проблеми

Проблема: Чому земноводні не можуть повністю жити на суші?

Робота з ШІ: Учні отримують відповідь від ШІ, яка містить:

- правильні факти
- 1–2 помилки (вчитель задає спеціальний запит заздалегідь)

Це повинно бути обов’язковим, інакше не буде розвитку критичного мислення.

Етап 2. Аналіз проблеми

Завдання:

1. Знайти помилки у відповіді ШІ
2. Пояснити їх
3. Виправити інформацію

Інструкція: користуйся підручником, обговорюй у парі, аргументуй свою відповідь.

Етап 3. Міні-дослідження

Завдання: Довести, що земноводні – «перехідна група».

Учні порівнюють ознаки риб і наземних тварин та створюють схему (з допомогою ШІ).

Тема: Ссавці – поведінка та адаптації

Тип уроку: проєктно-дослідницький урок

Мета уроку: формування повного циклу дослідження

Етап 1. Постановка задачі

Тема проєкту: Як поведінка ссавців допомагає їм виживати?

Етап 2. Планування проєкту

Учні формулюють: проблему, гіпотезу, план дослідження.

ШІ допомагає структурувати план, запропонувати приклади.

Етап 3. Виконання проєкту

Міні-проєкти: хижаки, травоїдні, соціальні тварини.

Завдання:

1. Зібрати інформацію
2. Виявити закономірності
3. Створити продукт: презентація / схема / модель.

Етап 4. Презентація

Учні:

- представляють результати;
- відповідають на запитання;
- оцінюють роботи та визначають кращі проєкти.

Вважаємо, що реалізація окреслених шляхів забезпечує підвищення рівня сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології, сприяє розвитку їхнього критичного мислення, самостійності та здатності до ефективного використання технологій штучного інтелекту в освітній діяльності. Це, у свою чергу, відповідає сучасним вимогам до підготовки учнів основної школи в умовах цифровізації освіти.

Підсумовуючи, зауважуємо, що запропоновані нами шляхи сприятимуть формуванню соціальної зрілості здобувачів закладів вищої освіти, можуть відчутно впливати на їх розвиток, однак, тільки за врахування передбачених нами чинників, можна забезпечити належний рівень сформованості досліджуваної якості.

ВИСНОВКИ

На основі аналізу наукової психолого-педагогічної літератури з’ясовано, що в сучасних соціально-економічних умовах актуальною залишається проблема формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту.

Адже у сфері освіти відбувається стрімка еволюція під впливом цифрових технологій, що породжує необхідність у нових підходах. Освітній процес стає більш інтерактивний і гнучкий, адаптуючись до унікальних потреб кожного здобувача освіти. Застосування цифрових інструментів стає актуальним напрямом розвитку, оскільки вони сприяють розробці інноваційних, інтерактивних та адаптивних навчальних програм, що розширюють можливості індивідуалізації освітнього процесу.

Нами встановлено, що завдання вчителя – модернізувати і трансформувати освітній процес таким чином, щоб забезпечити його дослідницький, пошуковий характер.

Дослідницька компетентність учнів основної школи у навчанні біології визначається нами як інтегрована здатність учнів до здійснення наукового пізнання, що включає формулювання проблеми, висування гіпотез, планування експерименту, аналіз результатів та формулювання наукових висновків.

Переконані, що залучення до досліджень допомагає учням розвивати критичне мислення та навички вирішення біологічних проблем, що робить процес навчання біології більш динамічним, дослідницька діяльність передбачає певну автономію, що дає учням можливість виявити власну ініціативу та креативність, обираючи теми для досліджень або методи їх реалізації, що впливає на їхню самооцінку і заохочує до подальшого навчання біології.

Встановлено, що уроки біології з використанням ШІ сприяють формуванню мотивації до вивчення предмета, активізації навчальної

діяльності учнів, а також розвитку їх комунікативних умінь і навичок, виконуючи такі функції: організація дослідницької діяльності учнів, підтримка процесу формулювання гіпотез, моделювання біологічних процесів, аналіз та інтерпретація експериментальних даних та ін.

На основі аналізу психолого-педагогічної літератури визначено структуру дослідницької компетентності, яка передбачає наступні елементи: пізнавальний інтерес до досліджень; система знань, необхідних для здійснення дослідження; формулювання проблеми та гіпотези, планування та проведення дослідження, обробка результатів та формулювання висновків, а також визначено рівні сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології: початковий, достатній, високий.

Нами здійснено аналіз рівнів сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи й встановлено, що здобувачі мають переважно достатній (39,9 %) та початковий рівні (40,7 %) сформованості означеного феномену за певних досліджуваних ознак, зокрема, притаманне виконання дослідницької діяльності з частковою самостійністю та не завжди цілеспрямованим використанням ШІ, інтерес до дослідницької діяльності не завжди стійкий, учень проявляє частково пізнавальну активність, зацікавлений у використанні цифрових технологій, однак не завжди розуміє можливості використання ШІ в навчанні біології, не завжди може пояснити основні біологічні явища, а також частково формулює проблему, планує дослідження за незначної допомоги вчителя, використовує ШІ для пошуку інформації та ін. На жаль, тільки 19,4 % досліджуваних мають високий рівень сформованості досліджуваної якості.

Визначено, що чинниками, що негативно впливають на формування дослідницької компетентності учнів основної школи у процесі навчання біології із використанням технологій штучного інтелекту, є: обмежений доступ до якісних цифрових ресурсів, нестабільне інтернет-з’єднання, відсутність необхідного обладнання або програмного забезпечення ускладнюють систематичне використання ШІ; схильність до пасивного

споживання результатів, згенерованих ШІ, без їх осмислення; перевантаженість навчальних програм і обмежений час на уроках для реалізації дослідницьких підходів з використанням ШІ; стимулювання академічної недоброчесності (копіювання відповідей, виконання завдань без розуміння); недостатній рівень цифрової грамотності учнів ускладнює ефективне використання ШІ як інструменту дослідження та ін.

З метою підвищення рівня сформованості дослідницької компетентності учнів основної школи у навчанні біології із використанням технологій штучного інтелекту нами розроблено шляхи, які забезпечують цілісність сформованості необхідної якості, а саме: інтеграція ШІ у дослідницьке навчання, використання адаптивних платформ, організація проєктної діяльності, застосування віртуальних лабораторій та розвиток інформаційно-аналітичних умінь здобувачів загальної середньої освіти.

Запропоновані нами шляхи можуть впливати на формування досліджуваної якості, однак тільки при врахуванні передбачених нами чинників, можна забезпечити належний рівень її сформованості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балик А. Трансформація освіти України: роль ШІ в цифрову епоху. *Вища освіта України.* 2025. № 1. С. 12–18.
URL:
https://journals.udu.kyiv.ua/index.php/vou/article/view/279?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 21.11.2025)

2. Бензенко Т., Трифонова О. Формування дослідницької компетентності учнів під час розв'язування експериментальних задач. *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті:* матеріали IV Міжнародної науково-практичної онлайн-інтернет конференції (м. Кропивницький, 10–21 квітня 2017 р.). Кропивницький, 2017. С. 23–26. URL: https://cusu.edu.ua/images/conf-2017-04/s2/2-Бензенко_Трифонова_тези.pdf (дата звернення: 21.04.2026).

3. Бербець В., Кожевніков Р. Сутність та значення дослідницької компетентності в особистісному та освітньому розвитку учнів. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2024. Вип. 3. С. 58–65. DOI: 10.31499/2307-4906.3.2024.312959

4. Бобро Н. Вплив технологій штучного інтелекту на освітні стратегії. *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи.* 2024. № 33. Том 2. С. 93–99. URL: https://pi.iod.gov.ua/ojs/index.php/pi/article/view/14/14 (дата звернення: 03.02.2026)

5. Богданова О. Формування дослідницької компетентності учнів шляхом реалізації практичної складової навчальної програми з біології. *Розвиток професійної компетентності педагогічних працівників в умовах неперервної освіти: Науково-методичний вісник*. 2023. № 59. С. 105–113.

6. Бялик М. С. Формування дослідницької компетентності учнів як науково-педагогічна проблема. *Наукові записки екологічної лабораторії УДПУ. Вип. 28 науково-дослідної лабораторії «Екологія і освіта»* / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини ; відп. за вип.

С. В. Совгіра ; [редкол.: Б. А. Якимчук, І. В. Красноштан, Н. М. Горбатюк [та ін.]. Умань : Візаві, 2025. С. 261–263.

7. Бялик М. С. Peculiarities of forming students' research competence: зб. матеріалів XVI Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф. «Актуальні проблеми підготовки сучасного педагога: теорія, історія, практика» (м. Умань, 4 листопада 2025 р.) / МОН України, Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини, Наук.-дослід. лаб. пед. компетентності Уманського держ. пед. ун-ту імені Павла Тичини [та ін.]; [голов. ред. В. В. Бойченко; редкол.: О. Л. Кірдан, Г. В. Бондаренко, Л. В. Ткачук [та ін.]. Умань, 2025. С. 150–153.

8. Варакута О. Формування дослідницької компетентності учнів у процесі вивчення географії: *матеріали II- ї Міжнародної науково-практичної конференції «Міждисциплінарні інтеграційні процеси у системі географічної, туризмологічної та екологічної науки»* (м. Тернопіль, 15 жовтня 2020 р.). Тернопіль: Вектор, 2020. С. 349–357.

9. Вербицький В. В. Дослідницька компетентність старшокласників як засіб формування особистості: *матеріали звітної наук.-практ. конф. «Сучасний виховний процес: сутність та інноваційний потенціал» Інституту проблем виховання НАПН України за 2011 рік* (м. Івано-Франківськ, 2012). Івано-Франківськ, 2012. Вип. 2. С. 43–47.

10. Вергун І. В., Вергун Р. В., Трифонова О. М. Формування дослідницької компетентності під час навчання фізики з використанням ІКТ. *Наукові записки КДПУ імені Володимира Винниченка. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти.* 2016. Вип. 10. Ч. 2. С. 35–39.
URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=nz_pmfm_2016_10(2)__11 (дата звернення: 16.11.2025).

11. Воронкін О. С. Технології штучного інтелекту в професійній діяльності педагога. 2025. URL: https://www.slideshare.net/AlexVoronkin/ss-258176428 (дата звернення: 22.04.2026)

12. Гавій В. М., Коваленко С. О., Приплавко С. О. Формування предметних компетентностей з біології у профільній школі. *Наукові записки Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Психолого-педагогічні науки.* 2017. № 2. С. 70–76.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzspp_2017_2_14 (дата звернення: 10.03.2026)

13. Гнатюк В. В., Колодій В. А., Пшенична Н. С. Веб-ресурси та онлайн-платформи для самостійного вивчення біології. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*. 2023. № 12(30). С. 168–184. DOI: 10.52058/2786-4952-2023-12(30)

14. Головань М. С., Яценко В. В. Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність». *Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: збірник наукових праць*. Випуск VII. Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2012. С. 55–62.

15. Грудинін Б. О. Педагогічна модель розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна.* 2015. С. 187–191. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=znpkp_ped_2015_21_65 (дата звернення: 21.03.2026)

16. Державний стандарт базової середньої освіти. URL: http://ru.osvita.ua/legislation/ser_osv/76886/ (дата звернення: 21.04.2026)

17. Енциклопедія освіти / [Акад. пед. наук України; відповід. ред. Василь Григорович Кремень]. Київ Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

18. Жила Ганна. Штучний інтелект і освіта: нові виклики. *Молодь і ринок.* 2025. № 4/236. С. 180–183.

URL: https://mir.dspu.edu.ua/article/view/324330?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 11.12.2026)

19. Закон України «Про освіту». 2017. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19 (дата звернення: 24.10.2025)

20. Золочевська М. В. Формування дослідницької компетентності учнів при вивченні інформатики: методичний посібник. Харків: Харківський гуманітарно-педагогічний інститут, 2009. 92 с.

21. Кільдерова Л., Кузьменко В. Технології штучного інтелекту в сучасному освітньому процесі: переваги та недоліки. *Вища освіта України.* 2024. № 2. С. 80–91.
URL:
https://journals.udu.kyiv.ua/index.php/vou/article/view/249?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 27.10.2025)

22. Ковальчук А. В. Розвиток цифрової компетентності майбутніх педагогів професійного навчання в умовах цифровізації. *Молодь і ринок.* 2023. № 11–12(219–220). С. 148–153. DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4634.2023.2 96992

23. Коломієць А., Кушнір О. Використання штучного інтелекту в освітній та науковій діяльності: можливості та виклики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання*, 2023. № 70. С. 45–57. URL: https://profped.ddpu.edu.ua/article/view/334080?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 18.04.2026)

24. Константиненко Л. А., Іщук М. М., Астахова Л. Є. Використання штучного інтелекту у навчанні біології: нові горизонти освіти: матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції «The impact of modern digital technologies on the future of professions» (8–10 грудня 2025 р., Софія, Болгарія). 2025. С. 147–152.

25. Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні. 2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text

26. Крамаренко Л. В. Формування дослідницької компетентності учнів у процесі навчання природничих дисциплін. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2019. 212 с.

27. Кубікова К. Використання штучного інтелекту в навчанні біології. *Молодь і ринок*. 2024. № 5 (225). С. 189–194.

28. Ланкіна В. В. Особливості формування дослідницької компетентності учнів старших класів у закладах спеціалізованої освіти. *Закарпатські філологічні студії*. 2023. Випуск 28. Том 1. С. 125–129. DOI: https://doi.org/10.32782/tps2663-4880/2023.28.1.23

29. Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта.* 2023. № 38. С. 48–53. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_ 2023_38_1_9 (дата звернення: 17.03.2026)

30. Матяш Н. Ю., Коршевнюк Т. В., Рибалко Л. М., Козленко О. Г. Навчання біології учнів основної школи: методичний посібник. Київ: КОНВІ ПРІНТ. 2019. 208 с. ISBN 978-617-7724-38-3

31. Мацюк В. М. Формування дослідницької компетентності учнів гімназій. *Scientific notes of junior academy of sciences of Ukraine*. 2022. № 2(24). С. 73–81.

32. Мельник А. В. Застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі: потенціал та виклики. *Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій*: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (7 квітня 2023 р.). С. 54–59.

33. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. URL: http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf (дата звернення: 21.04.2026)

34. Нечипуренко П. П. Система дослідницьких компетентностей учнів старшої школи у профільному навчанні хімії. *Вісник Черкаського національного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2016. №7. С. 83–90.

35. Ніколенко К. В., Протас О. Л., Ярмоленко Л. А. Інноваційні технології штучного інтелекту для забезпечення академічної доброчесності в освітніх закладах України. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*. 2023. № 12(30). С. 393–406. DOI: 10.52058/2786-4952-2023-12(30)

36. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. Міністерство освіти і науки України. 2016. 40 с. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf (дата звернення: 21.04.2026)

37. Пантелей Г. Г. Роль уроків біології в розвитку в учнів навичок науково-дослідницької діяльності. *Таврійський вісник*. 2013. №1 (41). С. 246–253.

38. Плахотник О. М. Проєктне навчання як засіб формування дослідницької компетентності учнів. *Педагогіка і психологія*. 2020. № 4. С. 45–53.

39. Поняття штучного інтелекту та його правове регулювання. 2022. URL: https://golaw.ua/ua/insights/publication/pravove-regulyuvannya-shtuchnogo-intelektu-v-ukrayini-ta-sviti/ (дата звернення: 21.02.2026)

40. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. 2019. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text (дата звернення: 23.09.2025)

41. Сірант Н. П., Гаврон М. Я. Застосування нестандартних завдань та штучного інтелекту в позакласній діяльності з математики в початковій школі. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»).* 2025. № 3(49). С. 858–863. DOI: 10.52058/2786-4952-2025-3(49)-858-863

42. Скрипка Ганна. Штучний інтелект в освіті: удосконалення програм підвищення кваліфікації педагогів. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2024. № 3. Том 101. С. 227–238. DOI:10.33407/itlt.v101i3.5639

43. Соболь В. І. Біологія : підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Кам’янець-Подільський: Видавництво «Абетка», 2024. 280 с. URL: https://pidruchnyk.com.ua/2839-biologiia-sobol-7-klas-2024.html (дата звернення: 21.01.2026)

44. Соболь В. І. Біологія : підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. Кам’янець-Подільський: Видавництво «Абетка», 2021. 121 с. URL: https://pidruchnyk.com.ua/863-biologiya-8-klas-sobol-2016.html (дата звернення: 21.01.2026)

45. Соболь В. І. Біологія : підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти. Кам’янець-Подільський: Видавництво «Абетка», 2017. 288 с. URL: https://pidruchnyk.com.ua/912-biologiya-sobol-9-klas.html (дата звернення: 21.01.2026)

46. Топузов О., Алєксєєва С. Можливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти. *Український педагогічний журнал*. 2024. № 1.
URL: https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/718/814 (дата звернення: 08.02.2026)

47. Шаповал Л. Формування дослідницької компетентності учнів 7-го класу засобами розділу «Поведінка тварин». *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету. Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи*. 2021. Вип. 1(5). С. 126–135. DOI: 10.31499/2706-6258.1(5).2021.235217

48. Шиян Н. Б. Інтеграція навчальних дисциплін у сучасній школі: проблеми і перспективи. Київ: Педагогічна думка, 2018. 256 с.

49. Шишкіна М. П., Коваленко В. В. Про хід та результати досліджень, проведених в Інституті цифровізації освіти НАПН України щодо використання штучного інтелекту в середній освіті. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2024. № 6(2). С. 1–6. URL: https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/501/570 (дата звернення: 26.01.2026)

50. Яночкіна Х. В., Скрипник С. Я. Формування дослідницької компетентності на уроках біології. *Збірник наукових праць Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.* 2023. С. 75–77.

51. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. JRC Publications Repository. 2017. URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466 (дата звернення: 21.03.2026)

52. UNESCO. AI competency framework for students. Education 2030. 2024. 80 s. URL: https://doi.org/10.54675/JKJB9835 (дата звернення: 21.03.2026)

ДОДАТКИ

Додаток А

Анкета для учнів 7–9 класів для визначити рівень сформованості дослідницької компетентності під час вивчення біології з використанням технологій штучного інтелекту

Мета: визначити рівень сформованості дослідницької компетентності під час вивчення біології з використанням технологій штучного інтелекту.

Інструкція: уважно прочитай запитання та обери варіант відповіді або дай власну відповідь.

1. Чи цікаво тобі виконувати дослідницькі завдання з біології із використанням штучного інтелекту?

- ☐ цікаво
- ☐ не дуже цікаво
- ☐ зовсім не цікаво

2. Як часто ти використовуєш інструменти штучного інтелекту (наприклад, чат-боти, генератори зображень, аналіз даних) під час виконання завдань з біології?

- ☐ часто
- ☐ інколи
- ☐ ніколи

3. Чи вмієш ти сформулювати дослідницьке запитання з біології за допомогою штучного інтелекту?

- ☐ так, легко
- ☐ з допомогою вчителя або ШІ
- ☐ не вмію

4. Наскільки добре ти вмієш знаходити та перевіряти інформацію, отриману за допомогою штучного інтелекту?

- ☐ дуже добре перевіряю
- ☐ іноді перевіряю
- ☐ не перевіряю

5. Чи використовуєш ти штучний інтелект для аналізу результатів біологічних досліджень (таблиці, графіки, висновки)?

- ☐ так, самостійно
- ☐ лише з допомогою
- ☐ ні

6. Чи можеш ти зробити власний висновок на основі даних, отриманих із використанням штучного інтелекту?

- ☐ так, легко
- ☐ з незначною допомогою
- ☐ важко

7. Чи замислюєшся ти над тим, чи правильно працює штучний інтелект і чи можна довіряти його відповідям?

- ☐ завжди
- ☐ рідко
- ☐ ніколи

8. Що для тебе найскладніше при виконанні дослідницьких завдань з використанням штучного інтелекту?

9. Як ти вважаєш, чи допомагає використання штучного інтелекту краще зрозуміти біологію? Чому?