



Наукові перспективи

Видавнича група



Наукові інновації та передові технології

Державне управління

Економіка

Право

Педагогіка

Психологія



4(56) 2026

Всеукраїнська Асамблея докторів наук із державного управління

у рамках роботи Видавничої групи «Наукові перспективи»

***«Наукові інновації та
передові технології»***

*Державне управління, економіка,
право, педагогіка, психологія*

№ 4(56) 2026

Київ – 2026

Ukrainian Assembly of Doctors of Sciences in Public Administration



within the work of the Publishing Group «Scientific Perspectives»

«Scientific innovations and advanced technologies»

*Public administration, economics,
law, pedagogy, psychology*

№ 4(56) 2026

Kyiv – 2026

ISSN 2786-5274 Print
УДК 001.32:1 /3](477)(02)
R30-04851

DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-4\(56\)](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-4(56))

«Наукові інновації та передові технології»

Державне управління, економіка, право, педагогіка, психологія: журнал. 2026. № 3(55) 2026. С. 3909.

Журнал започаткований у 2021 році з метою розвитку вітчизняного наукового людського капіталу, соціальних наук та журналістики

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:
серія KB № 24962-14902P від 13.09.2021 р.*

*Рекомендовано до друку Президією Всеукраїнської Асамблеї докторів наук з державного управління
(Рішення від 06.04.2026, № 3/4-26)*

Журнал видається за наукової підтримки: Інституту філософії та соціології Національної Академії Наук Азербайджану (Баку, Азербайджан), громадської організації «Асоціація науковців України», громадської організації «Християнська академія педагогічних наук України» та громадської організації «Всеукраїнська асоціація педагогів і психологів з духовно-морального виховання»



Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 30.11.2021 № 1290 журналу присвоєно категорію "Б" із права

Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 01.02.2022 № 89 журналу присвоєно категорію "Б" із педагогіки

Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 07.04.2022 № 320 журналу присвоєно категорію "Б" із економіки та державного управління

Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 20.06.2023 № 768 журналу присвоєно категорію "Б" зі спеціальностей 073 - менеджмент, 076 - підприємництво та торгівля, 015 - професійна освіта

Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 23.08.2023 № 1035 журналу присвоєно категорію "Б" зі спеціальності 053 - психологія

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL



Наукове видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus, міжнародної пошукової системи Google Scholar та до міжнародної наукометричної бази даних Research Bible.

Журнал заснований з метою розвитку вітчизняного наукового потенціалу у галузях державного управління, права, економіки, психології, педагогіки та його інтеграції у світовий науковий простір, шляхом оприлюднення результатів наукових досліджень.

Головний редактор:



Дибкова Людмила Миколаївна - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики та системології Київського національного економічного університету ім. Вадима гетьмана (Україна)

Редакційна колегія:

- **Бабчук Олена Григоріївна** кандидат психологічних наук, доцент, завідувач кафедри психології та педагогіки Одеського державного університету внутрішніх справ, (Україна)
- **Беньковська Наталя Борисівна**, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри мовної підготовки Інституту Військово-Морських Сил Національного університету "Одеська морська академія" (Україна)



- Мирковіч І.Л., Глушко Т.В.** 1529
ФОРМУВАННЯ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ НА ОСНОВІ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО ПІДХОДУ
- Міхєєв А.О.** 1539
АНАЛІЗ СХИЛЬНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ 2-ГО КУРСУ НА ВІДПОВІДНІСТЬ ДО МАЙБУТНЬОЇ ОБРАНОЇ ПРОФЕСІЇ
- Москалюк Н.В.** 1551
ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СУЧАСНІЙ БІОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ: ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
- Ничипоренко О.П.** 1561
РОЗВИТОК КОГНІТИВНИХ ЗДІБНОСТЕЙ У ДІТЕЙ З ПОРУШЕННЯМИ СЛУХУ ЧЕРЕЗ БІЛІНГВАЛЬНІ ОСВІТНІ ПРОГРАМИ
- Нос Л., Деркач Ю.** 1572
ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ДО ФОРМУВАННЯ ЛІНГВОКРАЇНОЗНАВЧОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ ДИТЯЧОЇ ЛІТЕРАТУРИ
- Осецька Н.Ф., Мудрик Д.П.** 1581
ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ У ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ТУРИЗМ»: ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАТФОРМИ MIRO У CLIL-НАВЧАННІ
- Остапенко О.П.** 1597
ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ У ГАЛУЗІ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ: МОЖЛИВОСТІ, ВИКЛИКИ ТА ЕТИЧНІ АСПЕКТИ
- Островська М.Я.** 1609
СИНТАКСИЧНІ ВПРАВИ В СИСТЕМІ РОЗВИТКУ МОВЛЕННЯ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ
- Охріменко З.В.** 1617
ПРОЄКТУВАННЯ ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЙ



УДК 57:37.091.3:

[https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-4\(56\)-1551-1560](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-4(56)-1551-1560)

Москалюк Наталія Володимирівна кандидат педагогічних наук, доцент
ТНПУ ім. Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, <https://orcid.org/0000-0002-6150-6123>

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СУЧАСНІЙ БІОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ: ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Анотація. У статті розкрито актуальність та практичні засади інтеграції технологій штучного інтелекту (ШІ) у процес підготовки майбутніх фахівців природничих спеціальностей. Доведено, що стрімка діджиталізація та автоматизація професійної діяльності висувають нові вимоги до педагогічних компетентностей, зокрема в контексті використання генеративного ШІ та систем інтелектуального аналізу даних. На основі аналізу останніх досліджень McKinsey Global Institute та наукометричних даних Web of Science обґрунтовано стратегічне значення ШІ для персоналізації навчання та підвищення його інтерактивності.

Основну увагу зосереджено на систематизації інноваційних цифрових ресурсів, адаптованих для біологічної освіти. Детально проаналізовано функціональні можливості ШІ-тьютора Khanmigo для опанування складних молекулярних процесів, спеціалізованої мовної моделі BioGPT для верифікації біомедичних даних та застосунку Seek для ідентифікації біорізноманіття за допомогою комп'ютерного зору. Розглянуто роль таких платформ, як Wildlife Insights, PlantVillage та Global Forest Watch, у розвитку дослідницьких навичок студентів під час польових практик та екологічного моніторингу. Висвітлено потенціал системи PAWS як прикладу застосування алгоритмічного мислення для охорони навколишнього середовища.

Автором розроблено та обґрунтовано комплекс методичних рекомендацій для викладачів щодо ефективного впровадження ШІ. Акцентовано на важливості промпт-інжинірингу, критичного оцінювання результатів роботи нейромереж, верифікації фактів та суворого дотримання принципів академічної доброчесності. Зроблено висновок, що впровадження ШІ сприяє трансформації студента-біолога у фахівця з біоінформатики, здатного працювати з Big Data. Водночас наголошується, що ШІ виступає адаптивним помічником, тоді як ключова роль у контролі якості освітнього процесу та етичному вихованні залишається за викладачем.

Ключові слова: штучний інтелект, біологічна освіта, академічна доброчесність, персоналізація навчання, природничі науки.



Moskalyuk Nataliya Volodymyrivna PhD in Pedagogical Science, Associate Professor, Volodymyr Hnatyuk National University of Education, Ternopil, <https://orcid.org/0000-0002-6150-6123>

DIGITAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN MODERN BIOLOGICAL EDUCATION: PRACTICAL ASPECTS AND METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS

Abstract. The article reveals the relevance and practical principles of integrating artificial intelligence (AI) technologies into the process of training future natural science specialists. It is proved that rapid digitalization and automation of professional activities pose new requirements for pedagogical competencies, particularly in the context of using generative AI and intelligent data analysis systems. Based on the analysis of recent research by the McKinsey Global Institute and scientometric data from Web of Science, the strategic importance of AI for personalizing learning and increasing its interactivity is substantiated.

The primary focus is placed on the systematization of innovative digital resources adapted for biological education. The functional capabilities of the AI tutor Khanmigo for mastering complex molecular processes, the specialized language model BioGPT for verifying biomedical data, and the Seek application for biodiversity identification using computer vision are analyzed in detail. The role of platforms such as Wildlife Insights, PlantVillage, and Global Forest Watch in developing students' research skills during fieldwork and environmental monitoring is considered. The potential of the PAWS system is highlighted as an example of applying algorithmic thinking for environmental protection.

The author has developed and substantiated a complex of methodological recommendations for educators regarding effective AI implementation. Emphasis is placed on the importance of prompt engineering, critical evaluation of neural network outputs, fact verification, and strict adherence to the principles of academic integrity. It is concluded that the implementation of AI contributes to the transformation of a biology student into a bioinformatics specialist capable of working with Big Data. At the same time, it is emphasized that AI acts as an adaptive assistant, while the key role in quality control of the educational process and ethical upbringing remains with the teacher.

Keywords: artificial intelligence, biological education, academic integrity, personalization of learning, natural sciences.

Постановка проблеми. У сучасному світі швидкий розвиток технологій ставить перед освітою нові виклики, але водночас відкриває безмежні можливості. З одного боку, цифрові інструменти дозволяють зробити навчання більш інтерактивним та ефективним. З іншого боку, вони вимагають від освітян нових компетенцій та адаптації до постійних змін. Одним з головних трендів



сучасної освіти є широке впровадження штучного інтелекту (ШІ). У дослідженні Глобального інституту McKinsey & Company, до 2030 року близько 70% бізнес компаній будуть використовувати інструменти технології штучного інтелекту [15]. Окрім того, в найближчі десять років майже 60% професій будуть частково автоматизованими [9]. **Багато досліджень** в галузі освіти свідчать про те, що штучний інтелект має потенціал значно підвищити ефективність навчання та персоналізувати освітній процес. Згідно з даними міжнародної наукометричної бази (WoS), у період з 2017 по 2021 рр. зареєстровано 28 663 літературних джерела у яких розглядаються питання, пов'язана зі штучним інтелектом [11]. Станом на 2025 рік, рівень використання ШІ серед студентів у світі сягнув 86-92%, при цьому 54% студентів використовують інструменти ШІ щотижня або частіше. Університети змушені йти в ногу з потребами суспільства, що швидко розвивається. Щоб освіта відповідала вимогам майбутнього, необхідно розробляти інноваційні підходи, які дозволять студентам отримувати знання та навички, необхідні для успішної кар'єри в епоху штучного інтелекту.

Яскравим свідченням впливу штучного інтелекту на освіту є значні інвестиції найрозвиненіших країн світу у цю сферу. Україна також має певні здобутки в цьому напрямку, зокрема у 2020 році затверджено «Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні», (реалізувати яку заплановано до 2030 року) [11], де першою в переліку пріоритетних сфер названо освіту. На думку фахівців, штучний інтелект – це своєрідний виклик для вітчизняної освіти. Водночас ця технологія може відіграти важливу роль у контексті усунення недоліків сучасної системи освіти та сприяння трансформації ролі викладача [3]. Інтегрування штучного інтелекту в освіту, зокрема природничу, відбувається швидкими темпами.

Застосування штучного інтелекту в навчанні біології є стратегічним напрямом, що дозволяє поєднати фундаментальні знання з передовими методами аналізу та моделювання [13]. Такий підхід забезпечує підготовку фахівців, здатних працювати в умовах цифровізації науки. Проте успішна реалізація цього потенціалу залежить від вирішення проблем етичного характеру, подолання цифрового розриву та запобігання дегуманізації навчання. Отже, вивчення балансу між технологічними перевагами та супутніми ризиками є пріоритетним завданням для сучасної педагогіки.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Сьогодні розвиток технологій штучного інтелекту стрімко прискорюється, великою мірою завдяки проектам, 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 (навчальні платформи, інтелектуальні асистенти, відеоконференції) [8].



Питання, пов'язані з дослідженнями сучасної освіти, висвітлені у дослідженнях С. Волкова, І. Ляшенка, О. Овчарук, Л. Савицької, О. Шульгиної та інших. Практичному використанню штучного інтелекту в освітньому процесі присвячені наукові праці В. Бахрушина, О. Бородієнко, І. Доценко, Л. Куцак, І. Візнюк, В. Киливник, М. Мар'єнко, В. Коваленко, І. Регейло, О. Слободянюк та інших. І. Візнюк, О. Воронкін, І. Воротникова, А. Ковальчук, В. Ковальчук, М. Шишкіна та Ю. Носенко [4; 5; 6] розглядали у своїх працях можливості використання цифрових технологій та технології штучного інтелекту в професійній діяльності педагога, також звертають увагу на використання штучного інтелекту учнями в процесі здобуття знань. Науковці В. Ковальчук, М. Мар'єнко та А. Мельник [2; 15] акцентують увагу на проблемах при впровадженні штучного інтелекту.

Стрімкий прогрес у сфері цифровізації останніх років та впровадження дистанційного навчання дозволили педагогам інтегрувати сучасні технологічні інструменти в освітню практику. Дослідники В. Ковальчук та І. Воротникова наголошують, що ключовим аспектом успішної інтеграції цифрових інструментів є готовність викладацького складу. На їхню думку, ефективність використання як інституційних систем (LMS, CMS), так і відкритих ресурсів (хмарних сервісів, ШІ-технологій) безпосередньо зумовлена рівнем підготовки всіх суб'єктів освітнього процесу.

Автори О. Мінцер, Є. Лук'янов [8] зазначають, що розвиток штучного інтелекту має потенціал усунути бар'єри, які ускладнюють комплексне розуміння біологічних систем на всіх рівнях організації життя. Завдяки здатності до адаптації та синтезу знань штучний інтелект сприяє створенню моделей біологічних систем і виявленню закономірностей між їхніми компонентами, долаючи обмеження традиційних методів вивчення біології [9]. Важливо зазначити, що використання штучного інтелекту відкриває нові перспективи для інтеграції біологічних знань, що своєю чергою підсилює дослідницькі можливості в галузі біологічної освіти.

Сучасна біологічна освіта характеризується активним впровадженням інтелектуальних систем. Як зазначає К. Кубіков [6], це відкриває шлях до вищого рівня зацікавленості студентів та стимулює навички критичного аналізу інформації. Дослідники Н. Постернак, А. Михайлов та Л. Яніцька [10] конкретизують цей тренд, висвітлюючи значну популярність генеративного ШІ (зокрема ChatGPT), який став невід'ємним інструментом для 70% здобувачів освіти під час вивчення молекулярних аспектів біології.

Попри значний прогрес у впровадженні штучного інтелекту в біологічну освіту, низка ключових аспектів залишається недостатньо дослідженою або не отримала належної уваги. Одним з основних бар'єрів є відсутність єдиної, системної стратегії щодо інтеграції штучного інтелекту в освітні програми.

Мета статті – теоретично обґрунтувати можливості та виклики впровадження технологій штучного інтелекту в природничу освіту, а також



систематизувати практичні цифрові інструменти для підвищення ефективності навчання майбутніх фахівців-біологів.

Виклад основного матеріалу. Витоки досліджень штучного інтелекту сягають 1954 року, проте офіційне становлення галузі пов'язують із 1956 роком. Саме тоді фахівець з інформатики Дж. Маккарті сформулював концепцію ШІ, в основі якої лежить гіпотеза про можливість настільки точного опису будь-якого аспекту навчання чи інтелектуальної діяльності, що його можна буде відтворити за допомогою машинного моделювання [2].

Результати аналізу свідчать, що ШІ став інструментом комплексної підтримки навчання, забезпечуючи підбір джерел та персоналізацію освітнього досвіду. Виявлена залежність між рівнем медіакомпетентності здобувачів та ефективністю використання ними мультимедійних функцій ШІ підкреслює важливість цифрової підготовки.

Водночас науковці акцентують увагу на дидактичних ризиках: надмірне делегування когнітивних завдань машині загрожує зниженням інтелектуальної самостійності та критичності мислення.

Для того, щоб інтеграція штучного інтелекту в освітній процес була максимально ефективною та безпечною (зокрема, у викладанні біології та природничих наук), підготовлено перелік практичних рекомендацій для педагогів та адміністраторів освітніх закладів, зокрема:

✓ використовуйте ШІ як «персонального асистента», а не заміну. Делегуйте алгоритмам рутинні завдання: створення варіантів тестів, генерацію ідей для проєктів або форматування списків літератури, що звільнить час для живого спілкування;

✓ впроваджуйте віртуальні симуляції. Використовуйте платформи з ШІ для візуалізації складних мікробіологічних процесів (наприклад, механізм реплікації ДНК або синтезу білка), які важко продемонструвати на статичних малюнках;

✓ змінійте формат оцінювання, щоб запобігти сліпому копіюванню відповідей із ChatGPT, зміщуйте акцент із «реферативних» завдань на творчі проєкти, критичний аналіз джерел та усні дискусії, де студенти мають обґрунтувати свою думку;

✓ розвивайте навички «промпт-інжинірингу», навчайте здобувачів освіти правильно формулювати запити до нейромереж. Вміння поставити чітке завдання машині – це критична навичка для майбутнього фахівця;

✓ перевіряйте факти, пам'ятайте про схильність ШІ до «галюцинацій» (видачі вигаданих фактів за правдиві). Будь-яка інформація, особливо наукові терміни чи дати, має бути верифікована за допомогою академічних підручників або надійних баз даних;

✓ використовуйте ШІ для самоперевірки, адже штучний інтелект чудово працює як тренажер – просіть його поставити вам запитання за вивченою темою або пояснити складний термін простішими словами;





✓ дотримуйтесь академічної доброчесності, використовуйте ШІ для натхнення, структурування думок або редагування тексту, але завжди зазначайте, де саме було використано цифрові інструменти;

✓ встановіть правила використання ШІ в межах факультету чи університету, які б чітко розмежовували допомогу технологій від плагіату;

✓ інвестиції в інфраструктуру. Забезпечте технічну базу для роботи з ресурсами на кшталт Khan Academy чи віртуальних лабораторій, щоб доступ до інновацій мали всі студенти, незалежно від їхнього соціально-економічного статусу;

✓ встановіть контроль даних. Навчіть студентів не вносити в чат-боти конфіденційну або особисту інформацію;

✓ збереження критичного підходу. Постійно нагадуйте, що ШІ – це статистична модель, а не джерело істини. Останнє слово в аналізі та інтерпретації результатів завжди має залишатися за людиною.

Серед провідних безкоштовних ресурсів для опанування біологічних наук особливе місце посідає *Khan Academy* (<https://uk.khanacademy.org/>) [2], що вирізняється системністю викладу та інтерактивністю. Навчальний контент платформи охоплює фундаментальні розділи біології – від цитології та генетики до глобальних екологічних та еволюційних процесів.

Окремої уваги заслуговує впровадження інтелектуального асистента *Khanmigo*, створеного на базі архітектури GPT-4 (OpenAI). *Khanmigo* (<https://surl.cc/ukzhfj>) – ШІ-репетитор, який не надає готових відповідей, а скеровує студента через уточнювальні запитання, допомагаючи самостійно опанувати складні теми, як-от цикл Кребса чи фотосинтез. Така інтеграція штучного інтелекту дозволяє персоналізувати навчання, створюючи умови для ефективної взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу та оптимізуючи викладацьку діяльність. *BioGPT* (<https://chatgpt.com/g/g-1188YzidI-biogpt>) – спеціалізована мовна модель, яка забезпечує високу точність відповідей на специфічні питання біології та медицини, посиляючись на реальні наукові дослідження. Наприклад, якщо ви досліджуєте генетичні аспекти (наприклад, для магістерських робіт студентів), *BioGPT* може миттєво знайти взаємодію між конкретним білком та патологією. Модель не просто дасть загальну відповідь, а оновить дані про конкретні біохімічні шляхи, спираючись на останні статті, що критично важливо для точності цитування. *BioGPT* чудово розуміє науковий стиль. Ви можете надати йому результати свого дослідження українською, а він сформулює професійну анотацію англійською, використовуючи правильну термінологію.

Ресурс *Seek* (<https://surl.lt/jdplyc>) – застосунок на базі комп'ютерного зору для ідентифікації флори та фауни в реальному часі, інструмент для польової практики, що надає детальну інформацію про таксономію та екологію виду. На відміну від простого фотографування, *Seek* використовує комп'ютерний зір для визначення виду в реальному часі та гейміфікацію (систему значків і



випробувань). Наприклад, завдання «Проаналізуй біотичне різноманіття локальної екосистеми», за стосунок дозволяє провести інвентаризацію видів на певній ділянці (наприклад, у парку «Сопільче» або біля Тернопільського ставу) і замість знищення рідкісних рослин для гербарію, студенти створюють цифрові «спостереження». Seek підтягує дані про те, які види вже були помічені поруч, що корисно для картування біорізноманіття Тернопільщини. Також додаток попереджає про потенційно отруйні види (якщо дані про це є в базі).

Ще одним ресурсом є *Wildlife Insights* (<https://www.wildlifeinsights.org/>) – платформа на базі Google AI для автоматичного аналізу мільйонів світлин із фотопасток, що дозволяє проводити моніторинг біорізноманіття. Для студентів-біологів це можливість долучитися до реальних міжнародних досліджень та відчувати себе справжніми фахівцями з моніторингу біорізноманіття. Наприклад, завдання «Проаналізуй популяції ссавців у реальному часі». Застосунок навчить працювати з великими масивами даних (Big Data) та перевіряти роботу ШІ.

PlantVillage (<https://surl.li/ynsaxt>) – ШІ-асистент для діагностики хвороб рослин та виявлення шкідників за фотографією в польових умовах. Наприклад, завдання «Проведіть моніторинг соняшникового поля» (STEM-проект). Інструмент дозволяє провести обстеження посівів соняшнику на предмет ураження пероноспорозом (несправжньою борошнистою россою) або іржею. Студенти можуть зафіксувати випадкові рослини у різних частинах поля за допомогою PlantVillage і побудова карти поширення хвороби.

Global Forest Watch (<https://surl.li/ewbipo>) – сервіс, що використовує алгоритми для виявлення незаконних вирубок лісу в глобальному масштабі.

Для викладача біології та екології це незамінний інструмент, який дозволяє студентам побачити наслідки людської діяльності на планетарному рівні. Студенти працюють не з сухими цифрами підручника, а з даними NASA та Google Earth, можуть пояснити концепцію «антропогенного впливу» на практиці. Також дані GFW можна використовувати як базу для написання курсових та магістерських робіт із екологічного моніторингу.

PAWS (Protection Assistant for Wildlife Security) (<https://ai-for-sdgs.academy/case/290>) – система для оптимізації маршрутів патрулювання з метою захисту дикої природи від браконьєрства. Для студентів-біологів та майбутніх екологів це приклад того, як математичне моделювання допомагає реально рятувати тварин від браконьєрства. Використання PAWS підтверджує, що біологія сьогодні – це не лише мікроскоп, а й алгоритмічне мислення. Це демонструє студентам, що навички програмування та аналізу даних відкривають двері до найсучасніших екологічних проєктів світу.

Завдяки таким інструментам студент-біолог трансформується у фахівця-біоінформатика, здатного проводити дослідження світового рівня, маючи лише ноутбук та доступ до відкритих баз даних.

Висновки. Цифровізація докорінно трансформує освітню парадигму. Впровадження штучного інтелекту – як у ролі асистента викладача, так і у



форматі мобільних застосунків – забезпечує низку переваг: підвищення пізнавального інтересу завдяки інтерактивності, а також персоналізацію та адаптивність навчання. Автоматизація оцінювання за допомогою ШІ дозволяє педагогу оперативно коригувати освітню траєкторію та підбирати оптимальні формати викладання. Водночас ШІ не здатний повноцінно замінити викладача, який залишається ключовим наставником та контролером якості навчання самої нейромережі.

Література:

1. Бобро Н. Переваги та недоліки упровадження штучного інтелекту у освітній процес. *Молодий вчений*. 2024. № 4(128). С. 72–76. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2024-4-128-38> (дата звернення: 09.01.2025).
2. Гедзур Т. І., Белчгазі В. Й., Вайда П. В. Аналіз сучасних методів навчання у процесі викладання біології в умовах війни: деякі аспекти цифрової трансформації освітнього процесу. *Академічні візії*. 2023. № 17. С. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7774425> (дата звернення: 09.01.2025).
3. Гнатюк В. В., Аркушина Г. Ф., Скорик О. Д. Інноваційні методи викладання біології: від традиційних до цифрових підходів. *Академічні візії*. 2024. № 28. С. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10656827> (дата звернення: 09.01.2025).
4. Гуревич Р. С., Коношевський Л. Л., Коношевський О. Л., Воевода А. Л., Люльчак С. Ю. Інтеграція штучного інтелекту в сферу освіти: проблеми, виклики, загрози, перспективи. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2024. № 72. С. 170–186.
5. Коломієць А. М., Кушнір О. І. Використання штучного інтелекту в освітній та науковій діяльності: можливості та виклики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2023. № 70. С. 45–57. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-45-57> (дата звернення: 09.01.2025).
6. Кубікова К. Використання штучного інтелекту в навчанні біології. *Молодь і ринок*. 2024. № 5/225. С. 189–194. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.305847> (дата звернення: 09.01.2025).
7. McKinsey визначили 18 найперспективніших галузей, які впливатимуть на економіку світу до 2040 року. *The Inweb Media*. 2024. URL: <https://theinweb.media/mckinsey-report-2024-2040/> (дата звернення: 11.03.2026).
8. Мінцер О. П., Лук'янов Є. Ю. Використання штучного інтелекту на основі принципів самоконтролю та перехресного контролю рішень, що приймаються в біології та медицині. *Системи та засоби штучного інтелекту: тези доповідей Міжнародної наукової конференції «Штучний інтелект: досягнення, виклики та ризики»*. Київ: ІІІІ «Наука і освіта», 2024. С. 154–159.
9. Пашенко І. Професії які будуть актуальні в майбутньому — через 5 і 10 років. *Inkorr*. URL: <https://inkorr.com/profesii-aki-budut-aktualni-v-majbutnomu-cerez-5-i-10-rokiv-276926> (дата звернення: 11.03.2026).
10. Постернак Н. О., Михайлова А. Г., Яніцька Л. В. Дослідження обізнаності здобувачів вищої медичної освіти з технологіями штучного інтелекту під час вивчення «молекулярної біології». *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2024. № 1. С. 45–51. DOI: <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2024.1.7> (дата звернення: 09.01.2025).
11. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 2 грудня 2020 р. № 1556 (редакція від 29.12.2021). *Верховна*



Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 11.03.2026).

12. Рудишин С., Луценко О., Кмець А., Коненко В. Навчально-дослідницька діяльність майбутніх вчителів біології в процесі професійної підготовки: роль сучасного кабінету біології. *Український педагогічний журнал*. 2022. № 4. С. 159–174. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/issue/view/38/9> (дата звернення: 09.01.2026).

13. Шахіна І., Подзигун О. Інтеграція технологій штучного інтелекту в освітню галузь: виклики та перспективи. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training: Methodology, Theory, Experience, Problems*. 2025. Вип. 75. С. 161–172. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2025-75-161-172> (дата звернення: 10.03.2026).

14. Bhardwaj A., Kishore S., Pandey D. K. Artificial Intelligence in Biological Sciences. *Life (Basel)*. 2022. Vol. 12. №. 9. P. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.3390/life12091430> (дата звернення: 11.03.2026).

15. McKinsey & Company. The state of AI in 2025: Generative AI adoption spikes. *McKinsey Global Institute*. 2025. URL: <https://www.mckinsey.com/insights> (дата звернення: 11.03.2026).

References

1. Bobro, N. (2024). Perevahy ta nedoliky uprovadzhennia shtuchnoho intelektu u osvitnii protses [Advantages and disadvantages of implementing artificial intelligence in the educational process]. *Molodyi vchenyi*, 4(128), 72–76. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2024-4-128-38> [in Ukrainian].

2. Hedzur, T. I., Belchhari, V. I., & Vaida, P. V. (2023). Analiz suchasnykh metodiv navchannia u protsesi vykladannia biolohii v umovakh viiny: deiaki aspekty tsyfrovoi transformatsii osvitnoho protsesu [Analysis of modern teaching methods in the process of biology teaching in war conditions: some aspects of digital transformation of the educational process]. *Akademichni vizii*, 17, 1–8. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7774425> [in Ukrainian].

3. Hnatiuk, V. V., Arkushyna, H. F., & Skoryk, O. D. (2024). Innovatsiini metody vykladannia biolohii: vid tradytsiinykh do tsyfrovyykh pidkhodiv [Innovative methods of teaching biology: from traditional to digital approaches]. *Akademichni vizii*, 28, 1–13. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10656827> [in Ukrainian].

4. Hurevych, R. S., Konoshevskiy, L. L., Konoshevskiy, O. L., Voievoda, A. L., & Liulchak, S. Yu. (2024). Intehratsiia shtuchnoho intelektu v sferu osvity: problemy, vyklyky, zahrozy, perspektyvy [Integration of artificial intelligence into the sphere of education: problems, challenges, threats, prospects]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv*, 72, 170–186. [in Ukrainian].

5. Kolomiets, A. M., & Kushnir, O. I. (2023). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v osvitnii ta naukovii diialnosti: mozhlyvosti ta vyklyky [Use of artificial intelligence in educational and scientific activities: opportunities and challenges]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv*, 70, 45–57. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-45-57> [in Ukrainian].

6. Kubikova, K. (2024). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v navchanni biolohii [The use of artificial intelligence in biology education]. *Molod i rynek*, 5/225, 189–194. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.305847> [in Ukrainian].

7. The Inweb Media. (2024). [McKinsey identified the 18 most promising industries that will affect the world economy until 2040]. URL: <https://theinweb.media/mckinsey-report-2024-2040/> [in Ukrainian].



8. Mintser, O. P., & Lukianov, Ye. Yu. (2024). [The use of artificial intelligence based on the principles of self-control and cross-control of decisions made in biology and medicine]. *Shtuchnyi intelekt: dosiahnennia, vyklyky ta ryzyky: tezy dopovidei Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii*, Kyiv: IPSHI «Nauka i osvita», 154–159. [in Ukrainian].
9. Pashchenko, I. (2026). [Professions that will be relevant in the future — in 5 and 10 years]. *Inkorr*. URL: <https://inkorr.com/profesii-aki-budut-aktualni-v-majbutnomu-cerez-5-i-10-rokiv-276926> [in Ukrainian].
10. Posternak, N. O., Mykhailova, A. H., & Yanitska, L. V. (2024). Doslidzhennia obiznanosti zdobuvachiv vyshchoi medychnoi osvity z tekhnolohiiamy shtuchnoho intelektu pid chas vyvchennia «molekuliarnoi biolohii» [Research of awareness of higher medical education applicants with artificial intelligence technologies during the study of "molecular biology"]. *Akademichni studii. Seriia «Pedahohika»*, 1, 45–51. DOI: <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2024.1.7> [in Ukrainian].
11. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2020). [On approval of the Concept of development of artificial intelligence in Ukraine: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine of December 2, 2020 № 1556]. *Verkhovna Rada Ukrainy*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
12. Rudyshyn, S., Lutsenko, O., Kmets, A., & Konenko, V. (2022). Navchalno-doslidnytska diialnist maibutnikh vchyteliv biolohii v protsesi profesiinoi pidhotovky: rol suchasnoho kabinetu biolohii [Educational and research activities of future biology teachers in the process of professional training: the role of a modern biology classroom]. *Ukrainskyi pedahohichnyi zhurnal*, 4, 159–174. [in Ukrainian].
13. Shahina, I., & Podzyhun, O. (2025). Intehratsiia tekhnolohii shtuchnoho intelektu v osvitu haluz: vyklyky ta perspektyvy [Integration of artificial intelligence technologies in the educational field: challenges and prospects]. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training*, 75, 161–172. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2025-75-161-172> [in Ukrainian].
14. Bhardwaj, A., Kishore, S., & Pandey, D. K. (2022). Artificial Intelligence in Biological Sciences. *Life (Basel)*, 12(9), 1–20. DOI: <https://doi.org/10.3390/life12091430>.
15. McKinsey & Company. (2025). [The state of AI in 2025: Generative AI adoption spikes]. *McKinsey Global Institute*. URL: <https://www.mckinsey.com/insights>.

Дата першого надходження статті до видання: 21.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 05.04.2026