

doi: 10.33842/22195203-2026-36-137-249-256

УДК 378.018.8:37.011.3-051:5]:[37.017:004.8](045)

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УМІНЬ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

Олена Кочубей

<https://orcid.org/0000-0002-5047-6694>,

Наталія Душечкіна

<https://orcid.org/0000-0002-4203-7122>,

Світлана Совгіра

<https://orcid.org/0000-0002-8742-7773>*Уманський національний університет*

У статті обґрунтовано теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до формування в учнів умінь застосування штучного інтелекту. Уточнено змістові компоненти підготовки (когнітивний, операційно-діяльнісний, ціннісно-етичний) та орієнтири інтеграції штучного інтелекту у STREAM-освіті. Запропоновано логіку формування учнівських умінь: постановка запити, застосування штучного інтелекту в дослідницьких завданнях, верифікація результатів, і фіксація внеску. Подано рекомендації щодо проектування результатів навчання, протоколу перевірки відповідей штучного інтелекту, критеріїв оцінювання та забезпечення доброчесності. Роль учителя визначено як модераторську. Перспективи пов'язано з подальшою апробацією підходів у педагогічній практиці закладів вищої освіти.

Ключові слова: штучний інтелект; підготовка майбутніх учителів; природничі дисципліни; умінь застосування ШІ; цифрова компетентність; AI literacy; академічна доброчесність; STREAM-освіта; освітній процес.

Kochubei Olena, Dushechkina Nataliia, Sovhira Svitlana. Training of future natural science teachers for developing students' skills in applying artificial intelligence in the educational process.

The article substantiates the theoretical and methodological principles of training future teachers of natural sciences to form students' skills in applying artificial intelligence in the educational process. The relevance of the problem is determined by the contradiction between the intensive introduction of AI tools into educational activities and the insufficient theoretical and methodological certainty of the corresponding training of pedagogical personnel. The content of the training is structured in three interrelated blocks: cognitive, which involves the acquisition of knowledge about the functional capabilities and typical limitations of generative AI; operational and activity, aimed at forming the skills of designing educational situations using AI and organizing the verification of the obtained results; value-ethical, focused on ensuring academic integrity, transparency and the development of AI literacy of students. The pedagogical conditions for the effectiveness of such training are determined: the integration of AI in the context of STREAM education, the targeted development of the digital competence of the future teacher, and the normative and methodological regulation of AI application practices. The formation of AI application skills in students is conceptualized as a staged process that reproduces the logic of scientific knowledge and includes orientation-adaptive, verification-critical, research-project, and communicative-reflective stages. Methodological recommendations are formulated for the design of learning outcomes, the implementation of standardized procedures for verifying AI responses, the use of diagnostic and correction tasks, the construction of evaluation criteria for «AI-supported» educational products, and the introduction of AI use declaration practices. It is substantiated that the most productive model is one in which AI functions as a tool to support educational and research activities, while problem formulation, critical argumentation, and formulation of conclusions based on data remain the prerogative of the student.

Keywords: artificial intelligence; training of future teachers; natural sciences; skills in using AI; digital competence; AI literacy; academic integrity; STREAM education; educational process.

Постановка проблеми. Стрімке поширення інструментів штучного інтелекту в освіті зумовлює якісні зміни у способах навчальної діяльності здобувачів: від пошуку й узагальнення інформації до аналізу даних, моделювання, створення текстів і візуалізацій, а також підтримки дослідницьких і проектних практик. Разом із тим використання генеративних моделей і цифрових інструментів ШІ супроводжується ризиками: некоректністю або вигаданістю

результатів, відтворенням упереджень, зниженням навчальної автономії учнів, а також викликами академічної доброчесності й етики. В освіті ці питання окреслюються як системні, що потребують нормативного й методичного врегулювання та педагогічно обґрунтованих практик інтеграції ШІ (Драч та ін., 2023; Кабацька та ін., 2023).

Особливої актуальності проблема набуває у викладанні природничих дисциплін, де ШІ

потенційно підсилює STREAM-освіту, підтримує дослідницькі підходи, інтерпретацію експериментальних даних і міжпредметну інтеграцію. Проте ефективність такого підсилення безпосередньо залежить від сформованості в учнів умінь критично, відповідально та педагогічно доцільно застосовувати ІІІ: ставити коректні запити, верифікувати результати, відокремлювати факти від припущень, дотримуватися принципів доброчесності та безпеки (Пінчук, Малицька, 2024).

Водночас підготовка майбутніх учителів природничих дисциплін у закладах вищої освіти не завжди забезпечує системне формування готовності до навчання школярів таким умінням: бракує узгоджених підходів до включення ІІІ-інструментів у методику уроку/практикуму, критеріїв оцінювання результатів «ІІІ-підтриманої» навчальної діяльності та механізмів запобігання порушенням доброчесності. Дослідження зосереджують увагу на необхідності розвитку професійних знань учителя для етичної інтеграції ІІІ та модернізації компонентів педагогічної компетентності, а також на потребі цілеспрямованого нарощування цифрової компетентності педагогів у сфері використання ІІІ.

За цих умов виникає суперечність між формуванням в учнів умінь застосування ІІІ в освітньому процесі та недостатньою теоретико-методичною визначеністю підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до реалізації цього завдання.

Отже, актуалізується потреба в науковому обґрунтуванні змісту й педагогічних умов такої підготовки та розробленні практико-зорієнтованих рішень для формування в учнів умінь застосування штучного інтелекту в навчанні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика підготовки майбутніх учителів до формування в учнів умінь застосування штучного інтелекту (ІІІ) є однією з найактуальніших у контексті цифрової трансформації освіти.

Питання застосування ІІІ в освіті як середовищі професійної підготовки майбутніх учителів висвітлено у працях українських дослідників. Зокрема, І. Драч та співавтори аналізують використання ІІІ в освіті та підкреслюють потребу інституційних рішень і методичного супроводу для унормування практик його застосування (Драч та ін., 2023). Використання технологій ІІІ у процесі навчання і викладання в освіті конкретизують О. Кабацька, О. Шамшин і Н. Подковирофф, наголошують на педагогічній доцільності впровадження таких інструментів та необхідності методичного

забезпечення (Кабацька та ін., 2023). Діалогові практики взаємодії зі ІІІ як інструментом навчальної та дослідницької діяльності розкривають С. Ковачов і Я. Сичікова, акцентуючи на важливості критичного ставлення до отриманих результатів і збереженні провідної ролі суб'єкта навчання (Ковачов, Сичікова, 2023).

Етичні та доброчесні засади застосування ІІІ в освітній і науковій діяльності окреслюють О. Пінчук та І. Малицька, які наголошують на прозорості використання ІІІ, коректному декларуванні його застосування та запобіганні порушенням академічної доброчесності (Пінчук, Малицька, 2024). Теоретичний ракурс проблеми доповнює огляд, у якому AI literacy розглядається як сукупність знань і вмінь, що забезпечують розуміння можливостей і обмежень ІІІ та здатність перевіряти й обґрунтовувати результати, отримані з його використанням (Laurichler et al., 2022).

Проблему професійної готовності майбутніх учителів до застосування ІІІ у навчанні пов'язують із розвитком цифрової компетентності та безперервним професійним удосконаленням. Н. Морзе та співавтори визначають орієнтири цифрової компетентності вчителів у галузі використання ІІІ та окреслюють її ключові компоненти (Морзе та ін., 2024). Розвиток компетентностей освітян у сфері використання ІІІ в умовах цифрового суспільства розкривають М. Умрик, Н. Морзе та Є. Смирнова-Трибульська, підкреслюючи потребу системного підходу до формування професійної підготовки майбутніх учителів (Умрик та ін., 2025). Перспективні технології з елементами ІІІ як ресурс професійного розвитку учителів аналізують М. Шишкіна та Ю. Носенко, наголошуючи на необхідності методичного супроводу їх впровадження (Шишкіна, Носенко, 2023). Інструментальний аспект підвищення готовності педагогів до застосування ІІІ представлено в праці М. Мар'єнко через систему запитань «Цифрограм для вчителів», яка може використовуватися як засіб самооцінювання та розвитку цифрових умінь (Мар'єнко, 2024).

У контексті підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін увагу привертають дослідження, що обґрунтовують поєднання ІІІ з сучасними освітніми підходами. О. Блажко, А. Коломієць і О. Кушнір підкреслюють синергетичний потенціал ІІІ та STREAM-освіти в підготовці майбутніх учителів природничих дисциплін, акцентуючи увагу на посиленні дослідницьких і міжпредметних практик у професійній підготовці (Блажко та ін., 2025). Практичні можливості використання генеративних моделей у навчанні демонструє Д. Покришень, описуючи кейси застосування

ChatGPT і наголошуючи на важливості чіткого визначення педагогічних цілей та критеріїв перевірки результатів (Покришень, 2024).

Зарубіжні дослідження зосереджуються на концептуалізації професійного знання вчителя. Так, I. Celik обґрунтовує необхідність розширення професійного знання вчителя для етичної інтеграції ШІ-інструментів у навчання (Celik, 2023). Можливості та ризики використання ChatGPT в освіті систематизує С. К. Lo, окреслюючи проблемні зони, пов'язані з надійністю відповідей і складністю оцінювання навчальних результатів (Lo, 2023). Подібні висновки представлено в роботі Е. Kasneci та співавторів, у яких наголошено на ризиках помилкових відповідей, упередженості й можливих негативних наслідках для навчальної автономії здобувачів освіти (Kasneci et al., 2023).

Отже, аналіз наукових джерел засвідчує наявність вагомих напрацювань щодо можливостей застосування ШІ в освіті, етичних і доброчеснісних обмежень, а також розвитку компетентностей майбутніх учителів природничих дисциплін. Водночас потребують подальшого системного узагальнення й методичного обґрунтування питання підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до формування в учнів умінь застосування ШІ в освітньому процесі, зокрема у процесі оцінювання та верифікації результатів.

Формулювання цілей статті. Мета статті: обґрунтувати теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до формування в учнів умінь застосування штучного інтелекту в освітньому процесі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Підготовка майбутніх учителів природничих дисциплін до формування в учнів умінь застосування штучного інтелекту (ШІ) в освітньому процесі потребує цілісного поєднання предметного, психолого-педагогічного та цифрового компонентів професійної освіти. В межах цієї підготовки доцільно розглядати ШІ не як «універсальний інструмент», а як дидактичний засіб, ефективність якого визначається метою, змістом навчального матеріалу, рівнем підготовленості учнів, а також наявністю критеріїв верифікації отриманих результатів і дотриманням етичних норм.

Зміст підготовки майбутнього вчителя природничих дисциплін до формування в учнів умінь застосування ШІ доцільно структурувати за трьома взаємопов'язаними блоками: когнітивним, операційно-діяльним і ціннісно-етичним. Така структура забезпечує поєднання розуміння можливостей і обмежень ШІ, методики його доцільного використання та нормативно-

етичних засад відповідального застосування в освітньому процесі (Малицька, 2024).

Когнітивний блок передбачає формування у майбутнього вчителя системних знань про функціональні можливості генеративного ШІ в навчанні природничих дисциплін (створення пояснень, прикладів, планів експерименту, інтерпретація таблиць/графіків, генерація навчальних інструкцій), а також про типові обмеження таких інструментів. До них належать некоректні або вигадані твердження, логічні помилки в міркуваннях, плутанина в одиницях вимірювання, некоректні узагальнення за недостатніх даних, відтворення упереджених суджень або псевдонаукових формулювань. Важливим складником цього блоку є опанування умов підвищення надійності результатів: уточнення контексту запиту, вимога пояснювати етапи міркувань, порівняння альтернативних відповідей, перевірка висновків за підручником, довідником або власними даними експерименту. Для природничих дисциплін принципово, щоб майбутній учитель усвідомлював: ШІ може бути корисним для формування гіпотез і первинних пояснень, проте коректність висновків має спиратися на дані, доказовість і верифікацію.

Конкретизація когнітивного компонента передбачає знання типових «зон ризику», зокрема, помилки в одиницях, підміна причинно-наслідкових зв'язків описовими фразами, некоректні спрощення під час пояснення законів. У хімії поширеним є неправильне урівнювання рівнянь, хибні умови перебігу реакції, невірні продукти або механізми. У біології трапляються змішування рівнів організації живого та неправдиві узагальнення щодо фізіологічних процесів. У географії ризиковими є некоректні причинні пояснення явищ і неточності у відтворенні статистики чи просторових характеристик. Усвідомлення таких ризиків задає основу для проектування навчальних ситуацій, де учень не просто «отримує відповідь», а вчиться її перевіряти й аргументувати (Lo, 2023).

Операційно-діяльним блоком охоплює вміння майбутнього вчителя проектувати та організувати навчальні дії учнів із ШІ так, щоб інструмент виявився засобом підтримки мислення, а не його заміною. До ключових умінь належать: перетворення навчальної мети на конкретну ШІ-діяльність (пояснити, довести, змодельувати, інтерпретувати дані, сформулювати висновок), конструювання запитів із заданими параметрами (роль, контекст, формат відповіді, критерії якості), організація верифікації (запит на джерела, на пояснення кроків, порівняння двох варіантів розв'язання, звірка з законом/формулою/даними), а також розроблення критеріїв оцінювання результатів

«ШІ-підтриманої» діяльності. У межах цієї підготовки важливо навчити майбутнього вчителя вбудовувати ШІ в логіку уроку природничого циклу: постановка проблеми, висунення гіпотези, планування досліду, виконання/спостереження, аналіз даних, формулювання висновків і рефлексія, де окремо фіксується, що саме було зроблено з використанням ШІ та як перевірено отримані результати (Ковачов, Сичікова, 2023).

Ціннісно-етичний блок спрямований на формування здатності майбутнього вчителя забезпечувати академічну доброчесність, безпечність і прозорість використання ШІ в освітньому процесі. До його змісту належать правила декларування використання ШІ в навчальних продуктах, запобігання недоброчесним практикам (підміна авторства, некритичне копіювання), робота з конфіденційністю та персональними даними, а також формування у школярів відповідального ставлення до результатів, згенерованих алгоритмами. У цьому контексті важливо, щоб майбутній учитель оволодів підходами до розвитку AI literacy учнів як здатності розуміти обмеження ШІ, оцінювати достовірність відповіді та аргументовано приймати рішення щодо її використання. Саме поєднання операційних умінь із ціннісно-етичними орієнтирами забезпечує перехід від ситуативного використання інструмента до педагогічно обґрунтованого застосування ШІ в природничій освіті (Celik, 2023).

У цьому контексті розкрито педагогічні умови підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до формування в учнів умінь застосування ШІ, які визначаємо як сукупність організаційних, змістових і методичних чинників, що забезпечують результативність такої підготовки.

Першою умовою є інтеграція ШІ в STREAM-освіті (дослідницькі, проєктні, міжпредметні завдання), що дозволяє поєднати технологічний інструментарій із науковим способом мислення, характерним для природничих дисциплін. За такого підходу ШІ використовується для підтримки формулювання гіпотез, планування досліду, аналізу результатів, проте ключові судження та висновки мають залишатися за учнем під керівництвом учителя.

Другою умовою є цілеспрямоване формування цифрової компетентності майбутнього вчителя у роботі зі ШІ, що передбачає системність підготовки: від розуміння можливостей та обмежень – до здатності проєктувати урок і оцінювати результати навчання з використанням ШІ. Практичним інструментом у цьому процесі може бути самооцінювання й діагностика

готовності через структуровані запитання, спрямовані на усвідомлення власних прогалин і планування професійного розвитку.

Третьою умовою є методичне забезпечення та регламентація практик застосування ШІ у підготовці майбутніх учителів. Дослідження підкреслюють важливість інституційних правил, рекомендацій щодо доброчесності, а також процедур контролю якості й верифікації навчальних результатів, отриманих із залученням ШІ. Зазначена умова забезпечує узгодженість практик і знижує ризик некоректного або недоброчесного використання технологій.

Формування в учнів умінь застосування ШІ розглядаємо як поетапний процес, що відтворює логіку наукового пізнання, що відповідає специфіці природничих дисциплін: постановка проблеми, висунення гіпотези, планування дій, отримання/аналіз даних, формулювання висновків і рефлексія. За такого підходу ШІ є не джерелом готових відповідей, а інструментом підтримки мислення учня, який потребує контролю, перевірки та аргументування.

На першому етапі (орієнтаційно-адаптаційному) формуються базові вміння взаємодії з ШІ: коректно формулювати запит, уточнювати умови, задавати обмеження та вимоги до формату відповіді, а також визначати, для чого саме залучається ШІ (пояснення, приклад, план, інтерпретація даних). У межах природничих дисциплін доцільно вводити короткі тренувальні завдання, наприклад, «зроби запит точнішим»: учень отримує невдалий запит (надто загальний або без контексту) і перетворює його на запит із параметрами (роль ШІ, клас, тема, необхідні формули/поняття, обсяг відповіді). Паралельно формується вміння відрізнити факт, припущення та інтерпретацію, що є критично важливим для роботи з відповідями генеративних моделей.

Другий етап (верифікаційно-критичний) спрямований на розвиток умінь перевіряти достовірність і наукову коректність результатів, отриманих від ШІ. Учень навчається застосовувати прості, але системні процедури верифікації: звірку з підручником або довідником, перевірку формул і одиниць, логічну перевірку причинно-наслідкових зв'язків, порівняння двох альтернативних відповідей різних моделей/запитів, пошук суперечностей. Ефективним є прийом «ШІ-помилка»: учитель пропонує учням відповідь ШІ, у якій навмисно закладені типові помилки предметного характеру (в хімії – неурівняне рівняння, в біології – змішування понять, у географії – некоректні узагальнення). Завдання учнів – знайти помилки, виправити їх і обґрунтувати виправлення. Така технологія підсилює критичне мислення й

формує настанову на перевірку, що розглядається як ключова умова безпечного застосування ІІІ в освіті.

Третій етап (дослідницько-проектний) передбачає використання ІІІ для підтримки повного циклу навчального дослідження. ІІІ може застосовуватися для генерації гіпотез, уточнення змінних, складання плану експерименту, підготовки таблиці для фіксації результатів, попередньої інтерпретації даних, проте рішення про прийнятність гіпотези, коректність плану та валідність висновків ухвалює учень на основі доказів і під керівництвом учителя. У природничих дисциплінах доцільно реалізовувати технологію «ІІІ як науковий асистент»: учні ставлять проблему, отримують від ІІІ 3–5 можливих гіпотез, обирають одну, обґрунтовують вибір, планують перевірку й проводять мінідослідження. Після цього учні порівнюють власні результати з тим, що прогнозував або пояснював ІІІ, і фіксують розбіжності та причини таких розбіжностей. Такий підхід переводить ІІІ у роль інструмента підтримки дослідницьких практик і узгоджується з орієнтацією на STREAM-освіту в підготовці та подальшій діяльності вчителя природничих дисциплін.

Четвертий етап (комунікативно-рефлексивний) пов'язаний із формуванням умінь представлення результатів і відповідального документування застосування ІІІ. Учні навчаються описувати, як саме використовували ІІІ (для чого, з якими запитамі, що було прийнято, що відкинуто і чому), а також демонструвати власний внесок у кінцевий продукт. Важливим компонентом цього етапу є «декларація використання ІІІ» як елемент академічної доброчесності: учень зазначає, на якому етапі було застосовано ІІІ, і додає коротку примітку про способи перевірки отриманих результатів. Така практика відповідає вимогам ефективного застосування ІІІ в освітній і дослідницькій діяльності.

Окремої уваги потребує добір технологій, що є найбільш доцільними для природничої освіти. До них належать: «генерація альтернативних пояснень» (учень просить ІІІ пояснити явище двома способами та порівнює їх), «переклад мови науки» (ІІІ переформулює складний фрагмент підручника, а учень перевіряє точність термінів), «аналіз даних» (ІІІ допомагає описати тренди на графіку, а учень обґрунтовує висновки), «конструктор тестів» (ІІІ пропонує дистрактори, а учень оцінює їх коректність). Практика показує, що найбільшу навчальну цінність мають завдання, де ІІІ використовується для перевірки, порівняння й аргументації, а не для отримання «готової відповіді».

Реалізація такої логіки забезпечує педагогічну доцільність застосування ІІІ та сприяє розвитку в учнів критичного мислення, доказовості й академічної доброчесності.

Отже, аналіз останніх досліджень і публікацій засвідчує наявність вагомих напрацювань щодо можливостей і ризиків застосування ІІІ в освіті та водночас виявляє потребу в чітких практико-орієнтованих підходах до підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін. Ураховуючи це, у процесі підготовки майбутніх учителів можна користуватися такими методичними рекомендаціями, що конкретизують зміст і організацію такої підготовки та окреслюють способи формування в учнів умінь застосування ІІІ в освітньому процесі.

Методичні рекомендації щодо підготовки майбутніх учителів природничих дисциплін до формування в учнів умінь застосування ІІІ варто вибудовувати як послідовність взаємопов'язаних етапів, що охоплюють проектування змісту, організацію практикумів, оцінювання та забезпечення доброчесності.

На першому етапі зміст підготовки конкретизується через навчальні результати, які описують не загальне «володіння ІІІ», а здатність діяти в типових педагогічних ситуаціях природничої освіти. До таких результатів належать: уміння формулювати навчальну мету й співвідносити її з відповідним видом ІІІ-підтримки (пояснення, аналіз даних, моделювання, підготовка завдань); уміння організувати перевірку результатів, отриманих від ІІІ; уміння пояснювати учням правила відповідального застосування ІІІ й вимоги академічної доброчесності; уміння оцінювати «ІІІ-підтримку» навчальних продуктів на основі прозорих критеріїв.

Під час другого етапу зміст методик навчання варто «прив'язати» до наукового пізнання, характерного для природничих дисциплін. Із цією метою навчальні завдання проектуються так, щоб ІІІ підтримував окремі етапи діяльності учня: постановку проблеми, висунення гіпотез, планування досліду, обробку й інтерпретацію даних, формулювання висновків. У практикумах для студентів це реалізується через кейси, у яких кожен етап має чітко визначений продукт (гіпотеза, план, таблиця даних, графік, висновок) і критерії якості, а роль ІІІ обмежується функцією інструмента для генерації варіантів або первинної інтерпретації, що підлягає перевірці.

Наступним етапом є запровадження стандартизованої процедури контролю якості результатів ІІІ, яка послідовно відпрацьовується в усіх видах навчальних робіт. Процедура може включати повторювані дії: уточнення контексту (клас, тема, умови задачі, формат відповіді);

перевірку термінів і визначень за навчальним джерелом; контроль формул, одиниць вимірювання та обчислень; перевірку причинно-наслідкових зв'язків і відповідності висновків даним; порівняння відповіді, отриманої за двома різними формулюваннями запиту; підсумкове рішення «прийняти/відхилити/уточнити» з коротким обґрунтуванням. Системне застосування такої процедури знижує ризики помилкових відповідей і формує в майбутнього вчителя культуру верифікації.

Паралельно результативним є етап, пов'язаний із формуванням методичної готовності через діагностико-корекційні завдання. У підготовці студентів корисно використовувати спеціально підібрані «проблемні» відповіді ШІ, що містять типові предметні помилки, після чого організовується їх виявлення, виправлення і пояснення причин помилки. Такий формат спрямовує увагу майбутнього педагога на предметну коректність і водночас виробляє навичку дидактичного використання помилки як ресурсу навчання, що є важливим для діалогової взаємодії з ШІ.

Інший етап стосується оцінювання навчальних результатів учнів у ситуаціях застосування ШІ. Ефективним підходом є конструювання критеріїв, які дають змогу оцінювати не «якість тексту», а якість навчальної діяльності. У практиці підготовки майбутніх учителів варто відпрацьовувати рубрику, де окремо оцінюються: якість постановки завдання та запиту до ШІ; якість верифікації й аргументації; предметна точність висновків; самостійний внесок учня; дотримання доброчесності й прозорості використання ШІ. Така логіка оцінювання зменшує ризик формальної підміни навчальної роботи згенерованим продуктом.

Окремим етапом в організації підготовки є впровадження практик прозорості й доброчесності через короткі декларації використання ШІ. У навчальних продуктах студентів варто фіксувати: мету застосування ШІ, етап роботи, вид отриманого результату, спосіб перевірки та перелік змін, внесених студентом. Перенесення цієї практики на учнівський рівень формує культуру відповідального застосування

інструмента та знижує ризики недоброчесних практик у навчанні й дослідницькій діяльності.

Завершальний етап підготовки може реалізовуватися через мікрореклади або методичний практикум, де студент демонструє фрагмент уроку/лабораторної роботи з використанням ШІ, процедуру верифікації та критерії оцінювання, а також аргументує прийняті етичні рішення. Такий формат дозволяє оцінити інтегровану готовність майбутнього вчителя: поєднання предметної точності, методичної обґрунтованості, критичності та відповідальності у використанні ШІ.

Висновки. Підготовка майбутніх учителів природничих дисциплін до формування в учнів умінь застосування штучного інтелекту має розглядатися як цілісний компонент професійної педагогічної освіти, спрямований на поєднання предметної коректності, методичної доцільності та етичної відповідальності в освітньому процесі. Найбільш продуктивним є підхід, за якого ШІ є засобом підтримки навчально-дослідницької діяльності, тоді як ключовими навчальними діями учня залишаються постановка проблеми, перевірка, аргументація та формулювання висновків на основі даних.

Узагальнення наукових джерел засвідчило, що ефективна інтеграція ШІ потребує розвитку цифрової компетентності учителя в частині проектування навчальних завдань, організації верифікації результатів і застосування критеріїв оцінювання «ШІ-підтриманих» навчальних продуктів. Обґрунтовано важливість запровадження стандартизованих процедур перевірки результатів, отриманих із використанням ШІ, та використання діагностико-корекційних завдань як засобу формування критичного мислення й предметної точності у взаємодії зі ШІ.

Забезпечення академічної доброчесності та прозорості використання ШІ є обов'язковою умовою формування відповідних умінь учнів і професійної готовності майбутнього вчителя. У цьому контексті результативними є практики декларування застосування ШІ та орієнтація на етичні засади використання інтелектуальних технологій у навчальній і дослідницькій діяльності в освітньому процесі.

Список використаних джерел

- Блажко О. А., Коломієць А. М., Кушнір О. І. Синергетичний потенціал штучного інтелекту і STREAM-освіти в підготовці вчителів природничих дисциплін. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. 2025. № 8. С. 133–146. DOI: <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2025-8-133-146>
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TRACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*. Vol. 138. Art. 107468. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Драч І., Петроє О., Бородієнко О., Рєгейло І., Базелюк О., Базелюк Н., Слободянюк О. Використання штучного інтелекту у вищій освіті. Міжнародний науковий журнал «Університети і лідерство» (International Scientific Journal of Universities and Leadership). 2023. № 15. С. 66–82. DOI: <https://doi.org/10.31874/2520-6702-2023-15-66-82>

- Кабачька О., Шамшин О., Подковирюфф Н. Використання технологій штучного інтелекту в процесі навчання і викладання у вищій освіті. Вісник науки та освіти. 2023. № 11 (17). С. 719–735. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11\(17\)-719-735](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11(17)-719-735)
- Kasneći, E., Seřler, K., Kűchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F. та ін. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*. Vol. 103. Art. 102274. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Ковачов С., Сичікова Я. Поговори зі мною: діалог зі штучним інтелектом про використання його в навчанні та наукових дослідженнях. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. 2023. № 1. С. 43–55. DOI: <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2023-1-1-43-55>
- Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. Vol. 3. Art. 100101. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101>
- Lo, C. K. (2023). What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature. *Education Sciences*. Vol. 13(4). Art. 410. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Мар'єнко М. Штучний інтелект у системі запитань «Цифрограм для вчителів». Фізико-математична освіта. 2024. Т. 39. № 1. С. 29–34. DOI: <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i1-04>
- Морзе Н. В., Бойко М. А., Струтинська О. В., Смирнова-Трибульська Є. М. Якою має бути цифрова компетентність вчителів у галузі використання штучного інтелекту? Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2024. № 16. С. 76–91. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.166>
- Пінчук О., Малицька І. Відповідальне та етичне використання штучного інтелекту в дослідницькій і публікаційній діяльності. Інформаційні технології і засоби навчання (Information Technologies and Learning Tools). 2024. Т. 100. № 2. С. 180–198. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5676>
- Покришень Д. Штучний інтелект в освіті: кейси використання ChatGPT 3.5. Фізико-математична освіта. 2024. Т. 39. № 1. С. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i1-08>
- Умрик М. А., Морзе Н. В., Смирнова-Трибульська Є. М. Розвиток компетентностей освітян у галузі використання штучного інтелекту в цифровому суспільстві. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2025. № 18. С. 159–173. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1813>
- Шишкіна М., Носенко Ю. Перспективні технології з елементами штучного інтелекту для професійного розвитку педагогічних кадрів. Фізико-математична освіта. 2023. Т. 38. № 1. С. 66–71. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-010>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. Vol. 16. Art. 39. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

References

- Blazhko, O. A., Kolomiets, A. M., & Kushnir, O. I. (2025). Synergistic potential of artificial intelligence and STREAM education in training teachers of natural sciences. *Scientific Notes of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University. Series: Theory and Methods of Teaching Natural Sciences*, (8), 133–146. doi: <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2025-8-133-146>
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Drach, I., Petroie, O., Borodienko, O., Reheilo, I., Bazeliuk, O., Bazeliuk, N., & Slobodanyk, O. (2023). The use of artificial intelligence in higher education. *International Scientific Journal of Universities and Leadership*, (15), 66–82. doi: <https://doi.org/10.31874/2520-6702-2023-15-66-82>
- Kabatska, O., Shamsyn, O., & Podkovyroff, N. (2023). The use of artificial intelligence technologies in the process of teaching and learning in higher education. *Bulletin of Science and Education*, 11(17), 719–735. doi: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11\(17\)-719-735](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11(17)-719-735)
- Kasneći, E., Seřler, K., Kűchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Kovachov, S., & Sychikova, Ya. (2023). Talk to me: A dialogue with artificial intelligence about its use in teaching and research. *Scientific Notes of Berdyansk State Pedagogical University. Series: Pedagogy*, (1), 43–55. doi: <https://doi.org/10.31494/2412-9208-2023-1-1-43-55>
- Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100101. doi: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101>
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13 (4), 410. doi: <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Marienko, M. (2024). Artificial intelligence in the system of questions of “Digitalgram for Teachers”. *Physical and Mathematical Education*, 39 (1), 29–34. doi: <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i1-04>
- Morze, N. V., Boiko, M. A., Strutyńska, O. V., & Smyrnova-Tribulska, Ye. M. (2024). What should be the digital competence of teachers in the field of artificial intelligence use? *Open Educational E-Environment of a Modern University*, (16), 76–91. doi: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.166>
- Pinchuk, O., & Malyska, I. (2024). Responsible and ethical use of artificial intelligence in research and publication activities. *Information Technologies and Learning Tools*, 100 (2), 180–198. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5676>
- Pokryshen, D. (2024). Artificial intelligence in education: Cases of using ChatGPT 3.5. *Physical and Mathematical Education*, 39 (1), 56–63. doi: <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i1-08>
- Shyshkina, M., & Nosenko, Yu. (2023). Promising technologies with elements of artificial intelligence for professional development of teaching staff. *Physical and Mathematical Education*, 38 (1), 66–71. doi: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-010>
- Umryk, M. A., Morze, N. V., & Smyrnova-Tribulska, Ye. M. (2025). Development of educators' competencies in the field of artificial intelligence use in digital society. *Open Educational E-Environment of a Modern University*, (18), 159–173. doi: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1813>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. doi: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Відомості про авторів:**Кочубей Олена Василівна**

sncelelena@gmail.com

Уманський національний університет

вул. Садова 2, м. Умань

Черкаська обл., 20300, Україна

Душечкіна Наталія Юрїївна

nataxeta74@gmail.com

Уманський національний університет

вул. Садова 2, м. Умань

Черкаська обл., 20300, Україна

Совгіра Світлана Василівна

sovgirasvitlana@gmail.com

Уманський національний університет

вул. Садова 2, Умань

Черкаська обл., 20300, Україна

*Матеріал надійшов до редакції 02. 03. 2026 р.**Прийнято до друку 29. 03. 2026 р.***Information about the authors:****Kochubei Olena Vasylivna**

sncelelena@gmail.com

Uman National University

2 Sadova St., Uman

Cherkasy region, 20300, Ukraine

Dushechkina Nataliia Yuriivna

nataxeta74@gmail.com

Uman National University

2 Sadova St., Uman

Cherkasy region, 20300, Ukraine

Sovhira Svitlana Vasylivna

sovgirasvitlana@gmail.com

Uman National University

2 Sadova St., Uman

Cherkasy region, 20300, Ukraine

*Received at the editorial office 02. 03. 2026.**Accepted for publishing 29. 03. 2026.*