

DOI 10.31865/2414-9292.23.2025.334080

УДК 378.013:004.8](075)

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ ТА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО НАУКОВОГО ДИСКУРСУ

Денис Чуніхін

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
м. Слов'янськ-Дніпро, Україна
ORCID ID:0009-0008-7224-6612
chunikhin.denis@gmail.com

Анотація. Питання використання технологій штучного інтелекту в освіті та наукових дослідженнях наразі є надзвичайно актуальним через їхнє стрімке поширення. Світова наукова спільнота намагається надати теоретичне обґрунтування понятійного апарату, зокрема визначити дефініції «штучний інтелект», «генеративний штучний інтелект», «технології штучного інтелекту», «грамотність та компетентність у сфері штучного інтелекту». Аналогічні наукові пошуки відбуваються у вітчизняному дискурсі. Створено Концепцію розвитку штучного інтелекту (2020), в якій надано розуміння дефініції штучного інтелекту. У Стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні на період 2030 р. (2023) це розуміння поглиблено, а також виокремлено основні напрями впровадження методів і технологій ШІ в різних сферах науки та освіти. У 2024 році Міністерством освіти й науки України спільно з Міністерством цифрової трансформації видано Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій ШІ в закладах загальної середньої освіти (проект), завдяки цьому до вітчизняного наукового обігу увійшли поняття грамотності та компетентності в сфері штучного інтелекту. Питання використання штучного інтелекту в освіті та наукових дослідженнях поступово входять до наукових розвідок вітчизняних учених. На сьогодні вже осмислені переваги й ризики використання ШІ в освіті й науці. Переважна більшість вітчизняних наукових розвідок (А. Гуралюк, С. Доценко, І. Драч, А. Коломієць, В. Кремень, М. Мар'єнко, О. Наливайко, В. Осадчий, О. Спірін та ін.) підкреслюють необхідність постійного навчання й підвищення кваліфікації вчителів та викладачів для опанування технологій штучного інтелекту, які стрімко розвиваються; захисту приватності учасників освітнього процесу; дотримання правил академічної доброчесності та поваги до інтелектуальної власності інших тощо. Найближчою перспективою наукових розвідок з питань використання ШІ в освітній та науковій діяльності є розроблення методичних рекомендацій та конкретних алгоритмів практичного застосування технологій штучного інтелекту.

Ключові слова: штучний інтелект; генеративний штучний інтелект; технології штучного інтелекту; ШІ-грамотність; ШІ-компетентність; освіта; наукові дослідження; переваги й недоліки використання ШІ.

Постановка проблеми. Однією із сучасних технологій, що швидко розвивається та впливає майже на всі сфери суспільного, професійного та особистого життя людини, є наразі штучний інтелект, який набуває все більшого

впливу на розвиток освіти. Про це свідчать численні рамкові документи UNESCO, які спрямовують процеси етичного використання ШІ (Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence, 2022), формування ШІ-компетентності вчителів та здобувачів освіти (Artificial Intelligence Competency Framework: A success pipeline from college to university and beyond, 2021; AI competency framework for teachers, 2024; AI competency framework for students, 2024) та ін.

Єдиного визначення штучного інтелекту поки що не існує, але науковці одноставно погоджуються, що машини на основі ШІ потенційно здатні імітувати або навіть перевершувати людські когнітивні здібності, включаючи сприйняття, взаємодію з мовою, міркування та аналіз, вирішення проблем і навіть творчість (Preliminary study on the Ethics of Artificial Intelligence, 2019). Також почалося усвідомлення теоретичних аспектів понять «ШІ-компетентність», «ШІ-грамотність», «технології штучного інтелекту», їхнього змісту та структури.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В українському науковому обігу поняття грамотності та компетентності в сфері штучного інтелекту досліджується передусім фахівцями Інституту цифровізації освіти НАПН України, провідною метою діяльності якого є теоретичне забезпечення процесів інформатизації та цифровізації вітчизняної системи освіти, а також впровадження нових технологій та засобів навчання в освітню практику й наукову діяльність. Теоретичні аспекти та практичні рекомендації щодо використання штучного інтелекту в освіті й науці, розвитку ШІ-грамотності та ШІ-компетентності розроблено в наукових дослідженнях М. Мар'єнко, В. Олексюка, В. Осадчого, С. Семерікова, О. Спіріна, М. Шишкіної, інших співробітників Інституту цифровізації освіти.

Питання використання штучного інтелекту і освіти й науці вивчають також українські вчені А. Гуралюк, Р. Гуревич, І. Драч, О. Ключко, А. Коломієць, С. Литвинова, Н. Морзе, О. Наливайко, О. Овчарук, О. Пінчук, О. Поліщук, О. Співаковський, Л. Шевченко та ін.

Аналіз ключових напрямів використання штучного інтелекту в освіті й науці становить мету даної статті.

Методи дослідження. У роботі застосовано комплекс теоретичних методів дослідження із проблеми використання технологій ШІ в освіті й науці, зокрема пошук наукових джерел з теоретичних та практичних аспектів штучного інтелекту в базах GoogleScholar, Researchgate, Scopus, аналіз відібраних досліджень, класифікація та узагальнення.

Результати дослідження. Поняття «штучний інтелект» одним із перших в

Україні було визначено в Концепції розвитку штучного інтелекту (2020) як організована 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.

Концептуальні положення названого документу були розвинені в Стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні на період 2023–2030 рр. (2023), у якій поняття штучного інтелекту розглядається як функція штучної свідомості, яка представлена створеною та контрольованою нею системою алгоритмів, забезпечує самонавчання згідно з наявною інформацією, набутими знаннями, правилами, законами суспільства та своїм досвідом, створення на цій основі нових знань для виконання доручень людини, а також здатність проводити самодіагностику й обґрунтовувати прийняті нею рішення (Стратегія, 2023, с. 62). Стратегією передбачено розвиток основних напрямів ШІ як самостійних наукових напрямів, впровадження методів і технологій ШІ в різних сферах науки та освіти, зокрема, для оптимізації навчального процесу та профілювання учнів за здібностями, розвитку міждисциплінарних досліджень на перетині штучного інтелекту та інших галузей науки, створення трансдисциплінарних кластерів щодо забезпечення моніторингових досліджень пізнавального й інтелектуального розвитку учнів, відповідності навчальних програм та змісту навчальних і методичних матеріалів викликам наукового та науково-технічного розвитку суспільства, якості змісту викладання основ наук (Стратегія, 2023, с. 72).

Виходячи із концептуальних визначень штучного інтелекту, Мар'єнко та Коваленко (2023, с. 50) конкретизують: «штучний інтелект (ШІ) – це інструментарій системи чи сервісу з використанням якого можна збирати та адаптувати дані користувача (або дані, що розміщені у відкритих репозитаріях), та на їх основі генерувати нові рішення чи висновки, відповідно до поданого запиту користувача».

Важливим уточнюючим поняттям наразі є «генеративний штучний інтелект» – це один із видів ШІ, система, яка, використовуючи генеративні моделі, навчені на великих обсягах даних, здатна створювати новий, оригінальний контент (тексти, зображення, аудіо- та відеоматеріали). Серед прикладів генеративного ШІ: ChatGPT, Copilot, Claude, Gemini, Midjourney, DALL-E, Stable Diffusion та інші (Інструктивно-методичні рекомендації, 2024).

В останні роки до наукового обігу введено поняття «компетентність у галузі штучного інтелекту (ШІ-компетентність)», яке характеризується знаннями, навичками та ставленням, необхідними для розуміння та ефективного використання ШІ у різних контекстах: розуміння ролей ШІ в освіті, використання його в навчальних практиках етичним та ефективним способом, а також здатність визначати ШІ та його застосування (Інструктивно-методичні рекомендації, 2024, 12). ШІ-компетентність на сьогодні є невід'ємною складовою цифрової компетентності педагогічного працівника, а професійний розвиток вчителів з використання ШІ можна визначити як критичний і ключовий аспект для забезпечення якісної освіти з інтеграцією цифрових технологій у навчальний процес.

Актуальним є також поняття «ШІ-грамотність» – це розуміння учасниками освітнього процесу основних принципів відповідального застосування систем штучного інтелекту, володіння навичками розпізнавання, коли використовується ШІ, усвідомлення його обмежень та ризиків, пов'язаних з його невідповідальним використанням (Інструктивно-методичні рекомендації, 2024, 4). Виходячи із загальноприйнятого в науці співвідношення грамотності та компетентності, ШІ-грамотність є вужчим поняттям за ШІ-компетентність.

Питання використання штучного інтелекту в освіті та наукових дослідженнях поступово входять до наукових розвідок вітчизняних учених. Як справедливо зазначає Кремень (2024), штучний інтелект має значний потенціал для трансформації освіти та науки, що сприятиме тому, що навчання більш персоналізованим та ефективним, а наукові дослідження – більш продуктивними та інноваційними. Штучний інтелект розширює можливості людського потенціалу, а їх поєднання відкриває нові перспективи для розвитку суспільства (Кремень, 2024, с. 39).

Цілком погоджуємось з науковою позицією Драч, Петрос, Регейло та ін. (2023), які відзначають, що наскрізною ідеєю використання штучного інтелекту є питання етики, довіри та надійності. Ці фундаментальні принципи використання ШІ сформульовані у рамкових документах ЄС, зокрема в Recommendation of the Council on Artificial Intelligence є (OECD, 2019):

- інклюзивність, сталий розвиток, зменшення економічної, соціальної, гендерної нерівності, захист природного середовища;
- людиноцентризм, справедливість, повага до прав людини та демократичних цінностей;
- прозорість і зрозумілість системи ШІ;
- надійність, безпека, забезпечення належного функціонування системи

ШІ, без необґрунтованого ризику;

– відповідальність/підзвітність користувачів ШІ за дотримання зазначених принципів.

Питання етичного використання ШІ докладно аналізують Бердо, Расюн та Величко (2023), які розглядають вплив штучного інтелекту на етичні аспекти наукових досліджень. Науковці звертають увагу на низку важливих проблем:

– приватність і захист даних, забезпечення їх конфіденційності (що вимагає дотримання вимог законодавства та етичних стандартів, розумний вибір технологій та систем шифрування, регулярну перевірку безпеки);

– прозорість та відповідальність за наслідки (зрозумілість та обґрунтованість систем ШІ, що дозволяє їх критично оцінювати й забезпечувати відповідність етичним нормам та стандартам, проводити експертизу впливу штучного інтелекту на суспільство, ідентифікувати потенційні ризики, уникнути небажаних наслідків і забезпечити суспільну безпеку);

– антидискримінаційність та соціальна взаємодія (для забезпечення, щоб використання ШІ у сфері освіти було спрямоване на покращення якості навчання, стимулювання творчого мислення та розвиток здобувачів освіти й викладачів, зберігаючи при цьому принципи рівності, справедливості і доступності).

Сучасні аспекти взаємодії штучного інтелекту та відкритої науки в освіті вивчають Мар'єнко та Коваленко (2023), які засвідчують, що цей зв'язок стосується передусім BigData, SMART-даних та FAIR-даних. На їх думку системи та сервіси штучного інтелекту можуть упорядковувати накопичені результати, виконувати пошук, аналіз та співставлення.

Доценко та Собченко (2024) цілком справедливо вважають, що технології штучного інтелекту, зокрема розпізнавання мови, обробка природної мови, розпізнавання та обробка зображень, інтелектуальний аналіз даних для прогнозування, інтелектуальний аналіз даних для прогнозування, машинна творчість та ін., суттєво впливають на підвищення продуктивності наукових досліджень та пронизують всі етапи наукового процесу.

Конкретні шляхи використання технологій штучного інтелекту, зокрема чат-ботів на прикладі Microsoft Copilot Chat знаходимо в навчально-методичному посібнику Осадчого та Осадчої (2024). Головну цінність мають численні приклади промптів для різних професійних функцій, що виконують викладачі: оцінювання, комунікація, планування навчальних занять, професійний розвиток, дослідження тощо. Дуже корисними для викладачів ЗВО є приклади зміни стилю цитування, пошуку наукових робіт, написання питань

для дослідження та ін.

Грунтовне дослідження використання штучного інтелекту в освітній та науковій діяльності здійснено Коломієць та Кушнір (2023). Науковиці підкреслюють значущість технологій ШІ для наукової спільноти та окреслюють ключові можливості ШІ в наукових дослідженнях та конкретні переваги його використання:

- автоматизований аналіз даних;
- пошук наукових статей і резюме;
- підтримка в прийнятті рішень;
- генерація нових гіпотез;
- моделювання складних систем;
- синтез нових матеріалів і засобів;
- автоматизована обробка зображень і відео;
- оптимізація експериментів;
- робота з текстами і мовами;
- підвищення точності передбачень;
- робота з великими обсягами даних;
- поліпшення управління науковими проектами.

Разом із безсумнівними перевагами, які надає використання штучного інтелекту у сфері наукових досліджень, не слід забувати про численні потенційні загрози й виклики. Коломієць та Кушнір (2023) вказують найважливіші аспекти, які слід враховувати під час використання ШІ в наукових дослідженнях:

- етичні питання; збір і обробка великих обсягів даних може породжувати питання щодо конфіденційності, приватності та безпеки особистих даних
- залежність від технології, вразливість перед можливими технічними проблемами;
- недостовірність даних, що може призвести до неточних результатів досліджень і неправильних висновків;
- володіння спеціалізованими знаннями і навичкам, необхідність, навчання та освіти;
- питання безпеки і кіберзагрози;
- ефект втрати робочих місць через зменшення потреби в людських працівниках у деяких галузях;
- витрати на впровадження (обладнання, програмне забезпечення та навчання персоналу).

Гуралюк (2023), аналізуючи теоретичні доробки українських науковців,

виокремлює найбільш поширені напрями застосування штучного інтелекту в педагогічних дослідженнях. Автором зроблено ключовий висновок, що штучний інтелект є наразі невід'ємною складовою цифрової трансформації освіти, вагомим інструментом педагогічного процесу, а також предметом дослідження у контексті розвитку цифрової педагогіки та такої інформаційної технології, що призводить до певних викликів, які ще доведеться розв'язувати в майбутньому.

Перспективам використання нейромереж у вищій освіті України присвячена наукова розвідка Наливайка (2023). Автором виокремлено найбільш вживані та популярні на час проведення дослідження нейромережі: ChatGPT, Tome, Midjourney, Compose AI, Runway, Adobe Podcast, а також схарактеризовано потенційні можливості нейромереж у системі вищої освіти, серед яких:

- здатність нейромереж до автоматичної обробки та аналізу великої кількості даних, що дозволяє покращити якість навчання;
- забезпечення індивідуального підходу до кожного студента;
- використання нейромереж як прогнозування траєкторії навчання здобувача на основі його успішності та вподобань при навчанні, зворотного зв'язку між усіма учасниками освітнього процесу тощо.

У дослідженні також було зазначено необхідність вирішення ряду технічних та етичних питань, пов'язаних з використанням нейромереж у системі вищої освіти, зокрема:

- захист приватності учасників освітнього процесу;
- встановлення правил використання їх даних та їх похідних у навчанні й науковій роботі;
- дотримання правил академічної доброчесності та поваги до інтелектуальної власності інших (Наливайко, 2023).

Узагальнення й систематизація досвіду формування інституційних політик застосування штучного інтелекту в освіті, навчанні та дослідженнях у закладах вищої освіти надано в роботі Співаковського, Омельчука, Кобеця та ін. (2023) на прикладі досвіду Херсонського державного університету.

Автори дослідження цілком справедливо стверджують, що створення, впровадження та використання технологій ШІ у вищій освіті на концептуальному рівні вплинуло на зміни суб'єктної взаємодії учасників навчального процесу, зокрема викладачів та студентів. Важливу роль у такій взаємодії відіграв штучний інтелект, що демонструє модель на рис. 1.



Рис. 1. Ролі суб'єктів взаємодії: викладач, здобувач, штучний інтелект
(Співаковський, Омельчук, Кобець та ін., 2023)

Висновки. Отже, на сьогодні вже створено певну нормативно-правову й стратегічну базу для розвитку штучного інтелекту в нашій країні. Розпочалось і активне наукове осмислення ключових понять, таких як-от: власне штучний інтелект, генеративний штучний інтелект, технології штучного інтелекту, грамотність та компетентність в сфері ШІ. Аналізуються також можливості застосування технологій штучного інтелекту в освіті й науковій діяльності.

Слід відзначити, що наразі вже осмислені переваги й ризики використання ШІ в освіті й науці. Переважна більшість вітчизняних наукових розвідок підкреслює необхідність постійного навчання й підвищення кваліфікації вчителів та викладачів для опанування технологій штучного інтелекту, які стрімко розвиваються; захисту приватності учасників освітнього процесу; дотримання правил академічної доброчесності та поваги до інтелектуальної власності інших тощо.

Найближчою перспективою наукових розвідок з питань використання ШІ

в освітній та науковій діяльності вважаємо розроблення методичних рекомендацій та конкретних алгоритмів практичного застосування технологій штучного інтелекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. UNESCO. (2024). *AI competency framework for students*. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
2. UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
3. Dawson College. (2021). *Artificial intelligence competency framework: A success pipe from college to university and later*. <https://www.dawsoncollege.qc.ca/ai/resources/ai-competency-framework>
4. UNESCO, World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology. (2019). *Preliminary study on the ethics of artificial intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>
5. OECD. (2019). *Recommendation of the council on artificial intelligence* (OECD/LEGAL/0449). <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
6. UNESCO. (2022). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
7. Spivakovsky, O. V., Omelchuk, S. A., Kobets, V. V., Valko, N. V., & Malchykova, D. S. (2023). Institutional policies on artificial intelligence in university learning, teaching and research. *Information Technologies and Learning Tools*, 97(5), 181–202. <https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5395>
8. Бердо, Р. С., Расюн, В. Л., Величко, В. А. (2023). Штучний інтелект та його вплив на етичні аспекти наукових досліджень в українських закладах освіти. *Академічні візії*, 22. <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/469/445>.
9. Гуралюк, А. Г. (2023). Штучний інтелект як інноваційна інформаційна технологія у педагогічних дослідженнях (аналітичний огляд). *Аналітичний вісник у сфері освіти й науки: довідковий бюлетень ДНІПБ України ім. В. О. Сухомлинського*, 18, 67–79. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739798/1/VNIASO-AHS%20of%20Edu%26Sci-RB-18-2023-67-79.pdf>.
10. Доценко, С., Собченко, Т. (2024). Імплементація штучного інтелекту в наукове середовище закладів вищої освіти України. *Новий колегіум. Науковий інформаційний журнал*, 1(113). DOI:10.34142/пс.2024.1.11.
11. Драч, І., Петроє, О., Бородієнко, О., Регейло, І., Базелюк, О., Базелюк, Н., Слободянюк, О. (2023). Використання штучного інтелекту у вищій освіті. *Міжнародний науковий журнал «Університети і лідерство»*, 15, 66–82. <https://doi.org/10.31874/2520-6702-2023-15-66-82>.
12. Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти. Проєкт (2024). Міністерство цифрової трансформації України; МОН України. <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZS-O-22.05.2024.pdf>.
13. Коломієць, А., Кушнір, О. (2023). 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*, 70, 45–57. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-45-57>
14. Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні (2020). Кабінет Міністрів

України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#n8>.

15. Кремень, В. (2024). Діяльність Національної академії педагогічних наук України з цифрової трансформації освіти і науки. *Освіта для цифрової трансформації суспільства / Edukacja dla cyfrowej transformacji społeczeństwa / Education for digital transformation of society* : монографія. У 2 т. Т. 1 ; за наук. ред. В. Кременя, Н. Ничкало, Л. Лук'янової, Н. Лазаренко. Київ : ТОВ «Юрка Любченка». <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/download/521/591/>.

16. Мар'єнко, М., Коваленко, В. (2023). Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*, 38 (1), 48–53. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007>

17. Наливайко, О. О. (2023). Перспективи використання нейромереж у вищій освіті України. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 97(5), 1-17. <https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5322>

18. Осадчий, В. В., Осадча, К. П. (2024). Використання Microsoft Copilot у вищій освіті та наукових дослідженнях: навчально-методичний посібник. Київ: ЦО НАПН України.

19. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія (2023). Київ: ППШ. https://doi.org/10.15407/development_strategy_2023.

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH: ANALYSIS OF DOMESTIC SCIENTIFIC DISCOURSE

Denys Chunikhin

PhD student

SHEI “Donbas State Pedagogical University”

Sloviansk-Dnipro, Ukraine

ORCID ID 0009-0008-7224-6612

chunikhin.denis@gmail.com

Abstract. The issue of utilizing artificial intelligence (AI) technologies in education and scientific research is currently of paramount importance due to their rapid proliferation. The global scientific community is striving to provide a theoretical foundation for the conceptual framework, including clear definitions of “artificial intelligence”, “generative artificial intelligence”, “artificial intelligence technologies”, as well as “AI literacy” and “AI competence”. Similar academic discourse is evolving within the Ukrainian scientific community. The *Concept of Artificial Intelligence Development* (2020) introduced an initial definition of artificial intelligence. This understanding was further expanded in the *Strategy for the Development of Artificial Intelligence in Ukraine for the Period up to 2030* (2023), which also outlined key areas for integrating AI methods and technologies into various domains of science and education. In 2024, the Ministry of Education and Science of Ukraine, in collaboration with the Ministry of Digital Transformation, issued draft *Instructional and Methodological Recommendations on the Implementation and Use of AI Technologies in Secondary Education Institutions*. This document introduced the concepts of AI literacy and AI competence into the national academic discourse.

The use of AI in education and research is gradually becoming a subject of systematic scholarly investigation by Ukrainian researchers. To date, the benefits and risks associated with the adoption of AI in education and science have been critically examined. The majority of Ukrainian academic studies (by A. Huralyuk, S. Dotsenko, I. Drach, A. Kolomiets, V. Kremen, M. Marienko, O. Nalyvaiko, V. Osadchyi, O. Spirin, and others) emphasize the necessity of continuous professional

development and upskilling of educators and faculty members to master rapidly evolving AI technologies; safeguarding the privacy of all participants in the educational process; ensuring compliance with the principles of academic integrity; and maintaining respect for intellectual property rights. In the near future, scholarly efforts in this field are expected to focus on the development of methodological guidelines and practical algorithms for the effective application of AI technologies in educational and scientific activities.

Keywords: artificial intelligence; generative artificial intelligence; AI technologies; AI literacy; AI competence; education; scientific research; benefits and risks of AI implementation.

REFERENCES

1. UNESCO. (2024). *AI competency framework for students*. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>.
2. UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>.
3. Dawson College. (2021). *Artificial intelligence competency framework: A success pipe from college to university and later*. <https://www.dawsoncollege.qc.ca/ai/resources/ai-competency-framework>.
4. UNESCO, World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology. (2019). *Preliminary study on the ethics of artificial intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>.
5. OECD. (2019). *Recommendation of the council on artificial intelligence* (OECD/LEGAL/0449). <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>.
6. UNESCO. (2022). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>.
7. Spivakovsky, O. V., Omelchuk, S. A., Kobets, V. V., Valko, N. V., & Malchykova, D. S. (2023). Institutional policies on artificial intelligence in university learning, teaching and research. *Information Technologies and Learning Tools*, 97(5), 181–202. <https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5395>.
8. Berdo, R. S., Rasiun, V. L., & Velychko, V. A. (2023). Shtuchnyi intelekt ta yoho vplyv na etychni aspekty naukovykh doslidzhen v ukraïnskykh zakladakh osvity [Artificial intelligence and its impact on the ethical aspects of scientific research in Ukrainian educational institutions]. *Akademichni vizii*, 22. <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/469/445> [in Ukrainian].
9. Huralyuk, A. H. (2023). Shtuchnyi intelekt yak innovatsiina informatsiina tekhnolohiia u pedahohichnykh doslidzhenniakh (analytychnyi ohliad) [Artificial intelligence as an innovative information technology in pedagogical research (analytical review)]. *Analitychnyi visnyk u sferi osvity y nauky: dovidkovyi biuleten DNPB Ukrainy im. V. O. Sukhomlynskoho*, 18, 67–79. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739798/1/VNIASO-AHS%20of%20Edu%26Sci-RB-18-2023-67-79.pdf> [in Ukrainian].
10. Dotsenko, S., & Sobchenko, T. (2024). Implemetatsiia shtuchnoho intelektu v naukove seredovyshche zakladiv vyshchoi osvity Ukrainy [Implementation of artificial intelligence in the scientific environment of Ukrainian higher education institutions]. *Novyi kolehium. Naukovo-informatsiinyi zhurnal*, 1(113). <https://doi.org/10.34142/nc.2024.1.11> [in Ukrainian].
11. Drach, I., Petroie, O., Borodienko, O., Reheilo, I., Bazeliuk, O., Bazeliuk, N., & Slobodianiuk, O. (2023). Vykorystannia shtuchnoho intelektu u vyshchii osviti [The use of artificial intelligence in higher education]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Universytety i liderstvo"*, 15, 66–82. <https://doi.org/10.31874/2520-6702-2023-15-66-82> [in Ukrainian].
12. Ministerstvo tsyfrovoi transformatsii Ukrainy; MON Ukrainy. (2024). *Instruktyvno-metodychni rekomendatsii shchodo zaprovadzhennia ta vykorystannia tekhnolohii shtuchnoho intelektu v zakladakh zahalnoi serednoi osvity. Proiekt* [Instructional and methodological

recommendations on the implementation and use of AI technologies in secondary education institutions. Draft]. <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZS-O-22.05.2024.pdf> [in Ukrainian].

13. Kolomiets, A., & Kushnir, O. (2023). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v osvittii ta naukovii diialnosti: mozhlyvosti ta vyklyky [The use of artificial intelligence in educational and scientific activities: Opportunities and challenges]. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*, 70, 45–57. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-45-57> [in Ukrainian].

14. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2020). *Kontseptsiiia rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini* [The concept of artificial intelligence development in Ukraine]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#n8> [in Ukrainian].

15. Kremen, V. (2024). Diialnist Natsionalnoi akademii pedahohichnykh nauk Ukrainy z tsyfrovoi transformatsii osvity i nauky [Activities of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine on digital transformation of education and science]. In *Osvita dlia tsyfrovoi transformatsii suspilstva / Edukacja dla cyfrowej transformacji społeczeństwa / Education for digital transformation of society: Monograph in 2 volumes (Vol. 1)* (pp. xx–xx). Kyiv: TOV “Yurka Liubchenka”. <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/download/521/591> [in Ukrainian].

16. Marienko, M., & Kovalenko, V. (2023). Shtuchnyi intelekt ta vidkryta nauka v osviti [Artificial intelligence and open science in education]. *Fyzyko-matematychna osvita*, 38(1), 48–53. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007> [in Ukrainian].

17. Nalyvaiko, O. O. (2023). Perspektyvy vykorystannia neiromerezh u vyshchii osviti Ukrainy [Prospects for the use of neural networks in higher education in Ukraine]. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*, 97(5), 1–17. <https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5322> [in Ukrainian].

18. Osadchyi, V. V., & Osadcha, K. P. (2024). *Vykorystannia Microsoft Copilot u vyshchii osviti ta naukovykh doslidzhenniakh: Navchalno-metodychnyi posibnyk* [The use of Microsoft Copilot in higher education and scientific research: Instructional-methodical manual]. Kyiv: ITSO NAPN Ukrainy. [in Ukrainian].

19. Instytut problem shtuchnoho intelektu (IPShI). (2023). *Stratehiia rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini: Monohrafiia* [The strategy of artificial intelligence development in Ukraine: Monograph]. Kyiv: IPShI. https://doi.org/10.15407/development_strategy_2023 [in Ukrainian].

Матеріали надійшли до редакції
07.02.2025 р.