

УДК 378. 147

DOI <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2025-2-11>

МЕТОДИКА ВІДПОВІДАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

Садовий Микола Ілліч,

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри інформаційних та цифрових технологій
Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка
ORCID ID: 0000-0001-6582-6506

Трифонов Олена Михайлівна,

доктор педагогічних наук, професор,
в. о. завідувача кафедри інформаційних та цифрових технологій
Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка
ORCID ID: 0000-0002-6146-9844

У статті розглядається важливе питання створення підходів до відповідального використання штучного інтелекту під час навчання. Виокремлено науково-методологічні засади, до яких віднесено особистісно зорієнтований, діяльнісний, компетентнісний, ресурсний підходи. При цьому головним є: формування умінь застосовувати AI для вирішення навчально-наукових завдань, системний аналіз, міждисциплінарність як інтеграція знань із педагогіки, психології, інформатики, цифрових технологій, менеджменту, спеціальних дисциплін, академічна доброчесність передбачає використання AI як інструменту ефективного навчання. З'ясовано аспекти психолого-педагогічної готовності здобувачів освіти до використання технологій AI, виявлення закономірності взаємозв'язку та взаємовпливу AI і потенціальних ресурсів майбутніх фахівців цифрових технологій. Розглянуто дидактичні принципи відповідального використання штучного інтелекту при виконанні навчально-наукових завдань. Одним зі складників і важливих елементів такої методики є матеріально-технічна база AI, яка покликана підвищити ефективність збагачення знаннями та компетентністю здобувачів освіти, обробку великих масивів даних, упровадження інструментарію науково-навчальних досліджень. Детально розглянуто важливий складник дидактичних принципів (матеріально-технічне забезпечення навчання AI), до якого віднесено 6 основних компонентів, що забезпечують теоретичну й практичну частини навчально-наукового процесу. До них віднесено обчислювальну інфраструктуру, лабораторне та офісне обладнання, програмне забезпечення, мережеве обладнання та безпеки, приміщення та інфраструктури, додаткові ресурси.

Ключові слова: штучний інтелект, методика відповідального використання AI, відкрита наука, дидактичні принципи.

Sadovyi Mykola, Tryfonova Olena. Methodology for the responsible use of artificial intelligence in educational institutions

The article considers the important issue of creating approaches to the responsible use of artificial intelligence during education. The scientific and methodological principles are highlighted, which include personally oriented, activity-based, competency-based, resource-based approaches. The main ones are: the formation of skills to apply AI to solve educational and scientific tasks, system analysis, interdisciplinarity as the integration of knowledge from pedagogy, psychology, computer science, digital technologies, management, special disciplines, academic integrity involves the use of AI as a tool for effective learning. The aspects of the psychological and pedagogical readiness of the subjects of education to use AI technologies, the identification of patterns, interconnections and mutual influence of AI and potential resources of future specialists in digital technologies are clarified. The didactic principles of the responsible use of artificial intelligence in solving educational and scientific tasks are considered. One of the components and important elements of such a methodology is the material and technical base of AI, which

is designed to increase the efficiency of enriching knowledge and competence of education seekers, processing large data sets, and implementing tools for scientific and educational research. An important component of the didactic principles (material and technical support for AI training is considered in detail), which includes 6 main components that provide the theoretical and practical part of the educational and scientific process. These include computing infrastructure, laboratory and office equipment, software, network equipment and security, premises and infrastructure, additional resources.

Key words: artificial intelligence, methodology for responsible use of AI, open science, didactic principles.

Вступ. Для першої чверті XXI ст. є характерними поняття штучного інтелекту (AI), відкритої науки, диджиталізації, криптовалют та ін. Термін «штучний інтелект» активно став використовуватися в освітній галузі в усьому світі з початку XXI ст. Нині відбувається немало конференцій, дискусій з проблем, насамперед відповідального його використання та з'ясування: що більше від такого впровадження – користі чи шкоди. Але висновок викристалізувався однозначний, що ігнорувати AI уже не можна.

Принципи відповідального використання AI задекларовані в документах країн ЄС, зокрема The second Horizon Europe strategic plan 2025–2027, 2024; AI Continent Action Plan, 2025 та ін. Крім цього, активно здійснюється впровадження відкритої науки, яке передбачає прямий доступ до безоплатної, повторно використовуваної наукової інформації [16; 17; 18].

В Україні щодо реалізації використання AI затверджено Національний план щодо відкритої науки (2022). З метою інтеграції до Європейського дослідницького простору ухвалено План пріоритетних дій Уряду на 2025 рік, Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні (2020), Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти (2025).

З огляду на вказані документи, проблема формування методики відповідального використання штучного інтелекту, як і відкритої науки, є актуальною.

Аналіз досліджень і публікацій. Наприкінці 2023 р. Мала академія наук України за підтримки МОН України, дослідницької компанії Factum Group Ukraine провела опитування трьох тисяч освітян різних регіонів щодо використання AI і з'ясувала, що 76 % більшою чи меншою мірою його використовують [15].

С. Паламар, М. Науменко досліджували проблему штучного інтелекту в освіті щодо використання без порушення принципів академічної чесності та сформулювали чітке розуміння його сучасних інструментів [8].

А. Артюхов, М. Віхляєв, Ю. Волк здійснили аналіз понять «академічна доброчесність», «відкрита наука» та «штучний інтелект» і створили модель доброчесного освітнього середовища [1].

Питання використання штучного інтелекту в освіті, тенденції та перспективи в Україні та за кордоном, вплив використання систем штучного інтелекту, зокрема їх сучасного покоління як систему генеративного штучного інтелекту, розглядала О. Греценчук [3].

О. Топузов, С. Алексеева узагальнили рекомендації використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах воєнного стану, де наголошено на можливості створювання імерсійних освітніх середовищ штучним інтелектом, які дають змогу учням вивчати матеріал в інтерактивний спосіб, навіть якщо заклади освіти зазнали пошкоджень [12, с. 5–11].

Так, інтерес науковців до проблеми використання штучного інтелекту, принципів відкритої науки є значним, що свідчить про актуальність проблеми.

Матеріали та методи. Мета дослідження полягає в обґрунтуванні теоретико-методологічних засад відповідального використання ШІ в освітньому процесі та психолого-педагогічної готовності здобувачів освіти до використання технологій AI, виявленні закономірностей, взаємозв'язку та взаємовпливу AI і потенціальних ресурсів майбутніх фахівців цифрових технологій.

Методами дослідження є теоретичний аналіз психолого-педагогічного дослідження потенційних ресурсів поняття диджиталізації, визначення теоретичних і практичних аспектів диджиталізації як ресурсів у навчанні та перспектив практичного використання цифрових технологій.

Результати. Швидкісне поширення поняття штучного інтелекту через інтернет-мережі та інші можливості в частині користувачів цифровими технологіями сприяє розвитку спрощеної уяви про це поняття переважно як віртуальну дійсність. Однак у дослідженнях [2; 7; 9–11; 13; 14] доведено, що штучний інтелект – це ціла галузь комп’ютерних наук, цифрових технологій, біологічних і психологічних систем, які займаються створенням систем, що виконують завдання з використанням інтелектуальних здібностей й охоплюють інженерію, маркетинг та ін. Тому AI охоплює велику кількість компонентів різних галузей і потребує створення методики відповідального використання штучного інтелекту в закладах освіти, яка базується на науково-методологічних засадах, дидактичних принципах, психолого-педагогічних орієнтирах, організаційно-методичних умовах, передбаченнях результатів навчання.

До науково-методологічних засад ми відносимо особистісно зорієнтований, діяльнісний, компетентнісний, ресурсний підходи, де головним є формування вмінь застосовувати AI для виконання навчально-наукових завдань, системний аналіз, міждисциплінарність як інтеграція знань із педагогіки, психології, інформатики, цифрових технологій, менеджменту, спеціальних дисциплін; академічна доброчесність передбачає використання AI як інструменту ефективного навчання.

Методика відповідального використання AI ґрунтується на дидактичних принципах (рис. 1) професійного спрямування, практичності, наочності й інтерактивності, доступності та поетапності, творчості й інноваційності. Під поняттям «принцип навчання» ми розуміємо основу, правила навчання, що конкретизують методику проведення, організацію навчання (Ф. Дістервег). До основних класичних дидактичних принципів у педагогіці належить принцип науковості, системності й послідовності, доступності до навчання, зв’язку навчання із життям, свідомості й активності здобувачів освіти, наочності, міцності засвоєння знань, умінь і навичок, індивідуального підходу до здобувачів освіти, емоційності навчання [4–6].

Порівняння класичних і приведених на рис. 1 дидактичних принципів не призводить до суперечностей, для використання штучного інтелекту класичні принципи набувають певної специфіки викликану процесами глобалізації, цифровізацією, диджиталізацією, розвитком інформатики, комп’ютерних наук, виникненням специфічного з покоління та ін. без відкидання надбань багатьох учених педагогів.

До психолого-педагогічних орієнтирів належить виокремлення специфіки x-, y- та z-поколінь, акцент на формування ефективного критичного мислення, що надає AI, розвиток цифрової грамотності, виховання етичної відповідальності через усвідомлення обмежень і ризиків застосування AI в освітньому середовищі.

Нині доцільно виділити **організаційно-методичні умови**, які полягають у використанні AI при змішаному та дистанційному навчанні, при інтеграції відкритих освітніх ресурсів та адаптивних навчальних систем, командної роботи й колективного вирішення проблем та ін.

Сформовані навички використання AI дають змогу покращити очікувані результати при виконанні завдань, розробляти дидактичні матеріали, виховувати готовність до інноваційного розвитку.

Так, методика навчання здобувачів освіти потенціалу штучного інтелекту має практичну спрямованість, міждисциплінарність і розвиток критично-етичного мислення.

Одним із складників і важливих елементів такої методики є матеріально-технічна база AI, яка покликана підвищити ефективність збагачення знаннями та компетентністю здобувачів освіти, обробку великих масивів даних, впровадження інструментарію науково-навчальних досліджень.

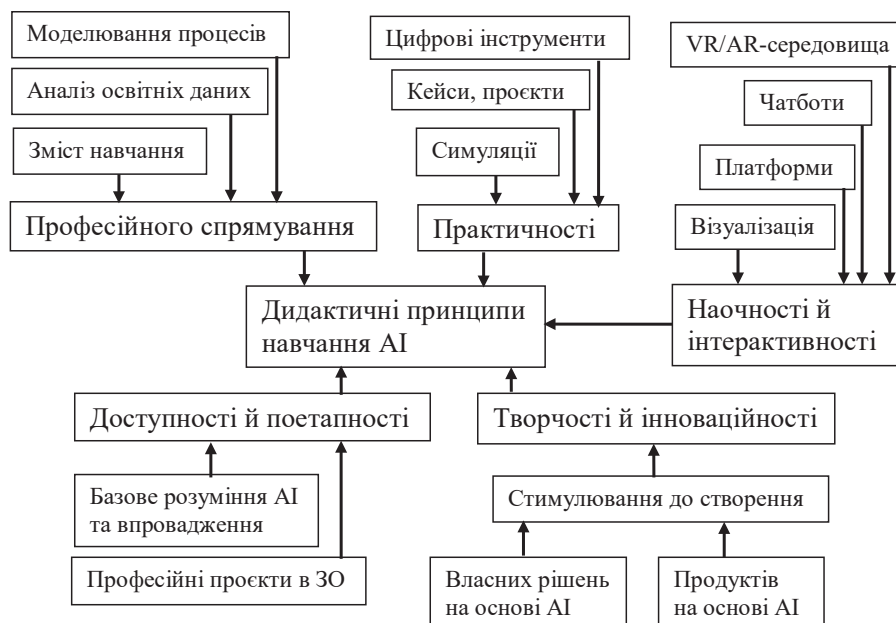


Рис. 1. Дидактичні принципи відповідального використання штучного інтелекту під час виконання навчально-наукових завдань

До матеріально-технічного забезпечення навчання AI ми уналежнили 6 основних компонентів, що забезпечують теоретичну й практичну частини навчально-наукового процесу (рис. 2).

Для забезпечення компоненти **обчислювальна інфраструктура** щодо ефективного навчання здобувачів освіти необхідно мати високопродуктивні сервери, HPC-кластери з GPU, що сприяє процесу навчання. Наприклад, високопродуктивний графічний процесор NVIDIA A100 є потужним інструментом, що дає змогу високошвидкісно обробляти великі обсяги даних й опрацьовувати складні завдання та ін. До зазначеної компоненти належать швидкодоступні сховища даних типу NAS/SAN/DAS. Вони ґрунтуються на різних методах зберігання даних з обсягами від десятків до сотень ТБ. Хмарні ресурси з підтримкою AI-сервісів типу AWS, Azure, Google Cloud або національні наукові хмари та віртуалізаційні середовища VMware, Proxmox, OpenStack використовують для розгортання дослідницьких середовищ.

Лабораторне та офісне обладнання становлять робочі станції з продуктивними CPU/GPU для локальної розробки та аналізу. CPU комп'ютера забезпечують виконання команд, обробку даних, має декілька обчислювальних ядер, відповідає за роботу текстових процесорів, баз даних, веббраузерів та інших застосунків. Графічний процесор GPU призначений для прискорення процесу створення 2D- чи 3D-виробів, використовуючи комп'ютерну програму, чи впровадження машинного навчання та ін. Важливим складником цієї компоненти є мультимедійні комплекти, відео- та аудіообладнання, інтерактивні панелі або смартдошки для колективної роботи.

Важливим складником матеріально-технічної бази є компонента **програмне забезпечення**. До її складу входять інструменти для AI та машинного навчання: бібліотека TensorFlow з відкритим вхідним кодом розроблена Google; ресурси PyTorch, що забезпечують стабільні, безпечні кодові бази; Scikit-learn бібліотека Python з відкритим кодом для машинного навчання; блокнот Jupyter для кількох користувачів. Крім того, до цього компонента належать платформи відкритої науки GitHub/GitLab, а також Zenodo – універсальний репозиторій з відкритим доступом, розроблений OpenAIRE. Системи управління навчально-наукового дослідження забезпечує дослідницька інформація Research Information Systems як інструмент для управління та поширення інформації. Програмним забезпеченням для роботи з даними є MATLAB, Python, QGIS. Обов'язковим елементом компоненти є засоби кібербезпеки.



Рис. 2. Компоненти та їх показники матеріально-технічного забезпечення процесу навчання штучного інтелекту

На рис. 2 зображено складники **мережевого обладнання та безпеки**, до складу якої входить високошвидкісна локальна мережа на 10–40 Гбіт/с у межах кампусу, маршрутизатори та комутатори корпоративного рівня з підтримкою VLAN та QoS, системи резервного копіювання on-site та off-site; брандмауери та системи виявлення вторгнень.

Використання штучного інтелекту в освітньому процесі потребує системи **приміщень та інфраструктури**: лабораторії з кліматичним контролем для серверів, просторів для хакатонів й обладнаного місця для проведення зібрань, центрів колективного користування обладнанням, вільний доступ до високошвидкісного інтернету національної URAN та європейської GEANT систем.

На рис. 2 показано складові компоненти **додаткові ресурси** для відкритої науки, яка передбачає наявність репозитарію відкритих даних, платформи спільного кодування та обміну моделями типу Hugging Face Hub, ModelScope, портали відкритого доступу для публікацій та ін.

З практичного боку для кожної галузі та типу закладу освіти на основі приведених компонентів на рис. 2 складають деталізований список обладнання з брендами та конфігураціями. Наприклад, елемент «новітні сервери з НРС» для конкретної теми використання штучного інтелекту, зокрема з підвищенням дослідницького потенціалу в процесі навчання в закладі освіти пропонуються лінійка серверів для обробки обчислювальних навантажень у центрах обробки даних та корпоративних середовищах Dell PowerEdge, сервери й робочі станції корпорації NVIDIA Corporation на прискорювачі GPGPU-обчислень NVIDIA DGX A100.

Аналогічно можна проаналізувати кожен показник компоненти матеріально-технічного забезпечення процесу навчання штучного інтелекту.

Висновки. У процесі дослідження обґрунтовано теоретико-методологічні засади відповідального використання штучного інтелекту в освітньому процесі, зокрема в контексті формування психолого-педагогічної готовності здобувачів освіти до застосування технологій ШІ. Виявлено особливості взаємозв'язку та взаємовпливу інтелектуальних систем і потенціалу майбутніх фахівців цифрових технологій. Сформульовано структуру дидактичних принципів відповідального використання ШІ під час виконання навчально-наукових завдань, а також окреслено методичні підходи до інтеграції цих принципів у практику підготовки здобувачів освіти. Матеріально-технічне забезпечення процесу навчання розглянуто як один із важливих чинників, що доповнює методичний та психолого-педагогічний складники. Подальші дослідження доцільно спрямувати на поглиблене розкриття змісту дидактичних принципів і розроблення методичних моделей формування готовності здобувачів освіти до відповідального й етичного використання технологій штучного інтелекту.

Література:

1. Артюхов А., Віхляєв М., Волк Ю. Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище: збірник есе програми підвищення кваліфікації 18 вересня – 18 жовтня 2023 р. Львів; Торунь : Liha-Pres, 2023. 524 с.
2. Валько Н. В., Тиніна А. Л. Вивчення основ штучного інтелекту в шкільному курсі інформатики. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*. 2022. № 1(50). С. 59–69.
3. Греценчук О. Використання штучного інтелекту в освіті: тенденції та перспективи в Україні та за кордоном. *Неперервна професійна освіта XXI століття*. 2024. Вип. 10. С. 152–161.
4. Зайченко І. В. Педагогіка: підручник. Київ : Ліра-К, 2016. 608 с.
5. Княжева І. А. Педагогіка. Одеса : ун-т Ушинського, 2023. 110 с.
6. Кузьмінський А. І., Омеляненко В. Л. Педагогіка : підручник. Київ : Знання, 2007. 447 с.
7. Куцак Л. В. Штучний інтелект у сучасній освіті: перспективи застосування та виклики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Вінниця, 2024. Вип. 74. С. 27–37.
8. Паламар С. П., Науменко М. С. Штучний інтелект в освіті: використання без порушення принципів академічної чесності. *Освітологічний дискурс*. 2024. № 1(44). С. 48–83.
9. Соменко Д. В., Трифонова О. М., Садовий М. І. Використання штучного інтелекту та нейронних мереж в освітньому процесі з фахових дисциплін студентами спеціальності «Професійна освіта (Цифрові технології)». *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*. 2023. Вип. 1(1), С. 45–55.
10. Спірін О. М. Зміст навчального матеріалу з основ штучного інтелекту в курсі інформатики. *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2004. № 14. С. 121–124.
11. Шевченко А. І. та ін. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія. Київ : ППШ, 2023. 305 с.
12. Топузов О., Алексеева С. Можливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах воєнного стану. *Український Педагогічний журнал*. 2024. № 1. С. 5–11.
13. Xiao Tan, Gary Cheng, Man Ho Ling. Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computer and Education Artificial Intelligence*. 2025. Vol. 8. pp. 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
14. Azzam, A., Charles, T. A Review of Artificial Intelligence in K-12 Education. *Open Journal of Applied Sciences*. 2024. Vol. 14. № 8. pp. 2088–2100. doi: 10.4236/ojapps.2024.148137
15. Перспективи використання штучного інтелекту в шкільній освіті. URL: <https://naurok.com.ua/post/perspektivi-vikoristannya-shtuchnogo-intelektu-v-shkilniy-osviti>
16. Horizon Europe, 2022. URL: https://commission.europa.eu/index_en
17. Open innovation, open science, open to the world – a vision for Europe, 2016 URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3213b335-1cbc-11e6-ba9a-01aa75ed71a1>
18. Towards a 2030 vision on the future of universities in Europe. Policy Report, 2020. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a3cde934-12a0-11eb-9a54-01aa75ed71a1/>

References:

1. Artyukhov, A., Vikhlyayev, M., & Volk, YU. (2023). Akademichna dobrochesnist', vidkryta nauka ta shtuchnyy intelekt: yak stvoryty dobrochesne osvitnye seredovyshche [Academic integrity, open science, and artificial intelligence: how to create a virtuous educational environment]: zbirnyk ese prohramy pidvyshchennya kvalifikatsiyi 18 veresnya – 18 zhovtnya 2023 roku. L'viv; Torun': Liha-Pres, 524 s. [in Ukrainian]
2. Val'ko, N.V., & Tynina, A.L. (2022). Vyvchennya osnov shtuchnoho intelektu v shkil'nomu kursi informatyky [Studying the basics of artificial intelligence in the school computer science course]. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*, 1(50), 59–69. [in Ukrainian]
3. Hretsenchuk, O. (2024). Vykorystannya shtuchnoho intelektu v osviti: tendentsiyi ta perspektyvy v Ukraini ta za kordonom [The use of artificial intelligence in education: trends and prospects in Ukraine and abroad]. *Neperervna profesiyna osvita XXI stolittya*, 10, 152–161. [in Ukrainian]
4. Zaychenko, I.V. (2016). *Pedahohika [Pedagogy]: pidruchnyk*. Kyiv: Lira-K. 608 s. [in Ukrainian]
5. Knyazheva, I.A. (2023). *Pedahohika [Pedagogy]*. Odesa: un-t Ushyns'koho, 110 s. [in Ukrainian]
6. Kuz'mins'ky, A.I., Omelyanenko, V.L. (2007). *Pedahohika [Pedagogy]: pidruchnyk*. K.: Znannya, 447 s. [in Ukrainian]
7. Kutsak, L.V. (2024). Shtuchnyy intelekt u suchasniy osviti: perspektyvy zastosuvannya ta vyklyky [Artificial intelligence in modern education: application prospects and challenges]. *Suchasni informatsiyi tekhnolohiyi ta innovatsiyi metodyky navchannya u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiya, teoriya, dosvid, problemy*. Vinnytsya, 74, 27–37. [in Ukrainian]
8. Palamar, S.P., & Naumenko, M.S. (2024). Shtuchnyy intelekt v osviti: vykorystannya bez porushennya pryntsyviv akademichnoyi chesnosti [Artificial intelligence in education: use without violating the principles of academic honesty]. *Osvitolohichnyy dyskurs*, 1(44), 48–83. [in Ukrainian]
9. Somenko, D.V., Tryfonova, O.M., & Sadovyi, M.I. (2023). Vykorystannya shtuchnoho intelektu ta neyromerezh v osvitn'omu protsesi z fakhovykh dystsyplin studentamy spetsial'nosti «Profesiyna osvita (Tsyfrovі tekhnolohiyi)» [The use of artificial intelligence and neural networks in the educational process of professional disciplines by students of the specialty «Professional Education (Digital Technologies)»]. *Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka. Seriya: pedahohika*, 1(1), 45–55. [in Ukrainian]
10. Spirin, O.M. (2004). Zmist navchal'noho materialu z osnov shtuchnoho intelektu v kursi informatyky [Content of educational material on the basics of artificial intelligence in the course of computer science]. *Visnyk Zhytomyrs'koho derzhavnoho universytetu imen i Ivana Franka*, 14, 121–124. [in Ukrainian]
11. Shevchenko, A.I. et al. (2023). *Stratehiya rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini: monohrafiya [Strategy for the Development of Artificial Intelligence in Ukraine]*. Kyiv: IPSHI. 305 s. [in Ukrainian]
12. Topuzov, O., & Alyeksyeveva, S. (2024). Mozhlyvosti vykorystannya shtuchnoho intelektu v osvitn'omu protsesi zakladiv seredn'oyi osvity v umovakh voyennoho stanu [Possibilities of using artificial intelligence in the educational process of secondary education institutions under martial law]. *Ukrayins'kyi Pedahohichnyy zhurnal*, 1, 5–11. [in Ukrainian]
13. Xiao Tan, Gary Cheng, & Man Ho Ling (2025). Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review. *Computer and Education Artificial Intelligence*, 8, 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
14. Azzam, A., & Charles, T. (2024). A Review of Artificial Intelligence in K-12 Education. *Open Journal of Applied Sciences*, 14(8), 2088–2100. DOI: 10.4236/ojapps.2024.148137
15. Perspektyvy vykorystannya shtuchnoho intelektu v shkilnii osviti [Prospects for the use of artificial intelligence in school education]. Retrieved from: <https://naurok.com.ua/post/perspektivi-vikoristannya-shtuchnogo-intelektu-v-shkilniy-osviti> [in Ukrainian]
16. Horizon Europe, 2022. Retrieved from: https://commission.europa.eu/index_en [in English].
17. Open innovation, open science, open to the world – a vision for Europe, 2016. Retrieved from: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/3213b335-1cbc-11e6-ba9a-01aa75ed71a1> [in English].
18. Towards a 2030 vision on the future of universities in Europe. Policy Report, 2020. Retrieved from: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a3cde934-12a0-11eb-9a54-01aa75ed71a1/> [in English].

Дата надходження статті: 25.07.2025

Дата прийняття статті: 29.08.2025

Опубліковано: 17.10.2025