

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ:
ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

УДК 37.091.3:004.89

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.307884>

Володимир Теслюк, магістр спеціальності
“Комп’ютерні науки та інформаційні технології”,
спеціалізація “Системи штучного інтелекту”
Національного університету “Львівська політехніка”

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ
ПРОЦЕСІ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

Поява інноваційних технологій впливає на методи викладання та навчання. Зі стрімким розвитком технологій штучного інтелекту в останні роки використання технологій штучного інтелекту в освіті стає все більш очевидним і необхідним. У статті наведено підходи до розуміння штучного інтелекту в освіті та його основні функції. Окреслено три парадигми особливостей взаємодії користувача зі штучним інтелектом: “користувач як отримувач”; “співпраця користувач-штучний інтелект”; “користувач як лідер”. Було виокремлено потенційні переваги для викладача та здобувача використання технологій штучного інтелекту у освіті і, на противагу, окреслено основні виклики й обмеження такої взаємодії.

Ключові слова: штучний інтелект; технології; парадигма; штучний інтелект у освіті; здобувач.

Літ. 13.

Volodymyr Teslyuk, Master of Specialty “Computer Science
and Information Technologies”,
Study Program “Artificial Intelligence Systems”
Lviv Polytechnic National University

PROSPECTS OF THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE
EDUCATIONAL PROCESS: THEORETICAL ASPECT

The emergence of innovative technologies affects teaching and learning methods. With the rapid development of artificial intelligence technology in recent years, the use of artificial intelligence technologies in education is becoming more and more obvious. This article presents the main approaches to understanding artificial intelligence in education and its main functions. Three paradigms of user interaction with artificial intelligence were outlined: learner-as-recipient; learner-as-collaborator; learner-as-leader. In three paradigms, artificial intelligence techniques are used to address educational and learning issues in varied ways. Artificial intelligence is used to represent knowledge models and direct cognitive learning while learners are recipients of artificial intelligence service in paradigm one; artificial intelligence is used to support learning while learners work as collaborators with artificial intelligence in paradigm two; artificial intelligence is used to empower learning while learners take agency to learn in paradigm three. Overall, the development trend of artificial intelligence in education has been developing to empower learner agency and personalization, enable learners to reflect on learning and inform artificial intelligence systems to adapt accordingly, and lead to iterative development of learner-centered, data-driven, personalized learning. Artificial intelligence in education opens new opportunities, potentials, and challenges in educational practices. Also, the article highlights the potential advantages of using artificial intelligence technologies in education for the teacher and student and outlines the main challenges and limitations of such interaction in contrast.

Keywords: artificial intelligence; technologies; paradigm; artificial intelligence in education; learner.

Постановка проблеми. За останнє десятиліття в українській освіті відбулись суттєві трансформаційні зміни, пов’язані із розширенням можливості використання інтернет-даних, оцифрування та відкритого доступу до бази даних світових досліджень і розробок. Якщо спершу такі трансформації були приємним доповненням до навчального процесу, то з впливом пандемії COVID-19 – стали необхідністю, що, зі свого боку, значно вплинуло на роль викладача/тьютора та спричинило суттєві зміни у навчальному процесі.

У праці “Штучний інтелект та відкрита наука в освіті” М. Мар’єнко і В. Коваленко зазначають, що продумане й злагоджене використання штучного

інтелекту та хмарних сервісів відкритої науки може суттєво урізноманітнити та поліпшити унаочнення навчального матеріалу [2]. Особливо така функція актуальна сьогодні в українській освіті, оскільки все більше зростає роль дистанційного та змішаного типів навчання, що пов’язано з постійними відключеннями електроенергії і наслідками російської агресії на території України.

З одного боку, використання технологій штучного інтелекту в освіті надає низку можливостей для здобувача та викладача, розширює можливості взаємодії, поліпшує унаочнення та підбір інформації, може виступати помічником в оцінюванні та коригувати зворотний зв’язок. З іншого боку, українська освіта стикнулася з викликами, які потре-

бують регулювання – проблеми з академічною доброчесністю, недостатня підготовка та кваліфікація викладачів для використання сучасних технологій, потенційне зниження якості освіти та когнітивних функцій самих здобувачів.

Мета статті – проаналізувати уже наявні дослідження у сфері вивчення штучного інтелекту в освіті, описати основні можливості його взаємодії зі здобувачем (педагогом), які можна окреслити у трьох парадигмах, а також звернути увагу на виклики і перспективи використання штучного інтелекту в українській освіті.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Міжнародне товариство штучного інтелекту в освіті було засноване у 1993 р., що можна вважати відносно молодю сферою досліджень. Застосування алгоритмів і систем штучного інтелекту в освіті з кожним роком викликає все більший інтерес. Кількість публікацій на теми “штучний інтелект” та “освіта” від Web of Science і Google Scholar опубліковані в 2015–2019 рр., становлять близько 70 % усіх видань і їхня кількість стало зростає [7; 13].

Загалом штучний інтелект можна визначити як здатність машин адаптуватися до нових ситуацій, справлятися з поточними ситуаціями, розв’язувати проблеми, відповідати на запитання, планувати пристрої і виконувати інші функції, які вимагають певного рівня інтелекту, типового для людей [12]. У пошуковій системі можна знайти безліч досліджень і дискусій щодо цієї теми, що розширює перспективи дослідницької теми, але водночас і сьогодні відсутній єдино правильний підхід до дефініції “штучний інтелект в освіті”. У пропонованій статті наведемо декілька визначень, які допоможуть окреслити дефініцію. ЮНІСЕФ (2021) зазначає, що штучний інтелект належить до машинних систем, які можуть, враховуючи набір визначених людиною цілей, робити прогнози, рекомендації або приймати рішення, що впливають на реальне чи віртуальне середовище. Системи штучного інтелекту взаємодіють з нами та впливають на наше середовище прямо чи опосередковано. Часто здається, що вони діють автономно і можуть адаптувати свою поведінку, вивчаючи контекст [3; 5].

Організація Об’єднаних Націй з питань освіти, науки і культури (ЮНЕСКО) визначає штучний інтелект як технології опрацювання інформації, що об’єднують моделі й алгоритми, які забезпечують здатність навчатися та виконувати когнітивні завдання. Це призводить до таких результатів, як прогнозування та прийняття рішень у матеріальному та віртуальному середовищах. Системи штучного інтелекту розроблені для роботи з різним ступенем автономності за допомогою моделювання та представлення знань, використання даних і обчислення кореляцій [10]. Алгоритми штучного інтелекту ви-

користувалися для аналізу великих обсягів даних із багатьох джерел, досягнення надійних результатів із високою точністю та створення візуалізації для спілкування [3].

Аналізуючи бази даних, можемо зауважити, що з 2020 р. в українській науці зростає кількість досліджень, які стосуються різних аспектів технологій штучного інтелекту в українській освіті. З-поміж їх авторів – О. Баніт, О. Панухник, В. Лебедева, В. Мокляк, А. Олексієнко та інші. Більшою мірою вони звертали увагу на виклики застосування технологій штучного інтелекту та перспективи використання.

Виклад основного матеріалу. У зарубіжній літературі та вітчизняній дослідницькій літературі існує низка підходів до визначення поняття штучного інтелекту та його специфіку, проте можна виокремити декілька основних його ролей в освіті. Кожна з них має зв’язки з уже напрацьованими теоріями навчання та відображає специфіку потенційного впливу на навчальний процес [8].

Досліджуючи використання штучного інтелекту в освіті, Ф. Оуянґ та П. Дзяо окреслили три парадигми, критерієм яких будуть особливості взаємодії користувача зі штучним інтелектом: “*користувач як отримувач*” (штучний інтелект використовується для представлення та спрямування когнітивного навчання, тоді як користувачі / реципієнти є одержувачами послуг штучного інтелекту); “*співпраця користувач – штучний інтелект*” (штучний інтелект розглядається як підтримка, користувач визначається як співавтор, а штучний інтелект використовується для підтримки / супроводу навчання, натомість здобувачі працюють як співавтори зі штучним інтелектом); “*користувач як лідер*” (штучний інтелект використовується для розширення можливостей навчання, а користувачі беруть на себе повноваження щодо свого навчання) [9].

У тексті цієї статті будемо вживати більш загальне поняття “користувач” або “здобувач”, оскільки потенційним користувачем технологій штучного інтелекту у навчальному процесі може бути як і учень, так і сам педагог, а також адміністративний персонал, який бере безпосередню чи опосередковану участь в освітньому процесі.

Перша парадигма “*користувач як отримувач*”. У ній штучний інтелект має повноцінну функцію керування навчальним процесом. В такому випадку він представляє знання з певної предметної області та в більшості керує процесами навчання, тоді як учень є отримувачем послуг. Теоретичну основу першої парадигми становить біхевіоризм Б. Скінера, який наголошує на побудові ретельно організованих послідовностей змісту, що веде до правильної роботи здобувача. Ця парадигма розглядає навчання як підкріплення отримання знань за допомогою запрограмованих інструкцій, які вводять нові поняття логічним, поступовим способом, пропо-

нують учневі негайний зворотний зв'язок щодо неправильних відповідей і максимізують позитивне підкріплення [8; 9]. Системи штучного інтелекту не моделюють нові знання та навички користувача, а також не коригують свій зворотний зв'язок щодо здобувача як особистості. Парадигма один – це парадигма, яка найменше орієнтована на людину.

У першій парадигмі, хоча деякі системи збирають інформацію про учня для діагностики стану навчання, саме система визначає зміст, процедуру та мету навчання, примушучи учня до певного навчального шляху, наданого системою штучного інтелекту [6]. Оскільки індивідуальні потреби й особливості здобувача до уваги не беруться, а система штучного інтелекту має стереотипні очікування, то в процесі навчання можуть виникнути певні труднощі [9].

Друга парадигма характеризується супроводом штучного інтелекту, здобувач виступає як співавтор, тобто система штучного інтелекту відмовляється від контрольної влади, щоб служити допоміжним інструментом, тоді як здобувач працює як співавтор із системою, щоб зосередитися на навчальному процесі окремої особи. Ця парадигма штучного інтелекту в освіті базується на когнітивному та соціальному конструктивізмі, який відображає уявлення про те, що навчання відбувається, коли здобувач взаємодіє з людьми, інформацією та технологіями в соціальному контексті [7].

Відповідно, у другій парадигмі система штучного інтелекту та здобувач повинні будувати активну взаємодію для оптимізації орієнтованого на здобувача персоналізованого навчання. Зокрема, система штучного інтелекту збирає й аналізує нову індивідуальну інформацію від здобувачів як вхідні дані, тоді здобувач діє як співавтор (спілкування із системою штучного інтелекту, щоб досягти кращого або ефективнішого навчання) [11]. У цій парадигмі під час взаємодії генеруються нові знання та дані, які збагачують і адаптують освітній шлях здобувача. Загалом ця парадигма робить важливий крок до навчання, орієнтованого на людину, завдяки взаємній взаємодії та постійній співпраці між здобувачем і системою штучного інтелекту.

Одним із прикладів такого способу взаємодії є дослідницьке середовище, де здобувачі могли вивчати процеси міркування інтелектуальної системи, ставлячи питання “чому б і ні” і “що було б”, які були критично важливими для пояснення або розуміння процесів міркування в інтерактивній навчальній ситуації [9; 11].

Загальна проблема полягає у відсутності безперервного спілкування або синергетичної взаємодії людини та комп'ютера, оскільки вона є складною та динамічною. Інакше кажучи, критично важливо, щоб системи штучного інтелекту пропонували аналіз даних у реальному часі та негайний зворот-

ний зв'язок для учня, а учень міг його використувати для поліпшення поточних процесів навчання.

Третя парадигма характеризується як уповноважений штучний інтелект, здобувач як лідер, яка використовує свободу волі учня як ядро штучного інтелекту в освіті і розглядає штучний інтелект як інструмент для підвищення людського інтелекту [12]. Третя парадигма відображає перспективу теорії, яка трактує освіту складною адаптивною системою, де синергетична співпраця між кількома суб'єктами (наприклад, здобувачем, інструктором, інформацією та технологіями) у системі є важливою для забезпечення розширеного інтелекту учня. У цій складній системі штучний інтелект потрібно розробляти та застосовувати з усвідомленням того, що його методи є частинами більшої системи, яка складається з учнів, інструкторів та інших людей [11]. У цій парадигмі штучний інтелект допомагає здобувачам і викладачам досягти розширеного інтелекту, забезпечуючи високий рівень прозорості, точності й ефективності. Інструктор оснащений зрозумілою, інтерпретованою та персоналізованою підтримкою систем штучного інтелекту для сприяння навчанню, орієнтованому на учня [9; 12]. Здобувач бере участь у роботі як лідер власного навчання, керує ризиками автоматизації рішень штучного інтелекту та розвиває краще або ефективніше навчання [13]. Загалом парадигма три, як тенденція розвитку штучного інтелекту, відображає кінцеву мету застосування його в освіті, тобто підвищити людський інтелект, здібності та потенціал.

Основний виклик третьої парадигми полягає у тому, як розв'язати проблему складності, тобто як поєднати складність навчального процесу зі складністю систем штучного інтелекту та складністю освітніх контекстів. Розв'язання цих проблем вимагає від систем штучного інтелекту не тільки підтримувати нові, мінливі процеси навчання, використовуючи тенденції та поведінку учнів, надаючи учням інтерпретовані та дієві результати, але й дає можливість учням і інструкторам розмірковувати про навчальні та навчальні процеси та цілі, інформуючи системи штучного інтелекту про адаптацію відповідно до ітераційного циклу розвитку навчання.

Основні виклики в освіті з розширенням використання технологій штучного інтелекту в освіті. Штучний інтелект став основним фокусом досліджень у сфері комп'ютерів та освіти, що має потенціал для сприяння трансформації знань, пізнання та культури [8]. Хоча штучний інтелект має потенціал трансформувати освіту, хороші освітні результати зазвичай не досягаються лише завдяки використанню передових обчислювальних технологій штучного інтелекту [10; 11; 13]. Поруч із можливостями та потенціалом використання штучного інтелекту, що потенційно може спростити та урізноманітнити освітній процес, є загрози зниження якості освіти та

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

моменти недоброчесного використання технологічних можливостей [8; 10; 13].

У запропонованій статті було поставлено за мету проаналізувати переваги використання технологій штучного інтелекту в українській освіті, з-поміж яких варто виокремити його здатність адаптовуватися до навчальних потреб кожного здобувача та цілей відповідно до їх сильних і слабких сторін, успішності й поведінки, продукуючи тим самим персоналізоване навчання на варіативній основі.

В умовах дистанційного та індивідуального навчання це виглядає суцільною перевагою, своєрідною ідеальною реалізацією “індивідуального підходу” у навчанні. Проте постає багато відкритих питань, які частково були охоплені при аналізі третьої парадигми використання штучного інтелекту в освіті. Якщо розглянути цю перевагу глибше, то такі технології відкривають нові перспективи для підтримки інклюзивного процесу у освіті, можливості повноцінного залучення у навчальний процес осіб з особливими потребами [1; 3; 4]. У такому випадку це спрощуватиме роботу соціального педагога чи тьютора.

Наступним пунктом до розгляду є можливість штучного інтелекту оцінювати не лише закриті відповіді у тестовому форматі, але й описові. Така його функція може звільнити час та ресурс викладача для творчої діяльності, можливостей більш якісної і тривалої взаємодії зі здобувачем освіти. Сьогодні можемо спостерігати явище професійного вигорання викладачів, перенасиченість паперовою роботою та наслідки тривалої роботи в кризових умовах. Викладач може використовувати технології штучного інтелекту як помічника в щоденній рутині (перевірка робіт, створення чернеток лекцій чи ведення документації, керування курсами).

Вищеописані переваги є суттєвими для організаційного моменту навчального процесу, який більшою мірою охоплює здобування знань, методологію та організацію безперервного / сталого навчання залежно від потреб здобувача. Такі технології роблять освіту більш доступною й людиноорієнтованою (за умови вмілого використання).

Ще однією із суттєвих переваг використання технологій штучного інтелекту є відкрите безоцінкове (стосовно особистості) середовище навчання. У такому випадку можливо рамкувати / запобігти упередженому та стереотипному ставленню під час комунікації між викладачем-здобувачем. В цьому випадку появляється актуальна можливість відійти від культури “страху помилок”, середовища, де сором використовується як потужний інструмент впливу у навчанні. Зворотний зв'язок наданий стосовно виконаного завдання потенційно не буде оцінювати саму особистість здобувача, а лише його досягнення. Такий підхід обмежить суб'єктивне ставлення викладача до здобувачів та потенційно

може розвинути нові правила життя “помиляться – нормально”, “помилки – це частина життя”, “помилки можуть стати можливостями” і т. д. Таке доброзичливе, відкрите та неупереджене середовище стане місцем зростання і можливостей, що докорінно може змінити стиль взаємодії викладач – здобувач.

Як можна побачити, переваги використання технологій штучного інтелекту захоплюють та відкривають нові можливості для всіх учасників освітнього процесу. Однак усе ж залишається відкритим питання регуляції та регламентації використання штучного інтелекту в освіті. Постають питання порушення авторського права, використання неіснуючих чи вигаданих джерел, що ставить під сумнів саму роботу здобувача та якість його знань, використання штучного інтелекту як інструмента написання фахових робіт (шахрайство), що призведе до невідповідності здібностей здобувача і його кваліфікації. Запобігти цим негативним явищам покликаний підтриманий 6 червня 2024 року Верховною Радою України законопроект про академічну доброчесність, де вказано про врегулювання використання штучного інтелекту (ChatGPT) санкціями, а саме відрахуванням.

Висновки. З розвитком обчислювальної техніки та технологій опрацювання інформації штучний інтелект почав широко застосовуватися в освітній практиці. Він розглядається як потужний інструмент для сприяння розвитку нових парадигм організації навчання, технологічного розвитку та освітніх досліджень, які неможливо розробити в традиційних режимах освіти в інший спосіб. Застосування штучного інтелекту надало нові можливості та потенціал, а також виклики для освітніх інновацій, наприклад, перехід на персоналізоване навчання, переосмислення ролі педагога (викладача), розвиток складної освітньої системи.

Використання технологій штучного інтелекту приносить зміни в освітній процес, а разом із можливостями постають виклики для всіх учасників цього процесу. Відкритими залишаються питання регуляції застосування штучного інтелекту в освіті, усвідомлене використання, яке сприятиме урізноманітненню, унаочненню й індивідуалізації навчального процесу, а не стане на заваді розвитку когнітивних здібностей здобувачів. Етичні питання використання технологій штучного інтелекту сьогодні особливо актуальні, оскільки їхня доступність створює нові прецеденти недоброчесного використання.

Перспективами подальших досліджень вбачаємо більш детальне дослідження етичних питань використання технологій штучного інтелекту, зокрема з урахуванням віку здобувача, оскільки такі перспективи взаємодії потенційно будуть мати різний вплив на реципієнтів різного віку. Додатково постає питання готовності залучення інновацій-

них технологій у навчальний процес самими педагогами, що стає своєрідним викликом та зміною парадигми взаємодії зі здобувачами. Як результат, можлива розробка рекомендацій з метою розширення потенційних переваг та з врахуванням етичних аспектів використання інновацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гуралюк А.Г. 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*. 2023. Вип. 18 С. 67–79. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/739798/1/VNIASO-AHS%20of%20Edu&Sci-RB-18-2023-67-79.pdf>

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

3. Панухник О. Штучний інтелект в освітньому процесі та наукових дослідженнях здобувачів вищої освіти: відповідальні межі вмісту ШІ. *Галицький економічний вісник*, 2023. № 4 (83) С. 202–211. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.04.202

4. Штучний інтелект в освітніх галузях (мистецька освітня галузь): навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої педагогічної освіти, науково-педагогічних працівників закладів вищої педагогічної освіти та педагогічних кадрів закладів загальної середньої освіти / укладачі: Собченко Т.М., Доценко С.О., Боярська-Хоменко А.В. Харків : ХНПУ імені Г.С. Сковороди. 2024. 42 с. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/14491>

5. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. Available at: <https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resource/s/190175eng.pdf>

6. Chen X., Xie H., Zou D., & Hwang G.J. Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*. 2020. No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>

7. Huang J., Saleh S., Liu Y. A Review on Artificial Intelligence in Education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 2001. Vol. 10 (3), P. 206–217. DOI: <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077>

8. Hwang G.J., Xie H., Wah B.W. & Gasevic D. Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 2020. No. 1. Article 100001. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>

9. Ouyang F., Jiao P. Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2021. No. 2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>

10. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. UNESCO. 2021. Available at: <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence>

11. Riedl M.O. Human-centered artificial intelligence and machine learning. *Human Behavior and Emerging Technologies*. 2019. No. 1 (1), P. 33–36. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1901.11184>

12. Roll I., Wylie R. Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2016. Vol. 26, p. 582–599. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>

13. Yusuf A., Pervin N. & Román-González M. Generative AI and the future of higher education: a threat to academic integrity or reformation? Evidence from multicultural perspectives. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2024. Vol. 21. DOI: <https://doi.org/10.1186/s4123-9-024-00453-6>

REFERENCES

1. Huraliuk, 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)]. *V. Sukhomlynskyi State Scientific and Educational Library of Ukraine*, Vol. 18, pp. 67–79. Available at: <https://lib.iitta.gov.ua/739798/1/VNIASO-AHS%20of%20Edu&Sci-RB-18-2023-67-79.pdf> [in Ukrainian].

2. Marienko, M. & Kovalenko, V. (2023). Shtuchnyi intelekt ta vidkryta nauka v osviti [Artificial intelligence and open science in education]. *Physical and mathematical education / Sumy. state ped. University named after A.S. Makarenko*. Sumy, Vol. 1 (38). pp. 48–53. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007> [in Ukrainian].

3. Panukhnyk, O. (2023). Shtuchnyi intelekt v osvritnomu protsesi ta naukovykh doslidzhenniakh zdobuvachiv vyshchoi osvity: vidpovidalni mezhi vmistu Shi [Artificial intelligence in the educational process and scientific research of higher education applicants: responsible boundaries of ai content]. *Galician Economic Herald*. No. 4 (83). pp. 202–211. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.04.202 [in Ukrainian].

4. Shtuchnyi intelekt v osvritnikh haluziakh (mystetska osvitiia haluz) (2024). [Artificial intelligence in educational fields (art educational field)]. Educational and methodological manual for students of the first (bachelor's), second (master's) levels of higher pedagogical education, scientific and pedagogical workers of institutions of higher pedagogical education and pedagogical staff of general secondary education institutions. (Ed.) Sobchenko T.M., Dotsenko S.O., Boiarska-Khomenko A.V. Kharkiv, 42 p. Available at: <https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/14491> [in Ukrainian].

5. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. Available at: <https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resource/s/190175eng.pdf> [in English].

6. Chen, X., Xie, H., Zou, D. & Hwang, G.J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>. [in English].

7. Huang, J., Saleh, S. & Liu, Y. (2001). A Review on Artificial Intelligence in Education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, Vol. 10 (3), pp. 206–217. DOI: <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077> [in English].

8. Hwang, G.J., Xie, H., Wah, B.W. & Gasevic, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, No. 1, Article 100001. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001> [in English].

9. Ouyang, F. & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, No. 2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020> [in English].

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ:
ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ

10. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. UNESCO (2021). Available at: <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence> [in English].

11. Riedl, M.O. (2019). Human-centered artificial intelligence and machine learning. *Human Behavior and Emerging Technologies*, No. 1 (1), pp. 33–36. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1901.11184> [in English].

12. Roll, I. & Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal*

of Artificial Intelligence in Education, Vol. 26, pp. 582–599. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3> [in English].

13. Yusuf, A., Pervin, N. & Román-González, M. (2024). Generative AI and the future of higher education: a threat to academic integrity or reformation? Evidence from multicultural perspectives. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol. 21. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00453-6> [in English].

Стаття надійшла до редакції 11.06.2024



“Навчання без міркування – даремне, міркування без навчання – небезпечне”.

Конфуцій
давньокитайський філософ

“Вчіться у вчора, живіть сьогодні, сподівайтесь на завтра. Головне – не припиняти задавати питання ... Ніколи не втрачайте священної допитливості”.

Альберт Ейнштейн
один із засновників сучасної теоретичної фізики, лауреат Нобелівської премії з

“Наше призначення не в тому, щоб намагатися ясно розгледіти те, що віддалене від нас і приховано в тумані, але в тому, щоб працювати над тим, що у нас під рукою”.

Томас Карлейль
британський письменник, філософ

“Як пізнати себе самого? Зовсім не спогляданням, тільки діями. Спробуй виконувати своє призначення, і негайно себе пізнаєш”.

Йоганн Вольфганг фон Гете
німецький поет

“Власне розуміння доброчесності і вад – найголовніше. Якщо цього розуміння немає, усе стає хистким”.

Цицерон
давньоримський філософ та літератор

“Будьте уважні до своїх думок; саме вони – початок вчинків”.

Лао-цзи
китайський філософ

“Перемоги вчать найвних, а поразки – мудрих; успіхи дають одиниці уроків, а невдачі – тисячі. Вчіться на уроках переможених”.

Джеффри О'Лірі
американський письменник, лірик

