

Розділ 3. Прикладні соціокомунікаційні технології (Part 3. Applied Communication Technologies)

[https://doi.org/10.31516/2410-5333.066.09¹](https://doi.org/10.31516/2410-5333.066.09<sup>1</sup)

УДК 004.8:37](100)

В. Ю. Василенко

кандидатка наук із соціальних комунікацій, старший викладач, кафедра інформаційних систем управління, Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна
v.vasilenko@donnu.edu.ua

<https://orcid.org/0000-0002-2370-5615>

Ю. С. Цюпаченко

випускниця ОС «Бакалавр», спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа», Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

tsiupachenko.i@donnu.edu.ua

<https://orcid.org/0009-0007-7042-9338>

ОГЛЯД СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ: ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД

Досліджено поняття штучного інтелекту (ШІ), а також можливості його використання в навчальному процесі. Зазначено, що застосування технологій ШІ відкриває широкі можливості для персоналізації навчання, автоматизації рутинних завдань та забезпечення доступності освіти. У статті аналізується сучасний стан впровадження ШІ в освіті на основі закордонного досвіду (Китай, США, Велика Британія, Японія), виявляючи основні переваги й виклики. Зокрема, обговорюються етичні та соціальні аспекти використання ШІ, забезпечення цифрової рівності, захист персональних даних, розвиток цифрових компетенцій. У статті розглядаються успішні практики різних країн для можливості подальшої адаптації їх до українського контексту.

Ключові слова: *штучний інтелект, навчальний процес, технології, закордонний досвід.*

V. Vasylenko

Candidate of Sciences in Social Communications, Senior Lecturer of Information Systems of Management Department, Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnystia, Ukraine

Yu. Tsiupachenko

Graduate of the Bachelor's program, specialty 029 "Information, Library, and Archival Affairs", Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnystia, Ukraine

OVERVIEW OF THE STATE OF USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN EDUCATION: FOREIGN EXPERIENCE

The relevance of the paper is due to the fact that the use of artificial intelligence (AI) technologies in education is determined by global trends in the digitalization of

1 This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

the learning process and the need to adapt educational systems to contemporary challenges. Foreign experience in implementing AI demonstrates significant potential for personalizing learning, automating assessment, and analyzing data on the performance of participants in the educational process. Studying successful practices from other countries can reveal effective methods for integrating innovative technologies into the learning process.

The purpose of the present article is to examine the current state of the use of artificial intelligence technologies in the educational processes of various countries around the world.

The methodology of the research is based on the general scientific and special methods of cognition such as analysis, synthesis, logical method, monitoring, and the method of visualization of the research results.

The conclusions. The global experience of applying artificial intelligence in education demonstrates significant potential for these technologies to personalize learning, enhance the effectiveness of the educational process, and expand opportunities for both higher education students and educators. Foreign experience shows that various countries are already actively using AI-based innovative solutions to enhance the effectiveness and quality of education. At the same time, the implementation of AI in education is accompanied by certain challenges and risks that must be considered and addressed at both national and international levels. However, given the rapid growth of investments and innovations in this field, it can be expected that AI will become an integral part of the education of the future, transforming the learning process and opening new horizons for the development of human potential.

The scientific novelty of the research. A comparative analysis of the implementation of artificial intelligence technologies in the educational process of different countries, including China, the USA, the United Kingdom, and Japan, has been conducted. Key features of AI integration in the field of education and its impact on learning personalization, process automation, and the improvement of educational outcomes have been presented.

The practical significance of the article. The research results can be used to develop strategic approaches for the implementation of artificial intelligence in Ukrainian higher education institutions. The proposed recommendations will enable educators to effectively integrate innovative technologies to enhance the quality of education and improve student learning outcomes through personalized learning and the automation of routine tasks.

Keywords: *artificial intelligence, educational process, technologies, foreign experience.*

Постановка проблеми. Актуальність теми використання технологій штучного інтелекту (далі ШІ) в освіті зумовлена глобальними тенденціями цифровізації навчального процесу та необхідністю адаптації освітніх систем до сучасних викликів. Закордонний досвід упровадження ШІ демонструє значний потенціал для персоналізації навчання, автоматизації оцінювання та аналізу даних про успішність учасників освітнього процесу. Вивчення успішних практик інших країн зможе дозволити виявити ефективні методи інтеграції інноваційних технологій у навчальний процес. Ця тема актуалізується в умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій

і зростання вимог до якості освіти. Аналіз міжнародного досвіду надасть можливість українським освітянам розробити стратегічні підходи до впровадження ІІІ в навчальні заклади. Таким чином, огляд стану використання технологій ІІІ в освіті є важливим кроком у напрямі модернізації освітньої системи України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання ІІІ в навчальному процесі закладу вищої освіти розглядається в дослідженнях як українських, так і зарубіжних авторів.

У розвідці «Штучний інтелект в освітньому процесі та наукових дослідженнях здобувачів вищої освіти» О. Панухник (2023) акцентує на головних перевагах і недоліках упровадження ІІІ в навчальний процес, демонструє перелік інструментів, які змінюють навчальний процес на краще й забезпечують зручність під час отримання знань.

Деякі українські автори у своїй праці (Візнюк та ін., 2021) розглядають підходи використання ІІІ в онлайн-навчанні, використовуючи найновіші дані й розробки, і також означають ресурси, які вже успішно використовуються здобувачами для кращого навчання та є надзвичайно популярними.

Попри значну кількість досліджень використання ІІІ в освіті в умовах цифрової трансформації суспільства, постає необхідність у розкритті проблеми з огляду на закордонний досвід.

Мета статті — розглянути сучасний стан використання технологій ІІІ в навчальному процесі різних країн світу.

Виклад основного матеріалу дослідження. У сучасному світі ІІІ стає дедалі важливішою і невід'ємною частиною нашого життя. Технологія знаходить застосування в різних галузях, від промисловості й медицини до освіти та розваг. Проте, незважаючи на широке використання терміна «штучний інтелект», його точне визначення й сутність часто становлять предмет дискусій серед науковців і дослідників.

Одне з найпоширеніших визначень ІІІ запропонував американський дослідник Дж. Маккарті, який вважається одним із засновників цієї галузі. Він визначив ІІІ як «науку і техніку створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп'ютерних програм» (Edem Gold, 2023). Це означає, що ІІІ спрямований на розробку систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту (візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень і переклад з однієї мови на іншу).

Інше визначення ІІІ надає автор О. Баранов, котрий розглядає його як «певну сукупність методів, способів та технологій, насамперед, комп'ютерних, що імітує (моделює) когнітивні функції, які мають критерії, характеристики та показники, еквівалентні критеріям, характеристикам та показникам відповідних когнітивних функцій людини» (Баранов, 2023).

Це трактування підкреслює, що ШІ спрямований на створення систем, які можуть виконувати завдання, які зазвичай передбачають задіяння інтелектуальних зусиль людини, з метою автоматизації тих процесів, що раніше могли здійснюватися лише людьми.

У ширшому сенсі ШІ можна розглядати як міждисциплінарну галузь, що поєднує досягнення комп'ютерних наук, математики, психології, лінгвістики та інших наукових дисциплін. Його мета полягає у створенні інтелектуальних систем, здатних навчатися, адаптуватися до нових умов і приймати рішення на основі аналізу великих обсягів даних.

Важливо розуміти, що ШІ не є монолітною технологією, а охоплює широкий спектр підходів і методів, а саме: машинне навчання, глибинне навчання, обробка природної мови, комп'ютерний зір, експертні системи тощо. Кожен із цих напрямів має свої особливості та сфери застосування, але всі вони спрямовані на створення систем, здатних виконувати інтелектуальні завдання.

Однією з ключових особливостей ШІ є здатність до навчання. На відміну від традиційних комп'ютерних програм, які виконують чітко визначені інструкції, системи ШІ можуть навчатися на основі досвіду і з часом вдосконалювати свою роботу. Це досягається в результаті використання алгоритмів машинного навчання, які дозволяють системі аналізувати великі обсяги даних, виявляти закономірності та будувати моделі для прийняття рішень (Мар'єнко & Коваленко, 2023).

Іншою важливою характеристикою ШІ є здатність до узагальнення та абстрактного мислення. Технології ШІ можуть не лише вирішувати конкретні завдання, для яких вони були розроблені, а й застосовувати отримані знання та набутий досвід у нових, невідомих ситуаціях. Це дозволяє їм адаптуватися до мінливих умов і знаходити рішення до проблем, з якими вони раніше не стикалися.

Незважаючи на значні досягнення в розвитку ШІ, його можливості все ще мають певні обмеження. Сучасні технології ШІ є вузькоспеціалізованими й можуть ефективно виконувати лише специфічні завдання, для яких вони були розроблені. Вони не володіють загальним інтелектом, притаманним людині, і не можуть самостійно ставити цілі та визначати пріоритети.

Ще однією проблемою, пов'язаною із ШІ, є питання етики та безпеки. Оскільки системи ШІ приймають рішення на основі аналізу даних, вони можуть відображати упередження та дискримінацію, які наявні в цих даних. Крім того, у разі недостатнього контролю й регулювання ШІ може бути використаний зі зловмисними намірами, наприклад для маніпулювання громадською думкою або здійснення кібератак (Сох, 2021).

Попри ці виклики, потенціал ШІ для трансформації різних галузей і поліпшення життя людей є беззаперечним. ШІ може допомогти у вирішенні

складних проблем, підвищенні ефективності виробництва, персоналізації послуг і навіть у боротьбі з глобальними викликами, такими як зміна клімату та поширення захворювань.

У сфері освіти ШІ відкриває нові можливості для персоналізації навчання, адаптації навчальних матеріалів до потреб кожного здобувача вищої освіти та автоматизації рутинних завдань викладачів. Технології ШІ можуть аналізувати дані про успішність здобувачів вищої освіти, виявляти прогалини в знаннях і пропонувати індивідуальні рекомендації для поліпшення результатів навчання.

ШІ стрімко набуває популярності в освітній галузі по всьому світу. Багато країн вже активно впроваджують технології ШІ в навчальний процес, прагнучи підвищити ефективність і якість освіти. Світовий досвід застосування ШІ в освіті демонструє різноманітні підходи та ініціативи, спрямовані на персоналізацію навчання, автоматизацію рутинних завдань і поліпшення освітніх результатів (Crompton & Song, 2021).

Одним із лідерів у впровадженні ШІ в освіті є Китай. Уряд цієї країни активно підтримує розвиток і використання технологій ШІ в навчальних закладах країни. Зокрема, у 2017 р. Міністерство освіти Китаю запустило план дій «Штучний інтелект у сфері освіти», який передбачає інтеграцію ШІ в навчальні програми, розробку інтелектуальних навчальних систем і підготовку викладачів до роботи з ШІ. Китайські компанії, як-от “Squirrel AI” та “iTutorGroup”, розробляють адаптивні навчальні платформи на основі ШІ, які персоналізують навчання для кожного здобувача вищої освіти (Yang & Zhang, 2019).

Іншим прикладом успішного застосування ШІ в освіті є досвід Сполучених Штатів Америки. Американські університети та освітні компанії активно досліджують і впроваджують технології ШІ для поліпшення навчального процесу. Наприклад, Університет Карнегі-Меллона розробив систему “Cognitive Tutor”, яка використовує ШІ для адаптації навчальних матеріалів і завдань до потреб кожного здобувача вищої освіти. Компанія “Knewton” застосовує ШІ для персоналізації онлайн-курсів і надання рекомендацій щодо навчальних ресурсів на основі аналізу даних про успішність здобувачів вищої освіти (Zawacki-Richter et al., 2019).

У Європі також спостерігається зростаючий інтерес до використання ШІ в освіті. Європейська комісія активно підтримує дослідження та інновації в галузі ШІ, зокрема через програму “Horizon 2020”. У 2018 р. Європейська комісія опублікувала план дій з питань ШІ, який передбачає розвиток цифрових навичок і компетенцій, необхідних для роботи з ШІ, а також етичні принципи використання ШІ в освіті (European Commission, 2018).

Велика Британія є одним із лідерів у впровадженні ШІ в освіті серед європейських країн. Британські університети, такі як Університет

Единбургу та Університетський коледж Лондона, проводять дослідження в галузі ШІ й розробляють інноваційні освітні рішення. Наприклад, компанія “Century Tech” створила платформу для персоналізованого навчання на основі ШІ, яка аналізує прогрес кожного здобувача вищої освіти та адаптує навчальний контент відповідно до його потреб (Luckin et al., 2016).

Японія також активно впроваджує ШІ в освітню галузь. Уряд цієї країни розробив стратегію «Суспільство 5.0», яка передбачає використання передових технологій, зокрема ШІ, для трансформації різних сфер життя, включаючи освіту. Японські компанії, такі як “Fujitsu” та “NEC”, розробляють інтелектуальні навчальні системи та чат-боти на основі ШІ для підтримки персоналізованого навчання та зворотного зв’язку зі здобувачами вищої освіти (Hamaguchi & Kondo, 2020).

Таблиця 1

Приклади застосування ШІ в освіті в різних країнах світу

Країна	Приклади застосування ШІ в освіті
Китай	1. План дій «Штучний інтелект у сфері освіти». 2. Адаптивні навчальні платформи “Squirrel AI” та “iTutorGroup”.
США	1. Система “Cognitive Tutor” в Університеті Карнегі-Меллона. 2. Персоналізація онлайн-курсів компанією “Knewton”.
Велика Британія	1. Дослідження в галузі ШІ в Університеті Единбургу та Університетському коледжі Лондона. 2. Платформа для персоналізованого навчання “Century Tech”.
Японія	1. Стратегія «Суспільство 5.0». 2. Інтелектуальні навчальні системи та чат-боти від компаній “Fujitsu” та “NEC”.

Таблиця 1 демонструє приклади застосування ШІ в освіті в різних країнах світу. Можна відзначити, що кожна з наведених держав має свої особливості та підходи до впровадження ШІ в навчальний процес.

Китай акцентує на державній підтримці та розробці адаптивних навчальних платформ, тоді як США зосереджуються на дослідженнях в університетах і персоналізації онлайн-курсів. Велика Британія поєднує академічні дослідження з розробкою комерційних рішень для персоналізованого навчання, а Японія розглядає ШІ як частину ширшої стратегії трансформації суспільства.

Незважаючи на відмінності в підходах, усі ці країни визнають потенціал ШІ для підвищення якості та ефективності освіти. Вони інвестують у дослідження, розробку й упровадження інноваційних рішень на основі ШІ, маючи на меті персоналізувати навчання, автоматизувати рутинні завдання, надати здобувачам вищої освіти і викладачам нові можливості для розвитку.

Також слід зазначити, що досвід цих країн може бути корисним для інших держав, які лише починають упроваджувати ШІ в освіту. Вивчення

кращих практик і адаптація їх до місцевих умов може допомогти уникнути помилок, прискорити процес інтеграції ШІ в навчальний процес.

Світові тенденції застосування ШІ в освіті також відображаються в статистичних даних. Згідно з прогнозами, глобальний ринок ШІ в освіті зросте з \$1,1 млрд у 2019 р. до \$6 млрд у 2024 р., демонструючи середньорічний темп зростання на рівні 45 % (Technavio, 2024). Це свідчить про швидке поширення технологій ШІ в освітній галузі й зростаючі інвестиції в розробку та впровадження інноваційних рішень (див. рис. 1).



Рис. 1. Прогноз зростання глобального ринку ШІ в освіті (млрд доларів США).

Графік на рис. 1 демонструє прогнозоване зростання глобального ринку ШІ в освіті з 2019 по 2024 р. Можна помітити, що обсяг ринку щороку стрімко збільшується, демонструючи високий попит на технології ШІ в освітній галузі.

За прогнозами, у 2024 р. обсяг ринку ШІ в освіті досягне \$6 млрд, що майже в 5,5 разів перевищує показник 2019 р. Це свідчить про значний потенціал технологій ШІ для трансформації освіти та готовність навчальних закладів і освітніх компаній інвестувати в їх розробку й впровадження.

Швидке зростання ринку ШІ в освіті також вказує на зростаючу конкуренцію в цій галузі. Дедалі більше компаній і стартапів розробляють інноваційні рішення для персоналізації навчання, автоматизації оцінювання та адаптації навчального контенту до потреб здобувачів вищої освіти. Це створює нові можливості для співпраці між освітніми закладами й технологічними компаніями, а також стимулює постійне вдосконалення та оновлення освітніх продуктів і послуг на основі ШІ (Global Information, 2024).

Розглянемо ключову статистику ринку ІІІ на освітньому ринку США (див. табл. 2) (Global Information, 2024).

Таблиця 2

Статистика ІІІ на освітньому ринку 2024–2030 рр.

Ключова статистика ринку	
Базовий рік (2023)	\$4,03 млрд
Приблизний рік (2024)	\$4,92 млрд
Прогнозований рік (2030)	\$16,72 млрд
CAGR (сукупний середньорічний темп зростання) (%)	22,54

На основі представлених даних можна помітити стрімке зростання обсягу ринку з \$4,03 млрд у 2023 р. до прогнозованих \$16,72 млрд у 2030 р., що свідчить про значний потенціал розвитку та впровадження технологій ІІІ в освітній галузі.

Середньорічний темп зростання (CAGR) ринку ІІІ в освіті США протягом прогнозованого періоду становить 22,54 %. Це означає, що ринок зростатиме в середньому на 22,54 % щорічно з 2023 по 2030 р. Такий високий показник CAGR вказує на стрімкий розвиток і активне впровадження технологій ІІІ-інтелекту в освітній сфері США.

Приріст обсягу ринку з \$4,03 млрд у 2023 р. до \$4,92 млрд у 2024 р. демонструє зростання на \$0,89 млрд, або на 22,08 % лише за один рік. Це свідчить про значний інтерес і готовність освітніх закладів та інших гравців ринку інвестувати в розробку й впровадження рішень на основі ІІІ.

У довгостроковій перспективі, до 2030 р., очікується, що обсяг ринку ІІІ в освіті США сягне \$16,72 млрд. Це означає, що за період з 2023 по 2030 р. ринок зросте на \$12,69 млрд, або на 315,14 %. Такий значний приріст вказує на фундаментальні зміни, які очікуються в освітній галузі США під впливом технологій ІІІ.

Представлені дані свідчать про те, що ІІІ стає невід’ємною частиною освітнього процесу в США. Освітні заклади, технологічні компанії та інші зацікавлені сторони активно розробляють і впроваджують інноваційні рішення на основі ІІІ для персоналізації навчання, автоматизації рутинних завдань, підвищення ефективності викладання, поліпшення освітніх результатів.

Стрімке зростання ринку ІІІ в освіті США також вказує на необхідність вирішення потенційних викликів і ризиків, пов’язаних з впровадженням цих технологій. Йдеться про питання етики, конфіденційності даних, цифрової нерівності та готовності викладачів і здобувачів вищої освіти до ефективного використання рішень на основі ІІІ.

Для успішної реалізації потенціалу ШІ в освіті США необхідна тісна співпраця між освітніми закладами, технологічними компаніями, науково-дослідними установами та державними органами. Це дозволить розробити ефективні стратегії й політики, забезпечити необхідну інфраструктуру та ресурси, а також вирішити етичні, соціальні проблеми, пов'язані з використанням ШІ в освітньому процесі.

Проте, незважаючи на оптимістичні прогнози щодо зростання ринку ШІ в освіті, важливо також враховувати потенційні виклики та ризики, пов'язані з упровадженням цих технологій. Зокрема, слід забезпечити етичне й відповідальне використання ШІ, захист персональних даних здобувачів вищої освіти і викладачів, а також рівний доступ до технологій ШІ для всіх верств населення.

Крім того, упровадження ШІ в освіту потребує значних інвестицій у технологічну інфраструктуру, розробку програмного забезпечення та підготовку викладачів. Це може створювати додаткове навантаження на бюджети навчальних закладів і освітніх систем, особливо в країнах, що розвиваються (Chassignol et al., 2018).

Ще одним викликом є потенційний вплив ШІ на зайнятість в освітній галузі. Деякі експерти висловлюють занепокоєння, що автоматизація певних завдань може призвести до скорочення робочих місць для викладачів і допоміжного персоналу. Однак, на думку більшості фахівців, ШІ не замінить викладачів, а радше доповнить і розширить їхні можливості, дозволяючи зосередитися на більш творчих, наставницьких аспектах роботи (Villegas-Ch et al., 2020).

Попри ці виклики, світовий досвід застосування ШІ в освіті демонструє значний прогрес і потенціал для трансформації навчального процесу. Країни-лідери в цій галузі, такі як Китай, США, Велика Британія та Японія, активно інвестують у дослідження й розробку інноваційних рішень на основі ШІ, адаптуючи їх до своїх освітніх систем і потреб здобувачів вищої освіти.

Інші країни також починають звертати увагу на можливості ШІ в освіті та розробляти власні стратегії впровадження цих технологій. Наприклад, в Україні у 2021 р. було затверджено Концепцію розвитку штучного інтелекту, яка передбачає використання ШІ в освіті для персоналізації навчання, автоматизації оцінювання знань і підтримки наукових досліджень.

У найближчому майбутньому можна очікувати подальшого поширення технологій ШІ в освітній галузі в усьому світі. Це потребуватиме тісної співпраці між освітянами, науковцями, розробниками технологій і політиками для забезпечення ефективного та відповідального використання ШІ в навчальному процесі. Обмін знаннями й досвідом між країнами, а також

розробка міжнародних стандартів і рекомендацій щодо застосування ШІ в освіті відіграватимуть важливу роль у цьому процесі (Holmes et al., 2021).

Висновки. Світовий досвід застосування ШІ в освіті демонструє значний потенціал цих технологій до персоналізації навчання, підвищення ефективності освітнього процесу та розширення можливостей для здобувачів вищої освіти і викладачів. Водночас упровадження ШІ в освіту супроводжується певними викликами та ризиками, які необхідно враховувати й вирішувати на національному й міжнародному рівнях. Проте, зважаючи на стрімке зростання інвестицій та інновацій у цій галузі, можна очікувати, що ШІ стане невід'ємною частиною освіти майбутнього, трансформуючи процес навчання й відкриваючи нові горизонти для розвитку людського потенціалу.

Представлена розвідка не вичерпує всіх аспектів вивчення розглянутої теми. Перспективи подальшого дослідження пов'язані із системним аналізом використання інноваційних технологій ШІ під час реалізації навчального процесу в українських ЗВО відповідно до сучасних умов цифрової трансформації суспільства.

Список посилань

- Баранов, О. А. (2023). Визначення терміну «штучний інтелект». *Інформація і право*, 1 (44), 32–49. https://ippi.org.ua/sites/default/files/5_28.pdf
- Візнюк, І., Буглай, Н., Куцак, Л., Поліщук, А., & Киливник, В. (2021). Використання штучного інтелекту в освіті. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 59, 14–22. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-59-14-22>
- Мар'єнко, М. В., & Коваленко, В. В. (2023). Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*, 1 (38), 48–53. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007>
- Панухник, О. (2023). Штучний інтелект в освітньому процесі та наукових дослідженнях здобувачів вищої освіти: відповідальні межі вмісту ШІ. *Галицький економічний вісник*, 4 (84), 202–211. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.04.202
- Європейська Комісія. (2018). *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on Artificial Intelligence for Europe (SWD(2018) 137 final)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2018%3A237%3AFIN>
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16–24.
- Сох, А. М. (2021). Exploring the impact of Artificial Intelligence and robots on higher education through literature-based design fictions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18 (1), 1–19.

- Crompton, H., & Song, D. (2021). The Potential of Artificial Intelligence in Higher Education. *Teaching & Learning Faculty Publications*, 62, 1–4. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n62a1>
- Edem Gold (2023). The History of Artificial Intelligence from the 1950s to Today. *Freecodecamp*. <https://www.freecodecamp.org/news/the-history-of-ai/>
- Global Information. (2024). *Artificial Intelligence in Education Market by Component (Services, Solutions), Technology (Machine Learning, Natural Language Processing (NLP), Deployment, Application, End-use — Global Forecast 2024–2030*. <https://www.giiresearch.com/report/ires1434812-artificial-intelligence-education-market-by.html>
- Hamaguchi, N., & Kondo, K. (2020). Applications of Artificial Intelligence to Education in Japan. *International Journal of Distance Education Technologies*, 18 (3), 1–16.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial Intelligence in Education. *Globethics*, 47–50. <https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2021). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31 (4), 504–526.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson. <https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/uk//pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>
- Technavio. (2024). *Artificial Intelligence (AI) Market Analysis North America, Europe, APAC, South America, Middle East and Africa — US, China, UK, Germany, Canada — Size and Forecast 2024–2028*. <https://www.technavio.com/report/enterprise-ai-market-industry-analysis>.
- Villegas-Ch, W., Román-Cañizares, M., & Palacios-Pacheco, X. (2020). Improvement of an Online Education Model with the Integration of Machine Learning and Data Analysis in an LMS. *Applied Sciences*, 10 (15), 5371.
- Yang, F., & Zhang, S. (2019). The application of artificial intelligence in education in China. In N. Streitz & S. Konomi (Eds.), *Distributed, Ambient and Pervasive Interactions. HCII 2019, 11587*, 24–33.
- 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), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

References

- Baranov, O. A. (2023). Definition of the term “artificial intelligence”. *Informatsiia i pravo*, 1 (44), 32–49. https://ippi.org.ua/sites/default/files/5_28.pdf. [In Ukrainian].

- Vizniuk, I., Buhlai, N., Kutsak, L., Polishchuk, A., & Kylyvnyk, V. (2021). The use of artificial intelligence in education. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 59, 14–22. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-59-14-22>. [In Ukrainian].
- Marienko, M. V., & Kovalenko, V. V. (2023). Artificial intelligence and open science in education. *Fizyko-matematychna osvita*, 1 (38), 48–53. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007>. [In Ukrainian].
- Panukhnyk, O. (2023). Artificial intelligence in the educational process and scientific research of higher education applicants: responsible limits of AI content. *Halytskyi ekonomichnyi visnyk*, 4 (84), 202–211. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.04.202. [In Ukrainian].
- European Commission (2018). *Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on Artificial Intelligence for Europe* (SWD (2018) 137 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2018%3A237%3AFIN>. [In English].
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16–24. [In English].
- Cox, A. M. (2021). Exploring the impact of Artificial Intelligence and robots on higher education through literature-based design fictions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18 (1), 1–19. [In English].
- Crompton, H., & Song, D. (2021). The Potential of Artificial Intelligence in Higher Education. *Teaching & Learning Faculty Publications*, 62, 1–4. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n62a1>. [In English].
- Edem Gold (2023). The History of Artificial Intelligence from the 1950s to Today. *Freecodecamp*. <https://www.freecodecamp.org/news/the-history-of-ai/>. [In English].
- Global Information. (2024). *Artificial Intelligence in Education Market by Component (Services, Solutions), Technology (Machine Learning, Natural Language Processing (NLP), Deployment, Application, End-use — Global Forecast 2024–2030*. <https://www.giiresearch.com/report/ires1434812-artificial-intelligence-education-market-by.html>. [In English].
- Hamaguchi, N., & Kondo, K. (2020). Applications of Artificial Intelligence to Education in Japan. *International Journal of Distance Education Technologies*, 18 (3), 1–16. [In English].
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial Intelligence in Education. *Globethics*, 47–50. <https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068>. [In English].
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2021). Ethics of AI in Education: Towards a Community-

- Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 31 (4), 504–526. [In English].
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson. <https://static.googleusercontent.com/media/edu.google.com/uk//pdfs/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>. [In English].
- Technavio. (2024). *Artificial Intelligence (AI) Market Analysis North America, Europe, APAC, South America, Middle East and Africa — US, China, UK, Germany, Canada — Size and Forecast 2024–2028*. <https://www.technavio.com/report/enterprise-ai-market-industry-analysis>. [In English].
- Villegas-Ch, W., Román-Cañizares, M., & Palacios-Pacheco, X. (2020). Improvement of an Online Education Model with the Integration of Machine Learning and Data Analysis in an LMS. *Applied Sciences*, 10 (15), 5371. [In English].
- Yang, F., & Zhang, S. (2019). The application of artificial intelligence in education in China. In N. Streitz & S. Konomi (Eds.), *Distributed, Ambient and Pervasive Interactions. HCI 2019, 11587*, 24–33. [In English].
- 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), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>. [In English].

Надійшла до редакції 15.08.2024