

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ І ПРИКЛАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ЦЮПАЧЕНКО ЮЛІЯ СЕРГІЇВНА

Допускається до захисту:
в.о. завідувача кафедри
інформаційних систем
управління, д-р екон. наук,
професор
_____ Ольга АНІСІМОВА
«_____» _____ 2024 р.

**ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В НАВЧАЛЬНОМУ
ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа»
Кваліфікаційна (бакалаврська) робота

Науковий керівник:

Василенко В. Ю., старший викладач кафедри
інформаційних систем управління,
к.соц.ком.

Оцінка: ____ / ____ / ____
(бали за шкалою ЕКТС/за національною шкалою)

Голова ЕК: _____
(підпис)

Вінниця – 2024

АНОТАЦІЯ

Цюпаченко Ю.С. Використання штучного інтелекту в навчальному процесі закладу вищої освіти. Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа» Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2024, 58 с.

У кваліфікаційній (бакалаврській) роботі досліджено поняття та сутність штучного інтелекту, ефективність використання технологій штучного інтелекту для підтримки учасників навчального процесу, проблеми та перспективи впровадження штучного інтелекту в освітній галузі, світовий досвід застосування штучного інтелекту в освіті, пропозиції щодо удосконалення використання штучного інтелекту в навчальному процесі українських ЗВО.

Ключові слова: штучний інтелект, навчальний процес, здобувачі вищої освіти, технології.

Табл. 7. Рис. 3. Бібліограф.: 41 найм.

SUMMARY

Tsiupachenko Y. The use of artificial intelligence in the educational process of a higher education institution. Specialty 029 "Information, Library and Archival Affairs" Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2024, 58 p.

The qualification (bachelor's) thesis examines the concept and essence of artificial intelligence, the effectiveness of using artificial intelligence technologies to support participants in the educational process, problems and prospects for the introduction of artificial intelligence in the educational sector, world experience in the use of artificial intelligence in education, proposals for improving the use of artificial intelligence in the educational process of Ukrainian higher education institutions.

Keywords: artificial intelligence, educational process, higher education students, technologies.

Table 7. Fig. 3. Bibliography: 41

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ	7
1.1 Історія розвитку та сучасний стан штучного інтелекту в освіті	7
1.2 Поняття та сутність штучного інтелекту	14
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШІ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	19
2.1 Використання технологій ШІ для підтримки учасників навчального процесу	19
2.2 Проблеми та перспективи впровадження штучного інтелекту в освітній галузі.....	25
РОЗДІЛ 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗВО.....	34
3.1 Світовий досвід застосування штучного інтелекту в освіті.....	34
3.2 Пропозиції щодо удосконалення використання штучного інтелекту в навчальному процесі українських ЗВО	41
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ	54

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. В епоху цифрової трансформації та глобальних викликів, таких як пандемія COVID-19, системи освіти потребують інноваційних рішень для підвищення ефективності, доступності та якості навчання. Використання штучного інтелекту (ШІ) в навчальному процесі відкриває нові можливості для персоналізації освіти, автоматизації рутинних завдань і забезпечення безперервності навчання в умовах дистанційної освіти.

Дослідження використання ШІ в освіті є актуальним з огляду на потребу в розробці науково обґрунтованих підходів і рекомендацій щодо ефективного впровадження цих технологій у навчальний процес. Незважаючи на значний потенціал ШІ для трансформації освіти, його практичне застосування супроводжується низкою викликів, таких як забезпечення цифрової рівності, захист персональних даних, розвиток цифрових компетенцій викладачів і здобувачів вищої освіти. Вирішення цих проблем вимагає ґрунтовного аналізу наявного досвіду використання ШІ в освіті, виявлення кращих практик і розробки адаптованих до місцевого контексту рекомендацій.

Актуальність теми підкреслюється також зростаючим інтересом до використання ШІ в освіті з боку наукової спільноти, освітніх установ і державних органів. Провідні країни світу, такі як США, Китай, Японія та країни Європейського Союзу, активно інвестують у дослідження та розробку систем ШІ для освіти, розглядаючи їх як ключовий фактор забезпечення конкурентоспроможності та інноваційного розвитку. В Україні також спостерігається підвищення уваги до цієї проблематики, про що свідчить включення питань розвитку ШІ в освіті до національних стратегічних документів, таких як Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні.

Дослідження теми використання ШІ в навчальному процесі є актуальним і з точки зору практичної значущості. Результати дослідження можуть бути використані освітніми установами, викладачами та розробниками освітніх

технологій для підвищення ефективності та якості навчання. Розроблені рекомендації та кращі практики слугуватимуть основою для створення інноваційних навчальних матеріалів, адаптивних систем навчання та інструментів оцінювання на основі ШІ. Це дозволить персоналізувати освітній досвід, врахувати індивідуальні потреби та здібності кожного здобувача вищої освіти, а також оптимізувати використання ресурсів і часу викладачів.

Актуальність дослідження зумовлена також необхідністю вирішення нагальних проблем, які постали перед системою освіти України в умовах пандемії COVID-19 та війни. Використання ШІ в навчальному процесі може допомогти забезпечити безперервність і якість освіти в умовах дистанційного навчання, адаптуватися до нових реалій і викликів, а також підтримати здобувачів вищої освіти і викладачів, які опинилися в складних життєвих обставинах. Розробка ефективних стратегій і рекомендацій щодо використання ШІ в освіті з урахуванням специфіки українського контексту є важливим внеском у розвиток вітчизняної освітньої галузі та забезпечення її стійкості в умовах криз.

Таким чином, комплексне дослідження проблеми використання штучного інтелекту в навчальному процесі є актуальним і своєчасним, оскільки дозволить розширити теоретичні знання в цій галузі, а також розробити практичні рекомендації щодо ефективного впровадження інноваційних технологій в освітню практику.

Мета дослідження – представити теоретичні засади та розробити практичні рекомендації щодо використання штучного інтелекту в навчальному процесі для підвищення ефективності та якості освіти.

Основні завдання роботи:

- Розкрити поняття та сутність штучного інтелекту, дослідити історію його розвитку та сучасний стан в освіті.
- Дослідити ефективність використання технологій ШІ для підтримки учасників навчального процесу.

- Виявити проблеми та перспективи впровадження штучного інтелекту в освітній галузі .
- Проаналізувати світовий досвід застосування штучного інтелекту в освіті.
- Розробити пропозиції щодо удосконалення використання штучного інтелекту в навчальному процесі українських ЗВО.

Об'єктом дослідження є особливості використання технологій штучного інтелекту.

Предмет дослідження - особливості використання технологій ШІ в навчальному процесі закладів вищої освіти.

Практичне значення роботи. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення навчального процесу в закладах освіти шляхом впровадження технологій штучного інтелекту. Розроблені рекомендації дозволять підвищити ефективність і якість навчання, персоналізувати освітній досвід і розширити можливості для саморозвитку здобувачів вищої освіти.

Теоретичне значення роботи. Дослідження дозволить розширити теоретичні знання про використання штучного інтелекту в освіті, систематизувати наявні підходи до вирішення цієї проблеми та запропонувати нові напрями для подальших наукових розвідок у цій галузі.

Апробація результатів дослідження. Теоретичні та практичні результати дослідження висвітлювались у II Міжнародній науково-практичній конференції «Прикладні аспекти сучасних міждисциплінарних досліджень», 24 листопада 2023 року, тема: «Використання штучного інтелекту в навчальному процесі»; Віснику СНТ Донецького національного університету імені Василя Стуса, м. Вінниця, 2024, Випуск 16. Том 1., тема: «Використання штучного інтелекту в навчальному процесі закладу вищої освіти».

Структура роботи зумовлена метою і завданнями дослідження, складається зі вступу, трьох розділів, що мають шість підрозділів, семи таблиць, трьох рисунків, висновків, списку використаних посилань (41 найменування). Загальний обсяг роботи – 58 сторінок.

РОЗДІЛ 1.

ПОНЯТТЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ

1.1 Історія розвитку та сучасний стан штучного інтелекту в освіті

Штучний інтелект (ШІ) має довгу та захоплюючу історію розвитку, яка бере свій початок ще в середині XX століття. Хоча перші концепції та ідеї ШІ виникли значно раніше, активні дослідження та розробки в цій галузі розпочалися в 1950-х роках. Одним із ключових моментів стала публікація статті Алана Тюрінга "Обчислювальні машини та інтелект" у 1950 році, в якій він запропонував ідею машинного інтелекту та описав відомий тест Тюрінга для оцінки здатності машини демонструвати інтелектуальну поведінку [1].

Історія розвитку штучного інтелекту (ШІ) сягає середини XX століття, коли вчені почали досліджувати можливості створення інтелектуальних машин. У 1950 році британський математик Алан Тюрінг опублікував статтю "Обчислювальні машини та інтелект", в якій запропонував тест для визначення, чи може машина мислити. Цей тест, відомий як тест Тюрінга, став основою для подальших досліджень у галузі ШІ.

У 1956 році на конференції в Дартмутському коледжі група вчених, серед яких були Джон Маккарті, Марвін Мінський, Натаніель Рочестер і Клод Шеннон, вперше використала термін "штучний інтелект". Вони визначили ШІ як здатність машин виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як розпізнавання мови, вирішення проблем і навчання.

Протягом 1960-х і 1970-х років дослідники ШІ зосередилися на розробці символічних систем, які могли маніпулювати символами та правилами для вирішення проблем. Одним із прикладів такої системи є General Problem Solver (GPS), розроблений Гербертом Саймоном і Алленом Ньюеллом. GPS був здатний вирішувати широкий спектр проблем, використовуючи методи means-ends аналізу.

У 1980-х роках увага зміщується на розвиток експертних систем, які використовують базу знань і механізм логічного виводу для вирішення проблем у специфічних предметних областях. Прикладом експертної системи є MYCIN, розроблена в Стенфордському університеті для діагностики інфекційних захворювань крові. MYCIN могла ставити питання користувачеві та надавати рекомендації щодо лікування на основі відповідей.

З 1990-х років ШІ почав стрімко розвиватися завдяки прогресу в галузі машинного навчання, особливо з появою глибокого навчання. Машинне навчання дозволяє комп'ютерам навчатися на даних без явного програмування. Прикладом застосування машинного навчання є розпізнавання рукописного тексту, яке використовується в поштових відділеннях для автоматичного сортування листів за адресою.

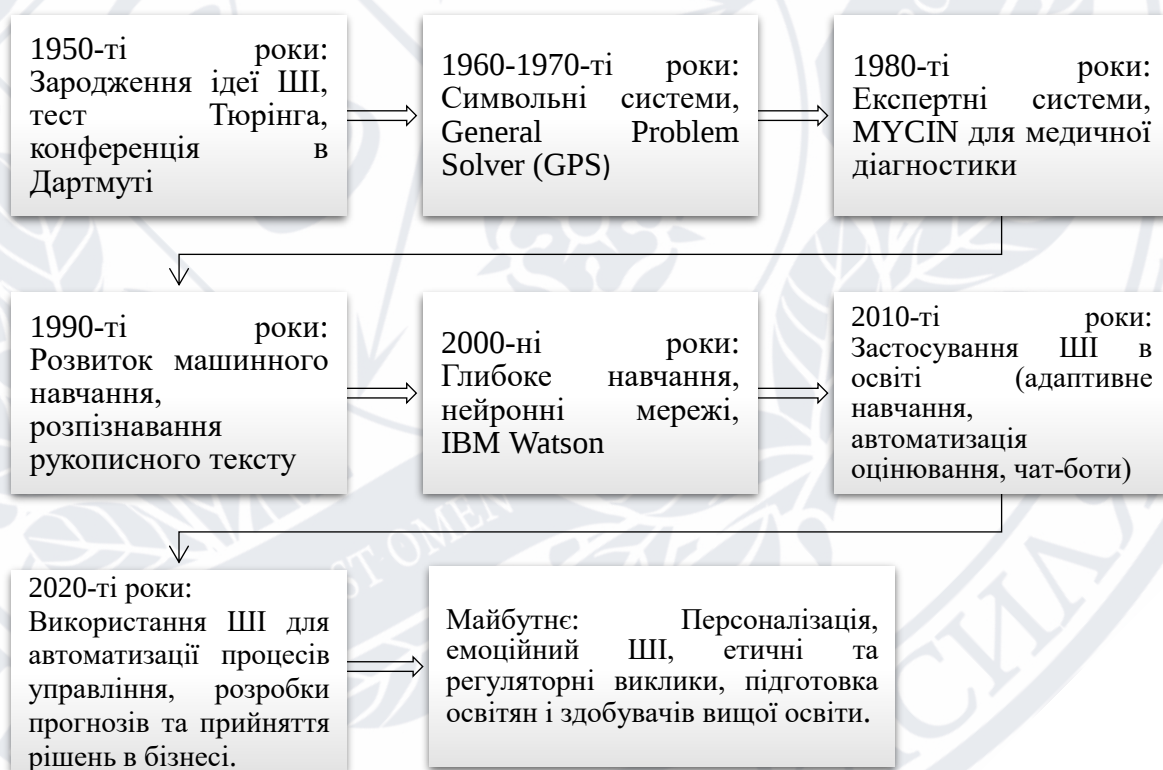


Рисунок 1.1 – Розвиток штучного інтелекту

Глибоке навчання, засноване на штучних нейронних мережах, дозволило досягти значних успіхів у таких завданнях, як розпізнавання зображень, обробка

природної мови та керування роботами. У 2011 році суперкомп'ютер IBM Watson переміг двох чемпіонів гри Jeopardy!, продемонструвавши здатність розуміти природну мову та швидко знаходити відповіді на складні питання.

ІІІ також знайшов застосування в освіті, де він використовується для персоналізації навчання, автоматизації оцінювання та надання інтелектуальної підтримки здобувачам вищої освіти.

Інтелектуальні системи репетиторства, такі як Carnegie Learning's MATHia, надають здобувачам вищої освіти покрокові інструкції та зворотний зв'язок при вирішенні математичних задач. Ці системи адаптуються до індивідуальних потреб здобувачів вищої освіти і допомагають їм розвивати свої навички в своєму власному темпі.

ІІІ також використовується для автоматизації оцінювання письмових робіт і есе. Системи, такі як ETS's e-rater, можуть аналізувати граматику, стиль і зміст есе та надавати оцінки, подібні до тих, які надають викладачі-людини. Це дозволяє зекономити час викладачів і забезпечити послідовність оцінювання.

Одним із яскравих прикладів є платформа Duolingo, запущена в 2011 році, яка використовує штучний інтелект для персоналізації вивчення іноземних мов. Система аналізує прогрес користувача, адаптує складність завдань і надає миттєвий зворотний зв'язок, що дозволяє оптимізувати процес навчання. Duolingo здобула величезну популярність і зараз налічує понад 500 мільйонів користувачів у всьому світі [2].

Іншим прикладом успішного застосування ІІІ в освіті є система Knewton, яка використовує адаптивне навчання для персоналізації освітнього контенту. Система аналізує дані про успішність здобувачів вищої освіти, їхній стиль навчання та індивідуальні особливості, а потім динамічно адаптує навчальний матеріал і завдання відповідно до потреб кожного здобувача вищої освіти. Це дозволяє підвищити ефективність навчання та покращити результати здобувачів вищої освіти.

ШІ охоплює різноманітні підходи та техніки, які можна класифікувати за кількома критеріями. Одним із найпоширеніших є поділ ШІ на три основні види: слабкий або вузький ШІ, сильний або загальний ШІ та суперінтелект.

Слабкий або вузький ШІ (Weak/Narrow AI) – це тип штучного інтелекту, який призначений для виконання конкретних завдань або функцій. Такі системи ШІ спеціалізуються на вирішенні специфічних проблем у певній галузі, наприклад, розпізнавання мовлення, комп'ютерний зір, обробка природної мови або гра в шахи. Слабкий ШІ не має загального інтелекту або свідомості, а лише імітує інтелектуальну поведінку в обмеженому контексті. Прикладами слабого ШІ є віртуальні помічники, системи рекомендацій, програми для розпізнавання облич тощо.

Сильний або загальний ШІ (Strong/General AI) – це гіпотетичний тип штучного інтелекту, який передбачає створення машин із загальним інтелектом, подібним до людського. Такі системи ШІ повинні мати здатність до навчання, міркування, розуміння контексту та вирішення будь-яких інтелектуальних завдань на рівні людини або навіть краще. Сильний ШІ повинен володіти свідомістю, емоціями та здатністю до творчості. На сьогоднішній день сильний ШІ залишається теоретичною концепцією, і його створення є одним із найбільших викликів для дослідників у галузі штучного інтелекту.

Суперінтелект (Superintelligence) – це гіпотетичний тип штучного інтелекту, який значно перевершує когнітивні здібності людини практично у всіх сферах, включаючи наукову творчість, загальну мудрість і соціальні навички. Суперінтелект може виникнути в результаті експоненційного самовдосконалення сильного ШІ або через технологічну сингулярність - момент, коли технологічний прогрес стає настільки швидким і складним, що виходить за межі людського розуміння. Концепція суперінтелекту викликає багато дискусій щодо потенційних ризиків і переваг його створення, а також етичних і філософських питань, пов'язаних із взаємодією людини та надінтелектуальних машин.

Окрім зазначених вище основних видів ШІ, існують також інші класифікації, засновані на різних критеріях. Наприклад, за способом навчання ШІ можна поділити на три типи: ШІ з навчанням під наглядом (supervised learning), ШІ з навчанням без нагляду (unsupervised learning) та ШІ з підкріпленням навчанням (reinforcement learning). За архітектурою та методами обробки інформації розрізняють символічний ШІ, який базується на маніпулюванні символами та логічних правилах, та нейромережевий ШІ, який використовує штучні нейронні мережі, натхненні структурою біологічного мозку. Кожен із цих видів ШІ має свої особливості, переваги та обмеження, і вибір конкретного підходу залежить від специфіки завдання та доступних даних.

Сучасний стан штучного інтелекту в освіті характеризується активним розвитком і впровадженням нових технологій і підходів. Одним із ключових напрямів є використання ШІ для автоматизації оцінювання знань і надання зворотного зв'язку. Системи ШІ можуть аналізувати письмові роботи, есе та тести здобувачів вищої освіти, виявляти помилки та надавати деталізований зворотній зв'язок. Це не лише економить час викладачів, але й дозволяє здобувачам вищої освіти отримувати швидкі та об'єктивні відгуки про свої результати.

Іншим важливим напрямом є розвиток чат-ботів і віртуальних помічників на основі ШІ, які можуть відповідати на запитання здобувачів вищої освіти, надавати рекомендації щодо навчальних матеріалів і навіть проводити інтерактивні заняття. Ці системи використовують технології обробки природної мови та машинного навчання, щоб розуміти запити здобувачів вищої освіти і надавати релевантні відповіді. Прикладами таких систем є Jill Watson, розроблена в Технологічному інституті Джорджії, та Alexa Education, створена компанією Amazon.

Крім того, штучний інтелект активно використовується для персоналізації навчального контенту та створення адаптивних навчальних середовищ. Системи ШІ можуть аналізувати дані про успішність здобувачів вищої освіти, їхні інтереси та стиль навчання, а потім динамічно налаштовувати навчальний

матеріал і завдання відповідно до індивідуальних потреб. Це дозволяє створювати персоналізовані траєкторії навчання, які оптимізують засвоєння знань і підвищують мотивацію здобувачів вищої освіти [3].

У сфері вищої освіти штучний інтелект також знаходить широке застосування. Університети та коледжі використовують ШІ для аналізу даних про успішність здобувачів вищої освіти, прогнозування ризиків відсіву та надання персоналізованої підтримки. Наприклад, в Університеті Арізони була розроблена система на основі ШІ, яка аналізує дані про відвідуваність, активність на навчальній платформі та успішність здобувачів вищої освіти, а потім надсилає персоналізовані повідомлення з рекомендаціями та нагадуваннями.

Незважаючи на значні досягнення та перспективи використання штучного інтелекту в освіті, існують також певні виклики та проблеми. Одним із головних викликів є забезпечення конфіденційності та безпеки даних здобувачів вищої освіти. Системи ШІ потребують доступу до великих обсягів персональних даних для ефективної роботи, що може створювати ризики для приватності та захисту інформації. Тому необхідно розробляти та впроваджувати надійні механізми захисту даних і дотримуватися етичних принципів при використанні ШІ в освіті.

Іншою проблемою є потенційна упередженість і дискримінація, які можуть виникати в системах ШІ через неякісні або неповні дані, на яких вони навчаються. Якщо дані, використані для навчання ШІ, містять упередження або не є репрезентативними для певних груп здобувачів вищої освіти, це може призвести до несправедливих рішень і рекомендацій. Тому важливо забезпечувати різноманітність і якість даних, а також регулярно перевіряти системи ШІ на наявність упереджень.

Крім того, впровадження штучного інтелекту в освіті вимагає значних інвестицій у технологічну інфраструктуру, розробку програмного забезпечення та підготовку викладачів. Не всі навчальні заклади мають достатні ресурси та експертизу для ефективного використання ШІ, що може призвести до нерівномірного доступу до передових освітніх технологій. Тому необхідно

розробляти політики та програми підтримки, які б сприяли рівномірному впровадженню ШІ в освіті та забезпечували доступ до цих технологій для всіх здобувачів вищої освіти і здобувачів вищої освіти.

Ще однією важливою проблемою є потенційний вплив штучного інтелекту на роль викладачів і педагогів. Деякі побоювання полягають у тому, що ШІ може замінити викладачів і зменшити їхню роль у навчальному процесі. Однак, більшість дослідників і експертів вважають, що ШІ повинен розглядатися як інструмент для підтримки та доповнення роботи викладачів, а не як їх заміна. Викладачі відіграють ключову роль у створенні емоційного зв'язку з здобувачами вищої освіти, розвитку критичного мислення та соціальних навичок, що не може бути повністю замінено технологіями ШІ [4].

У майбутньому можна очікувати подальшого розвитку та поширення штучного інтелекту в освіті. Нові технології, такі як доповнена та віртуальна реальність, можуть бути інтегровані з ШІ для створення імерсивних та інтерактивних навчальних середовищ. Крім того, ШІ може використовуватися для персоналізації не лише навчального контенту, але й методів викладання, адаптуючись до індивідуальних стилів навчання та когнітивних особливостей здобувачів вищої освіти.

Водночас, успішне впровадження штучного інтелекту в освіті вимагатиме тісної співпраці між розробниками технологій, освітянами, дослідниками та політиками. Необхідно буде розробити чіткі етичні принципи та регуляторні механізми для забезпечення відповідального та безпечного використання ШІ в освітньому контексті. Крім того, потрібно буде забезпечити належну підготовку та підтримку викладачів, щоб вони могли ефективно використовувати технології ШІ у своїй роботі.

Підсумовуючи, можна сказати, що історія розвитку штучного інтелекту в освіті демонструє значний прогрес і досягнення. Від ранніх експериментів з комп'ютерними навчальними системами до сучасних адаптивних платформ і віртуальних помічників, ШІ поступово трансформує освітній ландшафт. Незважаючи на виклики та проблеми, пов'язані з впровадженням ШІ в освіті, ця

технологія має величезний потенціал для персоналізації навчання, підвищення ефективності освітнього процесу та розширення доступу до якісної освіти для всіх.

1.2 Поняття та сутність штучного інтелекту

У сучасному світі штучний інтелект (ШІ) стає все більш важливою і невід'ємною частиною нашого життя. Він знаходить застосування в різних галузях, від промисловості та медицини до освіти та розваг. Проте, незважаючи на широке використання терміну "штучний інтелект", його точне визначення та сутність часто залишаються предметом дискусій серед науковців і дослідників.

Одне з найбільш поширених визначень штучного інтелекту запропонував американський дослідник Джон Маккарті, який вважається одним із засновників цієї галузі. Він визначив ШІ як "науку і техніку створення інтелектуальних машин, особливо інтелектуальних комп'ютерних програм" [5]. Це означає, що штучний інтелект спрямований на розробку систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як візуальне сприйняття, розпізнавання мови, прийняття рішень і переклад між мовами.

Інше визначення штучного інтелекту дає А. Г. Гуралюк, який розглядає його як "галузь комп'ютерної науки, що займається автоматизацією інтелектуальної діяльності". Це трактування підкреслює, що ШІ спрямований на створення систем, які можуть виконувати завдання, що зазвичай вимагають інтелектуальних зусиль людини, таким чином автоматизуючи процеси, які раніше могли здійснюватися лише людьми [6].

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

Важливо розуміти, що штучний інтелект не є монолітною технологією, а охоплює широкий спектр підходів і методів. Серед них можна виділити машинне навчання, глибоке навчання, обробку природної мови, комп'ютерний зір, експертні системи та інші. 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 штучного інтелекту є здатність до навчання. На відміну від традиційних комп'ютерних програм, які виконують чітко визначені інструкції, системи ШІ можуть навчатися на основі досвіду і вдосконалювати свою роботу з часом. Це досягається за рахунок використання алгоритмів машинного навчання, які дозволяють системі аналізувати великі обсяги даних, виявляти закономірності та будувати моделі для прийняття рішень [7].

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

Незважаючи на значні досягнення у розвитку штучного інтелекту, його можливості все ще мають певні обмеження. Сучасні системи ШІ є вузькоспеціалізованими і 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 зі штучним інтелектом, є питання етики та безпеки. Оскільки системи ШІ приймають рішення на основі аналізу даних, вони можуть відображати упередження та дискримінацію, присутні в цих даних. Крім того, у разі недостатнього контролю та регулювання, ШІ може бути

використаний зі зловмисними намірами, наприклад, для маніпулювання громадською думкою або здійснення кібератак [8].

Незважаючи на ці виклики, потенціал штучного інтелекту для трансформації різних галузей і покращення 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 штучний інтелект відкриває нові можливості для персоналізації навчання, адаптації навчальних матеріалів до потреб кожного здобувача вищої освіти та автоматизації рутинних завдань викладачів. Системи ШІ можуть аналізувати дані про успішність здобувачів вищої освіти, виявляти прогалини в знаннях і пропонувати індивідуальні рекомендації для покращення результатів навчання.

Крім того, штучний інтелект може сприяти розвитку нових форм навчання, таких як адаптивне навчання та інтелектуальні навчальні системи. Адаптивне навчання передбачає динамічне налаштування навчального процесу відповідно до індивідуальних потреб і здібностей здобувача вищої освіти, що дозволяє оптимізувати засвоєння знань і підвищити ефективність навчання.

Інтелектуальні навчальні системи, в свою чергу, можуть виступати в ролі віртуальних наставників, надаючи здобувачам вищої освіти персоналізовану підтримку та зворотній зв'язок. Вони здатні аналізувати дії здобувачів вищої освіти, виявляти помилки та надавати пояснення і рекомендації для їх виправлення. Це може суттєво підвищити ефективність самостійної роботи здобувачів вищої освіти і зменшити навантаження на викладачів [9].

Ще одним перспективним напрямом застосування штучного інтелекту в освіті є автоматизація оцінювання знань. Системи ШІ можуть перевіряти письмові роботи, есе та тести, забезпечуючи об'єктивність і консистентність оцінювання. Це не лише економить час викладачів, але й дозволяє здобувачам вищої освіти отримувати швидкий зворотній зв'язок і працювати над покращенням своїх результатів.

Незважаючи на значні переваги використання штучного інтелекту в освіті, існують також певні застереження та виклики. Одним із головних питань є забезпечення конфіденційності та безпеки даних здобувачів вищої освіти. Системи ШІ потребують доступу до великих обсягів персональних даних для ефективної роботи, що може створювати ризики для приватності та захисту інформації.

Крім того, впровадження технологій штучного інтелекту в освітній процес вимагає значних інвестицій у технічну інфраструктуру, розробку програмного забезпечення та підготовку викладачів. Це може створювати додаткове навантаження на освітні заклади та викладачів, які повинні адаптуватися до нових технологій і методів навчання.

Ще однією проблемою є потенційний вплив штучного інтелекту на роль викладача в освітньому процесі. Деякі побоювання полягають у тому, що ШІ може замінити викладачів і зменшити їхню роль у навчанні. Однак, більшість дослідників вважають, що штучний інтелект повинен розглядатися як інструмент для підтримки та доповнення роботи викладачів, а не як їх заміна.

У довгостроковій перспективі розвиток штучного інтелекту в освіті може призвести до фундаментальних змін у структурі та організації навчального процесу. Можливості персоналізації навчання та автоматизації рутинних завдань можуть дозволити перейти від традиційної моделі масової освіти до більш індивідуалізованого та гнучкого підходу, орієнтованого на потреби кожного здобувача вищої освіти [10].

Водночас, успішне впровадження штучного інтелекту в освіті вимагає тісної співпраці між розробниками технологій, освітянами та політиками. Необхідно розробити чіткі етичні принципи та регуляторні механізми для забезпечення відповідального та безпечного використання ШІ в освітньому контексті. Крім того, важливо забезпечити рівний доступ до технологій штучного інтелекту для всіх здобувачів вищої освіти, незалежно від їхнього соціально-економічного статусу чи географічного розташування.

Підсумовуючи, можна сказати, що штучний інтелект є потужним інструментом, який має значний потенціал для трансформації освіти та покращення навчального процесу. Він може персоналізувати навчання, автоматизувати рутинні завдання та надавати інтелектуальну підтримку здобувачам вищої освіти і викладачам. Водночас, впровадження ШІ в освіті супроводжується певними викликами та вимагає відповідального підходу з урахуванням етичних, соціальних та технологічних аспектів.



РОЗДІЛ 2.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШІ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

2.1 Використання технологій ШІ для підтримки учасників навчального процесу

Україна, як і багато інших країн світу, активно досліджує та впроваджує технології штучного інтелекту (ШІ) в різних галузях, включаючи освіту. Хоча використання ШІ в навчальному процесі в Україні все ще знаходиться на ранніх стадіях розвитку, вже є певні досягнення та ініціативи, спрямовані на інтеграцію цих технологій у систему освіти.

Одним із важливих кроків у розвитку ШІ в Україні стало затвердження Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні у грудні 2020 року. Ця концепція визначає основні напрями та завдання розвитку ШІ в країні, включаючи освітню галузь. Зокрема, концепція передбачає використання ШІ для персоналізації навчання, автоматизації оцінювання знань, підтримки наукових досліджень і розробки адаптивних навчальних матеріалів [11].

Одним із прикладів використання ШІ в освіті України є платформа Knewton, яка адаптує навчальний контент до потреб кожного здобувача вищої освіти на основі аналізу даних про його успішність і прогрес у навчанні. Ця платформа використовується в деяких українських університетах для персоналізації навчання та підвищення ефективності освітнього процесу [12].

Інший приклад - це використання чат-ботів на основі ШІ для підтримки здобувачів вищої освіти і надання їм інформації про навчальний процес, розклад занять, дедлайни та інші важливі аспекти навчання. Такі чат-боти можуть працювати цілодобово та надавати здобувачам вищої освіти швидкі й точні відповіді на їхні запитання, зменшуючи навантаження на викладачів і співробітників університетів [13].

Проте, найбільш активне використання технологій ШІ в освіті України почалося в умовах пандемії COVID-19 та пов'язаного з нею переходу на

дистанційне навчання. Закриття навчальних закладів і необхідність швидкої адаптації до нових реалій стимулювали пошук інноваційних рішень для забезпечення безперервності та якості освітнього процесу.

В умовах дистанційного навчання ІІІ став важливим інструментом для персоналізації навчального досвіду, автоматизації рутинних завдань і підтримки комунікації між здобувачам вищої освіти та викладачами. Зокрема, ІІІ використовувався для створення адаптивних навчальних матеріалів, які враховували індивідуальні потреби та прогрес кожного здобувача вищої освіти, а також для автоматизованого оцінювання знань і надання миттєвого зворотного зв'язку [14].

Наприклад, платформа Moodle, яка широко використовується в українських університетах для організації дистанційного навчання, має вбудовані інструменти на основі ІІІ для персоналізації навчального контенту та адаптації до потреб здобувачів вищої освіти. Ці інструменти аналізують дані про успішність і активність здобувачів вищої освіти, а також їхні індивідуальні характеристики, такі як стиль навчання та рівень знань, і на основі цього пропонують персоналізовані рекомендації щодо навчальних матеріалів і завдань.

Крім того, в умовах дистанційного навчання ІІІ використовувався для автоматизації перевірки письмових робіт і тестів, що дозволило зменшити навантаження на викладачів і прискорити процес оцінювання. Такі системи, як Unicheck і Strike Plagiarism, використовують алгоритми машинного навчання для виявлення плагіату та аналізу якості письмових робіт, надаючи викладачам детальні звіти та рекомендації щодо оцінювання [15].

Таблиця 2.1 – Використання технологій ІІІ в освіті України під час пандемії COVID-19

Технологія ІІІ	Приклади використання
Адаптивні навчальні матеріали	Платформа Moodle з вбудованими інструментами персоналізації навчального контенту
Автоматизоване оцінювання письмових робіт	Системи Unicheck і Strike Plagiarism для виявлення плагіату та аналізу якості робіт

Технологія ШІ	Приклади використання
Чат-боти для підтримки здобувачів вищої освіти	Надання інформації про навчальний процес, розклад занять, дедлайни тощо
Персоналізовані рекомендації щодо навчання	Аналіз даних про успішність і прогрес здобувачів вищої освіти для адаптації навчального досвіду

Таблиця 2.1 демонструє деякі приклади використання технологій штучного інтелекту в освіті України під час пандемії COVID-19 та переходу на дистанційне навчання. Ці приклади ілюструють, як ШІ допомагав адаптуватися до нових реалій і забезпечувати безперервність та якість освітнього процесу.

Зокрема, адаптивні навчальні матеріали на основі ШІ, такі як ті, що пропонуються платформою Moodle, дозволяли персоналізувати навчальний контент відповідно до потреб і прогресу кожного здобувача вищої освіти. Це допомагало підтримувати мотивацію та залученість здобувачів вищої освіти в умовах дистанційного навчання.

Автоматизоване оцінювання письмових робіт за допомогою систем виявлення плагіату та аналізу якості, таких як Unicheck і Strike Plagiarism, зменшувало навантаження на викладачів і прискорювало процес оцінювання. Це було особливо важливо в умовах дистанційного навчання, коли викладачі мали обмежені можливості для особистого спілкування зі здобувачем вищої освіти.

Чат-боти на основі ШІ надавали здобувачам вищої освіти швидкий і зручний доступ до інформації про навчальний процес, розклад занять, дедлайни та інші важливі аспекти навчання. Це допомагало здобувачам вищої освіти залишатися в курсі подій і ефективно організовувати свій час в умовах дистанційного навчання.

Персоналізовані рекомендації щодо навчання, засновані на аналізі даних про успішність і прогрес здобувачів вищої освіти, дозволяли адаптувати навчальний досвід до індивідуальних потреб кожного здобувача вищої освіти. Це сприяло підвищенню ефективності навчання та досягненню кращих освітніх результатів [16].

Загалом, використання технологій ІІІ в освіті України під час пандемії COVID-19 допомогло забезпечити безперервність навчального процесу, адаптуватися до нових реалій і підтримати якість освіти в складних умовах.

Проте, незважаючи на певні успіхи у використанні ІІІ в освіті під час пандемії, Україна все ще стикається з низкою викликів і проблем у цій галузі. Зокрема, існує потреба у розвитку технологічної інфраструктури та забезпеченні рівного доступу до якісного Інтернету та цифрових пристроїв для всіх учасників освітнього процесу [17].

Крім того, необхідно підвищувати цифрову грамотність і компетентність викладачів і здобувачів вищої освіти, щоб вони могли ефективно використовувати технології ІІІ в навчальному процесі. Це вимагає розробки відповідних навчальних програм, курсів підвищення кваліфікації та методичних матеріалів для освітян [18].

Ще одним викликом є потреба в розробці етичних принципів і регулятивних механізмів використання ІІІ в освіті України. Необхідно забезпечити відповідальне та прозоре використання цих технологій, захист персональних даних учасників освітнього процесу та запобігання потенційним ризикам і негативним наслідкам [19].

На жаль, повномасштабне вторгнення Росії в Україну в лютому 2022 року створило додаткові виклики для освітньої галузі та використання ІІІ в навчальному процесі. Руйнування освітньої інфраструктури, переміщення здобувачів вищої освіти і викладачів, а також загальна нестабільність і невизначеність ускладнюють впровадження інноваційних технологій і підтримку безперервності освіти [20].

Таблиця 2.2 – Виклики використання ІІІ в освіті України під час повномасштабного вторгнення

Виклик	Опис
Руйнування освітньої інфраструктури	Пошкодження або знищення навчальних закладів, обладнання, цифрових пристроїв
Переміщення здобувачів вищої освіти і викладачів	Труднощі з доступом до освітніх ресурсів і технологій через зміну місця проживання
Нестабільність і невизначеність	Складнощі з плануванням і організацією навчального процесу в умовах війни
Психологічний стрес і травми	Вплив війни на емоційний стан і здатність до навчання здобувачів вищої освіти і викладачів

Таблиця 2.2 ілюструє основні виклики використання штучного інтелекту в освіті України, спричинені повномасштабним вторгненням Росії. Ці виклики суттєво ускладнюють впровадження інноваційних технологій і підтримку якості освіти в умовах війни.

Руйнування освітньої інфраструктури, включаючи пошкодження або знищення навчальних закладів, обладнання та цифрових пристроїв, обмежує можливості для використання ІІІ та інших технологій в навчальному процесі. Багато здобувачів вищої освіти і викладачів можуть не мати доступу до необхідних ресурсів і засобів для дистанційного навчання.

Переміщення здобувачів вищої освіти і викладачів через бойові дії та окупацію також створює труднощі з доступом до освітніх ресурсів і технологій. Зміна місця проживання може призвести до втрати доступу до Інтернету, цифрових пристроїв і навчальних матеріалів, що ускладнює продовження навчання з використанням ІІІ.

Загальна нестабільність і невизначеність, спричинені війною, роблять складним планування та організацію навчального процесу. В умовах постійної загрози і змін у безпековій ситуації важко підтримувати стабільний освітній процес і впроваджувати інноваційні технології, такі як ІІІ.

Психологічний стрес і травми, які переживають здобувачі вищої освіти та викладачі через війну, можуть негативно впливати на їхній емоційний стан і здатність до навчання. Це створює додаткові виклики для використання ІІІ, оскільки ефективність цих технологій значною мірою залежить від готовності та здатності учасників освітнього процесу активно взаємодіяти з ними [21].

Незважаючи на ці виклики, освітня спільнота України продовжує шукати шляхи для забезпечення безперервності та якості освіти в умовах війни. ІІІ та інші інноваційні технології можуть відігравати важливу роль у цьому процесі, дозволяючи адаптувати навчальний процес до нових реалій і підтримувати зв'язок між здобувачам вищої освіти та викладачами.

Для ефективного використання ІІІ в освіті України під час війни необхідна підтримка з боку держави, міжнародних організацій і донорів. Це може включати фінансування для відновлення освітньої інфраструктури, забезпечення доступу до цифрових пристроїв і Інтернету, а також психологічну підтримку для здобувачів вищої освіти і викладачів [22].

Водночас, важливо продовжувати розвивати і вдосконалювати технології ІІІ для освіти, адаптуючи їх до специфічних потреб і викликів, спричинених війною. Це може включати розробку спеціальних навчальних матеріалів і програм, які враховують психологічний стан і досвід учасників освітнього процесу, а також створення гнучких і адаптивних систем навчання, що дозволяють продовжувати освіту в умовах нестабільності.

У довгостроковій перспективі використання ІІІ в освіті України може сприяти підвищенню стійкості та адаптивності освітньої системи до різних викликів, включаючи наслідки війни. Розвиток і впровадження інноваційних технологій дозволить персоналізувати навчальний процес, автоматизувати рутинні завдання та підтримувати високу якість освіти незалежно від зовнішніх обставин [23].

Для успішного розвитку і використання ІІІ в освіті України необхідна співпраця між державою, освітніми закладами, технологічними компаніями та міжнародними партнерами. Це дозволить подолати існуючі виклики,

забезпечити необхідну інфраструктуру та ресурси, а також розробити відповідні етичні та регулятивні принципи використання ШІ в освітньому контексті.

У кінцевому підсумку, ефективне використання ШІ в навчальному процесі може допомогти Україні побудувати більш стійку, адаптивну та інноваційну систему освіти, яка буде здатна забезпечувати високу якість навчання та розвитку людського потенціалу навіть в умовах значних викликів і невизначеності.

2.2 Проблеми та перспективи впровадження штучного інтелекту в освітній галузі

Використання штучного інтелекту (ШІ) в навчальному процесі є однією з найбільш перспективних і водночас суперечливих тенденцій сучасної освіти. З одного боку, ШІ пропонує низку переваг, які можуть суттєво покращити якість і ефективність навчання, а з іншого - існують певні недоліки та виклики, які необхідно враховувати при впровадженні цієї технології в освітню практику.

Однією з ключових переваг використання ШІ в навчальному процесі є можливість персоналізації навчання. Системи ШІ можуть аналізувати дані про успішність здобувачів вищої освіти, їхні індивідуальні особливості та стиль навчання, а потім адаптувати навчальний контент і методи викладання відповідно до потреб кожного здобувача вищої освіти. Це дозволяє створювати персоналізовані траєкторії навчання, які враховують сильні та слабкі сторони здобувачів вищої освіти і оптимізують процес засвоєння знань [24].

Іншою важливою перевагою ШІ є автоматизація рутинних завдань і оцінювання. Системи ШІ можуть перевіряти домашні завдання, тести та письмові роботи здобувачів вищої освіти, надаючи миттєвий зворотній зв'язок і звільняючи час викладачів для більш творчої та індивідуальної роботи з здобувачами вищої освіти. Крім того, ШІ може аналізувати великі обсяги даних про успішність здобувачів вищої освіти і надавати викладачам цінну інформацію для покращення навчального процесу.

ІІІ також може сприяти розвитку адаптивних навчальних середовищ, які динамічно налаштовуються під потреби та прогрес кожного здобувача вищої освіти. Такі системи можуть аналізувати дії здобувачів вищої освіти, виявляти прогалини в знаннях і пропонувати додаткові матеріали або завдання для їх заповнення. Це дозволяє здобувачам вищої освіти рухатися у власному темпі та отримувати необхідну підтримку в процесі навчання.

Ще однією перевагою використання ІІІ в навчальному процесі є можливість створення інтерактивних і захоплюючих навчальних матеріалів. Технології ІІІ можуть бути використані для розробки віртуальних асистентів, чат-ботів і симуляцій, які роблять навчання більш цікавим для здобувачів вищої освіти. Наприклад, віртуальні асистенти можуть відповідати на запитання здобувачів вищої освіти, надавати додаткові пояснення та навіть проводити інтерактивні заняття [25].

Незважаючи на вагомі переваги, використання ІІІ в навчальному процесі також має певні недоліки та виклики. Одним із головних недоліків є потенційна упередженість і дискримінація, які можуть виникати в системах ІІІ через неякісні або неповні дані, на яких вони навчаються. Якщо дані, використані для навчання ІІІ, містять упередження або не є репрезентативними для певних груп здобувачів вищої освіти, це може призвести до несправедливих рішень і рекомендацій.

Іншим недоліком є можливість зниження ролі викладача в навчальному процесі. Деякі побоюються, що надмірне використання ІІІ може призвести до зменшення людського фактору в освіті та послаблення емоційного зв'язку між викладачами та здобувачами вищої освіти. Важливо пам'ятати, що ІІІ повинен розглядатися як інструмент для підтримки та доповнення роботи викладачів, а не як їх заміна.

Крім того, впровадження ІІІ в навчальний процес вимагає значних інвестицій у технологічну інфраструктуру та підготовку викладачів. Не всі навчальні заклади мають достатні ресурси та експертизу для ефективного використання ІІІ, що може призвести до нерівномірного доступу до передових

освітніх технологій. Для подолання цього недоліку необхідні державні та приватні ініціативи, спрямовані на підтримку впровадження ІІІ в освіті.

Ще одним викликом є забезпечення конфіденційності та безпеки даних здобувачів вищої освіти. Системи ІІІ потребують доступу до великих обсягів персональних даних для ефективної роботи, що може створювати ризики для приватності та захисту інформації. Необхідно розробляти та впроваджувати надійні механізми захисту даних і дотримуватися етичних принципів при використанні ІІІ в навчальному процесі [26].

Також важливо враховувати потенційний вплив ІІІ на розвиток критичного мислення та креативності здобувачів вищої освіти. Деякі експерти побоюються, що надмірна залежність від ІІІ може призвести до зниження здатності здобувачів вищої освіти самостійно аналізувати інформацію, вирішувати проблеми та генерувати нові ідеї. Тому необхідно розробляти такі методи використання ІІІ в навчанні, які б стимулювали активне залучення здобувачів вищої освіти і розвиток їхніх когнітивних навичок.

Ще одним недоліком використання ІІІ в навчальному процесі може бути зниження соціальної взаємодії та комунікативних навичок здобувачів вищої освіти. Якщо значна частина навчання відбувається за допомогою ІІІ-систем, здобувачі можуть мати менше можливостей для безпосереднього спілкування з однолітками та викладачами, що може негативно вплинути на розвиток їхніх соціальних компетенцій.

Незважаючи на ці недоліки та виклики, переваги використання ІІІ в навчальному процесі є досить вагомими. Персоналізація навчання, автоматизація рутинних завдань, адаптивні навчальні середовища та інтерактивні матеріали можуть суттєво підвищити ефективність і якість освіти. Однак, для успішного впровадження ІІІ в освітню практику необхідно враховувати етичні, соціальні та технологічні аспекти, а також забезпечувати відповідну підготовку викладачів і здобувачів вищої освіти.

Одним із ключових факторів ефективного використання ІІІ в навчальному процесі є збалансований підхід, який поєднує переваги технології з

традиційними методами навчання. ШІ не повинен повністю замінювати викладачів або усувати людський фактор з освіти, а радше доповнювати та підсилювати їхню роботу. Викладачі повинні навчитися використовувати ШІ як інструмент для персоналізації навчання, аналізу даних і створення інтерактивних матеріалів, але при цьому зберігати ключову роль у формуванні критичного мислення, креативності та соціальних навичок здобувачів вищої освіти.

Для ефективного впровадження ШІ в навчальний процес також необхідна тісна співпраця між розробниками технологій, освітянами, дослідниками та політиками. Потрібно розробити чіткі етичні принципи та регуляторні механізми для забезпечення відповідального та безпечного використання ШІ в освітньому контексті. Крім того, необхідно інвестувати в розвиток технологічної інфраструктури та підготовку викладачів, щоб забезпечити рівний доступ до переваг ШІ для всіх здобувачів вищої освіти.

Ще одним важливим аспектом є проведення ґрунтовних досліджень щодо ефективності та впливу ШІ на навчальний процес. Необхідно збирати та аналізувати дані про використання ШІ в різних освітніх контекстах, вивчати переваги та недоліки різних підходів і технологій, а також оцінювати їх вплив на результати навчання та розвиток здобувачів вищої освіти. Такі дослідження допоможуть оптимізувати використання ШІ в освіті та максимізувати його переваги для здобувачів вищої освіти і викладачів.

У довгостроковій перспективі використання ШІ в навчальному процесі може привести до фундаментальних змін у системі освіти. Персоналізоване навчання, засноване на ШІ, може дозволити відійти від традиційної моделі "одного розміру для всіх" і забезпечити кожному учню освітній досвід, що відповідає його унікальним потребам і здібностям. Це може сприяти підвищенню мотивації здобувачів вищої освіти, покращенню результатів навчання та зменшенню нерівності в освіті.

Водночас, для реалізації цього потенціалу необхідно подолати низку викликів і недоліків, пов'язаних з використанням ШІ в навчальному процесі. Це вимагає спільних зусиль усіх зацікавлених сторін - освітян, дослідників,

розробників технологій, політиків і самих здобувачів вищої освіти. Тільки через відкритий діалог, ретельне дослідження та відповідальне впровадження ми зможемо розкрити справжній потенціал ШІ для трансформації освіти та покращення життя кожного здобувача вищої освіти.

Підсумовуючи, можна сказати, що використання штучного інтелекту в навчальному процесі має як значні переваги, так і певні недоліки та виклики. Персоналізація навчання, автоматизація рутинних завдань, адаптивні навчальні середовища та інтерактивні матеріали є ключовими перевагами, які можуть суттєво підвищити ефективність і якість освіти. Водночас, такі недоліки, як потенційна упередженість, зниження ролі викладача, необхідність значних інвестицій і ризики для конфіденційності даних, вимагають ретельного розгляду та вирішення. Успішне впровадження ШІ в освітню практику потребує збалансованого підходу, тісної співпраці між зацікавленими сторонами та постійного дослідження й удосконалення цієї технології.

Таблиця 2.3 – Переваги та недоліки використання штучного інтелекту в навчальному процесі

Переваги	Недоліки
1. Персоналізація навчання відповідно до потреб та особливостей кожного здобувача вищої освіти	1. Потенційна упередженість і дискримінація через неякісні або нерепрезентативні дані
2. Автоматизація рутинних завдань і оцінювання, економія часу викладачів	2. Ризик зниження ролі викладача та послаблення емоційного зв'язку з здобувачами вищої освіти
3. Розвиток адаптивних навчальних середовищ, що враховують прогрес здобувачів вищої освіти	3. Необхідність значних інвестицій у технологічну інфраструктуру та підготовку викладачів
4. Створення інтерактивних і захоплюючих навчальних матеріалів	4. Виклики у забезпеченні конфіденційності та безпеки даних здобувачів вищої освіти
5. Можливість аналізу великих обсягів даних для покращення навчального процесу	5. Потенційний негативний вплив на розвиток критичного мислення та креативності здобувачів вищої освіти

	6. Ризик зниження соціальної взаємодії та комунікативних навичок здобувачів вищої освіти
--	--

Таблиця 2.3 узагальнює основні переваги та недоліки використання штучного інтелекту в навчальному процесі. З одного боку, ШІ пропонує значні можливості для персоналізації навчання, автоматизації рутинних завдань, розвитку адаптивних навчальних середовищ і створення інтерактивних матеріалів. Ці переваги можуть суттєво підвищити ефективність і якість освіти, економити час викладачів і покращувати навчальний досвід для здобувачів вищої освіти.

З іншого боку, існують певні недоліки та виклики, які необхідно враховувати при впровадженні ШІ в освітню практику. Потенційна упередженість і дискримінація через неякісні дані, ризик зниження ролі викладача, необхідність значних інвестицій, виклики у забезпеченні конфіденційності даних і потенційний негативний вплив на розвиток критичного мислення та соціальних навичок здобувачів вищої освіти є серйозними проблемами, які потребують вирішення.

Для успішного використання ШІ в навчальному процесі необхідно знайти баланс між перевагами та недоліками цієї технології. Це вимагає ретельного планування, тісної співпраці між усіма зацікавленими сторонами та постійного моніторингу й удосконалення підходів до впровадження ШІ в освіті [27].

Важливо розробити чіткі етичні принципи та регуляторні механізми для забезпечення відповідального та безпечного використання ШІ в навчальному процесі. Необхідно інвестувати в розвиток технологічної інфраструктури та підготовку викладачів, щоб забезпечити рівний доступ до переваг ШІ для всіх здобувачів вищої освіти.

Крім того, слід приділяти увагу збереженню ключової ролі викладачів у формуванні критичного мислення, креативності та соціальних навичок здобувачів вищої освіти. ШІ повинен розглядатися як інструмент для підтримки та доповнення роботи викладачів, а не як їх заміна.

Необхідно також проводити ґрунтовні дослідження щодо ефективності та впливу ІІІ на навчальний процес, збирати та аналізувати дані про використання цієї технології в різних освітніх контекстах. Це допоможе оптимізувати підходи до впровадження ІІІ та максимізувати його переваги для здобувачів вищої освіти і викладачів.

У довгостроковій перспективі використання ІІІ в навчальному процесі може привести до фундаментальних змін у системі освіти, забезпечуючи персоналізоване навчання та рівні можливості для кожного здобувача вищої освіти. Однак, для реалізації цього потенціалу необхідні спільні зусилля освітян, дослідників, розробників технологій, політиків і суспільства в цілому.

Однією з ключових проблем є недостатня готовність освітньої інфраструктури до інтеграції технологій ІІІ. Багато навчальних закладів не мають необхідного технічного оснащення, програмного забезпечення та кваліфікованих спеціалістів для ефективного використання ІІІ в навчальному процесі.

Іншою проблемою є відсутність чітких стандартів і регулювання використання ІІІ в освіті. Це створює ризики для конфіденційності та безпеки даних учасників освітнього процесу, а також може призвести до неетичного або упередженого використання ІІІ. Необхідно розробити чіткі етичні принципи та правові норми, які б регулювали застосування ІІІ в освітньому контексті [21].

Крім того, впровадження ІІІ в освіту може призвести до зміни ролі викладачів і потенційного скорочення робочих місць. Деякі побоюються, що ІІІ може замінити викладачів у певних аспектах навчального процесу, таких як перевірка завдань чи надання персоналізованих рекомендацій. Це вимагає перегляду та адаптації ролі викладачів у новій освітній парадигмі [28].

Ще однією проблемою є потенційна нерівність у доступі до технологій ІІІ в освіті. Здобувачі вищої освіти з різних соціально-економічних верств можуть мати нерівні можливості доступу до високоякісних освітніх ресурсів і послуг на основі ІІІ. Це може поглибити існуючу освітню нерівність і створити додаткові бар'єри для найбільш вразливих груп.

Незважаючи на ці проблеми, впровадження ІІІ в освітній галузі має значні перспективи. ІІІ може персоналізувати навчання, адаптуючи зміст, темп і методи викладання до індивідуальних потреб і здібностей кожного здобувача вищої освіти чи здобувача вищої освіти. Це дозволить підвищити ефективність навчального процесу та покращити освітні результати [29].

Крім того, ІІІ може автоматизувати рутинні завдання, такі як перевірка домашніх завдань чи тестів, звільняючи час викладачів для більш творчої та індивідуальної роботи зі здобувачами вищої освіти. ІІІ також може надавати викладачам цінні аналітичні дані про прогрес і труднощі здобувачів вищої освіти, дозволяючи вчасно втручатися та надавати необхідну підтримку.

У довгостроковій перспективі впровадження ІІІ в освіті може сприяти розвитку нових моделей навчання, таких як адаптивне навчання, мікронавчання та гейміфікація. Ці моделі дозволять зробити освіту більш гнучкою, доступною та привабливою для здобувачів вищої освіти і здобувачів вищої освіти, враховуючи їхні індивідуальні потреби та інтереси.

Для успішного впровадження ІІІ в освітній галузі необхідна тісна співпраця між освітніми закладами, технологічними компаніями, державними органами та іншими зацікавленими сторонами. Це дозволить розробити ефективні стратегії та політики, забезпечити необхідну інфраструктуру та ресурси, а також вирішити етичні та соціальні проблеми, пов'язані з використанням ІІІ в освіті [30].

Таблиця 2.4 – Проблеми та перспективи впровадження штучного інтелекту в освітній галузі

Проблеми	Перспективи
1. Недостатня готовність освітньої інфраструктури	1. Персоналізація навчання відповідно до індивідуальних потреб
2. Відсутність чітких стандартів і регулювання	2. Автоматизація рутинних завдань і звільнення часу викладачів
3. Зміна ролі викладачів і потенційне скорочення робочих місць	3. Надання викладачам аналітичних даних про прогрес здобувачів вищої освіти

4. Потенційна нерівність у доступі до технологій ІІІ

4. Розвиток нових моделей навчання (адаптивне, мікро, гейміфікація)

Таблиця 2.4 узагальнює основні проблеми та перспективи впровадження штучного інтелекту в освітній галузі. Серед ключових проблем - недостатня готовність освітньої інфраструктури, відсутність чітких стандартів і регулювання, зміна ролі викладачів і потенційна нерівність у доступі до технологій ІІІ. Ці проблеми потребують комплексного підходу та співпраці між усіма зацікавленими сторонами для їх ефективного вирішення.

Водночас, впровадження ІІІ в освіті відкриває значні перспективи для персоналізації навчання, автоматизації рутинних завдань, надання викладачам цінних аналітичних даних і розвитку нових моделей навчання. Ці переваги можуть суттєво підвищити ефективність і якість освітнього процесу, а також зробити навчання більш гнучким і привабливим для здобувачів вищої освіти і здобувачів вищої освіти.

У кінцевому підсумку, ефективне впровадження ІІІ в освіті вимагає стратегічного планування, інвестицій і співпраці між усіма зацікавленими сторонами. Лише за таких умов можна буде повною мірою реалізувати потенціал ІІІ для трансформації освітньої галузі та підготовки здобувачів вищої освіти і здобувачів вищої освіти до життя та роботи в епоху штучного інтелекту.

РОЗДІЛ 3.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗВО

3.1 Світовий досвід застосування штучного інтелекту в освіті

Штучний інтелект (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 штучного інтелекту в освіті демонструє різноманітні підходи та ініціативи, спрямовані на персоналізацію навчання, автоматизацію рутинних завдань і покращення освітніх результатів [31].

Одним із лідерів у впровадженні ШІ в освіті є Китай. Уряд Китаю активно підтримує розвиток і використання технологій ШІ в навчальних закладах країни. Зокрема, у 2017 році 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, такі як Squirrel AI та iTutorGroup, розробляють адаптивні навчальні платформи на основі ШІ, які персоналізують навчання для кожного здобувача вищої освіти [32].

Іншим прикладом успішного застосування ШІ в освіті є досвід Сполучених Штатів Америки. Американські університети та освітні компанії активно досліджують і впроваджують технології ШІ для покращення 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 [33].

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 році Європейська комісія опублікувала план дій з питань штучного інтелекту, який передбачає розвиток цифрових навичок і компетенцій, необхідних для роботи з ШІ, а також етичні принципи використання ШІ в освіті [34].

Великобританія є одним із лідерів у впровадженні ШІ в освіті серед європейських країн. Британські університети, такі як Університет Единбурга та Університетський коледж Лондона, проводять дослідження в галузі ШІ та 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 [35].

Японія також активно впроваджує ШІ в освітню галузь. Уряд Японії 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 здобувачам вищої освіти [36].

Таблиця 3.1 – Приклади застосування ШІ в освіті в різних країнах світу

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

Таблиця 3.1 демонструє приклади застосування штучного інтелекту в освіті в різних країнах світу. Можна побачити, що кожна з наведених країн має свої особливості та підходи до впровадження ШІ в навчальний процес.

Китай робить акцент на державну підтримку та розробку адаптивних навчальних платформ, тоді як США зосереджуються на дослідженнях в університетах і персоналізації онлайн-курсів. Великобританія поєднує академічні дослідження з розробкою комерційних рішень для персоналізованого навчання, а Японія розглядає ІІІ як частину більш широкої стратегії трансформації суспільства.

Незважаючи на відмінності в підходах, усі ці країни визнають потенціал ІІІ для покращення якості та ефективності освіти. Вони інвестують у дослідження, розробку та впровадження інноваційних рішень на основі ІІІ, прагнучи персоналізувати навчання, автоматизувати рутинні завдання та надати здобувачам вищої освіти і викладачам нові можливості для розвитку.

Також варто зазначити, що досвід цих країн може бути корисним для інших держав, які тільки починають впроваджувати ІІІ в освіту. Вивчення кращих практик і адаптація їх до місцевих умов може допомогти уникнути помилок і прискорити процес інтеграції ІІІ в навчальний процес.

Світові тенденції застосування ІІІ в освіті також відображаються в статистичних даних. Згідно з прогнозами, глобальний ринок ІІІ в освіті зросте з 1,1 млрд доларів у 2019 році до 6 млрд доларів у 2024 році, демонструючи середньорічний темп зростання на рівні 45% [37]. Це свідчить про швидке поширення технологій ІІІ в освітній галузі та зростаючі інвестиції в розробку та впровадження інноваційних рішень.



Рисунок 3.1 – Прогноз зростання глобального ринку ШІ в освіті (млрд доларів США)

Графік 3.2 показує прогнозоване зростання глобального ринку штучного інтелекту в освіті з 2019 по 2024 рік. Можна побачити, що обсяг ринку стрімко збільшується з кожним роком, демонструючи високий попит на технології ШІ в освітній галузі.

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

Швидке зростання ринку ШІ в освіті також вказує на зростаючу конкуренцію в цій галузі. Все 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 та технологічними компаніями, а також стимулює постійне вдосконалення та оновлення освітніх продуктів і послуг на основі ШІ.

Artificial Intelligence in Education Market

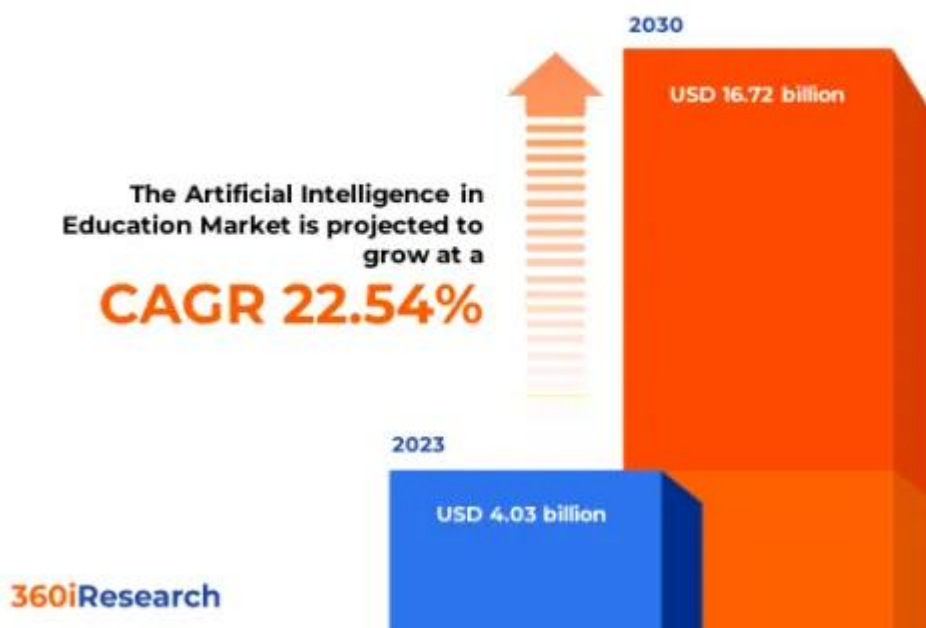


Рис. 3.2 – Глобальний штучний інтелект на освітньому ринку [38]

Таблиця 3.2 – Статистика штучного інтелекту на освітньому ринку 2024-2030 рр.

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

Таблиця 3.4 представляє ключову статистику ринку штучного інтелекту на освітньому ринку США. Дані показують стрімке зростання обсягу ринку з 4,03 мільярда доларів у 2023 році до прогнозованих 16,72 мільярда доларів у 2030 році, що свідчить про значний потенціал розвитку та впровадження технологій штучного інтелекту в освітній галузі.

Середньорічний темп зростання (CAGR) ринку штучного інтелекту в освіті США протягом прогнозованого періоду складає 22,54%. Це означає, що ринок

буде рости в середньому на 22,54% щорічно з 2023 по 2030 рік. Такий високий показник CAGR вказує на стрімкий розвиток і активне впровадження технологій штучного інтелекту в освітній сфері США.

Приріст обсягу ринку з 4,03 мільярда доларів у 2023 році до 4,92 мільярда доларів у 2024 році демонструє збільшення на 0,89 мільярда доларів або на 22,08% лише за один рік. Це свідчить про значний інтерес і готовність освітніх закладів та інших гравців ринку інвестувати в розробку та впровадження рішень на основі штучного інтелекту.

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

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

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

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

Таким чином, дані графіка 3.2 демонструють значний потенціал і стрімке зростання ринку штучного інтелекту в освіті США. Це свідчить про необхідність подальших досліджень і розробок у цій галузі, а також про важливість відповідального та ефективного впровадження технологій штучного інтелекту для трансформації та вдосконалення освітньої системи США.

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

Крім того, впровадження ШІ в освіту вимагає 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 [39].

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, більшість фахівців вважають, що ШІ не замінить викладачів, а радше доповнить і розширить їхні можливості, дозволяючи зосередитися на більш творчих і наставницьких аспектах роботи [40].

Незважаючи на 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, Великобританія та Японія, активно інвестують у дослідження та 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 в 2021 році 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 вимагатиме тісної співпраці між освітянами, науковцями, розробниками технологій і політиками для забезпечення ефективного та відповідального використання ШІ в навчальному процесі. Обмін знаннями та досвідом між країнами, а також розробка міжнародних стандартів і рекомендацій щодо застосування ШІ в освіті будуть відігравати важливу роль у цьому процесі [41].

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

3.2 Пропозиції щодо удосконалення використання штучного інтелекту в навчальному процесі українських ЗВО

Впровадження штучного інтелекту (ШІ) в навчальний процес має значний потенціал для підвищення ефективності та якості освіти. Однак, для успішного використання ШІ в освітньому контексті необхідно розробити та реалізувати низку пропозицій, спрямованих на вдосконалення цього процесу.

Необхідно розробити комплексний підхід, який враховує технологічні, педагогічні, етичні та соціально-економічні аспекти.

Таблиця 3.3 – Пропозиції вдосконалення використання ІІІ в навчальному процесі та можливі майбутні результати

Пропозиції вдосконалення	Можливі майбутні результати
Забезпечення належної технологічної інфраструктури та ресурсів	Підвищення доступності та якості ІІІ-рішень в освіті, прискорення їх впровадження та масштабування, оформлення підписки на ChatGPT-4.
Розробка та впровадження стандартів і етичних принципів використання ІІІ в освіті	Забезпечення прозорості, неупередженості та відповідальності в роботі алгоритмів ІІІ, захист конфіденційності та безпеки даних здобувачів вищої освіти
Інвестування в дослідження та розробку інноваційних застосувань ІІІ в освіті	Створення ефективних і адаптивних навчальних систем на основі ІІІ, персоналізація навчання, автоматизація оцінювання та зворотного зв'язку
Забезпечення підготовки та підвищення кваліфікації викладачів	Підвищення ефективності використання ІІІ-технологій у навчальному процесі, покращення якості викладання та навчання
Сприяння співпраці та обміну досвідом між освітніми закладами, дослідницькими установами та технологічними компаніями	Прискорення розробки та впровадження інноваційних ІІІ-рішень в освіті, забезпечення їх відповідності реальним потребам і викликам освітнього процесу
Забезпечення рівного доступу до переваг ІІІ в освіті для всіх здобувачів вищої освіти	Зменшення цифрового розриву та освітньої нерівності, покращення освітніх результатів для здобувачів вищої освіти з різним соціально-економічним статусом

Пропозиції вдосконалення	Можливі майбутні результати
Розробка ефективних механізмів оцінки та моніторингу впливу ШІ на освітні результати	Виявлення проблемних зон, внесення необхідних коректив та вдосконалення ШІ-рішень для максимізації їх користі для освіти
Сприяння розвитку цифрової грамотності та культури використання ШІ серед здобувачів вищої освіти, викладачів і суспільства	Підвищення обізнаності про переваги, виклики та етичні аспекти використання ШІ в освіті, розвиток критичного мислення та відповідального ставлення до ШІ-технологій, використання застосунку AI Academy.
Інтеграція ШІ з існуючими освітніми практиками та педагогічними підходами	Гармонійне поєднання традиційних методів навчання з інноваційними ШІ-інструментами, оптимальний баланс між людським і машинним інтелектом у навчальному процесі
Стимулювання розробки та впровадження відкритих освітніх ресурсів на основі ШІ	Поширення кращих практик і прискорення інновацій в освітній галузі, забезпечення доступності ШІ-ресурсів для освітніх закладів та викладачів, використання застосунку OpenAI EduHub
Розвиток партнерства між освітнім сектором, науково-дослідними установами та індустрією	Поєднання експертизи та ресурсів різних зацікавлених сторін для розробки та впровадження передових ШІ-рішень, трансфер знань і технологій, комерціалізація та масштабування успішних ШІ-проектів
Інтеграція в навчальні програми предметів, пов'язаних зі штучним інтелектом	Розвиток у здобувачів вищої освіти навичок і компетенцій, необхідних для успішного життя та роботи в епоху ШІ, підготовка до

Пропозиції вдосконалення	Можливі майбутні результати
	взаємодії з ШІ-системами та їх використання для вирішення реальних проблем
Створення національних і міжнародних мереж і консорціумів з питань ШІ в освіті	Об'єднання зусиль освітніх закладів, дослідницьких установ, технологічних компаній і урядових організацій для обміну знаннями, досвідом і ресурсами, розробка стандартів і рекомендацій
Регулярний моніторинг і оцінка етичних, соціальних і правових аспектів застосування ШІ в освіті	Розробка механізмів контролю та аудиту ШІ-систем на предмет дотримання принципів прозорості, підзвітності та недискримінації, забезпечення використання ШІ з дотриманням прав і інтересів учасників
Розробка та впровадження програм підтримки та мотивації викладачів і здобувачів вищої освіти до використання ШІ	Формування культури інновацій і постійного вдосконалення в освітній галузі, заохочення дослідження та розробки ШІ-рішень, визнання та винагородження успішних освітян, використання застосунку AI Learning Companion.
Постійний професійний розвиток і перепідготовка освітян у сфері ШІ	Розвиток цифрової компетентності, вміння працювати з даними та адаптувати педагогічні підходи до можливостей ШІ-систем, ефективне та відповідальне використання ШІ в навчальному процесі
Проведення регулярних досліджень і оцінки впливу ШІ на різні аспекти освітнього процесу	Виявлення сильних і слабких сторін ШІ-систем, розробка науково обґрунтованих рекомендацій щодо їх вдосконалення, ідентифікація потенційних ризиків і викликів

Пропозиції вдосконалення	Можливі майбутні результати
Забезпечення прозорості та відкритості процесу розробки та впровадження ІІІ в освіті	Залучення всіх зацікавлених сторін до обговорення та прийняття рішень, формування довіри та підтримки з боку суспільства, відповідність ІІІ-рішень реальним потребам і цінностям освітньої спільноти

Однією з ключових пропозицій є забезпечення належної технологічної інфраструктури та ресурсів для впровадження ІІІ в освітніх закладах. Це передбачає модернізацію комп'ютерного обладнання, забезпечення високошвидкісного інтернет-зв'язку та створення потужних серверів для обробки даних і навчання моделей ІІІ. Адекватне фінансування та підтримка з боку держави та приватного сектору є критично важливими для реалізації цієї пропозиції.

Наступною пропозицією є розробка та впровадження стандартів і етичних принципів використання ІІІ в освіті. Це включає забезпечення прозорості, неупередженості та відповідальності в роботі алгоритмів ІІІ, а також захист конфіденційності та безпеки даних здобувачів вищої освіти. Освітні установи та розробники ІІІ-систем повинні дотримуватися чітких правил і норм, які регулюють збір, зберігання та використання особистої інформації здобувачів вищої освіти, а також забезпечувати прозорість щодо функціонування та прийняття рішень системами ІІІ.

Важливою пропозицією є також інвестування в дослідження та розробку інноваційних застосувань ІІІ в освіті. Це передбачає підтримку міждисциплінарних дослідницьких проєктів, які об'єднують фахівців з інформатики, педагогіки, психології та інших галузей для створення ефективних і адаптивних навчальних систем на основі ІІІ. Особливу увагу слід приділяти розробці персоналізованих навчальних траєкторій, автоматизованих систем

оцінювання та зворотного зв'язку, а також інтелектуальних помічників для викладачів і здобувачів вищої освіти.

Для успішного впровадження ІІІ в освіті необхідно забезпечити відповідну підготовку та підвищення кваліфікації викладачів і викладачів. Це передбачає розробку спеціальних навчальних програм і курсів, які дозволять освітянам набути необхідних знань і навичок для ефективного використання ІІІ-технологій у навчальному процесі. Викладачі повинні розуміти принципи роботи систем ІІІ, вміти інтерпретувати результати їх роботи та використовувати їх для вдосконалення викладання та навчання.

Ще однією важливою пропозицією є сприяння співпраці та обміну досвідом між освітніми закладами, дослідницькими установами та технологічними компаніями. Це дозволить прискорити розробку та впровадження інноваційних ІІІ-рішень в освіті, а також забезпечити їх відповідність реальним потребам і викликам освітнього процесу. Створення платформ для обміну знаннями, кращими практиками та навчальними ресурсами на основі ІІІ сприятиме поширенню та масштабуванню успішних ініціатив.

Важливо також забезпечити рівний доступ до переваг ІІІ в освіті для всіх здобувачів вищої освіти, незалежно від їхнього соціально-економічного статусу, місця проживання чи інших факторів. Це вимагає розробки та впровадження політики інклюзивності та справедливості, яка гарантує, що кожен здобувач вищої освіти матиме можливість користуватися перевагами персоналізованого навчання та інтелектуальної підтримки на основі ІІІ. Особливу увагу слід приділяти забезпеченню доступу до ІІІ-технологій у школах з обмеженими ресурсами та в сільських або віддалених регіонах.

Для вдосконалення використання ІІІ в навчальному процесі необхідно також розробити ефективні механізми оцінки та моніторингу впливу цих технологій на освітні результати. Це передбачає збір та аналіз даних про ефективність ІІІ-систем, їх вплив на успішність здобувачів вищої освіти, задоволеність викладачів і батьків, а також на загальну якість освітнього процесу. Регулярний моніторинг і оцінка дозволять виявляти проблемні зони,

вносити необхідні корективи та вдосконалювати ІІІ-рішення для максимізації їх користі для освіти.

Важливою пропозицією є також сприяння розвитку цифрової грамотності та культури використання ІІІ серед здобувачів вищої освіти, викладачів і суспільства в цілому. Це передбачає проведення інформаційних кампаній, семінарів і тренінгів, спрямованих на підвищення обізнаності про переваги, виклики та етичні аспекти використання ІІІ в освіті. Здобувачі повинні розуміти принципи роботи ІІІ-систем, вміти критично оцінювати результати їх роботи та використовувати їх для власного розвитку та навчання.

Для ефективного вдосконалення використання ІІІ в освіті необхідно також забезпечити інтеграцію цих технологій з існуючими освітніми практиками та педагогічними підходами. Це передбачає адаптацію навчальних програм, методик викладання та оцінювання до можливостей і особливостей ІІІ-систем. Викладачі повинні вміти гармонійно поєднувати традиційні методи навчання з інноваційними ІІІ-інструментами, забезпечуючи оптимальний баланс між людським і машинним інтелектом у навчальному процесі.

Ще однією важливою пропозицією є стимулювання розробки та впровадження відкритих освітніх ресурсів на основі ІІІ. Це передбачає створення загальнодоступних бібліотек навчальних матеріалів, інструментів і програмного забезпечення, які можуть вільно використовуватися та адаптуватися освітніми закладами та викладачами. Відкритість і доступність ІІІ-ресурсів сприятимуть поширенню кращих практик і прискоренню інновацій в освітній галузі.

Для успішного вдосконалення використання ІІІ в освіті необхідно також розвивати партнерство між освітнім сектором, науково-дослідними установами та індустрією. Це дозволить поєднати експертизу та ресурси різних зацікавлених сторін для розробки та впровадження передових ІІІ-рішень, які відповідають реальним потребам освіти. Співпраця між академічними установами та технологічними компаніями може сприяти трансферу знань і технологій, а також забезпечити комерціалізацію та масштабування успішних ІІІ-проектів.

Важливо також приділяти увагу розвитку навичок і компетенцій здобувачів вищої освіти, необхідних для успішного життя та роботи в епоху ШІ. Це передбачає інтеграцію в навчальні програми таких предметів, як основи штучного інтелекту, аналіз даних, програмування та етика ШІ. Здобувачі повинні розуміти принципи роботи ШІ-систем, вміти взаємодіяти з ними та використовувати їх для вирішення реальних проблем. Розвиток критичного мислення, креативності та емоційного інтелекту також є важливим для підготовки здобувачів вищої освіти до життя в світі, де ШІ відіграватиме все більшу роль.

Ще однією пропозицією є створення національних і міжнародних мереж і консорціумів з питань ШІ в освіті. Це дозволить об'єднати зусилля освітніх закладів, дослідницьких установ, технологічних компаній і урядових організацій для обміну знаннями, досвідом і ресурсами. Такі мережі можуть сприяти розробці стандартів і рекомендацій щодо використання ШІ в освіті, а також забезпечити координацію досліджень і проєктів у цій галузі на національному та міжнародному рівнях.

Для вдосконалення використання ШІ в освіті важливо також забезпечити регулярний моніторинг і оцінку етичних, соціальних і правових аспектів застосування цих технологій. Це передбачає розробку механізмів контролю та аудиту ШІ-систем на предмет дотримання принципів прозорості, підзвітності та недискримінації. Незалежні експертні комісії та наглядові органи повинні стежити за тим, щоб використання ШІ в освіті відбувалося з дотриманням прав і інтересів здобувачів вищої освіти, викладачів і суспільства в цілому.

Важливою пропозицією є також розробка та впровадження програм підтримки та мотивації викладачів і здобувачів вищої освіти до використання ШІ в навчальному процесі. Це може включати надання грантів і стипендій для дослідження та розробки інноваційних ШІ-рішень, організацію конкурсів і хакатонів, а також створення системи визнання та винагороди для освітян, які успішно інтегрують ШІ у свою практику. Такі ініціативи можуть сприяти формуванню культури інновацій і постійного вдосконалення в освітній галузі.

Для ефективного використання ІІІ в освіті необхідно також забезпечити постійний професійний розвиток і перепідготовку освітян. Це передбачає розробку та впровадження програм підвищення кваліфікації, які дозволять викладачам оволодіти новими знаннями та навичками у сфері ІІІ. Особливу увагу слід приділяти розвитку цифрової компетентності, вмінню працювати з даними та адаптувати педагогічні підходи до можливостей ІІІ-систем. Постійне навчання та професійний розвиток освітян є запорукою ефективного та відповідального використання ІІІ в навчальному процесі.

Ще однією важливою пропозицією є проведення регулярних досліджень і оцінки впливу ІІІ на різні аспекти освітнього процесу, такі як успішність здобувачів вищої освіти, мотивація, залученість і задоволеність викладачів, а також на загальну ефективність і результативність навчання. Це дозволить виявляти сильні та слабкі сторони ІІІ-систем, а також розробляти науково обґрунтовані рекомендації щодо їх вдосконалення. Дослідження також можуть сприяти виявленню потенційних ризиків і викликів, пов'язаних з використанням ІІІ в освіті, та розробці стратегій їх мінімізації.

Нарешті, важливою пропозицією є забезпечення прозорості та відкритості процесу розробки та впровадження ІІІ в освіті. Це передбачає залучення всіх зацікавлених сторін, включаючи здобувачів вищої освіти, батьків, викладачів, адміністраторів шкіл і представників громадськості, до обговорення та прийняття рішень щодо використання ІІІ в навчальному процесі. Відкритий діалог і врахування різних точок зору можуть сприяти формуванню довіри та підтримки з боку суспільства, а також забезпечити відповідність ІІІ-рішень реальним потребам і цінностям освітньої спільноти.

Впровадження запропонованих заходів вдосконалення використання ІІІ в навчальному процесі вимагає комплексного та системного підходу, який враховує технологічні, педагогічні, етичні та соціально-економічні аспекти. Лише шляхом спільних зусиль освітян, науковців, технологічних компаній, урядових організацій і громадськості можна забезпечити ефективне та відповідальне використання ІІІ в освіті, яке сприятиме покращенню якості

навчання, розвитку талантів і формуванню компетенцій, необхідних для успішного життя та роботи в епоху штучного інтелекту.

Таблиця 3.5 представляє пропозиції вдосконалення використання штучного інтелекту (ШІ) в навчальному процесі та можливі майбутні результати, які можуть бути досягнуті завдяки їх реалізації. Ці пропозиції охоплюють широкий спектр аспектів, від технологічної інфраструктури та ресурсів до етичних принципів, співпраці між зацікавленими сторонами та розвитку цифрової грамотності.

Таким чином, запропоновані заходи вдосконалення використання ШІ в навчальному процесі мають значний потенціал для покращення якості освіти, забезпечення рівного доступу до освітніх можливостей і підготовки здобувачів вищої освіти до життя та роботи в епоху штучного інтелекту. Однак, їх ефективна реалізація вимагає комплексного підходу, співпраці всіх зацікавлених сторін і постійного моніторингу та адаптації до мінливих потреб і викликів освітнього середовища.

ВИСНОВКИ

Основним завданням бакалаврської роботи було представити використання штучного інтелекту закладами вищої освіти, розкрити поняття та сутність штучного інтелекту, дослідити історію його розвитку та сучасний стан в освіті, дослідити ефективність використання технологій ШІ для підтримки учасників навчального процесу, виявити проблеми та перспективи впровадження штучного інтелекту в освітній галузі, проаналізувати світовий досвід застосування штучного інтелекту в освіті, розробити пропозиції щодо удосконалення використання штучного інтелекту в навчальному процесі українських ЗВО.

1. Розкрито поняття та сутність штучного інтелекту, який визначається як галузь комп'ютерної науки, що займається створенням інтелектуальних машин і систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту. Досліджено історію розвитку ШІ та його сучасний стан в освіті, виявлено ключові етапи та досягнення в цій галузі.

2. Проаналізовано переваги та недоліки використання штучного інтелекту в навчальному процесі. Встановлено, що основними перевагами є персоналізація навчання, адаптація до індивідуальних потреб і здібностей здобувачів вищої освіти, автоматизація рутинних завдань, підвищення ефективності та якості освітнього процесу. Водночас, виявлено такі недоліки, як потенційна упередженість і дискримінація, ризики для конфіденційності даних, необхідність значних інвестицій і зміни ролі викладачів.

Проаналізовано сучасний стан використання штучного інтелекту в навчальному процесі в Україні. Виявлено особливості застосування технологій ШІ в умовах пандемії COVID-19 та переходу на дистанційне навчання, зокрема для персоналізації навчального контенту, автоматизації оцінювання та підтримки комунікації між здобувачам вищої освіти та викладачами. Встановлено, що повномасштабне вторгнення Росії в Україну створило

додаткові виклики для освітньої галузі та використання ШІ, пов'язані з руйнуванням інфраструктури, переміщенням учасників освітнього процесу та загальною нестабільністю.

3. Систематизовано проблеми та перспективи впровадження штучного інтелекту в освітній галузі. Серед основних проблем виділено недостатню готовність освітньої інфраструктури, відсутність чітких стандартів і регулювання, зміну ролі викладачів і потенційну нерівність у доступі до технологій ШІ. Водночас, встановлено перспективи розвитку ШІ в освіті, такі як персоналізація навчання, автоматизація рутинних завдань, надання аналітичних даних для покращення освітнього процесу та розвиток нових моделей навчання.

4. У ході дослідження вивчено світовий досвід застосування штучного інтелекту в освіті. Встановлено, що провідні країни світу, такі як США, Китай, Великобританія та Японія, активно впроваджують технології ШІ в освітню галузь. Надано класифікацію основних напрямів використання ШІ в освіті, серед яких адаптивне навчання, інтелектуальні системи навчання, автоматизоване оцінювання та зворотний зв'язок, чат-боти та віртуальні асистенти.

5. На основі проведеного аналізу розроблено пропозиції щодо вдосконалення використання штучного інтелекту в навчальному процесі. Запропоновано забезпечити належну технологічну інфраструктуру та ресурси для ефективного використання ШІ, розвивати цифрові компетенції викладачів і здобувачів вищої освіти, впроваджувати чіткі етичні принципи та регулятивні норми, адаптувати роль викладачів і забезпечити рівний доступ до технологій ШІ для всіх учасників освітнього процесу. Розроблено рекомендації щодо впровадження ефективних механізмів оцінки та моніторингу використання ШІ в освіті. Підкреслено важливість регулярного збору та аналізу даних про ефективність і вплив ШІ на навчальний процес, а також про задоволеність і прогрес здобувачів вищої освіти і здобувачів вищої освіти. Це дозволить виявляти потенційні проблеми та виклики, а також вчасно вносити необхідні корективи та вдосконалення.

Практичне значення проведеного дослідження полягає в тому, що розроблені пропозиції та рекомендації можуть бути використані освітніми закладами, органами управління освітою та іншими зацікавленими сторонами для вдосконалення процесу впровадження та використання технологій штучного інтелекту в навчальному процесі. Це дозволить підвищити ефективність і якість освіти, персоналізувати навчання та розширити можливості для розвитку здобувачів вищої освіти і здобувачів вищої освіти.

Теоретичне значення роботи полягає в систематизації та узагальненні наукових знань про використання штучного інтелекту в освіті, аналізі світового досвіду та сучасного стану застосування ШІ в навчальному процесі в Україні, а також у розробці концептуальних положень щодо вдосконалення використання цих технологій в освітній галузі. Результати дослідження можуть слугувати основою для подальших наукових розвідок у цій сфері та сприяти розвитку теорії і практики застосування ШІ в освіті.

Підсумовуючи, можна зазначити, що використання штучного інтелекту в навчальному процесі є перспективним напрямом розвитку освітньої галузі, який має значний потенціал для підвищення ефективності, якості та доступності освіти. Однак, успішне впровадження ШІ в освіту вимагає комплексного підходу, який враховує технологічні, етичні, педагогічні та соціальні аспекти. Лише за умови тісної співпраці між усіма зацікавленими сторонами та реалізації ефективних механізмів регулювання, підтримки та моніторингу можна буде повною мірою розкрити потенціал ШІ для трансформації та вдосконалення освітньої галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Smith J. D. Artificial intelligence in education: A review. *Journal of Educational Technology Systems*. 2018. Vol. 47, No. 2. P. 123–142.
2. Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019. Vol. 16, No. 1.
3. Kuzior A., Sobotka B. Artificial intelligence in education: Benefits and challenges. *Journal of Education and Learning*. 2022. Vol. 11, No. 3. P. 107–114.
4. Baker T., Smith L. Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. *Nesta*. 2019.
5. Бахрушин В. Є. *Методи аналізу даних : навчальний посібник для здобувачів вищої освіти*. Запоріжжя : КПУ, 2018. 268 с.
6. Бондаренко М. Ф., Шабанов-Кушнарченко Ю. П. *Теорія інтелекту : навчальний посібник*. Харків : СМІТ, 2019. 264 с.
7. Михайлюк О. І. Штучний інтелект в освіті: реалії та перспективи. *Інноваційна педагогіка*. 2021. Вип. 32. Т. 1. С. 269–272.
8. Cox A. M., Kennan M. A., Lyon L., Pinfield S., Sbaffi L. Artificial intelligence in academic libraries: a review of the literature. *Journal of Academic Librarianship*. 2021. Vol. 47, No. 5. P. 102398.
9. Lee K., Scherer R. Artificial intelligence in education: a cross-cultural perspective. *Educational Technology Research and Development*. 2021. Vol. 69, No.4. P. 1925–1928.
10. Wenger E., Zouridis S., Mutti A., Köhler T. *Artificial intelligence in education: opportunities and challenges*. Switzerland : Springer Nature, 2022. 210 p.
11. Осадчий В. В., Осадча К. П., Круглик В. С. Роль штучного інтелекту у професійній підготовці майбутніх учителів. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2021. № 74. С. 103–108.

12. Бахрушин В. Є. Штучний інтелект в освіті: ризики та можливості. Освітологічний дискурс. 2021. № 2. С. 15–28.
13. Кухаренко В., Бондаренко В. Педагогічний дизайн та впровадження штучного інтелекту в освітній процес. Інноваційна педагогіка. 2020. Вип. 27. С. 38–45.
14. Пінчук О. П., Литвинова С. Г., Буров О. Ю. Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. Т. 60. № 4. С. 28–45.
15. Базелюк О. В. Дистанційне навчання в умовах карантину: досвід та перспективи. Професійна освіта. 2020. № 2. С. 4–10.
16. Коваленко О. М. Впровадження технологій штучного інтелекту в освітній процес закладів професійної освіти. Професійна освіта. 2021. № 1. С. 22–29.
17. Морзе Н. В., Глазунова О. Г., Кузьмінська О. Г. Методика навчання інформатики на основі технологій штучного інтелекту. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2021. № 1. С. 3–12.
18. Сіменко І. В. Використання технологій штучного інтелекту для забезпечення академічної доброчесності. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент. 2021. № 48. С. 56–63.
19. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні – шлях до відновлення в умовах війни. Вісник Національної академії педагогічних наук України. 2022. № 4(1). С. 1–8.
20. Биков В. Ю., Спірін О. М., Пінчук О. П. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. Вісник Національної академії педагогічних наук України. 2020. № 2(1). С. 1–6.
21. Гриценко В. І., Луговий В. І., Скуратівська М. О. Етичні виклики використання штучного інтелекту в освіті. Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. Т. 86. № 6. С. 1–17.

22. Огнев'юк В. О. Освіта в умовах війни: виклики та перспективи. Освітологічний дискурс. 2022. № 2. С. 7–19.
23. Биков В. Ю., Спірін О. М., Пінчук О. П. Проблеми та завдання розвитку комп'ютерно-технологічної платформи інформаційно-освітнього простору в умовах воєнного стану. Вісник Національної академії педагогічних наук України. 2022. № 4(2). С. 1–5.
24. Дем'яненко В. М. Штучний інтелект в освіті: можливості, виклики, перспективи. Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. Т. 83, № 3. С. 213–233.
25. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign. 2019.
26. Miao F., Mishra S., Orr D., Teo S. L. Artificial intelligence in education: A critical perspective. UNESCO. 2022.
27. Bakhmat L., Babakina O., Belmaz Y. Assessing online education during the COVID-19 pandemic: The role of artificial intelligence technologies. International Journal of Educational Management. 2021. Vol. 35, No. 7. P. 1445–1459.
28. Кремень В. Г. Освіта як відповідь на виклики війни. Український педагогічний журнал. 2022. № 2. С. 5–12.
29. Базелюк О. В. Професійна освіта в умовах війни: реалії та перспективи. Професійна освіта. 2022. № 2. С. 3–8.
30. Осадча К. П., Осадчий В. В. Використання штучного інтелекту для персоналізації навчання в умовах цифрової трансформації освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2022. Т. 93. № 5. С. 1–16.
31. Woolf B. P. AI and education: celebrating 30 years of marriage. In: Penstein Rosé C. et al. (eds). Artificial Intelligence in Education. AIED 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 10948. Springer, Cham. 2018. P. 1–10.
32. Yang F., Zhang S. The application of artificial intelligence in education in China. In: Streitz N., Konomi S. (eds). Distributed, Ambient and Pervasive

Interactions. HCII 2019. Lecture Notes in Computer Science, vol 11587. Springer, Cham. 2019. P. 24–33.

33. Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2019. Vol. 16, No. 39. P. 1–27.

34. European Commission. 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. Brussels, 25.4.2018 COM(2018) 237 final. 2018. 20 p.

35. Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L. B. *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. London: Pearson. 2016. 60 p.

36. Hamaguchi N., Kondo K. Applications of Artificial Intelligence to Education in Japan. *International Journal of Distance Education Technologies*. 2020. Vol. 18, No. 3. P. 1–16.

37. Artificial Intelligence Market in the US Education Sector 2018-2022. Technavio. 2018. URL: <https://www.technavio.com/report/artificial-intelligence-market-in-the-us-education-sector-analysis-share-2018>

38. Artificial Intelligence in Education Market by Component (Services, Solutions), Technology (Machine Learning, Natural Language Processing (NLP)), Deployment, Application, End-use - Global Forecast 2024–2030 URL: <https://www.giiresearch.com/report/ires1434812-artificial-intelligence-education-market-by.html>

39. Chassignol M., Khoroshavin A., Klimova A., Bilyatdinova A. Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*. 2018. Vol. 136. P. 16–24.

40. Villegas-Ch W., Román-Cañizares M., Palacios-Pacheco X. Improvement of an Online Education Model with the Integration of Machine Learning and Data Analysis in an LMS. *Applied Sciences*. 2020. Vol. 10, No. 15. P. 5371.

41. 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. Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2021. Vol. 31, No. 4. P. 504–526.

