

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНИЙ АНАЛІЗ ОПТИМІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ТА НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ANALYSIS OF OPTIMIZATION OF RESEARCH AND SCIENTIFIC ACTIVITIES IN THE CONDITIONS OF USING SERVICES WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Стаття містить результати здійснення теоретико-методичного аналізу проблеми оптимізації дослідницької та наукової діяльності в умовах використання сервісів зі штучним інтелектом. Заакцентовано активізацію наукових пошуків закордонних та українських дослідників з питань опанування та запровадження технологій використання сервісів зі штучним інтелектом. Наведено дефініції термінів «штучний інтелект», «нейромережа», «великі мовні моделі», «машинне навчання», «чат-бот», «інтелектуальний сервіс», «системи штучного інтелекту». Під штучним інтелектом розуміємо організовану сукупність інформаційних технологій для виконання складних комплексних завдань шляхом використання системи наукових методів досліджень і алгоритмів обробки інформації, створення та використання власних баз знань, моделей прийняття рішень, алгоритмів роботи з інформацією та визначення способів досягнення поставлених завдань

Проаналізовано переваги оптимізації дослідницької та наукової діяльності: розширення можливостей науково-дослідної діяльності, прискорення та оптимізація дослідницького процесу, підтримка в прийнятті рішень, автоматизація рутинних завдань, колаборація та обмін знаннями. Визначено програмні застосунки, які можуть використовуватися для оптимізації дослідницької та наукової діяльності: Академія Google, Consensus AI, сервіс DeepL, ChatGPT, Чат-бот Bing, Wnr.ai, Canva, Wonderslide, Gamma, Tome, SlidesAI, Piggy, SlidesGPT, ChatPDF.

Репрезентовано методику використання сервісів із ШІ для репрезентації результатів наукових досліджень шляхом створення таблиці з характеристикою семи застосунків (Canva, Wonderslide, Gamma, Tome, SlidesAI, SlidesGPT, Piggy) для створення презентацій. Актуалізовано потребу розвивати в учасників освітнього й наукового процесів цифрову компетентність з навичками використання сервісів зі штучним інтелектом, що є суттєвим інструментом наукового й освітнього процесів. Визначено та проаналізовано сильні і слабкі сторони, можливості й загрози використання сервісів із ШІ шляхом здійснення їхнього swot-аналізу.

Ключові слова: штучний інтелект, інтелектуальні технології, нейромережа, інте-

лектуальні сервіси, цифрові технології, чат-бот, презентація.

The article contains the results of a theoretical and methodological analysis of a problem of optimization of research and scientific activities in the conditions of using services with artificial intelligence. Emphasis is placed on intensifying the scientific research of foreign and Ukrainian scientists on mastering and introducing technologies for the use of services with artificial intelligence. Definitions of the terms "artificial intelligence", "neural network", "large language models", "machine learning", "chat-bot", "intelligent service", "artificial intelligence systems" are given. Artificial intelligence means an organized set of information technologies for performing complex tasks by using a system of scientific research methods and algorithms for processing information obtained or independently created during work as well as creation and use of own knowledge bases, decision-making models, algorithms for working with information and determination of ways to achieve set tasks.

The advantages of optimization of research and scientific activity are analyzed: expansion of opportunities for scientific research activity, acceleration and optimization of the research process, support in decision-making, automation of routine tasks, collaboration and knowledge exchange. Software applications that can be used to optimize research and scientific activities have been identified: Google Academy, Consensus AI, DeepL service, ChatGPT, Bing chatbot, Wnr.ai, Canva, Wonderslide, Gamma, Tome, SlidesAI, Piggy, SlidesGPT, ChatPDF.

A method of using AI services to represent the results of scientific research was developed by creating a table with the characteristics of seven applications (Canva, Wonderslide, Gamma, Tome, SlidesAI, SlidesGPT, Piggy) for creating presentations. The need to develop participants' of educational and scientific processes digital competence with the skills of using services with artificial intelligence, which is an essential tool of scientific and educational processes, has been updated. Strengths and weaknesses, opportunities and threats of using services with artificial intelligence were determined and analyzed by performing their swot analysis.

Key words: artificial intelligence, intelligent technologies, neural network, intelligent services, digital technologies, chat-bot, presentation.

УДК 371.14:502.1
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/61.2.3>

Толочко С.В.,

докт. пед. наук, професор,
головний науковий співробітник
лабораторії позашкільної освіти
Інституту проблем виховання
Національної академії педагогічних
наук України

Годунова А.В.,

науковий співробітник відділу науково-
організаційної роботи та інформації
Державної наукової установи «Центр
інноваційних медичних технологій
Національної академії наук України»

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Унікальність сьогодення в незворотності й систематичності змін у всіх сферах життя: новації стають «інтелектуальними», елементи штучного інтелекту (ШІ) активно впроваджуються в повсякденність через розпізнавання

образів (писемного й усного мовлення, облич), оптичне розпізнавання символів, штучну творчість, комп'ютерний зір, медичну і технічну діагностику, теорію ігор, стратегічне планування, ігровий ШІ, оброблення природної мови, переклад, діалогові боти, робототехніку тощо. Навіть домашня автоматизація та маркетинг набувають

інтелектуальності. І це лише деякі приклади галузей, де застосовують ШІ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблеми використання сервісів зі штучним інтелектом стали об'єктом вивчення, аналізу, застосування та вироблення рекомендацій чималої кількості закордонних науковців: K. Alhumaid, S. Awasthi, D. ElSORI, J. Fernández-Batanero, J. Fernández-Cerero, M. Khan, S. León, M. Lulwani, M. Mansoori, S. Naqbi, Y. Soni, I. García-Martínez тощо. Систематичне й порівняно тривале використання вищеназваних сервісів уможливило деталізовані дослідження, неперервно здійснювані вченими за кордоном.

Останнім часом активізувалися і наукові пошуки українських дослідників. Питання усвідомлення та запровадження технологій використання сервісів зі штучним інтелектом досліджували В. Базелюк, О. Базелюк, Н. Буглай., І. Візнюк., Л. Вікторова, В. Киливник, В. Коваленко, О. Коротун, А. Кочарян, Л. Куцак, К. Мамчук, М. Мар'єнко, А. Поліщук, М. Уткіна тощо. Так, проаналізовано теоретико-методологічні підходи до визначення штучного інтелекту [29], використання штучного інтелекту в освіті [11], штучного інтелекту та відкритої науки в освіті [17], застосування штучного інтелекту та чат-ботів під час вивчення іноземної мови [12], можливість віднесення творів, створених штучним інтелектом, до об'єктів інтелектуальної власності [26] тощо.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз літературних джерел підтверджує, що проблеми використання сервісів зі штучним інтелектом детально проаналізовані в закордонних дослідженнях, але знаходяться на початковому етапі в Україні. Всупереч схваленій 2020 року Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні процес створення та розвитку конкурентоспроможного середовища в соціально-економічній, науково-технічній, оборонній, правовій, освітній діяльності не здійснюється повною мірою. Відносно сфери освіти й науки процес розвитку технологій штучного інтелекту як одного з пріоритетних напрямів у сфері науково-технологічних досліджень фактично не здійснюється. Наявні приклади відсутності в науковій та освітнянській спільноті розуміння й усвідомлення ролі означених інновацій для сталого розвитку суспільства загалом та галузі науки й освіти зокрема. Вищеназвана Концепція основним завданням освіти в розвитку штучного інтелекту називає забезпечення відповідної сфери кваліфікованими кадрами. Попит на ринку праці свідчить про те, що сучасна система освіти повинна набагато якісніше готувати конкурентоздатних фахівців у галузі штучного інтелекту [15]. У сфері науки означеною Концепцією визначено виконання таких завдань: сприяти залученню грантового фінансування

наукової діяльності в галузі штучного інтелекту для переходу українських науковців до ефективних моделей, стандартів і форматів співпраці, зокрема через Національний фонд досліджень; стимулювати наукові дослідження в галузі штучного інтелекту через часткову компенсацію витрат наукових працівників на участь у міжнародних конференціях; забезпечити підтримку/стимулювання наукової співпраці з міжнародними дослідницькими центрами; застосовувати технології штучного інтелекту за напрямками науки, а також міждисциплінарні дослідження на перетині галузі штучного інтелекту та інших галузей науки [15].

З огляду на вищеозначене метою статті є здійснити теоретико-методичний аналіз проблеми оптимізації дослідницької та наукової діяльності в умовах використання сервісів зі штучним інтелектом.

Формулювання цілей статті (постановка завдання).

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

проаналізувати сучасний стан здійснення дослідницької та наукової діяльності з використанням сервісів зі штучним інтелектом;

визначити та проаналізувати особливості оптимізації дослідницької та наукової діяльності в умовах використання учасниками освітнього процесу й науково-дослідної роботи сервісів зі штучним інтелектом.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Теоретико-методичний аналіз проблеми оптимізації дослідницької та наукової діяльності в умовах використання сервісів зі штучним інтелектом насамперед доцільно розпочати з репрезентації термінологічно-категоріального апарату для розуміння та сприйняття матеріалу статті.

1. Теоретичні аспекти дослідження

Штучний інтелект як галузь комп'ютерних наук. Символічним народженням ШІ вважають літо 1956 року, коли в Дартмутському коледжі зібралися на двомісячний науково-теоретичний семінар десятеро вчених, об'єднаних інтересом до вивчення штучного інтелекту, теорії автоматів і нейронних мереж. Виникнення терміна «ШІ» пов'язують з ім'ям головного організатора конференції Дж. Маккарті, який вважав, що ШІ пов'язаний із завданням використання комп'ютерів для розуміння роботи людського інтелекту, але при цьому не обмеженого використанням методів, які можна спостерігати в біології. З 1956 року нагромадилася значна кількість визначень цього поняття.

Нейромережа як засіб отримання знань. Глибоке навчання – це різновид машинного навчання на основі штучних нейронних мереж, що передбачає отримання знань із прикладів. Програмно закладається не величезний список правил для розв'язання задачі, а надається модель,

за допомогою якої програма може порівнювати приклади, і короткий набір інструкцій для її модифікації в разі помилки.

Термінологічно-категоріальний апарат дослідження

Штучний інтелект (англ. Artificial intelligence; ШІ, AI) – галузь комп'ютерних наук, що займається автоматизацією розумної поведінки.

Штучний інтелект – організована сукупність інформаційних технологій, із застосуванням якої можливо виконувати складні комплексні завдання шляхом використання системи наукових методів досліджень і алгоритмів обробки інформації, отриманої або самостійно створеної під час роботи, а також створювати та використовувати власні бази знань, моделі прийняття рішень, алгоритми роботи з інформацією та визначати способи досягнення поставлених завдань [15].

Нейромережа – це математична модель та її програмне втілення, яка відтворює роботу людського мозку для створення систем, що мають штучний інтелект [8].

Великі мовні моделі (LLM) – нейронні мережі, як зазвичай навчаються на величезній кількості тексту. LLM – це тип ШІ, але не всі ШІ є LLM [18].

Машинне навчання (Machine Learning, ML) – це галузь досліджень, яка фокусується на алгоритмах, що можуть навчатися на даних.

Чат-бот (англ. chatbot) – це програма, яка імітує розмову з користувачем. Чат-боти дають змогу спілкуватися в різних форматах: за допомогою текстових або аудіоповідомлень на сайтах, у месенджерах, мобільних додатках або телефоном.

Інтелектуальний сервіс – програмний продукт, який використовує технології машинного навчання, машинного зору, обробки тексту та інші для створення інтелектуальних застосунків.

Системи штучного інтелекту – це програмні системи або машини, які можуть імітувати людську поведінку, щоб виконувати завдання, та поступово навчатися, використовуючи зібрану інформацію [30].

2. Оптимізація дослідницької та наукової діяльності

За результатами досліджень учених з України та закордоння цифрові технології, особливо із ШІ, є суттєвим інструментом наукового й освітнього процесів [9]. Упровадження ШІ в робочий простір вченого і дослідника має конструктивні переваги. Зупинимось на їхньому виокремленні й аналізі.

Розширення можливостей (ШІ надає дослідникам і вченим можливість розширити свої здібності та досягти нових горизонтів у своїх дослідженнях. ШІ може обробляти величезні обсяги даних, виявляти приховані закономірності та надавати цінні дослідницькі висновки. Це дає змогу вченим точніше формулювати гіпотези, прогнозувати результати експериментів та робити нові відкриття).

Прискорення та оптимізація дослідницького процесу (дослідження можуть бути тривалими і складними, що потребує аналізу великої кількості даних та виконання повторюваних завдань. Використання ШІ дає змогу автоматизувати багато із цих завдань, скорочуючи час, що витрачається на опрацювання інформації та усуваючи можливість людської помилки).

Підтримка в прийнятті рішень (ШІ може слугувати цінним інструментом для прийняття рішень на основі великих обсягів даних і складних моделей. Ученим та дослідникам доступні засоби аналізу та прогнозування, які допомагають їм ухвалювати обґрунтовані рішення на основі об'єктивних факторів).

Автоматизація рутинних завдань (у дослідницькій роботі існує безліч рутинних завдань, таких як збір і опрацювання даних, редагування і форматування документів та інші адміністративні процеси. Упровадження ШІ дає змогу автоматизувати ці завдання, звільняючи час дослідника для більш креативних і продуктивних завдань. Це підвищує ефективність роботи та скорочує ймовірність помилок).

Колаборація та обмін знаннями (ШІ також сприяє співпраці та обміну знаннями між ученими й дослідниками. Платформи і системи, засновані на ШІ, дають змогу об'єднувати зусилля й обмінюватися даними та ідеями в масштабі, не доступному раніше. Це створює нові можливості для співпраці та взаємного збагачення знаннями, що може привести до більш значущих наукових відкриттів).

На рисунку 1 зображено етапи роботи науковця, починаючи зі збору теоретичної інформації через її аналіз та синтез до фінальної репрезентації результатів досліджень, та застосунки із ШІ, які можна використовувати на кожному з них.

Перелік програмних застосунків, які можуть використовуватися для оптимізації дослідницької та наукової діяльності

Академія Google (англ. Google Scholar) – безкоштовна пошукова система наукових публікацій [8].

Consensus AI – пошукова система, що використовує ШІ для вилучення та узагальнення інформації безпосередньо з наукових досліджень. Має доступ до понад 400 мільйонів наукових статей провідних світових журналів та авторів [21].

Сервіс DeepL (від англ. deep learning – глибоке навчання) – онлайн-перекладач, що працює на основі машинного перекладу [24].

ChatGPT – це сучасна модель глибокого навчання, заснована на архітектурі Transformer і навчена на великому обсязі текстових даних. Вона являє собою чат-бота з генеративною здатністю, спроможного на основі контексту й заданих вхідних даних генерувати продовження тексту, адаптуючись до стилю і змісту попереднього діалогу [3].



Рис. 1. Етапи роботи науковця з використанням застосунків із ШІ

Чат-бот Bing – пошуковий чат-бот компанії Microsoft, що працює на базі технології OpenAI GPT-4 [27].

Wnr.ai – платформа, яка використовує можливості GPT-4, для створення, обміну та формування запитів-підказок [7].

Canva – безкоштовний графічний редактор [10]

Wonderslide – онлайн-сервіс для створення інтерактивних презентацій [18].

Gamma – онлайн-сервіс для створення презентацій [19].

Tome – нейромережа, яка здатна створювати презентації українською мовою [20].

Piggy – додаток для iOS та Android з доступною браузерною версією, який використовує алгоритми штучного інтелекту для пошуку і збору необхідного контенту та дає змогу створювати презентації на основі запитів [22].

SlidesAI – це розширення для Google Slides, яке генерує слайди із ШІ з будь-якого тексту [23].

SlidesGPT – інструмент для створення презентацій, який використовує технології обробки природної мови [6].

ChatPDF – ШІ-інструмент для вилучення інформації з PDF-файлів. Система може ідентифікувати та зібрати важливі дані з PDF-файлу: ключові концепції, факти і цифри [28].

3. Методика використання сервісів із ШІ для репрезентації результатів наукових досліджень

Існує чимало різних програм для створення презентацій, включно з хмарними й настільними додатками. Кожен тип програми має свої переваги та недоліки, і важливо вибрати той, який найкраще підходить для власних потреб. Широко відомі такі додатки, як Microsoft PowerPoint (найпопулярніша програма для створення презентацій), Google Slides, Canva, Haiku Deck, Powtoon (це портманто слів «PowerPoint» і «Cartoon» – програма для створення анімованих презентацій).

Нині велика кількість програм для створення презентацій використовує ШІ для автоматизації процесу створення слайдів та наповнення контентом. Означене дає змогу швидко створювати презентації, що мають професійний вигляд, без необхідності витратити багато часу на дизайн і форматування. Це сфера, що активно розвивається, і з'являється багато нових застосунків, кожен має свої особливості, ціноутворення та користувацький досвід. Нами було відібрано сім застосунків для створення презентацій із ШІ: Canva, Wonderslide, Gamma, Tome, SlidesAI (розширення для Google Slides), SlidesGPT, Piggy (презентації для мобільних пристроїв).

Важливим критерієм відбору визначена можливість отримати безкоштовний пробний період для тестування сервісу. Було виокремлено 25 критеріїв оцінювання (таблиця 1), які інтегровано в дев'ять груп: автоматизація створення слайдів, автоматизація дизайну, аналіз і адаптація вмісту, швидкість оброблення, зрозумілість інтерфейсу, наявність необхідних функцій та інструментів, сумісність з іншими платформами, вартість використання, технічна підтримка. Реєстрація у всіх сервісах прозора та займає декілька хвилин. Також не виникає складнощів з навігацією та зрозумілістю інтерфейсів застосунків.

Дані таблиці свідчать про недостатню розробленість проблеми особистої безпеки користувачів, відповідальності розробників означених сервісів та адміністрації й педагогічного (науково-педагогічного) персоналу закладів освіти/наукових установ, що потребує нагального вивчення та унормування.

Висновки і подальші перспективи в цьому напрямі. У репрезентованому дослідженні розглянуто особливості застосування технологій штучного інтелекту для підвищення ефективності науково-дослідної діяльності. Запропоновано

Порівняльний аналіз застосунків для створення презентацій із ШІ

Параметр	Canva	Wonder- slide	Gamma	Tome	SlidesAI	Slides- GPT	Piggy
1	2	3	4	5	6	7	8
Автоматизація створення слайдів							
Генерація презентації за стислим описом (темою, ключовими моментами)	+	-	+	+	+	+	+
Генерація з тексту	-	зі слайдів з контентом	до 7500 символів	beta, українська не працює	до 2500 символів/ до 6000 і 12000 за платної підписки	+/-	-
Генерація з документів	-	зі слайдів з контентом	Google Doc, Google Slides (only text), Word Document, Power Point (only text)	beta, українська не працює	-	-	-
Структурування інформації на слайдах	+	+	+	+	+	+	+
Автоматичне додавання зображень/графіків	+	+	+	+	+	+(не завжди за темою)	+(не завжди за темою)
Генерація зображень для презентації	+/-	-	-	+	-	-	-
Вибір кількості слайдів під час генерації	-	- (10 слайдів)	+(max 12)	+(max 25)	+(max 10)	-	-
Автоматизація дизайну							
Можливість тонкого налаштування стилю презентації до генерації	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	-	-
Автоматичний підбір шаблонів дизайну	+	+	+	-	+	-	-
Адаптація дизайну під вміст презентації	+	+	+	-	+	-	-
Можливість вибору із запропонованих варіантів дизайну	20 тем	-	32 теми	-	+	-	-
Аналіз і адаптація вмісту							
Багатомовність	+	+	+	+	+	+	+
Аналіз тексту для виділення ключових пунктів	+(PRO)	+	+	+	+	+	-
Підлаштування під специфіку аудиторії	-	-	+	+	-	+	-
Визначення та налаштування під відповідний стиль мовлення	-	-	+	+	-	+	-
Швидкість оброблення							
Швидкість створення першого варіанту презентації	+	+	-	+/-	+/-	-	+
Швидкість внесення змін і коригувань	+	+	+	+	+	-	+
Час генерації фінального варіанту презентації	+	+	+/-	+	+	один варіант	один варіант
Зрозумілість інтерфейсу							
Легкість реєстрації	+	+	+	+	+	+	+
Легкість навігації	+	+	+	+	+	+	+
Прозорість процесу створення презентації	+	+/-	+	+	+	+/-	-

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Наявність підказок і довідки для користувача	+	+	+	+	+/-	-	+
Наявність необхідних функцій та інструментів							
Функціональний редактор слайдів, гнучкість і здатність до налаштування шаблонів і макетів	+	після завантаження у PowerPoint	+	+/-	у додатку Google Презентація	-	+ (у мобільному застосунку)
Можливість генерації посилання на презентацію	+	+	+	+	+	+	+
Завантаження, експорт (перелік форматів)	PDF, PPTX, MP4 Video, JPEG, PNG, SVG, GIF	PPTX, PDF (через PowerPoint)	PDF, PPTX	PDF (PRO)	PDF, PPTX, Google Slides, ODP, TXT, JPG (поточний слайд), PNG (поточний слайд), SVG (поточний слайд)	PDF, PPTX, Google Slides ОПЦІЯ ПЛАТНА	Зображення, відео
Наявність можливості спільної роботи над проектом	+	+ (через PowerPoint)	+	+	через Google Slides	після завантаження в іншому IC	+
Сумісність з іншими платформами							
Можливість інтеграції з популярними платформами (Google Docs, Office тощо)	-	-	-	-	-	-	-
Можливість імпорту даних у різних форматах	-	PowerPoint	Google Doc, Google Slides(only text), Word Document, PowerPoint (only text)	-	-	-	-
Вартість використання							
Ціна та наявність безкоштовної версії або пробного періоду(FREE/ MONTHLY) на червень 2023 року	безкоштовна версія з платними функціями	7 днів пробний період	400 кредитів при реєстрації	500 кредитів	3 презентації	необмежена кількість презентацій	нині - вільний доступ
Вартість базового пакета послуг (PRO MONTHLY)	USD 12.99	USD 9.99	USD 20	USD 10	USD 10 (10 презентацій)	за кожне завантаження - USD 2.50	-
Наявність різних тарифних планів	Canva Free, Canva Pro, Canva для команд (місяць/рік)	Free, Pro (місяць/рік)	лише один платний пакет (місяць/рік)	Free, Pro (місяць/рік)	Free, Pro, Premium (місяць/рік)	-	-
Технічна підтримка							
Підтримка клієнтів	+	+ (ел. адреса)	+	+/-	+ (чат)	+ (ел. адреса)	- (браузерна версія)
Наявність посібників і навчальних матеріалів	+	+ (на офіційному сайті)	-	-	+ (на офіційному сайті)	-	-

програмні продукти із ШІ, які можуть бути використані на різних етапах науково-дослідної роботи. Проведено порівняльний аналіз ресурсів для створення презентацій за допомогою ШІ. Подальші дослідження будуть спрямовані на розроблення практичних порад щодо використання ШІ в науковому й освітньому процесах.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

- Alhumaid K., Naqbi S., ElSORI D., Mansoori M. The adoption of artificial intelligence applications in education. *International Journal of Data and Network Science*. 2023. № 7(1). С. 457–466.
- Awasthi S., Soni Y. Empowering Education System with Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges. *Shodh Samagam*, 2023. № 6 (1). [http://www.shodhsamagam.com/admin/uploads/Empowering%20Education%20System%](http://www.shodhsamagam.com/admin/uploads/Empowering%20Education%20System%20)
- ChatGPT sets record for fastest-growing user base – analyst note. URL: <https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/>
- García-Martínez I., Fernández-Batanero J. M., Fernández-Cerero J., León S P. Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 2023. №12(1). С. 171–197.
- Khan M., Lulwani M. Inspiration of Artificial Intelligence in Adult Education: A Narrative Overview. *OSF Preprints*, 2023. January 12.
- SlidesGPT. URL: <https://slidesgpt.com/>
- Wnr.ai. URL: <https://wnr.ai/templates/mckinsey-slide-s-following-the-pyramid-principle>
- Академія Google. URL: <https://scholar.google.com.ua/schhp?hl=uk>
- Базелюк В. Г., Базелюк О. В. Цифрові інструменти як складова цифрової культури педагогічних працівників закладів професійної освіти. *Modern research in world science» : the 12 th International scientific and practical conference SPC (February 26-28, 2023), Lviv, Ukraine. 2023. 1161 p. P. 411.*
- Безкоштовний графічний редактор Canva. URL: <https://www.canva.com>
- Візнюк І. М., Буглай Н. М., Куцак Л. В., Поліщук А. С., Киливник В. В. Використання штучного інтелекту в освіті. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2021. Вип. 59. С. 14–22.
- Вікторова Л. В., Кочарян А. Б., Мамчук К. В., Коротун О. О. Застосування штучного інтелекту та чат-ботів під час вивчення іноземної мови. *Інноваційна педагогіка*. 2021. № 32 (2). С. 166–173.
- Державна наукова установа «Центр інноваційних медичних технологій». URL: <https://cimt.com.ua/>
- ДСТУ 2938-94 «Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення»: Наказ від 28 грудня 1994 р. № 338. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77434
- Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#top>
- Курс з відкритим вихідним кодом, який навчає, як спілкуватися зі штучним інтелектом Learning Prompting. URL: <https://learnprompting.org/?ref=supertools.therundown.ai>
- Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*. 2023. Т. 38, № 1. С. 48–53.
- Онлайн-сервіс для створення інтерактивних презентацій Wonderslide. URL: <https://wonderslide.com>
- Онлайн-сервіс для створення презентацій Gamma. URL: <https://gamma.app>
- Онлайн-сервіс для створення презентацій Tome. URL: <https://beta.tome.app/>
- Пошукова система Consensus AI. URL: <https://consensus.app/>
- Онлайн-сервіс для створення презентацій Piggy. URL: <https://www.piggy.to/>
- Розширення для Google Slides SlidesAI. URL: <https://www.slidesai.io>
- Сервіс DeepL Translate. URL: <https://www.deepl.com>
- Толочко С. В. Цифрова компетентність педагогів в умовах цифровізації закладів освіти та дистанційного навчання. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка*. 2021. Вип. 13 (169). С. 28–35.
- Уткіна М. С. Можливість віднесення творів, створених штучним інтелектом, до об'єктів інтелектуальної власності. *Правові горизонти*. 2019. Вип. 17 (30). С. 42–45.
- Чат-бот Bing. URL: <https://www.bing.com>
- ШІ-інструмент для вилучення інформації з PDF-файлів ChatPDF. URL: <https://www.chatpdf.com/>
- Щербак Н. М., Уткіна М. С. Теоретико-методологічні підходи до визначення штучного інтелекту. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2021. № 2. С. 214–217.
- Що таке штучний інтелект (ШІ) | Oracle СНД. URL: <https://www.oracle.com/cis/artificial-intelligence/what-is-ai/>