

УДК 378.147.091.33:004.8

DOI: 10.31652/2412-1142-2023-70-45-57

Коломієць Алла Миколаївна

доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0003-0536-0147
Allakolomiec2@gmail.com

Кушнір Олександр Іванович

аспірант,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0009-0002-6254-6589
Kushnir.Olexandr@vspu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНІЙ ТА НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ

Анотація: У статті проаналізовано можливості та загрози використання штучного інтелекту (ШІ) в підготовці майбутніх педагогів. Представлено аналіз впливу ШІ на освітній процес і підкреслено важливість балансу між перевагами та можливими недоліками цієї інноваційної технології.

Використання ШІ у підготовці майбутніх педагогів проаналізовано з кількох ракурсів: індивідуальне навчання; створення персоналізованих навчальних програм; віртуальні педагогічні симулятори, як інструменти, які допомагають майбутнім учителям отримувати практичний досвід і швидше адаптуватися до сучасних вимог педагогічної практики.

Окрім цього, автори звертають увагу на проблеми приватності даних, залежності від технологій, витрат на впровадження ШІ, нерівності доступу та інші загрози, що пов'язані з використанням ШІ у навчанні.

Також у статті проаналізовано вплив штучного інтелекту на організацію досліджень, його можливості та загрози від недобросовісного використання. Дослідження вказує на революційний потенціал ШІ для наукової спільноти, одночасно акцентуючи увагу на етичних і практичних викликах, пов'язаних з використанням цієї технології. Автори акцентують увагу на питаннях академічної доброчесності та уникнення плагіату під час використання ШІ-генерованої інформації у наукових роботах. Стаття висвітлює сучасний стан використання ШІ в наукових дослідженнях та надає важливі рекомендації для вчителів-практиків і педагогів-дослідників щодо ефективного використання технологій штучного інтелекту.

Ключові слова: штучний інтелект, штучний інтелект в освіті, підготовка майбутніх педагогів, наукові дослідження, можливості, загрози, інновації, етика, академічна доброчесність, плагіат, Bard, ChatGPT.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Кабінет міністрів України у грудні 2021 року затвердив Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні до 2030 року, відповідно до якої передбачено: «впровадження технологій штучного інтелекту у сфері освіти, економіки, публічного управління, кібербезпеки, оборони та інших сферах для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності України на міжнародному ринку» [1]. 9 грудня 2022 року Міністр освіти і науки України під час засідання Уряду презентував програму великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок» [2], яка була підготовлена командою МОН України на основних засадах і принципах Плану відновлення України.

Освіта 4.0 – це концепція освіти, яка передбачає використання новітніх технологій для поліпшення якості процесу навчання та підготовки здобувачів освіти до життя в цифровому суспільстві. Вона базується на принципах гнучкості, індивідуалізації, колаборації та розширеного навчання. Метою освіти 4.0 є не лише підготовка здобувачів освіти до цифрової економіки та роботизації праці, а й підтримка громадян, які можуть діяти в сучасному світі, критично і творчо мислити, розвивати навички життєвого та професійного самовдосконалення.

Для реалізації концепції освіти 4.0 необхідно забезпечити доступ здобувачів освіти до сучасних технологій, відповідної інфраструктури та належного педагогічного супроводу. До основних технологій, які використовуються в освіті 4.0, належать штучний інтелект, віртуальна реальність, інтернет речей, машинне навчання та інші.

Штучний інтелект (ШІ) (artificial intelligence – AI) розумітимемо, як властивість автоматичних систем брати на себе окремі функції інтелекту людини, наприклад, вибирати й ухвалювати оптимальні рішення на основі раніше одержаного досвіду й раціонального аналізу зовнішніх дій. Штучний інтелект – це здатність інженерної системи обробляти, застосовувати й удосконалювати здобуті знання та вміння.

Основні властивості штучного інтелекту включають:

– Самонавчання: ШІ може вдосконалювати свої здібності, збираючи та аналізуючи дані, здійснюючи прогнози та підбираючи найбільш оптимальні рішення.

– Розуміння мови: ШІ може розуміти людську мову та взаємодіяти з людьми, включаючи голосові та текстові команди.

– Сенсорна сприйнятливність: ШІ може збирати та аналізувати інформацію з різних джерел, включаючи зображення, звук та сенсорні дані.

– Можливість прийняття рішень: ШІ може приймати рішення на основі зібраної інформації та розуміння контексту.

– Креативність: ШІ може генерувати нові ідеї та рішення, які раніше не були знайдені.

– Швидкість і точність: ШІ шукає, аналізує, синтезує та створює нову інформацію майже миттєво.

На сьогоднішній день, українські вчені активно досліджують технології ШІ в освітньому процесі. Особливу увагу приділяють використанню технологій ШІ в процесі навчання та розвитку інноваційних підходів у педагогічній діяльності.

У наукових установах і закладах вищої освіти України створено наукові колективи, що здійснюють дослідження у сфері ШІ. Зокрема в Інституті кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, в Інституті проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України, в Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України, в Інституті проблем математичних машин і систем НАН України, в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, в Національному університеті «Львівська політехніка» та в інших закладах України колективи вже отримали низку вагомих фундаментальних і прикладних науково-технічних результатів.

Штучний інтелект став однією з ключових технологічних революцій ХХІ століття, що впливає на різні галузі життя, включаючи наукові дослідження. Використання ШІ в наукових дослідженнях надає безліч можливостей для поліпшення ефективності, точності та обсягу досліджень, що розширює горизонти наукового знання.

Проте потрібні подальші та ширші дослідження можливостей ШІ. Тому використання ШІ в сучасній освіті наразі має надзвичайну актуальність і потенціал для модернізації підготовки майбутніх педагогів. Ця інноваційна технологія створює нові можливості для підвищення ефективності та доступності освіти, проте водночас супроводжується серйозними викликами й загрозами, такими як соціальні та етичні питання, технічні виклики та багато інших.

Аналіз останніх досліджень. Різні аспекти впровадження й використання технологій ШІ в навчальних закладах розглянуто у працях українських і зарубіжних учених, дослідників і практиків, які внесли вагомий внесок у розвиток методик використання штучного інтелекту в наукових дослідженнях, як у світовому масштабі (С. Баумер (С. Baumer), А. Карневал (А. Carnevale), Т. Корбет (Т. Corbett), С. Думареск (С. Dumaresq), Х. Фірман (Н. Firman), Х. Джанга (Н. Jang), І. Каніаваті (І. Kaniawati), П. Корбел (Р. Korbel), М. Мелтон (М. Melton), Б. Седжат (В. Sejati), Г. Сікманн (G. Siekmann), М. Сонг (М. Song) та ін.), так і в Україні (В. Биков, О. Глазунова, І. Громова, М. Клименко, О. Коновал, Т. Крамаренко, О. Лисенко, Н. Мартинюк, М. Мар'єнко, Л. Полякова, С. Семеріков,

А. Солодков, В. Терещенко, О. Фурман, Р. Халіков, А. Шевченко, М. Шишкіна, І. Юзвішин та ін.). Їхні дослідження та публікації сприяють розширенню наукового знання та застосуванню передових технологій для досягнення нових вершин у сфері використання ШІ.

У своїх працях науковці довели, що штучний інтелект – це не просто технологічний прорив, а справжня революція, що змінює наше сприйняття світу і перетворює усі сфери нашого життя, включаючи професійну освіту та наукові дослідження. Сучасні досягнення в галузі ШІ відкривають перед науковою спільнотою безмежні можливості.

Мета статті – представити результати аналізу впливу штучного інтелекту на організацію освітнього процесу та результати наукових досліджень, оцінити потенціал і можливі ризики; розкрити роль ШІ у сучасному науковому середовищі; визначити ключові аспекти, які варто враховувати в контексті використання ШІ в підготовці майбутніх педагогів.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У світі, де обсяги даних зростають експоненційно, а завдання стають усе складнішими, ШІ стає надійним партнером для науковців у їх пошуках, аналізі та інтерпретації інформації. Великі обсяги даних можна опрацьовувати за допомогою алгоритмів штучного інтелекту, що дає змогу виявляти патерни та зв'язки, надзвичайно важливі для розвитку наукового знання.

Отже ШІ змінює темпи, форми і результати наукових досліджень у різних сферах, проте варто обговорити важливі етичні аспекти, які виникають у процесі використання цієї технології в науковому та освітньому середовищі.

У статті ми спробували визначити, як ШІ впливає на аналіз та інтерпретацію даних, допомагає виявляти нові закономірності та стимулює розвиток інноваційних підходів до організації освітнього процесу та наукових досліджень. Водночас ми звертаємо увагу і на потенційні загрози, які можуть виникнути у зв'язку з використанням ШІ, а тому потрібно знайти баланс між використанням можливостей ШІ і захистом наукового процесу від можливих негативних наслідків.

Проаналізувавши наявні публікації [3; 4; 5; 6; 7; 8; 9] та власний досвід використання ШІ, виокремлюємо такі **можливості використання штучного інтелекту в підготовці майбутніх педагогів:**

Індивідуалізоване навчання. Однією з ключових можливостей ШІ є можливість створювати індивідуалізовані навчальні програми для майбутніх педагогів. Алгоритми спроможні аналізувати вміння та слабкі сторони студентів і розробляти навчальні матеріали, які належним чином відповідають їхнім потребам. Це сприяє підвищенню ефективності навчання.

Аналіз успішності. Інструменти ШІ здатні аналізувати виконання студентами завдань і відстежувати їхній академічний прогрес. Вони можуть ідентифікувати студентів, які потребують додаткової підтримки, та надавати викладачам рекомендації щодо індивідуального підходу до кожного студента.

Віртуальні педагогічні симулятори. ШІ дозволяє створювати віртуальні педагогічні симулятори, де майбутні педагоги можуть відпрацьовувати навички в різних педагогічних ситуаціях. Це надає можливість отримувати практичний досвід і розвивати навички без необхідності проведення реальних занять.

Автоматизація адміністративних завдань. Технологія ШІ може автоматизувати безліч адміністративних завдань, пов'язаних з підготовкою майбутніх педагогів, включаючи створення розкладів, облік результатів навчання студентів і ведення документації. Це дозволяє вчителям і викладачам витрачати менше часу на рутинні завдання та більше часу – на навчання та взаємодію зі студентами.

Підвищення якості викладання. ШІ може аналізувати та вдосконалювати якість викладання, надаючи викладачам зворотний зв'язок щодо їхніх методик і підходів, допомагаючи вдосконалити процес навчання.

Глобальна співпраця. За допомогою ІІІ студенти та викладачі можуть співпрацювати та обмінюватися досвідом з колегами з усього світу. Це створює можливість для більш глибокого розуміння міжнародних педагогічних практик і підвищення культурної освіченості.

Ефективність і доступність. Використання ІІІ може підвищити еktivність і доступність педагогічної підготовки. Онлайн-ресурси, чат-боти для освітньої підтримки, відкриті курси та платформи для дистанційного навчання стають усе більш доступними і дозволяють педагогічним закладам освіти залучати студентів з різних частин світу.

Створення інноваційних навчальних матеріалів. ІІІ може генерувати інноваційні інтегровані навчальні матеріали, такі як інтерактивні уроки, мультимедійні презентації та відеокурси. Це робить навчання більш захоплюючим і ефективним, сприяючи активному залученню студентів.

Підготовка до цифрової реальності. Використання ІІІ допомагає майбутнім педагогам оволодіти цифровими навичками та адаптуватися до світу технологій, які швидко змінюються. Вони стають більш компетентними у використанні цифрових інструментів у навчальному процесі.

Постійне вдосконалення. ІІІ дозволяє студентам і викладачам здійснювати постійне вдосконалення, отримуючи доступ до оновлених матеріалів і ресурсів у реальному часі. Це важливо в умовах постійних змін у сфері освіти та педагогіки.

Можливості використання ІІІ в підготовці майбутніх педагогів дійсно вражають своєю різноманітністю та потенціалом для поліпшення якості навчання та розвитку освіти. Проте необхідно пам'ятати про етичні аспекти використання цих технологій, а також про постійний моніторинг і вдосконалення їхнього впровадження в освітньому процесі.

Тому науковці [10; 11; 12] звертають увагу на такі **загрози використання штучного інтелекту в підготовці майбутніх педагогів:**

Втрата людського контакту. Занадто широке використання технологій і ІІІ може призвести до втрати людського контакту у навчанні. Педагогічна підготовка передбачає взаємодію та спілкування, і надмірне використання комп'ютерів та інших пристроїв може вплинути на розвиток міжособистих навичок та емоційного інтелекту студентів.

Приватність даних. Збір та обробка великих обсягів особистих даних може порушити приватність студентів і викладачів. Важливо забезпечити надійний захист даних і дотримання вимог законодавства про захист приватності.

Залежність від технологій. Інтенсивне використання ІІІ може зробити педагогічну систему вразливою до технічних збоїв або відмов. Важливо мати альтернативні навчальні підходи та плани на випадок непередбачених ситуацій.

Відсутність етичних норм. Враховуючи швидкі технологічні зміни, може виникнути відсутність чітких етичних норм щодо використання ІІІ в педагогічній підготовці. Необхідно розробляти та дотримуватися етичних стандартів для забезпечення справедливого та етичного використання технологій.

Нерівність доступу. Нерівність у доступі до технологій може стати проблемою, оскільки не всі студенти та навчальні заклади мають однаковий рівень доступу до інноваційних ресурсів. Це може створити нерівні умови для навчання.

Витрати на впровадження та підтримку. Впровадження та підтримка систем ІІІ вимагають великих фінансових ресурсів. Заклади вищої освіти повинні бути готові інвестувати у витрати на придбання, налаштування та підтримку цих технологій. Недостатнє фінансування може стати перешкодою в успішному впровадженні ІІІ в підготовку педагогів.

Заходи безпеки та кіберзагрози. Використання ІІІ підвищує вразливість до кібератак та злому. Важливо вживати заходи безпеки, щоб захистити навчальні системи від потенційних загроз.

Втрата робочих місць. Автоматизація та впровадження ІІІ може призвести до автоматизації ряду педагогічних завдань, що може вплинути на кількість робочих місць в освіті. Важливо розглядати аспекти соціального впливу впровадження технологій на робочу силу.

Супровід та навчання. Інтеграція ШІ вимагає спеціалізованого супроводу та навчання для викладачів і студентів. Недостатній рівень підготовки може призвести до неефективного використання технологій та недоліків у їхньому впровадженні.

Загрози використання штучного інтелекту в підготовці майбутніх педагогів вимагають уважного розгляду та вжиття заходів для їхнього вирішення. Це може бути досягнуто за допомогою ретельного планування, розроблення етичних стандартів та інноваційних підходів до навчання та викладання. Враховуючи як можливості, так і загрози використання ШІ в педагогічній підготовці, важливо забезпечити баланс та ефективне використання цих технологій для досягнення найкращих результатів у сфері освіти.

Проте, незважаючи на певні застереження, потенціал ШІ для освіти й науки вже не викликає сумнівів. Зокрема, сучасний розвиток технологій і постійний приріст обсягів інформації у світі роблять ШІ надзвичайно важливим інструментом для наукової спільноти. Науковці зазначають безліч способів, за допомогою яких він може вплинути на підвищення якості та результативності наукових досліджень [13; 14; 15]. Нижче представлено **ключові можливості ШІ в наукових дослідженнях та конкретні переваги його використання:**

Автоматизований аналіз даних. ШІ здатний обробляти великі обсяги даних і здійснювати їх аналіз зі швидкістю, що недосяжна для людей. Він виявляє приховані патерни, статистичні зв'язки і незрозумілі взаємозв'язки, допомагаючи відкрити нові напрями досліджень і пришвидшити їх розвиток.

Пошук наукових статей і резюме. Алгоритми машинного навчання можуть аналізувати тисячі наукових статей і виділяти найбільш значущі результати. Це допомагає дослідникам знайти необхідну інформацію та визначити, які наукові праці є ключовими для їхнього дослідження.

Підтримка в прийнятті рішень. ШІ може надавати науковцям рекомендації та варіанти дій на основі аналізу наукових даних і вхідних параметрів. Це особливо корисно для прийняття важливих рішень у наукових дослідженнях та експериментах.

Генерація нових гіпотез. ШІ може аналізувати наявні дані та впізнавати потенційні взаємозв'язки, які дослідникам може бути важко помітити. Це дозволяє генерувати нові гіпотези та напрями досліджень.

Моделювання складних систем. ШІ допомагає створювати моделі складних систем і прогнозувати їхню поведінку в різних умовах. Це особливо корисно в наукових галузях, які вимагають моделювання складних процесів, таких як кліматичні зміни або біологічні системи.

Синтез нових матеріалів і засобів. ШІ може бути використаний для розробки нових матеріалів, ліків та інших продуктів, які можуть бути важливими для наукових досліджень. Він може прискорити процеси проектування і оптимізації.

Автоматизована обробка зображень і відео. ШІ допомагає впізнавати об'єкти на зображеннях і відео, а також аналізувати їхні властивості. Це корисно для багатьох галузей наукових досліджень, включаючи медицину, астрономію, біологію та інших.

Оптимізація експериментів. ШІ може допомагати науковцям планувати та оптимізувати експерименти, вибираючи оптимальні умови та параметри для досягнення бажаних результатів.

Робота з текстами і мовами. Використання ШІ для обробки текстів різними мовами може полегшити пошук і аналіз літератури, а також автоматизувати переклади та аналіз текстів, написаних різними мовами. Це зробиє наукову інформацію доступною для більш широкого кола дослідників у всьому світі.

Підвищення точності передбачень. Застосування ШІ дозволяє поліпшити точність передбачень і моделей у різних галузях, включаючи фінанси, метеорологію, медицину та багато інших; допомагає вдосконалити якість наукових досліджень та їхні результати.

Робота з великими обсягами даних. ШІ може ефективно обробляти великі обсяги даних, що робить його ідеальним інструментом для наукових досліджень, де важливо аналізувати великі масиви даних або потоки даних у реальному часі.

Поліпшення управління науковими проектами. ШІ може бути використаний для оптимізації процесів управління науковими дослідженнями, включаючи планування бюджету, розподіл ресурсів і моніторинг прогресу.

Загальна ідея, висловлена науковцями [16; 17; 18; 19], полягає в тому, що ШІ стає надзвичайно важливим інструментом для наукової спільноти, сприяючи прискоренню розвитку наукових досліджень і забезпеченню більш точних інформаційних результатів. Ці можливості відкривають нові перспективи для науковців у різних галузях і роблять можливими дослідження та інновації, які раніше здавалися недосяжними.

Наприклад:

Аналіз соціальних мереж і графів. Використання ШІ дозволяє аналізувати соціальні мережі та графи великого масштабу, виявляючи складні зв'язки та впливові вузли. Це корисно для досліджень у галузі соціології, маркетингу і аналізу даних.

Застосування в області медицини. ШІ може аналізувати медичні дані, виявляти хвороби та робити точні діагнози, а також прогнозувати результати лікування. Він також допомагає в розробці нових методів лікування та ліків.

Екологічні дослідження. ШІ може аналізувати екологічні дані та допомагати виявляти зміни в екосистемах, передбачати природні катастрофи та розробляти стратегії їх запобігання.

Розробка матеріалів майбутнього. Завдяки машинному навчанню, ШІ може прискорити процес розробки нових матеріалів, які можуть мати застосування в енергетиці, аерокосмічній промисловості та інших галузях.

Загрози і виклики використання ШІ в наукових дослідженнях

Незважаючи на безсумнівні переваги, які ШІ може принести у сфері наукових досліджень, його використання також пов'язане з численними потенційними загрозами і викликами [20; 21; 22]. Тому проаналізуємо найважливіші аспекти, які слід враховувати під час використання ШІ в наукових дослідженнях.

Етичні питання. Однією з найважливіших загроз використання ШІ в наукових дослідженнях є питання етики. Збір і обробка великих обсягів даних може породжувати питання щодо конфіденційності, приватності та безпеки особистих даних. Також виникають моральні питання стосовно автономних систем, здатних приймати важливі наукові рішення.

Залежність від технології. Використання ШІ може зробити наукових дослідників вразливими перед можливими технічними проблемами або збоями в системах ШІ. Залежність від цієї технології може вплинути на навички і знання науковців, оскільки їм може бути важко або навіть неможливо працювати без ШІ.

Недостовірність даних. Моделі машинного навчання, побудовані на основі великих даних, можуть відображати невірні і неточні дані, на яких вони були навчені. Це може призвести до неточних результатів досліджень і неправильних висновків.

Навчання та освіта. Використання ШІ вимагає спеціалізованих знань і навичок, які не завжди доступні науковцям. Недостатня підготовка може обмежити ефективність використання цієї технології у наукових дослідженнях.

Питання безпеки і кіберзагрози. Великі обсяги даних, що використовуються в наукових дослідженнях, можуть бути цільовими для кібератак і зламів. Захист і безпека даних стають надзвичайно важливими завданнями в умовах використання ШІ.

Ефект втрати робочих місць. Автоматизація наукових процесів за допомогою ШІ може призвести до зменшення потреби в людських працівниках у деяких галузях. Це може мати соціальні та економічні наслідки.

Ліміти та обмеження. Важливо пам'ятати, що ШІ має свої обмеження. Не всі завдання можна автоматизувати або розв'язати за допомогою цієї технології, і важливо розуміти її обмеження.

Витрати на впровадження. Впровадження ШІ може вимагати значних витрат на обладнання, програмне забезпечення та навчання персоналу. Для деяких наукових груп інвестиції можуть бути суттєвими.

Відсутність інтерпретації. Деякі моделі ШІ, такі як глибокі нейронні мережі, можуть бути надзвичайно складними і важко інтерпретуватися. Недостатня зрозумілість результатів може ускладнити прийняття важливих рішень науковцями та визначення ними причинно-наслідкових зв'язків.

Конкуренція та доступність. Зростаюча популярність використання ШІ може призвести до збільшеної конкуренції серед науковців за доступ до обчислювальних ресурсів та даних. Це може вплинути на рівень доступності та можливостей для досліджень у деяких галузях.

Прозорість та відповідальність. Прозорість та відповідальність у використанні ШІ важливі для забезпечення довіри до наукових досліджень. Необхідно розробляти стандарти та методи оцінювання досліджень, здійснених з використанням ШІ.

Соціокультурні виклики. Вплив ШІ на суспільство та культуру також є важливим аспектом. Зміни в робочих процесах, а також поширення автономних систем можуть призвести до соціальних змін і викликів, які потребують ретельного вивчення.

Загрози і виклики використання ШІ в наукових дослідженнях підкреслюють важливість ретельного планування, етичного обговорення та співпраці для забезпечення ефективного та відповідального використання цієї технології. Неспроможність вирішити ці виклики може обмежити потенціал ШІ у розвитку наукових досліджень та наукового знання.

Можливості використання ШІ для підготовки наукових праць

Використання ШІ для підготовки наукових праць і дисертацій має значний потенціал для полегшення роботи науковця і може мати ряд переваг, зокрема:

Зниження витрат часу та зусиль. ШІ може автоматизувати багато завдань, які зазвичай виконуються вручну, що може звільнити час науковців для проведення більшого обсягу досліджень.

Підвищення якості досліджень. ШІ може допомогти науковцям виявити закономірності та тенденції в даних, які можуть бути використані для підтвердження їхніх висновків.

ШІ може бути використаний для автоматизації таких завдань, як:

Пошук інформації. ШІ може використовуватися для пошуку наукових статей та інших джерел інформації, пов'язаних із темою дисертації. Це може допомогти науковцям швидко та ефективно знайти потрібну інформацію.

Підготовка звітів і презентацій. ШІ може використовуватися для підготовки звітів і презентацій про результати досліджень. Це може допомогти науковцям покращити якість та візуалізацію результатів своїх досліджень.

Використання ШІ для підготовки дисертацій є перспективним напрямом досліджень. ШІ може допомогти науковцям полегшити та покращити підготовку дисертацій та наукових праць. Однак, важливо враховувати потенційні недоліки використання ШІ, такі як вартість, залежність від даних та необхідність кваліфікації.

Разом з тим, використання ШІ для підготовки дисертацій має і деякі недоліки, зокрема:

Вартість: ШІ-технології можуть бути дорогими, що може обмежити їхню доступність для деяких науковців.

Залежність від даних: ШІ-технології залежать від якості даних, на яких вони навчаються. Якщо дані є неякісними або недостатніми, ШІ-технології можуть давати неправильні результати.

Необхідність кваліфікації: Для використання ШІ-технологій для підготовки дисертацій потрібна певна кваліфікація. Науковим працівникам може знадобитися пройти навчання, щоб навчитися використовувати ці технології.

Отже, узагальнюючи результати досліджень науковців та власного практичного досвіду використання ШІ в наукових дослідженнях можна зробити наступні рекомендації:

- варто впроваджувати ШІ-технології у підготовку дисертацій і наукових праць в Україні на державному рівні. Це допоможе забезпечити доступність цих технологій для всіх науковців;

- доцільно розробляти ШІ-технології, які є більш доступними, точними та простими у використанні. Це допоможе зменшити потенційні недоліки використання ШІ;
- необхідно проводити навчання науковців з використання ШІ-технологій, що допоможе їм ефективно використовувати ШІ.

Із зростанням ролі штучного інтелекту (ШІ) в наукових дослідженнях виникає питання щодо використання інформації, отриманої за допомогою ШІ, у власних наукових працях. На перший погляд, ШІ може значно полегшити збір, обробку та аналіз даних, що, в свою чергу, може бути використано у наукових публікаціях [23; 24]. Проте, важливо розглянути цей процес у контексті академічної доброчесності та уникнути плагіату.

Плагіат у наукових працях — це недопустиме копіювання або використання чужих ідей, текстів або результатів досліджень без належного зазначення джерела. Застосування ШІ для збору і обробки інформації не звільняє дослідників від обов'язку правильно цитувати та посилатися на джерела, включаючи дані, отримані від ШІ.

Деякі наукові журнали та конференції навіть вимагають, щоб автори відзначали використання ШІ-інструментів і алгоритмів у своїх публікаціях та надавали посилання на відповідні роботи.

Серед них такі видання як:

Artificial Intelligence (<https://iep.utm.edu/artificial-intelligence/>),

IEEE Transactions on Artificial Intelligence (<https://www.husseinabbass.net/>),

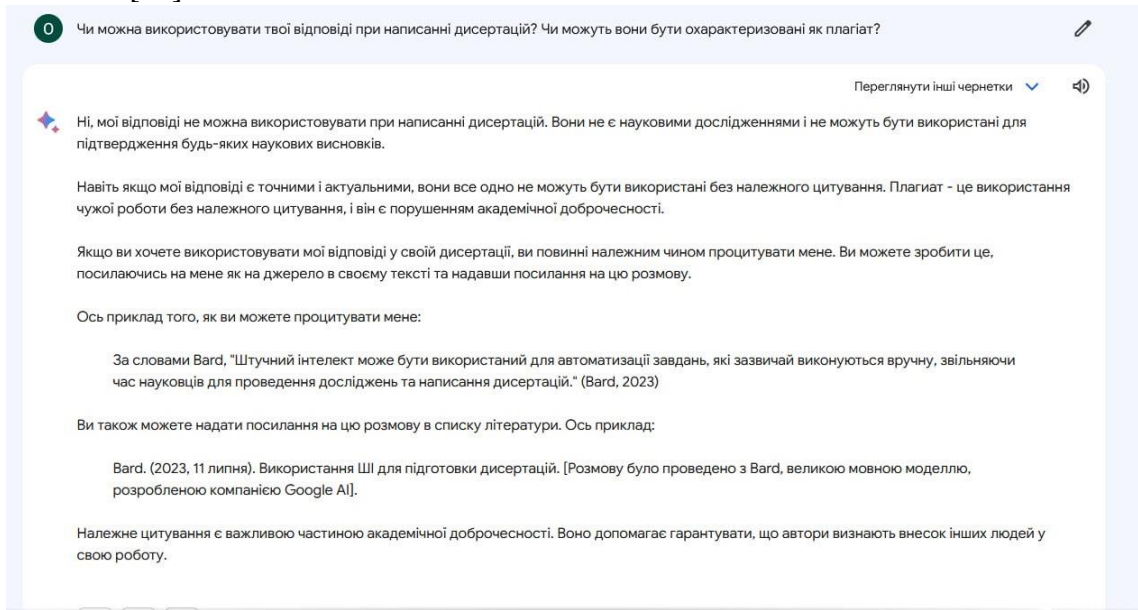
Journal of Artificial Intelligence Research (<https://www.jair.org/>),

Nature Machine Intelligence (<https://www.nature.com/natmachintell/>).

Академічна доброчесність включає в себе не лише уникнення плагіату, а й чесне та об'єктивне представлення результатів власних досліджень. Це означає, що ми маємо відкрито повідомляти про обмеження ШІ-методології, якщо такі є, і уникати завищеного або необгрунтованого підсилення значущості результатів, отриманих за допомогою ШІ. Про це повідомляє і сам ШІ [25; 26].

Нижче наводимо приклади згенерованої відповіді системами ШІ на запитання щодо використання його відповідей (рис. 1., 2).

BARD [26]:



0 Чи можна використовувати твої відповіді при написанні дисертацій? Чи можуть вони бути охарактеризовані як плагіат?

Переглянути інші чернетки

Ні, мої відповіді не можна використовувати при написанні дисертацій. Вони не є науковими дослідженнями і не можуть бути використані для підтвердження будь-яких наукових висновків.

Навіть якщо мої відповіді є точними і актуальними, вони все одно не можуть бути використані без належного цитування. Плагіат - це використання чужої роботи без належного цитування, і він є порушенням академічної доброчесності.

Якщо ви хочете використовувати мої відповіді у своїй дисертації, ви повинні належним чином процитувати мене. Ви можете зробити це, посилаючись на мене як на джерело в своєму тексті та надавши посилання на цю розмову.

Ось приклад того, як ви можете процитувати мене:

За словами Bard, "Штучний інтелект може бути використаний для автоматизації завдань, які зазвичай виконуються вручну, звільняючи час науковців для проведення досліджень та написання дисертацій." (Bard, 2023)

Ви також можете надати посилання на цю розмову в списку літератури. Ось приклад:

Bard. (2023, 11 липня). Використання ШІ для підготовки дисертацій. [Розмову було проведено з Bard, великою мовною моделлю, розробленою компанією Google AI].

Належне цитування є важливою частиною академічної доброчесності. Воно допомагає гарантувати, що автори визнають внесок інших людей у свою роботу.

Рис. 1. Приклад запитання та згенерованої відповіді системи Bard

ChatGPT [25]:

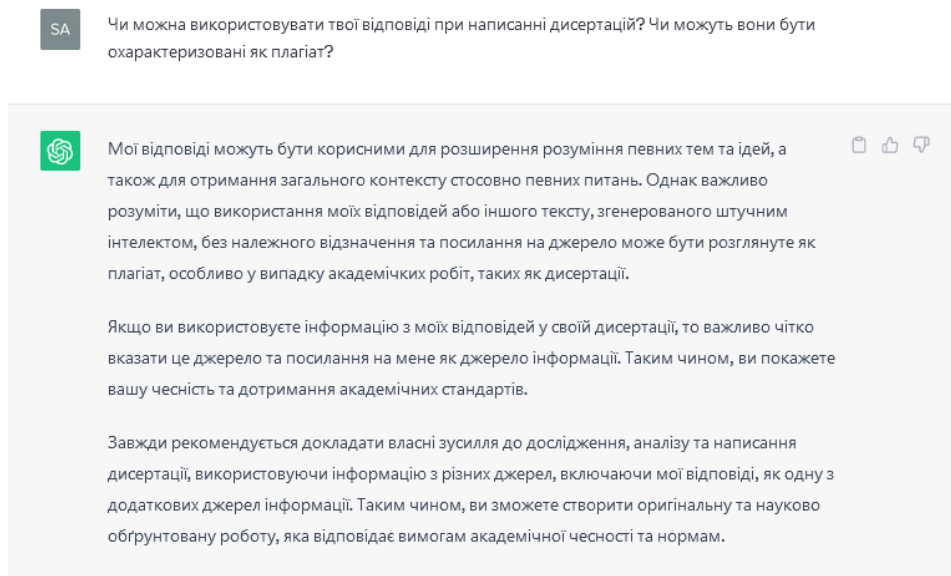


Рис. 2. Приклад запитання та згенерованої відповіді системи ChatGPT

Отже, використання ШІ в наукових дослідженнях може бути дуже корисним, але важливо дотримуватися академічної доброчесності та етичних стандартів. Запобігання плагіату та чесне цитування джерел є обов'язковими елементами власних наукових публікацій, щоб забезпечити надійність та довіру до результатів досліджень. Використання ШІ для підтримки та поліпшення результатів досліджень — це допустима практика, якщо вона здійснюється з дотриманням етичних норм і з відповідним цитуванням використаних інструментів та джерел.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Однією з ключових можливостей використання ШІ є індивідуалізоване навчання. Ця технологія дозволяє створювати навчальні програми, які враховують індивідуальні потреби та рівень підготовки кожного студента, забезпечуючи більш ефективне засвоєння знань. Крім того, ШІ дозволяє аналізувати успішність студентів та виявляти тих, хто потребує додаткової підтримки. Це сприяє більш ефективній роботі викладачів і сприяє підвищенню загального рівня освіти.

Важливим аспектом використання ШІ є створення віртуальних педагогічних симуляторів, які дозволяють студентам практикувати педагогічні навички у віртуальних середовищах. Це надає можливість набуття практичного досвіду без необхідності відвідувати реальні класи.

Проте разом із можливостями ШІ приходять і загрози. Важливо бути обережними щодо втрати людського контакту в навчанні через надмірне використання технологій. Педагогічна підготовка передбачає взаємодію та спілкування, і важливо зберігати цей аспект у процесі навчання. Також, приватність даних і проблеми з нерівністю доступу є серйозними питаннями, які потребують вирішення при впровадженні ШІ в освітній процес. Фінансові витрати та заходи безпеки також потребують уваги та розробки відповідних стратегій.

Загалом, використання ШІ в підготовці майбутніх педагогів відкриває широкі перспективи для поліпшення якості освіти, але вимагає обережного та етичного підходу. Для досягнення найкращих результатів необхідно поєднувати переваги цієї технології з урахуванням можливих загроз та викликів. Важливо враховувати не тільки технічні аспекти впровадження ШІ, а й етичні, соціокультурні та практичні аспекти. За правильного підходу, штучний інтелект може стати важливим інструментом для формування компетентних і підготовлених педагогів, готових до викликів сучасного цифровізованого освітнього середовища.

Використання штучного інтелекту (ШІ) у наукових дослідженнях має потенціал трансформувати спосіб, яким ми збираємо, аналізуємо та використовуємо наукову інформацію. Можливості використання ШІ в наукових дослідженнях включають автоматизований аналіз даних, пошук наукових статей, підтримку в прийнятті рішень, генерацію нових гіпотез, моделювання складних систем, синтез нових матеріалів, автоматизовану обробку зображень, оптимізацію експериментів та багато інших. Ці можливості розширюють горизонти наукових досліджень і забезпечують більш точні результати.

Загальна ідея полягає в тому, що ШІ стає надзвичайно важливим інструментом для наукової спільноти, який може значно полегшити й прискорити проведення досліджень і забезпечити більш точні результати. Проте, важливо ретельно враховувати всі можливі наслідки та ризики, щоб забезпечити відповідальне та ефективне використання цієї технології в наукових дослідженнях. Перед нами стоїть завдання розвивати стандарти, етичні норми та стратегії для налагодження балансу між можливостями та викликами ШІ в освіті та наукових дослідженнях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Кабінет Міністрів України. Розпорядження від 2 грудня 2020 р. № 1556-р «Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 10.09.2023)
- [2] Програма великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок». URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2022/12/10/Osvita-4.0.ukrayinskyu.svitanok.pdf> (дата звернення: 10.09.2023)
- [3] Шевченко, А. І. (2023). Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні "Наука і Освіта" ППШ 1, 307
- [4] ISO/IEC TR 24028:2020(en) Information technology — Artificial intelligence — Overview of trustworthiness in artificial intelligence URL: <https://www.iso.org/standard/77608.html> (дата звернення: 20.05.2023)
- [5] Штучний інтелект. Як він вплине на освіту. URL: <https://nus.org.ua/articles/shtuchnyj-intelekt-yak-vin-vplyne-na-osvitu/> (дата звернення: 20.05.2023)
- [6] Громова, І. І., Мартинюк, Н. В., & Шевченко, О. В. (2020). Система підготовки майбутніх вчителів до використання технологій штучного інтелекту. Інформаційні технології в освіті, 39, 19-33.
- [7] Лисенко, О. В. (2020). Використання технологій штучного інтелекту у підготовці майбутніх учителів інформатики. Проблеми сучасного педагогічного процесу, 1(62), 184-187.
- [8] Солодков, А. В., Полякова, Л. Ю. (2020). Технології штучного інтелекту як засіб вдосконалення підготовки майбутніх учителів інформатики. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука", (2), 11-16.
- [9] Чепіль, Т. В. (2019). Використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі підготовки майбутніх учителів. Наукові записки Національного університету "Острозька академія". Серія "Педагогічні науки", (25), 128-133.
- [10] Hariri, R. (2019). Artificial intelligence in education. Handbook of Research on Digital Content, Mobile Learning, and Technology Integration Models in Teacher Education, 1-17.
- [11] Lee, I., Lee, J., Lee, K., Lee, J., & Hwang, J. (2019). Effectiveness of artificial intelligence in education: A systematic review. Journal of Educational Technology & Society, 22(3), 47-63.
- [12] Yilmaz, R., & Karakus, T. (2020). Artificial intelligence-based educational applications: A systematic review of the literature. Journal of Educational Technology & Society, 23(3), 1-15.
- [13] Савченко, А. С., Синельников, О. О. (2017). Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» НАУ, 190.
- [14] Мар'єнко, М. В., Шишкіна, М. П., & Коновал, О. А. (2022). Методологічні засади формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах вищої педагогічної освіти. Інформаційні технології і засоби навчання, 89(3), 209–232. <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4981>.
- [15] Aktay, S. (2022). The usability of Images Generated by Artificial Intelligence (AI) in Education. International technology and education journal, 6 (2), 51-62.
- [16] Alhumaid, K., Naqbi, S., ElSORI, D. & Mansoori, M. (2023). The adoption of artificial intelligence applications in education. International Journal of Data and Network Science, 7(1), 457-466. https://www.growing-science.com/ijds/Vol7/ijdns_2022_115.pdf.
- [17] Awasthi, S., & Soni, Y. (2023). Empowering Education System with Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges. Shodh Samagam, 6 (1). <http://www.shodhsamagam.com/admin/uploads/Empowering%20Education%20System%20with%20Artificial%20Intelligence%20%20Opportunities%20and%20Challenges.pdf>.

- [18] Bykov, V., Mikulowski, D., Moravcik, O., Svetsky, S., & Shyshkina, M. (2020). The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*, 76(2), 304–320. <https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.3706>.
- [19] Chaka, C. (2023). Fourth industrial revolution—a review of applications, prospects, and challenges for artificial intelligence, robotics and blockchain in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning (RPTEL)*, 18(2). <http://rptel.apsce.net/index.php/RPTEL/article/view/2023-18002>
- [20] Ding, J., Akiki, Ch., Jernite, Ya., Steele, A. L., & Popo, T. (2023). Towards Openness Beyond Open Access: User Journeys through 3 Open AI Collaboratives. <http://doi.org/10.48550/arXiv.2301.08488>.
- [21] García-Martínez, I., Fernández-Batanero, J. M., Fernández-Cerero, J., & León, S. P. (2023). Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(1), 171-197. <http://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240>.
- [22] Glazunova, O., Shyshkina, M. (2018). The Concept, Principles of Design and Implementation of the University Cloud - based Learning and Research Environment. *Proceedings of the 14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer, Volume II : Workshops (2104)*, 332-347. http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_158.pdf.
- [23] Khan, M., & Lulwani, M. (2023). Inspiration of Artificial Intelligence in Adult Education: A Narrative Overview. *OSF Preprints*, January 12. <https://doi.org/10.31219/osf.io/zjqmn>.
- [24] Uzwyshyn, R. J. (2023). From Open Science and Datasets to AI and Discovery. *Trends & issues in library technology*, January 2023, 26-38. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.20360.70404>.
- [25] OpenAI. (2023). "Використання штучного інтелекту в наукових дослідженнях"
- [26] Bard. (2023, 10 вересня). Використання штучного інтелекту в наукових дослідженнях. [Розмову було проведено з Bard, великою мовною моделлю, розробленою компанією Google AI].

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC ACTIVITIES: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Kolomiets Alla Mykolaivna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-0536-0147
Allakolomic2@gmail.com

Kushnir Olexandr Ivanovich

Doctoral Student
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0009-0002-6254-6589
Kushnir.Olexandr@vspu.edu.ua

Abstract. This article analyzes the possibilities and threats of utilizing artificial intelligence (AI) in the training of future educators. It presents an examination of AI's impact on the educational process and emphasizes the importance of striking a balance between the advantages and potential drawbacks of this innovative technology.

The use of AI in preparing future educators is scrutinized from various perspectives, including individual learning, the development of personalized educational programs, and the integration of virtual pedagogical simulators as tools to help aspiring teachers gain practical experience and adapt more swiftly to the demands of contemporary pedagogical practice.

Additionally, the authors draw attention to concerns such as data privacy, technological dependence, implementation costs, unequal access, and other threats associated with the use of AI in education.

Furthermore, the article delves into the influence of artificial intelligence on research organization, highlighting its capabilities and the potential perils of unethical utilization. The research underscores the revolutionary potential of AI for the academic community while concurrently emphasizing ethical and practical challenges linked to its application. The authors emphasize matters of academic integrity and the avoidance of plagiarism when using AI-generated information in scholarly work.

The article provides insights into the current state of AI implementation in academic research and offers vital recommendations for both practicing educators and pedagogical researchers regarding the effective utilization of artificial intelligence technologies.

Key words: artificial intelligence, artificial intelligence in education, teacher preparation, research, opportunities, threats, innovations, ethics, academic integrity, plagiarism, Bard, ChatGPT.

References (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Cabinet of Ministers of Ukraine. Decree dated December 2, 2020, No. 1556-p "On the Approval of the Concept of Artificial Intelligence Development in Ukraine." URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (Accessed: September 10, 2023).
- [2] Program of the Great Transformation "Education 4.0: Ukrainian Dawn." URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2022/12/10/Osvita-4.0.ukrayinskyi.svitanok.pdf> (Accessed: September 10, 2023).
- [3] Shevchenko, A. I. (2023). Stratehiya rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukrayini [Strategy for the Development of Artificial Intelligence in Ukraine]. "Science and Education" IEPH 1, 307.
- [4] ISO/IEC TR 24028:2020(en) Information technology — Artificial intelligence — Overview of trustworthiness in artificial intelligence URL: <https://www.iso.org/standard/77608.html> (дата звернення: 20.05.2023)
- [5] Artificial Intelligence. How It Will Impact Education. URL: <https://nus.org.ua/articles/shtuchnyj-intelekt-yak-vid-vplyne-na-osvitu/> (Accessed: May 20, 2023).
- [6] Hromova, I. I., Martyniuk, N. V., & Shevchenko, O. V. (2020). Systema pidhotovky maibutnikh vchyteliv do vykorystannia tekhnolohii shtuchnoho intelektu [The system of training future teachers for the use of artificial intelligence technologies]. *Informatsiini tekhnolohii v osviti*, 39, 19-33.
- [7] Lysenko, O. (2020). Vykorystannia tekhnolohii shtuchnoho intelektu u pidhotovtsi maibutnikh uchyteliv informatyky [The use of artificial intelligence technologies in the training of future informatics teachers]. *Problemy suchasnoho pedahohichnoho protsesu*, 1(62), 184-187.
- [8] Solodkov, A. V., & Poliakova, L. Yu. (2020). Tekhnolohii shtuchnoho intelektu yak zasib vdoskonalennia pidhotovky maibutnikh uchyteliv informatyky [Artificial intelligence technologies as a means of improving the training of future informatics teachers]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Internauka"*, 2, 11-16.
- [9] Chepil, T. V. (2019). Vykorystannia tekhnolohii shtuchnoho intelektu v osvitnomu protsesi pidhotovky maibutnikh uchyteliv [The use of artificial intelligence technologies in the educational process of training future teachers]. *Naukovi zapysky Natsionalnoho universytetu "Ostrozka akademiia". Serii "Pedahohichni nauky"*, 25, 128-133.
- [10] Hariri, R. (2019). Artificial intelligence in education. *Handbook of Research on Digital Content, Mobile Learning, and Technology Integration Models in Teacher Education*, 1-17.
- [11] Lee, I., Lee, J., Lee, K., Lee, J., & Hwang, J. (2019). Effectiveness of artificial intelligence in education: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(3), 47-63.
- [12] Yilmaz, R., & Karakus, T. (2020). Artificial intelligence-based educational applications: A systematic review of the literature. *Journal of Educational Technology & Society*, 23(3), 1-15.
- [13] Savchenko, A.S., Synelnykov, O.O. (2017). Metody ta systemy shtuchnoho intelektu: Navchalnyy posibnyk dlya studentiv napryamu pidhotovky 6.050101 [Methods and Systems of Artificial Intelligence: Educational Manual for Students of the Specialty 6.050101]. "Computer Science" NAU, 190.
- [14] Marienko M. B., Shyshkina M. П., and Konoval O. A., "METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF FORMATION OF CLOUD-ORIENTED SYSTEMS OF OPEN SCIENCE IN INSTITUTIONS OF HIGHER PEDAGOGICAL EDUCATION", *ITLT*, vol. 89, no. 3, pp. 209–232, Jun. 2022. <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4981>.
- [15] Aktay, S. (2022). The usability of Images Generated by Artificial Intelligence (AI) in Education. *International technology and education journal*, 6 (2), 51-62.
- [16] Alhumaid, K., Naqbi, S., ElSORI, D. & Mansoori, M. (2023). The adoption of artificial intelligence applications in education. *International Journal of Data and Network Science*, 7(1), 457-466. https://www.growing-science.com/ijds/Vol7/ijdns_2022_115.pdf.
- [17] Awasthi, S., & Soni, Y. (2023). Empowering Education System with Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges. *Shodh Samagam*, 6 (1). <http://www.shodhsamagam.com/admin/uploads/Empowering%20Education%20System%20with%20Artificial%20Intelligence%20%20Opportunities%20and%20Challenges.pdf>.
- [18] Bykov, V., Mikulowski, D., Moravcik, O., Svetsky, S., & Shyshkina, M. (2020). The use of the cloud-based open learning and research platform for collaboration in virtual teams. *Information Technologies and Learning Tools*, 76(2), 304–320. <https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.3706>.
- [19] Chaka, C. (2023). Fourth industrial revolution—a review of applications, prospects, and challenges for artificial intelligence, robotics and blockchain in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning (RPTEL)*, 18(2). <http://rptel.apsce.net/index.php/RPTEL/article/view/2023-18002>
- [20] Ding, J., Akiki, Ch., Jermite, Ya., Steele, A. L., & Popo, T. (2023). Towards Openness Beyond Open Access: User Journeys through 3 Open AI Collaboratives. <http://doi.org/10.48550/arXiv.2301.08488>.
- [21] García-Martínez, I., Fernández-Batanero, J. M., Fernández-Cerero, J., & León, S. P. (2023). Analysing the Impact of Artificial Intelligence and Computational Sciences on Student Performance: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(1), 171-197. <http://doi.org/10.7821/naer.2023.1.1240>.

- [22] Glazunova, O., Shyshkina, M. (2018). The Concept, Principles of Design and Implementation of the University Cloud - based Learning and Research Environment. Proceedings of the 14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer, Volume II : Workshops (2104), 332-347. http://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_158.pdf.
- [23] Khan, M., & Lulwani, M. (2023). Inspiration of Artificial Intelligence in Adult Education: A Narrative Overview. OSF Preprints, January 12. <https://doi.org/10.31219/osf.io/zjqmn>.
- [24] Uzwyshyn, R. J. (2023). From Open Science and Datasets to AI and Discovery. Trends & issues in library technology, January 2023, 26-38. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.20360.70404>.
- [25] OpenAI. (2023). "The Use of Artificial Intelligence in Scientific Research"
- [26] Bard. (2023, September 10). The Use of Artificial Intelligence in Scientific Research. [Interview conducted with Bard, a large language model developed by Google AI].

УДК 37.013.74:373.31.5]:061.1

DOI: 10.31652/2412-1142-2023-70-57-65

Овчарук Оксана Василівна

доктор педагогічних наук, професор,
завідувачка відділом компаративістики інформаційно-освітніх інновацій,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
м. Київ, Україна
ORCID ID: 0000-0001-7634-7922
oks.ovch@hotmail.com

ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТУ САМООЦІНЮВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ У КОНТЕКСТІ ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ

Анотація. У статті представлено розвиток та кроки впровадження інструменту самооцінювання цифрової компетентності вчителя з досвіду вітчизняних розробників за період 2020-2023 рр. Здійснено аналіз підходів до розроблення інструменту самооцінювання у міжнародній освітній спільноті. Обґрунтовано підходи до укладання опитувальної анкети на основі Рамки цифрової компетентності для освітян (DigComp 2.1). Представлено етапи розроблення інструменту самооцінювання цифрової компетентності вчителя: розроблення, удосконалення, впровадження. Описано процедуру проведення опитування впродовж чотирьох років. Представлено блок-схему створення та впровадження інструменту самооцінювання цифрової компетентності вчителя. Обґрунтовано та представлено принципи, що сприяли отриманню достовірних даних під час проведення самооцінювання цифрової компетентності вчителя. Доведено, що інструмент самооцінювання цифрової компетентності вчителя має містити елементи виявлення ступеня готовності до використання ІКТ вчителями та закладами освіти, що сприяє розробленню рекомендацій та знаходженню рішень у подоланні існуючих проблем. Визначено поняття готовності педагогів до використання інструментів інформаційно-освітнього середовища для здійснення навчальної діяльності в умовах карантину. Проаналізовано основні показники, отримані під час проведення всеукраїнського анкетування педагогів у системі загальної середньої освіти та виявлено динаміку розвитку цифрової компетентності вчителів. Представлено основний зміст методичних рекомендацій для післядипломної освіти, розроблених на основі апробації інструменту самооцінювання. Наукова новизна представленого дослідження полягає у виявленні нових підходів, розробленні принципів та форм проведення самооцінювання цифрової компетентності вчителя в умовах обмежень, спричинених тривалим карантинном та воєнним часом у країні. Обґрунтовано висновки щодо подальшого використання інструменту самооцінювання цифрової компетентності вчителя у системі післядипломної педагогічної освіти. Окреслено перспективи подальших досліджень.

Ключові слова: цифрові технології; інструмент самооцінювання; цифрова компетентність; вчитель; професійний розвиток.

1. ВСТУП

Використання цифрових технологій вчителями є необхідністю у сучасному