

УДК 004.8.032.26:615.1

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12\(30\)-1033-1043](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12(30)-1033-1043)

Різак Галина Вікторівна кандидат фармацевтичних наук, доцент, кафедра органічної хімії, навчально-науковий інститут, Ужгородський національний університет, м. Ужгород, <https://orcid.org/0000-0002-0230-2366>

Кампі Юрій Юрійович кандидат медичних наук, доцент, кафедра онкології та радіології, факультет післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки, Ужгородський національний університет, м. Ужгород, <https://orcid.org/0000-0001-7465-4398>

Якименко Володимир Вікторович кандидат медичних наук, асистент, кафедра онкології, онкохірургії та променевої діагностики, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, <https://orcid.org/0000-0002-8867-6501>

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ДОКАЗОВОЇ МЕДИЦИНИ В УМОВАХ НАЯВНОСТІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ Й СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ: РОЛЬ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню перспектив розвитку доказової медицини в умовах наявності штучного інтелекту (ШІ) й сучасних технологій. Автори розглядають роль закладів вищої медичної освіти в Україні в цьому контексті.

В статті обговорюється важливість використання сучасних інструментів і методів доказової медицини, в тому числі штучний інтелект, для поліпшення якості медичної діагностики, лікування й зменшення медичних помилок.

Зазначається, що сучасна медицина переживає швидкий технологічний розвиток, а це вимагає від медичних фахівців постійного адаптування й оволодіння новими інструментами. Завдяки штучному інтелекту й сучасним технологіям є можливість збільшити ефективність і точність діагностики, прогнозування хвороб, а також оптимізувати плани лікування для кожного пацієнта індивідуально.

У статті наголошується, що заклади вищої медичної освіти в Україні відіграють важливу роль у підготовці медичних фахівців, здатних дієво використовувати штучний інтелект і сучасні технології. Для досягнення цього необхідно включати в навчальні програми базові принципи доказової медицини й навички застосування ШІ, а також сприяти дослідницькій роботі й розвитку проектів у сфері доказової медицини.

Автори статті також акцентують на важливості співпраці між закладами вищої медичної освіти й науковими установами для впровадження нових технологій і проведення досліджень у сфері доказової медицини.

У висновку статті зазначається, що розвиток доказової медицини в умовах наявності штучного інтелекту й сучасних технологій має великий потенціал для поліпшення медичної практики в Україні. Залучення закладів вищої медичної освіти до цього процесу й навчання медичних фахівців, як використовувати ШІ, створить умови для ефективного впровадження нових методів і підвищення якості медичних послуг.

Ключові слова: доказова медицина, штучний інтелект, сучасні технології, заклади вищої медичної освіти, медична практика.

Rizak Galina Victorivna Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Organic Chemistry of the Educational and Scientific Institute of Chemistry and Ecology, Uzhhorod National University, Uzhhorod, <https://orcid.org/0000-0002-0230-2366>

Kampi Yuriy Yuriyovych Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Oncology and Radiology, Faculty of Postgraduate and Pre-university Education, Uzhhorod National University, Uzhhorod, <https://orcid.org/0000-0001-7465-4398>

Yakymenko Volodymyr Viktorovych Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department, Department of Oncology, Surgical Oncology and Radiation Diagnostics, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, <https://orcid.org/0000-0002-8867-6501>

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF EVIDENCE-BASED MEDICINE WITH THE PRESENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MODERN TECHNOLOGIES: THE ROLE OF INSTITUTIONS OF HIGHER MEDICAL EDUCATION IN UKRAINE

Abstract. This article is devoted to researching the prospects for the development of evidence-based medicine in the presence of artificial intelligence (AI) and modern technologies. The authors consider the role of higher medical education institutions in Ukraine in this context.

The article discusses the importance of using modern tools and methods of evidence-based medicine, including artificial intelligence, to improve the quality of medical diagnosis, treatment and reduce medical errors.

It is noted that modern medicine is experiencing rapid technological development, and this requires medical professionals to constantly adapt and master new tools. Thanks to artificial intelligence and modern technologies, it is possible to

improve the efficiency and accuracy of diagnosis, prognosis of diseases, as well as to optimize treatment plans for each patient individually.

The article emphasizes that institutions of higher medical education in Ukraine play an important role in training medical specialists who are able to effectively use artificial intelligence and modern technologies. To achieve this, it is necessary to include training in the basic principles of evidence-based medicine and skills in the use of AI in educational programs, as well as to promote research work and the development of projects in the field of evidence-based medicine.

The authors of the article also note the importance of cooperation between institutions of higher medical education and scientific institutions for the introduction of new technologies and research in the field of evidence-based medicine.

In the conclusion of the article, it is noted that the development of evidence-based medicine in the presence of artificial intelligence and modern technologies has great potential for improving medical practice in Ukraine. The involvement of higher medical education institutions in this process and the training of medical professionals in the use of AI will create conditions for the effective implementation of new methods and the improvement of the quality of medical services.

Keywords: evidence-based medicine, artificial intelligence, modern technologies, institutions of higher medical education, medical practice.

Постановка проблеми. Сучасна медицина переживає швидкий технологічний розвиток, а це вимагає від спеціалістів медичних спеціальностей постійного адаптування й оволодіння новими інструментами. Завдяки штучному інтелекту (ШІ) й сучасним технологіям є можливість збільшити ефективність і точність діагностики, прогнозування хвороб, а також оптимізувати плани лікування для кожного пацієнта індивідуально.

Штучний інтелект має значний, але поки що недостатньо використаний потенціал у галузі охорони здоров'я. Навіть на сьогодні державні й приватні медичні установи можуть впроваджувати й використовувати ШІ, щоб сприяти переходу від наукових розробок до реального практичного застосування [3]. В разі успішної інтеграції ШІ можливе зменшення навантаження на медичних працівників і підвищення якості їхньої роботи завдяки зменшенню кількості помилок й збільшенню точності.

Однак для успішної імплементації цих нововведень необхідна глибока інтеграція доказової медицини в навчальні програми закладів вищої медичної освіти. Здобувачі освіти в медичних ЗВО повинні мати можливість вивчати не лише основні принципи доказової медицини, але й освоювати практичні навички використання сучасних технологій і ШІ в медичній практиці.

Заклади вищої медичної освіти повинні бути першочерговими щодо формування фахівців, які будуть здатні ефективно використовувати нові технології й наукові докази для надання якісної й ефективної лікарської

допомоги своїм пацієнтам. Навчання має бути орієнтоване на практичний досвід і розвиток критичного мислення, щоб наші майбутні лікарі могли постійно оновлювати свої знання й уміння відповідно до швидкого розвитку медичної науки й технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Поставлене питання вивчали такі дослідники: Ю В. Бродкевич [1], І. Візнюк [2], А. Висоцький [3], Д. Лубко [4], М. Мар'єнко [5], О. Піжук [7], М. Саєнко [9; 10], П. Сісяк [11], А. Бойко [12], J. Rudolph [13], S. Tan [13] та інші.

Мета статті полягає в розгляді й обговоренні перспектив розвитку доказової медицини в контексті використання штучного інтелекту й сучасних технологій.

Виклад основного матеріалу. Незважаючи на великий інтерес науковців і практиків до розвитку та вдосконалення автоматизованих інтелектуальних систем, наразі не існує єдиного визначення поняття «штучний інтелект». Вперше цей термін вжив Джон Маккарті в 1956 році на конференції в Дартмутському університеті. Згідно з його визначенням штучний інтелект – це «науковий напрям, в рамках якого ставляться та вирішуються завдання апаратного або програмного моделювання тих видів людської діяльності, які традиційно вважаються інтелектуальними» [6, с. 14].

В літературі можна знайти різноманітні означення штучного інтелекту як конкретної галузі науки. Зокрема, що штучний інтелект є наукою й технологією, які здатні відтворювати процеси мислення людського мозку й за їхньою допомогою створювати комп'ютерні програми й інтелектуальні машини, які можуть повністю або частково замінити людську працю. Інші визначення вказують на ШІ як на галузь інформатики, що займається розробкою інтелектуальних комп'ютерних систем, які володіють можливостями, що традиційно пов'язуються з людським розумом [7, с. 42].

На сьогодні виділяють три категорії або типи штучного інтелекту (рис.1).

В Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні поняття «штучний інтелект» пояснюється як організована сукупність інформаційних технологій, яка дає змогу виконувати складні комплексні завдання шляхом застосування системи наукових методів досліджень й алгоритмів обробки інформації. Ці технології використовують отриману або самостійно створену інформацію під час роботи, а також формують і використовують власні бази знань, моделі прийняття рішень й алгоритми роботи з даними для досягнення поставлених завдань [8].

Область застосування штучного інтелекту є надзвичайно широкою й охоплює такі галузі, як сільське господарство, сфера безпеки, побут, управління персоналом і маркетинг.

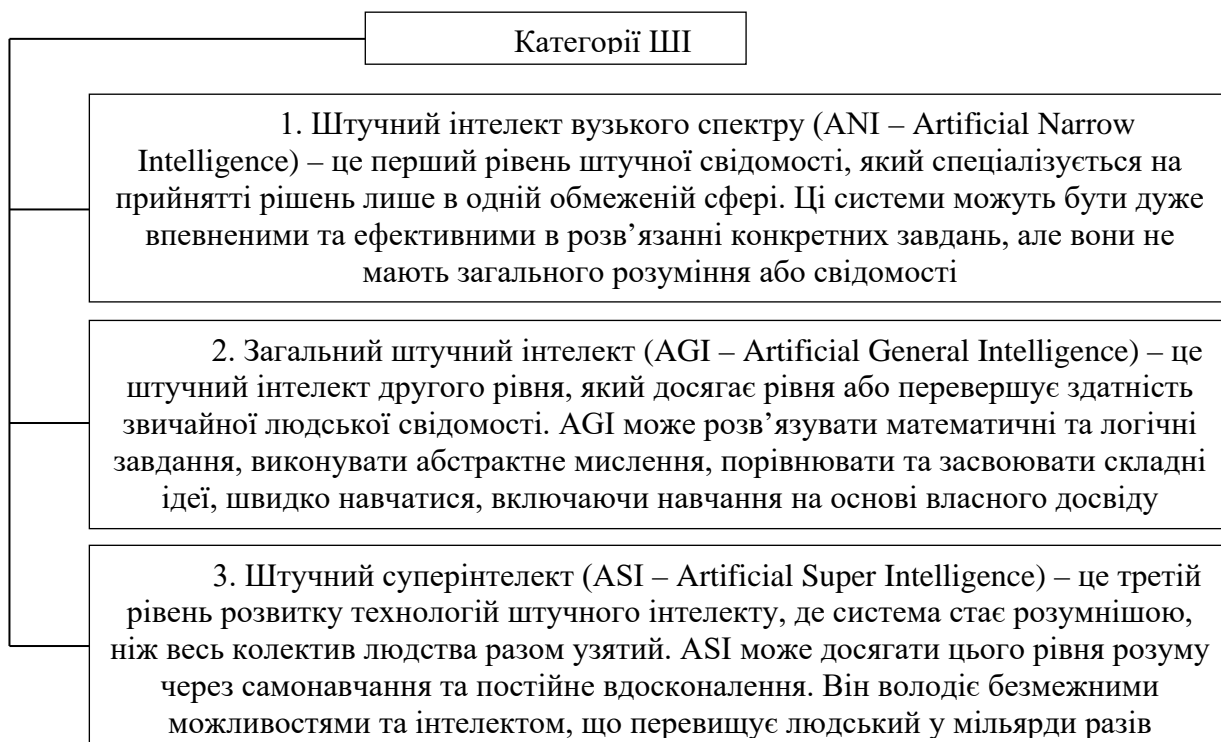


Рис.1. Категорії або типи штучного інтелекту

Джерело: [11]

Протягом останніх років у зв’язку з поширенням вірусу Covid-19 і впровадженням карантинних заходів освітні заклади переходили на дистанційну форму навчання. Педагоги стали стикатися з новим для них типом роботи й швидко організовувати процес навчання в дистанційному форматі, використовуючи сучасні інформаційні технології [10].

ШІ виявився одним із ключових інструментів для досягнення цієї мети. Застосування штучного інтелекту у сфері освіти допомагає відкрити додаткові можливості навчання, які раніше були доступні лише обмеженій кількості людей. Завдяки використанню ШІ викладачі можуть створювати й розширювати свою аудиторію, а також забезпечувати високу якість взаємодії зі здобувачами освіти. Це сприяє постійному самовдосконаленню й змінює зміст освітнього процесу, оскільки фізичне розташування викладача та його слухачів втрачає значення, а навчання стає доступним з будь-якої точки світу.

Можемо виділити основні можливості застосування ШІ в медицині (табл. 1).

Зауважимо, що однією з основних переваг використання ШІ в медицині є можливість швидкого й точного аналізу великих обсягів клінічних даних. Він може виявляти складні зв’язки між різними факторами, враховувати індивідуальні особливості пацієнта й розробляти персоналізовані підходи до діагностики й лікування. Застосування ШІ також сприяє автоматизації процесу збору й обробки інформації, що дозволяє швидше й ефективніше проводити дослідження.

Таблиця 1

Можливості застосування ШІ у медицині

№ п/п	Можливість застосування	Характеристика
1.	Діагностика хвороб	Алгоритми ШІ можуть навчитися розпізнавати закономірності, що є характерними для певних захворювань, так само, як це роблять лікарі. Вони можуть аналізувати велику кількість медичних даних і зображень, щоб швидко й точно діагностувати хвороби, а також виявляти найменші деталі, на які людина може не звернути увагу. Це допомагає уникнути медичних помилок і збільшує точність діагностики
2.	Прискорення розробки ліків	Застосування ШІ дає змогу автоматизувати частину процесу розробки ліків, що допомагає прискорити виявлення потенційних кандидатів на включення до складу лікарських препаратів. Алгоритми можуть аналізувати мільйони потенційних молекул і фільтрувати їх, щоб знайти найкращий варіант з найменшими побічними ефектами
3.	Персоналізоване лікування	Застосування ШІ допомагає виявити характеристики, які свідчать про реакцію пацієнта на конкретне лікування. ШІ аналізує дані про схожі випадки з іншими пацієнтами та результатами їх лікування. Це дозволяє лікарям приймати більш обґрунтовані рішення щодо індивідуального плану лікування
4.	Телемедицина	Застосування ШІ в телемедицині дає змогу віддалено моніторити стан пацієнтів, консультувати й вести діагностику. Це особливо корисно для людей, що проживають у віддалених районах або не мають можливості особистого візиту до лікаря
5.	Медичні застосунки й пристрої	Розробка медичних пристроїв і застосунків із використанням ШІ допомагає забезпечити точнішу діагностику, моніторинг і підтримку під час лікування. Прикладами таких пристроїв можуть бути фітнес-трекери, «розумні» годинники, аналізатори параметрів людини й медичні пристрої Інтернету речей (IoT), що дозволяють перевіряти стан пацієнта й передавати дані за допомогою мережі

Джерело: [9, с. 273–274]

Розвиток новітніх технологій і штучного інтелекту в медицині відкриває нові можливості для покращення охорони здоров'я. Використання ШІ дозволяє аналізувати великі обсяги медичних даних і знаходити закономірності й залежності, які людині складно помітити, що дає змогу впроваджувати доказову медицину [1].

Доказова медицина, яка базується на наукових доказах і клінічних дослідженнях, вже сьогодні використовується як основа для прийняття медичних рішень. З упровадженням штучного інтелекту й сучасних

технологій, таких як машинне навчання й аналіз даних, перспективи розвитку доказової медицини значно збільшуються. Однак для ефективного розвитку цих технологій і використання їх у медицині необхідна якісна освіта. Лікарі й спеціалісти медичних спеціальностей повинні мати розуміння й навички роботи з ШІ, а також вміти критично оцінювати результати, отримані за допомогою цих технологій.

Заклади вищої медичної освіти в Україні відіграють важливу роль у розвитку доказової медицини в умовах наявності штучного інтелекту й сучасних технологій. Вони мають потенціал стати центрами інновацій і досліджень, сприяти впровадженню нових технологій і методів у медичну практику. Заклади вищої медичної освіти можуть забезпечити підготовку спеціалістів медичних спеціальностей, які мають необхідні навички й знання для розуміння й застосування сучасних технологій у медицині.

Вже сьогодні елементи й системи ШІ активно використовуються в освіті й науці. Вони дають змогу розширити можливості відкритої науки за допомогою нейронних мереж, онлайн-зберігання, пошуку, аналізу й порівняння накопичених результатів у сховищах даних.

Згідно з дослідженням М. Мар'єнко й В. Коваленко [5, с. 50] відкрита наука означає знання, доступ до яких можна отримати завдяки загальнодоступним науковим мережам. Машинне навчання й нейронні мережі володіють великим потенціалом для розвитку відкритої науки. Вони можуть застосовуватись, наприклад, для розпізнавання образів, обробки природної мови, роботизованих агентів, стратегічного мислення тощо.

Штучний інтелект знайшов широке застосування в освіті, зокрема в реалізації різних педагогічних технологій, таких як адаптивне, персоналізоване й інтервальне навчання й автоматичне оцінювання навчальних досягнень.

Адаптивне навчання є ефективною технологією, особливо в умовах онлайн-освіти. Воно передбачає коригування змісту освіти в межах окремих компонентів на основі аналізу навчальних досягнень здобувачів освіти. Використання штучного інтелекту й аналізу даних допомагає створювати індивідуальні навчальні програми, що враховують потреби й рівень засвоєння кожного учня.

Окрім адаптивного навчання, штучний інтелект також сприяє персоналізованому навчанню, інтервальному навчанню й автоматичному оцінюванню. Він аналізує відповіді здобувачів освіти, надає особну допомогу й забезпечує автоматичну оцінку, що дозволяє покращити ефективність процесу засвоєння знань й оцінювання.

Загалом ШІ в освіті відкриває нові можливості для забезпечення персоналізованого підходу до освіти й індивідуальної підтримки здобувачам. Адаптивне навчання є перспективною й дієвою технологією, особливо в контексті онлайн-навчання, оскільки дає змогу коригувати зміст освіти на основі аналізу навчальних досягнень здобувачів [2, с. 16].

В освітній сфері використовуються різноманітні програмні засоби, такі як інтелектуальні інформаційні системи, експертні, мультиагентні й адаптивні навчальні системи, онтологічні бази знань, які ґрунтуються на використанні Semantic Web [4, с. 309]. Наприклад, інтелектуальна система інформаційного й когнітивного супроводу функціонування Національної рамки кваліфікацій може автоматично порівнювати особисті дані рівня кваліфікації здобувача освіти, компетенції Національної рамки кваліфікацій з компетенціями інших країн і надавати допомогу щодо вибору спеціальності на основі наявних компетенцій тощо.

Однією з широко поширених інновацій у сфері онлайн-навчання являється використання голосових помічників і чат-ботів. Особлива перевага останніх полягає в їхній здатності спростити процес навчання за допомогою інтернету, зробити його більш індивідуалізованим і продуктивним.

Один з найпотужніших чат-ботів на сьогодні є ChatGPT, який був представлений наприкінці 2022 року й за декілька днів заробив собі понад мільйон користувачів. Основна перевага ChatGPT – це його здатність генерувати тексти, які стосуються різних областей знань, з високою деталізацією, подібно до того, як їх створює людина.. Завдяки інтелектуальним методам, зокрема моделі Generative Pretrained Transformer, ChatGPT може навчатися й генерувати текст, використовуючи шаблони й особливості текстів, на яких він був навчений. Дослідники акцентують увагу на потенціалі використання ChatGPT в адаптованому персоналізованому навчанні [13, с. 12].

На нашу думку, розвиток доказової медицини в умовах наявності штучного інтелекту й сучасних технологій відкриває широкі перспективи для закладів вищої медичної освіти в Україні (табл.2).

Таблиця 2

Перспективи для закладів вищої медичної освіти в Україні

№ п/п	Перспективи	Короткий опис
1.	Навчання	Заклади вищої медичної освіти можуть впроваджувати нові програми навчання, що орієнтовані на розвиток компетенцій з доказової медицини й використання ШІ. В тому числі навчання здобувачів освіти й молодих лікарів основам доказової медицини, зокрема методам систематичного огляду літератури, впровадження в практику клінічних рекомендацій і використання інструментів ШІ для аналізу медичних даних
2.	Дослідження	Заклади вищої медичної освіти можуть брати активну участь у проведенні досліджень з використанням доказової медицини й ШІ, зокрема співпрацювати з клінічними установами й іншими дослідницькими організаціями для збору й аналізу медичних даних, розробки нових алгоритмів ШІ для діагностики й лікування, а також оцінки ефективності нових методів лікування за допомогою доказової медицини

3.	Інформаційні ресурси	Заклади вищої медичної освіти можуть розвивати й підтримувати бази даних з науковими статтями, клінічними рекомендаціями й доказами на підтримку ЕВМ, забезпечувати доступ до цих ресурсів для здобувачів освіти, лікарів і науковців, що сприятиме поширенню й застосуванню доказової медицини в клінічній практиці
4.	Співпраця з індустрією	Заклади вищої медичної освіти можуть розвивати партнерські відносини з фармацевтичними компаніями, розробниками медичного обладнання й розробниками технологій ШІ, що сприятиме обміну знаннями, спільному проведенню досліджень і впровадженню нових технологій в медичну практику
5.	Постійна освіта	Заклади вищої медичної освіти можуть організувати навчальні семінари, конференції й курси для лікарів з підвищення кваліфікації в галузі доказової медицини й використання ШІ, що дасть їм змогу оновлювати свої знання й навички із застосування доказової медицини й сучасних технологій

Джерело: [9, с. 273–274]

Усі ці заходи сприятимуть розвитку доказової медицини в Україні й забезпечать ефективнішу медичну практику, що базується на наукових доказах і застосуванні сучасних технологій, зокрема штучного інтелекту.

Водночас для вдалого впровадження цих заходів у сучасному й майбутньому середовищі важливо, щоб кожна особистість мала доступ до якісної освіти й навчання, які б сприяли розвитку навичок, знань, ставлення й відповідних цінностей, що дозволило б їм стати успішними здобувачам освіти протягом усього життя, здатними знайти продуктивну роботу, постійно вчитися й адаптуватися, активно брати участь у своїх спільнотах і приймати мудрі рішення [12].

Висновки. Отже, розвиток доказової медицини в умовах наявності ШІ й сучасних технологій відкриває широкі перспективи для закладів вищої медичної освіти в Україні. Основна й важлива роль цих закладів полягає в підготовці спеціалістів медичних спеціальностей, які зможуть ефективно використовувати сучасні інструменти й методи доказової медицини, в тому числі ШІ. Для цього вони повинні впроваджувати в навчальні програми викладання базових принципів доказової медицини, стимулювати здобувачів освіти до вивчення сучасних технологій і методів, а також забезпечувати доступ до відповідних ресурсів і баз даних.

Підготовка медичних фахівців, які володіють навичками використання ШІ й методів доказової медицини, має декілька переваг. По-перше, це покращує якість медичної діагностики й лікування, що сприяє поліпшенню стану пацієнтів і зменшенню медичних помилок. По-друге, це дає змогу медичним фахівцям бути в курсі останніх наукових досліджень і рекомендацій, що сприяє професійному розвитку й підвищенню кваліфікації.

Українські заклади вищої медичної освіти повинні активно співпрацювати з науковими установами й впроваджувати сучасні технології в навчальний процес. Окрім того, важливо стимулювати здобувачів освіти до дослідницької роботи й розвитку власних проектів у сфері доказової медицини й ШІ.

Перспективи дослідження охоплюють подальше вивчення досягнень доказової медицини й інтеграцію сучасних технологій, зокрема штучного інтелекту, в медичну практику.

Література:

1. Бродкевич В., Людвіченко В. Штучний інтелект і машинне навчання в галузі охорони здоров'я: виклики і перспективи. *Інформаційні технології та суспільство*. 2022. № 2 (4). С. 20–28. <https://doi.org/10.32689/maup.it.2022.2.3>
2. Візнюк І., Буглай Н., Куцак Л., Поліщук А. Використання штучного інтелекту в освіті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2021. № 59. С. 14–22.
3. Висоцький А.А., Суріков О.О., Василюк-Зайцева С.В. Розвиток штучного інтелекту в сучасній медицині. *Український медичний часопис*. DOI: 10.32471/umj.1680-3051.154.241221
4. Лубко Д. В., Шаров С. В. Напрямки використання інтелектуальних систем в освітньому процесі. *Українські студії в європейському контексті: зб. наук. пр.* 2021. № 3. С. 305–310.
5. Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*. 2023. Т. 38, № 1. С. 48–53.
6. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб./укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. 264 с.
7. Піжук О.І. Штучний інтелект як один із ключових драйверів цифрової трансформації економіки. *Економіка, управління та адміністрування*. 2019, № 3. С. 41–46.
8. Проект Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні. 2020 URL: <https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D1%84%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BB%20%D0%A8%D0%86.docx>.
9. Саєнко М. С. Штучний інтелект: сутність, сучасний стан розвитку та можливості його застосування у медицині. Матеріали II науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині», м. Чернівці, 22 червня 2022 р. Чернівці, 2022. С. 270–275.
10. Саєнко М.С., Лобач Н.В., Ісичко Л.В. Проблеми впровадження дистанційного навчання у закладах вищої медичної освіти в умовах карантину: зб. наук. праць / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М.П. Драгоманова. Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 79, Т. 2. С. 98–102.
11. Сісяк П. Штучний інтелект – революція, надія чи утопія? URL: <https://www.imena.ua/blog/ШІ-revolution/> (дата звернення: 12.09.2022)
12. Boiko A. Innovative Development of Non-Formal Education in Ukraine: Definition of Soft Skills. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та здобувачів освітньої молоді: зб. наук. праць*. Київ: Інститут проблем виховання НАПН України. Вип. 25. 2021. С. 22–33. <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2021-25-1-22-33>
13. Rudolph J., Tan S., Tan S. ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning and Teaching*. 2023. Т. 6, № 1. PP. 1–22.

References:

1. Brodkevich V. & Lyudvichenko V. (2022) Shtuchniy Intelkt i mashinne navchannya v galuzi ohoroni zdorov'ya: vikliki i perspektivi [Artificial intelligence and machine learning in the field of health care: challenges and prospects]. *Informatsiyni tehnologiyi ta suspilstvo – Information technologies and society*, 2 (4), 20-28 [in Ukrainian].
2. Vizniuk I., Buglay N., Kutsak L. & Polishchuk A. (2021). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v osviti [Use of artificial intelligence in education]. *Suchasni informatsiyni tekhnologii ta innovatsiyni metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problem – Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems*, 59, 14–22 [in Ukrainian].
3. Vysotskyi A. A., Surykov O. O. & Vasilyuk-Zaitseva S. V. (2021). Rozvytok shtuchnoho intelektu v suchasni medytsyni [Development of artificial intelligence in modern medicine]. *Ukrainskyi medychnyi chasopys – Ukrainian medical journal* [in Ukrainian].
4. Lubko D. V. & Sharov S. V. (2021). Napriamky vykorystannia intelektualnykh system v osvitnomu protsesi [Directions of using intelligent systems in the educational process]. *Ukrainski studii v yevropeiskomu konteksti: zbirnyk naukovykh prats – Ukrainian studies in the European context: coll. of science Ave*, 3, 305–310 [in Ukrainian].
5. Marienko M. & Kovalenko V. (2023). Shtuchnyi intelekt ta vidkryta nauka v osviti [Artificial intelligence and open science in education]. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*, 38(1), 48–53 [in Ukrainian].
6. Lubko D. V. & Sharov S. V. (2019). Metody ta systemy shtuchnoho intelektu: navch. posib [Methods and systems of artificial intelligence: education. manual]. Melitopol: FOP Odnoroh TV [in Ukrainian].
7. Pizhuk O. I. (2019). Shtuchnyi intelekt yak odyn iz kluchovykh draiveriv tsyfrovoy transformatsii ekonomiky [Artificial intelligence as one of the key drivers of the digital transformation of the economy]. *Ekonomika, upravlinnia ta administruvannia – Economy, management and administration*, 3, 41–46 [in Ukrainian].
8. Proekt Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini. (2020). [in Ukrainian].
9. Saienko M. S. (2022). Shtuchnyi intelekt: sutnist, suchasnyi stan rozvytku ta mozhlyvosti yoho zastosuvannia u medytsyni [Artificial intelligence: essence, current state of development and possibilities of its application in medicine]. *Materialy II naukovo-praktychnoi internet-konferentsii "Rozvytok pryrodnychnykh nauk yak osnova novitnikh dosiahnen u medytsyni" – Materials of the II scientific and practical internet conference "Development of natural sciences as the basis of the latest achievements in medicine"*, 270–275. Chernivtsi. [in Ukrainian].
10. Saienko M. S., Lobach N. V. & Isichko L. V. (2021). Problemy vprovadzhennia dystantsiinoho navchannia u zakladakh vyshchoi medychnoi osvity v umovakh karantynu: zbirnyk naukovykh prats [Problems of implementing distance learning in institutions of higher medical education under quarantine conditions: coll. of science works]. Kyiv: Vydavnychiy dim "Helvetika", 79(2), 98–102. [in Ukrainian].
11. Siyiak P. (Year). Shtuchnyi intelekt – revoliutsiia, nadiia chi utopiia? [Artificial intelligence – revolution, hope or utopia?] [in Ukrainian].
12. Boiko A. (Year). Innovative Development of Non-Formal Education in Ukraine: Definition of Soft Skills. *Teoretyko-metodychni problemy vykhovannia ditei ta zdobuvachiv osvity molodi: zbirnyk naukovykh prats*, 25, 22–33.
13. Rudolph J., Tan S. & Tan S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 1–22.