



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:
НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 378:004.8

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14562152>

**Аналіз ефективності штучного інтелекту в адаптивних навчальних
платформах для індивідуалізації освітнього процесу**

Камінський Валерій Валерійович,

кандидат медичних наук, доцент кафедри щелепно-лицевої хірургії
Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика,
04112, м. Київ, вул. Дорогожицька 9, Україна, Kaminskiy1@ukr.net
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2693-9003>

Мізюк Вікторія Анатоліївна,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики, інформатики та
інформаційної діяльності, декан факультету управління, адміністрування та
інформаційної діяльності Ізмаїльського державного гуманітарного
університету, 68610, м. Ізмаїл, вул. Рєпіна 12, Україна, miziviki@ukr.net
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8291-6597>

Турчанінов Ратмір Дмитрович,

студент, кафедра романської філології та перекладу Чернівецького
національного університету імені Юрія Федьковича, 58002, м. Чернівці,
вул. Коцюбинського 2, Україна, ratmirvariag@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2628-3101>

Прийнято: 09.12.2024 | Опубліковано: 27.12.2024



Анотація: У сучасне освітнє середовище дедалі більше інтегруються новітні технології, серед яких важливе місце посідає штучний інтелект (далі – ШІ). Адаптивні навчальні платформи та застосунки, які використовують алгоритми ШІ, здатні враховувати індивідуальні потреби здобувачів, рівень їхньої підготовки та індивідуальні здібності, створюючи персоналізовані траєкторії розвитку. Адаптивні навчальні платформи – це цифрові освітні середовища, які працюють на основі технологій штучного інтелекту, машинного навчання та аналізу даних для персоналізації освітнього процесу. Вони здатні до динамічного налаштування змісту, методів та темпів навчання відповідно до потреб, рівня знань, стилю навчання та інтересів кожного. Аналіз сучасних досліджень у цій сфері є важливим кроком для розуміння перспектив та обмежень ШІ в освіті. **Мета** статті – дослідити ефективність інтеграції ШІ в адаптивних навчальних платформах для індивідуалізації освітнього процесу. **Методи.** Здійснено системний аналіз наукових публікацій баз даних Scopus, Web of Science та Google Scholar за останні 5 років для вивчення основних джерел, що висвітлюють питання алгоритмів ШІ, технологій адаптивного навчання та їхнього впливу на ефективність освіти. **Результати.** Доведено, що сучасні адаптивні платформи з використанням ШІ активно застосовуються для персоналізації навчального контенту, моніторингу прогресу здобувачів освіти та забезпечення зворотного зв'язку. Основними перевагами є покращення успішності здобувачів та оптимізація освітнього процесу. Аналіз літератури підтверджує значний потенціал ШІ для його вдосконалення, проте є потреба в подальших емпіричних дослідженнях. **Висновки.** Детальний аналіз наукової літератури свідчить про важливість інтеграції штучного інтелекту в адаптивні навчальні платформи для індивідуалізації навчання. Однак для



ширшого впровадження необхідно розв'язати низку технічних та етичних питань.

Ключові слова: *персоналізоване навчання, цифрові освітні ресурси, інтерактивні технології.*

**Analysing the effectiveness of artificial intelligence in adaptive learning
platforms for individualising the educational process**

Valery Kaminsky,

PhD of Medical Sciences, Associate Professor of the Maxillo-Facial Surgery
Department of the Shupyk National University of Health Care of Ukraine, 04112,
Kyiv, st. Dorohozhytska 9, Ukraine, Kaminskiy1@ukr.net
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2693-9003>

Viktoriia Miziuk,

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor of the Department of
Mathematics, Informatics and Information Activities, Dean of the Faculty of
Management, Administration and Information Activities of the Izmail State
University of Humanities, 68610, Izmail, st. Repina 12, Ukraine,
miziviki@ukr.net, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8291-6597>

Ratmir Turchaninov,

Student, Department of Roman Philology and Translation of the Yuriy Fedkovych
Chernivtsi National University, 58002, Chernivtsi, st. Kotsiubynskoho 2, Ukraine,
ratmirvariag@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2628-3101>



Abstract: *The modern learning environment is increasingly integrated with the latest technologies, among which artificial intelligence (AI) plays an important role. Adaptive learning platforms and applications that use AI algorithms can consider students' individual needs, their level of training and personal abilities, creating personalised development trajectories. Adaptive learning platforms are digital learning environments powered by artificial intelligence, machine learning, and data analytics technologies to personalise learning. They can dynamically adjust the content, methods and pace of learning according to the needs, level of knowledge, learning style and interests of each individual. Analysing existing research in this area is an important step towards understanding the prospects and limitations of AI in education. **The purpose** of the article is to study the effectiveness of integrating AI in adaptive learning platforms for individualizing the educational process. **Methods.** We systematically analysed scientific publications over the past 5 years from the Scopus, Web of Science, and Google Scholar databases to study key sources covering AI algorithms, adaptive learning technologies, and their impact on educational effectiveness. **Results.** We have analysed that modern adaptive platforms using AI are actively used to personalise learning content, monitor students' progress and provide feedback. The main benefits are improved student performance and optimisation of the learning process. The literature analysis shows the significant potential of AI to enhance educational processes but emphasises the need for further empirical research. **Conclusions.** A detailed literature analysis shows the importance of integrating artificial intelligence into adaptive learning platforms to individualise learning. However, several technical and ethical issues must be addressed for wider implementation.*

Keywords: *personalised learning, digital educational resources, interactive technologies.*



Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Сучасні освітні системи постають перед значними викликами в забезпеченні індивідуалізованого підходу до навчання. Традиційні методи викладання часто не враховують різноманітність знань, стилів навчання та індивідуальних потреб здобувачів, що може призводити до зниження ефективності освітнього процесу. Швидкий розвиток цифрових технологій, зокрема ІІІ, відкриває все більше нових можливостей для адаптації освітніх платформ, даючи можливість зробити процес навчання більш персоналізованим, інтерактивним, результативним та цікавим. Однією з основних проблем сучасної освіти є недостатня гнучкість традиційних підходів, які не завжди здатні адаптуватися до індивідуальних потреб окремих здобувачів [1]. Водночас упровадження ІІІ в адаптивні навчальні платформи дає можливість динамічно модифікувати освітній процес, забезпечуючи кожного здобувача освіти необхідним контентом, темпом та форматом навчання. Однак, попри значний прогрес у розробці таких платформ, існує низка викликів, що потребують подолання: відсутність достатньої кількості емпіричних досліджень для підтвердження високої ефективності цих платформ; технічні та етичні питання; необхідність адаптації освітніх технологій до різних культурних, соціальних та економічних контекстів.

Зазначені аспекти мають важливе наукове та практичне значення, оскільки розв'язання цих питань сприятиме підвищенню якості освіти, задоволеності здобувачів та ефективності діяльності викладачів.

Таким чином, дослідження результативності ІІІ в адаптивних навчальних платформах є актуальним та необхідним для подальшого вдосконалення освітньої системи.



Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасна наукова література демонструє все більший інтерес до використання ІІІ в адаптивних навчальних платформах для індивідуалізації освітнього процесу. О. Zadorina, V. Hurskaya, S. Sobolyeva, L. Grekova, S. Vasylyuk-Zaitseva підкреслюють значний потенціал ІІІ в освіті для покращення результатів навчання, персоналізації, автоматизації процесів та забезпечення доступності, особливо в складних умовах, таких як режим воєнного стану в Україні [2].

О. Топузов та С. Алексеева стверджують, що застосування штучного інтелекту в освіті в умовах війни сприяє персоналізації навчання, створенню інтерактивних віртуальних середовищ, оптимізації освітніх програм та розвитку дистанційного навчання. Це дає змогу забезпечити доступ до якісної освіти навіть за відсутності традиційного освітнього процесу [3].

V. Hurskaya, S. Mykhaylenko, Z. Kartashova, N. Kushevska, Y. Zaverukha переконують, що формативне оцінювання сприяє покращенню навчання в реальному часі, тоді як підсумкове оцінює досягнення здобувачів освіти. Електронні портфоліо та цифрові платформи, такі як адаптивне тестування й онлайн-завдання, є важливими для розвитку критичного мислення, креативності та цифрової грамотності майбутніх фахівців [4]. S. Akgun, C. Greenhow підкреслюють важливість стратегій викладання, що допомагають подолати проблеми, пов'язані з конфіденційністю, упередженістю та автономією. Автори пропонують створювати культурно релевантні навчальні матеріали та здійснювати професійний розвиток викладачів для ефективного впровадження етики ІІІ в освітній процес [5]. Як зазначають О. І. Папач, Ю. О. Горожанкіна, Г. В. Різак, технології ІІІ дають можливість створювати індивідуальні освітні програми, що задовольняють різноманітні потреби, а також знижують навантаження на викладачів [6]. О. П. Власюк, О. К. Степаненко, Н. О. Приходькіна [7] вважають, що для успішної інтеграції



ІІІ в освіту необхідно подолати такі виклики, як алгоритмічна упередженість, питання конфіденційності даних, а також технічні та фінансові обмеження. І. М. Візнюк, Н. М. Буглай, Л. В. Куцак, А. С. Поліщук, В. В. Киливник з'ясували, що новітні технології суттєво змінюють освітній процес, забезпечуючи адаптивність, персоналізованість та інтерактивність. ІІІ допомагає швидко оцінювати рівень знань та коригувати освітні курси, проте він не може замінити викладача, оскільки потребує навчання й управління наставником [8]. О. Кабацька, О. Шамшин, Н. Подковирофф [9], А. М. Коломієць, О. І. Кушнір [10], Н. Г. Ничкало, Н. І. Лазаренко, Р. С. Гуревич [11], вважають, що ІІІ має потенціал покращити якість освіти, але для ефективної інтеграції важливе стратегічне планування, збереження основних освітніх цінностей та активне подолання супутніх викликів.

Загалом, аналіз наукових джерел підтверджує значний потенціал ІІІ в покращенні освітніх результатів, але вказує на потребу в інтегрованому підході для подолання викликів на шляху його впровадження.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значний масив наукового доробку з обраної проблематики, залишаються важливі аспекти, які потребують додаткових досліджень. До цього часу відсутні емпіричні дані про довгостроковий вплив адаптивних платформ ІІІ на результати навчання, розвиток критичного мислення та творчих здібностей.

Платформи ІІІ потребують аналізу ефективності для здобувачів із різними освітніми запитамі. Особливої уваги вимагають ті, хто має особливі освітні потреби та обмежений доступ до технологій. Ще остаточно не з'ясовано питання безпеки персональних даних користувачів, прозорості алгоритмів ІІІ.

На сьогодні ще недостатньо вивчено, наскільки ефективно адаптивні платформи ІІІ забезпечують відповідність освітніх програм актуальним



потребам ринку праці. Вплив інтерактивних компонентів платформ на мотивацію здобувачів до навчання потребує додаткової наукової уваги, зокрема в контексті тривалого навчання.

Наша стаття покликана заповнити прогалини в дослідженні адаптивних навчальних платформ, спрямованих на індивідуалізацію освітнього процесу, і запропонувати шляхи подолання наявних проблем. Результати дослідження не лише допоможуть зрозуміти поточний стан застосування ІІІ в освіті, але й визначити напрями подальших інновацій.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті – дослідити ефективність інтеграції ІІІ в адаптивних навчальних платформах для індивідуалізації освітнього процесу. Для досягнення цієї мети було сформульовано такі завдання:

1. Проаналізувати наявні навчальні платформи, що використовують ІІІ, їхні функціональні можливості та вивчити приклади застосування.
2. Дослідити, як інструменти на основі ІІІ забезпечують персоналізацію освітнього процесу, ураховуючи індивідуальність користувачів.
3. Визначити сильні сторони інтеграції ІІІ в навчанні, а також виявити основні обмеження та ризики, зокрема етичні аспекти, доступність і алгоритмічну упередженість.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням здобутих наукових результатів. В умовах стрімкого розвитку технологій освітній процес зазнає значних змін, спрямованих на підвищення його ефективності та доступності. Одним із важливих шляхів трансформації є впровадження адаптивних навчальних платформ, які використовують можливості штучного інтелекту для індивідуалізації навчання. Ці системи можуть в режимі реального часу аналізувати дані про успішність, стиль



навчання та вподобання здобувачів, щоб створити персоналізовані освітні траєкторії [12].

Штучний інтелект в навчальних платформах створює умови не лише для автоматизації процесів оцінювання знань, але й сприяє залученню та мотивуванню здобувачів до освітнього процесу (рис. 1).

Рисунок 1

Основні функції ШІ в адаптивних платформах



Джерело: власна розробка авторів

Такі системи адаптують контент і складність завдань, забезпечуючи оптимальне співвідношення між викликами та комфортом для користувачів. Проте ефективність цих технологій потребує ретельного аналізу для визначення їхнього впливу на якість освіти, рівень мотивації та досягнення.

Штучний інтелект є однією з найперспективніших технологій сучасності, що значно впливає на різні сфери, зокрема освіту [13]. Використання ШІ в адаптивних навчальних платформах стало революційним



кроком у забезпеченні персоналізації освітнього процесу. Ці ресурси не лише оптимізують здобуття знань, але й дають змогу зробити сам процес більш гнучким та ефективним для кожного здобувача (табл. 1).

Таблиця 1

Приклади деяких адаптивних навчальних платформ, що використовують ШІ

Платформа	Функції	Технології ШІ	Особливості
Knewton Alta	Адаптація освітніх маршрутів, оцінка прогалин у знаннях	Big Data, машинне навчання	Інтеграція з курсами STEM-дисциплін
DreamBox Learning	Персоналізоване навчання математики	Нейронні мережі, аналіз даних	Інтерактивні вправи, адаптація в реальному часі
Duolingo	Інтерактивне вивчення іноземних мов	NLP, гейміфікація	Ігровий підхід, адаптація завдань
Coursera	Рекомендація курсів, персоналізація освітнього процесу	Рекомендаційні системи, Big Data	Модулі для професійного розвитку
Smart Sparrow	Створення індивідуальних освітніх маршрутів	Машинне навчання, аналіз поведінки здобувачів освіти	Інструменти для викладачів
Classcraft	Гейміфіковане навчання, управління поведінкою в класі	Гейміфікація, машинне навчання	Мотиваційні рольові ігри



Cognii	Інтерактивні тести, автоматизована перевірка відповідей	NLP, Big Data	Віртуальний помічник
Carnegie Learning	Навчання математики, інтерактивні симуляції	Машинне навчання, обробка природної мови (NLP)	Інтерактивні завдання та симуляції

Джерело: власна розробка авторів

Аналіз великих даних (Big Data) є фундаментальним інструментом для адаптивних систем. Завдяки збору повної інформації про користувачів такі платформи створюють індивідуальні профілі, що дає можливість глибше розуміти потреби кожного, темп навчання, виявлення помилок та вподобань у виборі контенту. Наприклад, платформи можуть самі пропонувати здобувачу освіти матеріали, що відповідають його рівню знань та інтересам, створюючи відчуття індивідуальності.

Алгоритми машинного навчання є базою адаптивних платформ. Вони забезпечують можливість системам аналізувати здобутки користувачів, визначати прогалини в знаннях та створювати персоналізовану освітню траєкторію. Машинне навчання також дає змогу платформам прогнозувати успішність здобувачів освіти, що важливо для запобігання академічним труднощам. У реальному часі такі системи можуть коригувати складність завдань, забезпечуючи оптимальне навчання та мінімізацію стресу.

Нейронні мережі додають адаптивним платформам здатність до складного аналізу моделей поведінки. Вони можуть класифікувати користувачів за рівнем підготовки та створювати рекомендації, що забезпечують поступовий розвиток навичок. Наприклад, у вивченні іноземних



мов нейронні мережі дають змогу автоматизувати оцінювання вимови або граматики та допомагати швидше досягати прогресу.

Обробка природної мови (NLP, Natural Language Processing) – це важливий компонент інтерактивності адаптивних платформ. Завдяки цій технології користувач отримує відповіді на свої запитання одразу або взаємодіє з віртуальними помічниками, що зменшує його відчуття ізольованості в процесі навчання. Системи виявлення емоцій допомагають розпізнавати настрій здобувача освіти, коригуючи подання матеріалу, що знижує ризик вигорання та фрустрації.

Інтерактивні симуляції, створені за допомогою ШІ, дають можливість практично вивчати складні теми самостійно. Наприклад, майбутні медики можуть працювати з віртуальними пацієнтами, які імітують реальні клінічні сценарії. Майбутні педагоги можуть використовувати симуляції для відтворення різноманітних сценаріїв, з якими педагоги стикаються в реальній роботі: уроки з різним рівнем залученості учнів, поведінкові проблеми, ситуації інклюзивного навчання, робота з батьками тощо. Гейміфікація додає мотивації, перетворюючи навчання на захопливий процес із досягненням чітких цілей та винагород.

Такі платформи, як Knewton Alta та DreamBox Learning, використовують аналіз даних для створення персоналізованих освітніх маршрутів. Knewton Alta, наприклад, збирає дані про темп виконання, усі хибні відповіді користувачів із метою коригування складності завдань. Це дає змогу зменшити кількість невиправданих труднощів, сприяючи кращому засвоєнню матеріалу. DreamBox Learning має такі ж завдання, але орієнтується на вивчення математики [14]. Система реагує на кожну дію здобувача освіти, змінюючи подачу матеріалу залежно від результатів. Завдяки використанню



технологій машинного навчання платформи адаптуються в реальному часі, даючи можливість отримувати саме той контент, який необхідний.

Упровадження елементів гейміфікації з використанням ШІ стає ще одним важливим напрямом у навчальних платформах. В основі роботи платформи Classcraft лежить рольова гра, яка дає можливість користувачам змагатися в реальному часі, виконуючи завдання й отримуючи бали за досягнення [15]. Штучний інтелект аналізує поведінку та адаптує гру, пропонуючи нові виклики залежно від рівнів. Такий підхід не тільки мотивує, але й стимулює користувачів до активного навчання.

Гейміфікація в поєднанні з технологіями ШІ сприяє створенню персоналізованих ігрових сценаріїв, що відповідають рівню користувача. Зокрема, додаток Duolingo застосовує алгоритми машинного навчання та обробки природної мови (NLP), адаптуючи складність завдань із вивчення мов до потреб кожного. Платформа не лише коригує навчальні матеріали, але й реагує на типові помилки користувачів, що забезпечує ефективніше вивчення мов.

Використання ШІ для створення симуляцій та імітаційних програм є ще однією важливою сферою в освітніх технологіях. Віртуальні лабораторії та моделювання реальних ситуацій дають змогу здобувачам освіти набувати практичного досвіду без обмежень. Carnegie Learning пропонує інтерактивні математичні симуляції, які дозволяють застосовувати знання в реальних умовах [16]. Крім того, платформи, що використовують ШІ для симуляцій, можуть адаптувати сценарії, допомагаючи користувачам зосередитися на певних аспектах завдання.

Для здобувачів медичних закладів освіти існують платформи, що використовують віртуальних пацієнтів, де ШІ допомагає створювати інтерпретації симптомів та аналізувати медичні випадки. Це дає змогу



майбутнім лікарям тренуватися на віртуальних пацієнтах, вдосконалюючи свої вміння абсолютно без ризику для реальних людей. Body Interact – революційна навчальна платформа, яка поєднує передові технології штучного інтелекту та симуляцій для створення інтерактивного освітнього середовища. Програма пропонує віртуальних хворих, із якими користувачі можуть взаємодіяти, щоб навчитися виявляти симптоми, ставити діагнози та розробляти стратегію правильного лікування. Платформа дає можливість користувачам проходити через різні клінічні сценарії, приймати швидкі рішення, проводити обстеження та отримувати результат своїх дій у режимі реального часу. Цей процес сприяє формуванню й розвитку критичного мислення, а також ознайомленню з різними випадками, включаючи рідкісні хвороби, які нечасто трапляються в реальному житті. Окрім цього, платформа розвиває дослідницьку компетентність, що особливо важливо для медичних працівників, оскільки це дає можливість реалізувати потенціал у професійній діяльності, усвідомлювати соціальну значущість та відповідальність за результат [17].

Ще один важливий елемент ІІІ, який допомагає підвищити ефективність навчання, – це автоматизоване оцінювання. Cognii є прикладом платформи, яка застосовує технології обробки природної мови для автоматизованої перевірки текстових відповідей користувачів. ІІІ може аналізувати текст, давати оцінку за такими критеріями, як логіка викладу, зміст і граматику. Це дає змогу викладачам заощаджувати час, одночасно забезпечуючи зворотний зв'язок для здобувачів.

Проте, попри низку переваг, існують значні виклики щодо впровадження адаптивних платформ у реальне життя [18]. Одним із найбільших є питання приватності та безпеки даних. Платформи, що використовують ІІІ, постійно збирають великий обсяг персональних даних



про користувачів. Це підвищує ризик порушення приватності та анонімності й викликає занепокоєння щодо того, як надалі ці дані можуть бути використані.

Окрім того, існує питання етичності алгоритмів, які застосовують для аналізу успіхів користувача. Деякі з них можуть призвести до негативних результатів. Наприклад, система може некоректно оцінювати потенціал користувачів або створювати стереотипи на основі відомостей про расу, стать чи соціальний статус.

Існує ще фактор алгоритмічної упередженості – це ще один важливий ризик використання ІІІ в освіті. Оскільки алгоритми навчаються на даних, що збираються від реальних людей, вони можуть відтворювати наявні упередження та стереотипи. Наприклад, якщо система навчання була тренувана на даних, які не враховують культурні або соціальні особливості різних груп користувачів, це може призвести до упереджених рішень щодо їхньої успішності та потреб у навчанні, що орієнтовані на «середнього» здобувача освіти [19].

Хоча ІІІ формує відкрите освітнє середовище, існують ризики щодо доступності цих технологій для всіх категорій населення. Для використання сучасних ІІІ-платформ необхідні інтернет-з'єднання та відповідне технічне забезпечення, що може бути недоступним для деяких користувачів у віддалених районах або країнах із низьким рівнем розвитку. Це може ще більше поглибити соціальну нерівність, створюючи велику прірву між здобувачами освіти, які мають доступ до новітніх технологій, і тими, які його не мають або мають недостатньо.

Використання ІІІ у навчанні може призвести до того, що людський фактор втратить свою важливість в освіті. Освіта – це не лише процес передачі знань, але також соціальне явище, яке передбачає взаємодію між викладачем та здобувачем. Патологічна залежність від технологій може призвести до



втрата цього важливого елементу. ШІ здатен підвищувати мотивацію та зацікавленість, але не може забезпечити емоційної та психологічної підтримки, яка йде від реальної людини.

Висновки. Штучний інтелект у навчальних платформах відкриває більше можливостей для освіти, сприяючи її персоналізації та ефективності. Використання цих технологічних підходів у навчальних платформах із ШІ дає змогу значно підвищити ефективність освітнього процесу, забезпечуючи його персоналізацію, інтерактивність та гнучкість. Штучний інтелект в освіті має значний потенціал для вдосконалення освітніх процесів, але разом із тим несе певні ризики та виклики.

Інструменти на основі ШІ відкривають нові можливості для персоналізації освітнього процесу, враховуючи індивідуальні особливості кожного користувача. Вони здатні адаптувати навчальні матеріали, підвищувати мотивацію та забезпечувати доступність якісної освіти. Інтеграція ШІ дає змогу автоматизувати рутинні завдання викладачів та створити більш гнучке освітнє середовище.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оцінювання довгострокового впливу використання ШІ на результати навчання та аналіз його взаємодії з іншими цифровими технологіями для посилення ефективності освітнього процесу.

Список використаних джерел

1. Білаш С. М., Проніна О. М., Олексієнко В. В., Донченко С. В., Олійніченко Я. О., Коптев М. М., Пирог-Заказникова А. В., Ячмінь А. І., Кононов Б. С. Проблематика використання комп'ютерних технологій у



викладанні анатомії. *Вісник проблем біології і медицини*. 2023. Вип. 2. № 169 (додаток). С. 39–40. DOI: 10.29254/2523-4110-2023-2-169/addition-39-40

2. Zadorina O., Hurskaya V., Sobolyeva S., Grekova L., Vasylyuk-Zaitseva S. The Role of Artificial Intelligence in Creation of Future Education: Possibilities and Challenges. *Futurity Education*. 2024. Vol. 4. № 2. P. 163–185. DOI: <https://doi.org/10.57125/FED.2024.06.25.09>

3. Топузов О., Алексєєва С. Можливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах воєнного стану. *Український Педагогічний журнал*. 2024. Вип. 1. С. 5–11. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2024-1-5-11>

4. Hurskaya V., Mykhaylenko S., Kartashova Z., Kushevskaya N., Zaverukha Y. Assessment and Evaluation Methods for 21st Century Education: Measuring What Matters. *Futurity Education*. 2024. Vol. 4. № 4. P. 4–17. DOI: <https://doi.org/10.57125/FED.2024.12.25.01>

5. Akgun S., Greenhow C. Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI Ethics*. 2022. Vol. 2. P. 431–440. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>

6. Папач О. І., Горожанкіна О. Ю., Різак Г. В. Аналіз ролі штучного інтелекту у впровадженні диференційованого підходу до навчання. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2024. № 10. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13827888>

7. Власюк О. П., Степаненко О. К., Приходькіна Н. О. Вплив штучного інтелекту та інформаційних технологій на мобільну освіту та навчання майбутнього. *Академічні візії*. 2023. Вип. 26. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10369758>

8. 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. DOI: 10.31652/2412-1142-2021-59-14-22

9. Кабацька О., Шамшин О., Подковирофф Н. Використання технологій штучного інтелекту в процесі навчання і викладання у вищій освіті. *Вісник науки та освіти.* 2023. Вип. 11. № 17. С. 719–735. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11\(17\)-719-735](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11(17)-719-735)

10. Коломієць А. М., Кушнір О. І. Використання штучного інтелекту в освітній та науковій діяльності: можливості та виклики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми.* 2023. Вип. 70. С. 45–57. DOI: 10.31652/2412-1142-2023-70-45-57

11. Ничкало Н., Лазаренко Н., Гуревич Р. Інформатизація та цифровізація суспільства в ххі столітті: нові виклики для закладів вищої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми.* 2022. Вип. 60. С. 17–29. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-60-17-29>

12. Сікора Я. Б., Марчук Н. А., Нестеров В. Ф. Технології майбутнього: роль штучного інтелекту у персоналізованому навчанні. *Наука і техніка сьогодні: серії: право, економіка, педагогіка, техніка, фізико-математичні науки.* 2024. Вип.1. №2 9. С. 526–537. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-1\(29\)-526-537](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-1(29)-526-537)

13. Певень К. О., Хміль Н. А., Макогончук Н. В. Вплив штучного інтелекту на зміну традиційних моделей навчання та викладання: аналіз технологій для забезпечення ефективності індивідуальної освіти. *Перспективи та інновації науки.* 2023. Вип. 11. № 29. С. 306–316. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-11\(29\)-306-316](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-11(29)-306-316)



14. Bahassi H., Azmi M., Khiat A. Cognitive Systems for Education: Architectures, Innovations, and Comparative Analyses. *Procedia Computer Science*. 2024. Vol. 238. P. 436–443. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.06.045>
15. Jayanti W. M. M., Firdaus M. Y., Arochman T. The effectiveness of integrating classcraft: A gamified learning platform on enhancing writing skills among elementary school learners. *English Learning Innovation (englie)*. 2024. Vol. 5. № 2. P. 277–286. DOI: <https://doi.org/10.22219/englie.v5i2.35022>
16. Annuš N. Educational software and artificial intelligence: students' experiences and innovative solutions. *Information Technologies and Learning Tools*. 2024. Vol. 101. № 3. P. 200–226. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v101i3.5479>
17. Солодюк Н. В. Формування дослідницької компетентності студентів-медиків. *Електронне наукове фахове видання «Науковий вісник Донбасу»*. 2015. Вип. 3. № 31. URL: <https://repo.dma.dp.ua/1506/> (дата звернення: 12.10.2024).
18. Chatterjee S., Bhattacharjee K. K. Adoption of artificial intelligence in higher education: A quantitative analysis using structural equation modelling. *Education and Information Technologies*. 2020. Vol. 25. P. 3443–3463. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10159-7>
19. Алексеева С. Теоретичні і методичні засади проектування моделей індивідуалізації навчання. *Альманах науки*. 2022. Вип. 2. № 53. С. 17–20. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730030> (дата звернення: 12.10.2024).