



ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 378.147:004.8:61

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15803392>

Вплив адаптивних освітніх платформ з елементами штучного інтелекту на ефективність засвоєння матеріалу здобувачами вищої освіти

Герасименко Олена Анатоліївна,

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри інфекційних хвороб з курсом дерматовенерології, Одеський національний медичний університет, м. Одеса, Україна, <https://orcid.org/0000-0003-1291-657X>

Мовлянова Наталія Вікторівна,

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри інфекційних хвороб з курсом дерматовенерології, Одеський національний медичний університет, м. Одеса, Україна, <https://orcid.org/0000-0003-1733-2389>

Гудзь Олена Анатоліївна,

старший викладач кафедри вокально-хорової підготовки, ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського», м. Одеса, Україна, <https://orcid.org/0000-0003-3251-886X>

Прийнято: 22.06.2025 | Опубліковано: 04.07.2025

Анотація. Метою статті є аналіз можливостей та ефективності використання адаптивних освітніх платформ з елементами штучного інтелекту в системі фахової медичної підготовки з акцентом на їх вплив на засвоєння навчального матеріалу. Методи: аналіз та синтез задля вивчення



наукової літератури щодо застосування освітніх платформ у підготовці здобувачів вищої медичної освіти; порівняльний аналіз задля зіставлення функціоналу адаптивних платформ та визначення їх переваг і недоліків. **Результати дослідження** показали, що адаптивні освітні платформи є інноваційним інструментом у галузі вищої медичної освіти, що здатні трансформувати структуру подання освітнього контексту, забезпечити індивідуалізацію відповідно до когнітивних особливостей кожного здобувача освіти. Унікальність таких платформ – у здатності алгоритмів штучного інтелекту до самонавчання, передбачення складнощів у засвоєнні матеріалу, формуванні персоналізованих освітніх траєкторій та у створенні умов для візуалізації, моделювання та симуляції клінічних ситуацій. Виявлено, що специфіка професійної підготовки здобувачів освіти медичного спрямування вимагає високого рівня когнітивної інтеграції знань, вміння швидко приймати клінічні рішення, застосовуючи при цьому критичне й аналітичне мислення. Тому в цьому контексті запропоновано адаптивні освітні платформи *Osmosis, AMBOSS, Lecturio, Smart Sparrow, Ada Health*, які демонструють високу ефективність завдяки можливості моделювання реальних клінічних ситуацій, здійснення оцінювання знань у режимі реального часу та розвитку клінічного мислення через практико-орієнтоване застосування теоретичних знань. **Висновки.** Адаптивні освітні платформи з елементами штучного інтелекту не лише підвищують ефективність засвоєння матеріалу, але й суттєво змінюють підходи до формування професійної компетентності в майбутніх фахівців-медиків. Перспективами подальших розвідок є емпіричне оцінювання впливу функцій штучного інтелекту на динаміку результатів у реальному освітньому середовищі.

Ключові слова: адаптивне навчання, медична освіта, платформи для навчання, індивідуалізація навчання, клінічне мислення, симуляції, цифрова трансформація освіти.



The impact of adaptive educational platforms with artificial intelligence elements on the learning efficiency of higher education students

Olena Gerasymenko,

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Infectious Diseases with a Course in Dermatovenereology, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-1291-657X>

Nataliya Movlyanova,

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Infectious Diseases with a Course in Dermatovenereology, Odesa National Medical University, Odesa, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-1733-2389>

Olena Gudz,

Senior Lecturer, Department of Vocal and Choral Training, State Institution South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Odesa, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-3251-886X>

Abstract. *The purpose of the article is to analyze the potential and effectiveness of using adaptive educational platforms with artificial intelligence elements in the medical training system, with a focus on their impact on students' learning outcomes. **Methods:** analysis and synthesis to review scientific literature on the use of educational platforms in medical training of students; comparative analysis to compare the functionality of adaptive platforms and to identify their advantages and disadvantages. **The study's results** demonstrate that adaptive educational platforms incorporating AI elements represent an innovative tool in higher medical education, capable of transforming content delivery and providing individualization tailored to the cognitive characteristics of each learner. The*



*uniqueness of such platforms lies in the ability of AI algorithms to self-learn, predict difficulties in material assimilation, form personalized learning trajectories, and create conditions for the visualization, modeling, and simulation of clinical situations. It was found that the specifics of professional training of medical students require a high level of cognitive integration of knowledge and the ability to make clinical decisions quickly, applying critical and analytical thinking. Therefore, in this context, the proposed adaptive educational platforms – Osmosis, AMBOSS, Lecturio, Smart Sparrow, and Ada Health – demonstrate high effectiveness due to their capacity to model real clinical situations, conduct real-time knowledge assessment, and develop clinical thinking through the practice-oriented application of theoretical knowledge. **Conclusions.** Adaptive educational platforms with AI elements not only enhance the effectiveness of knowledge assimilation but also significantly transform approaches to developing professional competence in future medical professionals. Prospects for further research include empirical evaluation of the impact of AI functions on the dynamics of educational outcomes in real learning environments.*

Keywords: *adaptive learning, medical education, learning platforms, individualized learning, clinical thinking, simulations, digital transformation of education.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах цифровізації та швидкого розвитку штучного інтелекту (ШІ) у світі особливої актуальності набуває питання впровадження інтелектуальних технологій в освітній процес. Адаптивні освітні платформи, інтегровані з ШІ, створюють передумови для кардинальної трансформації традиційних підходів до професійної підготовки здобувачів вищої освіти медичного спрямування. Такі платформи здатні персоналізувати навчання, надавати миттєвий зворотний зв'язок, автоматизувати аналіз помилок та формувати індивідуальні траєкторії



навчання студентів-медиків, що значно підвищує ефективність засвоєння освітнього матеріалу.

Натомість щораз вища складність медичних знань та необхідність швидкого прийняття клінічних рішень зумовлюють потребу в удосконаленні методів підготовки здобувачів вищої освіти. ШІ у цьому контексті виступає як інструмент, здатний моделювати клінічні ситуації, прогнозувати навчальні труднощі та адаптувати освітній контент відповідно до індивідуальних когнітивних характеристик здобувачів медичної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значну увагу у вітчизняній науці приділено проблемі персоналізації навчання в умовах цифрового середовища. Зокрема, дослідження В. Мізюк, А. Хижняка та В. Хренової [1] акцентують на питаннях потенціалу адаптивних навчальних платформ як інструментів для диференціації дистанційного освітнього процесу. Авторами наголошено, що адаптивні платформи дозволяють урахувати когнітивні особливості кожного здобувача вищої освіти.

В. Камінський, В. Мізюк і Р. Турчанинов [2] здійснюють аналіз ефективності елементів штучного інтелекту в освітніх платформах та звертають особливу увагу на здатність до самонавчання, прогнозування рівня засвоєння. На подібну функціональність платформ із ШІ-елементами вказано також у працях О. Папача, О. Горожанкіної та Г. Різак [3].

Персоналізація навчання з позиції STEM-освіти розглядається в роботі О. Мисюк, С. Постова і Ю. Черняк [4], які аналізують потенційні можливості ШІ для адаптації освітнього контенту, де точність і варіативність інформації відіграють ключову роль.

Імерсивні технології та віртуальна реальність, що є складниками сучасних освітніх платформ, активно досліджуються в низці праць. Так, у роботі N. Kurasova, K. Stepanova та G. Rizak [5] розкривається роль віртуальної реальності у створенні індивідуальних освітніх траєкторій, що забезпечує



глибоке занурення в освітні ситуації та підвищує мотивацію до навчання. Натомість А. Воїко [6] зосереджується на дослідженні інтеграції елементів неформальної освіти в європейський освітній простір, наголошуючи на важливості розвитку гнучких навичок, що активно формуються в умовах віртуального освітнього середовища. Своєю чергою Н. Чубінська та Д. Попадюк [7] аналізують потенціал імерсивних технологій та штучного інтелекту в професійній освіті, наголошуючи на ефективності їх застосування для підготовки майбутніх лікарів.

Особливу увагу слід приділити праці S. Vassigh та співавторів [8], де розглядаються адаптивні імерсивні освітні середовища для викладання промислової робототехніки. Автори демонструють ефективність поєднання віртуальної реальності з адаптивними алгоритмами у формуванні практичних навичок здобувачів вищої освіти. Метатеоретичні інтерпретації в медичній інформації подано в праці I. Kryvenko і K. Chalyu [9], які наголошують на впровадженні адаптивних платформ в умовах симульованих середовищ, що значно підвищує рівень професійної підготовки студентів-медиків.

S. Jeong і H. Hwang [10] розглядають Moodle із критичного погляду, виявляючи його обмеженість у порівнянні з новими адаптивними платформами, що здатні інтегрувати ІІІ і віртуальну реальність. Така ж думка висвітлюється в роботі В. Дем'яненко [11], де наголошено, що високотехнологічні платформи з ІІІ сприяють формуванню інформаційно-дослідницьких компетентностей у здобувачів освіти.

Слід наголосити, що ефективність застосування адаптивних платформ багато в чому залежить від цифрової компетентності викладачів. Так, у праці О. Гуменного [12] порушено питання розвитку цифрових навичок викладачів у контексті використання SMART PARK – інноваційної системи, що об'єднує цифрові ресурси, інструменти дистанційного навчання, адаптивні алгоритми персоналізованого навчання та методики інтерактивної взаємодії між



учасниками освітнього процесу. Цей процес можна розглядати як підґрунтя інтеграції інтелектуальних систем в освітню практику.

У дослідженнях Ю. Силенко, Я. Романцової, О. Лисицької, Я. Гарбича [13; 14] підтверджено важливість гнучкості та варіативності цифрових рішень у навчанні. А робота С. Кубрака, Г. Різак та І. Кирчати [15] поглиблює ці підходи через аналіз психологічних аспектів підтримки здобувачів освіти в умовах дистанційного формату.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Отже, сучасний теоретико-емпіричний досвід свідчить про високу ефективність адаптивних освітніх платформ з елементами ШІ як інструменту персоналізованого навчання. Однак залишаються не вивченими аспекти застосування цих освітніх ШІ-платформ на ефективність засвоєння матеріалу здобувачами вищої освіти медичного спрямування.

Формулювання цілей статті. Метою статті є визначення потенціалу та освітньої результативності впровадження адаптивних платформ із застосуванням штучного інтелекту в підготовку медичних кадрів, з акцентуванням на їх впливі на рівень засвоєння навчального матеріалу здобувачами освіти.

Завдання дослідження: 1) проаналізувати концепції адаптивних освітніх платформ з елементами ШІ як інноваційного інструменту вищої медичної освіти; 2) окреслити особливості застосування таких платформ у професійній підготовці здобувачів вищої освіти медичного спрямування з урахуванням специфіки освітнього контенту; 3) оцінити вплив адаптивного навчання з ШІ-елементами на ефективність засвоєння освітнього матеріалу студентів-медиків.

Методологічною основою дослідження є міждисциплінарний підхід, що поєднує принципи сучасної вищої освіти, теорії медичної освіти, когнітивної психології та штучного інтелекту. Для розв'язання поставлених завдань були



застосовані такі методи дослідження: аналіз та синтез – для вивчення наукової літератури щодо застосування адаптивних освітніх платформ з елементами ШІ в підготовці здобувачів вищої медичної освіти; порівняльний аналіз для зіставлення функціоналу адаптивних платформ, що застосовують у медичній освіті, та для визначення їх переваг і недоліків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Адаптивні освітні платформи – це цифрові середовища, що здатні динамічно змінювати освітній контент, траєкторії подачі матеріалу та рівень складності відповідно до індивідуальних потреб, мотивації та підготовленості здобувача вищої освіти. На відміну від традиційних онлайн-систем, ці платформи не лише реагують на дії користувача, але й застосовують алгоритми машинного навчання, когнітивну аналітику та елементи штучного інтелекту в режимі реального часу, прогножуючи труднощі та оптимізуючи освітній процес [1].

Інтелектуальні алгоритми у межах адаптивних платформ виконують низку функцій: по-перше, формують профіль знань здобувача освіти; по-друге, здійснюють добір відповідного освітнього матеріалу; по-третє, адаптують рівень складності завдань; по-четверте, виявляють помилки в знаннях за логікою мислення; по-п'яте, створюють симуляції клінічних ситуацій [3, с. 3–5]. Застосування таких підходів є особливо актуальними для медичної освіти, де важливо не лише засвоїти теоретичний матеріал, але й сформулювати клінічне мислення, навички до швидкої діагностики і здійснення міждисциплінарного аналізу складної інформації.

Медична підготовка характеризується високим рівнем когнітивного навантаження та інтеграцією знань із різних галузей, зокрема анатомії, фізіології, патології, клінічної медицини [9]. У цих умовах традиційні форми навчання часто є неефективними для задоволення освітніх потреб здобувачів освіти. Адаптивні нейромережеві платформи створюють умови для персоналізованого навчання, адже допомагають опрацювати клінічний



матеріал самостійно, аналізувати прогалини в знаннях, тренуватися за допомогою симуляцій та візуалізацій складних медичних понять [2].

Серед основних переваг упровадження адаптивних освітніх ІІІ-платформ у медичну підготовку варто відзначити: індивідуалізацію навчання та побудову персоналізованих освітніх траєкторій; розвиток клінічного мислення в умовах, наближених до реальних, завдяки симуляціям та оперативному миттєвому зворотному зв'язку; зменшення механічного запам'ятовування та підвищення рівня академічної автономії здобувачів вищої освіти. Це підтверджується працею В. Мізюк, А. Хижняк та В. Хренової [1], які доводять, що застосування таких систем дозволяє враховувати рівень підготовки та потреб здобувачів освіти, де знання мають глибоку практичну спрямованість. Своєю чергою О. Папач, Г. Різак, О. Горожанкіна [3] наголошують на основній перевазі освітніх систем з елементами ІІІ – це забезпечення диференційованого підходу, що сприяє гнучкій адаптації освітнього контенту.

Водночас існують і певні обмеження використання інтелектуальних систем у закладах вищої медичної освіти, серед яких: недостатній розвиток ІІІ-технологій у вітчизняних платформах, етичні дилеми щодо застосування штучного інтелекту, висока вартість повнофункціональних систем і наявна потреба в цифровій компетентності педагогів. Це висвітлено в розвідці Н. Чубінської та Д. Попадюк [7], які окреслюють негативні аспекти застосування технологій у професійній освіті на основі VR- та AR-середовища з елементами штучного інтелекту та відзначають особливо високу вартість повнофункціональних систем.

Застосування адаптивного навчання з ІІІ-елементами в медичній підготовці суттєво підвищує рівень засвоєння матеріалу, сприяє більш тривалому збереженню знань, зменшує кількість академічних прогалин та покращує мотивацію здобувачів вищої освіти до навчання. Ці результати



підтверджують ефективність упровадження інноваційних цифрових рішень у підготовку здобувачів освіти у сфері охорони здоров'я.

З метою глибшого аналізу механізмів впливу адаптивних сервісів на освітній процес доцільно розглянути специфіку окремих платформ, що вже активно застосовуються в професійній підготовці здобувачів вищої медичної освіти – Osmosis, AMBOSS, Lecturio, Smart Sparrow, Ada Health.

Osmosis – це платформа, яка розроблена спеціально для здобувачів вищої освіти медичного спрямування, що поєднує адаптивні ШІ-алгоритми з мультимедійним контентом у вигляді клінічних кейсів, анімації, відео. Платформа використовує методи повторення та чергування навчального матеріалу, які є ефективними когнітивними стратегіями, які сприяють тривалому запам'ятовуванню складної інформації. Серед основних функціональних можливостей платформи Osmosis варто виокремити такі: створює умови для швидкого опанування базових понять з анатомії, фізіології завдяки візуалізованому узагальненню матеріалу; формат «question embedded in video» забезпечує миттєве закріплення знань у процесі перегляду. Крім того, платформа аналізує відповіді користувача та на їх основі автоматично формує індивідуальну траєкторію навчання, рекомендуючи відповідні тести та відео.

AMBOSS (medical knowledge platform for doctors and students). Це адаптивна освітня платформа, що слугує для самопідготовки здобувачів вищої освіти до ліцензійних іспитів. Основна її перевага полягає в адаптивному Qbank – базі тестів, що логічно підлаштовується під наявний рівень користувача. Тести можуть динамічно змінювати складність запитань на основі контекстуального пояснення для формування клінічного судження. Основними функціональними можливостями платформи AMBOSS є: імітує клінічну практику на основі аналізу діагностичних і терапевтичних рішень; пропонує тестові завдання з урахуванням прогалин здобувачів освіти; сприяє



покращенню аналітичного мислення та здійснює інтеграцію базових знань у клінічний контекст.

Lecturio є комплексною освітньою платформою, яка поєднує відеолекції, інтерактивні тести, аналітику навчання та адаптивне планування. Основним акцентом платформи є інтеграція візуального контексту з адаптивним тестуванням. Платформа Lecturio дозволяє сформувати індивідуальний навчальний план студента на основі результатів його діагностичного тестування. Після проходження тематичного рівня система пропонує адаптивне тренування набутих знань, застосовуючи принципи інтервального повторення (spaced repetition) та навчання на основі впевненості (confidence-based learning). Окрім цього, платформа забезпечує ефективність самостійної роботи здобувача освіти, особливо на ранніх етапах навчання.

Smart Sparrow – це платформа, що надає викладачам можливість створювати адаптивні освітні середовища для здобувачів освіти. Перевагою платформи Smart Sparrow є можливість розроблення та впровадження симуляційних сценаріїв, де здобувач вищої освіти має вибрати клінічну тактику. Система здатна відслідковувати дії студента й надати одразу зворотний зв'язок, допомагаючи сформувати патерни клінічного мислення. Зокрема, Smart Sparrow ефективна для формулювання клінічних рішень у стресових ситуаціях, де важливо прогнозувати наслідки кожного вибору.

Ada Health – це додаток, що спочатку розроблювався для пацієнтів, а згодом став активно використовуватись у медичній освіті задля розвитку навичок клінічного мислення у здобувачів вищої освіти. Платформа здатна імітувати процес диференційної діагностики, де студент вводить симптоми та отримує перелік можливих діагнозів, що зорієнтовано на пацієнтоцентричний підхід. Зокрема, в платформі Ada Health можна розробляти сценарії відпрацювання алгоритмів прийняття рішень у загальній клінічній практиці.



Порівняльну характеристику адаптивних освітніх платформ зі штучним інтелектом, що застосовуються в професійній підготовці здобувачів вищої освіти медичного спрямування, узагальнено в табл. 1.

Таблиця 1

Адаптивні освітні платформи, що застосовуються в професійній підготовці здобувачів вищої освіти медичного спрямування

Вид	Форми / формати навчання	Тип адаптації	Вплив на підвищення ефективності навчання
<i>Osmosis</i>	Відеоуроки із вбудованим тестуванням	За темпом і глибиною засвоєння медичних знань	Покращує довготривале запам'ятовування, сприяє візуалізації складної інформації, активізує когнітивні процеси
<i>AMBOSS</i>	Адаптивний банк тестів (Qbank)	За рівнем складності питань	Поглиблює розуміння складного матеріалу, покращує підготовку до іспитів, стимулює критичне мислення
<i>Lecturio</i>	Відео, тестування, адаптивне планування	За результатами і діагностикою знань	Підвищує академічну успішність, забезпечує гнучке навчання, допомагає в самоперевірці знань
<i>Smart Sparrow</i>	Симуляція клінічних ситуацій	За помилками і вибором здобувача освіти	Формує навички клінічного мислення, підтримує індивідуальну траєкторію навчання
<i>Ada Health</i>	Інтерактивна диференційна діагностика	За клінічними даними пацієнта	Сприяє розвитку клінічного аналізу, тренує логіку діагностування, підвищує обізнаність про патології

Джерело: власна розробка авторів

Отже, всі зазначені адаптивні освітні платформи (*Osmosis*, *AMBOSS*, *Lecturio*, *Smart Sparrow*, *Ada Health*), що використовують елементи ШІ,



демонструють високу ефективність у формуванні як теоретичних знань, так і практико-клінічних навичок у здобувачів вищої медичної освіти. Ці платформи сприяють розвитку ключових професійних компетентностей: аналітичності, клінічного мислення, прийняття рішень, самостійності, візуально-просторової уяви та цифрової автономії. Натомість їх адаптивність, гнучкість, персоналізація освітнього процесу та залучення когнітивних сценаріїв істотно підвищують якість засвоєння матеріалу в здобувачів вищої освіти.

Висновки. Адаптивні освітні платформи з елементами ШІ є інноваційним інструментом у галузі вищої медичної освіти, що здатні трансформувати структуру подання освітнього матеріалу та забезпечити персоналізацію відповідно до індивідуальних особливостей здобувачів освіти.

Виявлено, що специфіка професійної підготовки студентів медичного спрямування вимагає високого рівня когнітивної інтеграції знань, уміння швидко приймати клінічні рішення, застосовуючи при цьому критичне та аналітичне мислення. Тому в цьому контексті запропоновано адаптивні освітні платформи Osmosis, AMBOSS, Lecturio, Smart Sparrow, Ada Health, які демонструють високу ефективність завдяки можливості моделювання реальних клінічних ситуацій, здійснення оцінювання знань у режимі реального часу та розвитку клінічного мислення через практико-орієнтоване застосування теоретичних знань.

Перспективами подальших розвідок є емпіричне оцінювання впливу функцій ШІ на побудову персоналізованої траєкторії навчання з виявленням динаміки в освітніх результатах у реальному освітньому середовищі.

Список використаних джерел

1. Мізюк В. А., Хижняк А. В., Хренова В. В. Використання адаптивних навчальних платформ для персоналізації дистанційного



навчання. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. Вип. 14. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14605125>.

2. Камінський В. В., Мізюк В. А., Турчанінов Р. Д. Аналіз ефективності штучного інтелекту в адаптивних навчальних платформах для індивідуалізації освітнього процесу. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. Вип. 13. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14562152>.

3. 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. С. 1–26. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13827888>.

4. Мисюк О. Ю., Постова С. А., Черняк Ю. Г. Персоналізація STEM-навчання за допомогою ІІІ: адаптивні платформи. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. Вип. 16. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15109471>.

5. Kurasova N., Stepanova K., Rizak G. The role of virtual reality in creating individualized educational trajectories for students. *Horizons of Innovation: Conference on Multidisciplinary Trends in Science* : proc. conf. 2024. P. 154-159. URL: <https://futuraity-publishing.com/horizons-of-innovation-conference-on-multidisciplinary-trends-in-sci> (дата звернення: 24.04.2025).

6. Boiko A. E. Developing students' soft skills: integrating Ukraine's non-formal education into the European educational space. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді*: зб. наук. праць. Київ: Інститут проблем виховання НАПН України. 2022. Вип. 26. Кн. 1. С. 55-64. DOI: <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2022-26-1-55-64>.

7. Чубінська Н., Попадюк Д. Роль імерсивних технологій та штучного інтелекту у трансформації професійної освіти. *Академічні візії*. 2025. Вип. 44. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1923>.

8. Vassigh S., Corrigan S., Bogosian B., Peterson E. adaptive immersive learning environments for teaching industrial robotics. *Emerging Technologies and*



Future of Work. AHFE International. 2023. Vol. 117. DOI: <https://doi.org/10.54941/ahfe1004411>.

9. Kryvenko I., Chalyu K. Phenomenological toolkit of the metaverse for medical informatics' adaptive learning. *Educacion Medica.* 2023. Vol. 24, № 5. 100854. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100854>.

10. Jeong S., Hwang H. Do we need Moodle in medical education? A review of its impact and utility. *Kosin Medical Journal.* 2023. Vol. 38(3). P. 159–168. DOI: <https://doi.org/10.7180/kmj.23.139>.

11. Дем'яненко В. Механізми використання освітніх платформ з елементами штучного інтелекту для формування інформаційно-дослідницької компетентності. *Теорія і практика управління соціальними системами.* 2020. Вип. 4. С. 121–130. DOI: <https://doi.org/10.20998/2078-7782.2020.4.10>.

12. Гуменний О. Д. Розвиток цифрової компетентності викладачів професійно-теоретичної підготовки в системі SMART PARK. *«Наука і техніка сьогодні».* 2025. Вип. 2 (43). С. 569-583. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-2\(43\)](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-2(43)).

13. Силенко Ю., Романцова Я., Лисицька О., Гарбич Я. Інформаційне освітнє середовище як платформа реалізації інформаційно-комунікаційних технологій у ЗВО. *Молодь і ринок.* 2023. № 6–7 (214–215). С. 60-68. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2023.287944/>

14. Sylenko Y. Individualization of independent work in the professional training of future teachers: an experimental study. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series «Pedagogy and Psychology».* 2024. Vol. 10, № 1. P. 68-76. DOI: <https://doi.org/10.52534/msu-pp1.2024.68>.

15. Кубрак С. В., Різак Г. В., Кирчата І. М. Психолого-педагогічні аспекти підтримки здобувачів вищої освіти під час дистанційного навчання в Україні. *Педагогічна Академія: наукові записки.* 2025. Вип. 18. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15484371>.