

УДК 378:377:615-051]37.091

DOI <https://doi.org/10.37915/pa.vi58.649>

Кохановська О. В.^{*},
orcid.org/0000-0001-7294-173X

РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИКЛАДАННЯ У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ (ПЕРША ЧВЕРТЬ ХХІ СТОЛІТТЯ)

У статті проаналізовано розвиток і сучасні тенденції цифрової трансформації фармацевтичної освіти в контексті глобальних проблем і технологічних змін у першій чверті ХХІ століття. Визначено, що впровадження інноваційних технологій є ключовою умовою підвищення якості професійної підготовки майбутніх фармацевтів, формування їх цифрової та професійної компетентності, розвитку критичного мислення й практичних умінь. Показано, що процес диджиталізації освітнього середовища охоплює не лише технічне оновлення, а й переосмислення педагогічних підходів, зміщення акцентів від репродуктивного навчання до інтерактивного, персоналізованого та компетентнісного.

На основі аналізу наукових джерел і практичного досвіду медико-фармацевтичних закладів освіти схарактеризовано інноваційні освітні технології, серед яких – змішане навчання, симуляційні платформи, гейміфікація, використання VR/AR-технологій та інтерактивних лабораторій (Labster, ChemCollective, Pharmacy Simulator тощо). Розкрито їхній потенціал у забезпеченні доступності, гнучкості та якості освітнього процесу. Обґрунтовано, що ефективна цифрова трансформація фармацевтичної освіти потребує цілісної стратегії, спрямованої на розвиток цифрової компетентності викладачів, оновлення інфраструктури, упровадження адаптивних LMS-систем і створення авторських електронних курсів.

Наголошено, що в контексті розвитку інноваційних технологій у першій половині ХХІ століття сьогодні цифровізація сприяє формуванню нової освітньої філософії, у центрі якої – активний, свідомий, технологічно компетентний здобувач освіти. Результати дослідження підтверджують, що інноваційні цифрові технології є каталізатором підвищення ефективності фармацевтичної підготовки, інтегруючи міждисциплінарні знання, практичні навички та цінності професійної етики. Запропоновано стратегічні орієнтири розвитку цифрової фармацевтичної освіти, серед яких – системність, неперервність, доказовість і орієнтація на потреби сучасного студента.

Ключові слова: фармацевтична освіта, інноваційні технології, цифрова трансформація, симулятори, дистанційне навчання.

Постановлення проблеми. У першій чверті ХХІ століття освіта зазнала стрімких змін під впливом цифрових технологій, які трансформували не лише форми й методи навчання, а й саму природу педагогічної взаємодії. Особливо актуальними ці процеси є для медичної та фармацевтичної освіти, де якість підготовки фахівців безпосередньо впливає на стан охорони здоров'я населення. Фармацевтична галузь, як складова системи медичного забезпечення, потребує висококваліфікованих спеціалістів, здатних працювати в умовах технологічної складності, міждисциплінарної взаємодії та швидких наукових змін.

На цьому тлі викладання фармацевтичних дисциплін вимагає переосмислення традиційних педагогічних підходів. Цифрові трансформації, викликані як глобальними тенденціями розвитку ІКТ, так і кризовими проблемами (зокрема пандемією COVID-19 та воєнним станом), актуалізують потребу упровадження інноваційних технологій у систему підготовки майбутніх провізорів. В умовах диджиталізації значно зростає роль

^{*}© Кохановська О. В.

гнучких, інтерактивних і технологічно орієнтованих форматів навчання, здатних забезпечити високу якість освітнього процесу навіть у дистанційному середовищі.

Однак успішне впровадження інновацій потребує системного підходу – від формування цифрової компетентності викладачів до модернізації навчальних програм і технічної інфраструктури. Потрібно також осмислювати сучасні методи викладання крізь призму нових потреб здобувачів освіти, які очікують персоналізованого, практикоорієнтованого та візуально привабливого навчання.

Аналіз досліджень. Дослідження наукових джерел дало змогу з'ясувати, що у сфері теорії та практики вищої фармацевтичної освіти накопичено значний науковий доробок, який може бути використаний для глибшого аналізу традиційних і сучасних методів навчання й визначення ефективних способів їх поєднання в підготовці майбутніх фахівців фармації. Особливу увагу привертають праці, у яких висвітлюється впровадження інноваційних технологій у навчальний процес закладів вищої фармацевтичної освіти (М. Деренюк, М. Досин, І. Єгорова, Л. Прокопів та ін.). Цінним є також досвід упровадження новітніх форм навчання фармацевтичних дисциплін у межах комп'ютерно орієнтованого освітнього середовища (В. Калібабчук, О. Костирко, В. Сліпчук, О. Чхало, Т. Рева та ін.). Проведений аналіз свідчить, що інноваційні технології відіграють ключову роль у розвитку фармацевтичної освіти, забезпечуючи модернізацію підходів до навчання й підвищення якості професійної підготовки. Проте спостерігається певна нестача емпіричних досліджень, спрямованих на практичне обґрунтування інтеграції інноваційних методів у навчальний процес. Це підкреслює потребу подальших наукових розвідок, що мають удосконалити систему підготовки майбутніх фармацевтів. Особливої актуальності ця проблема набула в умовах карантинних обмежень та воєнного стану, які зумовили значні зміни у функціонуванні освітнього процесу й посилили потребу в інноваційних рішеннях.

Метою статті є аналіз інноваційних технологій, що використовуються у викладанні фармацевтичних дисциплін, обґрунтування доцільності їх упровадження та визначення стратегічних орієнтирів розвитку фармацевтичної освіти в умовах цифрової трансформації.

Виклад основного матеріалу. Інноваційні технології – це сукупність нових або радикально вдосконалених рішень, які змінюють усталені підходи до організації, управління та реалізації освітнього процесу. Зокрема, вони не просто додають цифрові інструменти до традиційної системи, а дають змогу переосмислити, як та чим навчаються люди: для прикладу – через персоналізоване навчання, інтерактивні платформи, штучний інтелект або мобільні рішення, що адаптуються до потреб здобувача освіти [11]. Також такі технології орієнтовано на вирішення реальних проблем – підвищення доступності, ефективності, мотивованості учнів та здатності освітньої системи швидко реагувати на зміни. До видів інноваційних технологій належать, зокрема, інформаційно-комунікаційні (цифрові) технології.

Цифрова трансформація освіти – це глибокий якісний перехід від традиційних форм і методів навчання до нових моделей, які базуються на використанні цифрових технологій, зокрема хмарних сервісів, штучного інтелекту, доповненої реальності, аналітики навчальних даних тощо. Вона передбачає не просто технічне оновлення освітнього процесу, а зміну всієї педагогічної парадигми, в основі якої лежить гнучкість, персоналізація, інтерактивність і постійний розвиток цифрових компетентностей [9].

Сучасні дослідники (М. Фулан, А. Андреев, Ю. Тріус, Дж. Гілберт та ін.) підкреслюють, що цифровізація освіти – це не самоціль, а засіб підвищення її якості, доступності та ефективності. У цьому контексті інноваційні технології розглядаються як інструменти активізації пізнавальної діяльності, розвитку критичного мислення, формування навичок співпраці та самостійного прийняття рішень.

Особливої актуальності в першій половині ХХІ століття набуває цифровізація в галузях, де точність знань, практична підготовка і міждисциплінарність є критично

важливими – зокрема у фармацевтичній освіті. Майбутні фахівці мають бути не лише обізнаними у фармакології, токсикології чи біохімії, а й володіти навичками роботи з цифровими інструментами, медичними інформаційними системами, електронними базами даних лікарських засобів тощо.

Варто враховувати й європейський контекст. Документи ЄС (Digital Education Action Plan, 2021–2027; Bologna Digital Agenda; WHO Global Competency Framework) орієнтують заклади освіти на впровадження стратегічної цифровізації, використання онлайн-ресурсів, розвиток цифрової культури серед здобувачів та викладачів. Отже, цифрова трансформація у фармацевтичній освіті має спиратися на поєднання світових освітніх тенденцій із національними пріоритетами.

У цьому контексті важливо розглядати інноваційні технології не ізольовано, а як інтегровану систему методів, платформ, підходів і цифрових сервісів, які трансформують освітній процес, – від змісту дисциплін до способів взаємодії між учасниками навчання.

Основними проблемами цифровізації у фармацевтичній освіті сьогодні є [6]:

- застарілі методики викладання (у багатьох закладах освіти ще зберігається домінування лекційного формату, орієнтованого на пасивне засвоєння інформації, що не відповідає сучасним запитам здобувачів);

- недостатній рівень цифрової компетентності викладачів (часто педагоги не мають відповідної підготовки або мотивації для активного використання цифрових інструментів у навчанні);

- відсутність інфраструктури (у ряді медичних ЗВО бракує сучасного технічного забезпечення, стабільного інтернету, обладнання для симуляційного навчання);

- фрагментарність цифрових ініціатив (інновації впроваджуються точково, без стратегічного бачення, що ускладнює системне оновлення освітнього процесу);

- обмеженість адаптованих цифрових ресурсів фармацевтичного профілю українською мовою (більшість цифрових симуляторів, платформ і відкритих курсів створено англійською мовою, що створює додаткові бар'єри для студентів і викладачів).

Попри зазначені труднощі, цифровізація в першій чверті XXI століття відкриває нові горизонти розвитку фармацевтичної освіти [9]:

- розширення доступу до навчальних ресурсів: онлайн-платформи дозволяють отримати доступ до найкращих міжнародних курсів, бібліотек, відеолекцій, симуляторів;

- персоналізація навчання: адаптивні цифрові середовища дають змогу враховувати індивідуальний темп засвоєння матеріалу, стиль навчання, рівень підготовки студента;

- формування практичних навичок у віртуальному середовищі: симуляційні технології дають змогу відтворювати реальні фармацевтичні ситуації без ризику для пацієнта, що особливо важливо на етапах до клінічної практики;

- інтеграція міждисциплінарного підходу: завдяки цифровим технологіям можливе поєднання фармакології з біоінженерією, аналітикою, IT-сервісами, що підвищує конкурентоспроможність випускників;

- можливості для безперервного професійного розвитку: онлайн-курси, міжнародні освітні ініціативи та сертифікаційні програми дозволяють підтримувати актуальність знань викладачів і студентів навіть після завершення формальної освіти.

Цифрова трансформація змінює не лише інструментарій освітнього процесу, а й філософію викладання. В умовах стрімкого розвитку медико-фармацевтичної науки стає очевидною потреба впровадження таких педагогічних технологій, які не тільки передають знання, а й формують професійні компетентності, критичне мислення, навички ухвалення рішень, самостійної роботи з інформацією, взаємодії в команді. Саме такі цілі мають реалізовувати інноваційні цифрові технології [2].

У сучасних умовах особливого поширення набуло змішане навчання (blended learning), що поєднує очну роботу з цифровим компонентом. У фармацевтичній освіті це дозволяє частину теоретичних занять проводити в онлайн-форматі, а лабораторні

й практичні – організовувати на основі симуляцій або кейсів. Перевагою змішаного формату є гнучкість, індивідуалізація, а також можливість повторного доступу до матеріалів [3].

Дистанційне навчання, поширене в умовах пандемії, актуальне й надалі для забезпечення безперервності освітнього процесу в умовах війни, релокації закладів або для іноземних студентів. Воно активно підтримується платформами Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams.

Гейміфікація (gamification) – це інтеграція ігрових механік у навчальний процес, що сприяє підвищенню мотивації, залученості та ефективності засвоєння складних тем. У фармацевтичній освіті це можуть бути інтерактивні тести зі змаганнями, рольові ігри (для прикладу, «фармацевт – пацієнт»), кейс-квести, симуляційні сценарії [4].

Симуляційне навчання дозволяє моделювати клінічні або фармакологічні ситуації, забезпечуючи практичний досвід у безпечному середовищі. Це особливо актуально для підготовки до роботи з пацієнтами або з лікарськими засобами.

Прикладами інструментів для гейміфікації у фармацевтичній освіті є такі ресурси, як Classtime, Kahoot, Quizizz.

Для віртуального моделювання процесів у біохімії, анатомії, фармакології використовуються Labster, Body Interact, Visible Body.

Використання VR/AR відкриває новий вимір для навчання складних медико-фармацевтичних дисциплін. Для прикладу, з допомогою Visible Body студенти можуть досліджувати людське тіло в 3D-форматі, бачити фармакокінетику в динаміці або взаємодію препаратів на клітинному рівні. ARx пропонує доповнену реальність для вивчення дії ліків [7].

О. Богатирьова у своїй праці [1] доводить ефективність використання віртуальних лабораторних робіт з аналітичної хімії. На її думку, розроблення подібних віртуальних занять для інших методів кількісного аналізу, зокрема інструментальних, сприятиме створенню повноцінного віртуального лабораторного практикуму. Такий практикум можна інтегрувати в навчальну програму дисципліни, що своєю чергою підвищить рівень професійної підготовки здобувачів освіти-фармацевтів [1, с. 35].

Г. Окрепка у своїх дослідженнях розглянув використання віртуальної лабораторії ChemCollective у процесі підготовки здобувачів вищої фармацевтичної освіти [5]. Зазначена вебплатформа надає можливість студентам виконувати хімічні експерименти в онлайн-форматі, не лише дотримуючись готових інструкцій, а й створюючи власні досліди. До переваг такого підходу віднесено можливість проведення математичних розрахунків на основі отриманих результатів із подальшою автоматичною перевіркою правильності, широкий вибір реактивів, посуду й обладнання, а також змогу здійснювати маніпуляції з речовинами та процесами подібно до умов реальної лабораторії. Автор підкреслює, що подібні віртуальні експерименти є цікавими й корисними для здобувачів вищої освіти [5, с. 131].

Науковці Н. Ткаченко, В. Демченко, О. Литвиненко [7] акцентують увагу на доцільності використання симуляційних технологій, зокрема навчальної платформи Pharmacy Simulator, у підготовці майбутніх фармацевтів [там само]. Зазначено, що цей цифровий інструмент забезпечує моделювання реальних професійних ситуацій, дозволяє студентам відпрацьовувати комунікативні навички, ухвалювати фармацевтичні рішення та взаємодіяти з віртуальними пацієнтами. запровадження віртуальної аптеки для відпрацювання практичних навичок надає студентам реалістичного досвіду роботи з пацієнтами, посилює зацікавленість студентів у роботі і мотивує до активності. Такий формат навчання сприяє підвищенню рівня професійної компетентності, розвитку клінічного мислення та формуванню практичних умінь у безпечному середовищі [7, с. 38].

Цифрова трансформація фармацевтичної освіти вимагає не лише ситуативного впровадження інноваційних інструментів, а й формування цілісної стратегії, орієнтованої

на сталий розвиток освітнього середовища. Така стратегія має охоплювати всі рівні – інституційний, кадровий, технологічний, змістовий – і бути узгодженою з державними та міжнародними політиками цифровізації вищої освіти.

Розвиток цифрової фармацевтичної освіти має починатися з чіткого стратегічного бачення на рівні закладу вищої освіти, яке включає [10]:

- створення цифрової освітньої політики ЗВО;
- забезпечення фінансування цифрових проєктів та інфраструктури;
- упровадження LMS (систем управління навчанням) з урахуванням фармацевтичної специфіки;
- розвиток системи технічної підтримки користувачів (викладачів, студентів).

Стратегія цифрової трансформації має будуватися не як разова реформа, а як неперервний процес розвитку культури інновацій, у центрі якого перебуває студент – майбутній фахівець, здатний працювати у високотехнологічному середовищі фармації.

У сучасних умовах глобальних цифрових трансформацій фармацевтична освіта набуває нового змісту, виходячи за межі традиційного академічного формату. Застосування інноваційних технологій викладання – не лише вимога часу, а й стратегічна потреба для забезпечення якості професійної підготовки майбутніх провізорів, їх готовності до роботи в динамічному, міждисциплінарному, технологічно орієнтованому середовищі охорони здоров'я [8].

На основі проведеного аналізу можна сформулювати такі основні **ВИСНОВКИ**:

1. Цифрова трансформація освіти у фармацевтичній галузі створює як проблеми, так і нові можливості для вдосконалення педагогічного процесу. Вона вимагає системного підходу та стратегічного бачення на рівні ЗВО.

2. Інноваційні технології викладання, зокрема гейміфікація, симуляційне навчання, змішане навчання, VR/AR-технології, адаптивні цифрові середовища, забезпечують не лише кращу якість знань, але й розвиток практичних, етичних і цифрових навичок.

3. Професійний розвиток викладачів і вдосконалення інфраструктури є ключовими умовами успішного впровадження цифрових освітніх рішень. Підвищення цифрової грамотності має стати пріоритетом кадрової політики медичних ЗВО.

4. Стратегія цифровізації має охоплювати інституційний, змістовий і методичний рівні, ґрунтуватися на доказових підходах, зворотному зв'язку, співпраці з IT-сектором і міжнародними партнерами.

5. Авторські цифрові рішення та адаптація кращих світових практик дозволяють створити ефективні освітні продукти, адаптовані до національного контексту та потреб здобувачів.

Подальші наукові розвідки доцільно спрямувати на розроблення індикаторів оцінювання якості цифрової освіти у фармацевтичному напрямі; вивчення психолого-педагогічних аспектів сприйняття цифрового навчання студентами фармацевтичних спеціальностей; створення національного каталогу цифрових освітніх ресурсів для фармацевтичної галузі; аналіз ефективності авторських електронних курсів і симуляторів у фармацевтичній підготовці; обґрунтування моделі цифрової педагогічної культури викладача медичного ЗВО.

Цифрова трансформація фармацевтичної освіти – це не лише технологічне оновлення, а й нова освітня філософія, що ставить у центр уваги активного, свідомого та технологічно компетентного учасника освітнього процесу.

Список використаних джерел:

1. Богатирьова О. В., Холмової Ю. П. Віртуальна лабораторна робота з аналітичної хімії для студентів-фармацевтів дистанційної форми навчання. *Фармацевтичний журнал*. 2020. Т. 75, № 5. С. 34–41. DOI: <https://www.doi.org/10.32352/0367-3057.5.20.04>
2. Дворник В. М., Кузь Г. М., Єрис Л. Б., Тесленко О. І., Кузь В. С. Тенденції сучасної медичної освіти. *Сучасні тренди розвитку медичної освіти: перспективи і здобутки*: матеріали навч.-наук. конф. з міжнар. участю, м. Полтава, 24 березня 2022 р. Полтава, 2022. С. 88–89.

3. Кайдалова Л. Г., Альохіна Н. В., Мосенцева С. М. Інноваційні технології у фармацевтичній освіті. *Фармація ХХІ століття: тенденції та перспективи: матеріали VIII Національного з'їзду фармацевтів України* 13–16 верес. 2016 р. Харків. Т. 2. С. 350.
4. Лісецька І. С. Дистанційна форма навчання студентів-медиків як виклик сьогодення. *Сучасна педіатрія. Україна*. 2020. № 7 (111). С. 81–86. DOI: <https://www.doi.org/10.15574/SP.2020.111.81>
5. Окрепка Г. Віртуальна лабораторія *ChemCollective*: особливості, переваги та перспективи використання на практичних заняттях з хімії у закладах вищої освіти. *Проблеми освіти*. 2022. № 1 (196). С. 120–133. DOI: <https://www.doi.org/10.52256/2710-3986.1-96.2022.08>
6. Прокопів Л., Єгорова І., Деренюк М., Досин М. Формування емоційного інтелекту в майбутніх фахівців різних галузей знань: диференційований підхід. *Молодь і ринок*. 2023. № 3. С. 129–133.
7. Ткаченко Н. О., Демченко В. О., Литвиненко О. В., Демченко В. О. Впровадження в освітній процес програмного забезпечення «Pharmacy Simulator» на фармацевтичних факультетах Запорізького державного медико-фармацевтичного університету. *Освітні інновації в умовах цифрових трансформацій професійної підготовки фахівців: матеріали Всеукраїнської наук.-методичної конф. (м. Харків, 12 грудня 2024 року)*. Харків: Комунальне підприємство «Міська друкарня», 2024. С. 36–40. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/61985>
8. Юрій Р. Ф., Башкірова Л. М., Тиравська Ю. В. Роль віртуальних пацієнтів та тренажерів у симуляційному навчанні та клінічній медичній освіті України. *Академічні візії*. 2023. № 26. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/770>
9. Чорнобрива Н. В. Історіогенез цифровізації медичної освіти майбутніх фахівців сестринської справи. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2022. Вип. 88. С. 214–218. DOI: <https://www.doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2022.88.43>
10. Чубукова О. Ю., Пономаренко І. В. Інноваційні технології доповненої реальності для викладання дисциплін у вищих навчальних закладах України. *Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку*. 2018. № 16. С. 20–27. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/11227>
11. James Tobin (2023). Educational technology: Digital innovation and AI in schools. URL: https://lordslibrary.parliament.uk/educational-technology-digital-innovation-and-ai-in-schools/?utm_source=chatgpt.com

References:

1. Bohatyriova, O. V., & Kholmova, Yu. P. (2020). Virtualna laboratorna robota z analyticalnoi khimii dlia studentiv-farmatsevtiv dystantsiinoi formy navchannia [Virtual laboratory work in analytical chemistry for pharmacy students in distance learning]. *Farmatsevtychnyi zhurnal*, 75(5), 34–41. <https://doi.org/10.32352/0367-3057.5.20.04> [in Ukrainian]
2. Dvornyk, V. M., Kuz, H. M., Erys, L. B., Teslenko, O. I., & Kuz, V. S. (2022). Tendentsii suchasnoi medychnoi osvity [Trends of modern medical education]. In *Suchasni trendy rozvytku medychnoi osvity: perspektyvy i zdobutky* (pp. 88–89). Poltava. [in Ukrainian]
3. Kaidalova, L. H., Alohina, N. V., & Mosentseva, S. M. (2016). Innovative technologies in pharmaceutical education. *Pharmacy of the 21st century: Trends and prospects: Proceedings of the 8th National Congress of Pharmacists of Ukraine* (Vol. 2, p. 350). Kharkiv. [in Ukrainian]
4. Lisetska, I. S. (2020). Dystantsiina forma navchannia studentiv-medykiv yak vyklyk sohodennia [Distance learning for medical students as a challenge of today]. *Suchasna pediatriia. Ukraina*, (7 [111]), 81–86. <https://doi.org/10.15574/SP.2020.111.81> [in Ukrainian]
5. Okrepka, H. (2022). Virtualna laboratoriia ChemCollective: osoblyvosti, perevahy ta perspektyvy vykorystannia na praktychnykh zaniattiakh z khimii u zakladakh vyshchoi osvity [The ChemCollective virtual laboratory: Features, advantages, and prospects for use in higher education chemistry classes]. *Problemy osvity*, 1 (196), 120–133. <https://doi.org/10.52256/2710-3986.1-96.2022.08> [in Ukrainian]
6. Prokopiv, L., Yehorova, I., Dereniuk, M., & Dosyn, M. (2023). Formuvannia emotsiinoho intelektu v maibutnikh fakhivtsiv riznykh haluzei znan: dyferentsiiovanyi pidkhid [Formation of emotional intelligence in future specialists of various fields of knowledge: A differentiated approach]. *Molod i rynek*, (3), 129–133. [in Ukrainian]
7. Tkachenko, N. O., Demchenko, V. O., Lytvynenko, O. V., & Demchenko, V. O. (2024). Vprovadzhennia v osvithnii protses prohramnoho zabezpechennia "Pharmacy Simulator" na farmatsevtychnykh fakultetakh Zaporizkoho derzhavnogo medyko-farmatsevtychnoho universytetu [Implementation of "Pharmacy Simulator" software in the educational process of pharmaceutical

- faculties at Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University]. In *Osvitni innovatsii v umovakh tsyfrovoykh transformatsii profesiinoi pidhotovky fakhivtsiv* (pp. 36–40). Kharkiv: Komunalne pidpriemstvo «Miska drukarnia». <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/61985> [in Ukrainian]
8. Yurii, R. F., Bashkirova, L. M., & Tyravska, Y. V. (2023). *Rol virtualnykh patsientiv ta trenazheriv u symulatsiinomu navchanni ta klinichnii medychnii osviti Ukrainy* [The role of virtual patients and simulators in simulation training and clinical medical education in Ukraine]. *Akademichni vizii*, (26). <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/770> [in Ukrainian]
 9. Chornobryva, N. V. (2022). *Istoriogeneza tsyfrovizatsii medychnoi osvity maibutnikh fakhivtsiv sestrynskoi spravy* [Historiogenesis of digitalization in medical education for future nursing specialists]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova*, (88), 214–218. <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2022.88.43> [in Ukrainian]
 10. Chubukova, O. Yu., & Ponomarenko, I. V. (2018). *Innovatsiini tekhnolohii dopovnenoї realnosti dlia vykladannia dystsyplin u vyshchyykh navchalnykh zakladakh Ukrainy* [Innovative augmented reality technologies for teaching disciplines in higher education institutions of Ukraine]. *Problemy innovatsiino-investytsiinoho rozvytku*, (16), 20–27. <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/11227> [in Ukrainian]
 11. Tobin, J. (2023). *Educational technology: Digital innovation and AI in schools*. UK Parliament – Lords Library. <https://lordslibrary.parliament.uk/educational-technology-digital-innovation-and-ai-in-schools>

Kokhanovska O. V.,
orcid.org/0000-0001-7294-173X

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TEACHING TECHNOLOGIES IN PHARMACEUTICAL EDUCATION OF UKRAINE UNDER THE CONDITIONS OF GLOBAL DIGITAL TRANSFORMATIONS (THE FIRST QUARTER OF THE 21ST CENTURY)

The article analyzes the development and current trends in the digital transformation of pharmaceutical education in the context of global challenges and technological changes in the first quarter of the 21st century. It is determined that the implementation of innovative technologies is a key condition for improving the quality of professional training of future pharmacists, fostering their digital and professional competence, as well as developing critical thinking and practical skills. It is shown that the process of digitalization of the educational environment involves not only technical modernization but also the rethinking of pedagogical approaches, shifting the focus from reproductive learning to interactive, personalized, and competency-based education.

Based on an analysis of scientific sources and the practical experience of medical and pharmaceutical educational institutions, the article characterizes innovative educational technologies such as blended learning, simulation platforms, gamification, and the use of VR/AR technologies and interactive laboratories (e.g., Labster, ChemCollective, Pharmacy Simulator). Their potential for ensuring accessibility, flexibility, and quality of the educational process is revealed. It is substantiated that the effective digital transformation of pharmaceutical education requires a comprehensive strategy aimed at developing teachers' digital competence, updating infrastructure, implementing adaptive LMS systems, and creating proprietary electronic courses.

It is emphasized that in the context of innovative technology development in the first half of the 21st century, digitalization contributes to the formation of a new educational philosophy centered on an active, conscious, and technologically competent learner. The research results confirm that innovative digital technologies act as a catalyst for enhancing the effectiveness of pharmaceutical training by integrating interdisciplinary knowledge, practical skills, and the values of professional ethics. Strategic directions for the development of digital pharmaceutical education are proposed, including systematicity, continuity, evidence-based practice, and a focus on the needs of the modern student.

Key words: pharmaceutical education, innovative technologies, digital transformation, simulators, distance learning.

Дата надходження статті: 15.11.2024 р.

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор Данилюк С. С.