

# Оптимізація програм симуляційного навчання для вдосконалення хірургічної освіти в медичних закладах вищої освіти України

Повч Олег Андрійович<sup>1</sup>, Курбанов Антон Костянтинівич<sup>2</sup>

Опубліковано	Секція	УДК
02.01.2025	Освіта/Педагогіка	378.091.33)027.22:61(06)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14588609>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

**Анотація.** *Актуальність дослідження* зумовлена необхідністю підвищення якості підготовки майбутніх хірургів у сучасних умовах розвитку медичної освіти. Використання симуляційних технологій, як-от віртуальна (VR) та доповнена (AR) реальність, відкриває нові можливості для формування професійних компетенцій, забезпечуючи безпечне середовище для практики складних хірургічних маніпуляцій. Однак адаптація цих інновацій до умов українських медичних закладів вищої освіти стикається з низкою викликів, зокрема обмеженістю матеріально-технічної бази та недостатньою підготовкою викладачів. *Метою дослідження* є вивчення шляхів упровадження технологій симуляційного навчання з метою підвищення якості хірургічної освіти в медичних закладах вищої освіти України. *Результати.* Було встановлено, що використання сучасних симуляційних технологій, зокрема VR та AR, сприяє розвитку технічних навичок, клінічного мислення та емоційної стійкості майбутніх хірургів. Проаналізовано виклики адаптації симуляційного навчання в українських МЗВО, зокрема матеріально-технічні обмеження та потребу в підготовці викладачів. Розроблено рекомендації щодо стандартизації оцінювання ефективності симуляційного навчання та його інтеграції з іншими освітніми методами. *Висновки.* Стандартизація оцінювання ефективності симуляційного навчання та його інтеграція з традиційними методами є ключовими кроками для вдосконалення хірургічної освіти. Однак у цьому дослідженні не вдалося повністю оцінити довгостроковий вплив симуляційних технологій на професійну діяльність хірургів після завершення навчання, а також розробити універсальні критерії оцінювання ефективності симуляційного навчання, що враховують специфіку українських МЗВО. *Перспективи подальших досліджень.* Перспективи майбутніх досліджень полягають у вивченні довгострокових перспектив використання симуляційного навчання під час професійного підготовки майбутніх хірургів.

<sup>1</sup> кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургії №3, медичний факультет №3, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна, olegpovch@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3002-0830>

<sup>2</sup> кандидат медичних наук, асистент кафедри хірургії №3, медичний факультет №3, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, бульвар Тараса Шевченка, м. Київ, Україна, anton\_kurbanov@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-6632-9525>

**Ключові слова:** медична освіта, професійна підготовка, освітні інновації, професійні компетенції, доповнена реальність, віртуальна реальність.

## Optimisation of Simulation Training Programmes to Improve Surgical Education in Medical Higher Education Institutions of Ukraine

**Abstract.** The *study's relevance* is due to the need to improve the quality of training of future surgeons in the current conditions of medical education development. Using simulation technologies, such as virtual (VR) and augmented (AR) reality, opens up new opportunities for developing professional competencies, providing a safe environment for the practice of complex surgical procedures. However, adapting these innovations to the conditions of Ukrainian medical higher education institutions faces several challenges, including limited material and technical resources and insufficient training of teachers. *The study aims* to investigate ways to introduce simulation learning technologies to improve the quality of surgical education in Ukrainian medical higher education institutions. *Results.* It was found that modern simulation technologies, particularly VR and AR, contribute to the development of technical skills, clinical thinking and emotional stability of future surgeons. The challenges of adapting simulation training in Ukrainian higher education institutions were analysed, including material and technical limitations and the need for teacher training. Recommendations for standardising the evaluation of the effectiveness of simulation training and its integration with other educational methods have been developed. *Conclusions.* Standardisation of simulation-based learning assessment and its integration with traditional methods are key to improving surgical education. However, this study could not fully assess the long-term impact of simulation technologies on the professional activity of surgeons after graduation, as well as to develop universal criteria for evaluating the effectiveness of simulation training, taking into account the specifics of Ukrainian higher education institutions. *Prospects for further research.* The prospects for future research are to study the long-term prospects of using simulation training in the professional training of future surgeons.

**Keywords:** medical education, professional training, educational innovations, professional competencies, augmented reality, virtual reality.

### Вступ

*Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.* Потреба в інноваційних методиках навчання в хірургічній освіті стає все більш очевидною, особливо з огляду на ключову роль, яку відіграють майбутні фахівці у визначенні якості медичної допомоги. Професіоналізм і здатність ефективно орієнтуватися в складних обставинах є найважливішими якостями, які необхідно розвивати в цих фахівцях. У всьому світі спостерігається стрімкий розвиток технологій симуляційного навчання, які дозволяють відтворювати реалістичні клінічні сценарії без ризику для пацієнтів [1, с. 287]. Проте впровадження таких програм в Україні все ще стикається з низкою проблем, серед яких недостатнє фінансування, обмежений доступ до сучасного обладнання та відсутність уніфікованої методології.

Наукова новизна статті полягає у визначенні шляхів оптимізації симуляційного навчання, що сприяють підвищенню якості хірургічної освіти та її відповідності

міжнародним стандартам. Особливу увагу приділено створенню умов для більш ефективного й безпечного освітнього процесу майбутніх хірургів. Ми пропонуємо кроки щодо вдосконалення програм, які можуть стати основою для широкомасштабного впровадження симуляційних технологій у медичних закладах вищої освіти (далі – МЗВО) України.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.* Симуляційне навчання є невід'ємним компонентом медичної освіти, що здатне забезпечити здобувачам вищої медичної освіти можливість безпечного відпрацювання складних клінічних навичок [1]. Воно ґрунтується на теоріях конструктивізму та експериментального навчання, принципах використання імерсійних технологій у медичній освіті [2]. Використання інтерактивних підходів дозволяє не тільки створювати реалістичні сценарії для моделювання клінічних ситуацій, але й стимулює розвиток технічних, когнітивних та комунікативних компетенцій [3]. Використання підходів симуляційного навчання в медичній освіті дозволяє мінімізувати ризики для пацієнтів і допомагає здобувачам освіти ефективно вивчати алгоритми прийняття рішень та реагування в критичних ситуаціях [4].

Теорія експериментального навчання, що розроблена Девідом Колбом, стала основою симуляційного навчання, визначаючи важливість циклічності освітнього процесу. Здобувачі вищої освіти проходять етапи отримання досвіду, аналізу, узагальнення та практичного застосування знань [5]. Завдяки технологіям симуляційного навчання можна створювати умови для детального аналізу дій здобувачів освіти в симуляційній оболонці, що сприяє більш глибокому розумінню матеріалу [6]. Рефлексія є важливим елементом цього підходу, оскільки допомагає усвідомити помилки та вдосконалити отримані навички [7].

Концепція безпечного освітнього середовища в контексті симуляційного навчання ґрунтується на аналізі помилок, що виникли під час роботи в навчальній симуляції [8]. Вона створює умови, де здобувачі освіти можуть практикувати клінічні дії, не наражаючи пацієнтів на ризик. Помилки, допущені під час моделювання, стають цінним досвідом для аналізу та вдосконалення навичок [9]. Завдяки застосуванню принципів цієї концепції майбутні фахівці мають змогу краще підготувитися до реальних викликів у клінічній практиці [10]. Для хірургічної освіти симуляційні програми мають інтегрувати багаторівневі підходи, включаючи:

1. *Технічні симуляції* (моделювання операційних маніпуляцій) [11];
2. *Симуляції командної роботи* (навчання взаємодії в операційній бригаді) [12];
3. *Когнітивні сценарії* (алгоритми прийняття рішень у критичних ситуаціях) [13].

Під час впровадження симуляційного навчання в медичну освіту України необхідно враховувати низку викликів, зокрема недостатню матеріально-технічну базу та брак підготовлених викладачів. Важливим кроком на шляху до реалізації цього є розроблення національних стандартів, які забезпечать єдиний підхід до використання симуляційних технологій [14]. Інтеграція цифрових інструментів, як-от віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR), відкриває нові можливості для навчання. Ці технології дозволяють створювати реалістичні сценарії, що сприяють засвоєнню

складних технічних навичок. Дослідження підтверджують, що використання VR і AR підвищує впевненість здобувачів вищої освіти у власних діях [15].

Попри значну кількість досліджень у сфері використання симуляційних технологій у медичній освіті, все ще залишається низка малодосліджених питань, які стосуються способів адаптації симуляційного навчання до специфіки української медичної освіти та обмеженої матеріально-технічної бази. Недостатньо вивченим залишається довгостроковий вплив технологій VR і AR на формування професійних компетенцій здобувачів медичної освіти. Відсутні стандартизовані методи оцінювання ефективності симуляційного навчання, що ускладнює порівняння результатів між програмами. Потребують дослідження підходи до створення безпечного освітнього середовища та підготовки викладачів для роботи з імерсивними технологіями. Також важливо визначити оптимальний баланс між симуляційним навчанням, традиційними лекціями та клінічною й ординаторською практикою майбутніх лікарів.

*Формулювання цілей статті (постановка завдання).* Метою наукової праці є дослідження шляхів імплементації технології симуляційного навчання для вдосконалення хірургічної освіти в МЗВО України.

*Завдання статті:*

- 1) вивчити вплив сучасних симуляційних технологій, зокрема VR та AR, на формування професійних компетенцій майбутніх хірургів;
- 2) проаналізувати виклики адаптації симуляційного навчання до умов українських МЗВО, включаючи обмежену матеріально-технічну базу і підготовку педагогічних працівників;
- 3) розробити рекомендації щодо стандартизації оцінювання ефективності симуляційного навчання та інтеграції його з іншими формами освітнього процесу.

### **Матеріали та методи**

Для досягнення поставлених у дослідженні мети та завдань було використано комплексний підхід, що передбачає застосування широкого спектру наукових методів. Зокрема, в роботі було задіяно загальнонаукові, спеціально-наукові та філософсько-світоглядні методи дослідження. Серед них особливу роль відіграли:

1. *Діалектичний метод*, який дозволив проаналізувати взаємозв'язки між дискурсом та педагогічною практикою, а також специфіку інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій в освітню сферу;
2. *Системно-структурний метод*, що забезпечив комплексне дослідження феномену використання симуляційних технологій, включаючи аналіз їх структури, функціонування та розвитку в історичній перспективі;
3. *Формально-логічний метод*, який дозволив систематизувати та класифікувати емпіричні дані, а також провести їх поглиблений аналіз;
4. *Конкретно-соціологічний метод*, який був використаний для збору та аналізу первинних даних, що стосуються формулювання соціального запиту на реформування медичної освіти в Україні.

## Результати

*Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.* Інтеграція віртуальних технологій у різні сфери людської діяльності стає дедалі поширенішою, що зумовлює необхідність розроблення інноваційних методик застосування цих технологій в освітньому процесі. Впровадження нових освітніх стандартів акцентує увагу на формуванні професійних компетенцій, що потребує переорієнтації освітнього процесу на практико-орієнтовану підготовку майбутніх фахівців з урахуванням їхніх теоретичних знань. У цьому контексті віртуальні, комп'ютерні, інтерактивні та симуляційні технології можуть відігравати ключову роль, особливо у МЗВО під час підготовки майбутніх хірургів, де розвиток практичних компетенцій є основоположним елементом навчальної програми [3].

Історія симуляційного навчання бере початок у середині XVIII століття, коли воно застосовувалося для імітації симптомів хвороб, що допомагало розвивати навички розпізнавання захворювань. У XX столітті розроблення симуляторів значно вдосконалилося, охопивши пристрої для відпрацювання реанімаційних дій, анестезіологічних та кардіологічних процедур, що зробило їх важливими інструментами для відпрацювання широкого спектру медичних маніпуляцій. Але аж до бурхливого розвитку комп'ютерної техніки ці симуляційні системи були механічними та потребували значних фінансових вкладень. Інформаційна революція XXI століття радикально трансформувала підходи до створення навчальних симуляцій. Сучасні цифрові технології дозволяють розробляти інтерактивні середовища, які максимально імітують реальні умови. Завдяки віртуальній та доповненій реальності здобувачі медичної освіти в галузі хірургії можуть повністю зануритися в освітній процес, відпрацьовуючи складні сценарії в безпечному навчальному середовищі, що максимально наближене своєю реалістичністю до клінічних умов [10]. Цей інноваційний підхід не лише підвищує ефективність навчання, а й сприяє розвитку практичних навичок та формуванню професійної компетентності.

Система симуляційного навчання в медицині – це інноваційний метод, який дозволяє створити безпечне середовище для відпрацювання складних клінічних сценаріїв. Завдяки командній роботі та взаємодії з високоякісними симуляторами здобувачі вищої освіти можуть набути досвіду, необхідного для надання якісної медичної допомоги. Застосування такого підходу сприяє розвитку критичного мислення, прийняття зважених рішень та формуванню професійної відповідальності.

Розроблені наприкінці XX століття технології віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) дали істотний поштовх до трансформації підходів до формування професійних компетенцій майбутніх хірургів, відкриваючи нові можливості для організації безперервного освітнього процесу. Ці інноваційні інструменти дали змогу забезпечити високий рівень занурення в інтерактивне середовище (імерсивне навчання), що дозволяє в повній мірі відпрацьовувати складні хірургічні навички в умовах, максимально наближених до реальних, без ризику для пацієнта. Одним із ключових аспектів інноваційного використання систем симуляційного навчання полягає в розвитку технічних навичок. VR-симулятори створюють можливості для вдосконалення швидкості й точності маніпуляцій, що є критично важливими для

виконання оперативних втручань у складних умовах, як-от обмежений час або простір. Завдяки таким технологіям майбутні хірурги мають змогу оптимізувати рухи та підвищити їх синхронність, що безпосередньо впливає на результати оперативних втручань і успішного виконання процедур [14]. Координація «око-рука» є основою для виконання складних хірургічних операцій, і VR-технології забезпечують інтенсивне тренування цієї навички.

Особливу увагу привертає роль тривимірної візуалізації. VR-симулятори надають можливість детально вивчати анатомічні структури в тривимірному просторі, що сприяє більш ефективному орієнтуванню в операційному полі. Така візуалізація значно полегшує прийняття рішень і дозволяє хірургу краще планувати та виконувати втручання. На нашу думку, VR- та AR-технології є не лише інструментами для набуття практичних компетенцій, але й ефективними методами, які сприяють підвищенню якості медичної освіти. Завдяки їх широкому використанню створюються умови для підготовки висококваліфікованих спеціалістів, здатних працювати в умовах сучасних викликів і забезпечувати високий рівень медичної допомоги.

Не менш важливою складовою частиною підготовки майбутніх хірургів до фахової діяльності є розвиток критичного мислення та прийняття оперативних професійних рішень, що визначають якість медичної допомоги. Використання VR-технологій відкриває унікальні можливості для моделювання реальних клінічних сценаріїв, дозволяючи лікарям ефективно вдосконалювати ці навички. Таким чином, імітація складних і непередбачуваних клінічних випадків створює середовище, в якому хірурги можуть випробувати себе в умовах стресу та обмеженого часу. Завдяки VR-системам стає можливим моделювати надзвичайно різноманітні ситуації, включаючи критичні ускладнення або нестандартний перебіг операції. Вважаємо, що це сприяє розвитку здатності до швидкого аналізу даних, адаптації до нових умов та прийняття ефективних рішень навіть у найбільш напружених обставинах. Завдяки VR-технологіям хірурги мають змогу багаторазово повторювати виконання процедур, аналізуючи свої дії та вдосконалюючи техніку. Майбутні медики отримують змогу не лише знизити ризики помилок у реальній практиці, але й навчитися оптимізації часу та ресурсів, необхідних для успішного виконання оперативних втручань.

Особливо важливою вбачається роль VR-симуляцій у розвитку командної роботи. Хірургія є колективним процесом, який вимагає чіткої координації дій між усіма учасниками операційної бригади. Моделювання складних ситуацій у VR дозволяє відпрацьовувати ефективну комунікацію, розподіл ролей та оперативне розв'язання конфліктів. У результаті таке навчання не лише підвищує індивідуальну компетентність кожного члена команди, але й сприяє загальному підвищенню ефективності командної роботи. Таким чином, VR-симуляції стають потужним інструментом для підготовки хірургів, допомагаючи їм формувати ключові професійні навички, вдосконалювати процес прийняття рішень і розвивати здатність до співпраці в команді.

Не менш важливим аргументом на користь використання симуляційного навчання є його ефективність у психологічній підготовці майбутніх хірургів, яка є необхідним та вкрай важливим аспектом їхньої професійної діяльності, оскільки вона безпосередньо впливає на якість надання медичної допомоги та здатність лікаря приймати обґрунтовані рішення в умовах стресу. У цьому контексті технології віртуальної

реальності (VR) відкривають унікальні можливості для розвитку емоційної стійкості та підвищення рівня впевненості фахівців.

VR-симуляції створюють безпечне середовище, в якому хірурги можуть стикатися з імітованими стресовими ситуаціями, що відображають складність та інтенсивність реальних клінічних випадків. Технологія створення симуляцій дозволяє майбутнім лікарям поступово адаптуватися до високого рівня емоційного напруження, розвиваючи здатність контролювати свої реакції та зберігати ясність мислення навіть у найскладніших умовах. Регулярне повторення таких сценаріїв сприяє формуванню внутрішньої впевненості, що є важливим фактором для успішної роботи в операційній [1].

Крім розвитку емоційної стійкості, VR-технології допомагають знижувати рівень тривожності, яка може виникати перед виконанням складних операцій. Завдяки можливості багаторазово відпрацьовувати процедури віртуально, хірурги отримують змогу підготуватися до втручань у деталях, усуваючи невизначеність і зменшуючи страх помилки. Придбаний під час навчальних симуляцій досвід пришвидшує процес адаптації до професійної діяльності хірурга та усвідомлення внутрішніх мотивів.

Також у контексті професійної підготовки майбутніх хірургів слід розглянути питання готовності до нестандартних ситуацій, які нерідко виникають у хірургічній практиці. VR-симуляції допомагають моделювати різноманітні сценарії – від непередбачених ускладнень до екстрених клінічних випадків, які потребують швидкої адаптації та нестандартного підходу. Лікарям дається можливість експериментувати з різними стратегіями розв'язання таких проблем, оцінюючи їх ефективність і потенційні наслідки, що формує впевненість у здатності діяти рішуче навіть за найскладніших обставин. Таким чином, VR-технології забезпечують інструментальну підтримку розвитку емоційної стійкості, зниження рівня стресу та тривожності, а також ефективного реагування на нестандартні ситуації. Вважаємо, що це підтверджує їх цінність у підготовці майбутніх хірургів до реальних викликів сучасної медицини, де впевненість, стійкість і здатність діяти під тиском є основоположними рисами висококваліфікованого фахівця.

Незважаючи на значний потенціал навчальних симуляцій у процесі підготовки майбутніх хірургів, слід зазначити, що вони мають певні обмеження, головним з яких є неможливість повністю реплікувати динаміку та комплексність реальних хірургічних втручань. Індивідуальні анатомічні варіації пацієнтів, непередбачувані ускладнення та міжособистісна взаємодія в операційній – це лише деякі з факторів, які важко повністю змоделювати. Слід зазначити, що досі існує ризик формування у здобувачів медичної освіти занадто спрощеного уявлення про хірургічну практику, що може призвести до неадекватної підготовки до проведення справжніх операцій у реальних клінічних умовах.

Високі витрати на розроблення, впровадження та постійну модернізацію VR-симуляційних систем становлять значний фінансовий бар'єр для багатьох МЗВО в Україні. Забезпечення регулярного оновлення програмного та апаратного забезпечення, а також необхідність проведення спеціальних тренінгів для здобувачів і викладачів суттєво збільшують загальну вартість такого навчання. Крім того, симуляційні технології створюють значну технологічну залежність. Полумки

обладнання або апаратної несумісності старого програмного забезпечення можуть призвести до перебоїв в освітньому процесі.

Слід також згадати ризик надмірної орієнтації на симуляції, що може призвести до недооцінювання традиційних методів навчання. Безпосередня робота з пацієнтами та участь у реальних операціях надають здобувачам освіти унікальний досвід, який важко замінити навіть найдосконалішими симуляторами. Для досягнення максимальної ефективності симуляційного навчання необхідно враховувати не лише технічні аспекти, але й психологічні особливості здобувачів освіти. Відсутність емоційного навантаження, характерного для реальної клінічної практики, може призводити до недостатньої підготовки до стресових ситуацій. Тому важливо розробляти такі симуляційні сценарії, які б максимально наближалися до реальних умов роботи лікаря та стимулювали розвиток емпатії та соціальних навичок [3].

Симуляційне навчання, незважаючи на свою високу ефективність, не може повністю замінити клінічний досвід, здобутий під час роботи з реальними пацієнтами. Взаємодія з пацієнтами сприяє формуванню ключових професійних компетентностей, зокрема емпатії, комунікативних навичок та здатності до адаптації в умовах непередбачуваних ситуацій. Оптимальним підходом є інтеграція симуляційних технологій у навчальний процес, що забезпечує комплексне поєднання теоретичних знань та практичних умінь, здобутих у межах клінічних ротацій. Адаптація симуляційного навчання в українських МЗВО є багатогранним процесом, який потребує ретельного аналізу та планування. Ефективність такого навчання залежить від матеріально-технічної бази, яка безпосередньо впливає на якість підготовки майбутніх фахівців. Умови, в яких проводиться симуляційне навчання, можуть суттєво відрізнятися, і для їх покращення потрібен системний підхід.

Матеріально-технічна база більшості українських ЗВО наразі потерпає від недостатньої комплектації та морально-технічного зносу. Аналіз наявного обладнання свідчить про переважання застарілих манекенних моделей та програмного забезпечення, що не відповідає чинним стандартам, тоді як деякі МЗВО активно впроваджують сучасні симулятори. Ці обставини обмежують можливості здобувачів вищої освіти брати участь у складних клінічних дослідженнях і розвивати реалістичне розуміння хірургічної та терапевтичної практики. Повсюдно спостерігається дефіцит сучасних, високоточних манекенів, інтерактивних VR-симуляторів та спеціалізованих навчальних приміщень. Нестача обладнання є поширеною скаргою, через що часто виникають труднощі в організації індивідуальної роботи або роботи в малих групах. Крім того, обмежений доступ до високоякісного програмного забезпечення для моделювання клінічних сценаріїв, часто спричинений високою вартістю таких рішень, також суттєво впливає на якість освіти. Як наслідок, багато здобувачів медичної освіти не отримують необхідного рівня практичного досвіду, що знижує їх готовність до реальної клінічної практики [15].

У світлі вищезазначених викликів розроблення стратегії модернізації матеріально-технічної бази нині стає першочерговим завданням. При цьому необхідно враховувати фінансові можливості закладів освіти та особливі вимоги освітнього процесу. Одним із можливих варіантів розв'язання цієї проблеми є залучення грантового фінансування або укладення угод про співпрацю з міжнародними організаціями. Водночас необхідно



зосередитися на оптимальних рішеннях, які забезпечать максимальний навчальний ефект за найменших витрат. Розв'язок цієї задачі може включати використання симуляційних платформ із відкритим кодом або локалізацію програмного забезпечення для адаптації до українських умов.

Важливим аспектом, на нашу думку, є підготовка викладацького складу, який працюватиме із симуляційним обладнанням. Необхідно визнати, що навіть найсучасніші технології залишатимуться неефективними без належного методичного забезпечення та інтеграції в освітній процес. Створення навчальних та освітніх програм для викладацького складу має бути включено в загальну стратегію модернізації ЗВО. Отже, адаптація симуляційного навчання в українських МЗВО потребує не лише оновлення матеріально-технічної бази, а й цілісного підходу, який урахує потреби здобувачів вищої освіти, фінансові обмеження та перспективи розвитку освітнього середовища. Такий комплексний підхід є запорукою того, що підготовка майбутніх лікарів відповідатиме вимогам сучасної медичної практики та сприятиме підвищенню стандартів охорони здоров'я. Ключовим аспектом цього процесу є оцінювання компетентності викладачів, зокрема їх розуміння та володіння методиками викладання на основі симуляційного моделювання. Особливої актуальності це набуває в контексті розроблення навчальних сценаріїв, які точно відображають реальні клінічні ситуації, що надає можливість здобувачам медичної освіти розвивати критичне мислення, клінічні навички та вміння приймати рішення в стресових ситуаціях. Важливим елементом упровадження та розвитку симуляційного навчання є можливість проведення дебрифінгів, які передбачають ретельний аналіз симуляції. Цей процес дозволяє здобувачам освіти визначити, які їхні дії були виконані правильно, а які потребують удосконалення. Процес дебрифінгу сприяє глибшому розумінню та інтеграції отриманих здобувачами знань у майбутню практичну діяльність.

Оцінювання педагогічної компетентності охоплює і здатність здійснювати ретельне оцінювання результатів навчання здобувачів медичної освіти, що є ключовим компонентом у розвитку їхніх професійних здібностей. Воно повинно бути комплексним за своєю природою, охоплюючи не лише теоретичні знання студентів, але і їхні практичні навички, здатність реагувати на зміни в навколишньому середовищі та вміння працювати в команді. Враховуючи активне залучення здобувачів вищої освіти до освітнього процесу в межах симуляційного навчання, важливо, щоб викладачі мали можливість ефективно здійснювати моніторинг та оцінювання його результатів, що дозволить їм швидко адаптувати освітній процес до конкретних потреб певної групи здобувачів медичної освіти.

Визначення потреб у фаховому розвитку викладачів стає невід'ємним етапом у процесі їх власного професійного зростання. В епоху стрімкого технологічного прогресу освітяни змушені постійно вдосконалювати свої компетенції. У світлі цих нових імперативів виникає необхідність не лише оцінити поточні вміння педагогів, але й визначити ключові сфери, які потребують подальшого вдосконалення. З цією метою треба розробити програми професійного розвитку, які будуть спрямовані на опанування нових педагогічних методів, розвиток навичок роботи із сучасними симуляційними системами та оволодіння методами ефективного викладання у швидкоплинному медичному середовищі. Такі програми можуть включати навчання створенню та

адаптації симуляційних сценаріїв, а також розвиток навичок дебрифінгу та зворотного зв'язку. Важливим інструментом підготовки викладачів до роботи із симуляційними технологіями є система наставництва. Створення такої системи уможливило передачу знань і навичок від викладачів зі стажем менш досвідченим колегам.

З огляду на викладене вище для оптимізації програм симуляційного навчання та вдосконалення хірургічної освіти в медичних ЗВО України ми пропонуємо реалізувати низку заходів, спрямованих на підвищення ефективності освітнього процесу, розвиток професійних компетенцій здобувачів вищої освіти та зміцнення й модернізацію матеріально-технічної бази для розвитку сучасних симуляційних центрів (таблиця 1). Для забезпечення ефективного навчання майбутніх медиків необхідно впроваджувати високореалістичні симулятори нового покоління, здатні імітувати широкий спектр хірургічних втручань та клінічних сценаріїв. Цей підхід дозволить здобувачам медичної освіти відпрацьовувати всі етапи оперативного втручання, від початкової діагностики до реабілітаційного періоду, що сприяє формуванню комплексу практичних навичок та клінічного мислення.

Таблиця 1

## Особливості впровадження симуляційного навчання в медичну освіту

Особливість	Переваги	Виклики	Рекомендації
Матеріально-технічна база	Дозволяє створювати реалістичні сценарії, відпрацьовувати різноманітні маніпуляції, забезпечує безпечне середовище для навчання	Висока вартість обладнання, необхідність постійного оновлення, обмеженість асортименту на українському ринку	Пошук оптимального співвідношення ціни та якості обладнання, розгляд варіантів оренди або спільного використання, залучення коштів із різних джерел (бюджет, гранти, спонсорство)
Підготовка викладачів	Викладачі можуть ефективно керувати освітнім процесом, надавати зворотний зв'язок здобувачам освіти, створювати навчальні сценарії	Недостатня кількість викладачів, які мають досвід роботи із симуляційним обладнанням, відсутність спеціалізованих програм підготовки	Організація тренінгів для викладачів, залучення досвідчених фахівців, створення мережі менторства
Навчальні програми	Дозволяють індивідуалізувати навчання, фокусуючись на слабких сторонах кожного здобувача вищої освіти	Недостатня кількість розроблених навчальних програм, складність адаптації до специфіки різних спеціальностей	Розроблення типових навчальних програм з можливістю адаптації та залучення здобувачів освіти до цього процесу, обмін досвідом між закладами
Інтеграція з клінічною практикою	Сприяє закріпленню теоретичних знань на практиці, підвищує	Складність організації взаємодії між симуляційним	Створення спільних робочих груп, розроблення протоколів

	рівень готовності здобувачів освіти до роботи в реальних умовах	центром та клінічними відділеннями, відсутність єдиних стандартів	взаємодії, виділення ресурсів для підтримки цих процесів
Міжнародна співпраця	Доступ до новітніх технологій та методик, обмін досвідом, підвищення престижу закладу освіти	Мовні бар'єри, відмінності в національних системах освіти, фінансові обмеження	Участь у міжнародних проєктах, організація стажувань для викладачів та здобувачів, створення міжнародних мереж

Джерело: узагальнено авторами на основі [3], [6] та [10].

Симуляційне навчання вимагає постійного вдосконалення, зокрема шляхом розроблення адаптивних освітніх програм. Індивідуалізація навчальних траєкторій, заснована на оцінюванні поточних знань і навичок здобувачів освіти, дозволяє створювати персоналізовані сценарії, які сприяють більш ефективному засвоєнню матеріалу. Інтеграція симуляційного навчання з іншими формами навчання, зокрема міждисциплінарними проєктами, дозволяє створити більш цілісну та реалістичну освітню модель, яка готує майбутніх медичних працівників до роботи в мультидисциплінарних командах.

Отже, ключовою складовою частиною вдосконалення процесу симуляційного навчання, на нашу думку, є підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Викладачі повинні не лише володіти глибокими знаннями у своїй спеціальності, а й мати компетенції в галузі педагогіки симуляційного навчання. Системний підхід до підготовки викладачів включає організацію регулярних тренінгів та семінарів, спрямованих на розвиток навичок розроблення навчальних сценаріїв, проведення ефективного дебрифінгу та об'єктивного оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти. Важливу роль у цьому процесі відіграє менторство, яке дозволяє передавати досвід і знання від досвідчених викладачів до початківців. Для досягнення максимальної ефективності впровадження симуляційного навчання в українських закладах медичної вищої освіти необхідно застосувати комплексний підхід, який включає: модернізацію матеріально-технічної бази, розроблення індивідуальних навчальних програм, підвищення кваліфікації викладачів, тісну інтеграцію з клінічною практикою та активну співпрацю з міжнародними партнерами. Такий підхід дозволить не лише покращити якість підготовки майбутніх хірургів, а й сприяти розвитку української медичної освіти загалом.

### Висновки

У ході дослідження розглянуто особливості впливу сучасних технологій симуляційного навчання, як-от віртуальна реальність (VR) і доповнена реальність (AR), на розвиток професійних компетенцій у майбутніх хірургів. У статті проаналізовано, як ці нові методи допомагають зміцнити практичні навички, розвивати клінічне мислення, приймати швидкі рішення в стресових умовах та адаптуватися до непередбачених клінічних сценаріїв. Було продемонстровано, що поєднання VR та AR створює умови для моделювання складних хірургічних сценаріїв, що своєю чергою покращує якість

професійної підготовки. Дослідження адаптації симуляційного навчання до умов українських МЗВО виявило низку складних питань його реалізації. Окремо було висвітлено труднощі, пов'язані з обмеженою матеріально-технічною базою, включаючи недостатню сучасну апаратуру, застарілі симулятори та обмежений доступ до новітнього програмного забезпечення. Розглянуто питання недостатньої підготовки педагогічних працівників для роботи з технологією симуляцій, що охоплює як технічні, так і методичні підходи до освітнього процесу. Дослідження дозволило розробити рекомендації для стандартизації оцінювання успішності симуляційного навчання. Подальші дослідження повинні бути спрямованими на вивчення ефективного поєднання інноваційних методів навчання з традиційними. Зокрема, важливо зрозуміти межі використання симуляційних технологій та їх довгостроковий дидактичний потенціал.

### Список використаних джерел

1. Смирнова, В. І., Рева, К. О., & Сіваш, П. Ю. (2024). Симуляційне навчання в пропедевтиці внутрішніх хвороб. In *The 4th International Scientific and Practical Conference "Science and Society: Modern Trends in a Changing World"* (pp. 116–219). Vienna, Austria: MDPC Publishing. <http://surl.li/kryoeo>
2. Кравченко, Т. Ю., Лотиш, Н. Г., Коропець, В., Папінко, Р. М., & Браткова, Л. Б. (2024). Місце імерсивних технологій в медичній освіті. In *The 6th International Scientific and Practical Conference "The Role of Innovations in the Transformation of the Image of Modern Science"* (p. 163). Oslo, Norway: International Science Group. <http://surl.li/owwnwe>
3. Kuznetsova, M., Bibichenko, V., & Kuznetsova, I. (2024). Use of interactive learning technologies in medical education. In V. V. Ivanyshyn (Ed.), *Modern Education of Ukraine: Problems, Experience, Prospects* (pp. 123–130). Baltija Publishing. <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/34068>
4. Турлюн, Т. С., Саніна, Н. А., & Конопкіна, Л. І. (2023). Застосування інтерактивних технологій навчання в медичній освіті. *Медична освіта*, (4), 58–63. <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2023.4.14235>
5. Ляховський, В., Пехньо, В., Кравців, М., Немченко, І., & Люлька, О. (2024). Роль симуляційного навчання у підготовці майбутніх лікарів. *Перспективи та інновації науки*, 1(35). [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-1\(35\)](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-1(35))
6. Марічереда, В. Г., Орабіна, Т. М., Рогачевський, О. П., Борщ, В. І., Первак, М. П., Анненкова, І. П., & Петровський, Ю. Ю. (2024). Сценарій-орієнтоване симуляційне навчання як інструмент проблемно-орієнтованого підходу до підвищення якості невідкладної допомоги в Україні. *Одеський медичний журнал*, (1), 75–82. <https://doi.org/10.32782/2226-2008-2024-1-12>
7. MacKenna, V., Díaz, D. A., Chase, S. K., Boden, C. J., & Loerzel, V. (2021). Self-debriefing in healthcare simulation: An integrative literature review. *Nurse Education Today*, 102, 104907. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104907>
8. Мельничук, О. Ф. (2024). Право на безпечне освітнє середовище та на безпеку закладу освіти: пропозиції до законодавства. In *Забезпечення прав людини: національний і міжнародний виміри* (pp. 46–50). Вінниця: Збірник матеріалів III Всеукраїнської науково-практичної конференції. <http://eprints.zu.edu.ua/39441/1/Collection%20of%20materials.%202024.pdf>

9. Максимець, С. М. (2024). Емоційний інтелект як чинник психологічної безпеки освітнього середовища. In *The IV International Scientific and Practical Conference "Innovative Research and Perspectives of the Development of Science and Technology"* (р. 300). Stockholm, Sweden. <http://surl.li/ijzvet>
10. Шуляр, В., Трубнікова, Л., & Джумська, Л. (2024). Освітньо-безпекове середовище закладу освіти – особливості створення. *Вересень*, 2(101). <https://doi.org/10.54662/veresen.2.2024.01>
11. Синенко, О., Єфименко, Н., & Серажим, С. (2023). Симуляція на практичних заняттях – ключ до майбутнього медичної освіти. In *Лікарі та медсестринство – медичний фронт в Україні та світі* (р. 214). Луцьк: КЗВО «Волинський медичний інститут». <http://surl.li/xarwfc>
12. Гридчук, Т. (2024). Практичні навички як складова частина навчального процесу. *Перспективи та інновації науки*, 8(42), 120–128. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-8\(42\)-120-128](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-8(42)-120-128)
13. Фоміна, Л. (2024). Педагогічна техніка викладача медичного закладу вищої освіти як інструмент педагогічної майстерності. *Наукові інновації та передові технології*, 11(39), 1569–1577. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-11\(39\)-1569-1577](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-11(39)-1569-1577)
14. Дікова, І. Г. (2024). Інтеграція симуляційних сценаріїв в освітній процес стоматологічних факультетів України. *Педагогічна академія: наукові записки*, (13). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14513155>
15. Дудік, О. П., & Чорній, О. В. (2024). Основи безпечного використання ІТ продуктів у медичних ЗВО України. *Академічні візії*, (27), 1–13. <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/843>