



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:
НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

УДК 378.147:616.31(477)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14610320>

Методи симуляційного навчання для розвитку практичних навичок у студентів стоматологічних факультетів України

Дікова Інна Гарольдівна,

кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології

Національного медичного університету імені О. О. Богомольця,

01601, м. Київ, бульвар Тараса Шевченка 13, Україна, innadyck@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8319-2068>

Прийнято: 13.12.2024 | Опубліковано: 07.01.2025

***Анотація:** Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення ефективності підготовки студентів стоматологічних факультетів через упровадження сучасних симуляційних методів, які гарантують безпечне середовище для розвитку практичних навичок. Симуляційне навчання визнається основним інструментом для вдосконалення освітнього процесу й забезпечення відповідності сучасним професійним вимогам. **Мета** роботи полягає у визначенні ефективності сучасних симуляційних методів, оцінюванні їхнього впливу на розвиток практичних навичок здобувачів освіти та обґрунтуванні рекомендацій щодо вдосконалення цих методів в умовах української стоматологічної освіти. У статті використано **методи** аналізу наукової літератури, порівняння міжнародного досвіду, а також синтезу*



практичних даних, що дозволило забезпечити об'єктивність отриманих результатів. У **результатах** дослідження доведено, що основними симуляційними технологіями в українській стоматологічній освіті є фантомні класи, технології віртуальної реальності та цифрові платформи. Ці методи сприяють формуванню базових технічних навичок і складних клінічних маніпуляцій, але їхнє впровадження залишається нерівномірним, що обмежується недостатністю технічних ресурсів. Аналіз міжнародного досвіду свідчить про необхідність інтеграції симуляційних методів як системного підходу, спрямованого на підвищення рівня професійної підготовки. У **висновках** дослідження підтверджено, що створення національних симуляційних центрів, розробка освітніх програм для викладачів та адаптація навчальних планів до міжнародних стандартів є важливими для вдосконалення освітнього процесу. Подальші дослідження можуть стосуватися оцінювання довгострокового впливу цих технологій, розробки нових сценаріїв симуляційного навчання та використання штучного інтелекту для персоналізації освітнього процесу. Підсумовано, що симуляційне навчання має потенціал значно підвищити рівень підготовки здобувачів вищої медичної освіти, забезпечуючи їхню конкурентоспроможність на міжнародному рівні.

Ключові слова: симуляційне навчання, стоматологічна освіта, практичні навички, симуляційні технології, віртуальна реальність, цифрові платформи, фантомні класи.



Methods of Simulative Learning for Developing Practical Skills in Students of Dental Faculties in Ukraine

Inna Dikova,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dental Therapy of the Bogomolets National Medical University,

01601, Kyiv, blvd. T. Shevchenko 13, Ukraine, innadyck@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8319-2068>

Abstract: *The relevance of the study is driven by the need to enhance the training efficiency of dental faculty students through the integration of modern simulation methods, which provide a safe environment for the development of practical skills. Simulation-based learning is recognized as a key tool for improving the educational process and ensuring alignment with contemporary professional requirements. The **purpose** of this study is to determine the effectiveness of modern simulation methods, assess their impact on the development of students' practical skills, and substantiate recommendations for improving these methods in the context of Ukrainian dental education. The article employs **methods** of analyzing scientific literature, comparing international experiences, and synthesizing practical data, which ensures the objectivity of the results obtained. The **results** of the study demonstrate that the primary simulation technologies in Ukrainian dental education include phantom classes, VR technologies, digital platforms, and laser simulators. These methods facilitate the development of basic technical skills and complex clinical manipulations. However, their implementation remains uneven due to a lack of technical resources. The analysis of international experience highlights the necessity of integrating simulation methods as a systematic approach aimed at*



*enhancing the quality of professional training. The **conclusions** summarize that the creation of national simulation centers, the development of training programs for educators, and the adaptation of curricula to international standards are essential for improving the learning process. Further research may involve evaluating the long-term impact of these technologies, developing new scenarios for simulation-based learning, and utilizing artificial intelligence to personalize the educational process. Thus, simulation-based learning has the potential to significantly improve the level of student training, ensuring their competitiveness on an international level.*

Keywords: *simulation-based learning, dental education, practical skills, simulation technologies, virtual reality, digital platforms, phantom classes.*

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. У сучасній стоматологічній освіті України дедалі більша увага приділяється впровадженню симуляційних методів навчання, спрямованих на формування в здобувачів освіти необхідних практичних навичок. Розвиток таких навичок є критично важливим, оскільки саме від якості підготовки майбутніх стоматологів залежить рівень надання медичної допомоги населенню, зокрема в складних клінічних випадках. Потреба у використанні симуляційних технологій обумовлена вимогами Болонського процесу, який визначає стандарти медичної освіти в Європі, а також положеннями Конвенції про права людини й біомедицину Ради Європи [1], які регулюють навчання майбутніх медичних фахівців. Зокрема, ці нормативні акти передбачають, що здобувачі вищої медичної освіти мають опановувати практичні навички в безпечних умовах, використовуючи фантоми, тренажери та симуляційні моделі, а контакт із пацієнтами повинен відбуватися на пізніших етапах навчання.



Однак упровадження таких методів в освітній процес ускладнюється низкою викликів, зокрема недостатньою матеріально-технічною базою, обмеженими ресурсами для оновлення обладнання, а також необхідністю адаптації міжнародного досвіду до специфічних умов української освіти. Важливим аспектом є інтеграція симуляційних технологій із традиційними формами навчання для забезпечення не лише теоретичної, але й практичної підготовки майбутніх стоматологів. Крім того, розробка симуляційних програм повинна враховувати особливості навчальних планів в українських закладах вищої медичної освіти й забезпечувати відповідність сучасним освітнім вимогам.

Відповідно, постає науково-практичне завдання дослідження й удосконалення методів симуляційного навчання з урахуванням українських реалій, забезпечення ефективного використання ресурсів та підвищення рівня практичної підготовки здобувачів освіти стоматологічних факультетів. Це передбачає не лише впровадження інноваційних технологій, але й створення комплексного підходу до їхнього використання, який сприятиме підготовці конкурентоспроможних фахівців, здатних працювати в умовах сучасної медицини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Симуляційні методи навчання визнано ефективним інструментом для розвитку практичних навичок студентів стоматологічних факультетів. В. Г. Моторіна, Г. В. Різак та І. О. Небеленчук дослідили педагогічні стратегії впровадження штучного інтелекту в освітній процес. Вони підкреслили, що інноваційні технології, зокрема симуляційне навчання, сприяють персоналізації освітніх підходів і вдосконаленню практичної підготовки здобувачів вищої медичної освіти [2]. О. Zadorina зі співавторами розглянули роль штучного інтелекту у створенні



освітніх систем майбутнього, акцентуючи на можливостях симуляційних платформ у моделюванні клінічних сценаріїв і розвитку професійних компетенцій [3]. В. Чопчик, О. Канюра, Н. Біденко, А. Копчак обґрунтували необхідність упровадження симуляційних класів, які дозволяють здобувачам вищої медичної освіти на ранніх етапах відпрацьовувати базові маніпуляції в безпечному середовищі [4].

Ю. Б. Моцюк, С. О. Остафійчук та І. О. Басюга проаналізували застосування симуляційних методів у викладанні «Акушерства та гінекології», продемонструвавши універсальність цих технологій для медичної освіти [5]. В. В. Рогозін наголосив на важливості системного підходу до інтеграції симуляційних технологій, що забезпечує краще розуміння складних маніпуляцій, як-от хірургічні втручання [6]. В. Л. Мельник, М. В. Хребор та Ю. І. Силенко, В. К. Шевченко, П. М. Скрипников описали модернізацію методів післядипломної освіти стоматологів із використанням симуляційних технологій, що підвищує професійний рівень лікарів-практиків [7].

С. І. Бойцанюк, Н. В. Чорній і М. С. Залізняк підтвердили ефективність симуляційного навчання у формуванні практичних навичок здобувачів вищої медичної освіти, акцентуючи на адаптації до клінічної практики [8]. Y. Li зі співавторами зазначили, що віртуальна реальність (далі – VR) і цифрові платформи дозволяють моделювати складні клінічні випадки та забезпечують якісну підготовку [9]. K. Marti з колегами дослідили симуляційне навчання для підготовки до невідкладних медичних ситуацій, підкресливши підвищення готовності здобувачів освіти до кризових умов [10]

Yu. Dyulicheva, D. Gaponov, R. Mladenović, Ye. Kosova зосередили науковий пошук на створенні VR-симуляторів, що значно вдосконалюють підготовку здобувачів вищої медичної освіти до складних маніпуляцій [11].



W. A. Kashbour зі співавторами проаналізували поєднання симуляційних методів із клінічною практикою, що забезпечує ефективніше засвоєння навичок [12]. T. Broomhead та колектив авторів підкреслили перспективи використання симуляторів для підвищення обізнаності стоматологів про громадські потреби [13]. R. Moussa з колегами в систематичному огляді підтвердили значний вплив VR та інтерактивних симуляторів на покращення підготовки здобувачів вищої медичної освіти [14].

Аналіз засвідчив ефективність симуляційних технологій у формуванні практичних навичок і виявив виклики, пов'язані з їхнім упровадженням.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри досягнення у використанні симуляційних технологій у стоматологічній освіті, залишаються нерозв'язаними аспекти інтеграції цих методів в освітні програми, особливо з урахуванням особливостей української освітньої системи. Відсутність системного підходу призводить до фрагментарного впровадження симуляційного навчання, що обмежує його ефективність у розвитку практичних навичок здобувачів освіти. Недостатньо досліджено також вплив сучасних технологій, таких як VR і цифрові платформи, на підготовку до виконання специфічних маніпуляцій, зокрема хірургічних та ендодонтичних втручань.

Адаптація міжнародного досвіду залишається викликом через розбіжності в ресурсах і можливостях між українськими та європейськими закладами вищої освіти. Обмеженість системних даних про довгостроковий вплив симуляційного навчання на професійну підготовку випускників свідчить про необхідність подальшого аналізу.

Пропонована наукова розвідка спрямована на дослідження зазначених питань шляхом створення системних підходів до інтеграції симуляційного



навчання, адаптації міжнародного досвіду до національних умов та розширення емпіричної бази. Це дозволить покращити якість підготовки майбутніх стоматологів, забезпечуючи їхню конкурентоспроможність на міжнародному рівні та відповідність сучасним стандартам.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті – дослідження симуляційних методів навчання для розвитку практичних навичок у здобувачів стоматологічних факультетів закладів вищої медичної освіти України.

Завдання статті:

1. Дослідити сучасні симуляційні методи навчання, їхній вплив на розвиток практичних навичок здобувачів освіти стоматологічних факультетів закладів вищої медичної освіти України та особливості їхнього впровадження в освітній процес.

2. Здійснити аналіз міжнародного досвіду використання симуляційних технологій у стоматологічній освіті з метою оцінки їхньої ефективності для формування професійних компетентностей.

3. Розробити рекомендації для вдосконалення симуляційного навчання в Україні на основі аналізу виявлених особливостей, проблем та перспектив інтеграції сучасних технологій відповідно до міжнародних стандартів.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням здобутих наукових результатів. Сучасні симуляційні методи навчання, які використовуються в стоматологічній освіті, спрямовані на розвиток практичних навичок здобувачів у безпечному та контрольованому середовищі. Ці методи передбачають застосування фантомних класів, симуляційних моделей, цифрових тренажерів і технологій віртуальної реальності. Їхня популярність зумовлена необхідністю дотримання високих стандартів



безпеки, мінімізації ризиків для пацієнтів та покращення якості освітнього процесу. Крім того, ці підходи дають змогу здобувачам вищої медичної освіти поступово опанувати мануальні навички та моделювати реальні клінічні ситуації (табл. 1).

Таблиця 1

Симуляційні методи навчання в стоматологічній освіті: особливості та приклади застосування

Метод	Особливості застосування	Основні переваги	Приклади використання
Фантомні класи	Використання реалістичних моделей зубів, щелеп і тканин для відпрацювання базових і спеціалізованих навичок	Безпечне середовище; повторюваність процедур	Карієсологія: препарування каріозних порожнин, відпрацювання технік пломбування; Ендодонтія: моделювання ендодонтичної обробки кореневих каналів
Віртуальна реальність	Комп'ютерні симуляції з інтерактивними клінічними сценаріями	Адаптація складності до рівня студента; інтерактивність	Карієсологія: тренування діагностики карієсу за допомогою візуалізації;



			Ендодонтія: вивчення внутрішньої будови кореневої системи
Тренажери з тактильним зворотним зв'язком	Пристрої для імітації роботи інструментами з тактильним відгуком	Імітація реальних умов; точність рухів	Ендодонтія: маніпуляції з каналами під мікроскопом; Пародонтологія: тренування зняття зубного каменю, закриття пародонтальних кишень
Друковані 3D-моделі	Використання точних анатомічних копій на основі даних пацієнтів	Індивідуальний підхід; збереження моделей для багаторазового використання	Карієсологія: моделі з різними класами каріозних порожнин; Пародонтологія: структура ясен і кісткової тканини
Цифрові симуляційні платформи	Віртуальні моделі, які дозволяють аналізувати анатомічні структури й	Можливість моделювання сценаріїв; зручна інтеграція з	Ендодонтія: прогнозування складності лікування каналів;



	планувати лікування	іншими технологіями	Пародонтологія: планування хірургічних втручань
Моделі тканин для практики	Реалістичні матеріали для тренування маніпуляцій на м'яких і твердих тканинах	Висока наближеність до реальних умов	Карієсологія: моделювання препарування зубів; Пародонтологія: тренування накладання хірургічних швів

Джерело: сформовано автором на підставі [7; 8; 10; 14]

Фантомні класи є основою симуляційного навчання в стоматології, забезпечуючи здобувачам освіти можливість відпрацьовувати базові маніпуляції, такі як препарування зубів чи встановлення пломб, у безпечному середовищі. Віртуальна реальність доповнює цей підхід, даючи змогу моделювати прості та ускладнені клінічні випадки, що допомагає здобувачам розвивати критичне мислення й навички прийняття рішень. Тренажери з тактильним зворотним зв'язком сприяють формуванню високого рівня точності при виконанні маніпуляцій, особливо в ендодонтії та пародонтології, де потрібні складні й делікатні втручання.

Застосування друкованих 3D-моделей і цифрових платформ дозволяє здобувачам вищої медичної освіти краще зрозуміти анатомічні особливості та спланувати лікування для конкретних клінічних ситуацій. Наприклад, використання таких методів у карієсології дає змогу на практиці



відпрацьовувати препарування зубів різної складності, тоді як у пародонтології уможлиблює підготовку до хірургічних втручань і лазерної терапії. Загалом ці методи сприяють не лише розвитку технічних навичок, а й формуванню професійної впевненості в майбутніх стоматологів, поступово готуючи їх до роботи з реальними пацієнтами.

Симуляційні технології в стоматологічній освіті Європи мають на меті поступове й систематичне формування практичних навичок здобувачів вищої медичної освіти. Основні підходи зосереджені на інтеграції фантомних класів, віртуальної реальності, тренажерів із тактильним зворотним зв'язком і цифрових платформ, що дозволяють майбутнім фахівцям опановувати необхідні мануальні техніки в безпечному середовищі. Директива ЄС 2005/36/ЄС встановлює чіткі вимоги до підготовки стоматологів, акцентуючи на формуванні компетентностей через практичне навчання [15]. У межах упровадження Болонського процесу країни адаптували свої освітні програми для інтеграції сучасних технологій, спрямованих на розвиток практичних мануальних і діагностичних навичок (табл. 2).

Таблиця 2

Аналіз практик використання симуляційних технологій у стоматологічній освіті країн Європи

Країна	Основні законодавчі акти та стандарти	Симуляційні технології, що використовуються	Особливості впровадження
Німеччина	Закон про вищу освіту (Hochschulrahmengesetz)	Фантомні класи, цифрові	Навчання базових



	z), Директива ЄС 2005/36/ЄС	симуляційні платформи, VR	мануальних навичок у фантомних класах; VR для симуляції складних клінічних сценаріїв, таких як хірургія чи імплантологія
Франція	Державна програма модернізації освіти (Plan Campus), Директива ЄС 2005/36/ЄС	Фантомні класи, моделі тканин, тренажери для пародонтології	Практичні заняття охоплюють використання фантомних класів та моделей тканин для відпрацювання маніпуляцій; застосування цифрових моделей для планування лікування



Великобританія	Закон про медичну освіту (Medical Act), Директива ЄС 2005/36/ЄС	Комп'ютерні тренажери з тактильним зворотним зв'язком, симулятори клінічних сценаріїв	Здобувачі освіти відпрацьовують препарування каналів, використовуючи тренажери з реалістичним відгуком; симуляція клінічних ситуацій для діагностики та лікування
Нідерланди	Національна стратегія розвитку STEM, Директива ЄС 2005/36/ЄС	Друковані 3D-моделі, віртуальні симуляції	Високий рівень індивідуалізації навчання; можливість вивчення складної анатомії та планування хірургічних процедур



Швеція	Закон про вищу освіту (Högskolelagen), Директива ЄС 2005/36/ЄС	Інтеграція фантомних класів із VR, цифрові платформи	Використання VR для реалістичної симуляції процедур, таких як лікування карієсу чи пародонтальних захворювань; поєднання традиційних і сучасних методів навчання
--------	--	--	--

Джерело: сформовано автором на підставі [16–20]

Практичні навички здобувачів освіти в Європі формуються через поступове опанування базових і складних технік. Наприклад, у Німеччині фантомні класи дозволяють студентам тренувати препарування та пломбування зубів, що є базовими мануальними навичками. Для складніших процедур, таких як ендодонтичне лікування, використовуються тренажери з тактильним зворотним зв'язком, які імітують реальні умови роботи. У Великобританії значну увагу приділяють симуляції складних клінічних ситуацій, що дозволяє здобувачам освіти тренувати швидкість прийняття рішень і навички діагностики.



Водночас у Нідерландах та Швеції активно впроваджуються VR-технології, які дозволяють імітувати роботу з тканинами та навіть планувати хірургічні втручання, забезпечуючи реалістичний досвід без ризику для пацієнтів. Використання друкованих 3D-моделей у Нідерландах дозволяє індивідуалізувати навчання, враховуючи специфіку анатомії.

Отже, європейський досвід демонструє, що симуляційні технології є ефективним інструментом для розвитку практичних навичок у стоматологічній освіті, поєднуючи інноваційні методи з традиційними підходами. Це забезпечує всебічну підготовку здобувачів вищої медичної освіти до роботи в реальних клінічних умовах.

Симуляційне навчання в Україні поступово розвивається, зосереджуючись на формуванні базових і спеціалізованих практичних навичок майбутніх фахівців. Використання фантомних класів, цифрових симуляційних платформ, друкованих 3D-моделей і VR-технологій є основними елементами освітнього процесу, хоча їхнє впровадження часто обмежується фінансовими й технічними можливостями закладів освіти. Основна мета цих методів – забезпечити поступове й безпечне опанування здобувачами мануальних навичок, необхідних для діагностики, лікування та профілактики стоматологічних захворювань (табл. 3).

Таблиця 3

Особливості впровадження симуляційного навчання для розвитку практичних навичок у здобувачів освіти стоматологічних факультетів України

Метод	Навички, що формуються	Особливості впровадження в Україні
--------------	-------------------------------	---



Фантомні класи	Препарування зубів, накладення пломб, моделювання анатомічних структур, мануальні техніки	Найпоширеніший метод; використовується в більшості закладів освіти
Цифрові симуляційні платформи	Діагностика карієсу, планування лікування, аналіз складних анатомічних структур	Використовуються в окремих закладах освіти; доступність обмежена через високу вартість
Віртуальна реальність	Планування хірургічних втручань, моделювання кризових ситуацій	Переважно експериментальний інструмент, застосовується в пілотних програмах
3D-друковані моделі	Індивідуальне планування лікування, моделювання складних клінічних випадків	Застосовуються для демонстрацій та тренувань у спеціалізованих курсах

Джерело: власна розробка автора

У Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця активно використовуються симуляційні класи для відпрацювання практичних навичок з різних стоматологічних дисциплін. Цей підхід забезпечує здобувачам можливість відпрацьовувати навички в безпечному середовищі з використанням сучасного обладнання [4, с. 11].

Львівський національний медичний університет упроваджує цифрові симуляційні платформи для аналізу складних клінічних випадків, що дозволяє



здобувачам освіти планувати оптимальні методи лікування [21]. Також університет використовує друквані 3D-моделі для навчання хірургічних технік, що сприяє формуванню детального розуміння анатомії пацієнта.

У Харківському національному медичному університеті реалізуються пілотні програми з використанням VR [22]. Наприклад, здобувачі освіти проходять навчання з планування дій під час ускладнень у хірургічних втручаннях. Це дозволяє моделювати реальні клінічні ситуації, знижуючи стрес і підвищуючи рівень готовності до роботи в реальних умовах.

Упровадження симуляційних технологій у стоматологічну освіту України постає перед низкою значних проблем і обмежень. Однією з основних є недостатнє забезпечення сучасними фантомними класами, які є базою для формування основних мануальних навичок. У більшості закладів вищої освіти використовуються застарілі фантоми, які не відповідають сучасним стандартам, що обмежує можливості студентів здобути глибокі знання про анатомічні структури та відпрацьовувати маніпуляції, наближені до реальних клінічних умов. В Україні вже існує досвід співпраці з провідними виробниками стоматологічних матеріалів та обладнання для вдосконалення матеріально-технічної бази освітніх закладів. Зокрема, німецька компанія Dentsply активно підтримує освітні ініціативи, пропонуючи безкоштовні майстер-класи для лікарів. Ці заходи дозволяють ознайомитися з новітніми матеріалами й технологіями за умови придбання обладнання та інструментів компанії. Така співпраця сприяє впровадженню сучасних методів навчання у фантомних класах та симуляційних центрах, але її потенціал ще не повністю розкритий. Необхідно посилювати партнерство між університетами та міжнародними виробниками, визначаючи спільні інтереси, що можуть передбачати впровадження спільних програм для модернізації освітніх



процесів. Наприклад, створення симуляційних центрів, обладнаних компаніями, може забезпечити доступ до найновіших технологій, які відповідають сучасним світовим стандартам. Заклади вищої освіти, своєю чергою, можуть надавати виробникам платформу для тестування та вдосконалення їхньої продукції, залучаючи здобувачів і викладачів до апробації інноваційних рішень. Така співпраця може також передбачати організацію спеціалізованих тренінгів для викладачів, що сприятиме підвищенню їхньої кваліфікації та розширенню можливостей використання новітнього обладнання. Крім того, розробка навчальних планів, що враховують інноваційні підходи, може стати вагомим внеском університетів у цю співпрацю. Інтеграція подібних ініціатив не лише покращить якість підготовки майбутніх стоматологів, а й підвищить конкурентоспроможність українських закладів вищої освіти на міжнародній арені.

Застосування цифрових симуляційних платформ, які дають змогу здобувачам освіти моделювати складні анатомічні випадки та планувати лікування, залишається обмеженим. Це пов'язано не лише з високою вартістю обладнання, але й з відсутністю методичних матеріалів та інструкцій, адаптованих до українських умов. Як наслідок, здобувачі часто не отримують достатнього досвіду у використанні сучасних технологій, що є вкрай важливим для якісного виконання діагностичних та лікувальних процедур.

Навчання складних маніпуляцій, таких як моделювання поведінки в кризових ситуаціях за допомогою VR, залишається на початковому етапі впровадження. Відсутність таких методів в освітніх програмах обмежує можливості здобувачів вищої медичної освіти опанувати передові підходи до лікування (терапевтичного та хірургічного), які активно застосовуються в країнах Європи. Це суттєво впливає на підготовку випускників до реальної



практики, оскільки вони не мають змоги розвинути необхідні навички під час навчання.

Недостатня кількість кваліфікованих викладачів, які мають досвід роботи з новітніми симуляційними технологіями, також негативно позначається на якості формування практичних навичок. Навіть за наявності сучасного обладнання майбутні фахівці часто не отримують належного супроводу та зворотного зв'язку, що знижує ефективність навчання.

Організаційно-методичні труднощі, зокрема фрагментарність підходів до використання симуляційних технологій в освітніх програмах, обмежують можливість систематичного розвитку практичних навичок. Часто освітні програми не інтегрують симуляційне навчання в логічну послідовність підготовки, що не дозволяє здобувачам освіти поступово вдосконалювати свої вміння.

Вплив війни також ускладнює розвиток симуляційного навчання, оскільки ресурси закладів вищої медичної освіти спрямовуються на підтримку базової інфраструктури, а доступ до клінічних баз стає обмеженим. Це ще більше підкреслює потребу в упровадженні симуляційних технологій, які могли б компенсувати недостатню клінічну практику.

Удосконалення методів симуляційного навчання в стоматологічній освіті України вимагає комплексного підходу, спрямованого на інтеграцію сучасних технологій в освітній процес, підвищення доступності обладнання та оптимізацію освітніх програм відповідно до міжнародних стандартів. Основним завданням є забезпечення закладів вищої медичної освіти сучасними симуляційними засобами, такими як цифрові платформи, тренажери з тактильним зворотним зв'язком та VR-технології. Це дозволить майбутнім лікарям на ранніх етапах навчання відпрацьовувати базові



мануальні техніки, а на пізніших етапах – опановувати складні клінічні маніпуляції та кризові сценарії.

Особливу увагу варто приділити розробці освітніх програм, які інтегрують симуляційні методи на всіх етапах освітнього процесу. Програми повинні бути побудовані таким чином, щоб поступово ускладнювати завдання, забезпечуючи логічну послідовність формування практичних навичок. Наприклад, початкові етапи навчання можуть базуватися на фантомних класах, тоді як на пізніших етапах доцільно використовувати цифрові платформи та VR для моделювання складних процедур, таких як хірургічні втручання чи лікування пародонтологічних захворювань.

Важливим напрямом є підготовка викладачів, здатних ефективно працювати з сучасними симуляційними технологіями. Це потребує організації тренінгів, курсів підвищення кваліфікації та стажувань у закордонних закладах освіти, які мають досвід використання інноваційних методів. Підготовлені викладачі зможуть не лише передавати свої знання здобувачам освіти, але й адаптувати міжнародний досвід до специфіки української стоматологічної освіти.

Крім того, доцільно створити національні симуляційні центри, які стануть платформою для спільного використання сучасного обладнання різними закладами вищої медичної освіти. Це дозволить оптимізувати витрати та забезпечити доступ здобувачів до новітніх технологій навіть у тих закладах, які не мають достатнього фінансування для самостійного придбання дорогого обладнання. Подібні центри також можуть використовуватися для організації міжуніверситетських освітніх програм і проведення практичних іспитів.

Міжнародна співпраця відіграє ключову роль у вдосконаленні симуляційного навчання. Заклади вищої медичної освіти мають активно



залучати грантове фінансування для модернізації обладнання, брати участь у міжнародних освітніх програмах і адаптувати передовий досвід європейських країн. Інтеграція України в європейський освітній простір передбачає узгодження стандартів підготовки фахівців, що потребує впровадження новітніх технологій, включаючи VR, 3D-друк та інтегровані симуляційні платформи.

Такі заходи сприятимуть підвищенню якості практичної підготовки здобувачів вищої освіти стоматологічних факультетів, забезпечуючи їхню відповідність сучасним міжнародним вимогам. Це не лише покращить рівень професійної компетентності випускників, але й зміцнить конкурентоспроможність української стоматологічної освіти на світовому рівні.

Висновки. Симуляційні методи навчання є важливим інструментом у формуванні практичних навичок здобувачів освіти стоматологічних факультетів закладів вищої медичної освіти України. Використання фантомних класів, цифрових платформ, 3D-друку та VR-технологій сприяє безпечному засвоєнню мануальних технік, розвитку критичного мислення та моделюванню клінічних ситуацій. Проте їхнє впровадження обмежується нерівномірним доступом до обладнання, обмеженим фінансуванням, недостатньою кількістю підготовлених викладачів і відсутністю єдиної стратегії інтеграції технологій в освітні програми. Для подолання зазначених викликів доцільно створити національні симуляційні центри, організувати проведення тренінгів для викладачів із залученням міжнародного досвіду та здійснити оновлення матеріально-технічної бази через грантове фінансування.

Подальші дослідження мають зосередитися на оцінюванні ефективності симуляційних методів, розробленні інноваційних сценаріїв і використанні



штучного інтелекту для персоналізації навчання відповідно до міжнародних стандартів.

Список використаних джерел

1. Конвенція про захист прав і гідності людини щодо застосування біології та медицини: Конвенція про права людини та біомедицину від 04 квітня 1997 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_334 (дата звернення: 09.10.2024).

2. Моторіна В. Г., Різак Г. В., Небеленчук І. О. Педагогічні стратегії впровадження штучного інтелекту в освітній процес закладів вищої освіти України. *Вісник науки та освіти*. 2024. № 9(27). С. 937–951. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/vno/article/view/15315/15385> (дата звернення: 09.10.2024).

3. Zadorina O., Hurskaya V., Sobolyeva S., Grekova L., Vasylyuk-Zaitseva S. The Role of Artificial Intelligence in Creation of Future Education: Possibilities and Challenges. *Futurity Education*. 2024. Vol. 4. № 2. P. 163–185. URL: <https://doi.org/10.57125/FED.2024.06.25.09> (date of access: 09.10.2024).

4. Чопчик В., Канюра О., Біденко Н., Копчак А. Обґрунтування необхідності впровадження симуляційного навчання здобувачів стоматологічної освіти за результатами аналізу діяльності Стоматологічного медичного центру Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. *The Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*. 2023. Вип. 136. № 1. С. 7–13. URL: [https://doi.org/10.32345/USMYJ.1\(136\).2023.7-13](https://doi.org/10.32345/USMYJ.1(136).2023.7-13) (дата звернення: 09.10.2024).

5. Моцюк Ю. Б., Остафійчук С. О., Басюга І. О. Використання симуляційних методів навчання у вивченні дисципліни «Акушерство та



гінекологія». *Медична освіта*. 2023. № 3. С. 73–78. URL: <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2023.3.14047> (дата звернення: 09.10.2024).

6. Рогозін В. В. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх лікарів-стоматологів засобами симуляційного навчання. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій школі*. 2022. № 81. С. 252–256. URL: http://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2022/81/81_2022.pdf#page=252 (дата звернення: 09.10.2024).

7. Мельник В. Л., Хребор М. В., Силенко Ю. І., Шевченко В. К., Скрипников П. М. Застосування методів симуляційного навчання на кафедрі післядипломної освіти лікарів-стоматологів. *Український стоматологічний альманах*. 2019. № 1. С. 41–42. URL: <https://repository.pdmu.edu.ua/items/ab28b47c-81a3-47a5-9252-47e9b53d1f7f> (дата звернення: 09.10.2024).

8. Бойцанюк С. І., Чорній Н. В., Залізник М. С. Симуляційне навчання як спосіб формування практичних навичок під час підготовки лікаря-стоматолога. *Проблеми безперервної медичної освіти та науки*. 2017. № 4. С. 11–14. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Psmno_2017_4_4.pdf (дата звернення: 09.10.2024).

9. Li Y., Ye H., Ye F., Liu Y., Lv L., Zhang P., Zhang X., Zhou Y. The current situation and future prospects of simulators in dental education. *Journal of Medical Internet Research*. 2021. Vol. 23. № 4. URL: <https://www.jmir.org/2021/4/e23635> (date of access: 09.10.2024).



10. Marti K., Sandhu G., Greene R., Lesch A., B., Le J. M., Pinsky H. M., Rooney D. M. Simulation-based medical emergencies education for dental students: a three-year evaluation. *Journal of Dental Education*. 2019. Vol. 83. № 8. P. 973–980. URL: <https://doi.org/10.21815/JDE.019.084> (date of access: 09.10.2024).

11. Dyulicheva Yu., Gaponov D., Mladenović R., Kosova Ye. The virtual reality simulator development for dental students training: a pilot study. *Proceedings of the 4th International Workshop on Augmented Reality in Education (AREdu 2021) at CEUR Workshop Proceedings* (Kryvyi Rih, May 11, 2021). Vol. 2898. Kryvyi Rih, 2021. P. 56–67. URL: https://www.researchgate.net/publication/353016984_The_virtual_reality_simulator_development_for_dental_students_training_a_pilot_study (date of access: 09.10.2024).

12. Kashbour W. A., Kendall J., Grey N. Students' perspectives of early and gradual transitioning between simulation and clinical training in dentistry and their suggestions for future course improvements. *European Journal of Dental Education*. 2019. Vol. 23. № 4. P. 471–481. URL: <https://doi.org/10.1111/eje.12455> (date of access: 09.10.2024).

13. Broomhead T., Ballas D., Baker S. Application of geographic information systems and simulation modelling to dental public health: Where next? *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 2019. Vol. 47. № 1. P. 1–11. URL: <https://doi.org/10.1111/cdoe.12437> (date of access: 09.10.2024).

14. Moussa R., Alghazaly A., Althagafi N., Eshky R. Effectiveness of virtual reality and interactive simulators on dental education outcomes: systematic review. *European Journal of Dentistry*. 2022. Vol. 16. № 1. P. 14–31. URL: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0041-1731837> (date of access: 09.10.2024).



15. Directive 2005/36/EC of the European Parliament and of the Council of 7 September 2005 on the recognition of professional qualifications (Text with EEA relevance). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32005L0036> (date of access: 09.10.2024).

16. Hochschulrahmengesetz (HRG) – Rahmenordnung für Hochschulen in Deutschland vom 26. Januar 1976 (BGBl. I S. 185), mit späteren Änderungen und Ergänzungen. 1976. URL: <https://www.gesetze-im-internet.de/hrg/HRG.pdf> (date of access: 09.10.2024).

17. Loi n° 2007-1199 du 10 août 2007 relative aux libertés et responsabilités des universités. *Journal Officiel de la République Française*, 11 août, 2007. URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000824704> (date of access: 09.10.2024).

18. Medical Act 1983 – An Act to consolidate the enactments relating to the medical profession. *Legislation.gov.uk: website*. 1983. URL: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/1983/54> (date of access: 09.10.2024).

19. Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek (WHW) – Wet van 8 oktober 1992, houdende regels met betrekking tot het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek. *Overheid.nl: website*. 1992. URL: <https://wetten.overheid.nl/BWBR0005682/> (date of access: 09.10.2024).

20. Högskolelagen (1992:1434) – Lag om universitet och högskolor antagen den 17 december 1992 med senare ändringar och tillägg. *Sveriges riksdag: website*. 1992. URL: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/hogskolelag-19921434_sfs-1992-1434 (date of access: 09.10.2024).

21. Оновлений імітаційний центр готовий до роботи. *Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького: офіційний*



сайт. 2024. URL: <https://new.meduniv.lviv.ua/onovlenyj-imitatsijnyj-tsentr-gotovuj-do-roboty/> (дата звернення: 11.10.2024).

22. У ХНМУ відкрито клас віртуальної реальності. *Харківський національний медичний університет: офіційний сайт*. 2024. URL: <https://knmu.edu.ua/news/u-hnmu-vidkryto-klas-virtualnoyi-realnosti/> (дата звернення: 11.10.2024).