



Інформаційно-комунікаційні технології в освіті

УДК 378.147:614.253.4:004.946

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.16931904>

**Медична освіта і цифровізація: віртуальна реальність як чинник
трансформації професійної підготовки лікарів**

Єгорова Інга Вячеславівна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки та
освітнього менеджменту імені Богдана Ступарика

Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

вул. Шевченка, 57, 76018, Івано-Франківськ, Україна

<https://orcid.org/0000-0001-8070-9455>

Прийнято: 10.08.2025 | Опубліковано: 23.08.2025

***Анотація.** У статті обґрунтовується необхідність трансформації медичної освіти України в умовах глобалізаційних викликів, цифровізації та війни. Головну увагу зосереджено на аналізі ролі технологій віртуальної реальності (VR) та суміжних цифрових інструментів як чинників, що забезпечують якісно новий рівень професійної підготовки майбутніх лікарів.*

***Методи дослідження** охоплюють аналіз і синтез наукових джерел з проблем інноваційної медичної освіти, порівняння світового та вітчизняного досвіду застосування VR/AR/MR-технологій, узагальнення міждисциплінарних напрацювань у педагогіці, медицині й інформаційних технологіях, а також системний підхід до виявлення педагогічних умов інтеграції цифрових симуляцій у навчальний процес.*

***Результати** показали, що цифровізація медичної освіти відкриває нові можливості для формування клінічного мислення, відпрацювання практичних*



навичок у безпечних умовах, моделювання складних та рідкісних клінічних сценаріїв. Використання VR дозволяє майбутнім лікарям багаторазово відтворювати діагностичні й лікувальні процедури, адаптувати освітній процес до індивідуальних потреб і знижувати ризики помилок у реальній практиці. Широке застосування VR/AR/MR у поєднанні з компетентнісним підходом підвищує якість підготовки, сприяє розвитку критичного мислення, комунікаційних умінь і міждисциплінарної інтеграції знань. Визначено, що війна в Україні виступає каталізатором прискореної цифровізації освіти та актуалізує потребу у створенні національної моделі впровадження VR-технологій у медичну освіту.

У **висновках** наголошено, що віртуальна реальність і симуляційні технології є стратегічним напрямом модернізації медичної освіти, що забезпечує підготовку конкурентоспроможних і технологічно грамотних лікарів. Ключовими завданнями подальших досліджень є розроблення методології інтеграції VR/AR/MR у навчальні програми, визначення критеріїв їх ефективності та формування педагогічних умов для масштабного впровадження. Перспективи полягають у створенні національної моделі цифрової медичної освіти, яка поєднує традиційні підходи з інноваційними технологіями та відповідає викликам сучасного суспільства й охорони здоров'я.

Ключові слова: медична освіта, цифровізація освіти, віртуальна реальність, інноваційні методи навчання, компетентнісний підхід, педагогічні технології, симуляційні технології, цифрові технології, професійна підготовка лікарів.



Medical Education and Digitalization: Virtual Reality as a Factor in Transforming the Professional Training of Physicians

Inha Yehorova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Educational Management named after Bohdan

Stuparyk,

Vasyl Stefanyk Carpathian National University,
Shevchenko St., 57, 76018, Ivano-Frankivsk, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0001-8070-9455>

***Abstract.** This article substantiates the necessity of transforming medical education in Ukraine in the context of globalization challenges, digitalization, and war. The main focus is on analyzing the role of virtual reality (VR) technologies and related digital tools as factors that provide a qualitatively new level of professional training for future physicians.*

*The **research methods** include analysis and synthesis of scientific sources on the problems of innovative medical education, comparison of international and domestic experiences in applying VR/AR/MR technologies, generalization of interdisciplinary achievements in pedagogy, medicine, and information technologies, as well as a systemic approach to identifying pedagogical conditions for integrating digital simulations into the educational process.*

*The **results indicate** that the digitalization of medical education opens new opportunities for developing clinical thinking, practicing practical skills in a safe environment, and modeling complex and rare clinical scenarios. VR use allows future physicians to repeatedly perform diagnostic and therapeutic procedures, adapt the educational process to individual needs, and reduce the risk of errors in real practice. Extensive application of VR/AR/MR combined with a competency-based*



approach enhances training quality, fosters critical thinking, communication skills, and interdisciplinary knowledge integration. It is determined that the war in Ukraine acts as a catalyst for accelerated digitalization of education and highlights the need to create a national model for implementing VR technologies in medical education.

*The **conclusions** emphasize that virtual reality and simulation technologies are a strategic direction in modernizing medical education, ensuring the training of competitive and technologically competent physicians. Key tasks for further research include developing a methodology for integrating VR/AR/MR into curricula, determining criteria for their effectiveness, and creating pedagogical conditions for large-scale implementation. The prospects lie in creating a national model of digital medical education that combines traditional approaches with innovative technologies and responds to the challenges of contemporary society and healthcare.*

***Keywords:** medical education, digitalization of education, virtual reality, innovative teaching methods, competency-based approach, pedagogical technologies, simulation technologies, digital technologies, professional training of doctors.*

Постановка проблеми. Протягом останнього століття медична освіта зазнала низки глобальних трансформацій, зумовлених стрімким зростанням обсягу наукових знань, інноваційними технологічними досягненнями, демографічними та епідеміологічними зрушеннями. Саме тому усі реформи були спрямовані на підвищення ефективності системи охорони здоров'я, забезпечення широкого доступу населення до якісних медичних послуг та впровадження пацієнт-орієнтованої моделі надання медичної допомоги .

Сьогодні актуальним завданням сучасної медичної освіти в Україні є підготовка фахівців, здатних ефективно інтегрувати досягнення наукового прогресу в практичну діяльність відповідно до викликів часу. Досягнення цієї мети можливе за умови збереження цінностей національної медичної школи,



впровадження новітніх науково-технологічних розробок, дотримання етичних принципів та формування критичного мислення майбутніх лікарів .

Сучасні інноваційні підходи у сфері медичної освіти базуються на результатах міждисциплінарних досліджень і колективної роботи наукових команд із активним залученням молодих дослідників. Такий підхід сприяє розвитку технологічного потенціалу та наукової незалежності держави, що є стратегічним пріоритетом у контексті глобальних викликів та в умовах широкомасштабної війни.

Створення національної моделі вищої освіти в Україні є можливим лише за умови чіткого усвідомлення її ціннісних основ та очікуваних освітніх результатів для особистості, суспільства і держави. Досягнення технологічного суверенітету передбачає належну підготовку науково-педагогічних кадрів та створення сприятливих умов для реалізації їхнього потенціалу на рівні держави. У цьому контексті підвищення конкурентоспроможності наукових кадрів потребує якісної трансформації освітнього процесу через впровадження сучасних педагогічних технологій та інноваційних методів навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових джерел з проблематики інновацій у медичній освіті свідчить про формування цілісного комплексу тенденцій, що охоплюють як глобальний, так і національний рівні. Сучасні дослідження дозволяють виокремити напрями, які визначають стратегічну перспективу розвитку галузі: від удосконалення методів викладання та оцінювання до інтеграції цифрових технологій та переосмислення ролі викладача. Так, R.M. Harden і J.M. Laidlaw детально описують сучасні моделі навчання, орієнтовані на студентів, із наголосом на педагогічній фасилітації та компетентнісному підході [1]. У свою чергу, J. Frenk, L. Chen, Z.A. Bhutta та співавтори формулюють концепцію «глибоких реформ» медичної підготовки, яка враховує глобальні виклики у сфері охорони здоров'я та вимагає міждисциплінарних стратегій [2]. Nathur V. і Kulkarni P.



фокусуються на трансформації ролей викладача у зв'язку з переходом до компетентнісної парадигми [3]. Schneider M. та Binder T. наголошують на необхідності застосування комп'ютерних алгоритмів і веб-моделювання, що забезпечують персоналізацію навчання та створюють умови для ефективного формування професійних компетентностей [4].

Цікавим у контексті нашої роботи є пошуки вітчизняних науковців Л. Хліманової та Ю. Чайковського щодо шляхів впровадження у медичну освіту методу PBL [5]; Т.Перцевої, Н.Саніної, Т.Турлюн стосовно особливостей застосування інтерактивних технологій та цифрових інструментів у систему вищої медичної освіти [6]; Н. Вараксіної [7], В. Волинець [8] у сфері дослідження технологій змішаної реальності в освіті; віртуальної реальності та доповненої реальності в медичній освіті [9]. Вчені сходяться на думці, що впровадження цифрових інструментів у навчальний процес є не лише технологічним трендом, а детерміновано самою специфікою професійної діяльності лікаря, яка вимагає високої точності, швидкості прийняття рішень та здатності працювати у складних міждисциплінарних умовах [10, с.245].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри наявність значної кількості досліджень, пов'язаних із впровадженням інноваційних технологій у медичну освіту, все ще залишаються недостатньо опрацьованими питання щодо вироблення методології застосування VR/AR/MR-технологій у формуванні клінічного мислення та практичних компетентностей; забезпечення балансу між традиційними методами підготовки й цифровими симуляційними інструментами; врахування викликів війни як чинника, що зумовлює необхідність прискореної цифровізації освітнього середовища.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає у науковому обґрунтуванні та аналізі можливостей застосування віртуальної реальності й суміжних цифрових технологій у медичній освіті



України в умовах глобалізаційних процесів та воєнних викликів. Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

1. Проаналізувати сучасні тенденції використання VR/AR/MR-технологій у світовій та вітчизняній медичній освіті.
2. Визначити переваги та обмеження їх застосування для формування професійних компетентностей майбутніх медичних працівників.
3. Окреслити перспективи створення національної моделі використання технологій віртуальної реальності у медичній освіті.

Виклад основного матеріалу дослідження. Зміст, предмет, тематика, якість та ефективність навчальних програм і модулів у медичній освіті залежать від повноти врахування глибинних і суперечливих змін, які відбулися та тривають у медицині та у системі охорони здоров'я протягом останніх десятиліть. Провідною причиною цих трансформацій є глобалізація — процес формування та подальшого розвитку єдиного світового фінансово-економічного простору на основі новітніх інформаційних, переважно комп'ютерних, технологій. Якщо ж говорити власне про вітчизняну медицину, то у сучасному українському контексті війна стала одним із визначальних чинників трансформації вектора розвитку комп'ютерних технологій у медичній освіті.

Глобалізація активно змінює зміст наукових медичних знань, впливає на процеси їх здобуття та розуміння самими медичними працівниками. Ось чому особливо важливо звернути увагу на аспекти, які поки що недостатньо враховані в організації медичної освіти.

Медична освіта адаптується до сучасних стратегічних вимог інноваційного комунікаційного середовища, інтегруючи його здобутки у навчальний процес з метою формування медичних фахівців, здатних опанувати та ефективно застосовувати комплекс актуальних знань і професійних навичок у практичній діяльності.



Аналізуючи особливості сучасної медичної освіти, слід виділити кілька ключових аспектів: а) медична освіта здійснює безпосередній вплив на формування професійних компетентностей медичного працівника; б) глобалізація прямо впливає на розвиток медичної освіти, зумовлюючи необхідність впровадження інноваційних технологій і сучасних педагогічних підходів як у систему підготовки фахівця, так і саму сферу його професійної діяльності; в) клінічна медицина та система охорони здоров'я безпосередньо впливають на зміст і структуру медичної освіти, вибудовуючи актуальні стандарти відповідно до нагальних потреб; г) перелічені фактори чинять кумулятивний ефект на людські ресурси в системах медичної освіти, клінічної медицини та охорони здоров'я [11].

Саме тому кожен викладач медичних дисциплін повинен усвідомлювати зміну своїх ролей в епоху сучасної медичної освіти та оновлювати знання, ставлення до самоосвіти та компетентності, щоб успішно адаптуватися до цих трансформацій. Як стверджують Nathur B., Kulkarni P. у своїй праці «Зміна ролей викладачів-медиків в епоху компетентнісної медичної освіти» - сьогодні кожен викладач, котрий працює у сфері медичної освіти, для того щоб бути у темі та ресурсі повинен опанувати ряд найрізноманітніших ролей, як то: викладач – фасилітатор; викладач - інноваційний інструктор; викладач - ефективний наставник; викладач – дослідник; викладач – кваліфікований клініцист; викладач – користувач технологічних інновацій; викладач – куратор навчального контенту; викладач – діагностичний оцінювач студентів; викладач – навігатор та професійний коуч, орієнтований на студента; викладач – дизайнер, інженер, архітектор навчального середовища; викладач- постійний учень [3].

Окрім зазначених ролей, окреслених вище, медичний педагог повинен виступати і як компетентний комунікатор, здатний надавати та отримувати своєчасний і конструктивний зворотний зв'язок, здійснювати неупереджене



оцінювання результатів навчання, виконувати адміністративно-організаційні функції в межах своєї компетентності, мобілізувати ресурси громади з метою зміцнення громадського здоров'я та здійснювати експертизу освітніх програм. Таким чином, у межах парадигми компетентнісно-орієнтованої медичної освіти роль викладача у закладі медичної освіти набуває багатовекторного, багатовимірного та комплексного характеру. Відтак система охорони здоров'я у сфері управління орієнтується на забезпечення економічної ефективності організації надання медичних послуг шляхом оптимізації ресурсного забезпечення, включаючи медико-технологічний супровід та здійснення всебічного контролю діяльності через механізми впровадження стандартів, нормативів і протоколів. Вона потребує фахівців, які володіють професійними медичними знаннями, зокрема у галузі організації охорони здоров'я, котрі обізнані з технологіями моніторингу діяльності закладів охорони здоров'я на основі визначення й забезпечення економічної та лікувальної ефективності надання якісних медичних послуг, а також компетентні у використанні систем стандартів, протоколів і нормативних вимог. Звідси, сучасна медична освіта повинна орієнтуватися на реальні запити клінічної практики та охорони здоров'я, забезпечуючи відповідну підготовку компетентних медичних працівників. Отож, випускник сучасного медичного закладу, окрім базових професійних медичних знань, повинен знати впроваджені стандарти, протоколи та нормативи й уміти дотримуватися їхнього формату; повинен мати знання з сучасної фармацевтики, володіти сучасною медичною технікою, (що, зрештою, також належить до медичних технологій). З розвитком високих технологій та появою значної кількості нових методик обстеження й лікування зростає потреба у якісній підготовці лікарів. Водночас процес опанування практичних навичок має низку етичних і технічних аспектів, як то навчання на реальних пацієнтах, що, у свою чергу, підвищує ризик процедурних ускладнень і помилок.



Сьогодні широке застосування цифрових технологій в освіті розглядається як ефективний спосіб розв'язання проблеми практичної підготовки медичних кадрів. Цифрова освіта (електронна освіта, e-learning) визначається як процес викладання та засвоєння знань за допомогою цифрових технологій. Це доволі широке поняття, яке охоплює значну кількість методів: від звичного використання електронних книг, створення електронних таблиць чи проведення опитувань — до застосування технологій віртуальної реальності (VR), гейміфікації та цифрових тренажерів для відпрацювання психоемоційних навичок. М. Schneider та Т. Binder у своєму дослідженні слушно відмічають, що: «Навчання найлегше, коли воно цікаве. Гейміфікація – це лише один із багатьох способів досягнення цієї мети. Серйозні ігри описують інтерактивний комп'ютерний додаток, який навчає користувача навичці чи знанням, які можна застосувати в реальному світі. У медицині вже розроблено різноманітні ігри, особливо в галузі моделювання клінічних сценаріїв» [4, с.150]. Віртуальна реальність — це штучне інформаційне середовище, у якому звичне сприйняття речей замінюється даними, створеними за допомогою технічних засобів. Людина повністю занурюється у змодельоване середовище завдяки додатковим пристроям (шоломам, окулярам, стереонавушникам), а її дії зчитуються системами відстеження та синхронізуються із зображенням [7, с 169-170]. Використання віртуальної реальності в медичній освіті може здійснюватися у двох основних напрямках. Перший пов'язаний із застосуванням VR-технологій для розвитку технічних компетентностей (хірургія, ендоскопія, серцево-легенева реанімація) або у випадках, коли необхідна 3D-візуалізація (до прикладу - вивчення анатомії людини). Як наголошують С. Білаш, О. Проніна, М. Коптев: «Одним з численних переваг цих комплексів є можливість використання віртуальної реальності (VR) для перенесення здобувачів освіти у світ віртуальної анатомії за допомогою спеціальних VR-окулярів, що



беззаперечно забезпечує поглиблене розуміння будови людського тіла» [12, с109].

Окрім VR, існує ще три варіанти технологій, здатних розширювати наявний реальний світ і бути корисними в освітньому процесі:

1. AR (augmented reality, доповнена реальність) — цей вид реальності може доповнювати наявний світ іншими елементами, сформованими технічними засобами. Ці елементи можуть як існувати реально, так і не мати аналогів у звичному світі [13].

2. AV (augmented virtuality, доповнена віртуальність) — це синтез віртуального світу та реальних об'єктів [8].

3. MR (mixed reality, змішана реальність, гібридна реальність) — більш глибокий рівень доповненої реальності, за якого не відбувається повної ізоляції суб'єкта від реального світу [14].

Технології віртуальної реальності з інтеграцією штучного інтелекту ефективно застосовуються у підготовці студентів медичних закладів вищої освіти. Віртуальні симулятори, що представляють собою програмно-апаратні комплекси для відтворення інтерактивного медичного середовища з різними об'єктами та суб'єктами для взаємодії користувача, успішно використовуються в медичній освіті вже понад два десятиліття. Одним із поширених видів симуляторів є комп'ютерна модель пацієнта, оснащена параметрами патологічного стану, візуальними ознаками та результатами обстежень. Робота таких програм базується на кейс-методі, що забезпечує формування широкого спектра професійних компетентностей майбутніх лікарів — від збору анамнезу до планування та призначення лікування.

З огляду на велике різноманіття навичок, які можна відпрацювати за допомогою віртуальної реальності у поєднанні з широким охопленням і зручністю цифрової освіти, ці технології можуть стати потужним інструментом навчання для студентів-медиків.



Особливо інтенсивне впровадження VR-технологій в освіту розпочалося під час пандемії коронавірусної інфекції, коли дистанційне навчання, зокрема й для майбутніх лікарів, набуло максимально широкого застосування [15, с.246]. Новий потужний виток розвитку був спричинений і широкомасштабною війною. Втім, специфіка викладання окремих дисциплін не дає змоги обмежитися лише теоретичною підготовкою: хімічні та фізичні досліди, експерименти з лабораторними тваринами, хірургічні операції. Використання штучно відтвореного середовища створює умови для розширення практичних компетентностей навіть за дистанційної форми навчання. Правильно вибудована методологія у поєднанні з якісним навчальним матеріалом дає змогу вдосконалювати навички в максимально безпечних для пацієнта умовах, де навіть у разі допущення помилок чи вибору неправильної тактики завжди можна повернутися на початковий етап [16].

Концепція віртуальної реальності в медичній освіті передбачає створення цифрового образу за допомогою комп'ютерних технологій, його трансляцію на сенсорні системи користувача, збір даних про дії здобувача та відповідну модифікацію віртуального середовища на основі отриманого зворотного зв'язку. Використання VR-технологій забезпечує підвищену доступність навчання; економічну ефективність, порівняно з практичними заняттями в реальних умовах; розширені можливості контентного та сюжетного наповнення матеріалів; багаторазове відпрацювання маніпуляцій до рівня автоматизованих навичок; стандартизоване оцінювання та зменшення навантаження на викладача. Крім того, VR дозволяє моделювати екстремальні або рідкісні клінічні сценарії, відпрацьовувати дистанційні або роботизовані процедури, адаптувати індивідуальний графік занять та створювати безпечне емоційне середовище, що знижує рівень стресу та тривожності у здобувачів освіти [17].

Висновки. У світовому контексті простежується інтенсивне розширення масштабів застосування технологій віртуальної реальності в різних сферах



повсякденного та професійного життя, зокрема у сфері охорони здоров'я, що підтверджується зростанням кількості наукових досліджень та публікацій, присвячених цій проблематиці. Перспективи розвитку VR-технологій полягають у їх системній інтеграції до навчальних програм, включно з програмами безперервної медичної освіти, що забезпечує можливість обміну симульованим клінічним досвідом і, відповідно, сприяє підвищенню якості професійної підготовки медичних фахівців.

Цифровізація освітнього процесу вже нині охоплює різні його складові — від оцінювання та контролю результатів навчання до організації освітньої діяльності здобувачів і педагогів, значною мірою детермінуючи зміст освітніх програм.

Упровадження VR-технологій у медичну освіту започатковує довготривалий інноваційний тренд, що формує окремий напрям у розвитку освітньої практики. Подальше накопичення емпіричних даних, поява нових симуляційних моделей і програмних рішень створюють передумови для розроблення цілісної методології інтеграції VR у навчальний процес та всебічної оцінки результативності його застосування у професійній підготовці медичних працівників.

Список використаних джерел

1. Harden R.M., Laidlaw J.M. *Essential Skills for a Medical Teacher*. 4th ed. Edinburgh: Elsevier, 2021. 336 p. URL: <https://www.scribd.com/document/435292047/Essential-Skills-of-Medical-Teacher>
2. Frenk J., Chen L., Bhutta Z.A., et al. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world. *The Lancet*. 2010; 376(9756): 1923–1958. URL: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(10\)61854-5/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(10)61854-5/abstract)



3. Hathur B., Kulkarni P. Changing Roles of Medical Teachers in the Era of Competency-based Medical . *Journal of Internal Medicine*. 2024. URL: https://journals.lww.com/joim/fulltext/2024/12010/changing_roles_of_medical_teachers_in_the_era_of.1.aspx.
4. Schneider M., Binder T. E-Learning in Medicine: Current Status and Future Developments. *Hamdan Medical Journal*. Volume 12. Issue 4. October-December 2019. P.147-151. URL: https://journals.lww.com/hmmj/fulltext/2019/12040/e_learning_in_medicine_current_status_and_future.1.aspx
5. Хламанова Л. І., Чайковський Ю. Б Проблемно-орієнтоване навчання у вищій медичній освіті. *Медична освіта*. 2019. № 1 С.41-47
6. Перцева Т., Саніна Н., Турлюн Т. Інтерактивні технології в освіті: цифрові інструменти для активного навчання здобувачів вищої освіти. *Медична освіта*. 2025. No 1. С. 78-82. DOI <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2025.1.15376> . URL: https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/med_osvita/article/view/15376/14147
7. Вараксіна Н. Використання технологій змішаної реальності в освіті. *Науково-педагогічні студії*. Випуск 6, 2022 С. 168-180 DOI: <https://doi.org/10.32405/2663-5739-2022-6-168-18>
8. Волинець В. О. Віртуальна, доповнена і змішана реальність: сутність понять та специфіка відповідних комп'ютерних систем. *Питання культурології*. 2021. Вип 37. С.231-243 DOI: <https://doi.org/10.31866/2410-1311.37.2021.237322>
9. Кошак Б. О., Сміян С. І., Білуха А. В. Віртуальна реальність у медичній освіті: системний огляд. *Медична освіта*, (4).С.76–83. DOI <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2023.4.14282>
10. Гріднєв О.Є. Використання цифрових технологій у навчанні здобувачів вищої медичної освіти: проблеми та перспективи. *Інноваційна*



педагогіка. Випуск 57. Том 1. 2023 С. 245 -248. DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/57.1.48>

11. Куліченко А. К. Роль медичної педагогіки у підготовці майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я: зарубіжний досвід. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах* : зб. наук. праць. Запоріжжя: КПУ, 2022. Вип. 81. Т.1. С. 52–57. DOI <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2022.81.8>.

12. Білаш С. М., Проніна О. М., Коптев М. М., Пирог-Заказникова А. В., Олійніченко Я. О., Донченко С. В., Олексієнко В. В., Кононов Б. С., Мамай О. В. Формування клінічного мислення у здобувачів першого(бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми парамедик при вивченні анатомії. *Вісник проблем біології і медицини*. 2024. Вип. 2 (173). С-108-110. DOI 10.29254/2523-4110-2024-2-173/addition-108-110. URL: <https://vpbim.com.ua/wp-content/uploads/2024/06/34-min.pdf>

13. Круглик В. С., Прокоф'єв Є. Г., Медведєв Є. Л., Маринов А. В. Використання засобів доповненої реальності у навчальному процесі. *Інноваційна педагогіка*. 2020. Вип. 22, Т. 3, С. 178–181. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2020/22-3.39>.

14. Fisher S.S. Virtual Interface Environment. In: *Space Station Human Factors Research Review*, December 3 – December 6, 1985. NASA Ames Research Center, Moffett Field California, pp. 85-87. URL: <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19880014769.pdf>

15. Маятіна Н., Ханикіна Н. Віртуальна та доповнена реальність у сучасному освітньому процесі: нові можливості для якості освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. Вип 36, том 2, 2021 С. 241-247. DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/36-2-39>

16. Mistry D, Brock C A, Lindsey T. The Present and Future of Virtual Reality in Medical Education: A Narrative Review. *Cureus*. December 26, 2023. URL:



https://assets.cureus.com/uploads/review_article/pdf/136466/20240724-319105-dz6iw9.pdf

17. Ustun A.B., Yilmaz R., Karaoglan Yilmaz F.G. Virtual Reality in Medical Education. URL:

<https://pdfs.semanticscholar.org/e8ea/dc7521a734f2feada8956d4fc38020f2ae69.pdf>.