

Наталія Середя

кандидатка мистецтвознавства, доцентка, Національний технічний університет
“Харківський політехнічний інститут”, доцентка кафедри педагогіки і психології
управління соціальними системами ім. академіка І. Зязюна; Харків, Україна;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8472-0117>;
E-mail: nataliia.sereda@khpi.edu.ua

Наталія Шутова

кандидатка медичних наук, доцентка, Харківський інститут медицини та біомедичних
наук, доцентка кафедри соціально-гуманітарних та біомедичних дисциплін;
Харків, Україна;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9643-4158>;
E-mail: natalia.shutova@khim.edu.ua

**МЕТАВСЕСВІТ ЯК НОВИЙ ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ДЛЯ РОЗВИТКУ
ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ**

Анотація: у статті розглянуто теоретичні та практичні аспекти впровадження технологій метавсесвіту в освітній процес медичних закладів вищої освіти; проаналізовано наукові підходи українських та зарубіжних дослідників до визначення сутності, властивостей і можливостей метавсесвіту як інноваційного освітнього середовища; окреслено його потенційні переваги для формування професійної компетентності майбутніх лікарів. На основі опитування, проведеного серед здобувачів Харківського інституту медицини та біомедичних наук, встановлено специфіку їхнього досвіду цифрового навчання, ставлення до метавсесвіту як освітнього середовища, сприйняття перешкод і ризиків, рівень усвідомлення освітнього потенціалу імерсивних технологій.

Ключові слова: метавсесвіт; цифрові технології; імерсивні технології; професійна підготовка майбутніх лікарів; професійна компетентність.

Nataliia Sereda

Ph.D in art sciences, associate professor, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, associate professor of the department of pedagogy and psychology of management of social systems of academician I. Zyazyun; Kharkiv, Ukraine;
E-mail: nataliia.sereda@khpi.edu.ua

Natalia Shutova

Ph.D in medical sciences, associate professor, Kharkiv Institute of Medicine and Biomedical Sciences, associate professor of the department of socio-humanitarian and biomedical disciplines; Kharkiv, Ukraine;
E-mail: natalia.shutova@khim.edu.ua

© Наталія Середя, Наталія Шутова, 2025

**METaverse AS A NEW EDUCATIONAL SPACE FOR THE DEVELOPMENT OF
PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE DOCTORS**

Abstract: the article discusses the theoretical and practical aspects of introducing metaverse technologies into the educational process of medical higher education institutions; analyzes the scientific approaches of Ukrainian and foreign researchers to defining the essence, properties and capabilities of the metaverse as an innovative educational environment; outlines its potential advantages for the formation of professional competence of future doctors. Based on a survey conducted among the students of the Kharkiv Institute of Medicine and Biomedical Sciences, the specifics of their digital learning experience, attitude to the metaverse as an educational environment, perception of obstacles and risks, and level of awareness of the educational potential of immersive technologies are determined.

Key words: metaverse; digital technologies; immersive technologies; professional training of future doctors; professional competence.

Nataliia Sereda, Natalia Shutova

An extended abstract of the paper on the subject of:

**“Metaverse as a new educational space for the development of professional competence
of future doctors”**

Problem setting. The metaverse is the newest form of organization of social life and professional activity. Due to its properties, the metaverse provides almost unlimited learning opportunities. The educational context of the metaverse is a hybrid space that combines the capabilities of virtual and augmented reality with traditional education, opening up a wide scope for innovation in learning and professional development, providing interactivity, gamification of the process, and ease of collaboration regardless of the physical presence of students.

Recent research and publications analysis. The topic of introducing elements of the metaverse into education has been actively discussed by the scientific community in recent years. In the works of such authors as: R. Alfaisal, H. Hashim and U. Azizan; F. De Felice et al.; S. Kaddoura and F. Al Hussein; A. Tlili, R. Huang et al. summarize modern scientific approaches to the use of the metaverse in education, analyze its potential benefits and risks, ethical and organizational aspects, trends, challenges, conditions and further prospects for the effective implementation of this technology in educational practice. Ukrainian scientists are

also working in this area. Kushnir N., Harbar H. et al.

Despite the fact that the concept of the metaverse cannot yet be fully realized in education, works devoted to the training of specialists in various fields using elements of the metaverse are gradually appearing. The introduction of the metaverse in the training of medical specialists is currently being actively developed by foreign scientists: G. Faeseh, M. Bahar, et al.; S. Gholamalishahi, V. Barletta, et al.; H. Huang, J. Yin et al.; V. Popov, N. Mateju, et al.; M. Rodriguez-Florido, J. Reyes-Cabrera et al. At the same time, there are not many similar studies in the Ukrainian scientific field: Yu. Holovchuk, V. Ulishchenko et al. So, the study of the problem of introducing elements of the metaverse into the professional training of medical students in Ukraine is still at the initial stage and requires a detailed systematic study.

Paper objective. The purpose of the article is to substantiate the potential, identify ways to use the capabilities of the metaverse as an innovative educational environment for the formation and development of

professional competence of future doctors, study the current state of implementation of its elements in the professional training of medical students and the peculiarities of their perception of digital technologies.

Paper main body. In the scientific discourse, the concept of “metaverse” is interpreted as a virtual digital environment that operates continuously and enables users to interact with each other and with digital objects using personalized avatars through virtual and augmented reality technologies, in particular through personal computers and VR/AR headsets. Today, the metaverse is being actively implemented in various areas of human activity, in particular as a tool for organizing gaming environments, educational processes, professional interaction, and crypto technologies.

The main properties of the metaverse are: immersiveness, persistence, synchronicity, accessibility, equality, interactivity, virtual physicality, compatibility of digital platforms, user activity in content creation, etc. The main technologies that enable the metaverse are immersive technologies (AR, VR, MR), interface devices, 3D modeling technologies, the Internet of Things, artificial intelligence, networks, computing systems, networks, and blockchain.

Thanks to its leading ideas and principles of functioning, the metaverse has the potential to be used in education in a wide range of socially significant areas, provided that it is properly integrated into relevant professional practices.

The medical industry has long been actively developing areas characterized by the properties inherent in the metaverse — immersion, synchronization, accessibility, safety, equal opportunities — we are talking about telemedicine, which involves organizing interaction between a doctor and a patient in a virtual three-dimensional environment, which opens up new opportunities for diagnosis, counseling, and simulation of surgical interventions, simulation-based professional training, etc.

Universities are already using the metaverse to organize virtual classrooms, seminars, surgical simulations, and laboratory research (e.g., Engage, Microsoft Mesh platforms). Virtual internships help students gain confidence before entering the real clinical environment, and VR/AR training is used to teach the basics of psychotherapy, the mechanics of medical procedures, and emergency response.

A separate promising area of digital technology use in the field of mental health care is the introduction of immersive environments into psychotherapeutic practice: such digital spaces create conditions for the patient's safe immersion in controlled virtual situations, which helps reduce stress, overcome anxiety disorders, phobias, and improve emotional well-being. Given the current Ukrainian realities, the use of the metaverse in psychotherapeutic work will be of particular importance in the context of rehabilitation of veterans, survivors of captivity, and civilians with post-traumatic stress disorder, which will be one of the priority requests in the near future.

As part of exploring the problem of integrating elements of the metaverse into the educational space of medical universities to foster the professional competence of future doctors, we conducted a survey among students of the Kharkiv Institute of Medicine and Biomedical Sciences. A total of 168 Ukrainian and foreign students of various specialties studying in the 3rd-6th year of study took part in the survey.

The study showed that the use of the metaverse in the training of future doctors in Ukraine is at an early stage: only 41.07 % of students had experience using VR/AR in their studies, and traditional online lectures and webinars are far more prevalent than immersive formats. The use of VR labs and simulation cases is limited due to technical and organizational barriers. The majority of respondents positively assess the potential of the metaverse: safe practice of clinical skills (80,95 %), deeper understanding of the

material (72,02 %), increased motivation (73,21 %), modeling of complex and rare cases, integration of theory with practice, and development of international cooperation. 80,95 % respondents are interested in taking part of the courses in a virtual environment, but the role of the metaverse in the development of soft skills is assessed lower (63,10 %). The main obstacles are high technical requirements (77,98 %), the risk of overloading the senses (73,81 %), insufficient training of teachers (52,98 %), the threat of unethical use of personal data (48,21 %), emotional exhaustion, isolation, and reduced empathy. Additionally, the problem of unification and disconnection from the real clinic, simplification of scenarios, and the formation of “virtual confidence” were mentioned. Among the most popular courses are anatomy and histology with 3D visualization, surgical interventions, emergency conditions (BLS/ACLS), pediatrics, neonatology, and simulations of the emergency room. Support for the

introduction of metaverse elements in the educational process reaches more than 90 %.

Conclusions of the research. The Metaverse as an innovative educational space is fundamentally changing the approach to the formation of professional competence of future doctors. It provides a more flexible, interactive, safe and motivating environment that stimulates the development of professional clinical skills and soft skills, promotes deeper learning and the formation of true professionalism in medicine. Further study is needed to organize learning in a virtual environment and train teachers who have knowledge of the principles of its functioning, technological foundations, ethical and legal aspects, and who understand the advantages, limitations and trends of the digital society; create curricula adapted to Ukrainian realities using the capabilities of the metaverse, develop effective methods for assessing their effectiveness in shaping the professional competence of future doctors.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Метавсесвіт виступає найновішою формою організації суспільного життя та професійної діяльності. Останні роки концепцію метавсесвіту активно розробляють такі компанії, як: Meta (проект Horizon Worlds), Microsoft (Microsoft Mesh), Google (проекти у сфері AR та VR, зокрема Google Earth VR), Apple (Apple Vision Pro), Nvidia (Omniverse), Epic Games (Fortnite Creative та Unreal Engine), Roblox Corporation (Roblox), Unity Technologies (Unity Metaverse Solutions), Tencent (власні віртуальні екосистеми), ByteDance (Pico VR), Sony (PlayStation VR), а також Samsung, Amazon Web Services та інші технологічні гіганти, що створюють інструменти, платформи й контент для віртуальних середовищ.

Таке швидке зростання інновацій потребує відповідного регулювання,

зокрема на законодавчому рівні. Ряд європейських та українських законодавчих ініціатив спрямований на поступове врахування особливостей застосування цифрових технологій і метавсесвіту в різних сферах, зокрема в освітній галузі. Серед важливих нормативних документів слід назвати Резолюцію Парламентської Асамблеї Ради Європи Resolution 2578 “Risks and opportunities of the metaverse” (2024), Звіт Європарламенту “Virtual Worlds — policy implications for the single market” Report A9-0397/2023, Закон України “Про віртуальні активи” (№ 2074-IX, від 17.02.2022) тощо.

Завдяки своїм властивостям метавсесвіт надає практично безмежні можливості для навчання. Освітній контекст метавсесвіту — це гібридний простір, де поєднуються можливості віртуальної та доповненої реальності із традиційною освітою, відкриваючи широкий простір для інновацій у навчанні й професійного розвитку, забезпечуючи

інтерактивність, гейміфікацію процесу та зручність колаборації незалежно від фізичної присутності здобувачів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор. Тема впровадження елементів метавсесвіту в освіту останні роки активно обговорюється науковою спільнотою. В роботах таких авторів як: Р. Альфайсал, Х. Хашим та У. Азізан; Ф. Де Феліс та ін.; С. Каддура та Ф. Аль-Хусейні; А. Тлілі, Р. Хуан та ін. узагальнюються сучасні наукові підходи до використання метавсесвіту в освіті, аналізуються його потенційні переваги та ризики, етичні й організаційні аспекти, тенденції, виклики, умови та подальші перспективи ефективного впровадження цієї технології в освітню практику [1; 5; 9; 13]. Разом із тим, розробка даної проблематики тільки починається. Так, в рамках фундаментального дослідження на основі проведеного контент- та бібліографічного аналізу проблеми використання ідеї метавсесвіту в освіті А. Тлілі, Р. Хуан та ін. визначили, що, незважаючи на велику кількість досліджень в межах цієї достатньо нової теми, є багато "білих плям", наприклад: різниця в створенні та використанні метавсесвіту різними поколіннями (X,Y,Z); застосування метавсесвіту в мобільному, гібридному навчанні та мікронавчанні; використання метавсесвіту в освіті для здобувачів із обмеженими можливостями тощо [13].

Здійснюють дослідження в даному напрямку і українські науковці. Кушнір Н., базуючись на аналізі публікацій у наукометричній базі Scopus та медіа з 2015 по 2023 рр., узагальнює дані щодо сучасних технологій, що становлять підґрунтя для розвитку метавсесвіту, акцентуючи на відсутності його повноцінної реалізації та водночас на зростанні інтересу з боку бізнесу й держав, значних обсягах інвестицій і перспективах створення робочого прототипу з

широкими можливостями для комунікації, бізнесу, надання послуг та, передусім, інтеграції в освітній процес [18].

Гарбар Г. та ін., в своїй роботі окреслюють концепцію цифрової освіти 4.0 як ключовий етап трансформації сучасної освіти, що поєднує технологічні інновації, такі як штучний інтелект, VR/AR, блокчейн, IoT тощо, з новими педагогічними стратегіями, спрямованими на персоналізацію, гнучкість і доступність навчання. Разом з тим, дослідники звертають увагу на подолання цифрової нерівності, забезпечення безпеки й дотримання етичних стандартів у цифровому середовищі метавсесвіту [16].

Незважаючи на те, що концепція метавсесвіту поки не може бути повністю реалізована в освіті, поступово з'являються роботи, присвячені підготовці фахівців різного профілю з використанням елементів метавсесвіту. Так, в роботі М. Медведєвої та В. Миколайка проаналізовано потенціал використання метавсесвіту у формуванні цифрової грамотності майбутніх учителів інформатики, зокрема через впровадження іммерсивних технологій у процес підготовки цих фахівців (Spatial, ENGAGE, MozillaHubs тощо); представлено авторську модель застосування елементів метавсесвіту, ефективність якої підтверджено результатами емпіричного дослідження на базі Уманського державного педагогічного університету [19].

Впровадження метавсесвіту в підготовку медичних фахівців наразі активно розробляється закордонними вченими. Назвемо лише декілька робіт за останні два роки таких авторів, як: С. Голамалішахі, В. Барлетта та ін.; В. Попов, Н. Матею та ін.; М. Родрігез-Флорідо, Й. Реес-Сабрера та ін.; Г. Фаезех, М. Бахар та ін.; Х. Хуан, Ц. Ін та ін.; С. Ю, М. Ісмаїл та ін. тощо [6–8; 11–12; 14].

Водночас, в українському науковому полі аналогічних досліджень не так багато. Головчук Ю. розглядає адаптацію європейського досвіду впровадження цифрових технологій в заклади медичної освіти України [17].

Уліщенко В. та ін. [20] зазначають, що використання імерсивних технологій у процесі професійної підготовки сприяє зростанню результативності навчання здобувачів медичних ЗВО, підвищенню їхньої мотивації та розвитку когнітивних здібностей, надає викладачеві інструменти для включення віртуальної реальності у побудову заняття та створює передумови для вдосконалення навчання у підготовці фахівців медичного профілю, зокрема в галузі хірургії та анатомії тощо. Автори підкреслюють актуальність широкого використання цих технологій у змішаній освіті медичного профілю, особливо в умовах тривалого дистанційного навчання під час воєнного стану. Проведене опитування викладачів медичних університетів продемонструвало їхню зацікавленість імерсивними технологіями та готовність до опанування ними і впровадження їх в освітній простір [20].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується дана стаття. Однак, вивчення проблеми впровадження елементів метавсесвіту в професійну підготовку здобувачів медичної освіти в Україні досі знаходиться на початковому етапі та потребує детального систематизованого дослідження. Відсутність ґрунтовних наукових праць, що охоплюють увесь спектр аспектів цієї проблематики, від технічних можливостей і педагогічних моделей інтеграції до етичних, психологічних та правових питань використання цифрових технологій у підготовці майбутніх лікарів, зумовлює необхідність цілеспрямованого аналізу. Подальший науковий пошук у цьому напрямі дозволить сформулювати цілісне уявлення про освітній потенціал метавсесвіту та окреслити оптимальні шляхи його впровадження у медичну освіту.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є обґрунтування потенціалу, визначення шляхів використання можливостей

метавсесвіту як інноваційного освітнього середовища для формування й розвитку професійної компетентності майбутніх лікарів, дослідження сучасного стану впровадження його елементів у професійну підготовку здобувачів медичної освіти та особливостей їхнього сприйняття цифрових технологій.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У науковому дискурсі поняття “метавсесвіт” трактується як віртуальне цифрове середовище, що функціонує безперервно та забезпечує взаємодію користувачів між собою і з цифровими об’єктами за допомогою персоналізованих аватарів через технології віртуальної та доповненої реальності, зокрема за посередництва персональних комп’ютерів і VR/AR-гарнітур. Термін має етимологічне походження від грецького “meta” — “поза”, “через”, “за межами” — та англійського “universe”, що у поєднанні формують “Metaverse”. Концептуалізація цього поняття закріпилась у масовій культурі та науково-популярній літературі після виходу роману “Лавина” (1992) американського письменника Ніла Стівенсона, який одним із перших описав структуру та функції такого цифрового простору.

На думку Т. Артьомової, “метою існування метавсесвіту є створення нових способів і форм суспільної комунікації, ігрової, освітньої, професійної та іншої взаємодії через технології надання подіям реального життя цифрового виміру і зворотного трансформування об’єктів і модусів віртуальної комунікації — до стану повсякденного світу” [15, с.28].

Каддура С. та Аль-Хусейні Ф., спираючись на попередні дослідження, наводять цікаву думку, що цифрові технології, що лежать в основі метавсесвіту змінили людське життя настільки, що мають бути включені до оновленої структури піраміди потреб А. Маслоу, де інтернет та цифрова інфраструктура розглядаються як

базові умови життєдіяльності, а соціальні мережі, розвиток цифрових компетентностей, участь у цифровій економіці та віртуальна взаємодія — як ключові чинники задоволення психологічних, суспільних та самореалізаційних потреб особистості в умовах Четвертої промислової революції [9].

Сьогодні метавсесвіт активно впроваджується в різноманітні галузі людської діяльності, зокрема як інструмент для організації ігрових середовищ, освітніх процесів, професійної взаємодії, криптихнологій. Цифрові ігрові метавсесвіти наразі є найпоширенішими й технологічно найрозвиненішими формами віртуальних середовищ. Водночас у межах цих платформ активно розширюється спектр освітніх сервісів. Так, наприклад, платформа Roblox пропонує інтерактивні віртуальні простори, спеціально призначені для проведення навчальних занять. До 2030 року компанія декларує намір охопити навчанням у своєму метавсесвіті понад 100 мільйонів користувачів, занурюючи їх у тематично орієнтовані віртуальні світи. У професійно-діловому середовищі також спостерігається зростаючий інтерес до практичного використання можливостей метавсесвіту. Зокрема, низка компаній, таких, як: Microsoft (проект Microsoft Mesh, інтегрований із платформою Microsoft Teams), Mercedes-Benz, Lincoln Electric, впроваджують віртуальні технології у бізнес-процеси, виробниче моделювання та підвищення кваліфікації працівників.

Ідея розвитку метавсесвіту активно підтримується як на державному, так і на інституційному рівнях у таких країнах, як: США, Японія, Китай, Південна Корея. Наприклад, у Південній Кореї реалізується стратегія цифрової трансформації суспільства, одним із кроків якої є створення до 2026 року віртуальної екосистеми Сеула, що об'єднає послуги у сферах культури, економіки, освіти та туризму; в одному з найкращих корейських університетів KAIST було засновано Graduate School of Metaverse — міждисциплінарний дослідницький центр,

що поєднав гуманітарні, технічні та управлінські підходи для впровадження метавсесвітніх технологій у такі галузі, як: архітектурне проєктування, урбаністика, розробка віртуальних аватарів, комп'ютерна графіка, геймінг, індустрія моди, акустичні технології, культурна продукція, освітні сервіси, охорона здоров'я та виробничі системи [10].

На жаль, наша країна технічно не готова до активного та повноцінного впровадження концепції метавсесвіту в систему освіти, хоча українські IT-фахівці вважаються найкращими в даному напрямку, про що, наприклад, свідчить той факт, що українська IT-компанія DAN IT education, український провайдер Edtech у вересні 2022 року в Сполученому Королівстві першою у світі запустила віртуальний освітній університет у Метавсесвіті [4].

Українські та закордонні та науковці намагаються визначити основні властивості метавсесвіту, які полягають в: імерсивності, персистентності, синхронності, доступності, рівності, інтерактивності, віртуальній тілесності, сумісності цифрових платформ, користувацькій активності у створенні контенту тощо [3; 15; 19].

Якщо спроектувати ці властивості метавсесвіту на потенціал його впровадження у освітню парадигму, то відкриваються широкі можливості, зокрема:

- імерсивність — занурення здобувачів освіти у повноцінне віртуальне середовище, що забезпечує багатоканальне сприйняття навчального матеріалу, активне залучення, емоційну взаємодію та формування практичного досвіду, наближеного до реального;
- персистентність — функціонування віртуального простору без перерви або обнулення, що забезпечує сталість освітніх процесів у будь-який час;
- синхронність — відображення подій у реальному та віртуальному світах у режимі реального часу, що дозволяє впроваджувати інтерактивне та ситуаційне навчання;

- доступність і рівні умови участі — відкритість платформи для всіх зацікавлених осіб, без дискримінаційних бар'єрів;

- інтерактивність — забезпечення активної участі здобувачів освіти у спільній діяльності, миттєвий зворотний зв'язок і динамічна взаємодія з цифровим навчальним середовищем, що сприяє глибшому засвоєнню знань та розвитку комунікативних і колаборативних навичок;

- віртуальна тілесність — інтеграція фізичного і цифрового простору через аватари та візуалізацію, що розширює можливості дослідницького та емпіричного навчання;

- міжплатформна сумісність — забезпечення вільного переміщення

цифрового освітнього контенту між різними платформами та середовищами;

- насичення користувацьким контентом — активна участь здобувачів, викладачів та організацій у створенні навчальних матеріалів, середовищ і практик.

Кушнір Н. зазначає, що “на сьогодні основними технологіями, які забезпечують роботу метавсесвіту є імерсивні технології (AR, VR, MR), інтерфейсні пристрої, технології 3D моделювання, інтернет речей, штучний інтелект, мережі, обчислювальні системи, мережі та блокчейн” [18, с.120]. Авторка пропонує систематизацію технологій метавсесвіту у вигляді наступної інфографіки (рис.1):

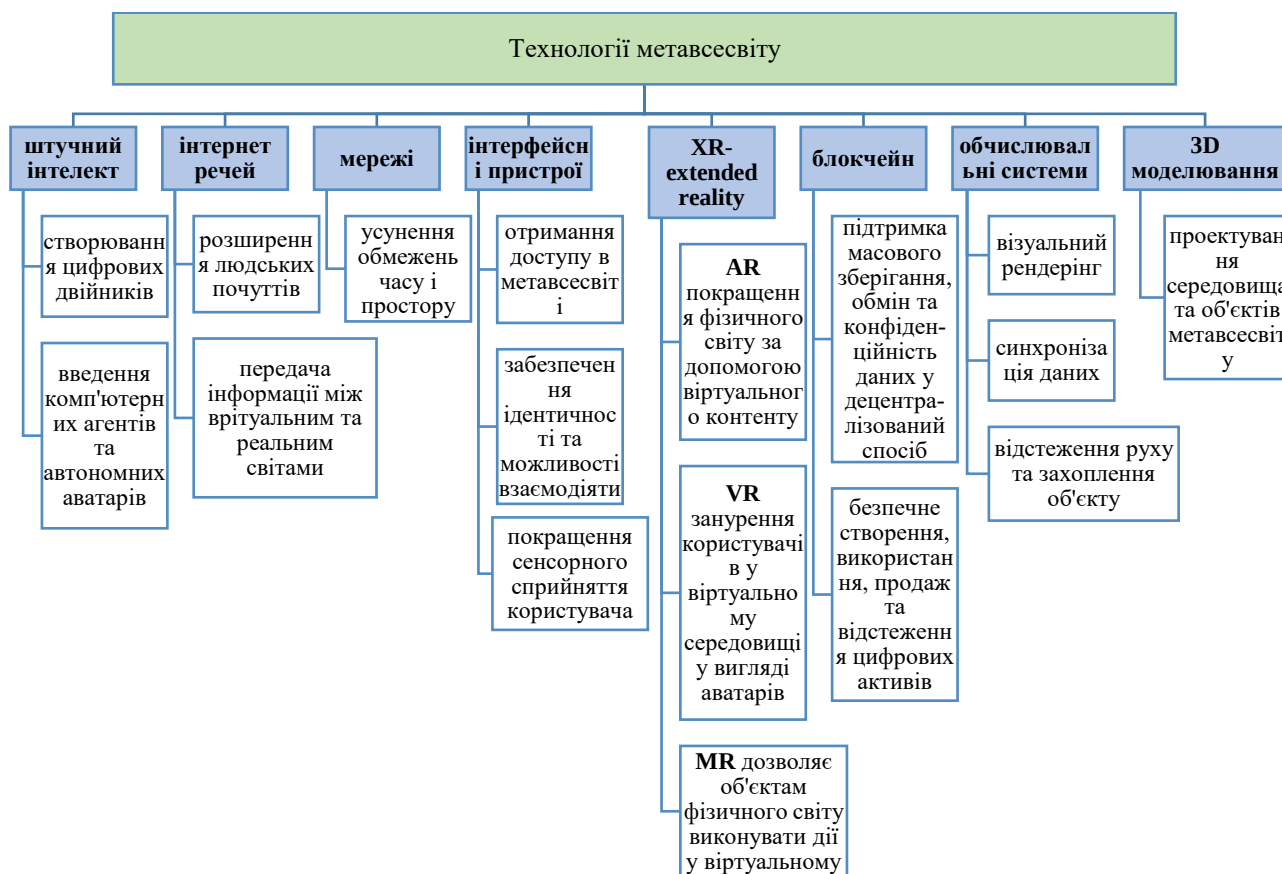


Рис. 1. Технології метавсесвіту [18]

Отже, як бачимо, завдяки своїм провідним ідеям та принципам функціонування, метавсесвіт має потенціал до застосування в освіті у широкому спектрі суспільно значущих

сфер за умови належної інтеграції у відповідні професійні практики.

Дослідження, проведене у 2020 році компанією Perkins Coie у співпраці з XR Association, показало, що сфера охорони

здоров'я й медичного обладнання, а також освіта зазнають найбільшого впливу імерсивних технологій серед всіх основних сфер людської діяльності (за виключенням ігор та розваг): 38 % та 28 % відповідно. Дослідники зазначили, що пандемія прискорила впровадження та посилила оптимізм щодо впровадження імерсивних технологій [2].

Розглянемо можливості застосування метавесвіту в галузі медицини та медичної професійної освіти та його вплив на формування й розвиток професійної компетентності майбутніх лікарів.

Треба зазначити, що у медичній галузі вже тривалий час активно розвиваються напрямки, які характеризуються властивостями, притаманними саме метавесвіту: імерсивність, занурення, синхронність, доступність, безпечність, рівні можливості. Йдеться про телемедицину, яка передбачає організацію взаємодії між лікарем і пацієнтом у віртуальному тривимірному середовищі, що відкриває нові можливості для діагностики, консультування та моделювання хірургічних втручань, симуляційне професійне навчання тощо.

Серед переваг застосування елементів метавесвіту для професійного розвитку майбутніх лікарів можна назвати наступне:

- віртуальні симуляції та лабораторії допомагають майбутнім лікарям практикувати клінічні навички, відпрацьовувати алгоритми медичної допомоги, виконувати складні маніпуляції (в т.ч. хірургічні втручання) у віртуальному середовищі, не ризикуючи життям пацієнта, багаторазово повторювати складні процедури, тренуватися у реалістичних умовах і отримувати миттєвий зворотний зв'язок;

- гейміфікація у метавесвіті виконує мотиваційну функцію в навчанні здобувачів завдяки інтерактивним сценаріям, різноманітним івентам та можливостям групової взаємодії у форматі аватарів; підвищує рівень зацікавлення та ефективність здобуття знань, особливо в

опануванні складних медичних тем;

- доступ до експертизи й колаборація дають можливість здобувачам контактувати з експертами світового рівня, брати участь у міжнародних віртуальних конференціях і майстер-класах, долучатися до симуляцій у складі міждисциплінарних команд;

- безпека навчання: практичне навчання у віртуальному просторі знижує ризики навчання на реальних пацієнтах, дозволяє відпрацьовувати протоколи дій у надзвичайних ситуаціях, наприклад, у симуляторах невідкладної допомоги;

- гнучкість і доступність завдяки можливості навчатися у будь-який час та з будь-якого місця, що розширює доступ до якісної медичної освіти (є зараз надзвичайно актуальним для медичної освіти в Україні через виклики воєнного часу).

Уже сьогодні університети використовують метавесвіт для організації віртуальних аудиторій, семінарів, симуляцій хірургічних операцій та лабораторних досліджень (наприклад, платформи Engage, Microsoft Mesh). Віртуальні практики допомагають студентам набутти впевненості перед виходом у реальний клінічний простір, а тренінги у VR/AR-середовищі використовуються для навчання механіці медичних процедур та реагування в екстрених ситуаціях, основам психотерапії тощо.

Підкреслимо, що окремим перспективним напрямком використання цифрових технологій у сфері охорони психічного здоров'я є впровадження імерсивних середовищ у психотерапевтичну практику: такі цифрові простори створюють умови для безпечного занурення пацієнта у контрольовані віртуальні ситуації, що сприяє зниженню рівня стресу, подоланню тривожних розладів, фобій та покращенню емоційного стану. Технології віртуальної реальності широко застосовуються у форматі експозиційної терапії, де моделюються складні або травматичні ситуації, що дозволяє ефективно

працювати з проявами тривоги під контролем фахівця; для зниження психоемоційного напруження використовуються релаксаційні віртуальні середовища, наприклад, ландшафти природи, які допомагають стабілізувати внутрішній стан; у когнітивно-поведінковій терапії VR-технології дозволяють моделювати соціально значущі сценарії або реактивацію травматичного досвіду з метою формування адаптивних моделей мислення й поведінки; елементи доповненої реальності успішно застосовуються для організації усвідомлених практик, таких як медитації, дихальні вправи, тренінги уваги, що інтегруються в повсякденне життя пацієнтів.

З огляду на сучасні українські реалії, застосування метавсесвіту у психотерапевтичній роботі набуде особливої значущості в контексті реабілітації ветеранів, осіб, які пережили полон, цивільного населення з посттравматичним стресовим розладом, що становитиме один із пріоритетних запитів найближчого майбутнього. Тож, як бачимо, цифрові платформи надають безпечні умови для моделювання терапевтичних ситуацій, апробації інтервенцій та набуття професійної компетентності в умовах, максимально наближених до реальної

практики. Відповідно, важливим завданням стає підготовка майбутніх спеціалістів у сфері ментального здоров'я щодо створення та використання ними імерсивних технологій метавсесвіту у своїй майбутній професійній діяльності.

У межах дослідження проблеми впровадження елементів метавсесвіту в освітній простір медичних університетів із метою розвитку професійної компетентності майбутніх лікарів було проведено анкетування здобувачів Харківського інституту медицини та біомедичних наук. До вибірки увійшли 168 осіб, які навчаються на 3–6 курсах за різними спеціальностями, серед них як громадяни України, так й іноземні студенти. Анкета пропонувалася у двох мовних версіях — українській та англійській, участь була добровільною й не передбачала жодних матеріальних чи інших заохочень. Отримані дані відображають характерні тенденції у ставленні здобувачів до інтеграції імерсивних технологій та середовищ метавсесвіту в навчальний процес.

Перший блок анкети містив питання, щодо загальних відомостей (курс, вік, стать), другий блок стосувався досвіду цифрового навчання (Табл. 1).

Таблиця 1

Результати анкетування респондентів (блок 2 Досвід цифрового навчання)

Варіант відповіді	Кількість респондентів	%
<i>Чи брали Ви участь у навчанні з використанням VR/AR-технологій (віртуальної чи доповненої реальності)?</i>		
Так	69	41,07 %
Ні	99	58,93 %
<i>З якими формами цифрового або віртуального навчання Ви стикалися?</i>		
Онлайн-лекції	168	100 %
Практичні заняття з інтерактивними елементами	121	72,02 %
Віртуальні лабораторії / симуляційні кейси Clincases	77	45,83 %
VR-тренажери для відпрацювання маніпуляцій	47	27,98 %
Навчання у VR-середовищах	42	25,00 %
Інше (YouTube-канали медичної тематики, онлайн-курси, "віртуальний пацієнт", мобільні медичні додатки (клінічні гіди, калькулятори, інтерактивні атласи, такі як UpToDate, MedCalc, Prognosis)	109	64,88 %

**ФІЛОСОФСЬКІ, АНТРОПОЛОГІЧНІ ТА ЗАГАЛЬНОМЕТОДИЧНІ
ПАРАДИГМИ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ**

Продовження таблиці 1.

Чи проходили Ви навчання з використанням імерсивних технологій (VR/AR) у контексті опанування клінічних навичок?

Ні	114	67,86 %
Так (якщо так, то вкажіть які саме) *серед прикладів здобувачі називали віртуальну анатомію, VR-тренажери для серцево-легеневої реанімації тощо	54	32,14 %

Як Ви оцінюєте свій рівень володіння цифровими технологіями, необхідними для навчання у віртуальному середовищі?

Високий	31	18,45 %
Середній	109	64,88 %
Низький	18	10,71 %
Важко відповісти	10	5,95 %

Аналіз результатів опитування свідчить, що досвід застосування елементів метавсесвіту у професійній підготовці майбутніх медиків України перебуває на початковому етапі розвитку. Лише 41,07 % опитаних респондентів брали участь у навчанні з використанням VR/AR-технологій, тоді як переважна більшість (58,93 %) не мали такого досвіду. Найпоширенішими формами цифрового або віртуального навчання є онлайн-лекції (100 %) та інтерактивні практичні заняття, вебінари тощо (72,02 %), що свідчить про переважання більш традиційних дистанційних форматів над імерсивними середовищами. Використання віртуальних лабораторій і симуляційних кейсів (45,83 %), VR-тренажерів (27,98 %) та

повноцінних VR-середовищ (25,00 %) відбувається значно рідше, що зумовлено обмеженістю технічних ресурсів та недостатньою інтеграцією таких технологій у навчальні програми. Досвід опанування клінічних навичок із застосуванням імерсивних технологій має третина здобувачів (32,14 %). Більшість (67,86 %) не використовували VR/AR у цьому контексті, тому можна говорити про значний нереалізований потенціал цифрових технологій у розвитку практичної підготовки. Щодо цифрової компетентності, то більшість респондентів оцінюють свій рівень як середній (64,88 %).

Наступним завданням було визначити ставлення здобувачів до метавсесвіту як освітнього середовища (Табл.2).

Таблиця 2

Результати анкетування респондентів (блок 3 Ставлення до метавсесвіту як освітнього середовища)

Твердження	1–2 (к-ть, %)	3 (к-ть, %)	4–5 (к-ть, %)
Я вважаю, що метавсесвіт можна ефективно використовувати у підготовці майбутніх лікарів	9 (5,35 %)	31 (18,45 %)	128 (76,19 %)
Метавсесвіт сприяє більш глибокому розумінню навчального матеріалу	12 (7,14 %)	35 (20,83 %)	121 (72,02 %)
Метавсесвіт дає змогу безпечного тренування клінічних навичок	7 (4,17 %)	25 (14,88 %)	136 (80,95 %)
Така форма навчання підвищує мотивацію	15 (8,93 %)	30 (17,86 %)	123 (73,21 %)
Мені було б цікаво проходити частину курсів у метавсесвітньому середовищі	10 (5,95 %)	22 (13,10 %)	136 (80,95 %)
Я відчуваю, що метавсесвіт може сприяти розвитку моїх soft skills	20 (11,90 %)	42 (25,00 %)	106 (63,10 %)
Я вважаю, що інтеграція метавсесвіту потребує педагогічного супроводу	5 (2,98 %)	20 (11,90 %)	143 (85,12 %)

** за шкалою: 1 — повністю не згоден 2 — швидше не згоден 3 — важко відповісти 4 — швидше згоден 5 — повністю згоден*

Аналіз результатів третього блоку демонструє загалом позитивне ставлення респондентів до використання метавсесвіту в професійній підготовці майбутніх лікарів.

Переважає більшість опитаних вбачають у метавсесвіті ефективний інструмент для підготовки лікарів (76,19 %) та безпечного відпрацювання клінічних навичок (80,95 %), що свідчить про високий потенціал імерсивних середовищ у моделюванні клінічних ситуацій без ризику для пацієнта. Високі показники підтримки отримали також твердження щодо сприяння більш глибокому розумінню матеріалу та підвищення навчальної мотивації (72,02 % і 73,21 % відповідно), що корелює з тенденціями до зростання інтересу студентів до інтерактивних та практикоорієнтованих форм навчання. Показовим є те, що 80,95 % респондентів висловили зацікавленість у проходженні частини курсів у метавсесвіті, підтверджуючи тим самим готовність здобувачів до апробації сучасних форматів освітньої взаємодії. Водночас, твердження

про розвиток soft skills за допомогою таких технологій отримало більш низький рівень підтримки (63,10 %), що може свідчити про недостатнє розуміння ролі метавсесвіту у формуванні комунікативних, соціальних, організаційно-управлінських, лідерських компетентностей. Особливої уваги заслуговує результат опитування щодо потреби у педагогічному супроводі під час інтеграції технологій метавсесвіту в освітній процес. Найвищий показник у межах цього блоку (85,12 % здобувачів) засвідчує запит на методичну підтримку під час опанування інноваційних освітніх середовищ, покладає на викладачів відповідальність за належну підготовку до впровадження цифрових технологій, передбачає необхідність систематичного підвищення кваліфікації у цій сфері та створення методичних матеріалів, що забезпечуватимуть ефективне й повноцінне використання цифрових інструментів у навчанні.

Четвертий блок анкетування містив запитання щодо ризиків використання метавсесвіту у професійній підготовці майбутніх лікарів (Табл.3).

Таблиця 3

Результати анкетування респондентів (блок 4 Перешкоди та ризики)

Варіант відповіді	Кількість респондентів	%
Високі технічні вимоги	131	77,98 %
Недостатня підготовка викладачів	89	52,98 %
Емоційне/фізичне виснаження від віртуального формату	69	41,07 %
Зорове або вестибулярне перенавантаження (нудота, головний біль тощо)	124	73,81 %
Соціальна ізоляція / деперсоналізація	49	29,17 %
Зниження рефлексії та емпатії	37	22,02 %
Ризики неетичного використання персональних даних у цифровому середовищі	81	48,21 %

Отримані результати засвідчують, що найбільшою перешкодою для впровадження елементів метавсесвіту до підготовки майбутніх медиків респонденти вважають високі технічні вимоги (77,98 %). Це цілком зрозуміло, адже функціонування VR/AR середовищ потребує сучасного обладнання, потужних обчислювальних

ресурсів і стабільного інтернет-з'єднання, що для багатьох українських закладів освіти може бути проблемою. Майже така ж частка опитаних (73,81 %) відзначила ризик зорового або вестибулярного перенавантаження, тому однією із задач є регламентування тривалості занурення у віртуальні середовища та адаптацію

контенту до фізіологічних можливостей користувачів. Понад половина респондентів (52,98 %) вказала на недостатню підготовку викладачів до роботи з новими технологіями. Це підтверджує висловлену авторами думку про нагальну потребу в системному підвищенні кваліфікації педагогічного складу. Близько половини учасників (48,21 %) вбачають загрозу неетичного використання персональних даних, тим самим підкреслюючи важливість формування чітких правових і технічних механізмів захисту інформації у цифровому просторі на рівні держави. Меншою, але помітною є частка тих, хто зауважив ризики емоційного чи фізичного виснаження (41,07 %), соціальної ізоляції або деперсоналізації (29,17 %), зниження рівня рефлексії та емпатії (22,02 %). Ці результати демонструють, що впровадження метавсесвіту в освіту медиків потребує не лише технічної готовності, а й уважного врахування психологічних та соціальних чинників, аби зберегти баланс між технологічними перевагами та людським виміром навчання.

Окрім оцінювання зазначених в анкеті ризиків та перешкод, респонденти також мали можливість запропонувати свій варіант відповіді. Більшість здобувачів називали проблеми, які пов'язані з уніфікацією та спрощеністю, наприклад: “відірваність від реальної клініки, тобто формування залежності від віртуального середовища з потенційними проблемами під час живого контакту з пацієнтами”; “відпрацювання лише алгоритмів, в той час як “живі” клінічні випадки завжди є більш складними”; “ідеалізоване моделювання, коли віртуальні сценарії пропонують узагальнені спрощені ситуації, тоді як у житті симптоми можуть бути розмитими, а результати аналізів суперечливими”. Також відзначалася небезпека формування “віртуальної впевненості”, яка може призвести до переоцінення власних сил та розгубленості в практичній ситуації. Варто наголосити, що жоден із респондентів не

вказав серед можливих ризиків таку актуальну для сучасного освітнього середовища проблему, як порушення академічної доброчесності при використанні технологій штучного інтелекту. У контексті медичної освіти це питання набуває особливої ваги, адже безпосередньо пов'язане з рівнем професійної компетентності випускників, від яких залежить життя і здоров'я пацієнтів. Така ситуація зумовлює необхідність глибокого наукового опрацювання та розроблення ефективних механізмів запобігання неетичному застосуванню інструментів і технологій штучного інтелекту при впровадженні метавсесвіту в медичну освіту.

П'ятий блок анкети “Освітній потенціал метавсесвіту” містив два відкритих запитання. Зазначаючи, в яких аспектах респонденти бачать найбільшу користь від використання метавсесвіту в освіті майбутніх лікарів, здобувачі вказували: безпечне відпрацювання складних клінічних маніпуляцій без ризику для пацієнта; можливість детального вивчення анатомії в 3D; доступ до симуляцій рідкісних патологій; підвищення залученості та мотивації через імерсивність; повне занурення в клінічні сценарії; тренування комунікації з пацієнтом на прикладі віртуальної особистості; швидке поєднання теорії з практикою, наприклад, після теоретичних занять щодо інфаркту міокарда виконання протоколу лікування на віртуальному пацієнті у віртуальній клініці; можливість залучення інтернаціональних команд тощо. Відповідаючи на запитання “Якби у Вас була можливість пройти навчання у віртуальному середовищі, які теми або курси Ви б обрали?” (де здобувачі могли називати як освітні компоненти, що вже вивчалися ними на перших курсах, так і ті, що проходяться ними зараз або плануються вивчатися надалі), найчастіше називались наступні курси, теми та напрямки: Анатомія та гістологія з 3D-візуалізацією; Хірургічні втручання

ФІЛОСОФСЬКІ, АНТРОПОЛОГІЧНІ ТА ЗАГАЛЬНОМЕТОДИЧНІ ПАРАДИГМИ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

(лапароскопія, судинна хірургія); Невідкладні стани та алгоритми BLS/ACLS; Педіатрія та неонатологія; Симуляції приймального відділення та роботи в команді тощо.

Також здобувачі в цілому підтримують впровадження елементів метавсесвіту в освітній процес закладу вищої освіти (беззаперечна підтримка на рівні 63,10 %) (Табл. 4).

Таблиця 4

Результати анкетування респондентів (блок 5 Освітній потенціал метавсесвіту)

Варіант відповіді	Кількість респондентів	%
<i>Чи підтримуєте Ви впровадження елементів метавсесвіту в освітній процес Вашого закладу?</i>		
Так	106	63,10 %
Швидше так	49	29,17 %
Важко відповісти	8	4,76 %
Швидше ні	5	2,98 %
Ні	0	0,00 %

Тож, можемо констатувати, що більшість опитаних позитивно налаштована щодо інтеграції елементів метавсесвіту в освітній процес: 63,10 % однозначно підтримують таку ініціативу, а ще 29,17 % висловлюють помірковано позитивну позицію. Така сукупна частка у понад 90 % демонструє високий рівень готовності здобувачів до сприйняття інноваційних підходів та відкритість до змін у традиційній моделі навчання. Лише незначна частина респондентів залишилася невизначеною (4,76 %), що може свідчити про недостатню поінформованість або потребу в додаткових аргументах щодо переваг технології. Скептичних позицій практично не спостерігалось: лише 2,98 % висловили обережне заперечення, а категоричної відмови не було зафіксовано.

Таким чином, отримані дані свідчать, що у свідомості більшості здобувачів медичної освіти метавсесвіт вже сприймається як перспективний інструмент, здатний збагатити навчальний процес, сприяти формуванню й розвитку професійної компетентності, розширити можливості практичної підготовки та створити нові формати взаємодії з навчальним контентом.

Висновки з даного дослідження та перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Метавсесвіт як інноваційний

освітній простір кардинально змінює підхід до формування професійної компетентності майбутніх лікарів. Він забезпечує більш гнучке, інтерактивне, безпечне і мотивуюче середовище, яке стимулює розвиток фахових клінічних навичок та soft skills, сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу та формуванню справжнього професіоналізму у сфері медицини. Такий підхід забезпечує розвиток ключових професійних компетентностей лікаря: прогностичних, аналітико-синтетичних, ситуативних, комунікативних, цифрових, творчого мислення, самоосвіти та самовдосконалення, що є основою сучасної професійної підготовки.

Перспективи інтеграції технологій метавсесвіту в освітній процес медичних закладів вищої освіти відкривають широке поле для подальшого наукового пошуку. Поглибленого вивчення потребують питання організації навчання у віртуальному середовищі та підготовки педагогів, які володіють знаннями про принципи його функціонування, технологічні основи, етичні й правові аспекти, мають розуміння переваг, обмежень і тенденцій розвитку цифрового суспільства. Важливим завданням залишається створення навчальних програм, адаптованих до українських реалій, із використанням можливостей

метавсесвіту, а також розробка дієвих методів оцінювання їхньої ефективності у формуванні професійної компетентності майбутніх лікарів. Окремого дослідження потребує вплив імерсивного середовища на мотивацію, когнітивний розвиток, комунікативні й практичні навички здобувачів медичної освіти, а також

визначення ризиків, пов'язаних із тривалим перебуванням у VR/AR-просторі. Усе це формує багатовекторний науковий порядок денний, реалізація якого дозволить ефективно інтегрувати метавсесвіт у медичну освіту та максимально використати його потенціал для підготовки висококваліфікованих фахівців.

Список літератури:

1. Alfaisal R., Hashim H., Azizan U. Metaverse system adoption in education: a systematic literature review. *Journal of Computers in Education*, 2022. Vol. 11. P. 1–45. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40692-022-00256-6>
2. Kirk A., Schneiderman J. Augmented and Virtual Reality Survey Results. 2020. URL: <https://perkinscoie.com/insights/publication/2020-augmented-and-virtual-reality-survey-results>.
3. Ball M. The Metaverse: Fully Revised and Updated Edition: Building the Spatial Internet Hardcover. *Norton and Company*. 2024. 448 p.
4. Constance Kampfner. Refugees open the door to the metaverse in Britain. *The Times*. 2025. URL: <https://www.thetimes.com/world/russia-ukraine-war/article/refugees-open-the-door-to-the-metaverse-in-britain-gzx5gph93?region=global>.
5. De Felice F., Petrillo A., Iovine G., Salzano C., Baffo I. How Does the Metaverse Shape Education?. *A Systematic Literature Review*. 2023, No. 13, 5682 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13095682>.
6. Faezeh G., Bahar M., Darya H. Metaverse and its impact on medical education and health care system: A narrative review. *Health Sci. Rep.* 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/hsr2.70100>.
7. Gholamalishahi S., Barletta V., Manai M. Impact of immersive realities and metaverse in the university training for health professions and medicine: a systematic review of preliminary evidence. *J Public Health*. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10389-024-02268-1>.
8. Huang H., Yin J., Lv F. A study on the impact of open source metaverse immersive teaching method on emergency skills training for medical undergraduate students. *BMC Med Educ*. 2024. 859 p. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05862-9>.
9. Kaddoura S., Al Hussein F. The rising trend of Metaverse in education: challenges, opportunities, and ethical considerations. *PeerJ Computer Science*. 2023, DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1252>.
10. Metaverse at KAIST. *The KAIST Herald*. 2024. URL: <https://herald.kaist.ac.kr/news/articleView.html?idxno=21420>.
11. Popov V., Mateju N., Jeske C., Lewis K. Metaverse-based simulation: a scoping review of charting medical education over the last two decades in the lens of the 'marvelous medical education machine. *Annals of Medicine*. 2024. No. 56. DOI: <https://doi.org/10.1080/07853890.2024.2424450>.
12. Rodriguez-Florido M. Á., Reyes-Cabrera J. J., Melián A. Feasibility of teaching and assessing medical students in the metaverse: design and features for its learning efficiency. *J. New Approaches Educ*. 2024. No. 13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44322-024-00009-6>.
13. Tlili A., Huang R., Shehata B. Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learn. Environ*. 2022. No. 9. P. 1–31. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00205-x>.
14. Yew S.Q., Ismail M. F. Metaverse-assisted teaching in occupational safety and health (MATOSH) programme and its effectiveness in improving interest, understanding, and engagement in the

occupational health subject among generation Z medical Students — a design and development research. *BMC Med Educ.* 2025. 1009 p. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07618-5>.

15. Артьомова Т. І. Метавсесвіт як гібридний простір освітньо-професійної життєдіяльності та об'єкт наукового дослідження. *Матеріали V Всеукраїнської міжгалузевої науково-практичної онлайн-конференції “Національна наука і освіта в умовах війни РФ проти України та сучасних цивілізаційних викликів”*. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2024. С. 27–33. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/33531>.

16. Гарбар Г., Жижко Т., Пунченко О., Андрюкайтене Р. Концепція цифрової освіти 4.0 в умовах глобальної трансформації: інноваційні підходи. *Humanities studies.* 2025. Вип. 99. С. 185–192.

17. Головчук Ю. О. Адаптація європейського досвіду впровадження цифрових технологій в освітні та медичні заклади України. *Цифровізація як інструмент забезпечення якості надання освітніх послуг з урахуванням європейського досвіду* : колективна монографія / за ред. А. В. Череп, І. М. Дашко, А. О. Огренич. О. Г. Череп. Запоріжжя: Видавець ФОП Мокшанов В. В., 2024. С. 240–287.

18. Кушнір Н. Можливості метавсесвіту для освіти: ретроспективний аналіз розвитку технологій. *Освітологічний дискурс.* 2023. № 4. С. 110–129. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2023.47>.

19. Медведєва М. О., Миколайко В. В. Метавсесвіт і його місце у формуванні цифрової грамотності майбутніх учителів інформатики. *Вісник науки та освіти.* 2025. № 4. С. 1445–1462.

20. Уліщенко В. В., Волосовець О. П., Рудіченко В. М. Виклики запровадження імерсійних технологій навчання у вищій медичній освіті України в умовах військової агресії. *Європейський вибір України, розвиток науки та національна безпека в реаліях масштабної військової агресії та глобальних викликів XXI століття.* Одеса:

Видавничий дім “Гельветика”, 2022. Т. 1. С. 875–879.

References:

1. Alfaisal R., Hashim H., Azizan U. Metaverse system adoption in education: a systematic literature review. *Journal of Computers in Education*, 2022, pp. 1–45. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40692-022-00256-6>

2. Kirk A., Schneiderman J. Augmented and Virtual Reality Survey Results. 2020. Available at: <https://perkinscoie.com/insights/publication/2020-augmented-and-virtual-reality-survey-results>.

3. Ball M. The Metaverse: Fully Revised and Updated Edition: Building the Spatial Internet Hardcover. *Norton and Company.* 2024. 448 p.

4. Constance Kampfnr. Refugees open the door to the metaverse in Britain. *The Times.* 2025. Available at: <https://www.thetimes.com/world/russia-ukraine-war/article/refugees-open-the-door-to-the-metaverse-in-britain-gzx5gph93?region=global>.

5. De Felice F., Petrillo A., Iovine G., Salzano C., Baffo I. How Does the Metaverse Shape Education?. *A Systematic Literature Review.* 2023, No. 13, 5682 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13095682>.

6. Faezeh G., Bahar M., Darya H. Metaverse and its impact on medical education and health care system: A narrative review. *Health Sci. Rep.* 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/hsr2.70100>.

7. Gholamalishahi S., Barletta V., Manai M. Impact of immersive realities and metaverse in the university training for health professions and medicine: a systematic review of preliminary evidence. *J Public Health.* 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10389-024-02268-1>.

8. Huang H., Yin J., Lv F. A study on the impact of open source metaverse immersive teaching method on emergency skills training for medical undergraduate students. *BMC Med Educ.* 2024. 859 p. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05862-9>.

9. Kaddoura S., Al Hussein F. The rising trend of Metaverse in education: challenges, opportunities, and ethical considerations. *PeerJ Computer Science.* 2023,

DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1252>.

10. Metaverse at KAIST. *The KAIST Herald*. 2024. Available at: <https://herald.kaist.ac.kr/news/articleView.html?idxno=21420>.

11. Popov V., Mateju N., Jeske C., Lewis K. Metaverse-based simulation: a scoping review of charting medical education over the last two decades in the lens of the ‘marvelous medical education machine. *Annals of Medicine*. 2024. No. 56. DOI: <https://doi.org/10.1080/07853890.2024.2424450>.

12. Rodriguez-Flrido M. Á., Reyes-Cabrera J. J., Melián A. Feasibility of teaching and assessing medical students in the metaverse: design and features for its learning efficiency. *J. New Approaches Educ*. 2024. No. 13. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44322-024-00009-6>.

13. Tlili A., Huang R., Shehata B. Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learn. Environ*. 2022. No. 9. pp. 1–31. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00205-x>.

14. Yew S.Q., Ismail M. F. Metaverse-assisted teaching in occupational safety and health (MATOSH) programme and its effectiveness in improving interest, understanding, and engagement in the occupational health subject among generation Z medical Students — a design and development research. *BMC Med Educ*. 2025. 1009 p. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07618-5>.

15. Artomova T. I. Metavsesvit yak hibrydnyi prostir osvityno-profesiinoi zhyttiedialnosti ta ob'ekt naukovooho doslidzhennia [The metaverse as a hybrid space for educational and professional life and an object of scientific research]. *Materialy V Vseukrainskoi mizhhaluzevoi naukovo-praktychnoi onlain-konferentsii “Natsionalna nauka i osvita v umovakh viiny RF proty Ukrainy ta suchasnykh tsyvilizatsiinykh vyklykiv”*. Kyiv: Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy, 2024. pp. 27–33. Available at: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/33531>.

16. Harbar H., Zhyzhko T., Punchenko O., Andriukaitiene R. Kontseptsia

tsyvrovoi osvity 4.0 v umovakh hlobalnoi transformatsii: innovatsiini pidkhody [The concept of digital education 4.0 in the context of global transformation: innovative approaches]. *Humanities studies*. 2025. Iss. 99. pp. 185–192.

17. Holovchuk Yu. O. Adaptatsiia yevropeiskoho dosvidu vprovadzhennia tsyfrovikh tekhnolohii v osviti ta medychni zaklady Ukrainy [Adaptation of European experience in implementing digital technologies in educational and medical institutions in Ukraine]. *Tsyfrovizatsiia yak instrument zabezpechennia yakosti nadannia osvitynykh posluh z urakhuvanniam yevropeiskoho dosvidu : kolektyvna monohrafiia / za red. A. V. Cherep, I. M. Dashko, A. O. Ohrenych, O. H. Cherep*. Zaporizhzhia: Vydavets FOP Mokshanov V. V., 2024. pp. 240–287.

18. Kushnir N. Mozhlyvosti metavsesvitu dlia osvity: retrospektyvnyi analiz rozvytku tekhnolohii [The potential of the metaverse for education: a retrospective analysis of technological development]. *Osvitolohichniy diskurs*. 2023. No. 4. pp. 110–129. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2023.47>.

19. Medvedieva M. O., Mykolaiko V. V. Metavsesvit i yoho mistse u formuvanni tsyfrovoyi hramotnosti maibutnikh uchyteliv informatyky [The metaverse and its place in shaping the digital literacy of future computer science teachers]. *Visnyk nauky ta osvity*. 2025. No. 4. pp. 1445–1462.

20. Ulishchenko V. V., Volosovets O. P., Rudichenko V. M. Vyklyky zaprovadzhennia imersiinykh tekhnolohii navchannia u vyshchii medychnii osviti Ukrainy v umovakh viiskovoyi ahresii [Challenges of introducing immersive learning technologies in higher medical education in Ukraine amid military aggression]. *Yevropeyskyi vybir Ukrainy, rozvytok nauky ta natsionalna bezpeka v realiiakh masshtabnoi viiskovoyi ahresii ta hlobalnykh vyklykiv KhKhI stolittia*. Odesa: Vydavnychiy dim “Helvetyka”, 2022. Vol. 1. pp. 875–879.

Стаття надійшла до редакції 15.08.2025