



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:
НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

УДК 378.(4:6):377.8]+372.851]:004

DOI <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.05.29.15>

Інтеграція віртуальної та доповненої реальностей в онлайн-навчання та дистанційний навчальний процес

Сидоренко Наталія Володимирівна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки,
спеціальної освіти та менеджменту, Комунальний заклад Сумський обласний
інститут післядипломної педагогічної освіти, м. Суми, Україна,
<https://orcid.org/0000-0002-7782-2059>

Литвиненко Яна Олександрівна

кандидат філологічних наук, доцент, старший викладач кафедри
педагогіки, спеціальної освіти та менеджменту, Комунальний заклад
Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, м. Суми,
Україна, <https://orcid.org/0000-0002-4783-995X>

Ібрагімова Людмила Анатоліївна

доктор філософії в галузі педагогіки, старший викладач кафедри
інформатики і кібернетики, Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького, м. Запоріжжя, Україна,
<https://orcid.org/0000-0002-1194-5128>

Прийнято: 22.04.2024 | Опубліковано: 31.05.2024



*Анотація: Метою дослідження було проаналізувати основні аспекти інтеграції технологій віртуальної та доповненої реальностей у дистанційний процес навчання. Для досягнення поставленої мети було використано загальнонаукові **методи**, зокрема аналіз наукових вітчизняних та зарубіжних джерел, синтез отриманих даних для формування загального уявлення щодо досліджуваного питання, порівняння різних аспектів технологій, узагальнення. У **результатах** зазначено, що тенденція до впровадження імерсивних технологій в освіту значно посилилася за останні роки, що зумовлено низкою переваг, які вони надають. Імерсивні технології покращують просторове розуміння та запам'ятовування навчального матеріалу здобувачами освіти, дозволяючи їм занурюватися в навчальний процес від першої особи та спостерігати за всім, що відбувається навколо них. Аналізуючи відмінності між віртуальною (VR) та доповненою (AR) реальностями варто зазначити, що саме технологію AR можна вважати найбільш придатною для широкого застосування в системі освіти. Це зумовлено її доступністю (достатньо мати лише смартфон) та помірним впливом на сприйняття й психічні реакції здобувачів освіти. Проте VR також відіграє важливу роль в удосконаленні процесу дистанційного навчання через можливість імерсивного занурення у віртуальні сценарії й експерименти, які дозволяють здобувачам освіти вивчати складні концепції та взаємодіяти з матеріалом у повністю новий спосіб. Під час дослідження було схарактеризовано окремі програми, які засновані на технологіях віртуальної та доповненої реальностей. Ці програми дозволяють організувати навчальний процес навіть в онлайн-форматі з візуалізацією навчального матеріалу, що однозначно підвищує якість сприйняття інформації здобувачами освіти. Визначено низку принципів, дотримання яких є*



*необхідним для успішної інтеграції імерсивних технологій у дистанційний процес навчання. До них належать, зокрема, підбір відповідних технологій, створення якісного та інтерактивного контенту, забезпечення належної підтримки викладачам і здобувачам освіти, відстеження прогресу. У **висновках** зауважено, що використання віртуальної та доповненої реальностей не змінює того факту, що викладання є прерогативою викладачів. Технології можуть лише доповнити процес навчання, але не замінити викладача повністю. Проте інтеграція інноваційних технологій у навчання є необхідною для підвищення якості освіти, розробки персоналізованих, ефективних і доступних навчальних матеріалів.*

***Ключові слова:** адаптивне навчання, інтерактивність освітніх технологій, кастомізація освітнього контенту, імерсивні технології, штучний інтелект.*

Integration of virtual and augmented reality in online learning and distance learning process

Nataliia Sydorenko

Candidate of Pedagogical Sciences (Ph. D), Docent, Docent of the Department of Pedagogy, Special Education and Management, Communal Institution Sumy Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Sumy, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-7782-2059>

Yana Lytvynenko

Candidate of Philological Sciences, Docent, Senior Lecturer of the Department of Pedagogy, Special Education and Management, Communal Institution Sumy Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Sumy, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-4783-995X>



Liudmyla Ibrahimova

Doctor of Philosophy in the field of Pedagogy, Senior Lecturer of the Department of Informatics and Cybernetics, Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Zaporizhzhia, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-1194-5128>

Abstract: *The purpose of the study was to analyze the main aspects of the successful integration of virtual and augmented reality technologies into the distance learning process. To achieve the goal, general scientific research methods were used, namely: analysis of scientific domestic and foreign sources, synthesis of the obtained data to form a general idea about the researched question, comparison of various aspects of technologies, generalization. The results indicate that the trend towards the introduction of immersive technologies in education has increased significantly in recent years, which is due to a number of advantages that they provide. Immersive technologies improve spatial understanding and memorization of educational material by learners, allowing them to experience learning from the first person and see everything that is happening around them. Analyzing the differences between VR and AR, it is worth noting that the technology of augmented reality can be considered the most suitable for wide application in the education system. This is due to the criteria of its accessibility (it is enough to have only a smartphone) and moderate influence on the perception and mental reactions of the students of education. However, virtual reality also plays an important role in improving the distance learning process through the possibility of immersive immersion in virtual scenarios and virtual experiments that allow learners to learn complex concepts and interact with the material in a completely new way. During the research, individual programs based on virtual and augmented reality technologies were characterized.*



*These programs make it possible to organize the educational process even in an online format with visualization of the educational material, which clearly increases the quality of information perception by those seeking education. A number of principles have been defined, the observance of which is necessary for the successful integration of immersive technologies into the distance learning process. These included the selection of appropriate technologies, the creation of high-quality and interactive content, the provision of appropriate support for teachers and students, and progress tracking. The **conclusions** note that the use of virtual and augmented reality does not change the fact that teaching is the prerogative of teachers.. Technologies can only complement the learning process, but cannot completely replace the teacher. However, the integration of innovative technologies in education is still necessary to improve the quality of education, to develop personalized, effective and accessible educational materials.*

Keywords: *adaptive learning, interactivity of educational technologies, customization of educational content, immersive technologies, artificial intelligence.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Галузь освіти на сьогодні є однією з найбільш актуальних сфер застосування різноманітних інформаційних технологій. Потреба в переході на дистанційний формат роботи багатьох закладів освіти України актуалізувала питання розробки й впровадження нових методів навчання. Основним компонентом сучасних систем онлайн-навчання є освітній контент, який потребує регулярного оновлення та адаптації до посилюваних вимог здобувачів освіти. Інтеграція віртуальної та доповненої реальностей може значно розширити можливості онлайн-навчання, забезпечуючи інтерактивний та імерсивний досвід для



здобувачів освіти та збагачуючи його цікавим і практичним освітнім контентом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання інтеграції інноваційних технологій (штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальностей) в освітній процес було розглянуто в працях вітчизняних та зарубіжних науковців. Інновації в освіті, як зазначили у своїй роботі Г. Різак, Н. Ципляк та О. Голуб, є безпосереднім процесом впровадження нових об'єктів, методів, процедур, спрямованих на задоволення конкретних потреб суспільства під час підготовки майбутніх спеціалістів [7]. М. Давидюк та В. Мотрук зазначили, що практика масового переходу до дистанційного та онлайн-навчання надала нові можливості для використання цифрових технологій та віртуальних середовищ у навчанні. Основну увагу у своїй праці автори зосередили на прийомах та методах інтерактивного навчання, які можуть бути адаптовані до онлайн та дистанційного освітнього процесу [2, с. 365].

Нинішня ситуація в Україні, яка характеризується масштабною міграцією викладачів і здобувачів освіти, підкреслює потребу в пошуку нових механізмів розвитку сфери освіти. На думку деяких дослідників, таким потенціалом володіють інноваційні інформаційні та цифрові технології, які можуть забезпечити організаційні, педагогічні, освітні, методичні, наукові та когнітивні кластери освітньої діяльності. Штучний інтелект (ШІ) є одним із ключових інноваційних інструментів, який забезпечить розвиток освіти в складних умовах українських реалій [15, р. 181]. Н. Бобро запропонувала авторське визначення поняття «штучний інтелект» в освітньому процесі, під яким учена пропонує розуміти технології, що дозволяють комп'ютеру розробляти й реалізовувати методики навчання, імітувати мовленнєву



діяльність, автоматизовано контролювати опанування матеріалу та здійснювати аналітичну роботу [14, р. 169].

На окрему увагу науковців заслуговують такі інноваційні інструменти, як віртуальна й доповнена реальності. Т. Кравченко у своїй праці дослідила основні аспекти використання цих технологій у вищій освіті та зробила висновок, що доповнена й віртуальна реальності сприяють посиленню зацікавленості здобувачів, підвищенню рівня їх знань, покращенню доступності навчання, активізації міжпредметних зв'язків. Крім того, ці технології дозволяють удосконалити освітній процес, забезпечуючи більш глибоке розуміння матеріалу й залучаючи здобувачів освіти до навчання за допомогою захопливих інтерактивних методів [3, с. 671].

Потенціал використання VR/AR технологій в освіті розглянули також О. Пінчук, Л. Лупаренко [6], Я. Слупська та О. Шкуренко [8], які акцентували лише на організаційно-методичних аспектах використання віртуальної реальності в закладах освіти. М. Шишкіна та Ю. Носенко визначили передумови для досягнення максимального рівня ефективності використання VR/AR, зокрема з елементами штучного інтелекту [11].

Ключові освітні переваги цих технологій були висвітлені в праці G. Lampropoulos, E. Keramopoulos, K. Diamantaras та G. Evangelidis [12]. На думку дослідників, ці імерсивні технології впливають на саморегуляцію здобувачів освіти, їх самоефективність, когнітивне навантаження, мотивацію та інтерес.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Оскільки імерсивні технології продовжують активно розвиватися та удосконалюватися, їх впровадження в освітній процес (який також постійно трансформується в умовах сьогодення) може зіткнутися з низкою проблемних питань, пов'язаних з адаптацією навчальних програм та педагогічних підходів.



Формулювання цілей статті (постановка завдання). З огляду на актуальність цієї проблематики, мета статті полягає в аналізі особливостей впровадження технологій віртуальної та доповненої реальності у дистанційний навчальний процес. Відповідно до мети бути сформульовані такі завдання:

- 1) дослідити характерні особливості технологій віртуальної й доповненої реальності;
- 2) визначити їх ключові переваги та недоліки в освітньому процесі;
- 3) окреслити основні напрями використання цих технологій в онлайн-освіті.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням здобутих наукових результатів Сучасне суспільство зазнає глибоких інноваційних трансформацій, які кардинально змінюють майже всі сфери життя, зокрема й освіту. Відповідно до європейських тенденцій у сфері освіти, інноваційна освітня програма має містити особистісно орієнтовані підходи та спрямовуватись на розвиток актуальних навичок, таких як цифрова грамотність, інформаційна компетентність, м'які навички (soft skills) тощо. Головною метою таких освітніх програм є впровадження сучасних інноваційних цифрових технологій у навчальний процес як інструментів для організації й здійснення інноваційного навчання, спрямованого на систематичне та якісне оновлення системи підготовки майбутніх спеціалістів в Україні [7].

Невід'ємною частиною освітнього процесу в Україні стало онлайн-навчання, головними перевагами якого є зручність, гнучкість, можливість безперервного навчання та інтерактивність. Онлайн-освіта надає також низку можливостей, таких як доступ до різноманітного й високоякісного контенту, сприяння співпраці та взаємодії між учасниками освітнього процесу через



різні чати, блоги, подкасти й соціальні мережі [4]. Один із ключових показників успішності онлайн-занять та дистанційного навчання – це рівень зацікавленості здобувачів освіти, що визначається їх когнітивною й емоційною залученістю. Це означає, що здобувачі освіти демонструють:

- підвищену увагу,
- глибоку концентрацію на матеріалі,
- особистий інтерес,
- витрату зусиль на завдання протягом тривалого часу,
- позитивні емоції під час навчання,
- задоволення від спілкування з викладачем та іншими здобувачами освіти,
- бажання творчо підходити до вирішення завдань [2, с. 368].

У контексті дистанційного та онлайн-навчання важливо застосовувати спеціальні педагогічні методи й інструменти, які компенсують відсутність особистого контакту, розв'язують проблеми з об'єктивним оцінюванням прогресу здобувачів освіти та стимулюють вольову саморегуляцію. Перехід від традиційних методів навчання до використання віртуальних навчальних середовищ є не лише адаптацією до нового формату, але й викликом для подальшого розвитку освітнього процесу. Розширювати можливості здобувачів освіти завдяки використанню віртуальної реальності та онлайн-ресурсів дозволяє інтеграція інноваційних технологій у навчання [1].

Штучний інтелект (ШІ) як провідна група інформаційних технологій стає ключовим фактором удосконалення багатьох аспектів освітнього процесу, зокрема створення навчального контенту. Інформаційні технології, побудовані на методах та засобах ШІ, забезпечують можливість розробки персоналізованих, ефективних і доступних навчальних матеріалів, що сприяє підвищенню якості освіти.



Однією з ключових переваг використання ШІ в освіті є посилення персоналізації навчання та збільшення можливостей для індивідуалізації освітнього процесу. У цьому аспекті засоби штучного інтелекту виступають своєрідним посередником між викладачем та здобувачами освіти, створюючи сприятливе індивідуалізоване навчальне середовище. Традиційний формат освіти не дозволяє забезпечити індивідуальне навчання через нестачу часу та можливостей, систематизуючи й уніфікуючи освітні стандарти для всіх. Штучний інтелект надає можливості для забезпечення автономії в освітньому процесі, при цьому роль викладача трансформується в координаційну діяльність [15, р. 185].

До основних напрямів використання ШІ в онлайн-навчанні належать:

- управління освітою,
- індивідуалізація навчання,
- підвищення ефективності підготовки викладачів,
- організація освітнього процесу,
- оптимізація навчання за конкретними дисциплінами [14, р. 169].

Проте, варто зауважити, що ШІ не має повністю замінювати традиційні функції викладачів – він повинен бути інструментом для підтримки та удосконалення їхньої роботи.

У сфері освіти за останні роки активізувалася також тенденція до впровадження імерсивних технологій, що сприяє підвищенню її адаптивності. Імерсивні технології (англ. *Immersive* – занурювати) – це технології повного або часткового занурення у віртуальний світ або різні види поєднання реальної та віртуальної реальностей. AR (*Augmented Reality*) – це доповнена реальність, коли в «реальну реальність» додаються елементи віртуальної, змодельованої реальності. VR (*Virtual Reality*) – є повністю змодельованою дійсністю із



застосуванням сучасних технологій, що включають не лише 3D або 360° сцени, але й звуки, тактильні відчуття, запахи тощо [11, с. 68].

Імерсивні технології покращують просторове розуміння та запам'ятовування навчального матеріалу здобувачами освіти, дозволяючи їм занурюватися в навчальний процес від першої особи та спостерігати за всім, що відбувається навколо них. Такі технології забезпечують візуальне навчання та сприяють загальному розумінню здобувачами більш складних предметів, теорій і мов. Лабораторії VR можуть бути використані для вивчення будь-яких дисциплін, зокрема хімії, біології та фізики. Здобувачі освіти можуть використовувати VR, щоб вивчати принципи будови атомів, генетику тварин, бродіння та багато інших аспектів [8, с. 86].

Доповнена реальність є тією технологією, яка забезпечує найприродніший спосіб подання цифрового контенту для систем сприйняття людського організму. Вона інтегрує контент безпосередньо у фізичне оточення людини, що може розвантажити мозок, звільнити частину когнітивних зусиль та допомогти оптимізувати їх використання. Вивчення характеристик AR-контенту та середовищ його створення свідчить про ефективність використання технології доповненої реальності для індивідуалізації навчання осіб з особливими потребами. Для надання такого освітнього матеріалу здобувачам освіти викладачі використовують смартфони й планшети, при цьому спеціально розроблений AR-контент здебільшого інтегрується для підтримки вже наявних ефективних стратегій навчання [12].

Аналізуючи відмінності між VR та AR варто зазначити, що саме технологію AR можна вважати найбільш придатною для широкого застосування в системі освіти. Це зумовлено її доступністю (достатньо мати лише смартфон) та помірним впливом на сприйняття й психічні реакції



здобувачів освіти. Основними напрямками інтеграції доповненої реальності в онлайн-освіту є:

- ігрові симуляції (середовища, де поєднуються можливості навчання з ігровими елементами),
- демонстрація наукових експериментів (перевірка моделей на валідність),
- відпрацювання навичок, що вимагають майстерності [6, с. 46].

Популярні програми, що використовують технології віртуальної й доповненої реальностей та можуть бути інтегровані в дистанційний процес навчання, представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Програмні засоби AR/VR

Програма	Опис
<i>Google Expeditions</i>	Безкоштовна програма для віртуальних екскурсій, яка дозволяє створювати імерсивний контент для освітніх цілей. Викладачі можуть організувати віртуальні тури, до яких здобувачі освіти можуть приєднуватися за допомогою своїх смартфонів або планшетів
<i>Nearpod VR</i>	Платформа для створення інтерактивних занять, що підтримує віртуальні екскурсії. Вона дозволяє викладачам створювати інтерактивні презентації та додавати віртуальний контент для залучення здобувачів освіти
<i>Mozilla Hubs</i>	Віртуальний світ, де користувачі можуть створювати власний контент і взаємодіяти з іншими в режимі реального часу. Він доречний для проведення віртуальних зустрічей, лекцій, досліджень та дискусій
<i>AltspaceVR</i>	Соціальна платформа віртуальної реальності, на якій користувачі можуть спілкуватися з іншими учасниками у вигляді аватарів. Платформу можна використовувати для проведення



	онлайн-зустрічей та взаємодії між учасниками освітнього процесу
<i>EON Reality</i>	Ця платформа надає доступ до великої бібліотеки віртуальних об'єктів, які можуть бути використані для створення інтерактивних занять та проведення віртуальних досліджень із різних предметів
<i>Augment</i>	Цей додаток AR дозволяє створювати доповнені моделі об'єктів, які можуть бути використані для показу реалістичних 3D об'єктів у дистанційному навчанні
<i>The Brain AR App</i>	Програма має інтуїтивний інтерфейс, але для її використання необхідне пояснення викладача. Містить моделі, які фокусуються на одному предметі, дозволяючи досліджувати різні аспекти голови людини, включаючи шкіру, м'язи, череп і внутрішні ділянки мозку. Зовнішній вигляд рекомендується переглядати в режимі доповненої реальності (AR), тоді як внутрішню структуру мозку можна досліджувати як у віртуальній (VR), так і в доповненій реальності (AR).

Джерело: розроблено авторами на основі аналізу джерела [9]

Інтерфейс доповненої реальності, у поєднанні з виконанням просторових завдань, відкриває нові можливості для навчального середовища, що надає унікальні режими подання 3D контенту. Це дозволяє здобувачам освіти експериментувати, розвивати та змінювати просторові стратегії, що сприяє розвитку відповідних здібностей. До того ж цей підхід надає викладачам можливість створювати й використовувати новий інструментарій для візуалізації різних концепцій.

Окремо варто розглянути платформу MozaBook, яка є дієвим програмним освітнім забезпеченням. Ця платформа є інтерактивним засобом для навчання, що надає різноманітні можливості для вивчення та викладання



різних предметів. MozaBook містить різноманітні інтерактивні вправи й тести, які дозволяють здобувачам освіти перевіряти свої знання та вміння в різних галузях. Платформа має зручний інтерфейс для викладачів, який дозволяє їм створювати завдання, керувати заняттями та відстежувати прогрес здобувачів освіти. MozaBook також надає всім учасникам освітнього процесу можливість спілкуватися, співпрацювати й обмінюватися знаннями та ідеями через онлайн-форуми, чати тощо. Загалом, MozaBook є потужним інструментом для модернізації й удосконалення освітнього процесу за допомогою інтерактивних технологій, мультимедійних ресурсів, а також віртуальної та доповненої реальностей [3, с. 673].

На сьогодні багато закладів освіти зосереджуються на створенні освітнього контенту за допомогою платформ віртуальної реальності. Це відкриває нові можливості щодо розробки індивідуальних завдань, які враховують унікальні освітні потреби та спеціалізацію. Більш доступні джерела віртуальної або доповненої реальності містять 360° відео на платформі YouTube та спеціально адаптовані для використання у віртуальних середовищах відеоролики. До того ж значна кількість додатків, спрямованих на набуття певних теоретичних та практичних навичок, доступна для завантаження безпосередньо з сервісів App Store або Google Play [10].

Ефективним також може стати поєднання інноваційних технологій – адаптивних хмароорієнтованих систем, AR/VR та ШІ з сучасними педагогічними методиками, що сприятиме персоналізації освіти та її адаптації до індивідуальних особливостей здобувачів освіти [13]. Це, безперечно, зумовлює потребу в оновленні змісту та підходів до підготовки сучасних здобувачів освіти до їхньої майбутньої професійної діяльності в умовах повної цифровізації.



Основними напрямками використання імерсивних технологій у поєднанні з елементами ІІІ в дистанційному навчанні є:

- 1) організація навчальної взаємодії в індивідуальному режимі з використанням цифрових ресурсів;
- 2) підтримка індивідуальних та групових форм освітньої діяльності з використанням хмарних сервісів (наприклад, Office 365, G Suite for Education, FaceTime, Google Duo, Hangouts тощо);
- 3) використання в навчанні засобів доповненої та віртуальної реальностей для візуалізації абстракцій, експериментів, об'єктів і явищ (наприклад, ClassVR, CoSpaces, BOOKVAR, mozaBook);
- 4) використання в онлайн-навчанні сервісів і систем ІІІ, які вже успішно випробувані в різних освітніх і соціокультурних середовищах та широко використовуються у світі (наприклад, Century, Enlearn, GoGuardian).

Для успішної інтеграції імерсивних технологій у дистанційний процес навчання важливим є дотримання принципів, зазначених на рис. 1.

Рисунок 1

Принципи інтеграції технологій віртуальної й доповненої реальностей у дистанційну освіту



Підбір відповідних технологій

- при виборі AR/VR технологій потрібно враховувати особливості предмету, що викладається, вікові особливості здобувачів освіти, їхні можливості тощо

Розробка контенту

- необхідно створювати якісний, різноманітний та інтерактивний контент для використання імерсивних технологій, який сприятиме активному залученню здобувачів освіти до освітнього процесу

Забезпечення підтримки та навчання

- викладачі повинні мати відповідні знання й навички використання AR/VR технологій, які отримують під час відвідування різних навчальних заходів (тренінгів, курсів)

Відстеження прогресу

- збір та аналіз даних щодо використання імерсивних технологій допомагає оцінити їхню ефективність та внести відповідні корективи в освітній процес

Забезпечення інклюзивного підходу

- доступ до технологій усіх учасників освітнього процесу є одним із головних аспектів використання імерсивних технологій у дистанційному навчанні

Джерело: власна розробка авторів

Викладачі мають активно працювати над створенням якісного й різноманітного імерсивного контенту. Це можуть бути віртуальні екскурсії, доповнена реальність, віртуальні дослідження та інші інтерактивні матеріали, що сприятимуть активному залученню здобувачів освіти до навчання [9].

Використання віртуальної й доповненої реальностей не змінює того факту, що викладання є прерогативою викладачів. Технології можуть лише доповнити процес навчання, але не замінити викладача повністю. Однак вони надають безліч інструментів, які дозволяють демонструвати 3D проєкції, заохочувати здобувачів освіти в процесі дистанційного навчання, використовувати інтерактивні дошки, організовувати практичні заняття [5, с. 118].



Висновки. Інтеграція інноваційних технологій, таких як віртуальна та доповнена реальності, штучний інтелект, є надзвичайно важливою для сучасного освітнього процесу. Така інтеграція дозволяє оптимізувати навчальні процеси, забезпечуючи індивідуалізований підхід до кожного здобувача освіти та значно підвищуючи якість освіти загалом. Вона створює унікальні можливості для вдосконалення навчального середовища та забезпечує більш ефективне використання ресурсів. Оскільки віртуальна й доповнена реальності продовжують розвиватися та стають більш доступними, їх інтеграція в онлайн-навчання має змінити цю галузь у майбутньому, сприяючи активізації інтересу здобувачів освіти до освітнього процесу, розвитку в них навичок, які є необхідними для кваліфікованих фахівців у сучасному світі.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в більш детальному вивченні впливу інтеграції віртуальної та доповненої реальностей на ефективність онлайн-навчання.

Список використаних джерел

1. Гончарук В. А. Адаптація інноваційних технологій у традиційному освітньому середовищі: виклики та перспективи. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 4. URL: <https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.03.29.02> (дата звернення: 08.04.2024).
2. Давидюк М. О., Мотрук В. Г. Методичні аспекти застосування інтерактивних освітніх технологій в умовах дистанційного та онлайн-навчання. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 3(9). С. 365–376. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/vno/article/download/4232/4255> (дата звернення: 09.04.2024).



3. Кравченко Т. В. Інноваційні методики використання віртуальної та доповненої реальності в підготовці майбутніх педагогів. *Наука і техніка сьогодні*. 2024. № 4(32). С. 668–679. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4\(32\)-668-679](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4(32)-668-679) (дата звернення: 07.04.2024).
4. Лизун Р., Помазун О. Сучасні тенденції в розвитку онлайн-освіти: виклики і можливості. *Universum*. 2024. № 5. С. 161–165. URL: <https://archive.liga.science/index.php/universum/article/view/778/787> (дата звернення: 08.04.2024).
5. Пінчук Д. М. Використання технологій віртуальної реальності в освіті. «Імерсивні технології в освіті : збірник матеріалів I Науково-практичної конференції з міжнародною участю. Київ : ІТЗН НАПН України, 2021. С. 118–122. URL: https://lib.iitta.gov.ua/727353/1/Collection%20of%20materials%20of%20the%20I%20Scientific%20and%20Practical%20Conference%20with%20International%20Participation_.pdf#page=119 (дата звернення: 08.04.2024).
6. Пінчук О. П., Лупаренко Л. А. Дидактичний потенціал використання цифрового контенту з доповненою реальністю. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2022. № 63. С. 39–57. DOI: 10.31652/2412-1142-2022-63-39-57
7. Різак Г. В., Ципляк Н. О., Голуб О. В. Створення інноваційних освітніх програм в Україні: досвід і рекомендації країн ЄС. *Академічні візії*. 2023. № 22. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/520> (дата звернення: 08.04.2024).
8. Слупська Я. О., Шкуренко О. В. Застосування віртуальної реальності (VR) в освіті. *Молодий вчений*. 2022. № 9(109). С. 82–88. URL: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2022-9-109-19> (дата звернення: 07.04.2024).



9. Ткаченко В. А. Використання імерсивних технологій для відеотрансляцій в умовах дистанційного навчання у загальних закладах освіти. *Імерсивні технології в освіті: збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції з міжнародною участю*. Київ : ІЦО НАПН України, 2023. С. 197–202. URL: https://lib.iitta.gov.ua/737753/1/ЗБІРНИК_матеріалів_конференції_12.11.23.pdf#page=198 (дата звернення: 08.04.2024).
10. Холденко В. І., Дмитрієнко О. О., Мамон О. В. Мультимедійність навчального процесу: від відеолекцій до використання віртуальної реальності. *Вісник науки та освіти*. 2024. № 4(22). С. 1599–1614. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/vno/article/download/11251/11310> (дата звернення: 12.04.2024).
11. Шишкіна М., Носенко Ю. Перспективні технології з елементами штучного інтелекту для професійного розвитку педагогічних кадрів. *Фізико-математична освіта*. 2023. № 38(1). С. 66–71. URL: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-010> (дата звернення: 07.04.2024).
12. Lampropoulos G., Keramopoulos E., Diamantaras K., Evangelidis G. Augmented reality and virtual reality in education: Public perspectives, sentiments, attitudes, and discourses. *Education Sciences*. 2022. № 12(11). URL: <https://doi.org/10.3390/educsci12110798> (дата звернення: 07.04.2024).
13. Beck D. Augmented and virtual reality in education: Immersive learning research. *Journal of Educational Computing Research*. 2019. № 57(7). P. 1619–1625. URL: <https://doi.org/10.1177/0735633119854035> (дата звернення: 03.04.2024).
14. Bobro N. Effectiveness of artificial intelligence usage in the educational process. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 14(28). С. 168–174. URL:



[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-14\(28\)-168-174](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-14(28)-168-174) (дата звернення: 09.04.2024).

15. Boiko A., Shevtsova N., Yashanov S., Tymoshchuk O., Parzhnytskyi V. The impact of the integration of artificial intelligence on changes in the education process of Ukraine: prospects and challenges. *Eduweb*. 2024. № 18(1). P. 180–189. URL: <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2024.18.01.13> (дата звернення: 11.04.2024).