



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:
НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 37.091.12/796

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.13932653>

**Імерсивні технології в умовах профільної середньої освіти технологічної
освітньої галузі**

Омельчук Олександр Васильович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій, Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка, м. Кременець, Україна, <https://orcid.org/0000-0001-9330-5708>

Гарматюк Ростислав Тарасович

кандидат технічних наук, викладач кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій, Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка, м. Кременець, Україна, <https://orcid.org/0000-0001-8307-3042>

Шабага Степан Богданович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій, Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка, м. Кременець, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-7185-6602>

Прийнято: 28.09.2024 | Опубліковано: 15.10.2024



***Анотація:** Імерсивні технології, а саме віртуальна реальність (VR) та доповнена реальність (AR), займають важливе місце в сучасній профільній середній освіті, особливо в контексті технологічної освітньої галузі. З огляду на стрімку цифрову трансформацію суспільства інтеграція цих технологій дозволяє значно підвищити ефективність освіти та мотивацію її здобувачів, сприяючи візуалізації складних процесів і розвитку практичних навичок. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю впровадження нових методів навчання, що відповідають реаліям сучасної освіти й готують учнів до роботи в технологічних галузях.*

Метою роботи є вивчення можливостей застосування VR та AR для підвищення ефективності навчання в умовах профільної середньої освіти, а також розроблення рекомендацій щодо їх впровадження.

Методами дослідження є огляд літератури, аналіз нормативно-правової бази, а також порівняння наявних підходів до використання імерсивних технологій в освітньому процесі. Використано метод систематизації даних для виокремлення ключових тенденцій і проблем інтеграції цих технологій у профільну середню освіту.

Основні результати свідчать про позитивний вплив VR та AR на якість освіти. Вони сприяють глибокій взаємодії з освітніми матеріалами, що підвищує зацікавленість здобувачів освіти і дозволяє адаптувати навчання до їх індивідуальних потреб. Використання VR-симуляцій у технологічних дисциплінах дозволяє учням моделювати виробничі процеси, а доповнена реальність допомагає вивчати складні об'єкти, інтегруючи цифрові елементи в навчання. Однак існують і проблеми в цій сфері: висока вартість обладнання, недостатня підготовка педагогів та необхідність модернізації інфраструктури закладів освіти.



Висновки дослідження підкреслюють необхідність підтримки цифровізації освіти на державному рівні для забезпечення доступу до цих технологій, а також підвищення кваліфікації викладачів.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням довгострокових ефектів використання VR та AR на підвищення професійної підготовки здобувачів освіти і розвитку їх компетентностей, зокрема критичного мислення і творчих здібностей.

***Ключові слова:** віртуальна реальність, доповнена реальність, цифрові інструменти, інтерактивне навчання, технологічні інновації.*

Immersive Technologies in the Context of Specialized Secondary Education in the Technological Educational Sector

Oleksandr Omelchuk

PhD in Education, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Labor Education and Technology, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Kremenets, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-9330-5708>

Rostyslav Harmatiuk

PhD in Engineering, Lecturer of the Department of Theory and Methods of Labor Education and Technology, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Kremenets, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-8307-3042>



Stepan Shabaga

PhD in Education, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Labor Education and Technology, Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Kremenets, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-7185-6602>

***Abstract:** Immersive technologies such as virtual reality (VR) and augmented reality (AR) play a significant role in modern specialized secondary education, particularly in the context of technological education. Given the rapid digital transformation of society, the integration of these technologies can significantly enhance the learning process by facilitating the visualization of complex processes, developing practical skills, and increasing student motivation. The relevance of this study is determined by the need to implement new teaching methods that address the challenges of modern education, as well as the necessity to prepare students for careers in technological fields.*

The aim of this study is to explore the potential of using VR and AR to improve the effectiveness of learning in specialized secondary education and to develop recommendations for their implementation.

The research methods include a literature review, analysis of the legal framework, and comparison of existing approaches to the use of immersive technologies in the educational process. Data systematization was employed to identify key trends and challenges in integrating these technologies into specialized secondary education.

The main findings demonstrate the positive impact of VR and AR on the quality of education. These technologies promote deeper interaction with educational materials, enhancing student engagement and allowing for the adaptation of learning to individual needs. The use of VR simulations in technological disciplines enables



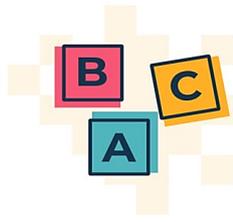
students to model industrial processes, while AR helps them study real objects by integrating digital elements into the learning experience. However, challenges remain, such as the high cost of equipment, insufficient teacher training, and the need to modernize school infrastructure.

The study's conclusions emphasize the importance of government support to ensure access to these technologies, as well as the necessity of improving teacher qualifications.

Further research prospects involve studying the long-term effects of using VR and AR on students' professional training and the development of their competencies, particularly critical thinking and creativity.

***Keywords:** virtual reality, augmented reality, digital tools, interactive learning, technological innovations.*

Постановка проблеми. Імерсивні технології, як-от віртуальна реальність (далі – VR) та доповнена реальність (далі – AR), поступово стають невід’ємною частиною освітнього процесу, особливо в контексті профільної середньої освіти, яка готує учнів до професійної діяльності в технологічній галузі. В умовах цифрової трансформації суспільства і швидкого розвитку технологічних інновацій важливим завданням сучасної освіти є впровадження нових методів навчання, що дозволяють інтегрувати цифрові інструменти для покращення засвоєння знань і підвищення ефективності освітнього процесу. Використання VR і AR забезпечує не тільки більш глибоку взаємодію з навчальним матеріалом, але й дозволяє створювати середовища, максимально наближені до реальних виробничих умов, що особливо актуально для здобувачів технологічних спеціальностей. Важливість імерсивних технологій в освітньому процесі зумовлюється також потребою в розвитку критичного мислення і творчих здібностей та підвищенні рівня мотивації здобувачів освіти. З огляду на ці

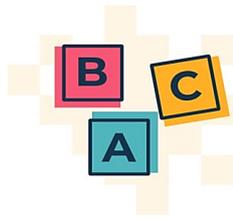


фактори наукове завдання полягає у вивченні можливостей та шляхів ефективної інтеграції імерсивних технологій в освітні програми, що стане вагомим внеском у підвищення загальної якості освіти. Практичне значення дослідження полягає в розробленні методичних підходів до використання VR та AR як засобів активізації пізнавальної діяльності учнів і підготовки їх до реальних умов праці в технологічній галузі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Імерсивні технології стають дедалі важливішою складовою частиною модернізації освітніх процесів, зокрема в профільній середній освіті технологічної освітньої галузі. Їх впровадження дозволяє створювати більш інтерактивне, захопливе освітнє середовище, що підвищує ефективність засвоєння знань учнями. Як зазначає Н. Бобро, інтеграція штучного інтелекту та інших інноваційних технологій в освітній процес не тільки відкриває нові можливості для учнів, але й ставить перед викладачами завдання адаптації до цих змін [1]. У роботі того ж автора підкреслено, що діджиталізація освіти впливає на мотивацію здобувачів освіти, сприяючи трансформації підходів до навчання [2].

Важливим аспектом застосування імерсивних технологій є їх інтерактивність, що сприяє більш глибокому засвоєнню навчального матеріалу. Ю. Хасинець та інші дослідники вказують на те, що цифрові інструменти можуть перетворювати навчання в захопливий процес, дозволяючи здобувачам освіти активніше взаємодіяти з матеріалами [3]. Н. Солодюк визначає інтерактивні методи навчання як ключовий аспект, що сприяє кращому розумінню складних концепцій через інтерактивні моделі [4]. О. Пшенична також вказує на важливість цифрових та мультимедійних технологій у навчанні, підкреслюючи їх роль у профільній середній освіті [5].

У свою чергу, О. Соколюк та О. Слободяник описують застосування доповненої реальності в підготовці до лабораторних робіт з фізики, що сприяє



кращому засвоєнню учнями теоретичних і практичних знань [6]. О. Гриб'юк акцентує на когнітивному розвитку дитини в процесі дослідницького навчання у віртуальному середовищі, підкреслюючи, що використання імерсивних технологій сприяє формуванню критичного мислення та навичок аналізу [7]. О. Хмельницька додає, що імерсивні технології є невід'ємною частиною модернізації професійної освіти, сприяючи вдосконаленню методик навчання в різних освітніх галузях [8].

Важливо зазначити, що вплив імерсивних технологій на освітній процес має глобальний характер. Дослідження С. Довгаля та О. Бутурліної демонструє, що використання віртуальної реальності дозволяє модернізувати освітні системи, надаючи учням нові можливості для навчання [9]. В. Волинець у свою чергу акцентує увагу на тому, що технології віртуальної реальності сприяють інтерактивному навчанню та дозволяють учням активно залучатися до освітнього процесу [10]. Використання віртуальної та доповненої реальності в українській освіті досліджують Н. Хміль, Т. Галицька-Дідух і В. Цяньці, відзначаючи вплив цих технологій на сучасну систему освіти [11].

На міжнародному рівні також ведуться активні дослідження в цій сфері. І. Стоїшич, А. Івков-Джигурський та О. Марічіч розглядають імерсивні технології як потужний інструмент для навчання, зазначаючи, що вони можуть бути ефективно використані в різних освітніх контекстах [12]. Г. Бакстер і Т. Хейні підкреслюють, що застосування імерсивних технологій в освітньому процесі дозволяє значно підвищити рівень залученості здобувачів вищої освіти та зробити навчання більш ефективним [13].

Таким чином, загальний внесок імерсивних технологій у профільну середню освіту полягає у створенні більш інтерактивного та ефективного освітнього процесу, де учні можуть глибше засвоювати матеріали через активну взаємодію з віртуальними симуляціями та інтерактивними моделями.



Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.

Попри численні дослідження, подальшого вивчення потребують питання характеристики імєрсивних технологій та їх потенціалу в контексті профільної середньої освіти, необхідний аналіз наявних підходів до використання віртуальної і доповненої реальності в освітніх закладах технологічної спеціалізації, а також визначення переваг і викликів інтеграції цих технологій у профільну середню освіту.

Формулювання цілей статті (постановка завдання).

Мета статті полягає в дослідженні можливостей використання імєрсивних технологій, зокрема віртуальної та доповненої реальності, в профільній середній освіті технологічної освітньої галузі для підвищення ефективності освітнього процесу та мотивації учнів.

Завданнями дослідження є:

- 1) Охарактеризувати імєрсивні технології та їх потенціал у контексті профільної середньої освіти;
- 2) Проаналізувати наявні підходи до використання віртуальної і доповненої реальності в освітніх закладах технологічної спеціалізації;
- 3) Визначити переваги та виклики інтеграції віртуальної і доповненої реальності в профільну середню освіту;
- 4) Розробити рекомендації щодо оптимізації освітнього процесу з використанням імєрсивних технологій для розвитку компетентностей учнів.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Нормативно-правова база, що регулює впровадження цифрових інструментів у сфері середньої освіти, базується на ключових документах, як-от Закон України «Про освіту» [14], Закон України «Про повну загальну середню освіту» [15] та Державний стандарт профільної середньої освіти [16]. Ці акти



визначають основні принципи цифровізації освіти, зокрема інтеграцію інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освітній процес. Державний стандарт профільної середньої освіти, затверджений 25 липня 2024 року, акцентує увагу на поглибленому вивченні споріднених навчальних предметів у технологічній галузі та інтеграції нових цифрових технологій, зокрема таких, як віртуальна та доповнена реальність, в освітній процес. Це дозволяє реалізувати інтерактивні методи навчання, що відповідають сучасним освітнім потребам.

Впровадження таких технологій також регулюється постановами Кабінету Міністрів України, які передбачають створення умов для використання цифрових інструментів та розроблення відповідної інфраструктури. Крім того, накази Міністерства освіти і науки України, як-от наказ «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси» [17], встановлюють вимоги до використання цифрових технологій у навчанні. Важливим документом міжнародного рівня є рекомендації ЮНЕСКО щодо цифровізації освіти [18], що також впливають на національні нормативні акти, стимулюючи розвиток цифрової освітньої екосистеми.

Імерсивні технології включають системи віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR), що дозволяють користувачам занурюватися в цифрові або змішані середовища, взаємодіючи з віртуальними об'єктами. Віртуальна реальність створює повністю симульоване середовище, де користувачі можуть здійснювати дії та експерименти, котрі можуть бути недоступними або небезпечними в реальному житті. Доповнена реальність, навпаки, накладає цифрові елементи на реальний світ, що дозволяє користувачам бачити та взаємодіяти з додатковою інформацією у фізичному просторі.

Імерсивні технології активно використовуються в різних сферах, від розваг до медицини, але їх потенціал в освіті стає особливо актуальним через їх здатність глибоко впливати на освітній процес. Вони забезпечують



інтерактивний формат навчання, де здобувачі освіти можуть не тільки спостерігати, але й безпосередньо брати участь у процесах моделювання і вивчення складних систем або явищ.

У таблиці 1 продемонстровано основні характеристики VR/AR- технологій та їх потенціал в освітній сфері.

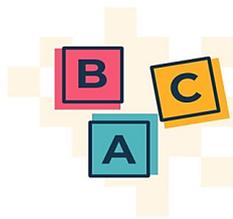
Таблиця 1

Основні характеристики імерсивних технологій та їх потенціал в освітній сфері

Характеристика	Опис
Візуалізація складних процесів	Здобувачі освіти можуть спостерігати моделі та симуляції реальних явищ, наприклад, роботу механізмів
Інтерактивність навчання	Взаємодія з навчальними матеріалами через інтерактивні середовища (AR/VR)
Практичне засвоєння знань	Виконання симуляцій або експериментів, недоступних у реальних умовах
Індивідуалізація навчання	Адаптація матеріалів під потреби кожного здобувача освіти та його рівень підготовки
Безпека освітнього процесу	Проведення небезпечних або складних технічних операцій у віртуальному середовищі без ризику

Джерело: сформовано автором на підставі [8; 10; 11]

Нині імерсивні технології активно впроваджуються в профільну середню освіту, особливо в технологічних дисциплінах, де учням необхідно поєднувати теоретичні знання з практичними навичками. Віртуальна реальність дозволяє створювати моделі та симуляції таких складних технологічних процесів, як робота промислових механізмів або систем автоматизації, що забезпечує здобувачів освіти можливістю бачити та аналізувати процеси в безпечному середовищі. Доповнена реальність використовується для того, щоб накладати інформаційні шари на реальні об'єкти, дозволяючи учням вивчати структуру та



принципи роботи технологічних пристроїв без необхідності їх фізичного розбирання.

Таким чином, ці технології підвищують рівень взаємодії здобувачів освіти з матеріалом, стимулюють їх зацікавленість та полегшують засвоєння складних концепцій через інтерактивні практичні завдання [9; 11].

Сучасні підходи до використання віртуальної та доповненої реальності в освітніх закладах технологічної спеціалізації орієнтовані на інтерактивність і практичне застосування знань. Ці підходи дозволяють не лише вивчати теоретичні матеріали, але й занурюватися в процеси моделювання реальних ситуацій, що сприяє розвитку навичок та компетенцій учнів. Підходи можуть варіюватися залежно від технічного забезпечення та навчальних цілей, але загалом їх мета полягає в тому, щоб надати здобувачам освіти можливість практично застосовувати знання в безпечному та контрольованому середовищі. Існує декілька ключових стратегій інтеграції VR та AR в освітній процес, кожна з яких має свої особливості та сфери застосування (табл. 2.).

Таблиця 2

Підходи до використання VR та AR у закладах технологічної освіти

Підхід	Опис	Приклад використання
Віртуальні симуляції	Моделювання технологічних процесів у віртуальному середовищі для тренування практичних навичок	Віртуальні симуляції ремонту техніки або програмування робототехнічних систем
Доповнена реальність для практичних занять	Накладання цифрових інструкцій та візуалізацій на реальні об'єкти для практичного навчання	AR-додатки для вивчення будови та функцій двигунів, накладання анотацій на реальні механізми
Віртуальні лабораторії	Віддалене проведення експериментів або симуляція	Віртуальні лабораторії для вивчення механіки, хімії, електроніки



	лабораторних умов, що повторюють реальні процеси	
Змішане навчання	Поєднання фізичних та віртуальних середовищ для підвищення інтерактивності та доступу до ресурсів	Уроки з використанням AR для взаємодії з реальними об'єктами в поєднанні з віртуальними моделями
Віртуальні тренінги з безпеки	Створення VR-середовищ для тренування навичок безпечної роботи з потенційно небезпечними об'єктами	VR-тренінги для навчання правил безпеки під час роботи з хімічними речовинами або високовольтними системами

Джерело: сформовано автором на підставі [5; 6]

На практиці ці підходи дозволяють розв'язати низку завдань. Віртуальні симуляції надають здобувачам освіти можливість відпрацьовувати навички, які важко або неможливо реалізувати в реальних умовах через високу вартість обладнання або небезпеку. Доповнена реальність, з іншого боку, дозволяє поєднувати теорію з практикою, забезпечуючи миттєвий доступ до додаткової інформації або підказок під час роботи з реальними об'єктами. Це робить навчання більш інтерактивним та доступним, підвищуючи зацікавленість учнів у складних технологічних дисциплінах.

Натепер ці технології інтегруються в освітні програми технологічних спеціалізацій, покращуючи не тільки технічні знання, а й когнітивні навички здобувачів освіти. Наприклад, віртуальні тренінги з безпеки, які стають обов'язковою частиною навчання в галузях, де є підвищені ризики, знижують імовірність помилок під час реальної роботи. Процес інтеграції VR та AR в освітній процес узагальнено на рис. 1.

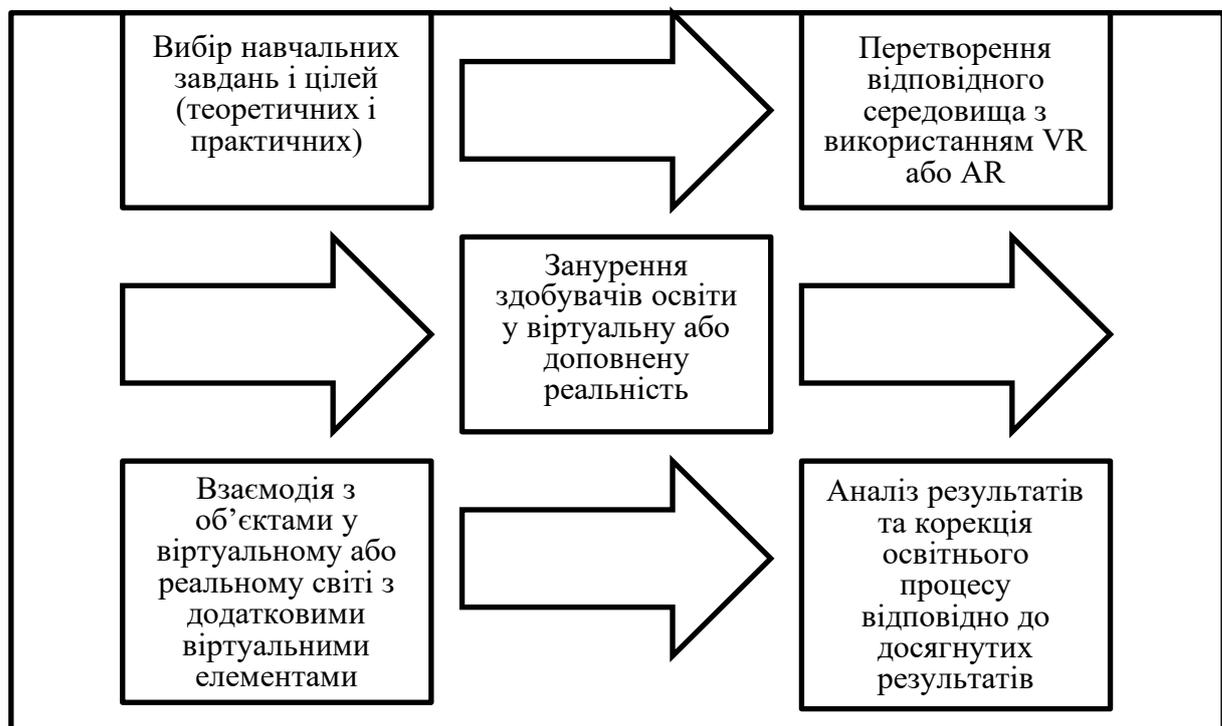


Рис. 1. Інтеграція VR/AR в освітній процес

Джерело: власна розробка автора

На практиці така схема дозволяє ефективно поєднувати теоретичне навчання з практичним. Здобувачі освіти отримують можливість виконувати завдання в реалістичних умовах, моделюючи ситуації, які можуть виникнути на виробництві або в інженерних системах. Це підвищує їх готовність до реальної роботи та забезпечує глибше розуміння технічних аспектів, що позитивно впливає на рівень підготовки фахівців у технологічних галузях.

Інтеграція віртуальної та доповненої реальності в профільну середню освіту має суттєвий потенціал для покращення якості навчання. Серед основних переваг цієї інтеграції можна виділити ефективну візуалізацію складних понять, підвищення мотивації учнів, розвиток практичних навичок і можливість індивідуалізації навчання [5]. Проте, як і будь-яка інноваційна технологія, запровадження VR та AR зіштовхується з певними викликами, зокрема щодо високої вартості технологій, необхідності підготовки педагогічних кадрів та



забезпечення технічної підтримки. У таблиці 3 систематизовано основні переваги та недоліки інтеграції цих технологій.

Таблиця 3

Основні переваги та недоліки інтеграції віртуальної та доповненої реальності в профільну середню освіту

Переваги	Недоліки
Підвищення залученості учнів	Висока вартість обладнання та програмного забезпечення
Можливість вивчення складних тем	Недостатня підготовка викладачів
Покращення практичних навичок	Потреба в оновленні інфраструктури
Візуалізація навчальних матеріалів	Ризики для здоров'я учнів у разі тривалого використання технологій
Індивідуалізація освітнього процесу	Недостатнє фінансування на технічну підтримку
Розширення можливостей дистанційного навчання	Високі вимоги до технічного забезпечення учнів

Джерело: сформовано автором на підставі [5; 7; 10]

Висока вартість обладнання та програмного забезпечення є одним із ключових викликів, оскільки необхідне для VR та AR обладнання є дорогим і може бути недоступним для більшості освітніх закладів, особливо в сільській місцевості. Це обмежує можливості рівного доступу до таких технологій.

Другою значною проблемою є недостатня підготовка викладачів. Для ефективного використання VR та AR педагоги повинні володіти відповідними знаннями і навичками, що вимагає додаткових ресурсів для їх навчання та підготовки. Це також потребує розроблення спеціальних освітніх програм і тренінгів для вчителів.

Оновлення інфраструктури шкіл також становить проблему. Не всі заклади освіти мають технічну базу для підтримки нових технологій, що вимагає



інвестицій в інфраструктуру та її постійну модернізацію. Також важливо звернути увагу на питання здоров'я учнів, оскільки тривале використання VR-гарнітур може спричинити фізичний дискомфорт або інші проблеми зі здоров'ям, як-от втому очей або головний біль.

Фінансова підтримка для технічного обслуговування та оновлення обладнання є ще однією проблемою, оскільки такі технології потребують постійного обслуговування, а їх експлуатація повинна відповідати сучасним стандартам. Нарешті, недостатнє технічне забезпечення учнів також залишається викликом, оскільки не всі школярі мають доступ до необхідного обладнання або швидкісного інтернету, що може обмежити їх можливість повноцінно використовувати VR- та AR-технології під час дистанційного навчання [13].

Розроблення рекомендацій щодо оптимізації освітнього процесу з використанням імерсивних технологій для розвитку компетентностей учнів (зокрема, критичного мислення, творчих здібностей та практичних навичок) є важливим кроком у покращенні сучасної освіти. Оптимізація використання цих технологій сприятиме кращому засвоєнню матеріалу та мотивації здобувачів освіти до навчання (табл. 5).

Таблиця 5

Рекомендації щодо оптимізації освітнього процесу з використанням імерсивних технологій

Рекомендації	Очікуваний результат
Впровадити адаптивні освітні середовища з використанням VR/AR для індивідуалізації навчання	Підвищення мотивації здобувачів освіти та краща індивідуальна підтримка контенту під особливості кожного учня завдяки адаптації
Розробити міждисциплінарні проекти, що поєднують VR/AR-технології з практичними завданнями	Розвиток критичного мислення та навичок розв'язання проблем через інтеграцію навчання з реальними практичними ситуаціями



Створити цифрові платформи для спільного навчання у VR/AR-середовищах	Підвищення співпраці між учнями, розвиток комунікативних навичок та навичок командної роботи у віртуальних середовищах
Впровадити VR/AR-симуляції для розвитку професійних навичок у старших класах	Підготовка здобувачів освіти до реальних професійних викликів, моделювання виробничих процесів та професійних ситуацій у безпечному середовищі
Інтегрувати VR/AR у систему оцінювання знань через ігрові сценарії та симуляції	Підвищення ефективності оцінювання шляхом залучення учнів у практичні завдання, що дозволяє краще відстежувати їхні результати

Джерело: власна розробка автора

Адаптивні освітні середовища з VR/AR дозволяють урахувати індивідуальні потреби учнів, що сприяє підвищенню зацікавленості в навчанні та досягненню кращих результатів. Міждисциплінарні проекти поєднують технології з реальними завданнями, що розвиває не лише академічні знання, а й життєво необхідні навички розв'язання проблем. Спільне навчання у VR/AR-платформах сприяє розвитку комунікативних та командних навичок здобувачів освіти. Використання VR/AR-симуляцій допомагає учням старших класів підготуватися до реальних професійних завдань, забезпечуючи практичний досвід в умовах безпечного середовища. Нарешті, інтеграція VR/AR у систему оцінювання дозволяє створювати ігрові сценарії та симуляції, які роблять оцінювання знань більш інтерактивним і точним, сприяючи кращому розумінню і застосуванню навчального матеріалу. Таким чином, реалізація запропонованих рекомендацій дозволить значно покращити якість навчання та підготувати учнів до викликів сучасного світу.

Висновки. У результаті дослідження встановлено, що імерсивні технології, зокрема віртуальна та доповнена реальність, здатні суттєво підвищити ефективність освітнього процесу в профільній середній освіті. Вони



сприяють покращенню візуалізації складних понять та явищ, забезпечують інтерактивність навчання, розвивають практичні навички учнів, а також дозволяють індивідуалізувати освітній процес. Водночас упровадження VR та AR стикається з низкою проблем, зокрема високою вартістю обладнання та програмного забезпечення, недостатньою підготовкою педагогів і необхідністю модернізації інфраструктури закладів освіти. Тривале використання таких технологій також може нести ризики для здоров'я учнів, що потребує розроблення відповідних регламентів. Рекомендується забезпечити доступність імерсивних технологій через державну підтримку або залучення приватних інвесторів, а також створити програми для підготовки вчителів до використання VR і AR в освітньому процесі. Важливим аспектом є модернізація інфраструктури закладів освіти для підтримки цих технологій. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні довгострокових наслідків використання VR та AR для розвитку компетентностей здобувачів освіти і підвищення їх підготовки до професійної діяльності.

Список використаних джерел

1. Бобро Н. Переваги та недоліки упровадження штучного інтелекту в освітній процес. *Молодий вчений*. 2024. № 4 (128). С. 72-76. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2024-4-128-38> (дата звернення: 10.10.2024).
2. Бобро Н. Трансформація навчальної мотивації в умовах діджиталізації освіти. *Академічні візії*. 2024. Вип. 34. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1282> (дата звернення: 10.08.2024).
3. Hasynets Y., Vakerych M., Solnyshkova S., Pustovoichenko D., Kuruts N. Transforming Higher Education in the Digital Age. *Futurity Education*. 2024. Vol. 4, Issue 2. P. 263-278. DOI: <https://doi.org/10.57125/FED.2024.06.25.14> (date of access: 10.08.2024).



4. Солодюк Н. Поняття «інтерактивний метод навчання» як лінгводидактична категорія. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2016. № 1 (298). С. 107-113. URL: http://repo.dma.dp.ua/1509/1/Visnuk%20№_1%28298%29_Ч_1__2016-p107-114.pdf (дата звернення: 10.08.2024).

5. Пшенична О. Цифрові та мультимедійні технології в профільній середній та фаховій передвищій освіті: навчальний посібник. Запоріжжя: ЗНУ, 2023. 144 с. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/handle/12345/13538> (дата звернення: 10.08.2024).

6. Соколюк О., Слободяник О. Місце технологій доповненої реальності у підготовці до лабораторних робіт з фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. 2023. № 29. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738786/> (дата звернення: 10.08.2024).

7. Гриб'юк О. Імерсивні технології в освіті: особливості когнітивного розвитку дитини у віртуальному середовищі в процесі дослідницького навчання. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2021. С. 138-161. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-62-138-148> (дата звернення: 10.08.2024).

8. Хмельницька О. Застосування імерсивних технологій як прогресивний напрям модернізації професійної освіти. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогічні науки*. 2023. № 2. С. 191-197. URL: <https://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/4815> (дата звернення: 10.08.2024).

9. Довгаль С., Бутурліна О. Імерсивні технології та їх вплив на модернізацію сучасної системи освіти. *Вісник Дніпровської академії неперервної*



освіти. Серія: Філософія, Педагогіка. 2023. № 2.2. С. 48-52. DOI: <https://doi.org/10.54891/2786-7013-2023-2-11> (date of access: 10.08.2024).

10. Volynets V. Use of virtual reality technologies in education. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*. 2021. № 2. С. 40-47. DOI: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2021.2.5> (дата звернення: 10.08.2024).

11. Хміль Н., Галицька-Дідух Т., Цяньці В. Використання віртуальної та доповненої реальності в українській освіті. *Академічні візії*. 2023. Вип. 22. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8251886> (дата звернення: 10.08.2024).

12. Stojšić I., Ivkov-Džigurski A., Maričić O. Virtual Reality as a Learning Tool: How and Where to Start with Immersive Teaching. In: Daniela L. (eds) *Didactics of Smart Pedagogy*. Springer, Cham. 2019. P. 351-366. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-01551-0_18 (date of access: 10.08.2024).

13. Baxter G., Hainey T. Using immersive technologies to enhance the student learning experience. *Interactive Technology and Smart Education*. 2024. Vol. 21, Issue 3. P. 403-425. DOI: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ITSE-05-2023-0078/full/html> (date of access: 10.08.2024).

14. Закон України «Про освіту» від 5 вересня 2017 року № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 11.08.2024).

15. Закон України «Про повну загальну середню освіту» від 16 січня 2020 року № 463-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20> (дата звернення: 11.08.2024).

16. Державний стандарт профільної середньої освіти від 11 червня 2024 року № 851. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text> (дата звернення: 11.08.2024).

17. Наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси» від 1 жовтня 2012 року № 1060 (в ред. наказу від 29 травня 2019 року № 749). *Офіційний веб-сайт Міністерства*



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:
НАУКОВІ ЗАПИСКИ

освіти і науки України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#Text>
(дата звернення: 11.08.2024).

18. Політики цифрового навчання: ЮНЕСКО. Рекомендації щодо політик цифрового навчання від 18 березня 2021 року. URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education/policies> (дата звернення: 11.08.2024).