



ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 378.147:004.946

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.17554621>

Доповнена та віртуальна реальність у професійній підготовці та оцінці навичок

Шкатула Олександр Павлович,

кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри суспільних наук,
Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова,
м. Житомир, Україна, <https://orcid.org/0000-0003-0119-6167>

Олексієнко Лариса Анатоліївна,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри соціальної роботи та мовної
підготовки, Придніпровський інститут ПрАТ «Вищий навчальний заклад
«Міжрегіональна академія управління персоналом»,
м. Кременчук, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-3509-388X>

Решетіло Дмитро Васильович,

старший викладач кафедри тактичної підготовки навчально-наукового
інституту професійної освіти, Національна гвардія України,
м. Харків, Україна, <https://orcid.org/0009-0008-4516-7468>

Прийнято: 26.10.2025 | Опубліковано: 07.11.2025

Анотація. Стрімкий розвиток цифрових технологій, поява імерсивних середовищ та зростання вимог до якості професійної підготовки зумовлюють необхідність переосмислення традиційних освітніх підходів. Сучасний ринок праці, що трансформується під впливом цифровізації,



потребує фахівців, здатних ефективно працювати в нових умовах. Це зумовлює необхідність інтеграції технологій доповненої (AR – Augmented Reality) та віртуальної (VR – Virtual Reality) реальності в систему професійного навчання. Застосування цих технологій створює нові умови для формування практичних навичок, розвитку критичного мислення й побудови ефективних систем оцінювання компетентностей. **Метою статті є обґрунтування теоретико-методологічних засад та розроблення практичних підходів до застосування AR і VR-технологій у процесі професійної підготовки й оцінювання навичок фахівців. У статті висвітлено роль інноваційних цифрових інструментів у формуванні компетентностей майбутніх фахівців, визначено специфіку їхнього впливу на якість практичного навчання та ефективність системи оцінювання результатів освітньої діяльності. Методологічну основу дослідження становлять системний, компетентнісний та інноваційно-технологічний підходи, які забезпечили комплексний аналіз взаємозв'язку між сучасними освітніми технологіями, педагогічними моделями й процесом формування професійних умінь. Застосовано методи порівняльного аналізу, логіко-структурного узагальнення, моделювання та систематизації. Результати дослідження представлено у формі алгоритмічної та структурної моделей інтеграції AR і VR у професійну освіту, що відображають послідовність етапів цифрової трансформації освітнього процесу, а саме: аналітико-підготовчий, інтеграційний, навчально-діяльнісний та оцінювально-аналітичний. Побудовано концептуальну схему взаємодії між технологічними, освітніми та аналітичними складниками, що формує основу для підвищення якості професійної підготовки та об'єктивності оцінювання навичок. У висновках узагальнено, що застосування технологій AR і VR сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу, наочності й безпечності практичної діяльності, а також формує адаптивну, гнучку й об'єктивну систему**



оцінювання професійних компетентностей. Запропоновані моделі можуть бути застосовані для модернізації освітніх програм, створення симуляційних середовищ і впровадження інтелектуальних навчальних систем у професійну освіту.

Ключові слова: інноваційні освітні технології, цифрова трансформація, симуляційне навчання, професійні компетентності, адаптивне оцінювання, інтеграційна модель, симуляційне навчання, компетентнісний підхід.

Augmented and virtual reality in professional training and skills assessment

Oleksandr Shkatula,

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Social Sciences, Korolov Zhytomyr Military Institute, Zhytomyr, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-0119-6167>

Larysa Oleksiienko,

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Social Work and Language Training, Prydniprovsk Institute of the Private Joint-Stock Company «Higher Education Institution Interregional Academy of Personnel Management», Kremenchuk, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-3509-388X>

Dmytro Reshetilo,

Senior Lecturer, Department of Tactical Training, Educational and Scientific Institute of Professional Education, National Guard of Ukraine, Kharkiv, Ukraine, <https://orcid.org/0009-0008-4516-7468>

Abstract. *The rapid development of digital technologies, the emergence of immersive environments, and the growing demands for the quality of professional*



*training necessitate a rethinking of traditional educational approaches. The modern labor market requires specialists capable of operating in a digital transformation context, which calls for integrating Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) technologies into professional education. The use of these technologies opens new opportunities for developing practical skills, critical thinking, and effective competency assessment systems. **The purpose** of the article is to substantiate the theoretical and methodological foundations and to develop practical approaches to the use of AR and VR technologies in professional training and skills assessment. The study reveals the role of innovative digital tools in shaping the competencies of future professionals. It identifies the specific ways they impact the quality of practical learning and the effectiveness of educational assessment systems. **The methodological basis** of the research includes systemic, competency-based, and innovation-technological approaches, which ensured a comprehensive analysis of the interrelation between modern educational technologies, pedagogical models, and the process of professional skill formation. The study employed methods of comparative analysis, logical-structural generalization, modeling, and systematization. **The results** are presented as algorithmic and structural models of AR and VR integration into professional education, reflecting the sequence of stages in the digital transformation of the educational process: analytical-preparatory, integration, activity-based, and evaluative-analytical. A conceptual framework for the interaction among technological, educational, and analytical components has been developed, providing a basis for improving the innovative quality of professional training and the objectivity of skill assessment. **The conclusions** emphasize that the use of AR and VR technologies enhances the efficiency, visibility, and safety of practical learning activities, while creating adaptive, flexible, and objective systems for evaluating professional competencies. The proposed models can be applied to modernize educational programs, create simulation-based environments, and implement intelligent learning systems in professional education.*



Keywords: *innovative educational technologies, digital transformation, simulation-based learning, professional competencies, adaptive assessment, integration model, immersive technologies, competency-based approach.*

Постановка проблеми. Нинішній період розвитку освіти характеризується стрімким проникненням цифрових технологій, які радикально змінюють традиційні підходи до навчання та професійної підготовки. Особливого значення сьогодні набувають технології доповненої та віртуальної реальності (Augmented Reality (AR), Virtual Reality (VR)), що дають змогу створювати імітаційні середовища, моделювати виробничі ситуації, відпрацьовувати складні професійні завдання в безпечному форматі та підвищувати якість практичної підготовки фахівців.

Попри активне поширення імерсивних технологій, їхня методологічна база у сфері професійної освіти поки що не має системного характеру. Зокрема, спостерігається обмеженість емпіричних досліджень щодо впровадження AR і VR в освітній процес, недостатня апробація моделей, відсутність чітких критеріїв оцінювання їхньої ефективності та неузагальненість висновків щодо їхнього впливу на формування професійних компетентностей майбутніх фахівців.

Актуальність проблеми визначає необхідність пошуку ефективних рішень для підвищення результативності професійної освіти. У цьому контексті дослідження спрямовано на вдосконалення методів формування професійних умінь, оптимізацію освітнього процесу та розроблення інноваційних засобів оцінювання, що відповідають викликам цифрової трансформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд сучасних наукових джерел засвідчує, що AR і VR-технології дедалі частіше розглядаються як інноваційні інструменти модернізації системи освіти, спрямовані на



формування практичних компетентностей та підвищення ефективності професійної підготовки. Зростання кількості досліджень свідчить про прагнення науковців інтегрувати ці технології в освітній процес, визначаючи їхню роль у розвитку навичок, мотивації та адаптивності фахівців.

У науковій роботі О. Р. Пелеха та М. М. Сеніва [1] розглянуто проблеми застосування AR та VR, зокрема в професійній освіті, де автори підкреслюють важливість формування нових підходів до навчання через інтерактивні моделі сприйняття інформації. Н. Маятіна та Н. Ханікіна [2] наголошують, що застосування AR і VR у сучасному освітньому процесі створює додаткові можливості для підвищення якості освіти через ефект занурення та емоційного залучення здобувачів.

В. Круглик [3] досліджує інтеграцію технологій AR і VR з адаптивними системами навчання, акцентуючи на моделюванні освітніх середовищ, здатних автоматично адаптуватися до рівня підготовки здобувачів освіти. Д. В. Єфімов [4] розкриває практичні аспекти впровадження AR в освітній процес, доводячи ефективність таких технологій для візуалізації складних теоретичних понять.

Закордонні дослідження також підтверджують потенціал імерсивних технологій у розвитку компетентностей здобувачів освіти. Так, Р. Салар (R. Salar), Ф. Ариджи (F. Arici), С. Чаликлар (S. Caliklar) та Р. М. Їлмаз (R. M. Yilmaz) [5] пропонують модель занурення здобувачів у віртуальні освітні середовища, що стимулює пізнавальну активність і сприяє формуванню глибшого розуміння навчального матеріалу. Н. Арулананд (N. Arulanand), А. Рамеш (A. Ramesh) і П. К. Бабу (P. K. Babu) [6] обґрунтували ефективність використання AR у технічній освіті, підкресливши її значення для розвитку інженерного мислення. Дж. Д. Пріз (J. D. Preez) і С. Сінха (S. Sinha) [7] наголошують на важливості цифрового лідерства у



вищій освіті в умовах Четвертої промислової революції, що створює новий контекст для впровадження VR-технологій в освітній процес.

Специфіку застосування VR та AR в українській освіті, окресливши перспективи їхнього поєднання з хмарними сервісами для підвищення інтерактивності навчання, розкрили Н. А. Хміль, Т. В. Галицька-Дідух і Ван Цяньці [8]. С. Г. Литвинова [9] акцентувала на практичному аспекті впровадження AR-сервісів (зокрема Flipbuider) у викладанні природничо-математичних дисциплін, що сприяє активізації пізнавальної діяльності. У своїй роботі Т. Недашківська, Н. Шепя та А. Лещенко [10] розглянули можливості застосування віртуальних асистентів та інтелектуальних систем у вивченні філологічних дисциплін, наголошуючи на міждисциплінарному потенціалі AR і VR.

Можливості поєднання штучного інтелекту та глибокого навчання з VR-технологіями у творчих галузях продемонструвала С. Хара (S. Khara) [11]. Це відкриває нові підходи до оцінювання креативних компетентностей. У своєму дослідженні І. Червінська, Н. Мельник і Н. Галюк [12] проаналізували змішане навчання як інноваційну форму організації освітнього процесу в закладах вищої освіти, де інтеграція AR і VR є каталізатором підвищення ефективності навчання.

Дослідниця С. О. Табінська [13] розкрила потенціал використання STEM-компонентів в освітній робототехніці як засобу ранньої профорієнтації до технічних професій, що безпосередньо пов'язано з концепцією AR і VR-тренажерів. Науковці Н. Солодюк, А. Віннічук і В. Крупка [14] обґрунтували застосування AR як інструменту літературної освітньої діяльності, демонструючи кросдисциплінарність технології. С. В. Алексов та А. В. Дідик [15] підкреслили доцільність залучення AR у підготовці майбутніх педагогів, підкреслюючи підвищення мотивації та ефективності навчання.



У дослідженні В. Волинець [16] проаналізовано досвід застосування VR у системі неперервної професійної освіти, визначивши цю технологію як чинник формування практикоорієнтованих компетентностей. Науковці Л. Тарангул і С. Романюк [17] зосередилися на особливостях застосування AR у закладах вищої освіти, розробивши методичні рекомендації щодо її впровадження в освітній процес. Я. Б. Сікора, О. І. Яценко та М. Г. Погребняк [18] представили AR і VR як інструмент адаптивного навчання в цифровому освітньому середовищі, наголосивши на можливості персоналізації освітньої траєкторії здобувачів освіти.

Отже, більшість сучасних науковців розглядають AR і VR-технології не лише як засіб візуалізації інформації, а як комплексну педагогічну систему, здатну забезпечити інтерактивність, адаптивність та ефективно оцінювання професійних навичок. Поступова інтеграція AR і VR в освітній процес створює основу для формування нової моделі освіти, орієнтованої на компетентнісний підхід, практичну спрямованість та цифрову трансформацію освітнього середовища.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значну наукову зацікавленість темою цифровізації освіти, деякі аспекти впровадження імерсивних технологій залишаються малодослідженими. Потребує подальшого уточнення механізм інтеграції технологій AR і VR у різні етапи професійної підготовки, особливо в аспекті практичного навчання, формування компетентностей та їхньої подальшої діагностики. Водночас у науковій літературі відчутною залишається недостатність уніфікованих моделей оцінювання ефективності впровадження таких технологій, які б давали змогу комплексно вимірювати результати не лише за рівнем засвоєння теоретичних знань, а й за ступенем розвитку практичних умінь, аналітичного та критичного мислення. Крім того, недостатньо розробленими залишаються методики педагогічного супроводу у віртуальному освітньому середовищі, які



мають гармонійно поєднувати когнітивний, мотиваційний та емоційно-ціннісний компоненти освітньої діяльності здобувачів. Як свідчать результати сучасних досліджень, саме ці елементи формують основу інноваційної компетентності майбутнього фахівця. Таким чином, подальше дослідження зазначених напрямів є необхідним кроком до створення цілісної системи професійної підготовки, орієнтованої на застосування AR і VR як інструменту розвитку мислення, самостійності та набуття практичного досвіду в умовах цифрової трансформації освіти.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні та практичному розробленні підходів до застосування технологій AR і VR у процесі професійної підготовки й оцінюванні навичок.

Для досягнення поставленої мети передбачено розв'язання таких завдань:

1. Визначити концептуальні засади впровадження імерсивних технологій у систему професійної освіти, дослідити їхню роль у формуванні нових форматів навчання та оцінювання результатів.

2. Розробити алгоритм інтеграції технологій AR і VR у професійну підготовку та оцінювання фахових навичок.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нинішній період розвитку інформаційного суспільства, прискорений глобальними викликами останніх років, зокрема, кліматичними змінами та екологічною деградацією, пандемією, геополітичними конфліктами та збройними протистояннями, цифровим розривом та кіберзагрозами, розвитком штучного інтелекту та пов'язаних з цим етичних проблем, актуалізував потребу у фахівцях нового покоління, здатних ефективно діяти в умовах цифрової трансформації. Освіта як стратегічна сфера формування людського капіталу має оперативно реагувати на ці зміни, інтегруючи інноваційні підходи та технологічні



інструменти у власну практику. Особливого значення набуває застосування технологій AR і VR, які створюють новий формат освітнього простору та ефект присутності, підвищують мотивацію до пізнання та сприяють розвитку практичних навичок через моделювання реальних професійних ситуацій.

Сьогодні людство перебуває в епіцентрі Четвертої промислової революції (індустрія 4.0), коли автоматизація, штучний інтелект, аналітика даних і цифрові системи формують нову архітектуру суспільного розвитку. Ці технології впливають на ефективність не лише виробничих, а й освітніх процесів, перетворюючи навчання на гнучку, інтерактивну й міждисциплінарну діяльність. У межах цієї парадигми інтелектуальні цифрові рішення – від інтернету речей і хмарних сервісів до машинного навчання, AR і VR – перетворюються на обов'язковий інструмент підготовки фахівців. Вони дають змогу створювати віртуальні лабораторії, симулятори професійних ситуацій, освітні середовища, де теорія поєднується з практикою завдяки імерсивному досвіду [3, с. 70]. Такі технології не лише активізують пізнавальну діяльність, а й уможливають об'єктивне оцінювання рівня сформованості компетентностей у безпечному, проте максимально реалістичному середовищі.

В українському освітньому просторі інформаційно-комунікаційні технології вже не є допоміжним ресурсом – вони перетворюються на основу організації освітнього процесу, змінюючи саму логіку взаємодії викладача та здобувача. Зростає роль інтерактивності, візуалізації, творчого проектування та симуляційного навчання, які сприяють глибшому засвоєнню матеріалу. AR і VR-технології, які ще нещодавно вважалися переважно розважальним інструментом, нині перетворюються на важливий елемент професійної підготовки. Інноваційні технології, відповідно, уможливають відтворення реальних виробничих процесів, експерименти у віртуальному середовищі, формування алгоритмів дій і об'єктивне оцінювання навичок без ризику



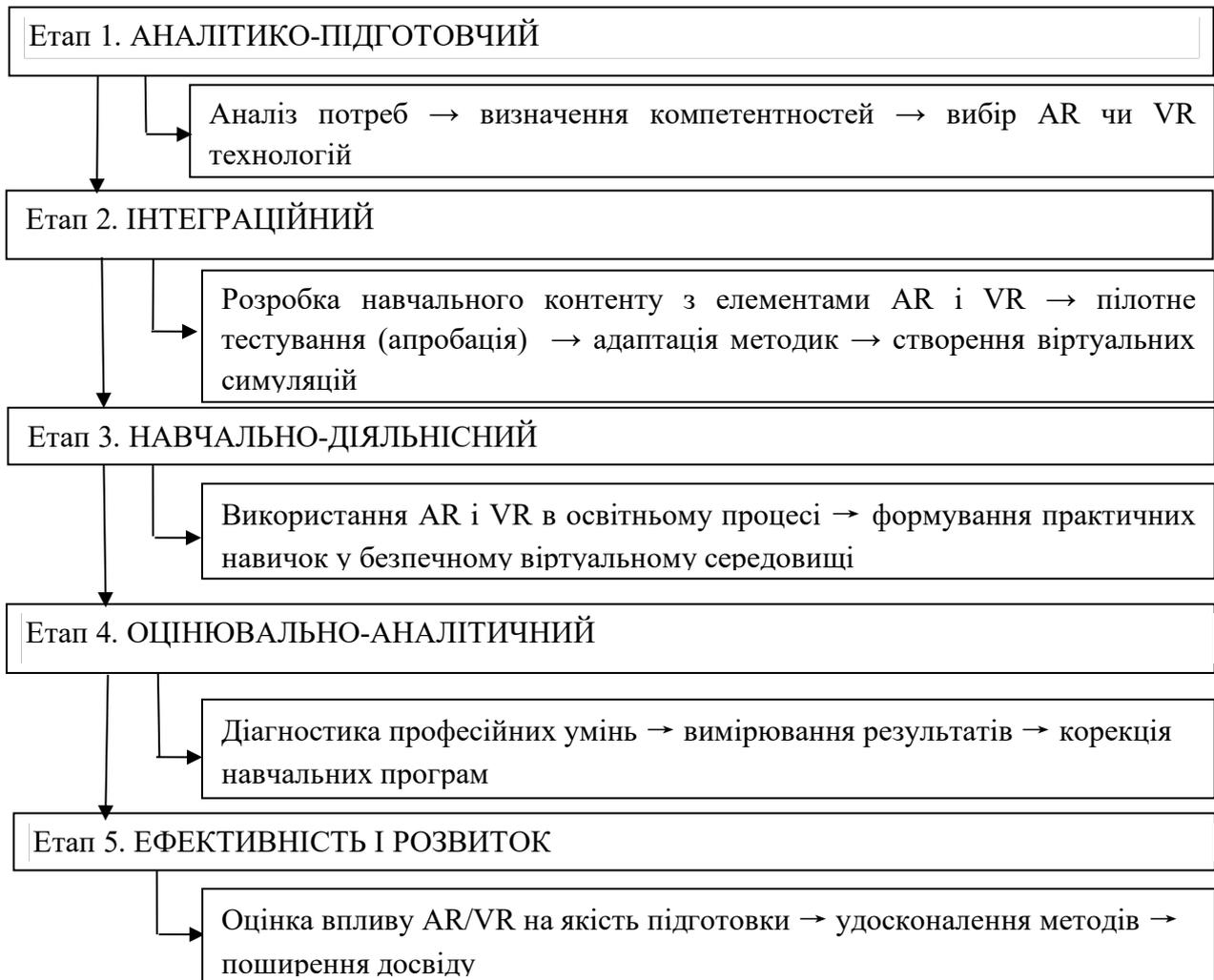
помилки у реальній діяльності [8]. У такий спосіб відкриваються нові можливості для формування покоління фахівців, здатних адаптуватися до цифрової економіки, ефективно діяти в умовах технологічних змін і застосовувати цифрові інструменти як природну частину своєї професійної компетентності.

У процесі професійної підготовки майбутніх фахівців ефективність формування компетентностей переважно залежить від послідовності та логіки впровадження інноваційних технологій. Для відображення етапів інтеграції інструментів AR і VR у систему професійного навчання й оцінювання навичок розроблено алгоритм (рис. 1), який ілюструє взаємозв'язок між аналітичною, інтеграційною, навчально-діяльнісною та оцінювально-аналітичною фазами. Така візуалізація дає змогу комплексно представити процес трансформації традиційної моделі підготовки фахівців у сучасний формат цифрового навчання, де кожен етап є логічним продовженням попереднього.

Запропонований алгоритм дає змогу чітко простежити логіку цифрової трансформації професійної освіти та демонструє, що застосування технологій AR і VR не обмежується одноразовим упровадженням, а розгортається як безперервний, циклічний процес удосконалення освітньої практики. Кожен етап спирається на результати попереднього, утворюючи зворотний зв'язок між аналізом, практичним застосуванням і оцінюванням досягнутих результатів. Такий підхід сприяє створенню динамічної системи професійної підготовки, де навчання, практика та оцінювання навичок інтегруються в єдину інноваційну модель. Крім того, запропонований алгоритм може слугувати орієнтиром для закладів освіти, що прагнуть модернізувати власні програми відповідно до вимог цифрової економіки та концепції сталого розвитку.

Рисунок 1

Алгоритм упровадження технологій AR і VR у процес професійної підготовки та оцінювання навичок



Джерело: сформовано авторами на основі [4, 219–225; 7; 8; 15, с. 5–9]

Світова наукова спільнота приділяє дедалі більше уваги вивченню можливостей і викликів, пов'язаних із застосуванням імерсивних технологій в освіті. Дослідники виокремлюють два основні напрями їхнього застосування. AR-реальність розглядається як інструмент розширення фізичного світу завдяки накладанню цифрових елементів: зображень, звуків, тексту або тривимірних моделей, які поглиблюють сприйняття навчального матеріалу. VR створює повноцінне цифрове середовище, у якому здобувач освіти може



взаємодіяти з об'єктами, експериментувати й розв'язувати завдання в максимально наближених до професійних умовах. Такий підхід активно застосовується в різних галузях знань – від медицини, біології, історії, географії до хімії, інформатики та військової справи. Водночас науковці наголошують на потребі глибшого аналізу технічних, методичних, етичних та психологічних чинників, що ускладнюють упровадження AR і VR у навчання [9, с. 99].

Аналіз наукової літератури засвідчив, що освітня парадигма XXI століття поступово змінює орієнтири – від передачі знань до розвитку особистості, її креативного, критичного та комунікативного потенціалу. Особливо це помітно в мовній та гуманітарній освіті, де технології AR-реальності відкривають нові можливості для занурення в освітній контекст. Застосування AR стимулює як рецептивну, так і продуктивну мовленнєву діяльність, дає змогу здобувачам освіти не лише сприймати текст, а й взаємодіяти з ним за допомогою візуалізації, інтерактивних історій, 3D-моделей чи анімаційних елементів. Такий підхід сприяє глибшому розумінню змісту, формує інтуїцію, образне мислення та здатність до аналітичного мислення.

З педагогічного погляду, AR – не просто засіб наочності, а повноцінний дидактичний ресурс, що поєднує когнітивний, емоційний і практичний складники навчання. Вона допомагає перейти від конкретно-образного сприйняття до абстрактного мислення, розвиває здатність до узагальнення, аналізу та самостійного пошуку смислів [14, с. 279]. Таким чином, технології AR-реальності створюють унікальний освітній досвід, де емоції, критичне мислення та взаємодія з інформацією формують єдиний процес особистісного й професійного зростання.

Сьогодні AR-реальність розглядають як складник ширшої концепції змішаної реальності (Mixed Reality), у якій цифрові та фізичні елементи



гармонійно поєднуються, створюючи інтерактивне освітнє середовище. Її потенціал у професійній підготовці полягає в здатності відтворювати складні явища, моделювати технологічні процеси, візуалізувати приховані об'єкти чи взаємозв'язки, які неможливо продемонструвати традиційними методами. Такі платформи стимулюють пізнавальну активність, підвищують інтерес до навчального матеріалу й створюють умови для самостійного експериментування та практичного застосування знань.

Практика впровадження AR в освітній процес засвідчує її ефективність, що проявляється у кількох взаємопов'язаних вимірах. Передусім, це візуалізація складних понять і процесів, яка робить теоретичні знання наочними й зрозумілими. Не менш важливою є інтерактивність і співпраця між викладачем і здобувачами освіти, адже AR уможлиблює навчання через спільну діяльність та діалог. Водночас командна взаємодія набуває нового змісту – учасники працюють над практичними кейсами в єдиному цифровому просторі, що розвиває комунікаційні навички та колективну відповідальність. Ще один важливий аспект – персоналізація навчання, коли кожен здобувач може працювати у власному темпі, відповідно до рівня підготовки та потреб. Зокрема, AR-технології відкривають можливості для об'єктивного оцінювання результатів, оскільки фіксують дії, рішення й результати роботи в цифровому середовищі, забезпечуючи прозорість і точність діагностики компетентностей.

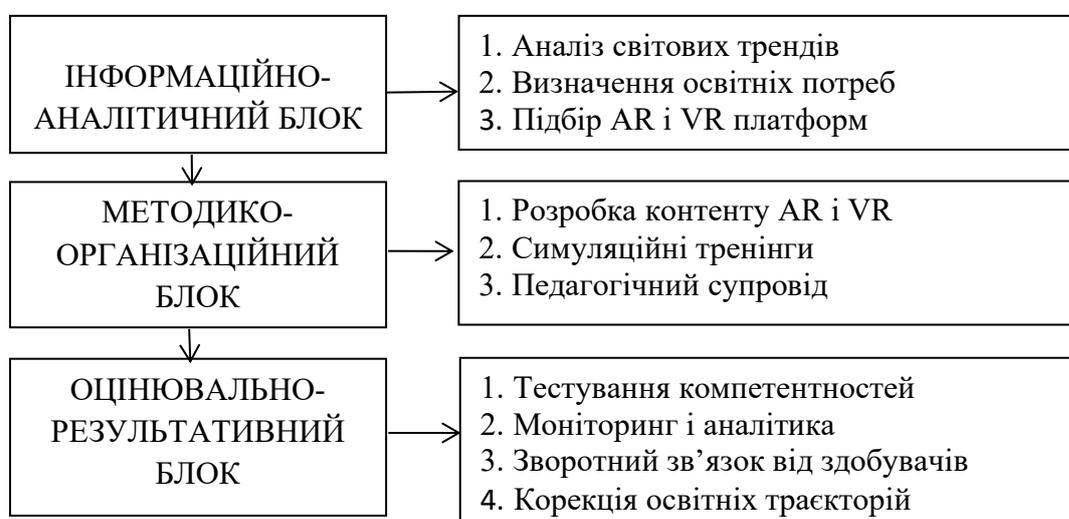
Таким чином, AR поступово перетворюється із засобу візуалізації на нову форму педагогічної взаємодії, де навчання ґрунтується на досвіді, практиці та розвитку професійних компетентностей. Вона стає містком між теорією та реальністю, поєднуючи когнітивні, емоційні й практичні виміри освітнього процесу [15, с. 6].

Для глибшого розуміння структури взаємодії основних елементів професійної освіти в умовах цифровізації доцільно представити модель

інтеграції AR і VR-технологій. Вона відображає системну логіку впровадження інновацій у три взаємопов'язані блоки: аналітичний, методико-організаційний та оцінювальний-результативний. Запропонована модель узгоджує теоретичні підходи, практичні інструменти й результативні показники в єдиній системі підготовки висококваліфікованих фахівців.

Рисунок 2

Модель інтеграції технологій AR і VR у процес професійної підготовки й оцінювання навичок



Джерело: сформовано авторами на основі [3, 69–82; 4, с. 257–271; 14, с. 277–283]

Модель на рис. 2 відображає, що інтеграція AR і VR-технологій у професійну підготовку сприяє органічному поєднанню теоретичного, методичного та оцінювального компонентів. Такий підхід оптимізує освітній процес шляхом підвищення рівня наочності, створення симуляційних середовищ і об'єктивізації контролю знань. Модель демонструє, що технологічний складник є не допоміжним елементом, а центральною ланкою сучасної освітньої системи, сприяючи формуванню компетентностей майбутнього.

Нині в цифровій освіті імерсивні технології – AR і VR – утворюють спільне інтеграційне поле, яке радикально змінює логіку організації освітнього середовища. Їхнє поєднання дає змогу не лише візуалізувати



складні процеси, а й створювати повноцінні освітні ситуації, у яких здобувач освіти може взаємодіяти з віртуальними або змішаними об'єктами, експериментувати, ухвалювати рішення та відразу спостерігати результати своїх дій. Аналіз прикладів упровадження VR-платформ (Universe Sandbox 2, The Body VR, Google Earth VR, 3D Organon VR Anatomy) засвідчує, що це сприяє глибшому засвоєнню теоретичних знань, розвитку просторового мислення та міждисциплінарної компетентності [16, с. 43].

AR-рішення (Vuforia, ARToolKit, HP Reveal, WikiTude, EON Reality) розширюють реальне середовище, інтегруючи в нього цифрові моделі, текстові підказки або симуляції, що підвищують емоційну залученість, мотивацію й здатність до самостійного навчання [17, с. 197].

Інтеграція VR-технологій і штучного інтелекту формує новий освітній простір, у якому навчання стає персоналізованим і гнучким. У цьому процесі VR є середовищем занурення, що забезпечує повне відтворення професійних ситуацій, тоді як AI виконує роль аналітичного ядра, яке збирає, інтерпретує та персоналізує освітній досвід. Завдяки такій взаємодії створюються інтелектуальні симуляційні середовища, де система автоматично фіксує дії користувача, аналізує типові помилки, пропонує індивідуальні траєкторії розвитку та оцінює рівень сформованості компетентностей [18].

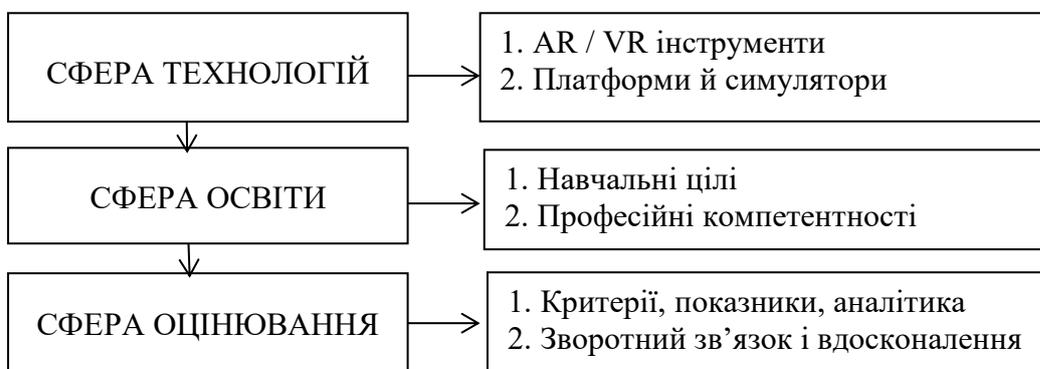
Імерсивні технології забезпечують новий рівень інтерактивності, оптимізують витрати на організацію освітнього процесу, сприяють адаптивності навчальних матеріалів і створенню динамічного освітнього контенту. Варто наголосити, що технічні виклики вже не обмежують їхнє впровадження – визначальними стають питання методичної адаптації, педагогічного супроводу та інтеграції в освітні програми. Саме ці аспекти формують основу трансформації професійної підготовки, де AR і VR розглядаються не як окремі інструменти, а як взаємодоповнювальні елементи

єдиної цифрової екосистеми, здатної підвищити якість освіти, мотивацію й ефективність оцінювання результатів навчання.

Отже, для комплексного розкриття сутності взаємодії технологічних, освітніх і оцінних складників запропоновано концептуальну модель, побудовану за принципом трьох взаємопов'язаних сфер (рис. 3). Такий підхід дає можливість відобразити баланс між технологічними інноваціями, навчальними цілями та системою оцінювання результатів.

Рисунок 3

Взаємозв'язок елементів системи AR і VR у професійній освіті



Джерело: сформовано авторами

Представлена концептуальна модель демонструє, що ефективність застосування AR і VR-технологій залежить від рівноваги між трьома основними просторами – технологічним, освітнім та аналітичним. Їхня взаємодія формує середовище, у якому розвиваються нові типи компетентностей – цифрові, аналітичні, комунікативні та професійно-технічні. Варто зазначити, що лише інтеграція цих трьох елементів забезпечує досягнення цілісного результату – підготовки фахівця, готового діяти в умовах цифрової економіки та інноваційних викликів ринку праці.

Отже, AR і VR-технології не лише удосконалюють професійну підготовку, а й слугують інструментом діагностики компетентностей, що забезпечує об'єктивність і наукову точність оцінювання результатів.



Висновки. Дослідження засвідчило, що застосування технологій AR і VR відкриває широкі можливості для підвищення якості професійної підготовки. Їхнє впровадження дає змогу створювати реалістичні симуляційні середовища, моделювати виробничі ситуації та формувати простір для розвитку критичного мислення, самостійності й практичної орієнтованості навчання. Розроблені в межах дослідження алгоритмічна, структурна й концептуальна моделі інтеграції AR і VR відображають логіку цифрової трансформації освіти – від аналітичного обґрунтування до оцінювання результатів. Вони утворюють цілісну систему, у межах якої кожен етап взаємодіє з попереднім, формуючи безперервний цикл удосконалення професійних компетентностей.

Отримані результати підтверджують ефективність і перспективу впровадження імерсивних технологій у професійну освіту, адже вони створюють умови для глибшого занурення в освітній процес і підвищують мотивацію здобувачів. Подальші дослідження варто спрямувати на розроблення педагогічних стратегій супроводу AR і VR-середовищ, психолого-дидактичних моделей взаємодії учасників освітнього процесу та створення гібридних систем оцінювання, що гармонійно поєднують реальне та віртуальне навчання.

Список використаних джерел

1. Пелех О. Р., Сенів М. М. Проблеми застосування віртуальної та доповненої реальності у повсякденній діяльності. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2024. Т. 34, № 5. С. 90–96. DOI: <https://doi.org/10.36930/40340512>.

2. Маятіна Н., Ханикіна Н. Віртуальна та доповнена реальність у сучасному освітньому процесі: нові можливості для якості освіти. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2021. № 36 (2). С. 241–247. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4863/36-2-39>.



3. Круглик В. Інтеграція технологій доповненої та віртуальної реальності з адаптивними системами навчання: аналіз концептуальних моделей. *Освітологічний дискурс*. 2023. № 4 (43). С. 69–82. DOI: <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2023.44>.
4. Єфімов Д. В. Використання доповненої реальності (AR) в освіті. *Вісник Запорізького національного університету*. 2021. № 1(2). С. 219–225. DOI: <https://doi.org/10.26661/2522-4360-2021-1-2-34>.
5. Salar R., Arici F., Caliklar S., Yilmaz R. M. A model for augmented reality immersion experiences of university students studying in science education. *Journal of Science Education and Technology*. 2020. Vol. 29. P. 257–271. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09810-x>.
6. Arulanand N., Ramesh A., Babu P. K. Enriched learning experience using augmented reality framework in engineering education. *Procedia Computer Science*. 2020. Vol. 172. P. 937–942. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.135>.
7. Preez J. D., Sinha S. Higher education leadership in the era of the fourth industrial revolution. *The Thinker*. 2020. Vol. 83, № 1. DOI: <https://doi.org/10.36615/thethinker.v83i1.221>
8. Хміль Н. А., Галицька-Дідух Т. В., Ван Цяньці. Використання віртуальної та доповненої реальності в українській освіті. *Академічні візії*. 2023. № 22. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8251886>
9. Литвинова С. Г. Використання сервісу доповненої реальності Vliprbuider учителями природничо-математичних предметів в освітній практиці. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2023. № 1 (52). С. 98–105. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2023.52.98-105>
10. Недашківська Т., Шепя Н., Лещенко А. Перспективи використання віртуальних асистентів та інших інтелектуальних систем у процесі вивчення



філологічних дисциплін. *Вісник науки та освіти*. 2023. № 11 (17). С. 965–977.
DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11\(17\)-965-977](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-11(17)-965-977).

11. Khara S. Artificial Intelligence and deep learning in wedding photo and video content creation. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 17. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15168074>.

12. Chervinska I., Melnyk N., Galyuk N. Blended learning as an innovative organization of the educational process in higher education institutions of Ukraine. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*. 2023. Vol. 10. P. 216–224. DOI: <https://doi.org/10.15330/jpnu.10.1.216-224>.

13. Tabinska O. Application of STEM components in educational robotics as a means of early career guidance to technical professions. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 19. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15571033>.

14. Солодюк Н., Віннічук А., Крупка В. Впровадження технології доповненої реальності як інструменту літературної освітньої діяльності. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2025. № 220. С. 277–283. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-220-277-283>.

15. Алексов С. В., Дідик А. В. Залучення технологій доповненої реальності в освітній процес. *Трансформаційна економіка*. 2023. № 1(01). С. 5–9. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8141/2023-1-1>.

16. Волинець В. Використання технологій віртуальної реальності в освіті. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*. 2021. № 2. С. 40–47. DOI: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2021.2.5>.

17. Тарангул Л., Романюк С. Використання технології доповненої реальності в освітньому процесі закладів вищої освіти. *Проблеми освіти*. 2022. № 1(96). С. 187–204. DOI: <https://doi.org/10.52256/2710-3986.1-96.2022.12>.

18. Сікора Я. Б., Яценко О. І., Погребняк М. Г. Віртуальна реальність як інструмент адаптивного навчання в цифровому освітньому середовищі. *Академічні візії*. 2024. № 28. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10725643>.