

3. Каук В. І. Генеративний штучний інтелект – креативний помічник дизайнера. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Сучасний стан: монографія. Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2023. С. 283-294.

4. Top 15 Best AI Image Upscalers (September 2023) | Upscale Your Images Free. Дата звернення 31 серпня 2023 [https://topten.ai/image-upscalers-review/#1\\_Vance\\_AI\\_Image\\_Enlarger\\_Best\\_for\\_AI\\_Upscaling\\_Quality](https://topten.ai/image-upscalers-review/#1_Vance_AI_Image_Enlarger_Best_for_AI_Upscaling_Quality)

5. Карташова Л. Штучний інтелект як засіб формування освітнього досвіду майбутнього. Наука та освіта : зб. пр. XVI Міжнар. наук. конф., 4–11 січ. 2022 р., м. Хайдусобосло, Угорщина. Хмельницький : ХНУ, 2021. С. 97-102.

6. Балик, Н. Р., & Шмигер, Г. П. Впровадження штучного інтелекту в освіту шляхом використання ChatGPT [Електронний ресурс] 2023. URL: <https://dspace.tnpu.edu.ua/>

**УДК 37.091.31:004.9+37.035:33](4)(043.3)**

О. Є. Кравчина, м.Київ, Україна

## **ІМЕРСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПТЕНТНОСТІ: ПРОЄКТИ ТА ЗАСОБИ**

Сучасна цифрова епоха впливає на освітню систему в усьому світі щодо інтеграції нових інформаційних і комунікаційних технологій до навчальних програм, що сприяє наданню учням знань та навичок, необхідних для 21-го століття. Це зумовлює необхідність перетворення навчального процесу та впровадження нових технологій навчання, як вважають Хвілон та Патру [1], які вивчали особливості використання імерсивних технологій для підготовки вчителів. А використання імерсивних методів навчання є природним прогресом в еволюції освіти.

Впровадження нових інноваційних технологій у навчальний процес школи є невід’ємною частиною підвищення якості освіти в усьому світі. У

зв'язку зі світовою пандемією, в закладах освіти було запроваджено дистанційне навчання, навчання здійснювалось переважно традиційними методами, які передбачають подачу матеріалу у вигляді текстових документів, його опрацювання учнями та перевірка знань. Тому особливо важливо ознайомитись зі світовим досвідом використання технологій імерсивного навчання в освітньому просторі школи, яке сприятиме ефективному засвоєнню знань учнями.

Розглянемо проблему розвитку імерсивних технологій. Ідея створення віртуального світу виникла в 1930-х роках і належить Стенлі Грауману Вайнбауму, який описав подібний світ у повісті «Окуляри Пігмаліона». З розвитком імерсивних технологій освітні процеси ускладнюються та з'являється віртуальна картина реальності. Існує цілий спектр, де змішуються цифровий і реальний світи та використовується змішана реальність, яка стає все більш важливою, а занурення в таку реальність має сприяти ефективному навчанню.

Як вважають Лой і Каннінг (Loy, Canning) технологія занурення – це технологія, яка стирає межі між фізичним і віртуальним світами та дозволяє користувачам відчувати занурення. Технології занурення, включаючи доповнену реальність і віртуальну реальність, все більше проникають у наше повсякденне життя і стають дуже ефективним засобом навчання з підприємництва, оскільки виникає потреба в прикладах із реального життя. Це уможливить більш орієнтований на учнів та вчителів підхід до вивчення та практики підприємництва.

На даний час існує два проєкти, які використовують імерсивні технології, а саме: Digital Learning Across Boundaries: Developing Changemakers (DLAB) [3] і TalkTech: An Exploration of Technology, Digital Media and Culture across Continents (TalkTech) [4]. Обидва зосереджені на соціальних інноваціях, цифровому середовищі, формуванню культурної та

підприємницької компетентностей та вдосконаленні технологій навчання. Проте DLAB розглядає освітні програми, тоді як TalkTech наголошує на підприємницьких і бізнес-програмах. Автономність і автентичність є ключовими характеристиками змін, які відбувалися в проєктах DLAB і TalkTech, оскільки особисті цінності учасників керували здатністю впливати на позитивні соціальні зміни. Згідно з ідеями коннективізму, технологія підтримувала внесення змін через можливість глобального зв'язку за допомогою інструментів спілкування та співпраці в Інтернеті. Це дозволило користувачам ділитися ідеями та засобами масової інформації таким чином, щоб спонукати інших до дії та виробляти спільні рішення. Таким чином, комунікація та цифрова грамотність є ключовими атрибутами обох проєктів. Студенти цінували можливість спілкуватися на міжнародному рівні, а використання технологій створювало умови, які підтримували розвиток культурної та підприємницької компетентності, оскільки вплив міжнародної співпраці на лідерські навички був очевидним, так як студенти зосередилися на застосуванні своїх нових навичок доповненої реальності та віртуальної реальності у своїй майбутній кар'єрі та освіті. Завдяки своїй діяльності, спрямованій на зміну, учасники продемонстрували прагнення стати глобальним громадянином, а також почали цінувати культурне розмаїття та внесок культури в сталий розвиток.

Обидва проєкти зосереджені на захоплюючих технологіях, використовуючих доповнену реальність та віртуальну реальність. Віртуальну реальність можна описати як створене комп'ютером моделювання 3D-середовища за допомогою гарнітури або окулярів, що сприяє сильному відчуттю присутності у цьому середовищі. Спеціалізовані гарнітури з дисплеями високої роздільної здатності можуть забезпечити високу якість занурення. Недорогі пристрої для перегляду віртуальної

реальності, такі як Google Cardboard, дозволяють користувачам переглядати вміст віртуальної реальності, вставляючи свої смартфони в пристрій перегляду. Програми доповненої реальності надають нове уявлення про об'єкти та сценарії реального світу, використовуючи вбудовану камеру мобільного пристрою для сканування зображення, яке потім призводить до того, що відповідний мультимедійний вміст (часто зображення, карти, гіперпосилання, відео або текст) накладається на зображення.

Обидва проекти використовують цифрові інструменти та стратегії для формування таких якостей учасника, як впевненість у собі, інноваційність та креативність, критичне мислення, емпатія, рефлексія та спілкування. Особливий акцент робиться на напрямі спілкування, який спрямований на високий рівень цифрової грамотності, кооперативне навчання та спільну роботу. Все це допомагає формуванню підприємницької компетентності учасників.

Слід зазначити, що для використання у класі все більше використовуються гарнітури Oculus Rift, Oculus Go, HTC Vive та HoloLens від Microsoft, оскільки технологія 5G стає доступнішою. Широка доступність готового VR-контенту від таких постачальників, як Google (Cardboard, Earth, Street View, Expeditions і Tour Creator), дозволяє учням зануритися в навчання та вчителям включити ці інструменти у свої уроки, такі як віртуальні екскурсії, захоплюючі ігри та 3D-малювання. Застосування віртуальної реальності також забезпечило реалістичне навчальне середовище в інженерних класах, наприклад, Роджерс та ін. (Rogers et al.) [5] описують ефективне використання віртуальної реальності для навчання учнів роботі з фрезерним верстатом з цифровим програмним керуванням.

Використання імерсивних технологій в шкільній освіті відіграє важливу роль у створенні інклюзивного навчального середовища для учнів, в тому числі і з особливими освітніми потребами. Також ці технології можна використовувати у дистанційному навчанні. Можна зробити висновок, що імерсивні технології використовуються не лише для професійного навчання, але й для отримання соціального та емоційного досвіду, що сприяє формуванню та розвитку підприємницької компетентності. Учні, які володіють спільним написанням і кураторством вмісту, синхронними та асинхронними інструментами спілкування, обміном файлами та мультимедійними інструментами, мають навички для роботи в сучасному суспільстві. Такі проєкти як Digital Learning Across Boundaries: Developing Changemakers і TalkTech: An Exploration of Technology, Digital Media and Culture across Continents показують, що, віртуальна реальність і доповнена реальність додають ще один вимір навчанню, дозволяючи учасникам створювати та ділитися захоплюючим досвідом один з одним на відстані. Роботодавці все частіше визнають потребу в працівниках, які володіють підприємницькою компетентністю та цифровою грамотністю та мають навички для ефективної праці, що сприяє продуктивному прийняттю рішень, вирішенню проблем і розвитку економіки країни в цілому.

### **Список використаних джерел**

1. E. Khvilon, M. Patru, Information and communication technologies in teacher education: A planning guide, 2002. URL: <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/resources/publications-and-communication-materials/publications/full-list/information-and-communication-technologies-in-teacher-education-a-planning-guide/>.
2. Loy, J., & Canning, S. (2013). Reconnecting through digital making. *Industrial Design Educators Network Journal*. (2). pp. 12-21

3. Digital Learning Across Boundaries: Developing Changemakers  
URL:<https://pure.northampton.ac.uk/en/projects/digital-learning-across-boundaries-developing-changemakers>

4. TalkTech: An Exploration of Technology, Digital Media and Culture across Continents. URL: <https://www.slideshare.net/checkmark/talktech-an-exploration-of-tech-trends-digital-media-and-culture-across-continents>

5. Rogers, C. B., El-Mounayri, H., Wasfy, T., & Satterwhite, J. (2018). Assessment of STEM e learning in an immersive virtual reality (VR) environment. *Author*. <https://scholarworks.iupui.edu/handle/1805/17939>

**УДК: 004.946.378**

І. П. Кривенко, К. О. Чалий, Київ, Україна

## **ІМЕРСИВНЕ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ЛІКАРІВ У ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЯХ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**Анотація.** У публікації проаналізовано перспективні можливості імерсивного навчання майбутніх лікарів у віртуальних лабораторіях біомедичної інженерії. Охарактеризовано особливості організації цього навчання у закладах вищої медичної освіти. Розглянуто реалізацію віртуальних лабораторій з біомедичної інженерії на прикладі проекту «віртуальний пацієнт».

**Ключові слова:** імерсивне навчання, віртуальна лабораторія, біомедична інженерія, віртуальний пацієнт, віртуальна (Virtual Reality – VR) та змішана (Mixed Reality – MR) реальність.

Концепція імерсивного навчання у віртуальних лабораторіях набуває все більшого значення у медичній освіті внаслідок розширення унікальних можливостей для засвоєння знань та покращення якості підготовки лікарів. Віртуальні лабораторії є комп'ютерно змодельованим середовищем, яке дозволяє користувачам проводити лабораторні експерименти та симуляції