

доктор педагогічних наук, с.н.с., заступник директора з наукової роботи
Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ І ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В STEM ОРІЄНТОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ: МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ

Вступ. Актуальність проблеми. З розвитком STEM-освіти в Україні і посиленням практичної складової природничого компоненту в освітніх програмах на засадах використання цифрових технологій, розвитком STEM-центрів і лабораторій, що налічують понад 150 од., підвищенням кваліфікації понад 21 тис. вчителів актуальною залишається проблема неперервного оновлення та розроблення методик використання новітніх технологій і засобів навчання, зокрема цифрових таких, як віртуальна та доповнена реальність.

На Колегії МОН України у 2021 році було визначено основні напрями розвитку STEM-освіти, зокрема: інтегрування системи освіти до європейського та світового освітнього простору; популяризація науково-технічних, високотехнологічних, інженерних професій; поширення методів, форм роботи зарубіжних і вітчизняних педагогів-новаторів; представлення досягнень і результатів проєктної, наукової, дослідницької та винахідницької творчості здобувачів освіти та *втілення новітніх технологій, програм і методологій у загальноукраїнський освітній процес* [1].

Короткий аналіз попередніх досліджень. Невирішені проблеми. Питання розвитку STEM-освіти широко оприлюднено в наукових публікаціях вітчизняних та закордонних учених у яких обґрунтовані такі питання, як термінологічний апарат, а саме використання терміну «STEM» в освіті і науці [2]. Автори проаналізували 4390 англомовних документів та з'ясували, що більшість досліджень зосереджено на використанні термінології «жінки» в STEM і STEM у «науці». Вони встановили, що спостерігається значний вплив

STEM на процеси викладання та навчання, особливо в галузі наук (природничий цикл). Увагу вчених привернув аспект змішаного навчання в STEM-освіті [3]. Автори розглянули різні варіанти організації та приклади практичних завдань для реалізації змішаного навчання в STEM орієнтованому середовищі, обґрунтували принципи навчання, засновані на доказах і необхідність цілеспрямованого впровадження новітніх технологій в освітню практику педагогів. Огляд 92 наукових праць з метою добору інструментів для організації STEM-освіти представлено в публікації Юка-Аулестія М. (Juca-Aulestia M.) та ін. [4].

Серед провідних українських вчених, чий інтерес охоплює різні напрями дослідження STEM-освіти можна виокремити Н. В. Сороко [5]; М. В. Хомутенко, М. І. Садового, О. М. Трифонову [6], які підняли питання створення практико орієнтованих методик навчання; І. С. Чернецького, І. А. Сліпухіну, які наголошують на необхідності формування та розвитку технологічної компетентності учасників STEM-освіти [7]; Н. І. Поліхун, К. Г. Постову, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко, які обґрунтували педагогічну модель STEAM орієнтованого освітнього середовища [8] та ін.

Питання створення технології доповненої реальності на різних платформах, її використання в навчальному процесі в закладах загальної середньої освіти досліджено у працях С. О. Семерікова, М.П. Шишкіної, А. М. Стрюка, Ю. В. Єчкало та ін. [9]. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі розглянуто у працях вчених С. Г. Литвинової, О. Ю. Бурова та С. О. Семерікова [10] та ін.

Проте питання використання імерсивних технологій у навчанні, зокрема використання віртуальної та доповненої реальності для реалізації завдань STEM-освіти, вченими досліджено не повною мірою, що потребує додаткової уваги вчених, обґрунтування основних положень та розроблення методик використання.

Мета дослідження: окреслити методичні аспекти використання віртуальної і доповненої реальності в освітньому процесі.

Теоретичні основи роботи. В основу покладено концептуальні засади розвитку STEM-освіти та використання доповненої та віртуальної реальностей в освітньому процесі [3; 5; 6; 7; 8; 9; 10].

Результати дослідження. У процесі аналізу поняття «імерсивний» (англ. *Immersive*) встановлено, що термін стосується поглиблення, занурення. Наприклад, занурення у діяльність або реальне чи штучне середовище [11]. Тобто технології віртуальної та доповненої реальності дають можливість зануритися в процес навчання або у виконання практичних і лабораторних робіт.

Розглянемо методичні аспекти використання віртуальної (VR) та доповненої (AR) реальностей в освітній практиці (рис. 1).

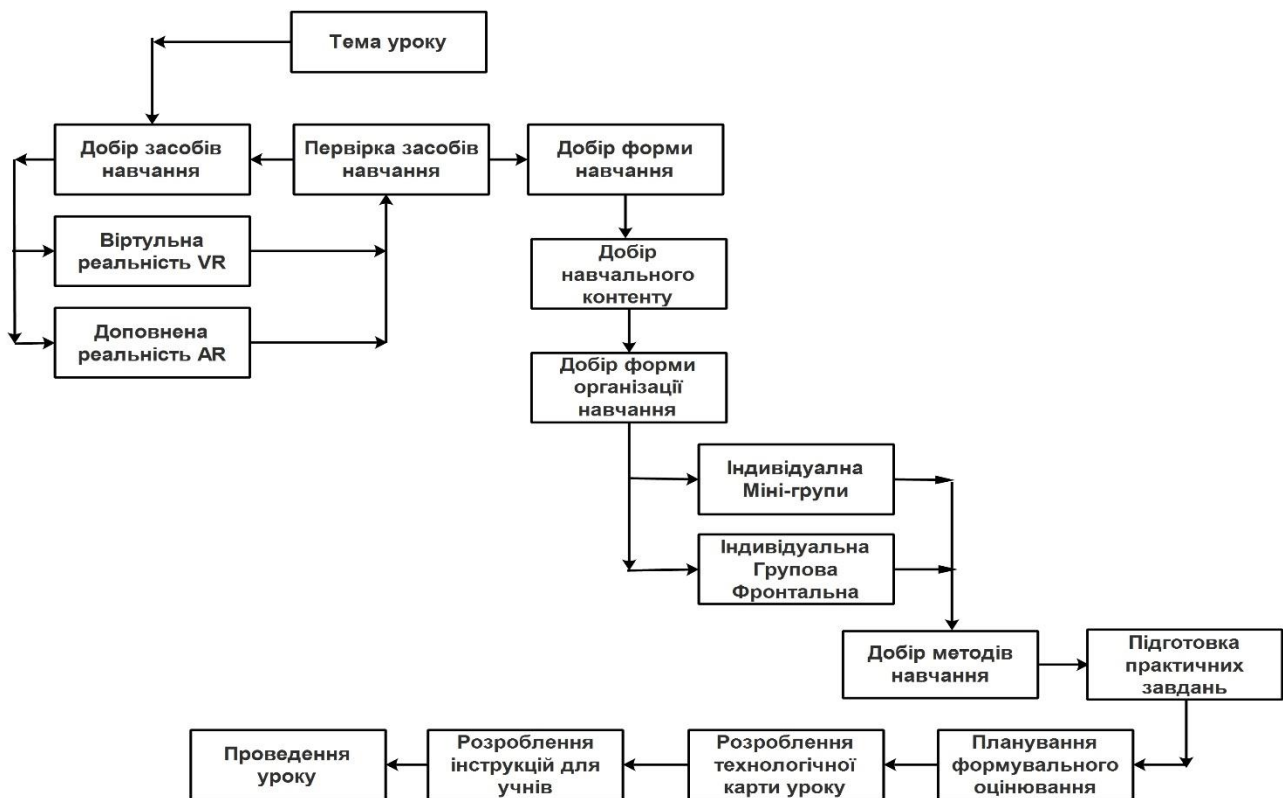


Рис. 1. Методичні аспекти використання AR і VR

Реалізувати процес занурення можна за допомогою спеціальних *засобів*:

- для віртуальної реальності необхідно мати додаткове обладнання, а саме: окуляри віртуальної реальності (ClassVR, Oculus Quest 2) та спеціально розроблений освітній контент (програмне забезпечення);
- для доповненої реальності достатньо мати планшет або смартфон та відповідний освітній контент, що завантажується з мобільного додатка.

Зазначимо, що для відтворення доповненої реальності врахування моделі смартфона є ключовим. Не всі моделі гаджетів можуть відтворювати доповнену реальність. Нині розробники створюють доповнену реальність для 2 операційних систем: Android та iOS.

До початку уроку або практичної роботи необхідно:

- зарядити гаджети або, у разі використання власних гаджетів, нагадати учням про необхідність такої процедури;
- дібрати цифровий контент до уроку;
- розробити технологічну карту уроку;
- розробити інструкції для учнів;
- продумати форму зворотного зв'язку з учнями.

Під час освітнього процесу важливо дібрати такі *форми навчання*, які б дали змогу ефективно використати дидактичний потенціал віртуальної та доповненої реальності, а саме: індивідуальні або групові, що дають реалізувати такі *форми роботи*:

- аналіз та визначення характеристик об'єкта, зокрема 3D-моделей, цифрових симуляцій;
- виокремлення головного у процесі перегляду відео-фрагмента або анімації;
- опис або деталізація процесів;
- класифікація або узагальнення;
- тестування (формувальне оцінювання) та ін.

Можна виокремити одну з ефективну форм роботи з учнями – квест. Для реалізації такої форми роботи з учнями доречно застосувати завдання з доповненою реальністю (рис. 2).

Щодо *методів навчання*, то доцільно застосовувати як наочні (спостереження, демонстрація, 3D-зображення), так і практико орієнтовані (практична або лабораторна робота, відпрацювання навиків, проєктна робота, дослідження) та ін.

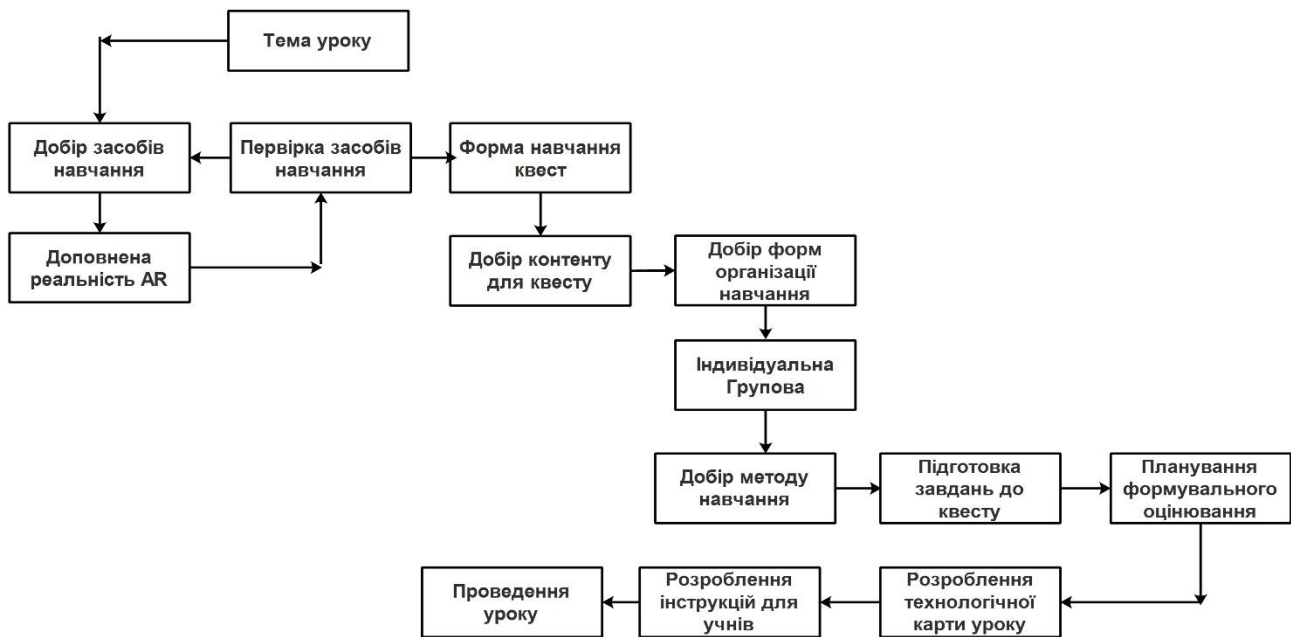


Рис. 2. Методичні особливості реалізації квесту з використанням AR

Зазначимо, у період широкомасштабної пандемії COVID-19 та у період воєнного стану в Україні, учні які мали доступ до контенту доповненої реальності мали змогу здійснювати активне навчання. За таких умов доповнена реальність слугувала їм інтерактивною наочністю.

Висновки і подальші напрями дослідження. Віртуальна та доповнена реальність сприяють розвитку креативності, критичного мислення, управління даними та аналізу. Використання імерсивних технологій в STEM орієнтованому середовищі сприяє підвищенню якості освіти, а використання форм і методів, що реалізуються на принципах активного, цілеспрямованого навчання – засвоєнню навчального матеріалу та більшого розуміння змісту навчання.

Подальшого дослідження потребує обґрунтування якості навчання у процесі використання технологій віртуальної і доповненої реальності в умовах дистанційного навчання.

Список використаних джерел

1. Сайт Міністерства освіти і науки України «Колегія МОН України розглянула стан і перспективи розвитку STEM-освіти» URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/kolegiya-mon-rozglyanula-stan-i-perspektivi-rozvitku-stem-osviti>

2. Hinojo-Lucena F.-J., Duo-Terron P., Ramos Navas-Parejo M. et al. Scientific Performance and Mapping of the Term STEM in Education on the Web of Science. *Sustainability*, 2020. Vol. 12(6). Pp. 2279-2299. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12062279>
3. Allan C. N., Campbell C., Crough J. Blended Learning Designs in STEM Higher Education. Springer, Singapore, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6982-7>
4. Juca-Aulestia M. et al. (2021). Instrumentation, Implementation and Tools in STEM-STEAM Education: A Systematic Literature Review. *Trends and Applications in Information Systems and Technologies. Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2021. vol 1367. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-72660-7_18
5. Сороко Н.В. Модель STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителя закладу загальної освіти. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*, 2020. №2(47). С.176-185. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2020.47.176-185>
6. Хомутенко М.В. Садовий М.І., Трифонова О.М. Реалізація STEM-освіти в умовах хмаро орієнтованого навчального середовища з фізики. STEM-освіта – проблеми та перспективи: зб. матер. II Міжнар. наук.-практ. семінару. Кропивницький, 2017. С. 112-114
7. Чернецький І.С. Сліпухіна І.А. Технологічна компетентність майбутнього інженера: формування і розвиток у комп'ютерно інтегрованому лабораторному практикумі з фізики. *Information Technologies and Learning Tools*, 2013. № 6(38). С. 83-95. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v38i6.952>
8. Поліхун Н.І., Постова К.Г., Сліпухіна І.А., Онопченко Г.В., Онопченко О.В. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації. 2019. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України. 80 с.

9. Kiv, A. E., Shyshkina, M. P., Semerikov, S. O., Striuk, A. M., & Yechkalo, Y. V. AREdu 2019 – How augmented reality transforms to augmented learning. *Proc. of the 2nd International Workshop Augmented Reality in Education*, 2019. Vol. 2547. Pp. 1-12. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2547/paper00.pdf>
10. Литвинова С.Г., Буров О.Ю., Семеріков С.О. Концептуальні підходи до використання засобів доповненої реальності в освітньому процесі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : збірник наукових праць. Вінниця : ТОВ «Друк плюс», 2020. Вип. 55. С. 46-62. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/726872/1/LytvynovaBurovSemerikov.pdf>
11. Сайт Merriam-webster. Immersive. URL: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/immersive>

Анотація. У статті окреслено методичні аспекти використання віртуальної та доповненої реальності в STEM орієнтованому середовищі. Зазначено, що для використання цих технологій необхідно мати спеціальні засоби, а саме: окуляри віртуальної реальності та планшети або сучасні смартфони для відтворення 3D-моделей, відеофрагментів, тестів, цифрових симуляцій. Визначено форми і методи для розкриття дидактичного потенціалу цих технологій для навчання учнів.

Ключові слова: віртуальна реальність, доповнена реальність, форми, методи, засоби навчання, STEM.

Abstract. The article describes the methodological aspects of using virtual and augmented reality in a STEM-oriented environment. It is noted that in order to use these technologies, it is necessary to have special tools: virtual reality glasses and tablets or modern smartphones for playing 3D models, video clips, tests, digital simulations. The forms and methods for revealing the didactic potential of these technologies for teaching students are determined.

Keywords: Virtual reality, Augmented reality, Forms, Methods, Means of Learning, STEM.