

УДК 004.93

DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8141/2023-1-1>**Алексов С.В.**

викладач циклової комісії комп'ютерної інженерії,
облікових та фінансових дисциплін
Хмельницького кооперативного фахового коледжу
Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту;
магістр
Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту
Хмельницького національного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8764-675X>

Serhii Alexov

Khmelnytskyi Cooperative Vocational College
of Khmelnytskyi Cooperative Trade and Economic Institute

Дідик А.В.

викладач циклової комісії комп'ютерної інженерії,
облікових та фінансових дисциплін
Хмельницького кооперативного фахового коледжу
Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1136-4665>

Alla Didyk

Khmelnytskyi Cooperative Vocational College
of Khmelnytskyi Cooperative Trade and Economic Institute

ЗАЛУЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

INVOLVING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Анотація. У статті наведені та розкриті основні засоби та способи використання доповненої реальності в освітній сфері, засоби та методи впровадження до конкретних ситуацій. Метою статті є: дослідити технології доповненої реальності, та можливості впровадження їх в освітній процес, визначити користь впровадження доповненої реальності у освітній процес, методи та способи використання технологій доповненої реальності педагогічними та науково-педагогічними працівниками; здійснити аналіз інструментів для впровадження доповненої реальності у освітній процес; описати корисні додатки та програмні продукти для реалізації елементів доповненої реальності у освітньому процесі; попри відсутність чіткої класифікації топології доповненої реальності, розкрити зміст та суть поняття із запропонованими продуктами та середовищами для інтеграції в освітній процес.

Ключові слова: доповнена реальність, освітній процес, додатки, програмні середовища, інтеграція.

Abstract. In the article, the main means and methods of using augmented reality in the educational field, means and methods of implementation for specific situations are given and disclosed. The inclusion of augmented reality technologies in the educational process can expand the capabilities of teachers and increase students' interest in subjects and material, because augmented reality is an extremely interesting digital content with many functions that can motivate students to study in the shortest possible time. Augmented reality technologies, due to their bright and interesting capabilities, will help the teacher to quickly attract the attention of students and involve them in the process in accordance with the teaching methodology. The main advantage of augmented reality is the possible integration, or analog products from different types of gadgets and environments. Currently, there are quite a number of Augmented reality applications that can be implemented in an educational environment. The purpose of the article is to investigate augmented reality technologies and the possibilities of their implementation in the educational process, to determine the benefits of introducing augmented reality into the educational process, methods and ways of using augmented reality technologies by pedagogical and scientific-pedagogical workers, analyze tools for implementing augmented reality in the educational process, describe useful applications and software products for the implementation of elements of augmented reality in the educational process, despite the lack of a clear classification of the topology of augmented reality, to reveal the content and essence of the concept with proposed products and environments for integration into the educational process. The integration of modern technologies into the educational process is an integral part of improving the quality of education. A variety of visualization tools and technologies allow teachers to improve their teaching skills and update the educational component. As for students, or users, modern technologies, including augmented reality technologies, provide tools to improve the educational process in classrooms and interest students in new and interesting methods of covering previously read materials.

Keywords: augmented reality, educational process, applications, software environments, integration.

Постановка проблеми. У зв'язку із епідемією Covid-19 та повномасштабним вторгненням РФ, все більше галузей шукають нові методики та середовища для продовження ведення своєї діяльності без втрати якості. Не оминув пошук шляхів вирішення спричинених проблем і освітню сферу. Епідемія Covid-19 продемонструвала користь дистанційного навчання, та потреб нових методик викладання інформації та навчання. Повномасштабне вторгнення РФ на територію України показало нам основні проблеми дистанційного навчання, а саме прив'язка до середовища, залежність від стабільного джерела живлення, інтернет покриття, обмеженість в освітніх методах та засобах. Адже самостійно опрацювати матеріал, або здійснити пошук інформації можна без допомоги викладача, а самостійно. Велику увагу потрібно також звернути на психологічну складову. Події та жахіття, що розгортаються навколо викликають у більшості студентів депресивний та пасивний стан, повну відсутність зацікавленості у освіті та навчанні. В свою чергу виникла проблема розширення можливостей дистанційної освіти та залучення нових засобів, задля зацікавленості студентів освітнім процесом та покращенням якості освіти. На основі проблематики можна заручитись підтримкою такого технічного методу викладання, як впровадження засобів доповненої реальності у освітній процес, що дасть змогу відточити практичні навички без використання додаткових фізичних пристроїв та об'єктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій з окресленої проблеми дає змогу констатувати, що питання впровадження технологій доповненої реальності у освітній процес, яке може стати дієвим механізмом освітнього процесу, досліджене вкрай недостатньо. Поряд з тим, що дана технологія може бути застосована майже в усіх сферах нашого життя, чим, власне, і привертає увагу бізнесменів, економістів, IT-спеціалістів та інших фахівців, для багатьох науковців, вчителів, викладачів визначення її дидактичних можливостей відбувається в процесі практичного використання та під час безпосереднього впровадження в навчальний процес. Використання технології доповненої реальності у навчальному процесі є предметом досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців: Ю. Єчкало [1], Н. Зільберман, Т. Кауделл, Є. Матвієнко, Д. Мізелл [3], Є. Модло [2], С. Семеріков, В. Сербін, В. Ткачук, О. Шабелюк та ін.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Основною проблематикою що розкривається у статті, аналіз продуктів та середовищ доповненої реальності, які можна інтегрувати у освітній процес. Встановлення та розкриття основних можливостей фактичного використання продуктів доповненої реальності.

Основна задача статті розкрити суть доповненої реальності, особливості та середовища впровадження компонентів доповненої реальності в освітній процес, та програмні продукти, засоби, додатки та середовища, що мають інтегрування із освітніми компонентами.

Виклад основного матеріалу дослідження. Доповнена реальність це складова частина змішаної реальності, до якої входять віртуальні елементи, або реальні об'єкти інтегруються в віртуальне середовище [4].

Залучення технологій доповненої реальності в освітнє середовище може розширити можливості викладачів та збільшити цікавість студентів до дис-

циплін та матеріалу, адже доповнена реальність надзвичайно цікавий цифровий контент з багатьма функціями, що в найкоротші терміни можуть мотивувати студентів до навчання.

Технологія доповненої реальності надасть викладачам покращений досвід, додаючи цифрові елементи до реального світу. Те що неможливо досягти за допомогою традиційної педагогіки, можна зробити за допомогою технологій доповненої реальності.

Можна виділити п'ять основних способів використання доповненої реальності для навчання студентів:

- 1) інтерактивізація занять, візуалізація матеріалу;
- 2) методика співробітництва;
- 3) командна робота;
- 4) максимальна ефективність та продуктивність;
- 5) справедливе та прозоре оцінювання результатів.

Далі більш детально висвітимо кожен пункт. Інтерактивність занять візуалізація матеріалу.

Однією із ключових позицій використання технологій доповненої реальності в освітньому середовищі – це зробити навчання більш цікавим та легким для засвоєння. Технології доповненої реальності через свої яскраві та цікаві можливості допоможуть викладачу швидко привернути увагу студентів та залучити їх до процесу відповідно до методики викладання. Навчальний процес оживе коли перед обличчями студентів будуть не сірі безбарвні підручники, а яскраві 3D моделі з анімованими об'єктами та яскравим текстом, що мимоволі підсвідомо запам'ятовується. Дана технологія дає можливість зробити заняття ще більш інтерактивним за допомогою 3D симуляторів, які дозволяють виконувати фізичні елементи у віртуальному світі, що є доволі корисним, як приклад, при дистанційному навчанні. Таким чином студенти мають змогу вчитись на основі експериментального навчання, не боючись завдати шкоди собі, або реальним фізичним об'єктам, при тому затрата ресурсів майже дорівнює 0 (якщо не рахувати електроенергію).

Як приклад можна навести PC Building Simulator 1–2 – це відеогра зі стратегією моделювання, вироблена The Irregular Corporation та румунським незалежним розробником Клаудіу Кіссом. Гра зосереджена на володінні та веденні майстерні, яка збирає та обслуговує ПК, переважно ігрові [5] (рис. 1).

Подібних симуляторів є безліч, наприклад симулятор повара, або менеджера, що дають за допомогою доповненої реальності зануритись користувачу у ту чи іншу спеціальність.

Наступним способом використання доповненої реальності є методика співробітництва. Це можливість надавати напрямок траєкторії навчання. Використовуючи таку методику викладач має змогу навчити студентів навчатись, а саме залучати студентів самостійно знаходити необхідні матеріали, аналізувати їх та бути уважними до деталей, коли викладач виступає як помічник, а не як диктор, що пригнічує індивідуальність думки, та можливість власних міркувань. В свою чергу викладач очолює сесію, а не просто дає накази та вказівки, тим самим робить навчальний процес спільним проектом. Викладач стає тим, на кого вони можуть розраховувати, а не тим, кого вони уникають.

Ще одним важливим пунктом є командна робота. Коли вчителі стають наставниками, заняття стають веселими та інтерактивними. Сучасні студенти більше



Рисунок 1 – Середовище ігрового симулятора PC Building Simulator

займаються навчанням, коли технології використовуються в тій чи іншій формі. Легко організувати проектну діяльність і впровадити командну роботу. Доведено, що доповнена реальність в освіті покращує співпрацю вчителів та учнів у класах. Це пов'язано з використанням цифрових елементів, заснованих на іграх, здатних зацікавити студентів [6].

Будь-який процес, робочий, або навчальний вимагає максимальна ефективність та продуктивність. На жаль освітній сектор завжди був останньою сферою застосування нових технологій. Якщо викладач впровадить у свою методику викладання інтерактивні засоби візуалізації даних, симулятори фізичних процесів та експериментальні середовища, то максимальне використання технологій зробить час відведений на заняття більш продуктивним та максимально цікавим.

Найважливіше питання для кожного студента, це питання гідної оцінки роботи. Впровадження технологій дасть змогу здійснити оцінювання в один клік, а студенти матимуть змогу отримати об'єктивну оцінку своїх знань. Також тут впливають нові можливості для створення освітніх кейсів на основі онлайн ресурсів та середовищ.

Наразі існує безліч симуляторів доповненої реальності, які можуть підняти рівень засвоєння матеріалів студентами та збільшити якість викладання викладачами. Тому наразі єдине, що стримує максимальне впровадження доповненої реальності у освітній процес, це бар'єр у свідомості учасників освітнього процесу.

Окрім багатогранного використання залучення доповненої реальності в освітній процес дає ряд переваг:

- *Представлення.* Використовуючи 3D графіку можна детально відобразити різного типу процеси. Студенти отримують не тільки описові відомості про явище, але й бачать його максимально об'ємно та деталізовано. Дана форма представлення важлива для кращого засвоєння матеріалу.

- *Безпека.* Студент має можливість повністю зануритись у навчальний процес, при цьому відсутня будь-яка загроза здоров'ю та життю.

- *Затягування.* За допомогою додаткових гаджетів можна не тільки спостерігати за процесом, але бути і його учасником, беручи участь у цікавих практич-

них маніпуляціях прямо у доповненому середовищі. Керування різними процесами та функціями викликають зацікавленість у учасників процесу до того чи іншого процесу та предмету.

- *Зосередження.* Студент повністю зосереджений на освітньому процесі, що дуже корисно для набуття практичних навичок.

- *Віртуальні заняття.* Однією з головних переваг доповненої реальності є видимість присутності дій учасників. Що дозволяє більш якісно проводити заняття та оцінювати вклад кожного. Також самі студенти мають змогу повністю виконувати дії у віртуальному середовищі доповненої реальності.

Головною перевагою доповненої реальності є можливість інтеграція, або аналогові продукти від різного типу гаджетів та середовища. Наразі чимала кількість AR додатків, які можна впровадити у освітнє середовище.

AR додатків – це програми з функцією доповнення фізичного світу за допомогою цифрових даних, яке забезпечується комп'ютерними пристроями (смартфонами, планшетами або ж окулярами AR) в режимі реального часу.

Серед AR додатків які можна впровадити в інструментарій викладача можна виділити чотири, які є безкоштовними та дають можливість працювати зі смартфонів, що є досить зручно у реаліях даного часу:

1. Assemblr.
2. ARLOOPA.
3. AR Solar System.
4. TryCam AR – Cut Paste AR, Virtual Try On.

Кожна з наведених програм дає можливість доповнити у вивченні та розвитку свого тематичного спрямування.

Assemblr дозволяє переглядати готові AR-об'єкти та створювати власні моделі для доповненої реальності. Даний додаток буде доречно впроваджувати у вивчення дисциплін зв'язаних з візуалізацією, наприклад інженерна та комп'ютерна графіка та інформаційні системи та технології.

Додаток який дає уявлення розмиття меж між реальним та віртуальним світом має назву ARLOOPA. Магія додатку полягає у тому, що він дає змогу зробити з одновимірною векторною зображення 2D або

3D модель, при цьому користувач може зробити зі скопійованого продукту відео, анімацію, об'ємне зображення та інтегрувати його у свій проект. Особливість програми від аналогій полягає в тому, що об'єкти виглядають максимально реалістично (рис. 3).

Додаток AR Solar System є спеціалізованим додатком доповненої реальності який дає змогу ретельно дослідити космічний простір, об'єкти та явища. Адже модель нашої системи студенти зможуть просто побачити у себе на парті чи на підручнику (рис. 4).

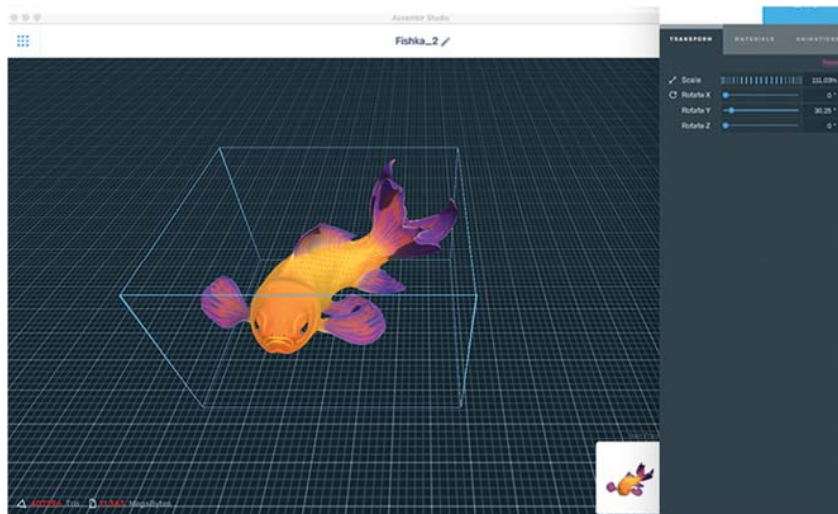


Рисунок 2 – Середовище моделювання програми Assemblr



Рисунок 3 – Приклад доповненого середовища за допомогою програми ARLOOPA

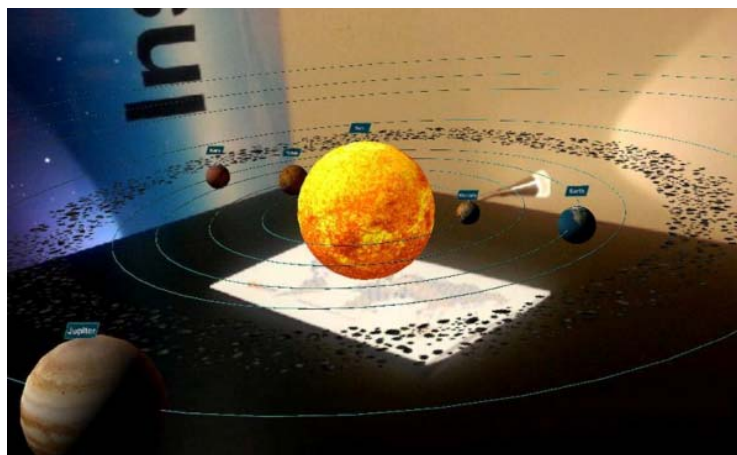


Рисунок 4 – Космічне середовище сонячної системи у додаткові AR Solar System

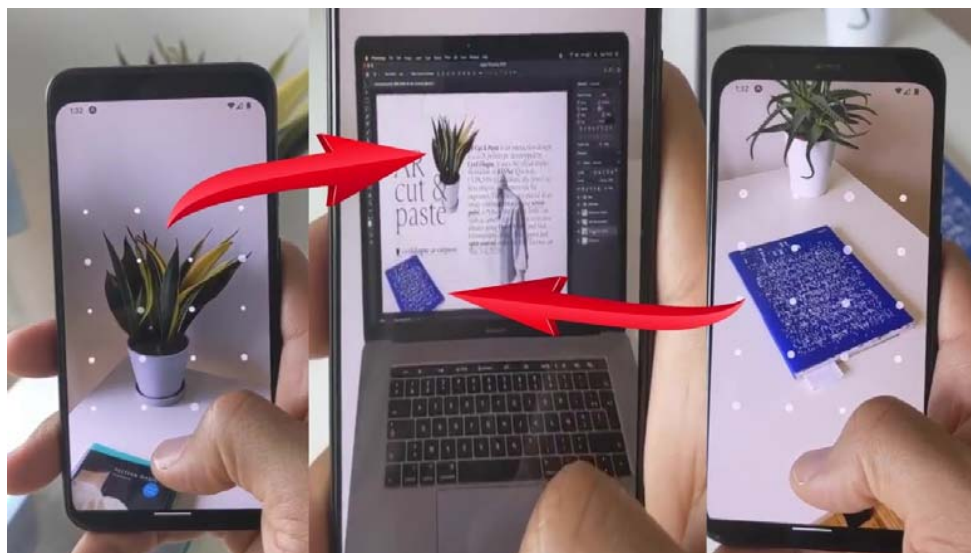


Рисунок 5 – Середовище програми TryCam AR – Cut Paste AR, Virtual Try

Додаток TryCam AR – Cut Paste AR, Virtual Try On може перетворювати звичайні зображення зі смартфона на елементи для доповненої реальності. Усі 2D-моделі потрібно створювати самостійно, а це дає безмежний простір для роботи та навчання (рис. 5).

Данні додатки можна віднести до продуктів спеціалізованого призначення, згідно моделі формування зображення. Окрім додатків існують повноцінні середовища доповненої реальності до яких можна віднести симулятор, який згадувався вище у статті – PC Building Simulator. Такі симулятори можна віднести до повноцінного середовища, адже на відміну від додатків доповненої реальності, користувач симулятору може виконувати фізичні дії візуально знаходя-

чись у віртуальному просторі, при цьому вся візуалізаційна модель середовища знаходиться у цифровому 3D або 2D вимірному форматі.

Висновки. Інтеграція сучасних технологій у освітній процес є невід’ємною частиною покращення якості освіти. Різноманітні засоби візуалізації та технології дають змогу викладачам покращити навички викладання та оновити освітню складову. Що стосується студентів, або користувачів, то сучасні технології в тому числі технології доповненої реальності дають інструменти для поліпшення навчального процесу у аудиторіях та зацікавити студентів новими і цікавими методиками висвітлення здавалось зачитаних матеріалів.

Бібліографічний список:

1. Gruntova T., Yechkalo Yu., Stryuk A., Pikilnyak A. Augmented reality tools in teaching physics in institutions of higher technical education. *Pedagogika vyshhoyi ta serednoyi shkoly*. 2018. Vol. 51. P. 47–57. DOI: <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3655> (дата звернення: 14.01.2023).
2. Модло Є.О., Єчкало Ю.В., Семеріков С.О., Ткачук В.В. Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання ВНЗ. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZPMFMTO/article/viewFile/1115/1094>.
3. Caudell T.P., Mizell D.W. Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *System Sciences*, 1992. Proceedings of the twentyfifth Hawaii international conference on, vol. 2. IEEE, 1992, pp. 659–669.
4. PC Building Simulator 2. Is out now! URL: <https://www.pcbuildingsim.com/> (дата звернення: 16.01.2023).
5. Teachhub. URL: <https://teach-hub.com/scho-take-dopovnena-realnist/> (дата звернення: 16.01.2023).
6. Доповнена реальність в освіті. Яку користь можуть отримати вчителі від доповненої реальності в освіті. URL: https://educationpakhomova.blogspot.com/2021/01/blog-post_41.html (дата звернення: 16.01.2023).

References:

1. Gruntova, T., Yechkalo, Yu., Stryuk, A. and Pikilnyak, A. (2018) Augmented reality tools in teaching physics in institutions of higher technical education. *Pedagogika vyshhoyi ta serednoyi shkoly*. Vol. 51. P. 47–57. DOI: <https://doi.org/10.31812/pedag.v51i0.3655> (accessed 14 January 2023).
2. Modlo Je.O., Jechkalo Ju.V., Semerikov S.O., Tkachuk V.V. Vykorystannja tekhnologhiji dopovnenoji realnosti u mobiljno orijentovanomu seredovyshhi navchannja VNZ. Available at: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/NZPMFMTO/article/viewFile/1115/1094>.
3. Caudell T.P. and Mizell D.W. (1992) Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. *System Sciences. Proceedings of the twentyfifth Hawaii international conference on*, vol. 2. IEEE, pp. 659–669.
4. PC Building Simulator 2. Is out now! Available at: <https://www.pcbuildingsim.com/> (accessed 16 January 2023).
5. Teachhub. Available at: <https://teach-hub.com/scho-take-dopovnena-realnist/> (accessed 16 January 2023).
6. Augmented reality in education. How teachers can benefit from augmented reality in education. Available at: https://educationpakhomova.blogspot.com/2021/01/blog-post_41.html (accessed 16 January 2023).

Стаття надійшла до редакції 13.02.2023