

## ВИКОРИСТАННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Карабін О. Й.**

*кандидат педагогічних наук, доцент,*

*доцент кафедри інформатики та методики її навчання*

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка*

*вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, Україна*

*[orcid.org/0000-0001-8759-948X](https://orcid.org/0000-0001-8759-948X)*

*[karabin@tnpu.edu.ua](mailto:karabin@tnpu.edu.ua)*

**Ключові слова:** *інформаційне середовище, освітній процес, напрацювання, інновації, цифрові технології, заклад вищої освіти.*

Обґрунтовано актуальність застосування доповненої реальності в освітній галузі у контексті розвитку науки і техніки як інноваційного продукту. Зазначено важливість упровадження доповненої реальності, яка нерозривно пов'язана з модернізацією та інтенсивним удосконаленням університетської освіти. Розглянуто технологію та методи роботи з доповненою реальністю, особливості та переваги її впровадження в освітній процес, що посилює і доповнює навчальний контент додатковою інформацією комп'ютерних моделей та дає змогу здобувачам освіти поєднувати її з навчальним середовищем. Зазначено, що використання технології доповненої реальності породжує унікальні можливості в освітньому процесі, їх використання сприяє практико-орієнтованому навчання, розвитку та отриманню найсучасніших знань та практичної підготовки до професійної діяльності. З'ясовано, що застосування цієї технології з доповненням та унаочненням належного контенту й візуальних моделей спонукає розвиток просторової уяви та посилює розуміння цілісності навчального матеріалу, сприяє створенню уявних просторів для невирішених завдань, засвоєнню контенту внаслідок візуального представлення, відтворює реальні життєві ситуації, підвищує мотивацію майбутніх учителів, привносить адаптацію та сприйняття матеріалу в умовах дистанційного навчання, створює умови для формування дослідницьких навичок. Визначено інструменти та елементи доповненої реальності, напрями посилення комунікацій з майбутніми вчителями під час проведення занять за допомогою використання доповненої реальності, а також приділено увагу висвітленню практичного досвіду застосування технологій доповненої реальності. Охарактеризовано застосунки доповненої реальності та наведено приклади їх задіяння в освітньому процесі. Проведено класифікацію технологій доповненої реальності та визначено умови її застосування і впровадження в освітнє середовище закладів вищої освіти, визначено необхідність технічного обладнання для реалізації та впровадження доповненої реальності в сучасному освітньому процесі.

## THE USE OF AUGMENTED REALITY IN THE TRAINING OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS IN THE CONTEXT OF DISTANCE LEARNING

**Karabin O. Y.**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor at the Department of Informatics and Methods of Teaching  
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University*

*M. Kryvonosa str., 2, Ternopil, Ukraine*

*orcid.org/0000-0001-8759-948X*

*karabin@tnpu.edu.ua*

**Key words:** *information environment, educational process, developments, innovations, digital technologies, institution of higher education.*

The relevance of the application of augmented reality in the field of education in the context of the development of science and technology as an innovative product is substantiated. The importance of the introduction of augmented reality, which is inextricably linked with the modernization and intensive improvement of university education, is noted. The technology and methods of working with augmented reality, features and benefits of its implementation in the educational process, which enhances and complements the educational content with additional information of computer models and allows students to combine it with the learning environment. It is noted that the use of augmented reality technology creates unique opportunities in the educational process, their use contributes to practice-oriented learning, development and acquisition of the latest knowledge and practical training for professional activities. It was found that the use of this technology with the addition and visualization of appropriate content and visual models encourages the development of spatial imagination and enhances understanding of the integrity of educational material, helps to create imaginary spaces for unsolved problems, helps assimilate content due to visual representation, reproduces situations future teachers, brings adaptation and perception of the material in terms of distance learning, creates conditions for the formation of research skills. The tools and elements of augmented reality, the directions of strengthening communication with future teachers during classes through the use of augmented reality, as well as attention to the coverage of practical experience in the use of augmented reality technologies are identified. The applications of augmented reality are described and examples of their involvement in the educational process are given. The classification of augmented reality technologies is carried out and the conditions of its application and introduction into the educational environment of higher education institutions are emphasized, the necessity of technical equipment for realization and introduction of augmented reality in modern educational process is marked.

**Постановка проблеми.** Виклики сьогодення актуалізують доцільність оновлення та переосмислення системи підготовки майбутніх учителів інформатики в умовах дистанційного навчання, ефективність якої базується на цифровій трансформації суспільного розвитку, цифровізації освіти.

Кожному майбутньому вчителю потрібна ґрунтовна цифрова підготовка відповідно до Рамки цифрової компетентності, розробленої та запровадженої європейською спільнотою країн (DigComp, DigComp 2.0: Digital Competence Framework for Citizens, 2016 p.), Концепції роз-

витку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 рр.

Пріоритетними завданнями реформи вітчизняної освіти є її цифровізація в контексті інформатизації суспільства та впровадження цифрових трендів, впровадження цифрових технологій та технологій штучного інтелекту в освітню галузь, забезпечення закладів освіти комп'ютерними системами та цифровими засобами, удосконалення інформаційно-освітнього середовища закладів освіти та розвитку їх Smart-простору, формування цифрової компетентності майбутніх

фахівців із метою якісної підготовки та підвищення рівня їхньої конкурентоспроможності на ринках праці («Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації», 2018: 21).

Інформаційне середовище пов'язане із випереджаючим розвитком цифрових технологій, зокрема із застосуванням технології доповненої реальності.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Теоретичні засади використання цифрових технологій розкриваються у психолого-педагогічних джерелах науковців: Н. Гончарової, О. Грибюк, Р. Гуревича, Ю. Дорошенка, М. Жалдака, М. Кадемія, О. Патрикеевої, О. Пінчук, Ю. Рамського, О. Стрижак, С. Сисоева, М. Шкіля та інших; концептуальні основи впровадження доповненої реальності в освітній процес закладів вищої освіти висвітлено в роботах Н. Балик, В. Бикова, Ю. Єчкало, О. Маркова, Н. Мартинова, Є. Модло, Н. Морзе, Д. Самохвалова, В. Семашко, С. Семерікова, О. Співаковського, О. Спіріна, В. Ткачука та інших.

**Мета статті** полягає у розгляді особливостей використання доповненої реальності в освітньому процесі майбутніх учителів інформатики в умовах дистанційного навчання

**Виклад основного матеріалу.** Сьогодні розвиток цифрових технологій дає можливість модернізувати освітній процес, використовуючи інноваційні тренди науки і техніки.

Використання цифрових технологій в освітньому процесі в умовах дистанційного навчання може використовуватися в онлайн-курсах, онлайн-консультуванні, онлайн-тренінгах, онлайн-хакатонах, онлайн-вебінарах, електронних віртуальних лабораторіях тощо. Важливим є його забезпечення електронними навчально-методичними комплексами з відповідних предметів, інтерактивними електронними підручниками, переліком та настановами із застосування різноманітних веб-сервісів та хмарних сервісів, широкосмуговим Інтернетом, а також умовами для використання хмарно- і мобільно-орієнтованих навчальних середовищ для формування ключових компетентностей та життєвих навичок фахівців; використання різноманітних віртуальних та дослідних лабораторій для розкриття особистих здібностей здобувачів освіти, моніторингу особистісних та навчальних досягнень, для врахування власних потреб інформатизації освітнього закладу (В. Биков, О. Спірін, О. Пінчук, 2020: 29).

Застосування інноваційних та цифрових технологій у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики в умовах дистанційного навчання дає змогу інтенсифікувати освітній процес, удо-

сконалити професійні знання та навички і досвід, а також підвищити якість навчання.

Технології дистанційного навчання мають будуватися на основі принципів відкритої освіти, є найсучаснішими перспективними технологіями організації освіти, мають визначальний вплив на характер і темпи інформатизації системи освіти (В. Биков, О. Спірін, О. Пінчук, 2020: 32).

Технологія доповненої реальності сприяє взаємодії майбутніх вчителів із реальними об'єктами та процесами, полегшує сприйняття та засвоєння навчального матеріалу через його візуалізацію, сприяє більш деталізованому вивченню його властивостей у процесі педагогічного дослідження. Вміло підібраний демонстраційний матеріал допомагає краще зрозуміти різноманітні процеси та явища (Є.О. Модло, Ю.В. Єчкало, С.О. Семеріков, В.В. Ткачук, 2017: 94). Застосування засобів доповненої реальності:

- дає змогу підвищити реалістичність дослідження;
- забезпечує емоційний та пізнавальний досвід, що сприяє залученню студентів до систематичного навчання;
- надає коректні відомості про установку у процесі експериментування;
- створює нові способи подання реальних об'єктів у процесі навчання (Є.О. Модло, Ю.В. Єчкало, С.О. Семеріков, В.В. Ткачук, 2017: 69).

Освітній процес у поєднанні з технологією доповненої реальності дає можливість удосконалення сприйняття та усвідомлення теоретичного матеріалу з деталізацією та ілюструванням навчального контенту, що сприятиме підвищенню освітньої діяльності та розвитку професійного мислення.

Доповнена реальність дає можливість максимально візуалізувати об'єкт в умовах діджиталізації, відобразити його в 3D-моделі. Вона є одним із трендів цифрових технологій, що дає змогу модернізувати освітній процес, сприяє кращому ґрунтовному розумінню, просторовому усвідомленню, практичному узагальненню, вивченню, візуалізованому засвоєнню, повторенню навчального матеріалу та підвищенню пізнавальної діяльності і формуванню певних професійних навичок. Загалом технологія доповненої реальності представлена у вигляді візуалізованих 3D-моделей, відеороликів, графічних зображень, аудіоконтенту або текстових повідомлень, дає змогу доповнити реальний світ певними віртуальними об'єктами, для візуалізації яких необхідно задіяти девайси та встановити відповідний мобільний застосунок для перегляду такого контенту. Також для візуалізації доповненої реальності можна використовувати окуляри віртуальної реальності, спеціальні шоломи, технології голограм (наприклад, Magic Leap від Google) тощо (Official site of Magic Leap, 2021).

Технологію доповненої реальності зіставляють із розпізнаванням зображень, що відображає запрограмований результат за допомогою камери девайсу, пасивного візуального маркера, наприклад QR-коду, та сенсорів зчитування. Тобто технологія доповненої реальності за допомогою маркерів розпізнає зображення. Як маркер використовується будь-яке зображення, яке запрограмоване на показ віртуального об'єкта під час зчитування сенсором. Завдяки такому маркеру і з'являються віртуальні об'єкти у реальному світі. Так, у разі наведення на рисунок маркера мобільного застосунку на девайсі відбувається його візуалізація на екрані у тривимірну модель, яку можна детально розглядати, з'ясувати принципи її дії та організації, побудови під час обертання, збільшення, перегляду під різними кутами (рис. 1).

Найпопулярнішою нині є безмаркерна технологія доповненої реальності, її ще називають GPS-орієнтованою. Вона заснована на системі глобального позиціонування (суперпозиції) та датчиках девайсу (цифровий компас, датчик швидкості), якими він оснащений. Ця технологія використовується для побудови напрямків маршрутів до об'єктів, орієнтації на місцевості.

Технологія доповненої реальності використовує також проєктування світлових проєкцій на фізичні поверхні. Мобільний застосунок запрограмований на взаємодію між користувачем та проєкцією за допомогою порівняння очікуваної проєкції та її зміни, наприклад, через дотик до світла, визначення моменту дотику до світла, яке проєктується.

Цікавим є використання технології доповненої реальності, що базується на візуальній інерціальній одометрії. Ця технологія застосовує відстежування позиції та орієнтування у просторі за

допомогою сенсорів і камери, створюючи точну 3D-модель простору навколо об'єкта, оновлюючи її в реальному часі. Також вона дає змогу відстежувати позицію та орієнтуватися в просторі, створювати точну 3D-модель, оновлювати її в реальному часі, визначати положення, передавати ці дані застосунку та накладати поверх неї додаткові шари. Така технологія дає змогу вимірювати відстані, вставляти різноманітні об'єкти в середовище та взаємодіяти з ними.

Технологія доповненої реальності у підготовці майбутніх вчителів інформатики в умовах дистанційного навчання може бути використаною у:

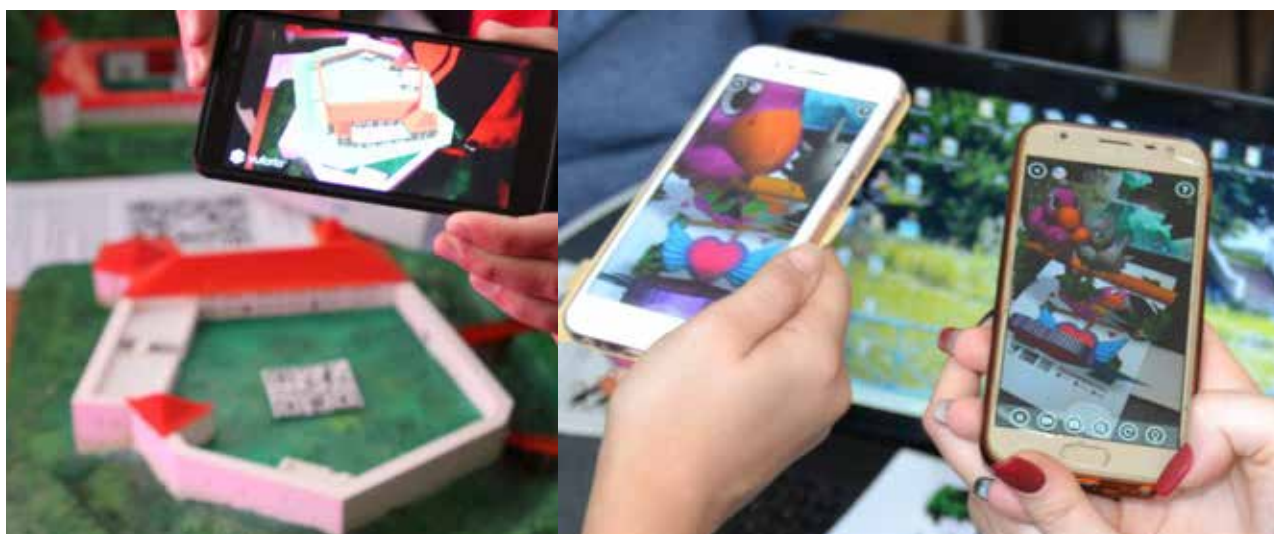
- моделюванні об'єктів та процесів: конструюванні певних процесів, створенні графічних об'єктів, які за допомогою розроблених мобільних застосунків перетворюються у 3D-анімовані об'єкти для ефективного оволодіння навчальним контентом;

- розробленні фахового контенту: створенні інструменту, тестових освітніх середовищ за досліджуваною тематикою для відпрацювання конкретних практичних завдань, професійних умінь та навичок;

- створенні спеціалізованих додатків фахових навчальних дисциплін: розробленні додатків, програмних застосунків, що представлятимуть навчально-методичні комплекси з 3D-стереоскопією.

- розробленні освітніх ігрових проєктів: розробленні інтерактивних навчальних ігор для активізації мотивації здобувачів освіти та зростання рівня засвоєння фахового матеріалу, розвитку творчого мислення;

Узагальнюючи вищенаведене, можна стверджувати, що використання доповненої реальності у підготовці майбутніх учителів інформатики в умовах дистанційного навчання дає змогу:



**Рис. 1. Приклади використання технології доповненої реальності**

– інтегрувати в освітній процес інноваційні технології в умовах дистанційного навчання, урізноманітнити форми та засоби роботи зі здобувачами освіти;

– удосконалити умови для ґрунтовної цифрової підготовки відповідно до Рамки цифрових компетентностей та впровадження цифрових трендів і технологій;

– удосконалити цифрові компетентності майбутніх учителів інформатики шляхом візуального подання навчального матеріалу, застосування сучасних цифрових технологій розроблення, впровадження елементів технології доповненої реальності в освітній контент та електронні навчально-методичні комплекси;

– активізувати мотивацію майбутніх фахівців до оволодіння навчальним матеріалом за допомогою використання інтерактивного контенту та візуального представлення об'єктів та процесів, самостійної навчально-пізнавальної діяльності шляхом впровадження та розроблення ігрових проєктів, освітніх застосунків, тренажерів;

– підвищити ефективність освітнього процесу інноваційними формами, засобами та впровадженням технології доповненої реальності в науково-дослідні завдання та експерименти.

Використання технології доповненої реальності значною мірою породжує унікальні можливості в освіті, підвищує її якість, доповнюючи їх фаховою наочною інформацією, посилює розуміння процесів, властивостей шляхом залучення в освітній процес візуального подання навчального матеріалу.

**Висновки та перспективи дослідження.** Удосконалення і розвиток сучасних цифрових технологій зумовлює модернізацію галузі освіти, яка пов'язана з рівнем науково-технічних досягнень. Нині під впливом новітніх цифрових технологій відбуваються процеси цифрової трансформації, що несуть із собою впровадження найсучасніших технологій візуалізації навчальної інформації. Застосування такої технології з доповненням та унаочненням належного контенту і візуальних моделей спонукає розвиток просторової уяви та посилює розуміння цілісності навчального матеріалу, сприяє створенню уявних просторів для невирішених завдань, допомагає засвоєнню контенту внаслідок візуального представлення, відтворює реальні життєві ситуації, підвищує мотивацію майбутніх фахівців, створює умови для формування дослідницьких навичок, привносить адаптацію та сприйняття матеріалу в умовах дистанційного навчання.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Биков В., Спірін О., Пінчук О. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. Неперервна професійна освіта XXI століття. *Вісник кафедри ЮНЕСКО*, 2020. Київ. В. 1. С. 27–35.
2. Модло Є.О., Єчкало Ю.В., Семеріков С.О., Ткачук В.В. Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі навчання ВНЗ. *Наукові записки*. 2017. С. 93–100.
3. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 р. № 67-р «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації». 2018. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-shvalennyakonceptsiyirozvitku-cifrovoyi-ekonomiki-ta-suspilstva-ukrayini-na-20182020-roki-ta-zatverdzhennya-planuzahodiv-shodo-yiyi-realizaciyi> (дата звернення: 03.01.2021).
4. Cieutat J.-M. Active Learning based on the use of Augmented Reality Outline of Possible Applications: Serious Games, Scientific Experiments, Confronting Studies with Creation, Training for Carrying out Technical Skills. Jean-Marc Cieutat, Olivier Hugues, Nehla Ghouaiel. *International Journal of Computer Applications*, 2012. V. 46. № 20. P. 31–36. URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00739730/document> (дата звернення: 04.01.2021).
5. Official site of Magic Leap. URL: <https://www.magicleap.com> (дата звернення: 08.01.2021).

#### REFERENCES

1. Bykov, V., Spirin, O., Pinchuk, O. (2020). *Modern tasks of digital transformation of education* [Continuing professional education of the XXI century. Bulletin of the Department of UNESCO] [in Ukrainian].
2. Modlo, E.A., Echkalo, Yu.V., Semerikov, S.O., Tkachuk, V. V. (2017). *The use of augmented reality technology in a mobile-oriented learning environment* [Scientific Notes] [in Ukrainian].
3. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine of January 17, (2018) [«On approval of the Concept of development of the digital economy and society of Ukraine for 2018–2020 and approval of the action plan for its implementation»] [in Ukrainian].
4. Cieutat, J.M. (2012). *Active Learning based on the use of Augmented Reality Outline of Possible Applications: Serious Games, Scientific Experiments, Confronting Studies with Creation, Training for Carrying out Technical Skills* [Jean-Marc Cieutat, Olivier Hugues, Nehla Ghouaiel. *International Journal of Computer Applications*] [in France].
5. Official site of Magic Leap (2021) [Magic Leap is the world's most advanced Augmented Reality platform] [in USA].