

РОЗДІЛ 9. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ОСВІТІВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ
У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

THE USE OF AUGMENTED REALITY IN THE EDUCATIONAL PROCESS

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій доповнена реальність як сфера досліджень інформатики широко поширена як для освітніх, так і для промислових програм. Сучасні тенденції одночасно стверджують, що нині доповнена реальність стає одним із товарів широкого та постійного вжитку (реклама із доповненою реальністю, вживання її у всіх мобільних програмних засобах, а також вихід на освітні та промислові підприємства). Як технологія, доповнена реальність зараз знаходиться на вершині кривої «пік технологій». Навіть іграшки із використанням доповненої реальності дедалі частіше з'являються у продажу у загальних торгових мережах. Використання технологій доповненої реальності не тільки робить навчання захоплюючим, але й дає змогу створювати математичні проекти високого рівня технологічної складності, розвивати пізнавальні та творчі здібності учнів (студентів), демонструючи комплексний підхід до використання ІКТ у практиці. Сьогодні одним із найпопулярніших напрямів розвитку доповненої реальності є освіта. Суперечливим є той факт, що через інституційну інерційність і з ряду інших причин освіта, будучи одним із провідників нових технологій, є одним із останніх секторів, повністю перетворених ними. Що стосується використовуваних методів і підходів, то освіта протягом багатьох років не змінювалася. Однак зараз ми можемо побачити деякі нововведення у цій галузі. Необхідність постійних інновацій тепер зумовлена катастрофічним зростанням інформації, яка повинна бути оброблена для підтримки прогресу в розвитку сучасної науки. Дані зростають швидше, ніж продуктивність комп'ютерів, що подвоюється кожні рік-півтора згідно із законом Мура. Обсяг даних у наукових дослідженнях також збільшується за експоненціальним законом.

Ключові слова: інноваційні технології, доповнена реальність, навчання, сучасна освіта, якість освіти.

At the current stage of information technology development, reality as a field of computer science research has been augmented, and has become widespread for both educational and industrial programs. Current trends clearly state that now augmented reality is on the verge of becoming one of the goods of widespread and constant use: augmented reality advertising, its use in all mobile software, as well as access to educational and industrial enterprises. As a technology, augmented reality is now at the top of the technology peak. Even augmented reality toys are increasingly being sold in general retailers. The use of augmented reality technologies not only makes learning exciting, but also enables the creation of high-level mathematical projects of technological complexity, developing the cognitive and creative abilities of schoolboy (students), demonstrating a comprehensive approach to the use of ICT in practice. Today, one of the most popular avenues of augmented reality development is education, in which there are many different uses of modern technology. Controversial is the fact that, because of institutional inertia and for a number of other reasons, education, being one of the first leaders of new technologies, is one of the last sectors completely transformed by them. Regarding the methods and approaches used, education has not changed over the years. However, now we can see some innovations in this area. The need for continuous innovation is now driven by the catastrophic growth of information that must be processed to support progress in the development of modern science. Data is growing faster than the performance of computers, which doubles every year and a half, according to Moore's Law. The amount of data in scientific research is also increasing by exponential law. **Key words:** innovative technologies, augmented reality, training, modern education, quality of education.

УДК 37

DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2020/22-3.39>

Круглик В.С.,

докт. пед. наук,
доцент кафедри інформатики
і кібернетики
Мелітопольського державного
педагогічного університету імені
Богдана Хмельницького

Прокоф'єв Є.Г.,

канд. пед. наук,
старший викладач кафедри
інформатики і кібернетики
Мелітопольського державного
педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького

Медведев Є.Л.,

студент магістратури факультету
інформатики, математики і економіки
Мелітопольського державного
педагогічного університету імені
Богдана Хмельницького

Маринов А.В.,

студент магістратури факультету
інформатики, математики і економіки
Мелітопольського державного
педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Загальна тенденція останніх десяти років у загальноосвітньому просторі дає змогу стверджувати, що сучасні країни остаточно вступили в епоху бездротового ІТ-простору, і це зумовлює розширення меж освітніх інноваційних рішень і занепад традиційного університетського інформаційно-освітнього середовища. Сучасність характеризується швидким переходом до мобільно-орієнтованої відкритої багатовимірної педагогічної системи із використанням мобільних пристроїв із доступом до глобальної мережі Інтернет. Орієнтуючись на роботи

вітчизняних науковців, зокрема Н.В. Моїсеєнко, М.В. Моїсеєнко, С.О. Семерікова [5] та ін., можна виділити ряд факторів, які має задовольнити така система, а саме: психолого-педагогічні умови для забезпечення якісного сприйняття інформації; мобільні інформаційно-комунікаційні технології та навчальні посібники як методичне наповнення створених дистанційних освітніх курсів; створення можливості управління дослідженнями й освітою та надання освіти; забезпечення якості освіти, основними проявами якої будуть можливості особистісного розвитку викладачів і студентів у про-

цесі вирішення навчальних і наукових проблем у зручний для них час. Проводячи детальний аналіз світових тенденцій на ринку освітніх послуг, можемо говорити про те, що одним із актуальних та інноваційних методів підвищення ефективності дистанційного, інклюзивного та загалом мобільно-орієнтованого навчального середовища є використання технологій розширення реальності, до яких можна віднести доповнену реальність (Augmented Reality, далі – AR), віртуальну реальність (Virtual Reality, далі – VR) і змішану реальність (Mixed Reality, далі – MR). Ці технології створюють можливість інтеграції реальних і віртуальних засобів навчання з мобільними пристроями за допомогою світової мережі Інтернет. На сучасному етапі AR є сферою досліджень інформатики, її особливістю визначають поєднання даних реального світу із даними цифрового світу, що призвело до її поширення в освіті та промисловості. Таким чином, застосування засобів AR у рекламі й освітніх послугах є доцільним і актуальним для подальшого детального дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питаннями систематики, розвитку та використання AR у процесі візуалізації та професійної діяльності займалися Ф. Кішино, Т.П. Коделл, Д.В. Мейзел, П. Мілграм, А.Е. Сазерленд, Н. Гуаеля, Е. Гінтерса, Х. Мартіна-Гутьєрреса, Д. Переза-Лопеса, М.Т. Рестіво, Т. Різова, Ж.М. Сотата, О. Гюго, Н.В. Моїсеєнко, М.В. Моїсеєнко, С.О. Семеріков, В.В. Ткачук та ін. Роботи Т. Різова є найбільш важливими для нашого дослідження, адже вони підтвердили позитивний ефект від використання технологій AR для покращення якості сприйняття інформації людиною, що дає змогу говорити про можливість визначення процесу використання технологій AR як одного з найбільш перспективних напрямів підвищення ефективності роботи візуалізації навчального контенту під час навчального процесу у закладах вищої освіти.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на велику кількість науково-публіцистичної літератури із визначеної тематики, все ще виникає потреба в узагальненому відображенні особливостей використання технологій AR під час навчального процесу, що безпосередньо впливає на необхідність аналізу джерел для подальшої розробки у нашому дослідженні.

Мета статті – аналіз наявних джерел із метою визначення особливостей, потреб і проблем використання технологій AR під час навчального процесу для подальшої розробки моделі та педагогічного програмного засобу з використанням AR.

Виклад основного матеріалу. На початку вивчення особливостей, потреб і проблем використання технологій AR в освітньому процесі у закладах вищої освіти доцільним є проведення аналізу світових і вітчизняних наробок щодо

визначеного питання. Важливими для нашого дослідження є роботи Т. Різова й Е. Різової [3], котрі розглядали особливості використання засобів AR у процесі навчання студентів предмету «Інженерна графіка». Дослідники вивели важливі для нас поняття «підготовлена сцена» та «непідготовлена сцена», які є основоположними у розробці будь-якої моделі із використанням засобів AR. Програмне забезпечення AR науковці умовно поділяють на те, що призначене для використання у «непідготовленій сцені» (у цей термін вони вклали програмні засоби, орієнтовані на використання у будь-якій точці та на будь-якій площині) та те, що призначене для «підготовленої сцени» (класу, аудиторії, лабораторії та ін.). AR для «непідготовленої сцени» є доцільним в умовах невизначеності щодо поля його моделювання, а це вимагає моніторингу його стану шляхом застосування додаткової апаратури, такої як гіроскопи, навігатори ORB, компаси тощо і призводить до збільшення вартості використання визначеного програмного забезпечення, але водночас дозволяє проведення виїзних занять (таких як туристичні походи, дослідницькі поїздки та ін.). Під час урочного навчального процесу у школі або у закладі вищої освіти доцільним є використання програмного забезпечення «підготовленої сцени», адже позиціонування та відстеження здійснюються за допомогою відповідних суцільних чорно-білих маркерів (квадратних чи круглих), визначених архітектурою програмного забезпечення для їх виявлення та відстеження.

Із робіт М.Т. Рестіво [2] випливає, що сучасний стан навчального процесу (особливо у шкільних закладах) характеризується низьким рівнем забезпеченості технічно-лабораторним приладдям, який призводить до неможливості виконання ряду навчальних експериментів. Таку ситуацію автор розглядав на прикладі викладання розділу «Електрика» курсу фізики. Під час проведення визначених занять викладачі зіштовхнулися із проблемою повної відсутності сучасного електромеханічного приладдя, котре б забезпечило достатній рівень наочності та дало змогу якісного сприйняття інформації. Було запропоновано використати засоби AR, що дозволяють якісно збільшити рівень подання інформації та експериментально підтвердити її результати.

Т.П. Коделл і Д.В. Майзел говорять про якісний вплив технологій AR з погляду створення простоти відображення в ній віртуальних об'єктів порівняно з VR. Це підтверджує припущення про те, що AR є більш доцільною для використання її з метою створення якісної візуальної складової частини процесу навчання і надає достатню кількість засобів для будь-якої навчальної дисципліни шляхом побудови якісних моделей розширення реального світу.

Аналізуючи роботу Ж.М. Сьотата [1, с. 32], присвячену визначенню особливостей використання засобів AR з метою покращення процесу навчання, ми визначили основні сфери їхнього використання: набуття учнями технічних навичок шляхом побудови якісних моделей і подальше їх використання при моделюванні різних аспектів технічних експериментів; використання у ході навчання методів досліджень та експериментального підходу до вивчення загальних тем; створення ігрового простору, яке зумовлює роботу в командах; перевірка моделей на якість.

Безумовною перевагою використання AR є інноваційність, котра створює спектр новітніх можливостей у навчальному процесі, що призводить до інтенсифікації освіти шляхом відходження від застарілих «традиційних» підходів до навчання, неоптимальних і трудомістких як для учнів, так і для викладачів. У контексті сучасних шкіл та університетів визначена проблема є актуальною, однак сучасна тенденція свідчить про те, що в найближчі десять років проблема буде усунута шляхом повного переходу до Нової української школи. Говорячи про якісний вплив засобів AR на навчальний процес, доцільно виділити основні його плюси: здатність демонструвати явище з будь-яким ступенем деталізації; занурення глядача в будь-які обставини без найменшої загрози життю; залучення до ролі безпосереднього учасника подій, що дозволить учням і студентам підійти до вивчення будь-якого предмета з позиції експериментатора.

Логічним буде твердження, що майже будь-який сучасний інструмент із використанням технології AR в загальному сенсі може бути об'єктом навчання, якщо його використання чітко скероване та направлене на полегшення взаємодії користувача (учня) з реальними об'єктами з метою вивчення їхніх властивостей у процесі експериментальних досліджень.

Можна визначити основні напрями застосування засобів AR: надання можливості підвищення реалістичності у процесі проведення наукового дослідження; забезпечення емоційно-пізнавального досвіду, що сприяє залученню учнів до систематичного навчання; забезпечення правильної інформації про методи встановлення приладдя та його подальшого використання у процесі експерименту; створення інноваційних способів подання реальних об'єктів у процесі навчання [2, с. 69–70].

Проводячи план розробки об'єктів для AR, доцільно виділити три основні етапи подальшого функціонування програмного засобу:

1) 3D-простір відображає розроблену візуальну модель компонента, створеного засобами AR;

2) 2D-простір (сітка поверхні) створює простий, зрозумілий однозначно системою маркер, який відіграє роль сигналу для активації програмного засобу;

3) програмний засіб AR, у якому маркер асоціюється з відповідною 3D-моделлю та відображає її на площині.

Під час процесу розпізнавання маркера системою AR 3D-модель перекидає зображення розпізнаного маркера на екрані пристрою з програмним забезпеченням для розширеної реальності.

Однак створення подібного програмного забезпечення у вітчизняних закладах світи, а тим більше його подальше впровадження найближчим часом буде можливим лише як експеримент, насамперед через фінансові реалії. Це пов'язано насамперед із тим, що створення повноцінного майданчика AR потребує низки компонентів, серед них найважливішими є: система 3D-проекцій різної конфігурації; графічний генератор, який дозволяє повністю синхронно обробляти та видавати необхідний потік візуальної інформації, дистанційне управління та контроль всього програмного й апаратного забезпечення; програмний пакет (Virtools, 3DVIA Studio Pro або інший двигун 3D). Також потрібні набори різних модулів; інструменти розробки, інструменти для перенесення інформації 3D, модулі візуалізації, бібліотеки штучного інтелекту, бібліотеки фізичних законів, інструменти для роботи з периферією AR (набір різних пристроїв, що дозволяють «посилити» ступінь інтерактивності з віртуальною моделлю наслідування різних каналів сприйняття інформації).

Висновки. Тож, підводячи підсумок аналізу використання засобів AR у сучасному освітньому процесі, можна стверджувати, що вона матиме позитивний вплив у ряді процесів, таких як: розширення можливостей лабораторних установок, які використовуються для підготовки учнів і студентів до роботи із реальними системами; створює можливість віртуальної роботи зі складними та матеріально дорогими системами, що традиційно були доступні лише фахівцям; надання лабораторним тренажером інтерфейсів із AR, що сприяє покращенню професійної підготовки; мотивація студентів до експериментальної та навчально-дослідницької роботи. Але водночас вона потребує ряду факторів, які слід створити в умовах освітніх лабораторій для використання подібного програмного забезпечення: систем 3D-проекцій різної конфігурації; графічного генератора; програмного пакета; наборів різних модулів; інструментів розробки, інструментів для перенесення інформації 3D. Проведений аналіз наукової літератури свідчить, що сучасні тенденції підтверджують актуальність наукових наробок у векторі використання засобів AR у різних ланках навчального процесу, але нині ця тематика не є повністю розкритою, тому варто дослідити особливості розробки програмного забезпечення із AR і розробити навчальну модель для подальшого впровадження подібного програмного забезпечення у навчальний процес.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Cieutat J.-M., Hugues O., Ghouaiel N. 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. *International Journal of Computer Applications*. 2012. Vol. 46. № 20. P. 31–36.
2. Restivo M.T., Chouzal F., Rodrigues J., Menezes P., Patrao B., Lopes J.B. Augmented Reality in Electrical Fundamentals. *International Journal of Online Engineering*. 2014. Vol. 10. № 6. P. 68–72.
3. Rizov T., Rizova E. Augmented reality as a teaching tool in higher education. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*. 2015. Vol. 3. № 1. P. 7–16.
4. Моїсеєнко Н.В., Моїсеєнко М.В., Семеріков С.О. Мобільне інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2016. № 11. С. 20–27.
5. Семеріков С.О., Ткачук В.В., Єчкало Ю.В. Мобільно орієнтоване середовище навчання фундаментальних і фахових дисциплін студентів вищих навчальних закладів. *IV Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених «Наукова молодь – 2016»*. 2016. 3 с.