

DOI

**USE OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY
TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

**ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ
ТА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ**

Shevchenko D. S.

*1st year master's student, specialty
015.39 Digital technologies
Berdyansk State Pedagogical University
Berdyansk, Ukraine*

Шевченко Д. С.

*студент 1 курсу магістратури
спеціальності
015.39 Цифрові технології
Бердянський державний
педагогічний університет
м. Бердянськ, Україна*

Aliksieieva H. M.

*Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor at the Department
of Computer Technologies
in Management and Education
and Computer Science
Berdyansk State Pedagogical University
Berdyansk, Ukraine*

Алексєєва Г. М.

*кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних
технологій в управлінні та навчанні
й інформатики
Бердянський державний
педагогічний університет
м. Бердянськ, Україна*

Chupryna A. P.

*Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor at the Department
of Computer Technologies
in Management and Education
and Computer Science
Berdyansk State Pedagogical University
Berdyansk, Ukraine*

Чуприна Г. П.

*кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних
технологій в управлінні та навчанні
й інформатики
Бердянський державний
педагогічний університет
м. Бердянськ, Україна*

В 2022 році світовий ринок VR- та AR- гаджетів складає близько 30 млрд. доларів. Експерти говорять що це тільки початок. Судячи з цих даних віртуальна реальність вже майже у всіх сферах нашого життя, освіта не є винятком. Інтерес до технологій цілком обґрунтований: вчені вважають, що цифровізація освіти дозволить спростити подачу складного матеріалу, полегшити запам'ятовування і мотивувати дітей вчитися старанніше. І це не порожні здогади,

а доводи, підкріплені результатами перших наукових досліджень, а також практикою зарубіжних освітніх програм.

Отже **мета дослідження** полягає у розкритті практичного аспекту використання VR- та AR- в сучасній освіті та перспективи можливості використання VR- та AR- в Україні.

VR (virtual reality) – віртуальна реальність – повністю змодельована дійсність із застосуванням сучасних технологій. Це не тільки 3D або 360 сцени, це також звук, тактильні відчуття і навіть запахи. Технологія VR – це технологія, яка дозволяє користувачеві взаємодіяти з комп'ютерною симуляцією деякого середовища. Переважно візуальні та звукові (аудіовізуальні) ефекти засновані на проєкції тривимірного зображення на монітор комп'ютера або спеціально підготовлені екрани, що підсилюють ефект занурення у цифровий світ. Користувач, оточений ними, завдяки стереоскопічним окулярам може взаємодіяти та рухатись у створеному таким чином середовищі. Тривимірна перспектива постійно оновлюється відповідно до руху користувача [1; 2].

Віртуальна реальність популярна не тільки серед викладачів, вона також приваблює значні інвестиції. У дослідженні компанії Perkins Coie у 2018 році сфера освіти посіла друге місце за таким показником. Віртуальну реальність в освіті підтримують і фонди, і спільноти. Віртуальна реальність не змінює того факту, що викладання – прерогатива вчителів. Технології можуть тільки доповнити процес навчання, аж ніяк не замінити викладача повністю. Але вони надають безліч інструментів, щоб демонструвати 3D проєкції, заохочувати слухачів, що навчаються віддалено, використовувати інтерактивні дошки, організовувати практичні заняття тощо. Також розробляють VR гарнітури. Гарнітури VR та пристрої введення (наприклад, ручні контролери), як правило, мають 3-DoF або 6-DoF. Ступінь свободи – це основне поняття у віртуальній реальності, яке дозволяє перетворити рух людини на рух у середовищі віртуальної реальності [3].

Перші ARокуляри створювалися для масового споживача, і в квітні того ж року в продаж надійшла обмежена партія, поширена серед розробників програмного забезпечення. Вартість одного примірника Google Glass досягла \$ 1500.

Широке поширення окулярів стартувало в травні 2014 р за тією ж ціною. Пристрій уявляв з себе тонку металеву рамку, об'єднану з дужками. Над правим оком було зафіксовано 5-мегапіксельна камера і невеликий проєктор, а тач-панель для управління за допомогою дотиків розмістили на правій дужці. Список характеристик окулярів включав: 1 ГБ оперативної пам'яті, вбудований накопичувач

на 16 ГБ, акумулятор 780 мАг, модулі Bluetooth 3 і Wi-Fi 802.11b / g, а також трьохосовий акселерометр, гіроскоп і магнітометр. Трохи пізніше обсяг оперативної пам'яті був збільшений до 2 ГБ. Звук Google Glass передають прямо в середнє вухо, впливаючи на череп звуковий вібрацією. Акумулятора ємністю 570 мА · год повинно вистачити на день звичайного використання [4].

Незважаючи на всю революційність пристрою, інтерфейс Google Glass був досить мізерним. Навіть якщо і врахувати той факт, що весь інтерфейс представлений у вигляді плиточок, або по-іншому заснований на концепції карток. Плиточки самі по собі збудовані в певному порядку і зберігають відомості щодо діяльності за останній користувача, а так само здатні показувати повідомлення, що з'явилися на смартфоні, до якого підключені Google Glass (рис. 1). Важливі плиточки може вибирати користувач і поставити їх на чолі списку.

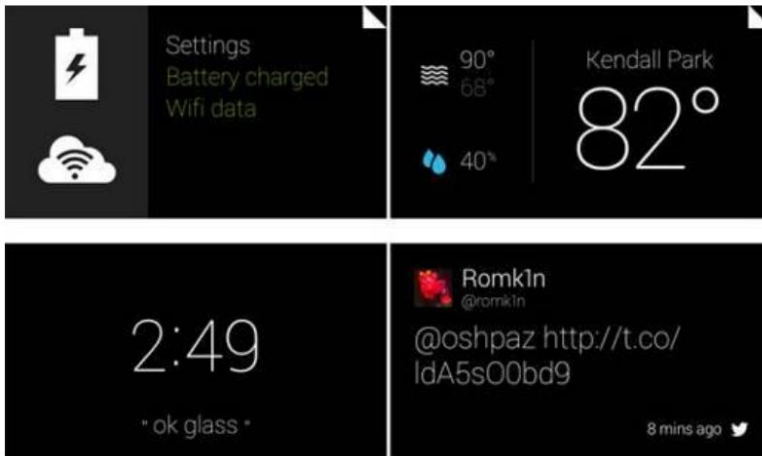


Рис. 1. Плитковий інтерфейс GoogleGlass

Проект Google Glass, незважаючи на весь свій потенціал, в результаті виявився провальним. Висока ціна відштовхувала потенційних покупців, а що зробили покупку користувачі скаржилися на неякісне програмне забезпечення Glass OS на базі Android 4.4 KitKat, опрацьованим управлінням голосом, необхідність постійної синхронізації з Android-смартфоном через Bluetooth, відсутність

підтримки Apple iOS і погану автономність пристрою. Крім цього, голосове управління підтримувало виключно англійську мову [5].

Прогнозують активне впровадження у навчання доповненої реальності (AR). Наприклад, міжнародна компанія Epson провела дослідження щодо застосування сучасних технологій у різних сферах повсякденного життя та бізнесу. Автори виділили п'ять головних сфер людської діяльності, застосування доповненої реальності у яких найефективніше і допоможе заощадити мільйони доларів. На думку авторів, головною та найперспективнішою сферою застосування доповненої реальності у найближчі 10 років буде саме дитяча та корпоративна освіта. Аналітики також зазначають, що до 2023 року світові інвестиції в AR-технології досягнуть 61,39 млрд. доларів.

Головна особливість AR-технологій – разюча наочність. AR-навчальні посібники не просто передають ті чи інші факти, вони, наприклад, розширюють функціонал звичних навчальних матеріалів або вчать розбиратися в анатомії та ветеринарії буквально на «дотик»

Американський розробник The Body VR створив свого роду освітню платформу, яка включає уроки з біології та анатомії для школярів, студентів, лікарів і навіть пацієнтів. Надягнувши шолом віртуальної реальності на уроках біології або вдома, учні можуть «зменшитися» у сотні тисяч разів і здійснити захоплюючу подорож усередину людського тіла, пройти кровоносними судинами і дізнатися, як працюють клітини крові, щоб поширювати кисень по всьому тілу.

До речі, цього року Microsoft провели дослідження, в рамках якого з'ясували, що віртуальна реальність допомагає учням із низьким рівнем успішності долати труднощі. З'ясувалося, що при використанні технологій у навчанні різниця в результатах тестів між двієчниками та відмінниками суттєво скоротилася.

В рамках цього дослідження також вчителі повідомили, що використання VR/AR у класі сприяло створенню більш ґрунтованого на запитах середовища, яке максимізувало можливості навчання, прищеплюючи більше почуття автономії, спонукаючи учнів творчо підходити до предмета.

Віртуальна реальність досить популярна в ігровій та освітній сфері, проте використовується і в культурі. Один із найвідоміших музеїв культури і мистецтва у віртуальній реальності – Artheon. У ньому зібрані тисячі оцифрованих творів мистецтва з колекцій світових музеїв. У додатку можна розглядати експонати з будь-якого боку, створювати свою експозицію та головне – у будь-який час.

В 2019 у Харкові та Києві відбувся перший мистецький фестиваль VR та AR. Його ідея полягала в тому, аби запропонувати містам певні сучасні рішення та «інтегрувати» мистецтво в урбаністичний простір. Для цього використали можливості доповненої реальності: на вулицях розмістили QR-коди – з їх допомогою на екрані телефона можна було побачити скульптури, створені митцями для проєкту. Таким чином завдяки новітнім технологіям вдалося показати, як мистецькі твори виглядали б у місті, якби не було обмежень за бюджетом, формою тощо.

Усі роботи були також представлені в галереї: глядачі могли побачити створені об'єкти в маленькій копії поряд, могли надягнути окуляри віртуальної реальності та дізнатися, як об'єкти виглядають на вулицях. З подібним форматом, арт-об'єктами у доповненій реальності серед міста, працюють у США. Інсталяції та скульптури в AR з'явилися в Лондоні, Сан-Франциско, Нью-Йорку, Парижі, Гонконзі й Токіо.

З карантинном, мистецькі проєкти все більше почали замислюватися про онлайн-формати: прямі ефіри з музеїв замість екскурсій, презентації та інтерв'ю через соціальні мережі й виставки у віртуальному просторі. В Україні ще до карантину діяв онлайн-простір, експозиційне середовище «Шухляда». Його заснували троє медіамитців – Лера Полянскова, Макс Роботов та Іван Світличний. Зараз там діє виставка Олексія Сая CONTROL FREAK (кураторка Ксенія Малих). Виставка пропонує пережити новий досвід: у глядача немає можливості ходити залами та розглядати роботи, а щоб залишити некомфортну частину експозиції, достатньо обрати іншу вкладку.

Технології віртуальної реальності часто використовують для того, аби показати місця, в яких складно побувати. «Чорнобиль360» – це мультимедійний VR-проєкт, що дозволяє потрапити до зони відчуження з будь-якої точки світу. Він одним із перших у віртуальній реальності став популярним серед українців. Фільм показували у музеях в Україні, а також в ООН у США. А ще це успішний український проєкт, який отримав підтримку на Kickstarter і зібрав близько 35 тисяч євро на реалізацію.

Технології віртуальної та доповненої реальності вже сьогодні здатні вивести освіту на новий рівень: зробити навчання однаково збалансованим у різних регіонах, прищепити школярам інтерес до навчання та спростити для розуміння дітей багато складних процесів чи явищ. Важливо, що доповнена і віртуальна реальність також

дозволяють зменшити нерівність між столичними школами та віддаленими регіональними навчальними закладами.

Досвід показує, що невиправдані і багато побоювань щодо застосування технології. Вчителі з радістю приймають нові рішення та не бояться використовувати їх на своїх уроках. Важливо й те, що дорожнеча технологій – лише стереотип, який активно розвінчують вітчизняні розробники та вчителі, які сприяють впровадженню інноваційних занять: на ринку є безліч прикладів недорогих або навіть безкоштовних VR/AR-проектів.

Тенденція інтересу до технологій з боку держави – добрий знак, але для більш масового впровадження VR/AR-рішень у школи фінансування все ще недостатньо, як недостатньо і просвітницької діяльності в регіонах, підтримки розробникам нових технологій. Процес цей, однак, запущений і, ймовірно, незабаром віртуальна реальність для російських шкіл стане таким самим звичним інструментом, як, наприклад, для навчальних закладів Америки та Китаю. При цьому нам є, чому повчитися у закордонних колег і запозичити досвід тих країн, де VR/AR-уроки не є чимось фантастичним та футуристичним, а вже повноцінно вбудовані в освітній процес.

VR та AR для України – не абстрактне далеке майбутнє. Уже сьогодні на курсах дизайну вам запропонують вивчати нові технології, ілюстрації в книгах оживають за допомогою смартфона, а освітні форуми проходять у віртуальній реальності за вашим комп'ютером. А в період пандемії та карантину такі можливості ще більш затребувані, адже саме зараз приходить розуміння, що працювати, навчатися та надихатися у віртуальному світі – не така вже й погана ідея.

Література:

1. Aliexsieieva G., Kravchenko N., Kuzminska O., Horbatiuk L. Experience in using distance learning systems at universities of Ukraine and Mexico. [Досвід використання систем дистанційного навчання в університетах України та Мексики]. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки* : зб. наук. пр. Вип. 2. Бердянськ : БДПУ, 2021. С. 11–27.

2. Degrees of Freedom (DoF): 3-DoF vs 6-DoF for VR Headset Selection. URL: <https://virtualspeech.com/blog/degrees-offreedom-vr>

3. Алексеева Г. М., Кортес Хосе Итало, Дік Ю. В. Из досвіду дистанційного навчання очима студентів. *Розвиток сучасної науки та*

освіти: реалії, проблеми якості, інновації : матер. Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 27–29 травня 2020 р.) / ред. кол. : В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, Н. Л. Сосницька, М. І. Шут та ін. Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С. 189–194.

4. Кравченко Н., Алексеева Г., Горбатюк Л., Хоменко С. Організація виховної роботи закладу освіти під час карантину засобами інформаційно-комп'ютерних технологій. *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки* : зб. наук. пр. Вип. 1. Бердянськ : БДПУ, 2022. С. 177–188.

5. Овсянніков О. С., Алексеева Г. М. Комп'ютерне середовище науково-дослідної роботи студентів інженерно-педагогічних спеціальностей комп'ютерного профілю як об'єкт проектування. *Молодь і ринок* : науково-педагогічний журнал. Дрогобич : Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка. 2019. № 9(176). С. 107–112.

DOI

EDUCATION EXPENSES AS A COMPONENT OF INVESTMENT IN HUMAN CAPITAL

Shevchuk V. O.

*PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Theoretical and Applied Economics
State University of Infrastructure and Technologies
Kyiv, Ukraine*

In modern conditions, there are significant changes in the structure and importance of factors that determine the country's competitiveness. The innovative economy of the world's leading countries is characterized by the following signs: the high quality of human capital and investment in its development; high level of development of education and science; high quality of life of the country's population; high indices of human potential; attractive investment climate; effective government regulation of the economy; the presence of powerful intellectual centers of technological development in the country; production of competitive product; the presence of transnational corporations that ensure the competitive