

**МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ VR- I AR-ТЕХНОЛОГІЙ У МЕДИЦИНІ
Й ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

**Ткаченко П.І., Резвіна К.Ю., Білоконь С.О., Попело Ю.В., Коротич Н.М.,
Лохматова Н.М., Доленко О.Б.**

Полтавський державний медичний університет

Розглянуто переваги впровадження AR- і VR- технологій в освітній процес і медицину.

Ключові слова: медицина, віртуальна реальність, доповнена реальність, VR, AR, технології, освіта.

This article discusses the benefits of introducing AR and VR technologies into the medicine and educational process.

Keywords: medicine, virtual reality, augmented reality, VR, AR, technology, education.

Відомо, що освіта – один із основоположних елементів сучасного суспільства. Тому слід використовувати сучасні технології для вищої ефективності в досягненні будь-яких цілей у навчанні. Спочатку завдяки технологіям люди почали записувати свої знання на знімні носії. Зараз набирають популярності технології віртуальної (VR) і доповненої (AR) реальностей, які проникають у всі сфери життя людини, у тому числі в освіту й медицину. Віртуальна і доповнена реальності – це наступний крок у еволюції системи освіти.

Серед проблем сучасної системи освіти – обмежена здатність описувати й ілюструвати складні концепції та пояснювати їх простіше. Нинішній спосіб пояснення речей часто буває невдалим, оскільки багато викладачів просто говорять науковими термінами, що може спричинити складність у багатьох студентів. Освітні програми з доповненою і віртуальною реальністю можуть спростити процес пояснення складних понять, додавши інтерактивний фактор. Упровадження VR- і AR-технологій допоможе розв'язати проблему абстрагованості учнів від освітнього процесу. Немає особливої необхідності боротися з технологіями, коли є можливість їх прийняти й користуватися для розширення світогляду. Добре організоване заняття у віртуальній реальності може повністю відключити увагу здобувача від будь-яких сторонніх факторів і значно підвищити його концентрацію на предметі, оскільки він повністю занурений у заняття. Варто зазначити, що багато здобувачів вважають освітній процес рутинною, а педагогі стикаються з недостатньою зацікавленістю студентів. Навчання у віртуальній реальності апіорі стає набагато захопливішим заняттям, ніж просто сидіння в аудиторії та слухання лекції. У віртуальній реальності завжди відбувається якась взаємодія здобувача і предмета, який він вивчає. Інтерактивність – ключова причина того, чому VR й AR такі привабливі для освітніх цілей.

Традиційні освітні моделі спрямовані на сприйняття інформації з книги – об'ємних текстів. Підручники й різноманітні навчальні посібники завжди були основним джерелом знань для здобувача. Натомість цифровізація освіти передбачає переведення в цифровий формат навчально-методичних матеріалів, постачання їх елементами віртуальної та доповненої реальності. Електронні навчальні посібники складуть загальнодоступні бази знань, дозволять перенести навчальний процес до глобальної мережі, використовувати сучасні технології web 3.0, 3D-графіки. Дистанційні форми освіти, такі як МООС, усе більше поширюються в освітньому просторі. Дистанційні форми навчання й використання електронних навчальних матеріалів стають особливо затребуваними в період, коли мобільність здобувачів освіти утруднена, наприклад, унаслідок поширення масових захворювань, пандемій, таких як пандемія COVID-19.

Електронні навчальні посібники дозволяють вбудувати у зміст елементи віртуальної реальності та доповненої реальності. Віртуальна реальність (VR –Virtual Reality) – це світ, схожий на справжній, але він штучно створений за допомогою технічних засобів і комп'ютерних програм. Людина сприймає її через органи чуття: зір, нюх, дотик, слух. Щоб поринути в такий світ, необхідно вдягнути шолом або особливі окуляри. Пристрої віртуальної реальності (наприклад, MotionParallax3D-дисплеї) можуть формувати в користувача ілюзію об'ємного об'єкта [4].

Доповнена реальність (AR – (Augmented Reality)) відрізняється від віртуальної реальності тим, що в цій технології на зображення об'єктів реального світу накладаються віртуальні елементи, при цьому можна поєднувати віртуальні й матеріальні об'єкти за допомогою комп'ютерних пристроїв: стаціонарних комп'ютерів, ноутбуків, смартфонів і планшетів. У полі сприйняття користувача з'являється зображення, що «перебуває в повітрі перед ним» у природному оточенні (в аудиторії, у лабораторії).

Технології і віртуальної, і доповненої реальності відкривають для системи освіти численні можливості, які можуть відіграти важливу роль у вирішенні ключових завдань і виході на новий рівень якості. У зв'язку зі стрімким розвитком технологій і розширенням їхньої доступності – це більше питання часу, коли вони розглядатимуться як життєздатний варіант зі своєю особливою цінністю.

В охороні здоров'я ці технології також знаходять своє застосування. Вони допомагають економити тимчасові, економічні й людські ресурси. Пацієнтам такі розробки забезпечують можливість комфортного перебування в кабінеті лікаря, а лікарі більш точно проводять діагностику і реабілітацію, що впливає на завершальний результат [1]. Уперше VR-стимулятор був застосований у хірургії в 1991 р. За допомогою тренажера Green Telepresence молоді лікарі отримали можливість відпрацьовувати навички використання скальпеля і затискачів на віртуальному тілі [2]. Також на початку 1990-х років минулого століття психолог Барбара Ротбаум із колегами створила моделі місць, в яких у пацієнтів були випробувані сильні емоційні потрясіння. Ця методика дозволяла людям із посттравматичним розладом взаємодіяти з джерелом глибокого потрясіння й опрацьовувати почуття тривоги, паніки і безвиході, перебуваючи при цьому в безпеці. Це поєднання було визнано ефективним у боротьбі зі страхом [3]. У 2016 році досвідчений хірург провів першу VR-трансляцію для 13000 студентів, використовуючи окуляри віртуальної реальності Google Glass. Лікар видаляв ракову пухлину і в режимі реального часу відповідав на запитання студентів, які з'являлися на периферії поля зору [2].

Використання технологій віртуальної та доповненої реальності дозволяють розв'язувати низку проблем.

По-перше, за допомогою VR-розробок створюються різні тренінги для студентів, схвалені провідними лікарями-практиками і дозволяють удосконалювати навички роботи. Так, у стоматології використовуються програми, в яких досліджуються анатомічна будова зубів, щелепи, ротової порожнини та її дна [4]. Студенти практикуються препарувати, пломбувати й видаляти різні типи зубів на симуляторах, що не завдає шкоди живим людям і водночас забезпечує майбутніх спеціалістів необхідними навичками [5].

По-друге, можливість отримати досвід проведення рідкісних операцій у реальному житті вкрай мала, оскільки ординатори можуть не застати в навчальній практиці пацієнтів із винятковими випадками. У цьому випадку VR- та AR-розробки допомагають пройти максимальну кількість можливих патологій і відхилень.

По-третє, у низці навчальних медичних закладів немає сучасного обладнання, якісних матеріалів і великої кількості інструментів.

У роботі лікарів:

– AR використовується для створення розмітки за різного роду операцій. Лінії органів підсвічуються, акцентуючи увагу лікаря;

– за допомогою сканерів лікарі отримують індивідуальну 3D-модель, за якою досліджують особливості будови органів пацієнта, планують лікування і готуються до майбутньої операції.

У лікуванні пацієнтів:

– пропонується зануритися у віртуальну реальність за допомогою гри. Ця дія відбувається за допомогою шолома VR;

– для лікування депресії й інших розладів лікарі використовують шоломи VR, через які пацієнти занурюються у спокій за допомогою побаченого;

– розробки VR дозволяють проходити лікування людям із ДЦП. Популярною системою стала Virtual Rehab, яка використовує сенсори Leap Motion і Microsoft Kinect;

– люди, які бажують змінити свою зовнішність, можуть звернутися по допомогу до клініки естетичної медицини, яка використовує технології доповненої реальності, що дозволяє подивитися на зміни образу пацієнта, не застосовуючи жодних втручань.

Із кожним роком кількість нових методів комфортного лікування дедалі збільшується. Акцент ставиться на мінімальному травмуванні пацієнтів у вигляді розроблених програм. Прикладом може бути тотальна імплантація з використанням цифрового планування. Роботу стоматолога спрощують низка програм для читання знімків КТ, 3D-сканер і спроектований шаблон. Лікар отримує в додатку два файли: модель щелепи і модель зубного ряду. Потім у програмах, таких як Simplant, Blue Sky Plan, 3Shape Implant Studio тощо, створюється модель шаблону. Надалі після планування імплантації отриманий 3D-макет шаблону проводиться на 3D-принтері. Отриманий продукт закріплюють у порожнині рота за допомогою тоненьких пінів, потім проводиться операція [6].

Компанія «Viraar» запропонувала рішення, яке поєднує телемедицину й AR. За допомогою окулярів Google Glass і програми Viraar хірурги на відстані можуть асистувати своїм колегам, проєктуючи свої дії на окуляри хірурга, який проводить операцію [3].

Отже, технології віртуальної та доповненої реальності вдосконалили й оптимізували роботу лікарів-стоматологів. Використання цих розробок значно скорочує час підготовки до операції та її проведення і робить лікування пацієнтів більш комфортним і менш травмувальним.

Список використаної літератури

1. Augmented and virtual reality in education // theappsolutions URL: <https://theappsolutions.com/blog/development/ar-vr-in-education/> (дата звернення: 10.11.2023).
2. Meola A. Augmented reality in neurosurgery: a systematic review // *Neurosurgical review*. 2017. № 4. P.40.
3. Jerald J. *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality*. New York: Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool, 2016. 636 p.
4. Robert Riener, Matthias Harders Springer. – Publishing Company, Incorporated ISBN: 978-1-4471-4010-8. – Published:19 April 2012. – Pages: 306.
5. Simeone A, Weyers B, Bialkova S and Lindeman R (2023). Introduction to Everyday Virtual and Augmented Reality *Everyday Virtual and Augmented Reality*, 10.1007/978-3-031-05804-2_1, (1-20),https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-05804-2_1-20.
6. T. Joda, G.O. Gallucci, D. Wismeijer, N.U. Zitzmann Augmented and virtual reality in dental medicine: A systematic review. – *Computers in Biology and Medicine*, Volume 108, Issue C. May 2019. pp 93-100. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2019.03.012>.