

ко-морфологічна, симптоматична характеристика невідкладних станів і більш чітко сформульовані задачі променевого дослідження в умовах військової ситуації окремих органів і систем.

Список використаної літератури:

1. Матеріали сайту <https://nmuofficial.com/>
2. Філоненко М., Максименко С. Педагогіка вищої медичної освіти, підручник. Київ, 2019. С. 288.
3. Ткаченко М. М., Романенко Г. О., Миронова О. В, Гороть І. В. Системне впровадження науково-спрямованого навчання на кафедрі радіології та радіаційної медицини НМУ імені О.О. Богомольця. Український радіологічний журнал. 2019. Т. 26, вип. 2. С. 146–149.
4. Ткаченко М. М., Гороть І. В., Романенко Г. О. Симуляційне навчання при вивченні променевої терапії на додипломному етапі. Іновації у вищій медичній та фармацевтичній освіти України : матеріали XVI Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю (з дистанційним під'єднанням ВМ(Ф)НЗ України за допомогою відеоконференц-зв'язку). У 2 т., м. Тернопіль, 16–17 трав. 2019 р. Тернопіль : ТДМУ, «Укрмедкнига», 2019. Т. 1. С. 311–312.
5. Запорожан В. М., Кресюн В. Й., Чернецька О. В. Узагальнення досвіду використання нових технологій для якісної підготовки майбутніх фахівців: матеріали Всеукр. навч. наук. конф. Тернопіль, 2012. С. 26–30.

УДК 378.147

**АКТУАЛЬНІСТЬ ІМЕРСІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ
У МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ**

Уліщенко В.В., Кефелі-Яновська О.І.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця (м. Київ)

Використання технологій візуалізації у навчанні завжди мало особливе значення через можливість поєднувати прийоми осмислення вербальної інформації та її когнітивно-графічного представлення. Про це йдеться у низці вітчизняних і закордонних публікацій [1, 2].

Технології візуалізації навчального матеріалу у медичній освіті особливого розвитку набули під час післяковідного футурошоку, обумовленого пролонгованими локдаунами. Саме тоді передові університети і клініки інтенсифікували пошук, розроблення та запровадження імерсійних технологій навчання медичних працівників і лікування пацієнтів.

Термін «імерсійні технології навчання» об'єднує різні види «за-

нурення» – від часткового (доповнена реальність (AR)) до повного (віртуальна реальність (VR), а також змішана, міксована реальність (MR)). Саму концепцію VR пов'язують з іменем американського фантаста С.Вейбаума, який у романі «Окуляри Пігмаліона» (1935 р.) зображує професора – винахідника окулярів, що здатні створити ілюзію реальності.

Імерсійні технології – не винахід сьогодення. Вони пройшли доволі довгий шлях від наукової фантастики до сучасних складних розробок і активно інтегруються в медичну галузь.

Медична візуалізація за допомогою імерсії, особливо VR і MR відкриває можливість детально переглянути практично всі внутрішні структури тіла людини, діагностувати хвороби і виконати необхідні маніпуляції (у віртуальних лабораторіях, маніпуляційних і операційних). Серед найбільш поширених VR програм з вивчення анатомії та фізіології людини є 3D Organon VR Anatomy 2019 та 2021, Anatomy Explorer 2020. Їхнє використання в аудиторії потребує спеціального обладнання – якісного шолому віртуальної реальності та відповідного програмного забезпечення. Найбільшу популярність сьогодні мають VR-шоломи Oculus (у різних модифікаціях), які обладнані якісними лінзами, власною аудіосистемою, великою кількістю датчиків. Все, що бачить один студент, вдягнувши шолом, ретранслюється на загальний монітор. Це надає можливість іншим учасникам навчального процесу долучатися до обговорення тих чи інших проблем.

Практичне використання імерсії допомагає в клінічній підготовці, прогнозуванні та профілактиці захворювань, дозволяє усувати помилки лікування чи діагностики, забезпечує ефективне лікування. Завдяки нівелюванню меж між реальним і віртуальним світами VR підтвердило свою перспективність в опануванні хірургії, кардіології, онкології, педіатрії, урології, стоматології, неврології, тощо. У передових американських і європейських медичних центрах доведено, що навчання хірургів за допомогою імерсії надає майбутньому лікарю можливість відпрацьовувати на віртуальному пацієнті будь-яку кількість операцій [3].

Використовуючи тривимірні моделі органів на основі МРТ і КТ, інтерни й хірурги перед роботою з реальними пацієнтами можуть розглядати ці органи під різними кутами, планувати й практикувати можливі сценарії майбутньої операції у віртуальній операційній.

В умовах війни особливу зацікавленість викликає використання технологій VR у лікуванні тяжкого ступеня посттравматичного синдрому. Ця тема докладно висвітлюється в релізах «Institute for Creative Technologies» Південної Каліфорнії. Завдяки застосуванню імерсії психотерапевти допомагають постраждалим зануритися в симуляцію моменту отримання травми, а потім обговорюють з ними всі дії для виходу з посттравматичного стану [4,5].

Важливим напрямом роботи є також використання медичних VR кейсів, які, по суті, є трансформацією дидактичного кейсу у віртуальну реальність. Що змістовніший вербальний сценарій кейсу, то ширший набір інструментарію пропонується в ньому до кожної дії, то цікавішим буде імерсійний контент і дедалі більше наближеним до реальних подій. Проблема переведення вже створених і впорядкованих кейсів у VR потребує створення спеціальних лабораторій, у яких технічний супровід здійснюватимуть висококласні програмісти.

У мережі Інтернет представлено бібліотеку з широким контентом готових симуляційних моделей, клінічних кейсів на основі імерсії – Academicus Pro, що в режимі VR або відеоконференцій дає можливість опрацювати конкретні терапевтичні, хірургічні, педіатричні та інші теми. Робота з наданими кейсами дозволяє не тільки глибоко осмислити навчальний матеріал, підготуватися до іспиту, а також поглибити професійні вміння та навички [6].

Для окремого викладача такий доступ до окремої кімнати Academicus фінансово надто обтяжливий і тому стає практично неможливим. Для юридичних осіб (університетів, інститутів України) в умовах війни оплата такого доступу також навряд чи можлива, тому доцільним, на наш погляд, є звернення по допомогу до партнерських медичних організацій, наукових центрів із проханням відкрити українським студентам і лікарям доступ до VR бібліотек.

Сьогодні у Навчально-науковому центрі неперервної професійної освіти Інституту післядипломної освіти питанням упровадження VR технологій надається особливе значення – вивчається досвід Інституту креативних технологій (Los Angeles), Університету Джона Хопкінса (Baltimore), Єврейського медичного центру Лонг-Айленда (Long Island Jewish Medical Center), Колумбійського університету (Columbia University in the City of New York), Школи медицини Девіда Геффена при Університеті Каліфорнії (Los Angeles) та інших центрів, вивча-

ються й аналізуються програми, запропоновані Osso VR, Karuna Labs, Meta Quest (зокрема Medical Realities Platform Desktop) для медичної галузі, досліджуються питання методики ефективного й доцільного поєднання в навчальному процесі імерсії з традиційними методами навчання, вивчаються питання трансформації вербальних кейсів у площину VR. Слухачам курсів підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників пропонується навчальний модуль «Особливості впровадження імерсійних технологій у вищій медичній освіті», що містить теоретичний і практико-орієнтований матеріал, який викликає жвавий інтерес слухачів, жодного не залишаючи байдужим. Особливий акцент у навчанні слухачів також робиться на формуванні вмінь створювати сценарій кейса, оскільки саме такі вміння в подальшому можуть стати основою для створення бази медичних VR кейсів (за умови технічної підтримки розробників програмного забезпечення).

Підсумок. Запровадження імерсійних технологій навчання є вимогою часу. Вони не тільки сприяють підвищенню мотивації, когнітивного мислення студентів, академічній успішності, а також допомагають уникати лікарських помилок тим, хто вже працює в системі охорони здоров'я. Залучення імерсії у процес навчання студентів та в післядипломну освіту відкриває нові обрії для розвитку змішаної освіти, робить її сучасною, такою, що крокує в ногу з часом. Маємо зважати й на те, що сьогодні активно триває робота над перспективними VR-проектами в галузі медицини, що свідчить про їхню актуальність і затребуваність і, можливо, у найближчому майбутньому ми почуємо про нові наукові відкриття.

Список використаної літератури:

1. Терещенко С. П., Гафіатуліна І. В. Візуалізація навчального процесу як шлях активізації пізнавальної діяльності слухачів / С. П. Терещенко, І. В. Гафіатуліна // Вісник Науково-методичного центру навчальних закладів сфери цивільного захисту. – 2017. - № 27. – С. 51-53.
2. Yuk Ming Tang, Ka Yin Chau, Alex Pak Ki Kwok, Tongcun Zhu, Xiangdong Ma. A systematic review of immersive technology applications for medical practice and education – Trends, application areas, recipients, teaching contents, evaluation methods, and performance / Yuk Ming Tang, Ka Yin Chau, Alex Pak Ki Kwok et al. // Educational Research Review. – 2022. – Vol.32.
3. Cheng A., Nadkarni V. M., Mancini M. B., Hunt E. A., Sinz E. H., Merchant R. M., Donoghue A., Duff J. P., Eppich W., Auerbach M. Resuscitation education science: Educational strategies to improve outcomes from cardiac arrest: A scientific statement from the American Heart