

УДК 378.1:004.9

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-5\(39\)-572-584](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-5(39)-572-584)

Хацько Вікторія Едуардівна кандидат медичних наук, доцент, кафедра сімейної медицини та поліклінічної терапії, медичний факультет №1, Одеський національний медичний університет, м. Одеса, Валіховський пров., 2, <https://orcid.org/0009-0002-7338-9902>

Балабай Аліна Анатоліївна кандидат медичних наук, доцент кафедри патологічної анатомії, медичний факультет № 2, Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, б-р Т. Шевченка, 13, <https://orcid.org/0000-0001-6716-5334>

Камінський Валерій Валерійович кандидат медичних наук, доцент кафедри щелепно-лицевої хірургії, Національний Університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ, вул. Дорогожицька, 9, <https://orcid.org/0000-0002-2693-9003>

ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС МЕДИЧНИХ ЗВО ДЛЯ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Анотація. Актуальність впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освітній процес медичних закладів вищої освіти визначається новітніми вимогами до освіти та професійного розвитку в медицині. Враховуючи стрімку модернізацію технологій у сфері охорони здоров'я та інформаційних систем, необхідно забезпечити високий рівень цифрової компетентності майбутніх фахівців. Це є необхідною умовою для успішної роботи у медицині, оскільки вона передбачає вміння працювати з інформаційними системами, аналізувати велику кількість даних та використовувати технології для підвищення якості медичної допомоги.

Мета дослідження полягає у висвітленні значення інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес медичних закладів вищої освіти; аналіз переваг ІКТ у навчанні майбутніх лікарів та шляхи оптимізації освітнього процесу за допомогою технологій сучасності.

У сучасному світі, що стрімко розвивається, інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у всі сфери життя стає необхідною, а освіта не залишається осторонь. Особливо в медичних закладах освіти, де постійно зростає попит на висококваліфікованих спеціалістів, використання ІКТ має вагомий значення для розвитку цифрової компетентності майбутніх медичних працівників. Диджиталізація, яка виступає ключовим фактором медичного

прогресу, радикально змінює систему охорони здоров'я. Використання великих обсягів даних, вдосконалена аналітика, телемедицина та інші технологічні досягнення відкривають безліч можливостей для покращення догляду за пацієнтами та розвитку точної медицини. Цифрова трансформація впливає на всі сфери медицини. У той час як деякі ініціативи, зокрема політичні, сприяють прогресу цифрової трансформації системи охорони здоров'я, серед практикуючих лікарів існує різний рівень знань щодо цифрових додатків та інструментів. З точки зору викладача медичного закладу, включення цифрових компетентностей у медичну освіту стає надзвичайно важливим завданням у зв'язку із швидким розвитком технологій у сфері охорони здоров'я. Це вимагає перегляду і модернізації навчальних програм, щоб вони відповідали сучасним вимогам та викликам.

Дана стаття аргументує необхідність включення цифрових компетентностей у медичну освіту та пропонує особистий погляд авторів на те, як досягти впровадження цих компетентностей у підготовку майбутніх лікарів.

Ключові слова: здобувачі освіти, інноваційні технології, комп'ютерні технології, освіта, імерсивні технології.

Khatsko Viktoriia Eduardivna Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Family Medicine and Polyclinic Therapy Department, Faculty of Medicine No. 1, Odessa National Medical University, 2 Valikhovsky lane, Odesa, <https://orcid.org/0009-0002-7338-9902>

Balabai Alina Anatolyivna Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Pathological Anatomy Department, Medical Faculty No. 2, Bogomolets National Medical University, Kyiv, 13 T. Shevchenko blvd., <https://orcid.org/0000-0001-6716-5334>

Kaminskyy Valery Valeriyovych PhD of Medical Sciences, Associate Professor of Maxillo-Facial Surgery Department, Shupyk National University of Health Care of Ukraine, Kyiv, 9 Dorohozhytska St., <https://orcid.org/0000-0002-2693-9003>

INTEGRATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES INTO THE EDUCATIONAL PROCESS OF MEDICAL SCHOOLS FOR THE DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCE

Abstract. In our rapidly evolving world, integrating information and communication technologies (ICT) into all spheres of life is becoming essential, and education is not left behind. Especially in medical schools, where the demand for highly qualified specialists is constantly growing, ICT is a key to developing the

digital competence of future healthcare professionals. Digitalisation, a critical factor in medical progress, is radically changing the healthcare system. Using big data, advanced analytics, telemedicine, and other technological advances opens up many opportunities to improve patient care and develop precision medicine. Digital transformation is affecting all areas of healthcare. While some initiatives, including political and federal ones, are driving the digital transformation of the healthcare system, there is a varying level of knowledge of digital applications and tools among practitioners. From the point of view of a medical educator, the inclusion of digital competences in medical education is becoming an essential task due to the rapid development of healthcare technologies. This requires revision and modernisation of curricula to meet modern requirements and challenges. Teachers at medical universities and colleges should be prepared to teach students how to use the latest digital tools and how to think critically and analyse information from digital sources.

Encouraging research and innovation in digital health among students and young scientists is also essential. Training and practice in digital technologies can be a key factor in preparing future doctors to use modern medical devices and methods of diagnosis and treatment effectively.

Teachers should also actively promote cooperation with industry and medical technology companies to introduce innovative developments in the teaching and research process. This will allow students to gain practical experience with the latest medical technologies before entering the workforce and improve the quality of medical education.

This article argues for the need to include digital competencies in medical education and offers the author's personal view on how to achieve the introduction of these competencies in the training of future doctors.

Keywords: innovative technologies, students, computer technologies, education, immersive technologies.

Постановка проблеми. На початку 1980-х років комп'ютерні технології почали стрімко розвиватися, прокладаючи шлях до їх інтеграції в різні сфери нашого життя. Освітяни швидко усвідомили їхній потенціал і почали застосовувати їх у педагогіці. В Європі та США звичайні презентації та відеоматеріали вже давно використовуються в школах та закладах вищої освіти для покращення освітнього процесу. На жаль, у нас ці технології почали впроваджуватися лише останніми роками. Наразі їхня доступність залишається дещо обмеженою, частково через високу вартість. Тим не менш, бюджети, що виділяються на оновлення обладнання, поступово збільшуються. Однак для закладів освіти дуже важливо враховувати не лише вартість, але й передбачувані сценарії використання під час вибору обладнання.

У цифрову епоху ІКТ здійснили революцію в різних сферах суспільства, включаючи освіту. У сфері медичної освіти інтеграція ІКТ стала трансформа-

ційною силою, що змінює традиційні методики викладання та покращує освітній процес для майбутніх медичних працівників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес медичних закладів освіти відіграє важливу роль у формуванні цифрової компетентності майбутніх медичних працівників. Останні дослідження та публікації активно висвітлюють цей аспект, враховуючи зростаючу роль технологій у медичній освіті та практиці. У цьому розділі ми проводимо аналіз найбільш сучасних досліджень та публікацій з визначеної тематики з метою виявлення тенденцій, викликів та можливостей у використанні ІКТ у медичній освіті.

Вивчення впливу та інтеграції імерсивних технологій на заняттях із здобувачам вивчали С. М. Білаш та ін. У дослідженні описано VR-технології, за допомогою яких здобувачі мають можливість вивчити організм зсередини, побачити найдрібніші частини тіла, їхню структуру, топографію та гістологічну будову. Проте дослідники виділяють і негативні сторони: дороговартісне обладнання та програмне забезпечення; деякі відмінності у зображенні органів на моніторі та в реальності. Натомість накладання хірургічних швів та проведення оперативних втручань на симуляторах значно легше, ніж в реальному житті. Втім, виділяє сучасні методи викладання значно кращими і результативнішими, аніж традиційні [1].

У дослідженні Дж. Мазурек Mazurek та ін. вивчався вплив інтеграції ІКТ на результати навчання в медичній освіті. Автори визначили, як використання цифрових інструментів і платформ, таких як віртуальні симуляції пацієнтів, модулі онлайн-навчання і мобільні додатки, впливають на засвоєння здобувачами знань, розвиток клінічних навичок і професійних компетентностей. Окрім того, дослідники вивчали різні педагогічні підходи та освітні стратегії для інтеграції ІКТ у медичні навчальні програми. Сюди входять моделі перевернутого класу, проблемно-орієнтоване навчання, командне навчання і навчання на основі симуляцій, які використовують ІКТ для покращення активного навчання, критичного мислення і клінічних міркувань здобувачів медичних спеціальностей [2].

Науковці Д. Тінг та ін. зосередилися на визначенні конкретних цифрових компетентностей, які необхідно розвивати здобувачам-медикам, та оцінці ефективності втручань ІКТ у розвиток цих компетентностей. Сюди входять технічні навички, пов'язані з використанням електронних медичних карток, медичних баз даних, діагностичного програмного забезпечення і платформ телемедицини, а також нетехнічні навички, такі як інформаційна грамотність, комунікативні навички та етичне використання технологій [3].

У публікації Е. Хан та ін. підкреслюється важливість розвитку і навчання викладачів для підтримки ефективної інтеграції ІКТ в медичну освіту.

Дослідники вивчали ставлення, сприйняття і готовність викладачів до впровадження ІКТ, а також стратегії підвищення цифрової грамотності, педагогічних навичок і впевненості у використанні технологій для викладання та оцінювання [4].

Мета статті – дослідження значення інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі медичних закладів освіти в контексті розвитку цифрової компетентності здобувачів освіти, шляхом аналізу переваг інтеграції ІКТ. Для досягнення поставленої мети було виконано наступні завдання:

1. Досліджено вплив ІКТ на розвиток цифрової компетентності та висвітлення ефективності методів і стратегій впровадження ІКТ в освітній процес медичних закладів.

2. Розглянуто можливі виклики та перешкоди, які можуть виникнути під час інтеграції ІКТ у медичну освіту та шляхи їх подолання.

3. Визначено перспективи розвитку інтеграції ІКТ у медичній освіті та їх внесок у формування конкурентоспроможних медичних спеціалістів.

Виклад основного матеріалу. Інструменти інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) дозволяють здобувачам-медикам отримувати доступ до широкого кола освітніх ресурсів, включаючи онлайн-підручники, наукові журнали, мультимедійні лекції та симуляційні модулі. Ця кількість інформації дозволяє здобувачам глибше зануритися в навчання, досліджувати різноманітні перспективи та бути в курсі останніх досягнень в галузі охорони здоров'я.

ІКТ сприяють інтерактивному та захоплюючому навчанню за допомогою віртуальних лабораторій, симуляцій та мультимедійних презентацій (рис. 1). Ці інтерактивні інструменти дозволяють здобувачам візуалізувати складні концепції, проводити віртуальні експерименти, які в реальному житті відтворити складно або неможливо, та відточувати свої клінічні навички у змодельованому середовищі. Такий практичний досвід покращує розуміння і запам'ятовування, а також розвиває критичне мислення і вміння вирішувати проблеми [5].

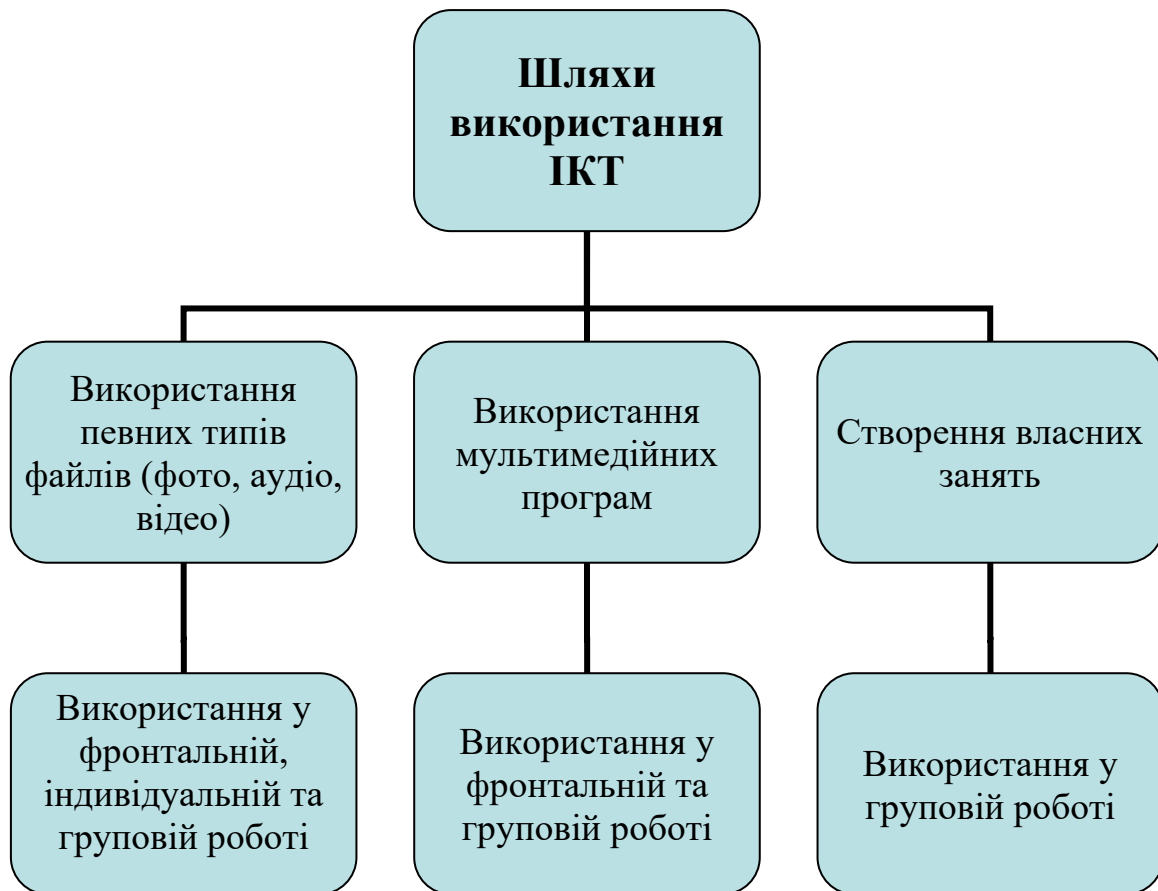


Рис. 1. Шляхи використання ІКТ
Джерело: власна розробка авторів.

Платформи ІКТ уможливають безперешкодну співпрацю та комунікацію між здобувачами, викладачами та медичними працівниками незалежно від географічних кордонів, лише за наявності мережі Інтернет. Онлайн-форуми, дискусійні дошки та інструменти для спільної роботи сприяють обміну знаннями, взаємному навчанню та міждисциплінарній співпраці. Завдяки спільним проектам та обговоренню конкретних ситуацій здобувачі освіти розвивають навички командної роботи та отримують безцінні знання.

Інтеграція в освітній процес ІКТ робить можливим персоналізоване навчання, пристосоване до індивідуальних потреб та вподобань здобувачів (рис. 2). Адаптивні навчальні платформи використовують алгоритми для аналізу прогресу здобувачів, виявлення слабких місць і рекомендації цільових навчальних ресурсів [6]. Пристосовуючись до темпу і стилю навчання кожного здобувача, персоналізоване навчання сприяє більшому залученню, мотивації та академічному успіху. На занятті здобувачам можна призначати різні види завдань, залежно від вподобань та можливостей кожного.

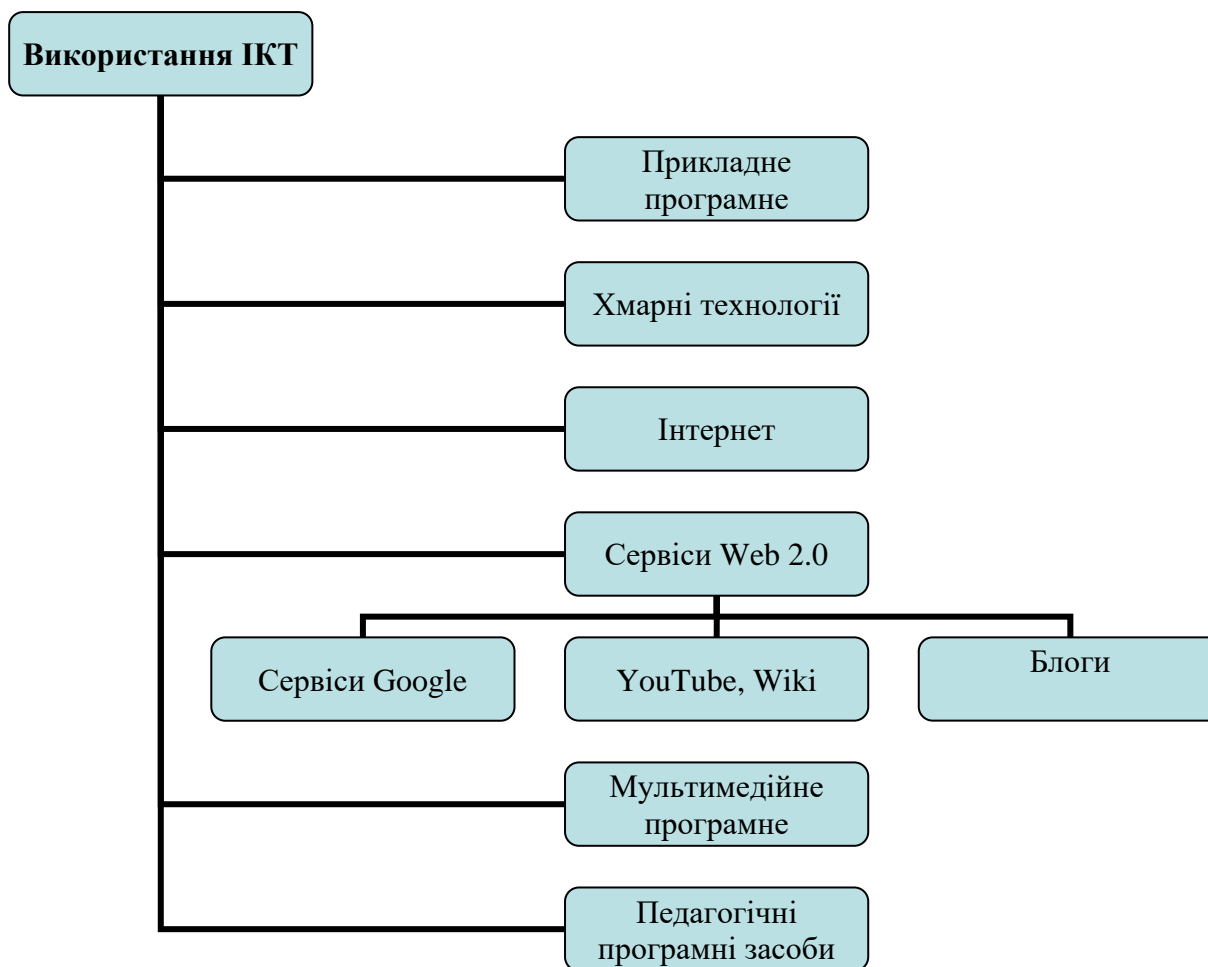


Рис. 2. Приклади використання інформаційно-комунікаційних технологій

Джерело: власна розробка авторів.

Існує багато способів покращити освітній процес за допомогою сучасних технологій. Говорячи про медичну освіту, важливо не забувати про критичну важливість практичних навичок для здобувачів-медиків. Хоча теоретичні знання формують фундамент для майбутніх лікарів, не менш важливим є вміння виконувати різноманітні маніпуляції. Ці навички потребують постійної практики та вдосконалення. Тут на допомогу приходять технології віртуальної реальності (VR). Завдяки VR ми отримуємо можливість досліджувати людське тіло зсередини, вивчаючи найдрібніші частини будь-якого органу. Важливим є безпосереднє залучення кожного здобувача до процесу навчання, а також можливість самостійного відпрацювання тисяч маніпуляцій на симуляторах новітнього обладнання в індивідуальному порядку.

Одночасно з появою нових технологій з'являються і нові виклики. По-перше, це питання часу. Забезпечення кожного здобувача власною гарнітурою

є недоцільним через її високу вартість [7]. Крім того, передача гарнітури від одного здобувача до іншого та повторне налаштування програми забирає надто багато навчального часу. По-друге, існують побоювання щодо самих комп'ютерних технологій та їхнього впливу на свідомість людини. Вже давно проводяться дослідження щодо їхнього впливу, зокрема на свідомість та когнітивні порушення, що виникають внаслідок цього. Негативний вплив на людей доведено раніше. Відомо, що формування нехімічних залежностей (у тому числі гаджет-залежності), може призвести до психосоматичних розладів внаслідок безпосереднього впливу небезпечних форм адиктивної поведінки та нездорового способу життя, пов'язаного із залежністю, соціальної дезадаптації, особистісних деформацій (підвищеної агресії, тривожності тощо).

Останні роки були не з легких: COVID, російсько-українська війна. Ми всі повинні були пристосуватися до навчання та праці в таких умовах [8]. Саме платформи електронного навчання революціонізували освітній ландшафт, пропонуючи інноваційні способи зв'язку із здобувачами та сприяння співпраці.

Від традиційних академічних установ до корпоративних навчальних програм, платформи електронного навчання уже стали незамінними інструментами сьогодення. Існує багато переваг таких методів навчання. Ці платформи дають здобувачам гнучкість доступу до навчальних матеріалів у будь-який час і в будь-якому місці за допомогою таких пристроїв, як ноутбуки, планшети і смартфони. Така доступність дозволяє навчатися у власному темпі, пристосовуючись до різних графіків і навчальних уподобань. Багато платформ електронного навчання пропонують інтерактивні функції, такі як мультимедійний контент, вікторини та симуляції з віртуальними хворими та ситуаційними задачами, створюючи цікавий навчальний досвід, що відповідає різним стилям навчання [9]. Інтерактивні елементи сприяють активній участі та збереженню знань серед здобувачів. Порівняно з традиційною освітою, платформи електронного навчання можуть бути більш економічно ефективними, зменшуючи витрати, пов'язані з фізичними приміщеннями, відрядженнями та друкованими матеріалами. Кожен викладач має вибір працювати саме з тією платформою, яку він вважає найдоступнішою, зрозумілішою та цікавою для здобувачів освіти.

Наприклад, часто використовують *Coursera* – провідну платформу онлайн-навчання, яка пропонує широкий спектр курсів і спеціалізацій, розроблених провідними університетами та установами по всьому світу. Здобувачі можуть записатися на окремі курси або пройти комплексні програми, що ведуть до отримання сертифікатів і ступенів у різних галузях, включаючи бізнес, технології та охорону здоров'я. *LinkedIn Learning* – платформа для онлайн-навчання, яка пропонує курси та навчальні посібники на теми професійного розвитку, включаючи бізнес, технології, творчі навички

та лідерство. *Mozaik Education* – провідний постачальник цифрового освітнього контенту та рішень для електронного навчання для закладів освіти по всьому світу. Його платформа містить величезну бібліотеку інтерактивних цифрових підручників, мультимедійних ресурсів та навчальних інструментів, що охоплюють різні предмети та навчальні програми. Контент *Mozaik Education* розроблений таким чином, щоб зацікавити користувачів і поглибити їхнє розуміння за допомогою анімацій, симуляцій та інтерактивних вправ. Інноваційна платформа електронного навчання *Labster* пропонує віртуальні лабораторні симуляції для природничої освіти, зокрема в галузі біології, хімії та фізики. Завдяки захоплюючим 3D-симуляціям здобувачі можуть проводити віртуальні експерименти, досліджувати наукові концепції та розвивати практичні лабораторні навички в безпечному та контрольованому середовищі. Симуляції *Labster* відтворюють реальні лабораторні сценарії, дозволяючи майбутнім медикам практикувати методи, проводити спостереження та аналізувати дані так, як вони це робили б у традиційних лабораторних умовах. Такий практичний підхід підвищує залученість і розуміння здобувачів, роблячи складні наукові концепції більш доступними і зрозумілими. Ігрова навчальна платформа *Kahoot* перетворює традиційні вікторини та оцінювання на інтерактивний та захоплюючий навчальний досвід. Вона дозволяє викладачам створювати, ділитися та грати у вікторини, опитування та завдання зі своїми слухачами, заохочуючи їх до активної участі та співпраці. Гейміфікований підхід *Kahoot* до навчання мотивує здобувачів перевіряти та закріплювати свої знання у веселій та змагальній формі. Завдяки таким функціям, як вікторини в реальному часі, завдання для самостійного виконання та командні змагання, *Kahoot* заохочує до активного навчання та збереження знань, одночасно сприяючи командній роботі та соціальній взаємодії між студентською молоддю. *Moodle* є відомою платформою електронного навчання, яка використовується в різних освітніх установах по всьому світу. Вона пропонує комплексний набір функцій, розроблених для полегшення гнучкого та інтерактивного онлайн-навчання. *Moodle* дає можливість викладачам ефективно створювати, керувати та організовувати матеріал заняття. Викладачі можуть структурувати курси, використовуючи такі модулі, як завдання, вікторини, форуми та мультимедійні ресурси, що полегшує змішаний підхід до навчання. *Moodle* дозволяє широко кастомізувати платформу, щоб адаптувати її до конкретних освітніх потреб та вподобань. Викладачі можуть персоналізувати макети курсів, теми та шкали оцінювання, що сприяє створенню цікавого та захоплюючого навчального середовища.

Ефективно використовуючи ці платформи, викладачі можуть створювати захоплюючі, інтерактивні та персоналізовані навчальні програми, які дають змогу здобувачам освіти досягати успіху в навчанні та розвивати необхідні навички для майбутнього. Оскільки електронне навчання продовжує

розвиватися, ці платформи відіграватимуть все більш важливу роль у формуванні майбутніх медиків.

Останніми роками технологічна сфера стала свідком глибоких змін в бік імерсивного досвіду. Імерсивні технології, також відомі як технології занурення, стали потужними інструментами, які виходять за межі традиційних кордонів, змушуючи користувачів поринути у віртуальні світи, де вони можуть взаємодіяти з цифровим середовищем у спосіб, який ніколи раніше не уявляли. За своєю сутністю, імерсивні технології – це технології, які занурюють користувачів у симульовані або штучні середовища, стираючи межі між фізичним і цифровим світом [10]. Ці технології використовують передові апаратні та програмні компоненти для створення мультисенсорного досвіду, що залучає користувачів візуально, аудіально, а іноді навіть тактильно. Основна мета імерсивних технологій – надати користувачам відчуття присутності у віртуальному середовищі, дозволяючи їм взаємодіяти з цифровими об'єктами та маніпулювати ними так, ніби вони є реальними.

Існує декілька типів імерсивних технологій, таких як віртуальна, доповнена та змішана реальність.

Віртуальна реальність (VR) переносить користувачів у повністю віртуальне середовище за допомогою гарнітури або окулярів, які відстежують рухи голови і відповідно налаштовують візуальне відображення. Користувачі можуть досліджувати і взаємодіяти з віртуальними світами на 360 градусів, часто використовуючи ручні контролери для маніпулювання об'єктами або навігації в середовищі.

Доповнена реальність (AR) накладає цифровий контент на реальне середовище, яке зазвичай переглядається через смартфони здобувачів, планшети або окуляри доповненої реальності. Така технологія покращує сприйняття користувачем реальності, накладаючи цифрові елементи, зокрема зображення, текст або анімацію, на фізичний світ, створюючи доповнене уявлення про реальність.

Змішана реальність (MR) поєднує в собі елементи як VR, так і AR, дозволяючи цифровим і фізичним об'єктам співіснувати і взаємодіяти в реальному часі. Пристрої MR, наприклад, HoloLens від Microsoft, дозволяють користувачам бачити і взаємодіяти з віртуальними об'єктами, які, здається, існують у фізичному просторі навколо них, покращуючи їхнє сприйняття реальності за допомогою цифрового контенту [11].

Імерсивні технології мають величезний потенціал у сфері освіти та навчання, надаючи здобувачам середовище для вивчення складних концепцій. VR-симуляції можуть імітувати реалістичні сценарії медичної підготовки, навчання в небезпечних умовах, дозволяючи майбутнім фахівцям практикувати навички в безпечному і контрольованому середовищі.

Все більше стає популярною і виправдано корисною програма *Body Interact – Virtual Patient Simulator*. Технологія *Body Interact* – це інтерактивна

віртуальна платформа для навчання медичних сценаріїв та симуляції клінічних випадків. Вона дозволяє здобувачам-медикам, лікарям-інтернам, медичним практикам та іншим медичним фахівцям отримувати практичний досвід у віртуальній обстановці, що уможливорює відтворювати реальні клінічні ситуації та екстрені випадки без ризику для пацієнтів.

Платформа надає доступ до широкого спектру клінічних сценаріїв, які відтворюють реальні ситуації, що виникають у медичній практиці. Вони охоплюють такі галузі, як кардіологія, неврологія, травматологія, акушерство та гінекологія, догоспітальна допомога, інтенсивна терапія та багато інших. Користувачі можуть взаємодіяти з віртуальними пацієнтами, виконуючи обстеження, діагностику, прийняття важливих рішень та лікування. Здобувачі можуть проводити різноманітні маніпуляції, призначати ліки, здійснювати моніторинг та реагувати на побічні ефекти або ускладнення. Окрім того, платформа надає навчальні інструменти, такі як пояснення діагнозу, підказки щодо лікування та інші корисні матеріали, що допомагають усвідомлювати процеси та приймати обґрунтовані рішення. Після завершення сценарію користувачі отримують зворотний зв'язок щодо їхніх рішень та дій в ході симуляції та відсоток правильності. Це дає їм можливість аналізувати свої дії, виправляти помилки та покращувати свої навички. *Body Interact* може бути використаний для навчання здобувачів та медичних фахівців з різних спеціальностей, дозволяючи їм спільно працювати над клінічними випадками та взаємодіяти в команді.

Технологія *Body Interact* стала важливим інструментом для навчання медичних здобувачів та підвищення професійних навичок медичних фахівців. Вона дозволяє навчитися реагувати на реальні клінічні ситуації, вдосконалювати діагностичні та терапевтичні навички, а також розвивати спроможності працювати в команді.

Висновки. Інтеграція ІКТ в медичну освіту має далекосяжні наслідки для майбутнього охорони здоров'я та медичної практики. Озброюючи майбутніх медичних працівників цифровими компетенціями, інтеграція ІКТ підвищує їхню готовність до мінливості сучасного надання медичних послуг. Від телемедицини і віддаленого моніторингу пацієнтів до аналізу даних і штучного інтелекту – володіння ІКТ все частіше стає необхідною умовою успіху в секторі охорони здоров'я. ІКТ в медичній освіті має величезні перспективи для забезпечення майбутніх поколінь медичних працівників знаннями, навичками та компетенціями, необхідними для того, щоб орієнтуватися в складнощах сучасної сфери охорони здоров'я. Використовуючи інструменти та ресурси ІКТ, медичні освітяни можуть покращити результати навчання, сприяти співпраці та підготувати здобувачів освіти до цифрових викликів і можливостей, які чекають на них у майбутньому.

Однак необхідні узгоджені зусилля для вирішення проблем, пов'язаних з інфраструктурою, підготовкою викладачів і безпекою даних, що забезпечить

рівний доступ до високоякісної медичної освіти для всіх майбутніх фахівців у галузі охорони здоров'я. В епоху цифрових технологій інтеграція ІКТ в медичну освіту залишається ключовим фактором у формуванні майбутнього охорони здоров'я та покращення добробуту пацієнтів у всьому світі.

В подальшому необхідно докладніше дослідити вплив ІКТ на академічну успішність здобувачів та здатність їх до самостійного навчання. Виокремити найкращі ресурси із фідбеком, з якими легко працювати як викладачу, так і самим здобувачам. В майбутньому потрібно проаналізувати адаптацію ІКТ до вимог медичної освіти та факторів, що впливають на успішність її інтеграції.

До перспективних напрямів майбутніх досліджень належить вивчення впливу різних форм ІКТ на освітній процес, адаптація навчальних програм до вимог цифрової епохи та планування до розробки інноваційних методик та технологій для навчання здобувачів медичних ЗВО.

Література:

1. Проблематика використання комп'ютерних технологій у викладанні анатомії / С. М. Білаш та ін. *Вісник проблем біології і медицини*. 2023. Т. 2, № 169. С. 39–40. URL: <https://dx.doi.org/10.29254/2523-4110-2023-2-169/addition-39-40> (дата звернення: 20.03.2024).
2. Virtual reality in medicine: A brief overview and future research directions / J. Mazurek et al. *Human Movement*. 2019. Vol. 20, No. 3. P. 16–22. URL: <https://doi.org/10.5114/hm.2019.83529> (дата звернення: 20.03.2024).
3. Digital technology and COVID-19 / D. S. W. Ting et al. *Nature medicine*. 2020. Vol. 26, No. 4. P. 459–461. URL: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0824-5> (дата звернення: 20.03.2024).
4. Medical education trends for future physicians in the era of advanced technology and artificial intelligence: an integrative review / E. R. Han et al. *BMC medical education*. 2019. Vol. 19. Article 460. URL: <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1891-5> (дата звернення: 20.03.2024).
5. Health informatics competencies in postgraduate medical education and training in the UK: a mixed methods study / L. Jidkov et al. *BMJ open*. 2019. Vol. 9, No. 3. Article e025460. URL: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025460> (дата звернення: 20.03.2024).
6. Interdisciplinary teaching of digital competencies for undergraduate medical students—experiences of a teaching project by medical informatics and medicine / M. Behrends et al. *Public Health and Informatics*. 2021. Vol. 281. P. 891–895. URL: <https://doi.org/10.3233/SHTI210307> (дата звернення: 20.03.2024).
7. Organization of the educational process at the department of clinical anatomy and operative surgery in modern conditions / S. M. Bilash et al. *Морфогенез та регенерація органів людини та тварин в нормі, при патології та за умов корекції* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвячена 100-річчю з дня народження професора І. О. Жутаєва (м. Полтава, Україна, 14 квітня 2022 р.). Полтава, 2022. С. 102–103. URL: <http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/19200> (дата звернення: 20.03.2024).
8. Ostaschenko, T. M., Kozak, N. D., & Kozak, D. O. (2021). Coordination aspects of pharmacovigilance system adjustment in terms of the global COVID-19 pandemic. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. 2021. Vol. 2, No. 4. P. 161–165. URL: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4\(2\)-161](https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4(2)-161) (дата звернення: 20.03.2024).

9. Virtual and augmented reality applications in medicine: analysis of the scientific literature / A. Yeung et al. *Journal of medical internet research*. 2021. Vol. 23, No. 2. Article e25499. URL: <https://doi.org/10.2196/25499> (дата звернення: 20.03.2024).

10. Motivating medical students using virtual reality based education / M. Sattar et al. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. 2020. Vol. 15, No. 2. P. 160–174. URL: <https://www.learntechlib.org/p/217172/> (дата звернення: 20.03.2024).

11. An experimental study on usefulness of virtual reality 360° in undergraduate medical education / S. Lama et al. *Advances in Medical Education and Practice*. 2019. Vol. 10. P. 907–916. URL: <https://doi.org/10.2147/AMEP.S219344> (дата звернення: 20.03.2024).

References:

1. Bilash, S. M., Pronina, O. M., Oleksienko, V. V., Donchenko, S. V., Oliinichenko, Ya. O., Koptev, M. M. ... Kononov, B. S. (2023). Problematyka vykorystannya kompyuternykh tekhnolohiy u vykladanni anatomiyi [Problems of using computer technologies in teaching anatomy]. *Visnyk problem biolohiyi i medytsyny – Bulletin of Problems Biology and Medicine*, 2(169), 39-40. <https://dx.doi.org/10.29254/2523-4110-2023-2-169/addition-39-40> [in Ukrainian].

2. Mazurek, J., Kiper, P., Cieřlik, B., Rutkowski, S., Mehlich, K., Turolla, A., & Szczepańska-Gieracha, J. (2019). Virtual reality in medicine: A brief overview and future research directions. *Human Movement*, 20(3), 16–22. <https://doi.org/10.5114/hm.2019.83529>

3. Ting, D. S. W., Carin, L., Dzau, V., & Wong, T. Y. (2020). Digital technology and COVID-19. *Nature medicine*, 26(4), 459–461. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0824-5>

4. Han, E. R., Yeo, S., Kim, M. J., Lee, Y. H., Park, K. H., & Roh, H. (2019). Medical education trends for future physicians in the era of advanced technology and artificial intelligence: an integrative review. *BMC Medical Education*, 19, 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1891-5>

5. Jidkov, L., Alexander, M., Bark, P., Williams, J. G., Kay, J., Taylor, P., & Banerjee, A. (2019). Health informatics competencies in postgraduate medical education and training in the UK: A mixed methods study. *BMJ Open*, 9(3), Article e025460. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025460>

6. Behrends, M., Paulmann, V., Koop, C., Foadi, N., Mikuteit, M., & Steffens, S. (2021). Interdisciplinary teaching of digital competencies for undergraduate medical students—experiences of a teaching project by medical informatics and medicine. *Public Health and Informatics*, 281, 891–895. <https://doi.org/10.3233/SHTI210307>

7. Bilash, S. M., Pyroh-Zakaznykova, A. V., Donchenko, S. V., & Oliinichenko, Ya. O. (2022). Organization of the educational process at the department of clinical anatomy and operative surgery in modern conditions. Proceedings from: *Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia z mizhnarodnoiu uchastiu «Morfohenez ta reheneratsiia orhaniv liudyny ta tvaryn v normi, pry patolohii ta za umov korektsii», prysviachena 100-richchuu z dnia narodzhennia profesora I. O. Zhutaieva – All-Ukrainian scientific and practical conference with international participation "Morphogenesis and regeneration of human and animal organs in normal, pathological and corrected conditions" dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor I. O. Zhutaev (pp. 102–103)*. Poltava: Poltava State Medical University. [in Ukrainian].

8. Ostaschenko, T. M., Kozak, N. D., & Kozak, D. O. (2021). Coordination aspects of pharmacovigilance system adjustment in terms of the global COVID-19 pandemic. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 2(4), 161–165. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4\(2\)-161](https://doi.org/10.46847/ujmm.2021.4(2)-161)

9. Yeung, A. W. K., Tosevska, A., Klager, E., Eibensteiner, F., Laxar, D., Stoyanov, J., ... & Willschke, H. (2021). Virtual and augmented reality applications in medicine: Analysis of the scientific literature. *Journal of Medical Internet Research*, 23(2), Article e25499. <https://doi.org/10.2196/25499>

10. Sattar, M., Palaniappan, S., Lokman, A., Shah, N., Khalid, U. & Hasan, R. (2020). Motivating medical students using virtual reality based education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(2), 160–174. <https://www.learntechlib.org/p/217172/>

11. Lama, S., Wesam, A., Hatim, Al-J., Muhammad, A. K., Basim, A. & Faisal, A. (2019). An experimental study on usefulness of virtual reality 360° in undergraduate medical education. *Advances in Medical Education and Practice*, 10, 907–916. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S219344>