

DOI 10.25040/ntsh2018.01.06

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ МЕДИКІВ

Оксана Заячківська

Львівський національний медичний університет Львів, Україна
ozayachkivska@gmail.com

Наведено беззаперечні докази терміновості впровадження сучасних підходів до вищої медичної освіти, які пов'язані з цифровими технологіями і Web 2.0; представлено можливості використання інформаційних технологій та інтеграції ресурсів Інтернету в медичній освіті, зокрема у викладанні важливої для майбутніх лікарів доклінічної дисципліни «Фізіологія». Пояснено «трихвильову теорію» Taekke J., Paulsen M., 2017 щодо використання цифрових технологій у медичній освіті, які на початку їхнього створення сприяли зменшенню уваги студентів, а зараз є джерелом мотивації й інформації для розбудови локального навчального середовища у світовому освітньому просторі. Описано переваги застосування цифрових навчальних платформ і ресурсів для здобування кваліфікації лікаря (магістра) та розвитку медичної кар'єри. Описано досвід працівників кафедри нормальної фізіології Львівського національного медичного університету у впровадженні цифрових технологій для зацікавлення студентів медиків до вивчення дисципліни «Фізіологія» («Студентська медіатека» в хмарному сховищі iCloud в українському й англійському інтерфейсі та інші) з навчальними матеріалами відповідно до вітчизняних освітніх стандартів і рекомендацій світової медицини, досвід організації навчання викладачів шляхом соціальних медіа, співпраці з іншими установами в сфері освіти та обміну інформацією з он-лайн ресурсів: edX, MedEdPORTAL, Інтернет-форумів, спільноти практиків викладачів фізіології (Physiology Education Community of Practice, PECOP) та ін.

Ключові слова: навчальні цифрові технології, медична освіта, фізіологія, Інтернет, соціальні медіа.

DIGITAL TECHNOLOGY IN TEACHING MEDICAL STUDENTS

Oksana Zayachkivska

Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine
ozayachkivska@gmail.com

There is bountiful evidence of the urgency of introducing modern approaches to higher medical education, especially digitalization and Web 2.0. This review presents the possibilities of using educational techniques such as information technology and integration of Internet resources in medical education, in particular teaching the pre-clinical subject of "Physiology". The Taekke and Paulsen (2017) "three-wave theory" of using digital technology and media in medical education which initially contributed to the reduction of students' attention, but once accepted has become a source of motivation and information for creating a local learning environment related to the world educational space. The advantages of using digital training platforms and resources for the qualification of a doctor (master degree) and for future medical career development are described. The experience of the staff of Physiology Department at Lviv National Medical University in introducing digital technology and media to encourage medical students to study "Physiology" course ("Student Mediateka" via iCloud) both in Ukrainian and in English are presented here. The teaching material is in line with national and international standards and recommendations of the world medicine. The experience of the education of the faculty in utilizing social media, the collaboration with other education institutions and use of online resources (such as edX, MedEdPORTAL, internet forums, and the Physiology Education Community of Practice [PECOP]) are discussed.

Key words: digital technology, medical education, Physiology, Internet, social media.

*Хто думає про науку, той любить її,
а хто її любить,
той ніколи не перестає вчитися,
хоча б зовні він і здавався бездіяльним*

Григорій Сковорода

Реформи медицини, на які очікує українське суспільство, неможливі без змін у вищій медичній освіті. Навчання – складний, інтелектуальний процес, який потрібний для еволюції та прогресу людства. Розробка новітніх технологій комунікації, створення віртуальної та аналогової реальності, штучного інтелекту (AI, від англ.: Artificial Intellect) у XXI ст. стало викликами для суспільства. Людство зрозуміло появу та важливість нових реалій і новостворених інструментів для отримання інформації або обміну нею у світі майже з «космічною» швидкістю. Добре відомий вислів Ian Wilmut* з Університету Единбурга, наукового лідера та «гуру» в репродуктивній біології, піонера дослідника клонування, автора книжки «Після Доллі» (After Dollie): «Використання Інтернету не змінило способу мислення, але воно забезпечило мене унікальною можливістю – негайним і зручним доступом до надзвичайного діапазону ідей та інформації» [25]. Мегавідкриття – винахід цифрових технологій, розбудова світової мережі Web 1.0 трансформувало суспільство і створило дійсність, можливості якої невичерпні, адже завдяки ним існує єдиний «файлообмінний» простір, який втратив географічні кордони, водночас є новоствореною основою для прогресу людства. Недолуга уява про плаский світ у давнину, коли в кожному окремому місці земна поверхня видавалась пласкою, трансформувалася у XXI ст. у «світ плаский», оскільки завдяки пласкому екрану будь-якого ІТ засобу кожний користувач отримує необмежений доступ до будь-якої сучасної інформації у світі [6].

Працівники охорони здоров'я, науковці, освітяни та всі, хто дотичні до медицини, не залишились осторонь цього процесу [4, 11, 21]. Для ефективної роботи на вітчизняному й світовому ринку навчання майбутніх лікарів фундаментальних та основ клініч-

них дисциплін, що щодня поповнюється новими відкриттями, має ґрунтуватись на найкращих прикладах багатьох навчальних установ, включно зі здобутками авторитетних вітчизняних і міжнародних наукових і лікарських фахових товариств. Лікарські фахові товариства надзвичайно важливі, оскільки знайомлять з новітніми дослідженнями або подають необхідні критерії до рівня знань і професійних навичок майбутніх лікарів, формуючи їхню майбутню компетентність [2, 9]. Не потребує додаткових доказів твердження, що для медичної освіти важливий принцип безперервної освіти [1, 6, 18]. Підхід «освіта впродовж життя» (англ.: Life-long education) передбачає необхідність отримання нових якісних знань, вмінь і самовдосконалення в післядипломний період із припиненням лише у разі завершення активної трудової діяльності [4, 23]. Загальноновизнаним є факт, що вчитися потрібно не тільки в Україні, а й за кордоном. Саме тому навчання студентів медиків і розвиток у них необхідних компетентностей має ґрунтуватись на «останньому слові» наукових фахових досягнень і практичних рекомендацій авторитетних професійних товариств, матеріалах тез, доповідей і презентацій нещодавніх конференцій, симпозіумів чи з'їздів. Через комплекс обставин участь у таких наукових форумах, а також й академічна мобільність, для більшості університетських викладачів в Україні часто обмежена та малодоступна. В умовах автономії університетів архаїзмом виглядає інститут «опорних кафедр» та їхні приписи, що не відповідають викликам сьогодення. Існує нагальна потреба узгодження викладання дисциплін майбутнім лікарям згідно з навчальними програмами, що інтегрують рекомендації фахових товариств, «предметні стандарти» (англ.: subject benchmark statements) від провідних наукових і медичних товариств або забезпечують потреби сучасної медицини та соціальних очікувань [8, 16]. Потрібні ефективні зміни малоефективної вітчизняної системи післядипломної підготовки викладачів для медичних університетів, що забезпечує підтвердження стажу, а не професіоналізм і якість роботи викладача.

Стосовно вивчення фізіології, важливої доклінічної дисципліни вищої освіти для усіх

* Ian Wilmut, Chair of Reproductive Biology, Director Scottish Centre for Regenerative Medicine, University of Edinburgh

спеціальностей медичного спрямування та фармації, характерними рисами якої є постійне оновлення знань і широкий діапазон міждисциплінарної інтеграції в інші дисципліни, то існують рекомендації Федерації європейських фізіологічних товариств (Federation of European Physiological Societies, FEPS, <http://www.feps.org/about-feps>) та Американського фізіологічного товариства (American Physiological Society, APA, <http://www.the-aps.org/>), он-лайн ресурси: «Прогрес у фізіологічній освіті» (The Progress in Physiological Sciences), журнал *Advances in Physiology Education*, інтернет-блоги чи публікації в цифрових сховищах, таких як MedEdPORTAL, інтернет-форуми впливових науковців, спільноти практиків викладачів фізіології (Physiology Education Community of Practice, PECOP) та ін. [5, 7, 19]. Ці важливі навчальні ресурси, що консолідують здобутки світових чи національних лідерів експертів, для більшості викладачів фізіології в Україні не відомі. Важливо створити громадські інституції, які б об'єднували зусилля вітчизняних університетських медиків чи біологів у викладанні дисципліни «Фізіологія» згідно зі світовими стандартами, вдосконаленні педагогічної майстерності, як це відбувається у міжнародних авторитетних фахових спільнотах – Фізіологічному товаристві Великої Британії (The Physiological Society, <http://www.physoc.org/>) чи APA.

Сучасний світ навчальних технологій і тих, що використовують в охороні здоров'я, змінюється не по роках, а по днях, а мобільність, цифрові та ІТ-технології стали звиклим ресурсом для профілактики, діагностики та лікування захворювань [4]. Тому формування практичних навичок фахової компетентності майбутніх лікарів має реалізовуватися у «симбіозі» з цифровими технологіями. Навчання теперішніх студентів медиків, які належать до покоління, яке часто описують терміном «покоління Z», синонімом терміна «цифрова людина», повинно ґрунтуватися на звичних для них ресурсах. Це покоління виросло і тісно пов'язане зі світом цифрових технологій, адже активно використовує у повсякденному житті планшети, віртуальну і 3D-реальність. Для людей покоління Z набагато легше спілкуватися в режимі он-лайн, ніж особисто, адже вони не знають часів без Інтернету та сучасних технологій. Вісім з десяти представників покоління Z за-

реєстровані в соціальних мережах з тінейджерського віку, більшість з них вважають своє віртуальне життя не менш значущим, ніж реальне [8]. Протягом життя представники цього покоління бачили, як величезна кількість технологій і гаджетів застарівала, а їм на зміну приходили нові. Саме тому в них сформувався особливий погляд на процеси навчання, оскільки візуальне сприйняття інформації в них продуктивніше, ніж слухове. Часто говорять, що люди покоління Z стали «самі собі педагогами», оскільки вони надають перевагу streaming-контенту, що притаманний YouTube, TED або edX відео [10, 27, 28].

Ще недавно домінував вислів Білла Гейтса про важливість присутності в Інтернеті, адже цифрові технології виявляють кожний суб'єкт чи об'єкт навчання через вебметрю, їхню помітність у мережі, зміст контенту та вільний доступ до наукової чи навчальної інформації. Актуальним тепер став вислів: «Якщо Вас немає в соціальній мережі чи YouTube, то Вас не існує». Для передових «топових» наукових журналів вже практикою стала публікація відео-статей, що презентують наукові дослідження (наприклад, у *Nature Medicine* (IF=29,8), *The Journal of Physiology* (IF=5), *Gastrointestinal Endoscopy* (IF=6,5)). Сучасні студенти медики, які схильні до самостійного навчання, можуть миттєво отримати потрібну інформацію, переглянувши на YouTube чи сайтах фахових наукових чи лікарських організацій навчальний або науковий відеоролик.

Згідно з «трихвильовою» моделлю данієвських вчених J. Taekke, M. Paulsen про вплив цифрових технологій і медіа-інфраструктури на навчання, започатковані у 90-х роках Web 1.0 електронні поштові скриньки з е-листуванням (англ.: Email) сприяли застосуванню е-навчання (англ.: Electronic learning) і мультимедійних засобів (наприклад, Microsoft PowerPoint) [24]. Саме вони створили умови для «пенетрації» типового закритого навчального класу, в якому взаємодіяли попередньо лише викладач і студенти. Це дещо відволікало увагу та зменшувало сприйняття матеріалу [20]. Використовувати лише такі навчальні ресурси вже не достатньо. Хоча електронна поштова скринька продовжує утримувати позиції офіційного та надійного он-лайн-ін-

струмента передачі інформації в професійному середовищі [23].

Поява і розвиток Web 2.0 (Wikis та блоги), контент якого рясніє та продовжує наповнюватися медичними знаннями про високоефективну якісну медицину, охорону здоров'я та профілактику захворювань і є практично доступним всім, спричинив «другу хвилю» – інтенсифікації навчання та впровадження цифрових технологій в освіту студентів медиків, стимулюючи їх до пошуку знань від лідерів експертів з будь-якого куточка світу [20]. Саме відтоді світ став «пласким», коли монітор комп'ютера став «входом» у країну знань, в якій немає географічних кордонів. Створення соціальних медіа, он-лайн ресурсів дало змогу миттєво обмінюватись інформацією з використанням видовищних медіа ресурсів. Томас Л. Фрідман у своєму бестселері (рис. 1) «Світ плаский» понад 10 років тому означив переваги сучасних засобів комунікації для прогресу суспільства з урахуванням головних засад: «професіоналізм» + «англійська мова» [6, 14]. Про значення вивчення іноземних мов, які допоможуть відкрито спілкуватись зі світом, свідчити про Україну, навчатись вмінню кооперувати зі світом і успішно розвиватись, не зупиняючись на досягнутому, відверто говорить Глава УКГЦ Блаженніший Святослав у порадах молодим українцям, як стати успішними людьми [29]. Поєднання використання професійної української мови разом з англійською стало необхідним інструментом для отримання медичних знань та успішної кар'єри сучасними медиками. Адже використання величезного масиву медичної та наукової інформації англійською мовою сприяє розширенню професійного світогляду.

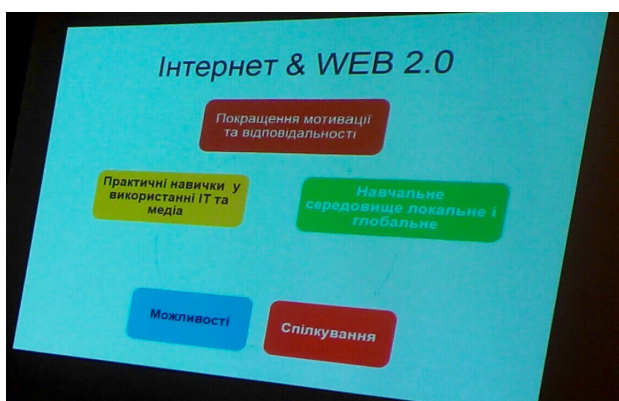


Рис. 1. Значення цифрових ресурсів WEB 2 для сучасної освіти

Покоління міленіалів, що розвинуло Web 2.0, стало генератором розквіту цифрових технологій. Їхнє бажання втілювати мрії та створювати нові продукти, що економічні, мінімалістичні у використанні та апіорі «smart», стало основою прогресу винахідництва в інформаційних, комунікативних технологіях і появи численних нових продуктів у всіх сферах життя сучасної людини. Можливо, тому нерідко це покоління називають «фаундерами», тобто засновниками. Розвиток цифрових технологій сприяв появі телемедицини, eHealth, наукових досліджень «*in silico*», що допомогли швидкому прогресу в науках про життя, допомогло впровадити у медичні дослідження «omics» методи, пізнати геном, опрацювати протеїном і гліком. У практичній медицині цифрові технології охопили всі її сфери: профілактику (наприклад, від фітнес-браслетів до Інтернету медичних речей, які використовують для інтегративної оцінки функціонального стану організму), діагностику (наприклад, променеві, ендоскопічні методи дослідження) та лікування (наприклад, мало-, мініінвазивні втручання чи роботохірургія «*da Vinci*»). Більше того, технічні й організаційні можливості Web 2 до швидкого доступу до інформації дали унікальну можливість – створювати електронні книги, компіювати джерела з Інтернету для презентації у лекціях та інших навчальних матеріалах, в яких разом з авторським форматом і результатами імплементуються новітні дані, що заохочують студентів до навчання та самостійного «серфінгу» на хвилях цифрової інформації [23, 27]. Водночас цифрові технології допомагають безпомилково виявляти навіть натяк на запозичення чи плагіат, встановлюючи важливість авторського права, академічної порядності та справжнього авторства.

«Третя хвиля» впливу цифрових технологій на навчання виявилась у появі мобільних пристроїв, інтерактиву та залучення студентів до зворотного зв'язку за допомогою Інтернету [2, 4, 28]. Студенти медики «покоління Z» дуже кмітливі та креативні, тому стратегія їхньої освіти має ґрунтуватись на використанні таких засобів у навчанні, які б відволікли їх від другорядного інфошуму, спрямували та мобілізували до навчання, стали основою для вдосконалення навиків фахової комунікації.

Цікавим і необхідним для впровадження в українську медичну освіту є принцип «освіта неспокою» (англ.: Troubling education) – залучення студентів до цікавих і корисних наукових досліджень. Це важливо не лише у контексті модернізації медичної освіти відповідно до нових наукових досягнень і підвищення конкурентоспроможності та фаховості майбутніх лікарів, а й з огляду на маркетинг освітніх медичних послуг у світі, враховуючи традиційну популярність українських медичних вищих навчальних закладів для навчання студентів іноземців. Використання цифрових технологій має додатковий бонус – імплементація в навчання науково-орієнтованого напрямку, формування дослідницьких навичок, заохочення до занять наукою, що у підсумку сприятиме розвитку фаховості. Для цього використовується он-лайн медіа-інфраструктура: форуми, блоги чи мікроблоги (наприклад, у соціальних мережах), на яких обговорюють навчальні завдання, проводять он-лайн тестування або персоналізовану перевірку знань [10, 15]. Заохочення студентів до блогерства чи зворотного зв'язку у цифрових медіа (наприклад, обговорення цікавих ситуаційних завдань чи клінічних випадків) може бути своєрідним інструментом, який допомагає на практиці визначити ступінь опанування.

Згідно з дослідженнями антропологів відкриття вогню та контролю над ним стало знаковим для цивілізації людства, враховуючи його значення для приготування теплої їжі, захисту від ворогів і використання як засобу потенційної зброї. Інший аспект – його важливість для створення умов для кращого спілкування, коли спільно проведений час біля вогню сприяв обміну думками або «історіями» і набуванню нових знань. Сучасні нейрофізіологи визнають, що пам'ять про інформацію найбільш ефективна, коли подається у вигляді цікавої історії, асоціацій та візуального образу [11–13]. Нейробіологи довели, що здатність мозку людини втримувати увагу не перевищує 20 хв, а дослідження експертів навчального ресурсу edX засвідчують, що час безперервної уваги студентів становить 6,5 хвилин. Більше того, обсяг запам'ятованої інформації шляхом пасивного передавання знань значно менший, ніж у форматі «активного навчання» та «прийняття рішення у конкретній ситуації», коли обговорюють-

ся конкретні (оригінальні ситуаційні чи клінічні) випадки, наводяться приклади практичного значення отриманих знань або студентів заохочують до інтерактиву (формулювання або відповіді на запитання) чи за допомогою зворотного зв'язку створюються умови для мотивування студентів до пошуку інформації та самостійного навчання [19, 26]. Використання у навчанні студентів медиків методу «розповідання історій» (англ.: Stories telling) і «створення історій» (англ.: Stories creating) допомагає набутти їм знання про реальні практичні проблеми, які існують у медицині. Обговорення та розв'язування правдивих випадків (кейсів, англ.: Case study) дає змогу успішно об'єднати теоретичні знання з логікою клінічного мислення та розуміння, де в майбутньому будуть впроваджуватись отримані знання [17]. «Навчання шляхом навчання інших» – ще один спосіб навчання студентів медиків, коли активно використовують роботу в команді, принципи «розвиваючого навчання», виокремлюють студентів з креативним потенціалом, «multitasker», здатні самоорганізовуватися для неформальних методів отримання знань, наприклад, проведення дискусій, круглих столів для обговорення актуальних проблем медицини [20]. Такі навчальні технології співзвучні з елементами вчення Аристотеля, який вважав необхідним наявність «етоса» (авторитетного характеру), «логоса» (логічної аргументації) та «пафосу» (емоційно-раціонального спілкування з аудиторією). Позитивний і відповідний мотивувальний настрій – найкращий інструмент подання чи роз'яснення нової інформації для навчання [18].

Важливим для навчання майбутніх лікарів є впровадження геймофікації (від англ.: Game – гра) медичного спрямування, коли за допомогою постійного повторення ігрових концепцій відбувається закріплення інформації та формуються практичні навички (наприклад, імітаційні тренажери для запам'ятовування візуальної інформації для вивчення фізіології, анатомії, виконання лікарських маніпуляцій, ендоскопічних процедур чи діагностичних досліджень) [3, 14, 23]. Спрямовані на цифрове покоління, навчальні мобільні додатки, інтерактивні панелі, 3D підручники, анімовані відео з контентом фундаментальних і клінічних дисциплін, що представляють світові здобутки біології та медицини повинні заміни-

ти архаїчну подачу будь-якої навчальної інформації чи підручників. Поточний вибір цифрових форм навчання та навчання в медицині дуже неоднорідний. Уявлення про те, що підручник на Compact Disc Read-Only Memory (CD-ROMs) в наш час є інновацією, хибне, адже більшість сучасних студентів вже не використовує їх, оскільки не мають відповідного обладнання.

Використання цифрових засобів масової інформації ще не є компонентом навчальної бази вищої медичної освіти в Україні, але надзвичайно важливий, оскільки допоможе швидко позбутись рудиментів «радянщини», які ще існують у навчальних програмах вищих медичних інституцій, заохотити майбутніх лікарів до самостійної роботи, залучити їх до наукової та дослідницької роботи, що сприятиме підвищенню фаховості. Світ і різноманітність форм цифрових ресурсів для навчання майбутніх медиків дають змогу поєднати сучасні навчальні технології.

На кафедрі нормальної фізіології Львівського національного медичного університету для зацікавлення студентів медиків до вивчення дисципліни «Фізіологія» весь теоретичний курс навчання, який охоплює навчальні матеріали для студентів, перенесено у цифровий формат і представлено на новоствореній навчальній платформі «Студентська медіатека» в хмарному сховищі iCloud, що має 2 інтерфейси (український та англійський) (рис.2). Більшість навчального матеріалу доповнено термінами англійською мовою, що допомає розширити сферу використання професійної медичної англійської студентами. За допомогою QR коду студенти медики мають мобільний доступ до навчальних матеріалів, YouTube каналу кафедри з колекцією навчальних і наукових відео, допоміжних ресурсів відповідно до освітніх стандартів викладання фізіології в Україні та згідно з рекомендаціями найвідоміших авторитетних фізіологічних товариств Великої Британії та США (рис.2). На платформі дистанційного навчання Moodle misa, до якої мають індивідуальний авторизований мобільний доступ усі студенти, створено каталог, структуровано усі навчальні матеріали дисципліни «Фізіологія» згідно з календарно-тематичними планами навчальних програм курсів. Для підвищення фаховості викладачів, ознайомлення їх з новинами з фізіології

та медицини престижних навчальних он-лайн інституцій: edX, MedEdPORTAL, Інтернет-форумів, спільнота практиків викладачів фізіології (Physiology Education Community of Practice, PECOP) та інших, доступу до нововведень в організації навчання фізіології для студентів медиків, у соціальній мережі Facebook створено групу для обміну інформацією (рис.3). Проведення кафедрою семінарів на актуальні теми фізіології у реальному чи он-лайн форматі з авторитетними лідерами науковцями («Гіпоксія: саногенез та патогенез», «Біосенсори в медицині», «Значення стресу для здоров'я та розвитку хвороб» та інших), промоція знань з фізіології для громади («Дні науки») з залученням студентів є додатковим мотивувальним чинником для вивчення дисципліни фізіології (рис. 4).

Сьогодні пропонуємо вам електронні варіанти навчальних матеріалів з таких розділів:

1. Фізіологія збудливих тканин:
 - [Лекційні матеріали.](#)
 - [Методичні розробки практичних робіт.](#)
 - [База ситуаційних та клінічних задач](#)
 - [Навчальні, наукові та експериментальні відео.](#)
2. Фізіологія ЦНС:
 - [Методичні розробки практичних робіт.](#)
 - [Лекційні матеріали.](#)
 - [База ситуаційних та клінічних задач](#)
 - [Навчальні, наукові та експериментальні відео.](#)
3. Фізіологія сенсорних систем:
 - [Лекційні матеріали.](#)
 - [Методичні розробки практичних робіт.](#)
 - [База ситуаційних та клінічних задач](#)
 - [Навчальні, наукові та експериментальні відео.](#)
4. Фізіологія крові:
 - [Лекційні матеріали.](#)

Рис. 2. Структура навчального ресурсу «Студентська медіатека» кафедри нормальної фізіології в хмарному просторі (адміністратор – В.О. Студент)

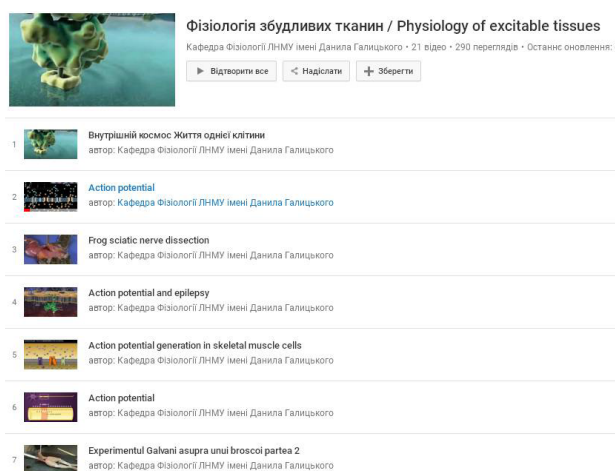


Рис. 3. YouTube канал з колекцією навчальних відео в «Студентській медіотеці» кафедри нормальної фізіології в хмарному просторі

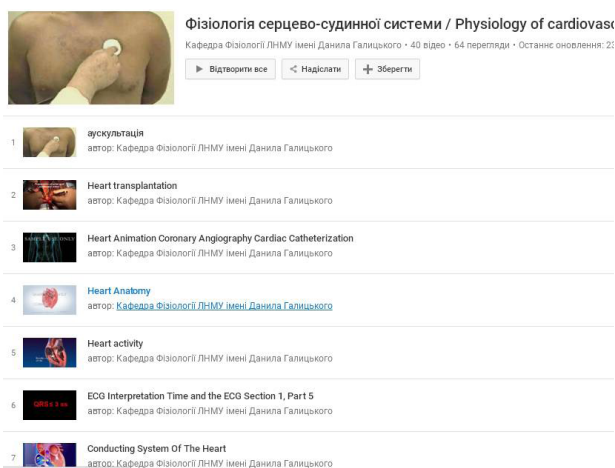


Рис. 4. Колекція навчальних і анімованих відео для вивчення розділу «Фізіологія серцево-судинної системи»

Підсумуємо, навчальний контент медичної освіти у соціальних мережах та Інтернеті – це новий тип інструментів, який треба використовувати для навчання студентів медиків разом з традиційними навчальними засобами. Соціальні мережі та мобільний спосіб навчання змінюють швидкість спіл-

кування, але не сам його зміст і завдання. Застосування цифрових навчальних засобів, включно з ознайомленням і використанням мобільних, інтерактивних і персоналізованих навчальних платформ, що містять аудіо/відео формат інформації, електронну систему тестування, мобільний доступ до навчальних ресурсів чи підготовки до іспитів сприятиме якійсь медичній освіті та набуванню потрібних практичних вмінь. Широке використання цифрових технологій і соціальних медіа ресурсів у медичній освіті має замінити застарілі «шаблонні», забюрократизовані методи планування й організації навчання. Усвідомлення, що отримання актуальних знань і вмінь є основою для набування потрібних практичних навичок та клінічного мислення майбутніми лікарями стане допоміжною мотивацією для ефективного навчання. Вираз невідомого: «Зміст завжди залежить від людини. Те, що було раніше, можна порівняти з маленьким магазином у маленькому містечку. А зараз вітрина глобальна, а замість містечка – весь світ» [30] є дієвим для реформ медичної освіти в Україні.

Література

1. Anderson T.; Dron J. Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 2011,12(3):80-97.
2. Caccia N., Nakajima A., Kent N. Competency-based medical education: the wave of the future. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. 2015 Apr 1;37(4):349-53.
3. Ćosić K., Popović S., Kukolja D., Horvat M, Dropuljić B. Physiology-driven adaptive virtual reality stimulation for prevention and treatment of stress related disorders. *CyberPsychology, Behavior, and Social Networking*. 2010 Feb 1;13(1):73-8.
4. Crook C. Web 2.0 technologies for learning: The current landscape—opportunities, challenges and tensions. http://dera.ioe.ac.uk/1474/1/becta_2008_web2_currentlandscape_litrev.pdf
5. Dobson J.L. Evaluation of the virtual physiology of exercise laboratory program. *Advances in Physiology Education*. 2009 Dec;33(4):335-42.
6. Friedman T.L. The world is flat: A brief history of the twenty-first century. Macmillan; 2005 Apr 5. <http://capitolreader.com/bonus/The%20World%20Is%20Flat.pdf>
7. Goldberg H.R., Dintzis R. The positive impact of team-based virtual microscopy on student learning in physiology and histology. *Advances in physiology education*. 2007 Sep;31(3):261-5.
8. Gros B.; Garcia-Penalvo F.J. Future trends in the design strategies and technological affordances of e-learning. *Learning, Design, and Technology: An International Compendium of Theory, Research, Practice, and Policy*, 2016,1-23. https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/812/1/eLearningChapter_preprint.pdf
9. Jamei M., Dickinson G.L., Rostami-Hodjegan A. A framework for assessing inter-individual variability in pharmacokinetics using virtual human populations and integrating general knowledge of physical chemistry, biology, anatomy, physiology and genetics: a tale of 'bottom-up' vs 'top-down' recognition of covariates. *Drug metabolism and pharmacokinetics*. 2009;24(1):53-75.
10. Ji YA, Lee YM, Lim HD, Park WJ, Jung JH, Lee JW, Lee BD. Smartphone use and schema-based learning in dentomaxillofacial radiology practice: a case report from one College of Dentistry. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2018 Apr 30;47:20170463.
11. Tsai CW. Revolutionizing modern education through meaningful e-learning implementation. *evaluation*. 2018 Jul;10(2). https://www.researchgate.net/profile/Emily_Mckelroy/publication/304827872_Investigating_Students'_Interactions_with_Discussion_Forums_Facebook_and_Twitter_in_a_MOOC_and_their_Perceptions/links/577c0b8f08ae213761cab840.pdf

12. Konig C.J., Buhner M., Murling G. Working memory, fluid intelligence, and attention are predictors of multitasking performance, but polychronicity and extraversion are not. *Human performance*. 2005 May 1;18(3):243-66.
13. Kovanović V., Gasević D., Hatala M., Siemens G. A novel model of cognitive presence assessment using automated learning analytics methods. *Vitimir Kovanovic*. 2017 Jan:13. <https://core.ac.uk/download/pdf/151178705.pdf#page=25>
14. Kuhl S.J., Toberer M., Keis O., Tolks D., Fischer M.R., Kuhl M. Concept and benefits of the Inverted Classroom method for a competency-based biochemistry course in the pre-clinical stage of a human medicine course of studies. *GMS journal for medical education*. 2017;34(3).
15. Kuhn S., Frankenhauser S., Tolks D. Digitale Lehr-und Lernangebote in der medizinischen Ausbildung. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*. 2018 Feb 1;61(2):201-9.
16. Markov K., Velychko V., Voloshin O. Information Models of Knowledge. ITHEA. Kiev-Sofia, Bulgaria. 2010. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.386.7791&rep=rep1&type=pdf>
17. Matyas M.L. Lurk or lead? The benefits of community participation. *Advances in physiology education*. 2017 Mar 1;41(1):145-8.
18. Orcutt, J. M. Teaching Presence and Intellectual Climate in a Structured Online Learning Environment. 2016. PhD Thesis. Nova Southeastern University. <http://digilib.library.usp.ac.fj/gsd/collect/usplibr1/index/assoc/HASH01b9.dir/doc.pdf>
19. Peruchena C.M., Prado-Velasco M. Smart sensors and virtual physiology human approach as a basis of personalized therapies in diabetes mellitus. *The open biomedical engineering journal*. 2010;4:236.
20. Pickering JD, Roberts DJ. Flipped classroom or an active lecture?. *Clinical Anatomy*. 2018 Jan 1;31(1):118-21.
21. Sinclair P., Kable A., Levett-Jones T. The effectiveness of internet-based elearning on clinician behavior and patient outcomes: a systematic review protocol. *JB database of systematic reviews and implementation reports*. 2015 Jan 1;13(1):52-64.
22. Spitzer V.M., Scherzinger A.L. Virtual anatomy: An anatomist's playground. *Clinical Anatomy*. 2006 Apr 1;19(3):192-203.
23. Sultan N. Reflective thoughts on the potential and challenges of wearable technology for healthcare provision and medical education. *International Journal of Information Management*. 2015 Oct 1;35(5):521-6.
24. Tække J., Paulsen M. *The Centre for Internet Research*; 2017.
25. Wilmut I. The Internet has not changed the way that i think, 2010 <https://www.edge.org/response-detail/11908>
26. Wilson A.B., Miller C.H., Klein B.A., Taylor M.A., Goodwin M., Boyle E.K., Brown K, Hoppe C., Lazarus M. A meta-analysis of anatomy laboratory pedagogies. *Clinical Anatomy*. 2018 Jan;31(1):122-33.
27. Yin R.K. Case study research and applications: Design and methods. Sage publications; 2017 Sep 27. <https://fba.aiub.edu/Files/Uploads/OPM110045.pdf>
28. Zachow R., Schneider S., Lebeau R, Galt J. Four Web-Based Interactive Endocrine Case Studies for Use in Undergraduate Medical Education. *MedEdPORTAL*. 2017;13. <https://www.mededportal.org/publication/10579/>
29. <http://catholicnews.org.ua/glava-ugkc-do-molodi-ne-znayti-svogo-poklikannya-v-zhitti-oznachaie-zmarnuvati-yogo>
30. <https://hbr.org/2011/12/the-future-of-shopping>

*Стаття надійшла 25.05.2018
Після допрацювання 17.07.2018
Прийнята до друку 8.08.2018*