

**Т. Я. Стравський**

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3254-960X>

Scopus Author ID 57205369242

**І. Є. Герасимюк**

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7848-332X>

Scopus Author ID 6505887120

**О. Я. Галицька-Хархаліс**

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5205-4591>

Scopus Author ID 57205374414

*Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України*

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ**

**T. Ya. Stravskyy, I. Ye. Herasymyuk, O. Ya. Halytska-Kharkhalis**

*I. Horbachevsky Ternopil National Medical University*

## **USE OF INTERACTIVE EDUCATIONAL TOOLS IN TEACHING HUMAN ANATOMY**

**Анотація.** Випробування галузі освіти, спричинені пандемією COVID-19, а в Україні і війною, матимуть довготривалий вплив на систему, підхід та принципи викладання. Навчальні заклади вимушено перейшли на дистанційну або ж змішану форми навчання, що безумовно склало певні труднощі, зокрема для галузі медичної освіти. За таких умов важливим завданням вищої школи стало забезпечення співіснування різних підходів щодо навчання – традиційного та інноваційного. Невід’ємним у підготовці майбутнього лікаря є знання анатомії людини, яка складає основу для формування клінічного мислення майбутнього спеціаліста. Важливим компонентом компетентнісного підходу при проведенні занять анатомії людини є впровадження та використання можливостей сучасних засобів інтерактивного навчання. Одним із критеріїв вибору оптимальної платформи для викладання була її доступність, що визначалася можливістю роботи на вже наявних технічних засобах (комп’ютери, сенсорні панелі), а також і вартість програмного забезпечення. Враховуючи можливість запуску у web-браузері та відсутність обов’язкової реєстрації, нашим вибором для вивчення кісткової системи стала безкоштовна онлайн-платформа Anatomy Standard. Для доповнення знань стосовно м’язової системи, беручи до уваги відносно доступність (недорога підписка) та широкий функціонал, нашим вибором стало рішення від Visible Body’s Human Anatomy. Незамінним компонентом при вивченні анатомії людини є досвід препарування анатомічних структур. Найбільш інформативним інтерактивним доповненням даної методики є рішення від компанії Anatomage, проте його вартість та відсутність локальних сервісів підтримки змусили нас провести пошук більш доступних програм. Наш вибір склав комплекс “Anatomy & physiology revealed 3.0: an interactive cadaver dissection experience”, що дозволяє вивчати пошарову будову тіла на прикладі реальних анатомічних зрізів. Досвід використання засобів інтерактивного навчання в комбінації з безкоштовними онлайн-платформами показує, що навіть при незначних витратах, використовуючи сильні сторони кожного застосунку, прослідковується висока ефективність їх застосування під час проведення практичних занять анатомії людини.

**Ключові слова:** інтерактивні засоби; анатомія людини; освіта; програма.

**Abstract.** The challenges of the education sector caused by the pandemic of COVID-19, and in Ukraine by war, will have a long-term impact on the system, approach and principles of teaching. Primary institutions were forced to switch to distance or mixed forms of education, which definitely created certain difficulties, in particular for the medical education. Under such conditions, an important task of the higher school has become to ensure the coexistence of different learning approaches – traditional and innovative. Knowledge of human anatomy, which forms the basis for the formation of the clinical thinking of a future specialist, is integral to the training of a future doctor. An important component of the competency-based approach when conducting human anatomy classes is the introduction and use of the possibilities of modern interactive learning tools. One of the criteria for choosing the optimal platform for teaching was its availability, which was determined by the possibility to launch it on existing technical equipment (computers, touch panels), as well as the cost of the software. Because of the possibility of web-version use and the absence of mandatory registration, our choice for the skeletal system studying was free online platform – Anatomy Standard. To supplement knowledge about the muscular system, taking into account the relative availability (inexpensive subscription) and wide functionality, our choice was the solution from Visible Body’s Human Anatomy. An irreplaceable component in performing human anatomy is the experience of dissection of anatomical structures. The most informative interactive addition to this technique is the solution of Anatomage company, but its cost and lack of local support

© Т. Я. Стравський, І. Є. Герасимюк, О. Я. Галицька-Хархаліс

services forced us to search for more affordable programs. Our choice was the complex “Anatomy & physiology revealed 3.0: an interactive cadaver dissection experience”, which allows you to study the layer-by-layer structure of the body using real anatomical sections as an example. The experience of interactive learning tools use in teaching human anatomy shows that even with small costs, using the strengths of each application, allows students to get more detail information about human body structure, promotes faster learning of the material and improves the level of students’ knowledge.

**Key words:** interactive tools; human anatomy; education; program.

**Вступ.** Динамічні темпи розвитку сучасного світу та суспільства формують нові виклики у всіх сферах життя, в тому числі й освіти. Змінюються вимоги до майбутніх спеціалістів, підходи до навчання та викладання у закладі вищої освіти. Передусім такі зрушення пов’язані з глобалізацією суспільства, впровадженням та розвитком інформаційних технологій, інтенсифікацією обміну спеціалістами, внаслідок чого все більше нівелюються відмінності освітніх систем та зростає суперництво на ринку праці [1, 3, 6].

Випробування та проблеми галузі освіти, що виникли у світі протягом останніх років, насамперед спричинені пандемією COVID-19, а в Україні і війною, матимуть довготривалий вплив на систему, підхід та принципи викладання. У зв’язку із згаданими подіями, навчальні заклади були вимушені оперативно перейти на дистанційну або ж змішану форми навчання, що безумовно склало певні труднощі, зокрема для галузі медичної освіти [4, 5, 8]. За таких умов важливим завданням, стратегією та певною мірою викликом вищої школи стало поєднання та забезпечення співіснування різних підходів щодо навчання – традиційного та інноваційного.

Беззаперечно, невід’ємним у підготовці майбутнього лікаря є знання анатомії людини, що є фундаментальною дисципліною та має важливе практичне значення. Розуміння будови людського тіла слугує базою для формування клінічного мислення майбутнього спеціаліста [2]. Відомо, що на сьогодні одним із пріоритетних методів викладання, зокрема у медичному закладі вищої освіти, є компетентнісне навчання, спрямоване на отримання не лише знань, але й умінь. Важливим компонентом такого підходу, зокрема при викладанні анатомії людини, є впровадження та використання можливостей сучасних засобів інтерактивного навчання.

**Мета статті** – визначити ефективність та встановити особливості впровадження у навчальний процес комп’ютерних 3D анатомічних моделей.

**Теоретична частина.** При вивченні анатомії людини важливу роль відіграє інформативність додаткового навчального матеріалу (атласи, схеми, підручники). Зрозуміло, що інтенсивність та частота оновлення друкованих джерел інформації не завжди достатні, зазвичай підготовка матеріалу

нової книги чи посібника розпочинаються задовго до їх публікації. За таких умов, а також і у зв’язку і з викликами останніх років (пандемія COVID-19, війна в Україні) все частіше виникає необхідність застосовувати інтерактивні методи навчання анатомії людини, які використовуються як під час аудиторної роботи, так і в комплексі під час проведення дистанційних занять [7, 9].

Одним із критеріїв вибору оптимальної платформи для викладання була її доступність, що визначалася можливістю роботи на вже наявних технічних засобах (комп’ютери, сенсорні панелі), а також і вартість програмного забезпечення. На кафедрі анатомії людини Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського, як і в інших медичних закладах вищої освіти України, дана дисципліна вивчається за системним підходом, на відміну від закордонних ЗВО. Саме тому черговість подання матеріалу також вплинула на підбір оптимальних програм для викладання.

Першою системою, з якою студенти знайомляться на кафедрі анатомії людини, є опорно-руховий апарат. Беззаперечно, найбільш необхідними компонентами для вивчення цього циклу є препарати та муляжі кісток, а також атлас анатомії людини, проте, враховуючи необхідність проведення дистанційних занять, виникла необхідність застосування додаткових інформативних методів візуалізації. Враховуючи доступність, можливість запуску у web-браузері та відсутність обов’язкової реєстрації, нашим вибором стала безкоштовна онлайн-платформа Anatomy Standard (рис. 1), доступна для огляду за посиланням <https://www.anatomystandard.com>.

Ресурс надає вільний доступ для вивчення опорно-рухового апарату, зокрема і з використанням їх 3D моделей. У кожному з розділів доступна візуалізація частин тіла у різних проекціях та зрізах, що значно покращує розуміння матеріалу при одночасному застосуванні web-ресурсу при підготовці або ж під час заняття. База даних сайту достатня для використання як основного засобу візуалізації (атласу).

При використанні ресурсу Anatomy Standard значно зменшилася кількість запитань студентів стосовно зазвичай проблемних, або ж важких для розуміння частин опорно-рухового апарату, зо-



Рис. 1. Функціонал веб-ресурсу Anatomy Standard.

крема це стосується кісток черепа та їх топографо-анатомічного взаємовідношення. Така тенденція стосується як іноземних, так і україномовних студентів, що загалом характеризує платформу як інформативний інтерактивний ресурс та сприяє її більшій інтеграції в навчальний процес.

На жаль, не всі навчальні ресурси надають вільний доступ до своїх матеріалів, тому виникає необхідність використовувати і платні сервіси. Враховуючи специфіку викладання (системний підхід до вивчення анатомії людини), виникла необхідність підібрати оптимальну програму для доповнення знань стосовно м'язової системи. Беручи до уваги відносну доступність (недорога підписка) та широкий функціонал, нашим вибором стало рішення від Visible Body's Human Anatomy (<https://www.visiblebody.com/>).

Visible Body's Human Anatomy – це програма, яка може працювати як і в онлайн-форматі, так і у вигляді застосунку для персонального комп'ютера чи мобільного пристрою. Функціонал ресурсу дозволяє вивчати м'язову систему за допомогою більш як 600 різних моделей, з якими можна працювати окремо або ж об'єднувати їх у функціональні групи. Користувач має змогу обертати, маніпулювати, візуалізувати функцію м'язів, а також виділяти окремі з них та їх групи для отримання більш детальної інформації про вибраний об'єкт (рис. 2).

Характерною особливістю десктоп-версії Visible Body's Human Anatomy є можливість отримати детальну інформацію про кожен м'яз, його функцію, особливості початку та прикріплення, дані

щодо його кровопостачання та іннервації, а також доступною є можливість візуалізації функції у вигляді 3D анімації. На даний час дана програма активно використовується працівниками кафедри та доступна у всіх навчальних аудиторіях. Visible Body's Human Anatomy допомагає детально вивчити та зрозуміти особливості функції м'язів, динаміку рухів тіла, що особливо важливо при підготовці майбутніх лікарів за спеціальністю «Фізична терапія, ерготерапія».

Незамінним компонентом у підготовці майбутнього спеціаліста, особливо при вивченні анатомії людини, є досвід препарування анатомічних структур, який неможливо замінити за допомогою сучасних інтерактивних програм, проте використання останніх допомагає краще вивчити та зрозуміти топографоанатомічне розташування структур людського тіла. Беззаперечно «золотим стандартом» у даній ситуації є рішення від компанії Anatomage, проте його вартість та відсутність локальних сервісів підтримки змусили нас провести пошук, а також впровадити в навчальний процес інші, більш доступні програми. Наш вибором став комплекс «Anatomy & physiology revealed 3.0: an interactive cadaver dissection experience», доступний для огляду за посиланням <https://www.mheducation.com/highered/explore/apr>, який також дозволяє вивчати пошарову будову тіла на прикладі реальних анатомічних зрізів (рис. 3).

Для кращої взаємодії користувача з можливостями програми для її запуску ми використовуємо 40-дюймові LED панелі з сенсорним керуванням, завдяки чому студенту простіше і легше освоїти

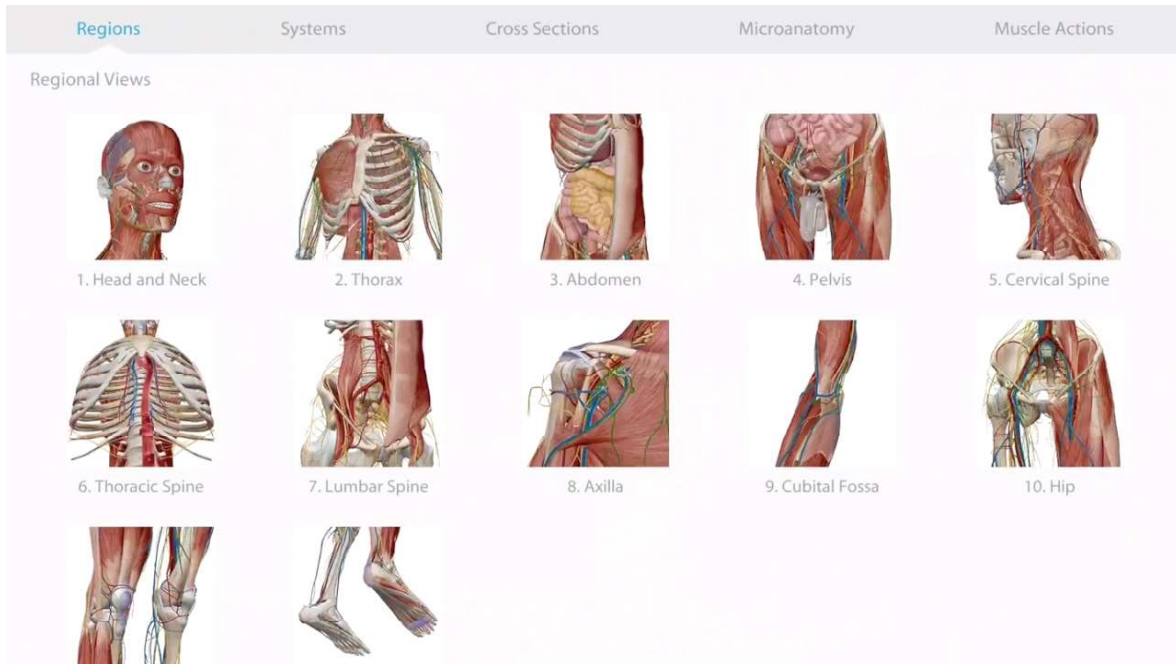


Рис. 2. Інтерфейс програми Visible Body's Human Anatomy.



Рис. 3. Пошарова будова людського тіла. Функціонал програми Anatomy & physiology revealed 3.0.

інтерфейс програми та з'явиться можливість одночасної роботи декількох користувачів за одним робочим столом.

Anatomy & Physiology Revealed 3.0 включає великий об'єм матеріалу: анатомічні моделі, анімації, зрізи фізичного тіла, гістологічні препарати та засоби перевірки знань (тести). Інтерфейс програми інтуїтивно зрозумілий та побудований за модульним принципом. Кожен розділ відповідає за певну

ділянку тіла, проте студент може змінювати вибір на користь системної організації тіла. Найбільш вагомою перевагою даної програми та одночасно й опцією, що найбільш часто використовується, є можливість вивчати пошарову будову тіла за допомогою реальних ілюстрацій зрізів тіла людини у різних площинах.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Застосування інтерактивних методів на-

вчання для викладання анатомії людини дозволяє скласти більш цілісне уявлення про будову людського тіла, сприяє швидшому засвоєнню матеріалу й тим самим покращує рівень знань студентів. Зрозуміло, що навчальне програмне забезпечення постійно вдосконалюється: покращується інтерфейс додатків, ілюстрації стають більш деталізованими. Досвід використання засобів інтерактивного навчання в комбінації з безкоштовними онлайн-платформами показує, що навіть при незначних

витратах, використовуючи сильні сторони кожного застосунку, прослідковується висока ефективність їх застосування під час проведення практичних занять анатомії людини. За таких умов необхідно постійно відстежувати ринок сучасних навчальних програм та можливі новітні технічні рішення забезпечення навчального процесу з метою їх аналізу та інтеграцією найбільш оптимальних з них у навчальний процес.

### Список літератури

1. Паласюк Г. Б. Медсестринські наукові дослідження в Австрії / Г. Б. Паласюк, Б. М. Паласюк // Медична освіта. – 2019. – № 2. – С. 154–162.
2. E-learning in health professions education during the COVID-19 pandemic: a systematic review / A. Naciri, M. Radid, A. Kharbach [et al.] // J. Educ. Eval. Health Prof. – 2021. – Vol. 18. – P. 27.
3. Impact of Online Lectures on Medical Students During COVID-19 Pandemic / A. Dwivedi, X. M. Qiu, S. S. Dwivedi [et al.] // Journal of Research in Medical and Dental Science. – 2021. – Vol. 9 (4). – P. 433–437.
4. Medical students' acceptance and perceptions of e-learning during the COVID-19 closure time in King Abdulaziz University, Jeddah / N. K. Ibrahim, R. AlRaddadi, M. AlDarmasi [et al.] // J. Infect. Public Health. – 2021. – Vol. 14. – P. 17–23.
5. Online versus classroom teaching for medical students during COVID-19: measuring effectiveness and satisfac-

tion / A. AlQhtani, N. AlSwedan, A. Almulhim [et al.] // BMC Med. Educ. – 2021. – Vol. 21 (1). – P. 452.

6. Rich M. From dot.com to pandemic: Reflections on how universities respond / M. Rich // Advances in Online Education: A Peer-Reviewed Journal. – 2022. – Vol. 1. – P. 16–25.

7. Surxonidinovna E. G. Improving the effective use of interactive software for biology education / E. G. Surxonidinovna, R. K. Madrimovich, A. M. Nematovna // European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2020. – Vol. 7 (1). – P. 3594–3601.

8. The System of Basic Concepts in Modern Science / A. Vykhreshch, I. Drach, K. Stefanyshyn [et al.] // International Journal of Applied Exercise Physiology. – 2020. – Vol. 9 (7). – P. 73–79.

9. Zhou M. Tracking public opinion about online education over COVID-19 in China / M. Zhou, H. Mou // Educ. Technol. Res. Dev. – 2022. – Vol. 22. – P. 1–22.

### References

1. Palasiuk, H.B., & Palasiuk, B.M. (2019). Medsestrynski naukovi doslidzhennia v Avstrii [Nursing research in Austria]. *Medychna osvita – Medical Education*, 2, 154-162 [in Ukrainian].
2. Naciri, A., Radid, M., Kharbach, A., & Chemsy, G. (2021). E-learning in health professions education during the COVID-19 pandemic: a systematic review. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18, 27. DOI 10.3352/jeehp.2021.18.27.
3. Dwivedi, A., Qiu, X.M., Dwivedi, S.S., Tariq, M.R., Jha, S.K., & Sigdel, D. (2021). Impact of Online Lectures on Medical Students During COVID-19 Pandemic. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 9(4), 433-437.
4. Ibrahim, N.K., Al Raddadi, R., AlDarmasi, M., Al Ghamdi, A., Gaddoury, M., AlBar, H.M., & Ramadan, I.K. (2021). Medical students' acceptance and perceptions of e-learning during the COVID-19 closure time in King Abdulaziz University, Jeddah. *J. Infect. Public Health*, 14, 17-23. DOI 10.1016/j.jiph.2020.11.007.

5. AlQhtani, A., AlSwedan, N., Almulhim, A., Aladwan, R., Alessa, Y., AlQhtani, K., ... Aldhafian, O. (2021). Online versus classroom teaching for medical students during COVID-19: measuring effectiveness and satisfaction. *BMC Med. Educ.*, 21, 452. DOI 10.1186/s12909-021-02888-1.

6. Rich, M. (2022). From dot.com to pandemic: Reflections on how universities respond. *Advances in Online Education: A Peer-Reviewed Journal*, 1, 16-25.

7. Surxonidinovna, E.G., Madrimovich, R.K., & Nematovna, A.M. (2020). Improving the effective use of interactive software for biology education. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(1), 3594-3601.

8. Vykhreshch, A., Drach, I., Stefanyshyn, K., Sheremeta, L., & Fedchyshyn, N. (2020). The System of Basic Concepts in Modern Science. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 9(7), 73-79. DOI 10.26655/IJAEP.2020.7.1.

9. Zhou, M., & Mou, H. (2022). Tracking public opinion about online education over COVID-19 in China. *Educ. Technol. Res. Dev.*, 22, 1-22. DOI 10.1007/s11423-022-10080-5.

Отримано 28.02.23  
Рекомендовано 03.03.23

Електронна адреса для листування: stravskyu\_tya@tdmu.edu.ua