

- Synbranchidae*) : автореф. дисс. на соиск. ученой степени канд. биол. наук / Е. Ю. Крысанов. – Москва : Ин-т эволюционной морфологии и экологии животных им. А.М. Северцова, 1987. – 20 с.
2. Крюков В. И. Частота микроядер в клетках крови рыб пресных водоёмов полуострова Таймыр / В. И. Крюков, П. В. Кочкарев // Образование, наука и производство. – 2013. – Т.1, № 1. – С. 35-37.
 3. Моисеенко Т. И. Гематологические показатели рыб в оценке их токсикозов (на примере сига (*Coregonus lavaretus*) / Т. И. Моисеенко // Вопросы ихтиологии. – 1998. – Т. 38, вып. 3. – С. 371-380.

УДК 378:611:004

ВИКОРИСТАННЯ 3D АТЛАСІВ З АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ

Білецька Г.А., Заплитнюк І.А.

Хмельницький національний університет

E-mail: biletska_galina2017@ukr.net

Одним із чинників, що зумовлює необхідність впровадження радикальних змін у навчальний процес закладів вищої освіти, є відмінність сучасних студентів від їх попередніх поколінь. Це діти Інтернету та інформаційних технологій, які навчилися користуватися комп'ютером і різними гаджетами раніше, ніж читати. Значну частину свого життя вони проводять у віртуальному світі. Сучасні студенти не пристосовані до of-line-методик навчання з минулого і не вважають за потрібне запам'ятовувати інформацію, оскільки її можна миттєво отримати з Інтернету. Вони креативні, прагнуть інтерактивну й орієнтовані на самостійне розв'язання складних завдань. Ці особливості студентів потрібно враховувати під час організації навчального процесу. Одним із шляхів модернізації вищої освіти з урахуванням запитів і потреб сучасних студентів є застосування інформаційних технологій.

Інформаційні технології надають нові можливостей під час вивчення анатомії людини майбутніми вчителями біології. Для

розуміння будови тіла людини його обов'язково потрібно побачити, тому обов'язковим елементом занять з анатомії людини є використання засобів наочності. У процесі викладання дисципліни «Анатомія людини» майбутнім вчителям біології, на відміну від студентів медичних закладів освіти, не використовується трупний матеріал. Традиційно застосовуються друковані засоби наочності (плакати, анатомічні атласи) й анатомічні муляжі. Ці засоби є статичним і мають обмежені можливості під час демонстрування. Вони не забезпечують ефективного використання наочності і не відповідають сучасним вимогам до забезпечення якості освіти. Необхідність демонстрування органів і систем органів людини без використання трупного матеріалу, високі вимоги до якості навчання вимагають впровадження засобів навчання, що забезпечують можливість вивчення будови тіла людини у віртуальному середовищі.

Реальний прорив у вивченні анатомії людини здійснили 3D технології. Електронні 3D атласи з анатомії людини дозволяють побачити об'ємне зображення тіла людини й окремих органів, є доступними для використання, легко встановлюються на ноутбук або смартфон, які є майже у всіх студентів. Разом з тим, аналіз наявного стану підготовки майбутніх вчителів біології показує, що під час вивчення анатомії людини 3D технології практично не використовуються.

У Хмельницькому національному університеті під час вивчення анатомії людини майбутніми вчителями біології використовується on-line сервіс «BioDigital», що дозволяє переглядати будову тіла у 3D-форматі. Сервіс «BioDigital» (<https://human.biodigital.com/>) – це 3D платформа візуалізації анатомії людини, що використовує операційну систему Windows і повністю безкоштовна. Сервіс працює в on-line режимі, не прив'язаний до конкретного комп'ютера чи програмного забезпечення і надає можливість переглядати анатомічний атлас у 3D-форматі у вікні браузера. Під час роботи із сервісом можливий вибір чоловічої та жіночої моделі.

Сервіс «BioDigital» використовується на лекціях з дисципліни «Анатомія людини» разом з мультимедійним обладнанням чи інтерактивною дошкою. Це надає можливість

викладачу під час викладу навчального матеріалу демонструвати будову органів і систем органів тіла людини, робить лекцію більш інформативною. Використання сервісу «BioDigital» також забезпечує інтерактивну взаємодію учасників навчального процесу із зображенням на екрані чи інтерактивній дошці, створює враження роботи з реальними об'єктами. Усе вище зазначене сприяє кращому розумінню і запам'ятовуванню навчального матеріалу, зацікавлює і мотивує студентів до вивчення анатомії людини. Сервіс «BioDigital» студенти також використовують під час виконання практичних завдання і самостійної роботи. Він надає можливість детально розглядати зображення, збільшувати його і повертати під різним кутом, вивчати найдрібніші структури будови у потрібному ракурсі. Працюючи із сервісом студенти мають змогу самостійно виконувати завдання у зручному для них темпі, що забезпечує індивідуалізацію навчання.

На основі аналізу наукових досліджень, в яких висвітлюються можливості 3D анатомічних навчальних ресурсів [1; 2; 3], та узагальнення практичного досвіду їх використання на заняттях з дисципліни «Анатомія людини» ми виокремили низку дидактичних переваг 3D атласів з анатомії людини, що обумовлюють доцільність їх використання у підготовці майбутніх вчителів біології.

По-перше, *on-line* можливості 3D атласів *сприяють ефективному використанню засобів наочності*. Друковані засоби наочності (плакати, анатомічні атласи) є статичним і можуть передати лише двовимірне зображення. Об'ємні анатомічні муляжі також нерухомі і мають обмежені можливості під час демонстрування. Ці засоби навчання не можуть забезпечити розгляд органів з усіх боків, вивчення пошарової будови тіла людини чи окремих органів. 3D атласи з анатомії людини дозволяють обертати зображення і детально розглянути кожний орган, вивчити ділянку тіла людини від поверхневих до найглибших шарів, побачити взаємне розташування органів.

По-друге, завдяки використанню Інтернет-технологій та інтерактивній взаємодії студентів із зображенням на екрані, навчання стає цікавим і захоплюючим, набуває дослідницького

характеру. Відтак, *підвищується мотивація до вивчення анатомії людини.*

По-третє, 3D атласи з анатомії людини *забезпечують індивідуалізацію навчання.* На заняттях з анатомії людини студенти не завжди мають можливість індивідуально працювати з муляжами, плакатами чи друкованим анатомічними атласами, оскільки вони часто відсутні у достатній для кожного студента кількості. Використовуючи on-line анатомічні сервіси кожний студент може виконувати завдання індивідуально і в зручному для нього темпі, використовуючи планшет або смартфон.

По-четверте, використання 3D атласів з анатомії людини *надає зручності під час самостійної роботи.* Використовуючи 3D атласи студенти можуть ефективно здійснювати самостійну роботу в позааудиторний час, оскільки такі атласи інформативні і доступні в мережі Інтернет для безкоштовного користування або за незначну абонентну плату. Також студенти мають змогу обирати зручний час для самостійної роботи. Це сприяє формуванню здатності до саморозвитку і самоосвіти.

1. Кашперук-Карпюк І.С., Лаврів Л.П. (2015). Оптимізація викладання анатомії людини за умов використання комплексу комп'ютерних інформаційних технологій. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Медицина». Випуск 1(51). с. 269–271.
2. Тимошенко І.О., Андрієнко М.І., Дуднік А.О., Самборська О.О., Філаретова В.В. (2015). Технології вивчення анатомії людини. Український науково-медичний молодіжний журнал. № 3(89), с. 55–57.
3. Stuart D. Inglis, John E. Tomaszewski, Raymond P. Dannenhoffer. (2017). Imaging and 3D Reconstruction of Anatomical Specimens as an Alternative to Traditional Learning Models. The FASEB Journal. Vol. 31. № 1 supplement. https://www.fasebj.org/doi/abs/10.1096/fasebj.31.1_supplement.736.9.