

УДК 378:611.01

Бейшеналиева Уулкан Усонбековна,
к.п.н., доцент кафедры «Информационные технологии»
Ибраева Назгуль Илиязовна,
к.б.н., доцент кафедры «Естественнонаучного образования»
Осмонова Бермет Майрамбековна,
директор центра карьеры НГУ им.С.Нааматова, преподаватель кафедры «Информационные технологии»
Кадыралиев Кайыпбек Кадыралиевич,
к.м.н., заведующий отделением кардиологии НОБ НГУ им. С. Нааматова кафедра «Информационные технологии», кафедра «Естественнонаучного образования»

Beishenaliyeva Uulkan Usonbekovna,
candidate of pediatric sciences, associate professor of the department of information technologies
Ibrayeva Nazgul Ilyazovna,
candidate of biological sciences, associate professor of the department of natural science education
Osmonova Bermet Mairambekovna,
director of the career center of NSU named after S. Naamatov, teacher of the department «Information Technology»
Kadyraliev Kayypbek Kadyralievich,
candidate of medical sciences, head of the department of cardiology, Novosibirsk State University S. Naamatov Department «Information Technology», Department of Natural Science Education

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ ПО ПРЕДМЕТАМ: «АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»

Аннотация. Данная статья направлена на совершенствование методики преподавания дисциплин «Анатомия человека» и «Возрастная анатомия» при комплексном проведении профессионально-специальных исследований в области педагогики в Нарынском государственном университете (НГУ). В статье особое внимание уделено теме анатомии человека и связи ИТ-технологий. Рассмотрена возможность учебной демонстрации анатомии человека на основе трехмерного графика в сфере образования. При этом в учебном процессе были рассмотрены использование и возможности 3D-моделирования с помощью программного обеспечения Ultimaker Cura.

Ключевые слова: анатомия, скелет, муляж, строение организма, 3D моделирование, слайсер, ИТ технология, демонстрация, интерактивная доска, прототипирование.

«АДАМ АНАТОМИЯСЫ ЖАНА ФИЗИОЛОГИЯСЫ» САБАКТАРЫН ӨТҮҮДӨ 3D ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН КОЛДОНУУ

Аннотация. Бул статьяда Нарын мамлекеттик университетинде (НМУ) педагогика багытындагы кесиптик жана адистик изилдөөлөрдү ар тараптуу жүргүзүүдө «Адамдын анатомиясы», «Курактык анатомия» дисциплиналарынын окутуу методдорун жакшыртууга багытталган. Макалада адамдын анатомиясы предмети жана ИТ технологиясынын байланышына өзгөчө көңүл бурулду. Билим берүү чөйрөсүндө адамдын анатомиясынын үч өлчөмдүү графигинин негизинде көрсөтмөлүү демонстрацияларынын (жарыяларынын) мүмкүнчүлүгү каралды. Ошону менен катар окутуу процессинде 3D моделдөөнү Ultimaker Cura программалык жабдыгынын жардамы менен колдонулушу жана мүмкүнчүлүктөрү каралды.

Негизги сөздөр: анатомия, скелет, модель, дене түзүлүшү, 3D моделдөө, кесүүчү, ИТ технология, демонстрация, интерактивдүү доска, прототиптөө.

USING 3D TECHNOLOGIES WHEN CONDUCTING LESSONS ON THE SUBJECT: «HUMAN ANATOMY AND PHYSIOLOGY»

Abstract. This article aims to improve the teaching methods of «Human Anatomy» and «Age Anatomy» disciplines in comprehensively conducting professional and specialized research in the field of pedagogy at Naryn State University (NSU). The article paid special attention to the subject of human anatomy and the connection of IT technology. The possibility of an instructional demonstration (publication) of human anatomy based on a three-dimensional graph in the field of education was considered. At the same

time, the use and possibilities of 3D modeling with the help of Ultimaker Cura software were considered in the teaching process.

Key words: anatomy, skeleton, model, body structure, 3D modeling, slicer, IT technology, demonstration, interactive whiteboard, prototyping.

С развитием информационных технологий, в Кыргызской Республике ведутся работы по внедрению электронного здравоохранения и использованию электронного здравоохранения в медицинском обслуживании населения. Именно исходя из этого, в преподавании вышеуказанных предметов внедряются ИКТ, 3D визуализация и использование интерактивных досок в обучении студентов.

Современное поколение студентов предъявляет заметно повышенные требования как к технологической платформе обучения в целом, так и электронного обучения в частности. В значительной мере это связано с заметно возросшим уровнем компьютерной грамотности «среднего» современного студента [3].

В настоящее время всё больше инновационных методов внедряется в медицину и образовательный процесс. 3D моделирование (трехмерное моделирование) – относительно новое направление, которое, однако, быстро развивается и применяется во многих областях. Иллюстрационный материал, качественные компьютерные демонстрации, видеофрагменты, поясняющие основные законы и пробуждающие интерес к науке, делают дисциплину более живой, понятной и запоминающейся. Также данные технологии способствуют развитию абстрактного мышления, что так важно для будущего специалиста [4, 3].

3D моделирование – процесс визуализации объекта в трехмерном пространстве с помощью компьютерных программ [1]. Возможности современной компьютерной графики позволяют демонстрировать внешний и внутренний вид объекта с максимальной реалистичностью. Интерактивное 3D – проверенный способ улучшить понимание и скорость обучения анатомии, болезням и лечению.

Инновационные образовательные технологии как процесс – это целенаправленное, систематическое и последовательное внедрение в практику оригинальных, новаторских способов, приемов педагогических действий и средств, охватывающих целостный учебный процесс от определения его цели к ожидаемым результатам.

Уже 4 года мы используем программное обеспечение Cura, также 3D принтер Micromake C1 Metal, для распечатки 3D моделей.

Слайсер – это компьютерная программа, подготавливающая для 3D-принтера цифровую модель объекта для печати. Технология создания объемной фигуры подразумевает ее послойный набор. Приложение-слайсер нарезает ее на слои заданной толщины, и печатающее устройство, считывая закодированную информацию, создает нужный объект [2].

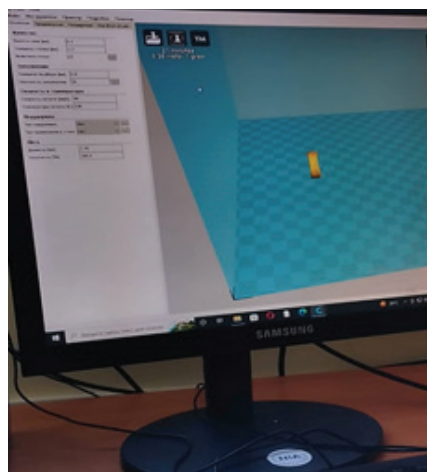
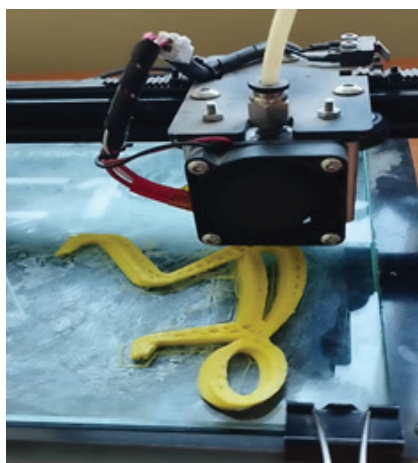


Рис 1. 3D принтер Micromake C1

Целью нашего исследования является использование инновационных технологий в преподавании анатомии человека для повышения качества образования.

Материалы и методы исследования

В 2018 году в КГТУ им. И. Раззакова в рамках проекта «Расширение возможностей и повышение роли женщин в STEM», реализуемого при финансовой поддержке Демократической Комиссии Посольства США в КР состоялось подведение итогов Конкурса инновационных проектов «Женщины в STEM». В итоге из Нарынской области выиграли проект "Организация кружков по робототехнике", на выигранные деньги получили детали по робототехнике, также 3d принтер Micromake C1. Участники

проекта: Бейшеналиева У., Кулманбетова С.М., Осмонова Б.

В данное время в кружке по робототехнике активно работают студенты колледжа "Иностранные языки и программирование компьютерных систем" НГУ им.С.Нааматова совместно со студентами кафедры ИТ, применяют навыки работы ИКТ, робототехники и распечатки 3D изображений. Кафедра Естественного образования успешно используют данные технологии в своем обучении, такие материалы и методы как: макеты, интерактивные доски, 3D видеоматериалы, а также практические работы ведутся и во время выездных открытых уроках для сельских школ.

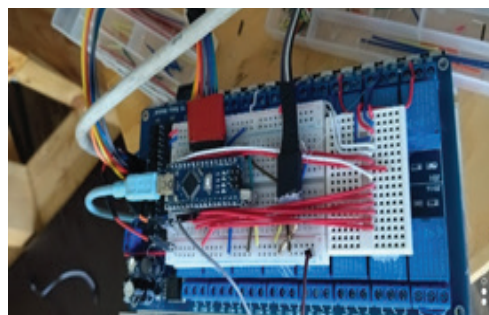


Рис 2. Студенты во время практических работ.

Принцип работы Ultimaker Cura.

Программа Ultimaker Cura – удобный в использовании слайсер, который генерирует G-код для различных моделей 3D-принтеров. Программное обеспечение для 3D-печати с открытым исходным кодом – он работает практически со всеми доступными настольными 3D-принтерами. Слайсер Cura поддерживает такие форматы файлов, как OBJ, STL, 3MF, X3D, а также изображения в формате GIF, BMF, PNG и JPG.

Движок Cura содержит алгоритм для преобразования 3D-моделей, загруженных на платформу сборки, в строки gcode для печати. Движок Cura использует все входные данные, доступные в пользовательском интерфейсе, чтобы создать то, что мы хотим.

Доступ к камере совместимого 3D-принтера Ultimaker можно получить двумя способами; либо через Digital Factory с использованием облачного подключения, либо через «вкладку монитора» Ultimaker Cura при подключении к локальной сети. Это означает, что для просмотра

камеры из Ultimaker Cura принтер должен быть добавлен в Ultimaker Cura как локальный сетевой принтер. Ultimaker Cura изначально поддерживает загрузку широкого спектра типов файлов, включая 2D-изображения, gcode и файлы проектов. Поддерживаемые расширения, файл 3MF (.3mf), AMF (.amf), биржа цифровых активов COLLADA (.dae), обмен сжатыми цифровыми активами COLLADA (.zae), открытая сжатая треугольная сетка (.ctm), STL-файл (.stl), формат Стэнфордского треугольника (.ply), OBJ-файл волнового фронта (.obj), X3D-файл (.x3d), двоичный файл glTF (.glb), glTF Встроенный JSON (.gltf).

Поддерживаемые картинки, изображение BMP (.bmp), GIF-изображение (.gif), изображение в формате JPEG (.jpeg), JPG-изображение (.jpg), PNG-изображение (.png).

Здесь мы видим 3d модели внутренних органов, созданные с программой 3D MAX [4]. По этой ссылке можно ознакомиться разработанными 3d моделями высокого качества.

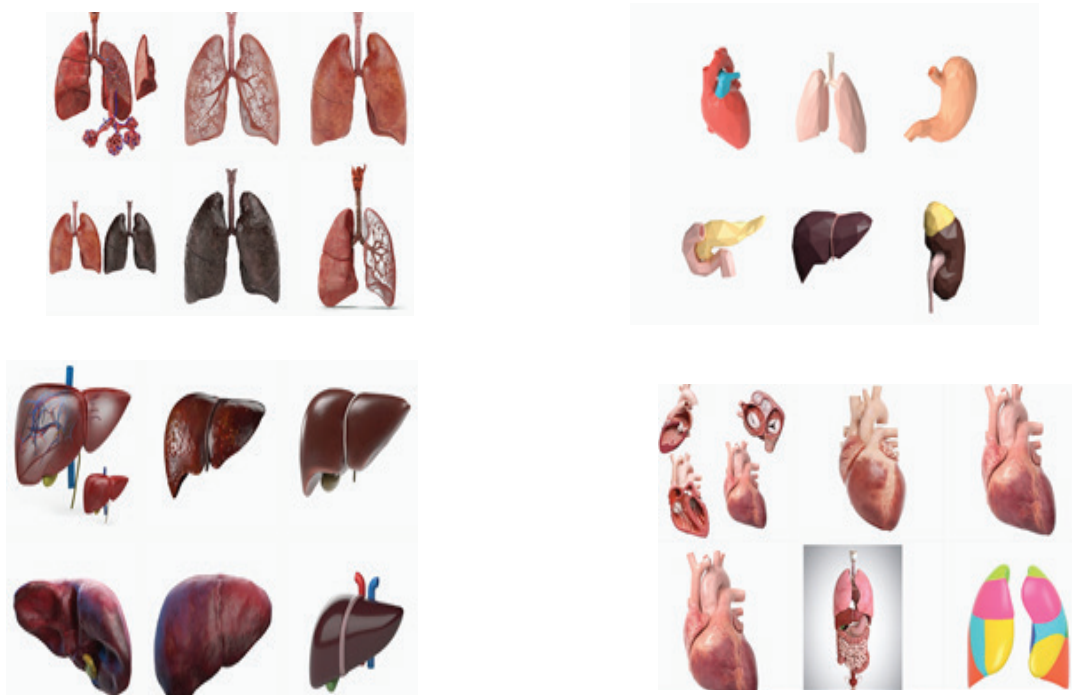


Рис 3. 3d модели внутренних органов

В следующем рисунке показана 3D модель мозга человека в трехмерном пространстве.

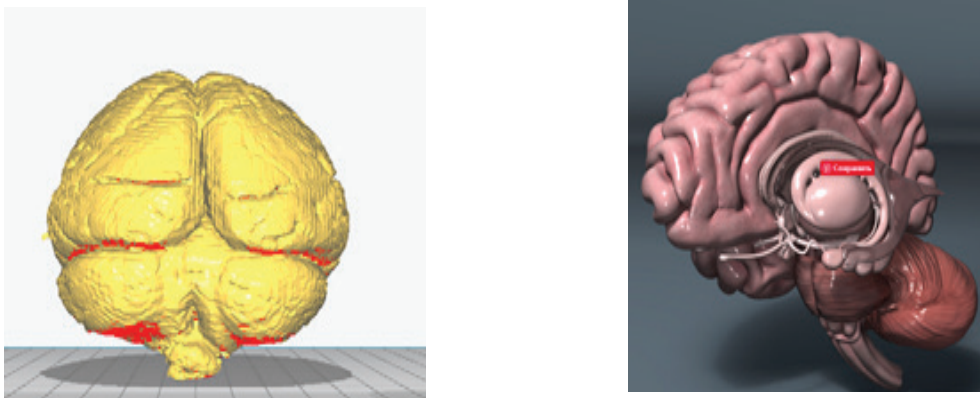


Рис 4. Анатомия головного мозга человека



Рис 5. Настройка моделей



Рис 6. 3D модель фрагмент позвоночника

Полноразмерный остов человека поделенный на 16 сегментов. Позвоночный столб имеет S-образный вид, что придаёт ему упругость, гибкость, а также смягчает любые сотрясения, появляющиеся при ходьбе, беге и других физических нагрузках. Строение позвоночника и его форма, обеспечивает человеку возможность прямохождения, поддерживая в теле баланс центра тяжести [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Преподавание курса «Анатомия» человека подразумевает постоянное сопровождение курса демонстрационным экспериментом. Однако в силу специфики предмета, демонстрация внутренних органов человека возможна либо на плоскостных иллюстрациях, либо с использованием объемных муляжей, которые могут дать более или менее объемное восприятие. Однако у тех и других наглядных средств есть свои недостатки.

Отличной заменой вышеописанных видов наглядных пособий могут выступить различные инновационные технологические приемы с использованием телефонов, планшетов, смартфонов.

Совместно с коллегами в области информационных технологий был выбран метод демонстрации и топографии внутренних органов человеческого организма с помощью различных приложений и программ, используемых в современных смартфонах. Среди них были отобраны те программы, которые наиболее детально демонстрировали части тела человека, а именно внутренние органы и системы органов в трехмерном изображении. В числе данных программ были Ultimaker Cura – удобный в использовании слайсер, который генерирует G-код для различных моделей 3D-принтеров.

Первая попытка применения в учебном процессе вышеперечисленных приложений была проведена нами, совместно со специалистами в области информационных технологий в 2021-2022 учебном году на базе Нарынского государственного университета им. С. Нааматова Нарынской области. Эксперимент проводился на практических занятиях по предмету «Анатомия и физиология человека» среди академических групп 2-го ЕНО-20 и 3-курса группы ЕНО-19, направления «Биология», где студенты были ознакомлены с возможностями использования 3D-технологий. Педагогический эксперимент будет продолжен в 2022-2023 годах, среди других академических групп направления «Биология» и «Методика преподавания биологии». На начальном этапе, в ходе изложения практического материала, использовались плоскостные иллюстрации, а затем информация закреплялась с помощью трехмерных моделей, представленных в программах. В последующем все больше времени отводилось 3D-изображениям, нежели плоскостным иллюстрациям. В основном место плоскостных иллюстраций заменяли текстовые блок-схемы. Наиболее обширно приложения использовались при изучении тем: «Опорно-двигательная система», «Мышечная система», «Нервная система». В перечисленных темах есть много описаний достаточно мелких и подробных деталей в строении человеческого организма, таких как: артериальные и венозные сосуды, поверхностные и глубокие мышцы тела, нервные волокна и сегментарное строение нервной системы и т.д. Иллюстрации и муляжи не могли одновременно отобразить всех деталей в одномерной плоскости, в то время как в трехмерной модели тела человека, прокручивая картинку во всех плоскостях и осях, убирая или добавляя какие либо органы, была изучена

топография одновременно нескольких систем органов, их послойное расположение и т.д., что дало значительный эффект в визуальном и образном представлении анатомического строения тела человека. При этом благодаря звуковому сопровождению, можно было неоднократно прослушивать и запоминать информацию на слух. Также ввиду аппаратной доступности, почти каждый студент был обеспечен инновационной технологией, что давало возможность для прочного закрепления полученной информации и самостоятельной работы с ней. При традиционном проведении практических занятий, у многих студентов возникали проблемы при описании топографии различных органов и систем. Это все отражалось в результате обучения. После использования трехмерных моделей, все больше студентов начинали проявлять интерес к предмету, и к возможностям информационных технологий в целом.

Список литературы:

1. Степанов А.Ю., Дягилев Д.В., Владимиров А.А. Разработка трехмерной анатомически точной модели человека/ [https:// cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-trehmernoy-anatomicheski-tochnoy-modeli-cheloveka/viewer](https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-trehmernoy-anatomicheski-tochnoy-modeli-cheloveka/viewer)
2. Кобринский Б.А. Персонализированная медицина: электронное здравоохранение и интеллектуальные системы. Часть 2. Молекулярная генетика и методы интеллектуального анализа. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2017; 62(6):16-22. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2017-62-6-16-22>
3. Винник Ю.С., Дунаевская С.С., Ратова М.Р. Возможности применения 3D моделирования при изучении темы Местная анестезия. //Современные проблемы науки и образования. –2014.–№1.; URL: [https:// science-education.ru/ru/article/view?id=12204](https://science-education.ru/ru/article/view?id=12204) (дата обращения: 14.08.2022).
4. Соловов А. Электронное обучение – новая технология или новая парадигма? / А. Соловов // Высшее образование в России. – 2006. – № 11. – С. 104-112.
5. Юлдашева Г.Т. (2021) «Тенденции развития навыков интерактивных онлайн- курсов в дистанционных условиях современного общества». Экономика и социум. №5 (84). 2. Yuldasheva G.T. (2020)
6. C. Erolin. Interactive 3D Digital Models for Anatomy and Medical Education. July 2019. DOI:10.1007/978-3-030-14227-8_1. In book: Biomedical Visualisation (pp.1-16)
7. <https://vektor.us/blog/slajser-dlya-3d-printera.html?ysclid=16s89rvwml607446975>
8. <https://the3d.ru/Catalog/Model/4266>
9. <https://www.turbosquid.com/3d-model/lungs>
10. https://www.turbosquid.com/3d-model/anatomy?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=US-en-TS-Generic&utm_term=&mt=&dev=c&itemid=&targid=dsa-1590687171582&loc=9070442&ntwk=s&dmod=&adp=&gclid=Cj0KCQjw192XBhC7ARIsAHLI9anBWKoGloyT-IGlpqYkJKrHnW137bzAmNby_1x7_df7A4MhuP7Nk0aAuBiEALw_wcB&gclid=aw.ds

Выводы:

1. Совместная работа кафедр Информационные технологии, Естественнонаучное образование дают возможность студентам получать углубленные навыки и приемы работы с использованием ИТ технологий, развивать практические умения для дальнейшей работы после выпуска образовательного учреждения.

2. Использование интерактивных досок и наглядные видеоматериалы, использования 3D-видеоматериалов в образовательном процессе дают студентам больше понимания и пробуждающие интерес к науке, делают дисциплину более живой, понятной и запоминающейся.

3. Оптимизация образовательного процесса и повышение квалификации преподавателей в сфере ИКТ.