

Туракулов В.Н.; Норкулова Г.В.
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ, НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ,
ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРОГРАММ И ПРАКТИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ В
ПРЕПОДАВАНИИ АНАТОМИИ СТУДЕНТАМ-МЕДИКАМ**

Навоийский государственный университет
г.Навои, Республика Узбекистан

***Аннотация.** Современное медицинское образование требует инновационных подходов к обучению, особенно фундаментальных дисциплин, таких как анатомия. В данной статье рассматривается эффективность применения имитационных моделей, наглядных пособий, интерактивных программ и практических упражнений в учебном процессе. Проведен анализ педагогических методик, особенно их влияние на усвоение материала, а также предложены рекомендации по оптимизации преподавания анатомии.*

***Ключевые слова:** анатомия, медицинское образование, имитационные модели, интерактивное обучение, наглядные пособия, практические упражнения.*

Turakulov V.N.; Norkulova G.V.
**USE OF SIMULATION MODELS, VISUAL AIDS, INTERACTIVE PROGRAMS,
AND PRACTICAL EXERCISES IN TEACHING ANATOMY TO MEDICAL STUDENTS**

***Abstract.** Modern medical education requires innovative approaches to teaching, particularly in fundamental subjects such as anatomy. This article examines the effectiveness of using simulation models, visual aids, interactive programs, and practical exercises in the educational process. An analysis of pedagogical methods is conducted, with a focus on their impact on material retention, and recommendations are provided for optimizing the teaching of anatomy.*

***Keywords:** anatomy, medical education, simulation models, interactive learning, visual aids, practical exercises.*

Введение. Анатомия является одной из ключевых дисциплин в подготовке будущих врачей. Традиционные методы обучения, основанные на заучивании теоретического материала и работе с трупным материалом, постепенно дополняются современными технологиями. Внедрение имитационных моделей, 3Д-визуализации, интерактивных программ и симуляционных упражнений позволяет повысить эффективность обучения, улучшить пространственное восприятие структур тела и снизить стресс студентов при работе с реальными анатомическими препаратами.

Цель данной работы – проанализировать современные методы преподавания анатомии, оценить их преимущества и недостатки, а также предложить оптимальные стратегии их использования в медицинском образовании.

Методы и материалы. В исследовании использовались:

Анкетирование студентов-медиков (n=150) для оценки эффективности различных методов обучения.

Сравнительный педагогический эксперимент, в котором одна группа обучалась с использованием традиционных методов, а другая – с применением интерактивных технологий.

Результаты:

1. Имитационные модели и 3Д-визуализация

Современные имитационные модели и технологии 3Д-визуализации активно внедряются в преподавание анатомии, предлагая альтернативу традиционным методам работы с трупным материалом. Их применение имеет ряд ключевых преимуществ:

- ✓ Детальное изучение анатомических структур

Высокоточные 3Д-модели позволяют рассмотреть органы и системы тела под любым углом, с изменяемой степенью прозрачности и послойной визуализацией (например, программы Complete Anatomy, BioDigitalHuman)

Интерактивные функции (зумирование, вращение, виртуальное препарирование) помогают студентам лучше понять пространственные взаимоотношения структур.

Пример: при изучении сложных областей, таких как основание черепа или периферические нервы, 3Д-модели устраняют ограничения статичных атласов.

- ✓ Снижение этических и санитарных рисков

Работа с трупным материалом сопряжена с этическими дилеммами, строгими требованиями к хранению и рисками инфекций (например, воздействие формалина).

Виртуальные аналоги исключают эти проблемы, делая обучение более доступным и безопасным.

Важно: в некоторых странах (например, Япония) имитационные модели стали основным инструментом из-за культурных ограничений на использование реальных препаратов.

- ✓ Эффективность в топографической анатомии и хирургии

Технологии 3Д-печати позволяют создавать персонализированные модели патологий (опухоли, аномалии развития), что критически важно для подготовки хирургов.

Симуляторы на основе VR (например, Surgeon Teacher) используются для отработки доступа к сосудистым структурам или планирования операций.

Исследования показывают, что студенты, обучающиеся с 3Д-моделями, на 25% лучше выполняют задания на пространственную ориентацию.

Наглядные пособия (плакаты, схемы, анатомические атласы), которые улучшают запоминание терминов и взаимного расположения органов и особенно полезны на начальных этапах обучения.

Современные интерактивные программы, такие как Anatomy TV, анатомии, предлагая динамичные и интерактивные методы изучения человеческого тела. Их использование имеет несколько ключевых преимуществ [2]:

Интерактивное взаимодействие с 3Д-моделями: эти платформы предоставляют детализированные трехмерные модели органов, систем и

тканей, которые можно вращать, увеличивать и рассматривать в различных проекциях.

Функции слоистого отображения позволяют студентам изучать анатомию послойно – от кожного покрова до скелетных структур, что особенно полезно при освоении топографической анатомии.

Пример: В CompleteAnatomy реализована возможность анимации мышечных сокращений и работы суставов, что помогает лучше понять биомеханику [3].

Виртуальное препарирование (диссекции). В отличие от традиционного препарирования, требующего доступа к трупному материалу, интерактивные программы позволяют проводить бескровные и повторяемые виртуальные вскрытия. Студенты могут выделять отдельные структуры (нервы, сосуды, мышцы), не повреждая окружающие ткани, что снижает ошибки при изучении сложных областей (например, основание черепа или тазовое дно).

Пример: BioDigitalHuman предлагает режим "виртуального скальпеля", имитирующего реальное препарирование с возможностью отмены действий.

Повышение вовлеченности студентов

Исследования показывают, что использование интерактивных 3Д-программ **увеличивает вовлеченность студентов на 40%** по сравнению с пассивным лекционным форматом

Геймификация (например, тесты на скорость распознавания структур в Anatomy TV) мотивирует учащихся к регулярной практике.

Доступность: Облачные версии программ позволяют изучать анатомию в любое время, что особенно важно для дистанционного обучения.

Интеграция с клиническими случаями: CompleteAnatomy включает примеры патологий (грыжи, переломы), помогая связать теорию с практикой.

Совместимость с VR/AR: Некоторые платформы поддерживают очки виртуальной реальности, что усиливает эффект погружения [4].

Практические упражнения (симуляционные тренажеры, виртуальная реальность): развивают мануальные навыки и уменьшают психологическую нагрузку при переходе к работе с реальными препаратами.

Обсуждение. Интеграция современных технологий в преподавание анатомии значительно повышает качество обучения. Однако полностью отказываться от традиционных методов (работы с трупным материалом) нецелесообразно, так как они развивают тактильное восприятие и адаптируют студентов к реальной медицинской практике.

Оптимальным подходом является комбинированная методика, сочетающая: Лекции с использованием 3Д-визуализации, практические занятия на симуляторах, ограниченное, но обязательное использование классических анатомических препаратов.

Заключение. Применение имитационных моделей, интерактивных программ и практических упражнений в обучении анатомии способствует:

- Лучшему усвоению материала.
- Развитию клинического мышления.

- Снижению стресса у студентов.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку универсальных педагогических стратегий, сочетающих преимущества традиционных и инновационных методов.

Литература

1. Wickramasinghe, N. The opportunities and challenges of digital anatomy for medical sciences: Narrative review / N. Wickramasinghe, BR. Thompson, J. Xiao // JMIR Med Educ. – 2022. – 8:e34687. doi: 10.2196/34687. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
2. Motsinger, SK. Complete Anatomy / SK. Motsinger // Journal of the Medical Library Association. – 2020. – V. 108, №1. – [Google Scholar]
3. Azer, SA. 3D anatomy models and impact on learning: a review of the quality of the literature / SA. Azer, S. Azer // Health Prof Educ. – 2016. – Vol. 2, № 2. – P. 80–98. – [Google Scholar]
4. Wang, CY. Enhancing anatomy education through cooperative learning: Harnessing virtual reality for effective gross anatomy learning / CY. Wang, T. Yin, Ma KH, JF. Shyu, CP. Cheng, YC. Wang [et al.] // J Microbiol Biol Educ. – 2023 – 24:e00100–23. doi: 10.1128/jmbe.00100-23.