

М. Л. Никонорова¹, Ю. А. Пичугин², Н. Р. Карелина¹ и С. В. Круглов¹

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА И ОЦЕНКА СТАТИСТИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

¹ Кафедра анатомии человека (зав. — проф. Н. Р. Карелина), Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия; ² кафедра прикладной математики (зав. — проф. Г. Г. Хамов), Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург

Одной из главных задач образования является развитие навыков самообразования, творческого использования полученных знаний, умений и навыков, быстрой адаптации к современным условиям. Все большее значение приобретают технологии обучения [6, 9].

Информационные технологии становятся необходимой составляющей высшего образования. Впервые компьютерные обучающие программы стали использоваться в начале 70-х годов XX в., а в настоящее время они играют особую роль в обучении и воспитании студентов.

Методологической основой теории педагогических систем и педагогических технологий, несомненно, можно считать работы В. П. Беспалько [1, 2] и М. В. Кларина [4, 5].

Основными педагогическими условиями совершенствования обучения с применением информационных технологий считаются: формирование информационной культуры преподавателей; повышение уровня базовой подготовки студентов по информатике; оснащение кабинетов техническими средствами, формирование банка учебно-методической и научной информации. Преподаватель должен использовать не только знания по предмету, но и представление нового материала с методикой применения компьютерных технологий. Компьютерная визуализация учебной информации помогает отобразить не только анатомические объекты и структуры, но и представить их структурные схемы в динамическом и пространственном изменении.

В связи с введением инновационных технологий на кафедре анатомии человека Санкт-

Петербургской государственной педиатрической медицинской академии (СПбГПМА), в 2009 и 2011 г. было проведено письменное анкетирование 104 студентов педиатрического и лечебного факультетов, в том числе и иностранных. С целью — выяснить их значимость в мотивации обучения студентов. По мнению студентов (83%), информационные технологии, используемые на кафедре анатомии человека, способствуют повышению мотивации к изучению анатомии человека. Компьютерные технологии — это новый этап развития информационных технологий, когда основным техническим средством обработки и анализа информации для принятия последующего решения служит компьютер. Доля студентов, посещающих компьютерный класс кафедры анатомии человека 1 раз в неделю, составила 70% от общего числа респондентов, и при подготовке к практическим занятиям по анатомии человека 33% из них используют возможности компьютерных обучающих программ. 82% опрошенных студентов постоянно используют при самостоятельной подготовке по анатомии человека и дома, и на кафедре электронные анатомические атласы. В 2009 г. все студенты, принимавшие участие в анкетировании, хотели посещать дополнительные занятия по компьютерным обучающим программам, установленным в компьютерном классе на кафедре анатомии человека. В 2011 г. так считали только 47% студентов, не определились со своим мнением — 28%, а 25% — предпочитали самостоятельно разбираться с возможностями и интерфейсом компьютерных анатомических программ и электронных анатомических атласов.

Сведения об авторах:

Никонорова Маргарита Леонидовна (e-mail: spma-anatomy@yandex.ru), *Карелина Наталья Рафаиловна* (e-mail: karelina_nr@gpma.ru), *Круглов Сергей Владимирович* (e-mail: krusv@mail.ru), кафедра анатомии человека, Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия, 194100 Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

Пичугин Юрий Александрович (e-mail: yury-pichugin@rambler.ru) кафедра прикладной математики, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 191186 Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, 48

В настоящее время в учебном процессе на кафедре анатомии человека СПбГПМА во время практических занятий и самостоятельной подготовки студентов используется следующее прикладное программное обеспечение.

1. Тестовые материалы.

Система тестовых заданий состоит из обучающих и контролирующих компьютерных тестов по всем разделам анатомии человека, разработанных коллективом кафедры анатомии человека под руководством профессора Н. Р. Карелиной. Общее количество тестовых заданий включает около 3500 вопросов. При контрольном тестировании компьютер случайным образом из имеющейся базы вопросов выбирает заданное их количество. Компьютерная программа («Конструктор тестов», <http://www.keepsoft.ru>) позволяет установить ограничение по времени тестирования, при каждой загрузке формируется новый тест, возможен сбор результатов тестирования по локальной сети. Показателями качества тестовых заданий являются надежность и валидность теста. В течение 2 семестров был проведен анализ тестовых заданий, результаты анализа опубликованы в материалах международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании» (НИТО-2010, НИТО-2011), г. Екатеринбург (<http://nito.rsvpu.ru>).

2. Компьютерные электронные учебные пособия по анатомии человека (методические разработки преподавателей кафедры [7], медицинская электронная библиотека <http://www.medliter.ru>).

3. Интерактивная обучающая лицензионная программа 2D графики (Интерактивный атлас анатомии человека [3]), flash-анимации.

4. Мультимедийные лицензионные программы 3D графики (VOXEL-MAN 3D Navigator: Inner Organs, Brain and Skull, Upper Limb [10–12]).

Компьютерные обучающие программы VOXEL-MAN: 3D Navigator, созданы Институтом математики и компьютерных наук в медицине (г. Гамбург, Германия). VOXEL-MAN: 3D Navigator позволяют проводить анатомическое компьютерное моделирование и в режиме диалога исследовать трехмерную анатомическую модель.

5. Анатомический портал Anatomy.tv (Лондон, Великобритания).

Впервые на практических занятиях по анатомии человека стали использовать методики дистанционного обучения. В 2010 г. компьютерный класс подключил к информационной поисковой библиотечной платформе Ovid Technologies, Inc. (<http://ovidsp.ovid.com>) (Ovid, г. Нью-Йорк, США). В состав Ovid входит Primal Pictures — атлас анатомии человека, в котором представлено

более 6500 анатомических структур, клинических слайдов, flash-анимаций, с использованием мультимедийной технологии трехмерной графики 3D. Доступ к информационным ресурсам предоставляется через сеть Интернет в режиме online по IP-адресу компьютеров (серверов). В текущем учебном году в 30% лекций на всех факультетах I и II курсов по анатомии человека использовали для демонстрации анатомические изображения или/и анимацию из Primal Pictures (www.anatomy.tv).

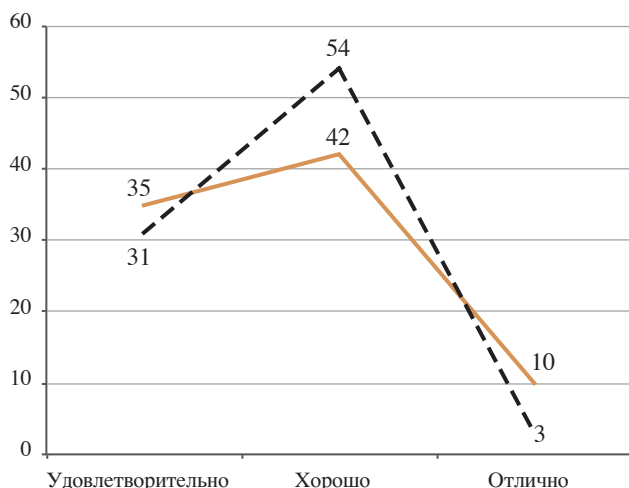
6. Сайт кафедры анатомии человека СПбГПМА, www.spb-anatomy.spb.ru

Сайт разработан и поддерживается администратором сайта — М. Л. Никоноровой. Постоянная аудитория сайта составляет около 350 человек. 85% посетителей приходят на него с основного сайта педиатрической медицинской академии. За 2,5 года своего существования сайт посетили около 2500 человек, из них половина — за последний год (с марта 2011 г. по март 2012 г.).

Тестовые задания и компьютерные обучающие программы соответствуют материалу учебной дисциплины и содержат необходимую справочную информацию.

Основные методические инновации связаны с применением активных или интерактивных методов обучения. На практических занятиях и во время самостоятельной работы в компьютерном классе кафедры во внеурочное время, используя компьютерные обучающие программы, студенты строят, исследуют, моделируют различные анатомические структуры и, таким образом, облегчают изучение дисциплины. В своей работе они используют метод имитационного моделирования — метод, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную структуру. Имитационное моделирование — это частный случай математического моделирования, логико-математическое описание, которое может применяться для исследования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта.

На кафедре анатомии человека был проведен педагогический эксперимент, целью которого было сравнение степени усвоения учебного материала в 2 группах студентов. Обучение в 1-й группе (экспериментальной) основывалось на методах компьютерного имитационного моделирования реальных анатомических структур под руководством специалиста — преподавателя информатики. Во 2-й группе (контрольной) студенты самостоятельно проходили компьютерное тестирование и занимались с компьютерными обучающими программами, установленными в компьютерном



Распределение оценок по теме 8 «Органы чувств» в контрольной (сплошная линия) и экспериментальной (штриховая) группах.

По оси абсцисс — оценки, полученные студентами, по оси ординат — доля от общего числа оценок (%).

классе кафедры без непосредственного участия преподавателя. В контрольной группе студенты не могли использовать в своей подготовке анатомический портал и мультимедийную программу VOXEL-MAN 3D Navigator: Brain and Skull [10].

В ходе педагогического эксперимента при анализе успеваемости учитывали среднюю оценку по каждой теме дисциплины.

В качестве примера рассмотрим результаты проверки знаний 87 студентов контрольной группы и экспериментальной — 88 — по теме занятия «Органы чувств». Основным показателем качества обучения является доля отличных и хороших оценок.

В соответствии с выставленными отметками, общая сумма отметок «хорошо» и «отлично» по отношению ко всем полученным отметкам обучающихся по теме составила 62%. В экспериментальной группе отметок «хорошо» и «отлично» больше (65%), чем в контрольной — 60%. Усвоение материала в контрольной группе студентов было более дифференцированным: количество удовлетворительных и отличных оценок было больше, а хороших — меньше (рисунок).

При оценке эффективности обоих методов обучения был использован подход, основанный на теории проверки статистических гипотез, в частности, использовался метод анализа таблиц сопряженности, который сводится к статистическому критерию Пирсона [8].

В соответствии с методами теории проверки статистических гипотез для того, чтобы доказать гипотезу эффективности предложенной методи-

ки обучения (H_1), выдвигается противоположная гипотеза (H_0), которая состоит в предположении, что обучение в экспериментальной и контрольной группах одинаково по эффективности. Иными словами, проверяемая статистически гипотеза H_0 предполагает, что имитационное моделирование и дистанционное обучение не оказывают влияния на усвоение нового материала, а различие тестируемых групп носит случайный характер.

Выбрав уровень значимости проверки гипотезы $\alpha=0,01$ и, используя встроенную в EXCEL (Microsoft Office Excel) статистическую функцию ХИ2ОБР (α , ν), получено значение критической границы, равное 61,16. Тестовое значение (73, 24) превзошло критическое (61,16), это означает, что нулевая гипотеза (H_0) может быть отвергнута в пользу альтернативной (H_1), и вероятность ошибки при таком утверждении не превышает $\alpha=0,01$. Таким образом, при однопроцентном уровне значимости статистически доказана эффективность использования имитационного моделирования в процессе обучения студентов медицинских специальностей.

Современные компьютерные и коммуникационные технологии дополнили традиционные формы обучения, сделали реальным осуществление идеи об интеграции преподавания анатомии и информатики, что кардинально изменило подход к системе преподавания анатомии человека. Обучение студентов с использованием информационных компьютерных технологий способствует повышению профессионального уровня студентов, что является залогом успешной подготовки будущих врачей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалько В. П. Программированное обучение (Дидактические основы). М., Высш. школа, 1970.
2. Беспалько В. П. Основы педагогических систем. Проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем. Воронеж, изд. Воронежск. гос. ун-та, 1977.
3. Интерактивный атлас анатомии человека. Топографическая и проекционная анатомия. Вариационная анатомия. Микроанатомия. Рентгеноанатомия. Иллюстрации Frank H. Netter, Carlos A. G. Machado. Под ред. John N. Hansen. Univ. Rochester, Sch. Med. and Dent., Rochester, NY., Icon Learning System LLC, 2003. CD.
4. Кларин М. В. Инновации в мировой педагогике. Обучение на основе исследований, игр, дискуссий. Рига, Ассоциация «Развивающее обучение», 1995.
5. Кларин М. В. Инновации в обучении. Метафоры и модели: анализ зарубежного опыта. М., Наука, 1997.
6. Лаптев В. В. и Швецкий М. В. Методическая система фундаментальной подготовки в области информатики. Теория

- и практика многоуровневого педагогического образования. СПб., Изд-во СПбГУ, 2000.
7. Никонорова М. Л. и Карелина Н. Р. ИТ и компьютерные средства обучения в преподавании анатомии человека. Saarbrücken, LAP LAMBER Acad. Publ. GmbH & Co. KG, 2011.
8. Справочник по прикладной статистике. В 2 т. Т. 1. Под ред. Э. Ллойда, У. Ледермана. М., Финансы и статистика, 1989.
9. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем — искусство и наука. М., Мир, 1978.
10. VOXEL-MAN 3D Navigator: Brain and Skull. Regional, Functional and Radiological. Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 2001. 2 CD.
11. VOXEL-MAN 3D Navigator: Inner Organs. Regional, Systemic and Radiological Anatomy. Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 2003. DVD.
12. VOXEL-MAN 3D Navigator: Upper Limb (Arm and Hand). Regional and Radiological Anatomy. Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 2008. DVD.