

Применение виртуальной интерактивной стоматологической лаборатории для обучения врачей-стоматологов

*М.В. Четвергова¹, И.Н. Кустикова², И.Я. Моисеева², О.П. Родина²,
О.А. Водопьянова²*

Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза

Пензенский государственный университет, Медицинский институт, г. Пенза

Аннотация: в статье приводится описание виртуальной интерактивной лаборатории для обучения врачей-стоматологов с помощью технологии виртуальной и расширенной реальности в медицинских образовательных учреждениях.

Ключевые слова: медицинское образование, обучение, виртуальная реальность, расширенная реальность, система.

Медицинское образование требует подготовки высококвалифицированных специалистов, обладающих достаточными профессиональными компетенциями и навыками сразу после получения высшего образования.

Стремительное преобразование методов и форм обучения в Российской Федерации согласно Болонскому принципу образования создает новые тенденции в получении знаний, совершенствовании практических навыков и умений. Сегодня активно развиваются новые технологии обучения учащихся высших учебных заведений [1,2].

Если современный уровень развития сетевых технологий для получения теоретической образовательной информации сегодня является достаточно простой задачей, то получение умений и практических навыков требует использования реальных макетов, лабораторных установок и т.д.

Технология, еще не получившая однозначного русского определения расширенная реальность — это технология, которая позволяет «расширять» воспринимаемую пользователем окружающую действительность за счет ее дополнения виртуальными элементами в реальном времени на экранах как

мониторов, так и современных мобильных устройств. Использование технологии расширенной реальности позволяет пользователю находиться в реальном пространстве, в котором трехмерное изображение, сгенерированное компьютером, накладывается на реальные объекты [3,4].

Для использования систем с помощью технологии виртуальной и расширенной реальности необходим набор программного и аппаратного обеспечения, а также планарное графическое изображение – маркер-метка [5,6]. Аппаратное обеспечение включает видео- или web- камеру, персональный компьютер или смартфон. Программное обеспечение включает создание базы данных трехмерных объектов, выполненных с помощью пакетов трехмерного моделирования, приложение для распознавания маркеров и их дальнейший синтез в трехмерные объекты [7,8,9].

Виртуальная интерактивная стоматологическая лаборатория (ВИСЛ) позволяет обучать студентов медицинских ВУЗов, а также повышать квалификацию специалистов специальности «Стоматология» по направлению эндодонтия [10]. С ее помощью на практических занятиях отрабатываются алгоритмы эндодонтического лечения, рассматривается каждый этап лечения, целью которого является приобретение практических навыков использования материально-технических средств лечения полости зуба. В ходе занятий студенты отрабатывают методики, правила работы в эндодонтии, рассматривают критерии препарирования корневого канала, учатся создавать эндодонтический доступ, определять рабочую длину канала, обрабатывать и формировать корневой канал, выполнять очистку, ирригацию и obturation системы корневых каналов и отрабатывают алгоритм фармакотерапии. Студенты самостоятельно принимают решение процедуры эндодонтического лечения и соответственно сделанному выбору планируют его дальнейший ход.

ВИСЛ – это виртуальная среда обучения теоретическому материалу и интерактивному обучению практическим навыкам, которая позволяет имитировать применение и управление стоматологическими инструментами в трехмерной виртуальной среде и, тем самым, помогает обучаемым совершенствоваться профессиональными умениями и получать новые знания в стоматологии.

ВИСЛ реализует компьютерную модель алгоритмов решения стоматологических задач. Система позволяет создавать перед обучающимся визуальные образы: объекты и команды для управления инструментами, погружает его в проблемную ситуацию, определяемую состоянием объекта лечения. Программная реализация моделей и методик в конечном плане представляет собой виртуальный тренажер, с помощью которого можно осуществлять как теоретическое обучение, так и самостоятельную работу учащихся посредством команд управления инструментами.

ВИСЛ позволяет работать в режимах:

- демонстрации теоретического материала на лекционных занятиях с помощью компьютера и проектора;
- индивидуальной и групповой работы при отработке практических навыков;
- самостоятельного тренинга (на дополнительных занятиях или дома) с использованием компонентов расширенной реальности.

Предлагаемый в системе теоретический материал по направлению эндодонтия позволяет доступно и наглядно разъяснить обучающему суть предлагаемого лечения, необходимый инструментарий. Теоретический материал выполнен в виде анимированного трехмерного обучающего фильма, рассматривающего все этапы эндодонтического лечения и сопровождаемого профессиональным дикторским текстом. Фильм поможет преподавательскому составу и аспирантам-стоматологам в педагогической

деятельности, проведении занятий у студентов и повышении квалификации у специалистов.

Теоретический материал включает полный обучающий цикл эндодонтии: подбор фармакологических средств, препарирование, ирригацию, рекапитуляцию, obturацию, наложение пломбы и др. Данный цикл содержит все операции современной технологии третьего поколения для лечения корневого канала: различные виды материалов, инструментов и композитов. Также демонстрируется применение современных препаратов и паст, рекомендуемых для временного и постоянного пломбирования корневых каналов, а также эндодонтический инструментарий – гуттаперчевые штифты. Описана клиническая методика их корректного применения.

Функциональным назначением другой части лаборатории является отработка практических навыков – одной из главных составляющих процесса обучения специалистов медицинского направления, в частности по направлению эндодонтия. Получение теоретических знаний в достаточной мере доступно (книги, статьи, лекции, видеоматериалы), а получение практических навыков всегда труднодостижимо. В программу стандартного профессионального обучения входит получение практического опыта на манекенах головы. Их использование имеет ряд недостатков, например, невозможно отследить корректные этапы выполнения лечения, их качество.

Третья часть подсистемы ВИСЛ предназначена для непосредственной отработке практических навыков посредством управления врачебными инструментами, которое осуществляется с использованием компонентов расширенной реальности. Здесь за каждым врачебным инструментом закреплен соответствующий планарный графический маркер. Система идентифицирует данный маркер и позволяет обучающемуся проводить

манипуляции с объектами в виртуальной среде, отображенной на экране монитора.

Опыт применения виртуальной лаборатории при подготовке студентов-стоматологов на кафедре стоматологии в Медицинском институте Пензенского государственного университета показал, что студенты, которые прошли на начальном этапе курс интерактивного виртуального обучения, значительно быстрее и увереннее переходят к выполнению реального эндодонтического лечения.

Как показала практика, подобные лаборатории и тренажеры, основанные на системах виртуальной и расширенной реальности способны дополнить традиционный практикум, но и вовсе заменить его. Кроме развития и совершенствования профессиональных навыков и умений, виртуальные интерактивные компьютерные системы успешно развивают профессиональную интуицию и способность работать в команде, что позволяет значительно повышать качество подготовки высококвалифицированных специалистов.

Таким образом, разработанная система для отработки практических навыков и умений, позволит повысить качество образования.

Литература

1. Томилин С.А., Евдошкина Ю.А., Ольховская Р.А. Практика применения интерактивных методов обучения при проведении занятий по компьютерной графике // Инженерный вестник Дона, №3 (2014). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2492.
2. Старыгина А.М. Модернизация образования и проблема сохранения отечественной образовательной традиции // Инженерный вестник Дона, №3 (2014) URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2014/2603.



3. Azuma R., Baillet Y., Behringer R., Feiner S., MacIntyre B. Recent advances in augmented reality // IEEE Computer Graphics and Application, vol.21, issue 6, 2001. – p. 34–47.
 4. Krueger M. W. Artificial Reality // Addison-Wesley, 1983. – 312 p.
 5. Катус Г. П., Катус П. Г. Виртуальная реальность в компьютерном обучении (ч.1) // Открытое Образование. № 2, 1999. – с. 34–38.
 6. Катус Г. П., Катус П. Г. Виртуальная реальность в компьютерном обучении (ч. 2) // Открытое Образование. № 3. 1999. – с. 26–30.
 7. Четвергова М.В. Автоматизация проектирования компонентов расширенной реальности // дисс. ... канд. техн. наук : 05.13.12. – Пенза., 2013. – 187 с.
 8. Конушин А. С. Алгоритмы построения трехмерных компьютерных моделей реальных объектов для систем виртуальной реальности // дисс. ... канд. техн. наук : 05.13.11. – М., 2005. – 158 с.
 9. Финогеев А. Г., Четвергова М. В. Разработка и исследование методики распознавания изображений для систем расширенной реальности // Известия ВолгГТУ : межвуз. сб. науч. ст. – Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2012. – № 15 (102). – С. 130–136.
 10. Четвергова М. В., Финогеев А. Г., Кустикова И. Н. Обучение практическим навыкам и умениям студентов медицинских вузов с использованием технологии расширенной реальности // Современные проблемы отечественной медико-биологической и фармацевтической промышленности. Развитие инновационного и кадрового потенциала Пензенской области : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Пенза, 9–10 ноября 2012 г.). – Пенза, 2012. – с. 690–694.
-

References

1. Tomilin S.A., Evdoshkina Yu.A., Ol'khovskaya R.A. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), №3 (2014). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2492.
2. Starygina A.M. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), №3 (2014) URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2014/2603.
3. Azuma R., Bailiot Y., Behringer R., Feiner S., MacIntyre B. Recent advances in augmented reality // IEEE Computer Graphics and Application, vol.21, issue 6, 2001. – pp. 34–47.
4. Krueger M. W. Artificial Reality // Addison-Wesley, 1983. – 312 p.
5. Katys G. P., Katys P. G. Virtual'naya real'nost' v komp'yuternom obuchenii (ch.1) // Otkrytoe Obrazovanie. № 2, 1999. – pp. 34–38.
6. Katys G. P., Katys P. G. Virtual'naya real'nost' v komp'yuternom obuchenii (ch. 2) // Otkrytoe Obrazovanie. № 3. 1999. – pp. 26–30.
7. Chetvergova M.V. Avtomatizatsiya proektirovaniya komponentov rasshirennoy real'nosti [Design automation components augmented reality] // diss. ... kand. tekhn. nauk : 05.13.12. – Penza., 2013. – 187 p.
8. Konushin A. S. Algoritmy postroeniya trekhmernykh komp'yuternykh modeley real'nykh ob"ektov dlya sistem virtual'noy real'nosti [Algorithms for constructing a three-dimensional computer models of real objects for virtual reality systems] // diss. ... kand. tekhn. nauk : 05.13.11. – M., 2005. – 158 p.
9. Finogeev A. G., Chetvergova M. V. Razrabotka i issledovanie metodiki raspoznavaniya izobrazheniy dlya sistem rasshirennoy real'nosti // Izvestiya VolgGTU : mezhvuz. sb. nauch. st. – Volgograd : IUNL VolgGTU, 2012. – № 15 (102). – pp. 130–136.
10. Chetvergova M. V., Finogeev A. G., Kustikova I. N. Obuchenie prakticheskim navykam i umeniyam studentov meditsinskikh vuzov s ispol'zovaniem tekhnologii rasshirennoy real'nosti // Sovremennye problemy



otchestvennoy mediko-biologicheskoy i farmatsevticheskoy promyshlennosti. Razvitiye innovatsionnogo i kadrovogo potentsiala Penzenskoy oblasti : materialy II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Penza, 9–10 noyabrya 2012 g.).(II Int. Scientific and Practical Symp «Current problems of national biomedical and pharmaceutical industries. Development of innovation and human resource capacity of the Penza region») – Penza, 2012. – pp. 690–694.