

А.Н.Путинцев, кандидат технических наук, руководитель отдела мультимедийных технологий МНИИ педиатрии и детской хирургии, e-mail:

pa@pedklin.ru

Н.Н.Шмелева, ведущий инженер-программист отдела мультимедийных технологий МНИИ педиатрии и детской хирургии, e-mail: shmeleva@rambler.ru

К.Я.Гусев, лаборант-исследователь отдела мультимедийных технологий МНИИ педиатрии и детской хирургии, e-mail: ookey@yekoo.ru

УДК 61:007

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ
ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ
ФГУ «МНИИ педиатрии и детской хирургии Росмедтехнологий»

Аннотация

На основе накопленного опыта разработки мультимедийных обучающих систем для медицинских образовательных учреждений сформулированы принципы их построения: простота изложения информационного материала, наглядность и информативность, интерактивность и возможность проверки знаний, универсальность применения. Представлены описания и экранные формы разработанных обучающих систем, имеющих различные структуры. Рассмотрены возможности применения мультимедийных обучающих систем в медицинских образовательных учреждениях.

Ключевые слова: мультимедийные обучающие системы; тестирование; гипертекст; анимация; видео; звук

UDC 61:007

EXPERIENCE OF THE DEVELOPMENT OF MULTIMEDIA TRAINING
SYSTEMS FOR MEDICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

A.Putintsev, N.Shmeleva, K.Goosev

Moscow Research Institute for Pediatrics and Children's Surgery

Abstract

Basing on the experience acquired while designing educational multimedia software for medical students in Russia, several key principles were formulated for such systems: (a) universality; (b) simplicity of presentation; (c) simplicity of use; (d) visual and informative presentation of the data; (e) easy access to information; (f) possibility to check the knowledge of the nurses.

Examples of developed multimedia systems with different structure are presented. The forms of multimedia systems applications in nursing education are considered.

Keywords: multimedia; training systems; nurse education; testing; hyper-text; animation; video; sound

Введение

Новые подходы к организации медицинского образования, основанные на современных информационных технологиях, активно внедряются в практику. Оснащение образовательных учреждений компьютерной техникой и расширение знаний студентов в области информатики позволяют усовершенствовать методы обучения и средства, используемые в учебном процессе.

Как и прежде, учебники, справочники и методические пособия являются теоретической основой для обучения, однако при работе с ними отсутствует возможность быстрого получения дополнительной, углубленной информации, требующейся студенту. В настоящее время в образовательных учреждениях находят применение мультимедийные учебные пособия, в которых использованы не только текстовая и графическая информация, но и гипертекст, анимация, видео и звук, интерактивные графические тесты. С их помощью преподаватель получает возможность наглядно донести до студентов понимание сложных для восприятия явлений, достигая большей эффективности и качества усвоения знаний. Наличие видеосюжетов и анимацион-

ных роликов помогает сделать изучение предмета интересным и увлекательным.

Историческая справка

В начале 90-х годов прошлого столетия в развитых зарубежных странах нашли применение мультимедийные технологии, используемые для совершенствования процесса обучения врачей и среднего медперсонала. Появилось значительное количество мультимедийных энциклопедий и атласов по анатомии человека, в то время как в нашей стране усилия специалистов по медицинской информатике были во многом направлены на создание экспертных систем для информационной поддержки принятия врачебных решений. Несмотря на успехи отечественной «инженерии знаний», немногие медицинские экспертные системы нашли серьезное практическое применение в силу большой трудоемкости их создания и ориентации на определенные научные школы.

В середине 90-х годов развитие компьютерных технологий, появление графических рабочих станций, программно-аппаратных средств для оцифровки и видеомонтажа привели к созданию мультимедийных справочных систем и в нашей стране [1].

Первым нашим разработкам мультимедийных систем для образовательных учреждений предшествовали работы по созданию информационно-справочных систем по травматологии и ортопедии, которые мы начали проводить в ЦИТО им.Н.Н.Приорова [2]. В 1996 г. была разработана мультимедийная информационно-справочная система по оказанию медицинской помощи пострадавшим с термическими и радиационными ожогами при участии профессора Л.И.Герасимовой и других специалистов в области хирургии и комбустиологии [3-6]. Система «Ожоги» изначально не была предназначена для обучения студентов, а использовалась в качестве электронного справочника врачами травматологических клиник, не имеющих ежедневной практики лечения ожоговых больных. Англоязычная версия системы была пред-

ставлена авторами на международных конгрессах по медицине катастроф и ожоговой травме в 1996-2000 гг. в Израиле, Чехии, Бельгии и Германии.

Участие в конгрессах, симпозиумах, а начиная с 2000г. в ежегодных выставках «Информационные технологии в медицине» на ВВЦ, встречи с представителями различных учреждений – медиками и преподавателями – помогли нам понять, что основными потенциальными пользователями мультимедийных систем являются медицинские образовательные учреждения.

С 1999 г. работы по созданию программ на основе мультимедийных технологий были продолжены в МНИИ педиатрии и детской хирургии по двум направлениям: разработка информационно-справочных систем для повышения квалификации врачей и создание обучающих систем для медицинских образовательных учреждений [7].

Технологии, применяемые для создания обучающих систем

Создание мультимедийных обучающих систем (МОС) - это процесс, требующий объединенных усилий программистов, экспертов в различных областях медицины, дизайнеров, специалистов по видеосъемке и монтажу, аниматоров, дикторов и т.д. Важная составляющая этого процесса – выбор экспертов. Предпочтения отдавались авторам учебных пособий и монографий, специалистам с большим опытом клинической работы. Врачи некоторых московских лечебных учреждений и преподаватели медицинских вузов и колледжей принимали участие в разработке информационного обеспечения систем.

На начальной стадии разработки формируется структура системы в соответствии с учебной программой и требованиями Государственного образовательного стандарта. Текстовый информационный материал неоднократно дорабатывается с учетом замечаний рецензентов - ведущих специалистов в данной области и литературного редактора. Структуризация материала проводится с использованием вложенных «меню» и большого числа перекрестных гиперссылок. Параллельно проводится сбор иллюстративного материала: фото- и видеосъемка в лечебных отделениях стационаров, в медицинских училищах при проведении манипуляций на муляжах.

Совместно с экспертами-медиками мы готовим сценарии для видеосъемки, составляем тексты для звукового сопровождения. Оцифрованный звук используем не только для озвучивания видеофильмов и анимационных роликов, но и воспроизведения характерных признаков заболевания (например, хриплого дыхания, различных типов кашля, тонов сердца), а также фонового сопровождения.

Программы разрабатываются на языке гипертекстовой разметки HTML, используются также языки программирования PHP, Java Script и VB Script. Для создания анимационных роликов и интерактивных графических тестов применяется Flash-технология, которая позволяет интегрировать в одном программном модуле различные мультимедийные элементы – векторную графику, анимацию, видео и звук. Анимационные ролики воспроизводятся проигрывателем Flash Player, позволяющим сохранить качество векторной графики при увеличении масштаба просмотра изображения.

Создаваемые на основе технологии гипертекста мультимедийные обучающие системы содержат тысячи перекрестных гиперссылок, и их можно рассматривать как аналоги Web-сайтов. Гиперссылки обеспечивают быстрый доступ к более детализированной контекстно-зависимой информации. Учитывая тягу студентов к компьютерным играм и Интернету, наши системы воссоздают эту привычную для них среду, и, продвигаясь по гиперссылкам, студенты увлекаются изучаемым предметом.

При разработке мультимедийных обучающих систем мы старались придерживаться следующих положений:

- **простота изложения** – иерархическое представление информационного блока, алгоритмический подход к описанию врачебных и сестринских манипуляций;
- **наглядность и информативность** – большое количество иллюстративного материала: рисунки, схемы, таблицы, анимационная графика, цифровые фотографии; наличие озвученных видеосюжетов по выполнению врачебных

и сестринских манипуляций, иллюстрации анатомо-физиологические особенностей органов и систем с использованием муляжей;

- **удобство доступа к информации** – наличие вложенных «меню», предметного и алфавитного указателей, терминологических словарей по разделам, справочников по лекарственным препаратам и дезинфектантам;
- **интерактивность и возможность проверки знаний** – наличие контрольных вопросов с гиперссылками, позволяющими перейти к соответствующим разделам информационного материала, и интерактивных графических тестов для самообучения;
- **простота в использовании** – пользователям необходимы минимальные навыки по работе с компьютером;
- **универсальность применения** – мультимедийная система может быть использована преподавателем в качестве иллюстративного средства при изложении лекционного материала, на практических занятиях со студентами в компьютерном классе, а также для самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов.

Структурные особенности разработанных обучающих систем

В результате многолетней работы были созданы мультимедийные обучающие системы по сестринскому делу в педиатрии и хирургии, по врожденным порокам развития [8]. Эти системы предназначены для разного круга пользователей и имеют различные структуры.

Мультимедийная система «**Врожденные пороки развития**» имеет структуру справочного пособия. По единой схеме представлено описание нозологических форм изолированных пороков развития и синдромов генной, мультифакториальной и тератогенной природы. В системе имеются алфавитный и предметный указатели, классификации пороков по этиологии, патогенезу, анатомическим нарушениям и т.д. На рисунках 1 и 2 представлены экранные формы системы.

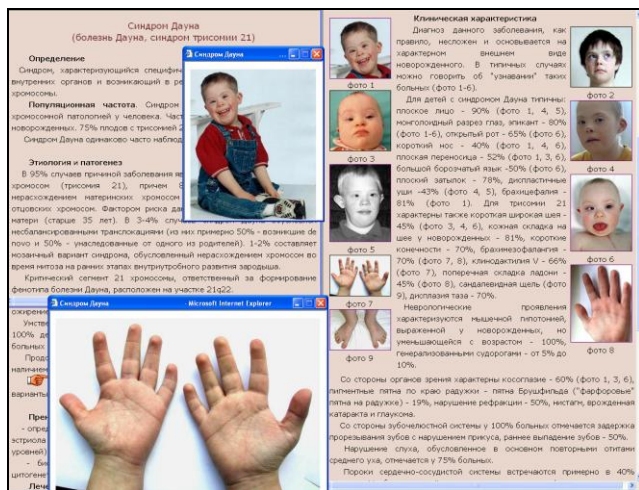


Рис.1. Экранная страница МОС «Врожденные пороки развития»

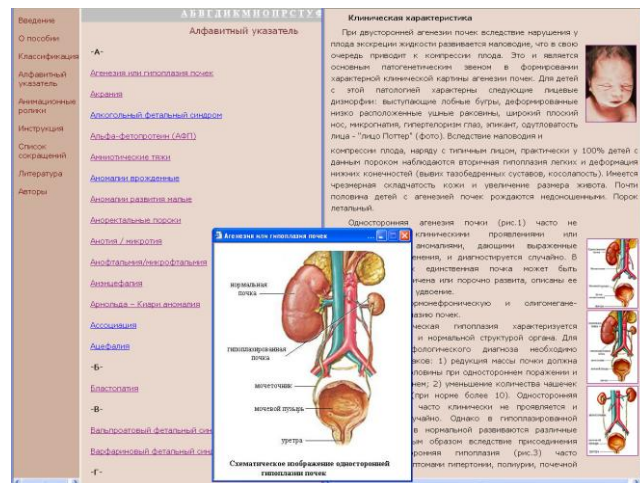


Рис.2. Алфавитный указатель (словарь) по врожденным порокам развития

Подробное описание и иллюстрации фенотипических проявлений пороков развития важны для дифференциальной диагностики, поэтому обширный иллюстративный материал, включенный в систему, помогает врачам в дифференциальной диагностике врожденных пороков развития у детей.

МОС «Врожденные пороки развития» может также эффективно применяться в качестве пособия при повышении квалификации врачей и при обучении студентов медицинских образовательных учреждений.

Наличие озвученных анимационных роликов позволяет студенту лучше понять патологические процессы, протекающие внутри органов и тканей, например, при патологии легких, сердца (рис.3), почек и мочевого пузыря. Анимационные ролики позволяют «заглянуть» внутрь сосудов, изучить механизмы хромосомных мутаций.

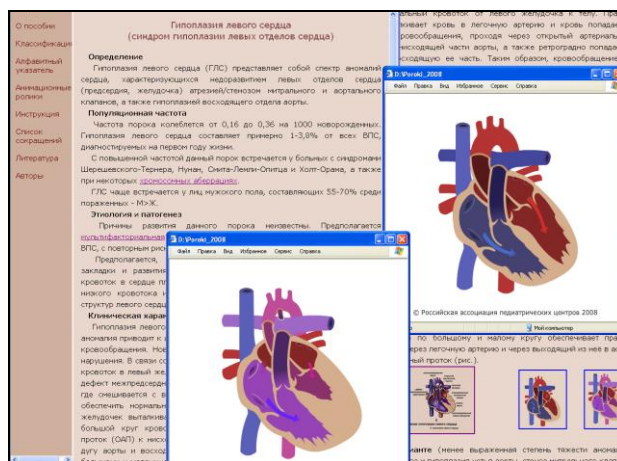


Рис.3. Анимационный ролик иллюстрирует работу сердца в норме и при патологии

Информационный материал мультимедийной обучающей системы «Сестринское дело в хирургии» изложен в соответствии с учебной программой и включает различные аспекты деятельности медсестры хирургического стационара для взрослых, алгоритмы действий по оказанию неотложной помощи больным и пострадавшим. Словари терминов и ключевых слов позволяют студенту быстро найти нужную информацию в системе.

На рис.4 визуально представлен алгоритм оказания неотложной помощи пострадавшему с травмой голени.

Для проверки знаний по каждому уроку предусмотрены контрольные вопросы, а для «подсказки» имеются гиперссылки на соответствующий раздел информационного блока.



Рис.4. Экранная страница МОС «Сестринское дело в хирургии»

МОС «Сестринское дело в педиатрии» предназначена для повышения квалификации медсестер педиатрического стационара. Обучающая часть мультимедийной системы содержит информационный материал по общим вопросам деятельности медсестры, а также особенностям ухода за больными в лечебных отделениях педиатрического стационара. Система охватывает действия медсестры при оказании неотложной помощи больным как хирургического, так и терапевтического профиля, например, при терминальных состояниях, шоке, кровопотере, асфиксии и т.д., а также при острой сердечно-сосудистой недостаточности, бронхиальной астме, почечной колике, отравлениях.

Структурированный информационный материал представлен в виде гипертекста и содержит графические иллюстрации, таблицы с показателями нормы и патологии в зависимости от возраста ребенка, перечень и описания лекарственных средств и дезинфектантов.

В системе имеются видеосюжеты по проведению различных медицинских процедур и звуковые комментарии к ним. На рис.5 представлена экранная страница с видеосюжетами, которые активируются нажатием клавиши мыши на соответствующей иконке.



Рис.5. Экранная страница с видеосюжетами

Системы могут быть использованы для повышения уровня теоретической подготовки среднего медперсонала лечебного учреждения, для фельдшеров и студентов медицинских вузов и колледжей, а также при тестировании медсестер при приеме на работу.

Тестирование и самообучение

Для контроля знаний в систему включены тесты, охватывающие все разделы обучающей части, и пользователь имеет возможность оценить свои знания, увидеть ошибки и вновь вернуться к тем разделам, которые недостаточно изучены.

На рис.6 представлен многооконный интерфейс блока тестирования, предусматривающий регистрацию пользователя, выбор раздела, ответ на предложенный вопрос и выдачу протокола, содержащего процент правильных ответов и информацию для анализа ошибок. В случае неправильного ответа студенту нет необходимости искать соответствующую литературу, он может пополнить свои знания в обучающей части системы.

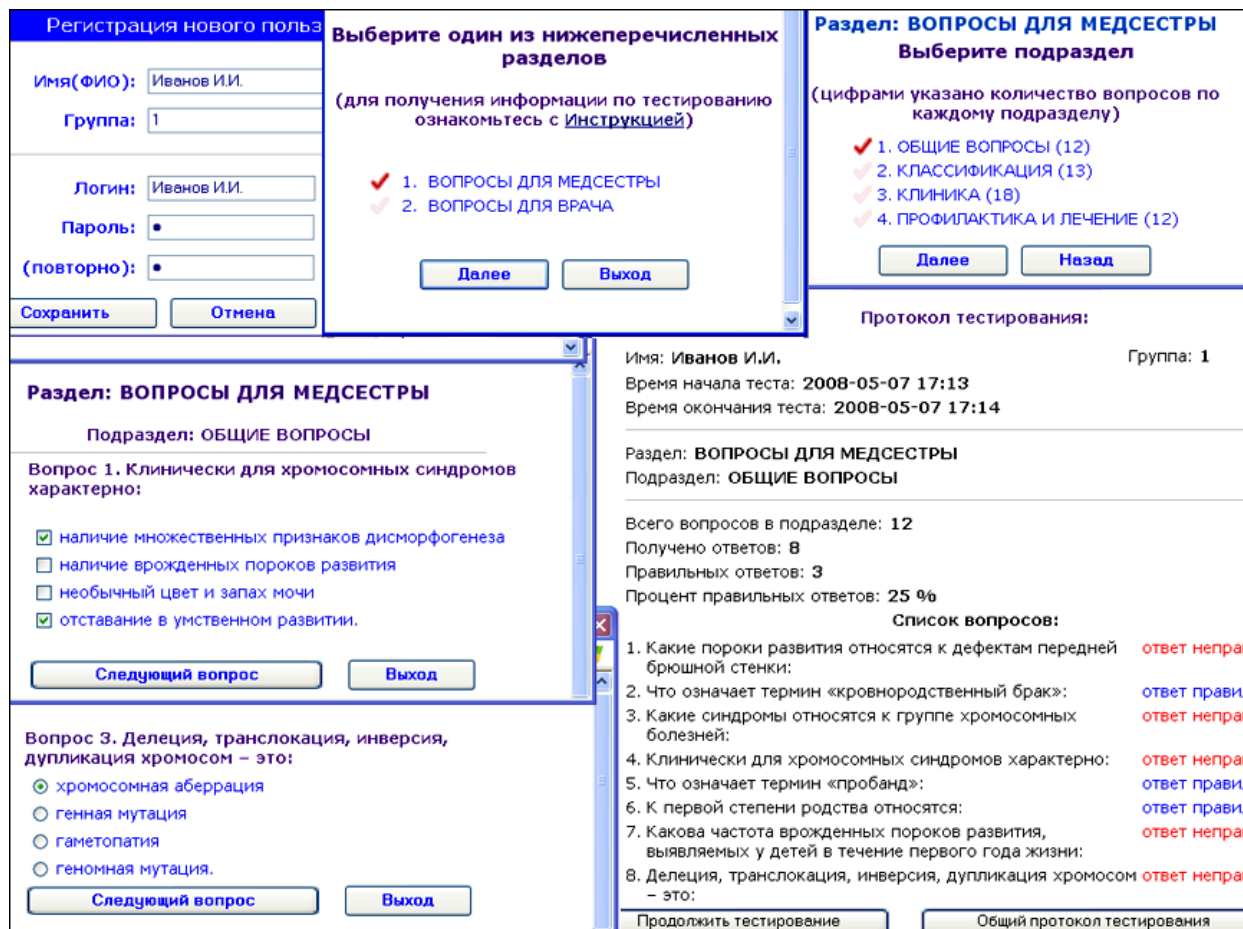
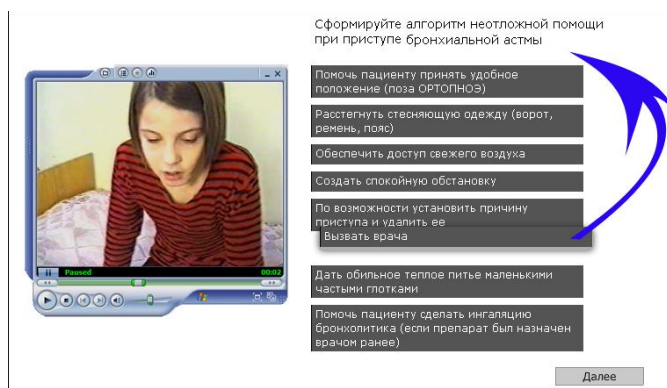


Рис.6. Экранные формы тестирования

В системе предусмотрены: ограничение времени на обдумывание ответа, повторное тестирование и ведение архива результатов тестирования.

Применение Flash-технологии позволяет реализовать множество интересных эффектов для самообучения студентов, повысить интерактивность при работе с обучающей системой. На рис. 7 приведен пример реализации ситуационной задачи.

Задача начинается с демонстрации видеосюжета: у ребенка приступ бронхиальной астмы с характерными клиническими проявлениями. Затем на экране в случайном порядке появляются



прямоугольные панели с действиями по оказанию неотложной помощи.

Рис.7. Пример реализации ситуационной задачи

Задание студенту: «Расположите в правильном порядке действия по оказанию неотложной помощи». Передвигая панели с помощью мыши, студент выстраивает алгоритм, т.е. размещает предложенные блоки в нужной последовательности.

На рис.8 представлен другой пример интерактивного графического теста – установление соответствия номера картинке и названия формы черепно-мозговой грыжи. Выполнив задание, студент сразу получает результат и в случае неправильного ответа повторяет тест до получения правильного соответствия.

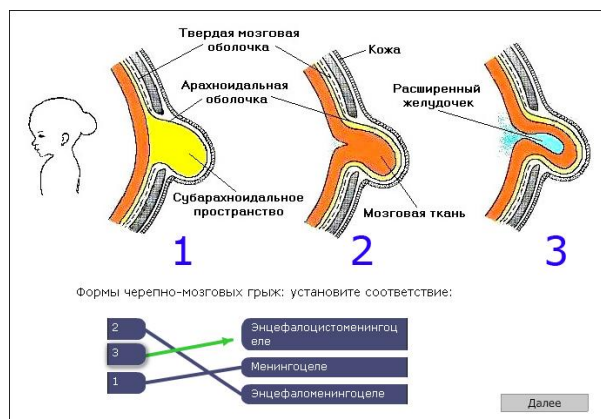


Рис.8. Тест на соответствие

Мультимедийные тесты – хорошее средство для тренинга в процессе самообучения.

Применение мультимедийных обучающих систем в образовательных учреждениях

Мультимедийные обучающие системы используются в центрах повышения квалификации медработников, в медицинских училищах и колледжах. Умение и навыки студенты приобретают на практических занятиях с использованием муляжей, а после теоретического обучения проходят практику в лечебных учреждениях. При этом важно, чтобы студенты заранее имели полноценное представление о действиях врача и проводимых процедурах. Только в этом случае будущие врачи и медицинские сестры могут проявить себя активными участниками и помощниками врачей.

По мнению преподавателей медучилищ на клинических занятиях далеко не всегда удается продемонстрировать студентам сестринские манипу-

ляции и пациентов с симптоматикой в соответствии с изучаемой темой, поэтому имеющиеся в системах видеоролики и редкий иллюстративный материал восполняет эти пробелы. Видеосюжеты позволяют увидеть, как проводится та или иная сестринская процедура как на муляже, так и в реальных условиях хирургического стационара (или полевого госпиталя).

На лекционных занятиях в процессе изложения материала преподаватель как правило использует мультимедийный проектор, отображая цветные графические иллюстрации и видеосюжеты на большой экран, а звуковые комментарии к видеосюжетам помогают студентам сосредоточить внимание на существенных моментах. Поскольку материал изложен в структурированном виде, преподаватель может его использовать как «канву» для своей лекции. Сгруппированные по темам графические иллюстрации, видеосюжеты и анимационные ролики удобно использовать при изложении материала, что позволяет преподавателю за урок дать больше полезной информации.

На семинарских занятиях студенты отрабатывают практические навыки путем многократного просмотра видеосюжетов с различными сестринскими манипуляциями, например, по разделу десмургия (рис. 9). Пособие может быть использовано также при написании рефератов, докладов или при подготовке презентаций.

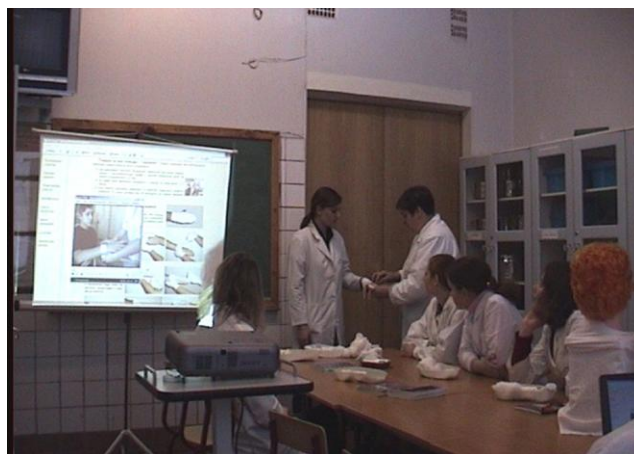


Рис. 9. Применение мультимедийных обучающих систем в медицинском колледже

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студента с системой позволяет восполнить знания по пропущенным занятиям. Наличие перекрестных гиперссылок по всем разделам курса позволяет лучше усвоить пройденные уроки, а также получить опережающую информацию по предстоящим темам.

Заключение

Применение современных информационных технологий в учебном процессе позволяет повысить качество обучения студентов, помогает будущим врачам и медсестрам быть лучше подготовленными для клинической практики и облегчает работу преподавателей. Лекции становятся более информативными за счет демонстрации изображений, видео, анимации и звука. Озвученные анимационные ролики позволяют студенту лучше понять патологические процессы, протекающие на организменном и тканевом уровнях. Студенты самостоятельно могут работать с обучающими системами. Перекрестные гиперссылки обеспечивают быстрый доступ к нужной информации, а интерактивный (игровой) подход к тестам и решению ситуационных задач вызывает интерес студентов в процессе самообучения.

Применение мультимедийных обучающих систем в медицинских училищах оказало неоценимую помощь и нам, разработчикам, поскольку постоянный контакт с преподавателями позволяет лучше понять многие аспекты преподавательской деятельности, связанные с необходимостью использования информационных технологий в учебном процессе. Пользуясь случаем, выражаем глубокую благодарность преподавателям за полезные рекомендации по совершенствованию обучающих систем, а также врачам, которые помогали нам в организации видеосъемок врачебно-сестринских манипуляций.

Опыт разработки мультимедийных обучающих систем по педиатрии и хирургии позволяет сделать вывод: их применение в медицинских образовательных учреждениях поднимает обучение студентов на качественно новый уровень, поэтому работы по данной тематике необходимо продолжать и расширять, создавая подобные системы по другим предметам в соответствии с учебными программами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Годжелло М.А. Домашняя энциклопедия здоровья Кирилла и Мефодия. Первая русскоязычная популярная справочная медицинская система//Компьютерные технологии в медицине. – 1997. – №2.– С.62-63.

2. Путинцев А.Н. Применение мультимедийных технологий в травматологии и ортопедии//Компьютерные технологии в медицине. – 1997. – №1.– С.82-84.
3. Putintsev A., Shmeleva N., Gerasimova L., Zhizhin V., Taranova S. Multimedia interactive learning system in burn disaster management. 10-th Congress of the Int. Society for burn injuries//Jerusalem, Israel, 1-5 November 1998. – С.38.
4. Putintsev A., Shmeleva N. Multimedia system for nurses training on urgent aid rendering to the injured. Joint Congress of DGKM and ÖNK//Berchtesgaden, Germany, 26-28 May 2000. – С.162.
5. Путинцев А.Н., Герасимова Л.И., Жижин В.Н., Шмелева Н.Н. Применение мультимедийной информационно-справочной системы «Ожоги» для диагностики, прогнозирования исходов и лечения термических ожогов с использованием /В кн. «Лазеры в хирургии и терапии термических ожогов».– М.:Медицина, 2000. – С.191–203.
6. Путинцев А.Н., Герасимова Л.И. Мультимедийная информационно-справочная система «Ожоги» по оказанию медицинской помощи пострадавшим с термическими и радиационными ожогами/В кн. «Термические и радиационные ожоги» под ред. Л.И.Герасимовой и Г.И.Назаренко.– М.:Медицина, 2005. – С.245-258.
7. Путинцев А.Н., Шмелева Н.Н. Применение мультимедийных технологий в педиатрии: опыт разработки обучающих систем //Информационные технологии в здравоохранении. – 2002. – №8-10.– С.18-19.
8. Путинцев А.Н., Демикова Н.С., Лапина А.С., Шмелева Н.Н. Информационно-справочная система по врожденным порокам развития в медицинской практике и образовании//Врач и информационные технологии. – 2007. – №6.– С.33-36.

Контактная информация для решения вопросов по работе с текстом.

Путинцев Александр Николаевич, ул.Талдомская, 2, тел. 483-84-74, 8-910-480-2627, pa@pedklin.ru –

Сведения об авторах

Путинцев Александр Николаевич, МНИИ педиатрии и детской хирургии, руководитель отдела мультимедийных технологий, к.т.н., pa@pedklin.ru

Шмелева Надежда Николаевна, МНИИ педиатрии и детской хирургии, ведущий инженер-программист отдела мультимедийных технологий, shmeleva@rambler.ru

Гусев Кирилл Яковлевич, МНИИ педиатрии и детской хирургии, лаборант-исследователь отдела мультимедийных технологий, ookey@yekoo.ru