

МУЛЬТИМЕДИЙНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КУРСА ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СТАНОВЛЕНИЯ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Суховиенко Е. А., Севостьянова С. А., Эрентраут Е. Н.

Внедрение информационных технологий в образовательный процесс сопровождается поиском новых эффективных дидактических средств, которые позволили бы поднять результативность обучения с помощью компьютеров на качественно более высокий уровень. Одним из таких средств является новый подход к реализации принципа наглядности в обучении. Стремительное развитие возможностей персональных компьютеров создало условия для появления и быстрого развития мультимедиа-технологий в образовании

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности 032100.00 «Математика» предусматривает подготовку будущих учителей математики к применению современных средств информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе. Такая подготовка должна включать не только овладение студентами компьютерной грамотностью, но и освоение ими методических аспектов использования информационных технологий в обучении математике. Поэтому представляется важным как рассмотрение этих аспектов в курсе теории и методики обучения математике, так и создание мультимедийной поддержки этого курса.

Большинство предлагаемых на рынке электронных ресурсов по обучению математике рассчитано на индивидуальную работу. Использовать такие продукты на лекциях затруднительно, поскольку невозможно редактировать и дополнять материал. Кроме того, как правило, эти продукты не отражают особенности преподавания математики в школе. Этим обусловлено противоречие между потребностями практики в современных технологиях мультимедиа для подготовки педагогов и недостаточностью электронных учебных материалов, учитывающих специфику профессиональной подготовки будущего учителя математики.

Компьютерная технология может осуществляться в трех вариантах: как проникающая технология (применение компьютерного обучения по отдельным темам, разделам для отдельных дидактических задач); как основная, наиболее значимая из используемых технологий; как «монотехнология», когда все обучение опирается на применение компьютера. Наиболее перспективным представляется первый вариант, поскольку при всех достоинствах компьютерное обучение не заменит живого человека.

В настоящее время актуальным может быть комплексный подход к использованию мультимедийных технологий при изучении некоторого стабильного раздела программы с применением интерактивной доски. Систематическое, а не эпизодическое, использование компьютера на учебных занятиях позволит студентам осознать, что компьютер является мощным средством познания и обучения.

Возможны два подхода к конструированию электронных учебных материалов: «сверху вниз» (начиная от целеполагания и заканчивая апробацией и корректировкой построенной системы) и «снизу вверх». Последний подход предполагает постепенное выстраивание комплекса электронных учебных материалов на основе поэтапного внедрения их в учебный процесс и включает подготовку и апробацию демонстрационных материалов для чтения лекций и проведения практических занятий, создание электронного конспекта лекций и заданий для практических (лабораторных) работ, заданий для промежуточного и итогового контроля и самоконтроля, а на заключительном этапе систематизацию всех наработок в единый комплекс. Разработка мультимедийной поддержки курса теории и методики обучения математике на основе этого подхода проводится в три этапа:

- иллюстрирование лекций и включение студентов в деятельность по разработке мультимедийных иллюстраций;
- создание мультимедийного пособия для самостоятельной работы студентов;
- создание мультимедийных средств диагностики профессионально-педагогической подготовки будущих учителей математики.

Как отмечает Б.Г. Ананьев, восприятие через зрительную систему идет в трех модальностях: ощущение, восприятие, представление, а через слуховую систему – только на уровне представления (лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать). Для выработки подхода к иллюстрированию курса теории и методики обучения математике мы рассмотрели как исследования в области мультимедиа в образовании, так и традиционную трактовку наглядности в обучении, разработанную в отечественной дидактике.

Мультимедиа-технология обеспечивает такое представление информации, при котором человек воспринимает ее несколькими органами чувств, параллельно, многоканально, как в жизни, когда 91% информации человек получает от совместной работы зрения и слуха.

Компьютерная графика, будучи основой мультимедиа-технологии, находит свое непосредственное применение в образовании, так как прежде всего позволяет реализовать дидактический принцип наглядности. Графический пользовательский интерфейс создается таким образом, что представленные в нем текст и графика выглядят максимально реалистичными, а анимация позволяет плавно перемещать застывшие образы, превращая их в динамичную графику. Соответственно форме представления меняется механизм восприятия и осмысления информации: от теоретико-понятийного к теоретико-образному или наглядно-образному.

Компьютер обладает значительно большими, по сравнению с традиционными средствами, возможностями манипулирования элементами изобразительного поля, их интеграции, максимально наполняя необходимым содержанием как отдельные компоненты визуального ряда, так и их сочетания, способствуя тем самым быстрейшему общению и усвоению информации.

Мультимедиа обеспечивает возможность интенсификации обучения и повышения мотивации за счет: манипулирования (наложения, перемещения) визуальной информации на экране; контаминации (смешения) различной аудиовизуальной информации; анимационных эффектов; деформирования (увеличение, уменьшение, растяжение, сжатие) изображения; дискретной подачи; тонирования изображения; фиксирования части и рассмотрения под лупой; многооконного представления информации; демонстрации

реальных процессов [2]. Использование возможностей современной техники позволяет управлять вниманием за счет изменения цвета, яркости, масштабов, перемещения и т.д.

Очевидно, что объективное преимущество использования мультимедиа заключается также в том, что все обучаемые имеют разные модальности усвоения информации. И.С. Якиманская [6] пишет, что существуют учащиеся, которые на основе имеющихся у них образов свободно оперируют одними признаками и затрудняются в использовании других. Личностно ориентированное обучение предполагает не только отбор научного содержания знаний, но и выявление субъектного опыта студента, их согласование. Субъектный опыт фиксируется в основном в содержании не понятий, а образов, в которых взаимодействуют разные источники информации. В образах представлен исходный чувственный материал, результат его преобразования – тоже образ. Он определяется не только особенностями изучаемых объектов, но и способами, которыми пользуется студент при создании образов и оперировании ими. Личностно ориентированная дидактика – система учебного материала, разнообразная в своем предметном содержании, отличающемся видом, формой, позволяющем использовать разные способы его переработки при решении познавательных задач. Приоритетной целью мультимедиа-продуктов является развитие и самореализация личности, однако в настоящее время преобладает технократическая тенденция, предполагающая директивную форму изложения учебного материала.

По мнению Л.Х. Зайнутдиновой, применение современных информационных технологий с образным представлением информации должно существенно повысить уровень развития образного мышления, изменить соотношение между образным и понятийным мышлением. Из психологии известно явление функциональной асимметрии полушарий головного мозга. Левое отвечает за речь и связанные с речью функции (чтение, письмо, счет, логическая память, абстрактное мышление). Оно осуществляет аналитический подход к формированию представления об изучаемом материале. Но левое полушарие изолированно не может интегрировать воспринятые и выделенные элементы в целостный образ. Правое полушарие связано с осуществлением не опосредованных речью психических функций, протекающих на чувственном уровне, в наглядно-действенном плане.

В обработке вербализованной информации ведущим является левое полушарие, в обработке наглядно-образной – правое. Обработка левополушарной информации осуществляется медленно, последовательным способом, а правополушарной – достаточно быстро параллельным способом. В преподавании мы используем преимущественно левополушарную информацию, а правое полушарие существует в условиях недогрузки.

Как пишет Л.Х. Зайнутдинова [2], существует синергетический эффект взаимодействия лево- и правополушарных механизмов мышления. Для этого информация должна быть структурирована таким образом, чтобы каждая ее порция обеспечивала изучение одного существенного признака. Тем самым в обучении на основе мультимедиа реализуются анализ, сравнение, абстракция. По мере развития образа происходит синтез и обобщение – от каждой предыдущей операции остается след. Существенно возрастает использование механизмов зрительной памяти: то, что человек может себе представить, он, как правило, легче запоминает и воспроизводит.

Н.В. Клемешовой [4] получены данные, что изображение позволяет апеллировать к эмоциональной сфере аудитории: эмоциональная сфера реагирует на форму экранной

информации, а ее содержание воспринимается понятийно-логической сферой. Восприятие и усвоение учебной информации опирается на рецепцию ее формы. Возможны три вида влияния формы экранного изображения на обучающихся: первичная эмоция формы (ее отсутствие или недостаточность затрудняет процесс восприятия); обратная связь аналого-ассоциативной системы с эмоциональной и интеллектуальной сферой способствует интеллектуальной коррекции модели-отражения и рождает вторичную эмоциональную волну; затем возникает целостная модель-образ.

В современной компьютерной графике эффективно используются результаты исследований психологии восприятия при выборе цвета объектов, составляющих изобразительный ряд, с помощью цвета передаются отношения между идеями или объектами, а также иерархические уровни. Цвет используется для привлечения внимания к наиболее значимому отрезку сообщаемой информации для лучшего ее запоминания. При помощи цвета можно апеллировать напрямую к подсознанию аудитории, так как каждый цвет несет свое собственное значение, восприятие которого зависит от работы глаза, от того естественного окружения, в котором находится пользователь, а также от социокультурных аспектов.

Определенные цвета ассоциируются непосредственно с природой, поэтому холодные тона рекомендуется использовать для создания фона, так как они имеют особенность убывать на расстоянии, создавая тем самым ощущение стабильности, в то время как теплые тона необходимо использовать для изображений на переднем плане. Темные объекты предстают глазу болееотяжеленными, чем светлые, что является результатом нашего восприятия светлого неба над более темным горизонтом. Отсюда также вытекает требование к расположению темных объектов в нижней части экрана для лучшего их восприятия. При выборе той или иной цветовой гаммы наряду с непосредственными целями, на достижение которых направлена мультимедийная программа, необходимо учитывать специфику аудитории, для которой она создается.

С помощью мультимедиа появляется возможность представлять учебный материал на всех его уровнях, интегрируя абстрактность теоретического знания с конкретикой и предметностью практического и предъявляя те или иные его формы в соответствии с учебными целями. Наглядное представление знаний является оптимальным тогда, когда обучающийся обеспечивается теми внешними средствами, которые необходимы ему для выполнения соответствующих когнитивных операций. Образная информация как таковая и в качестве дополнения к текстовой лучше усваивается и ведет к более прочному запоминанию материала. Воздействие формы построения визуального ряда осуществляется в двух плоскостях: в виде интеллектуального влияния научного содержания на рациональную сферу обучающихся и эмоционального воздействия формы реализации этого содержания.

Движение – наиболее сильный зрительно воспринимаемый стимул, привлекающий внимание живых существ. Однако статичные изображения не менее полезны в обучении, чем динамические. Фиксируя момент в развитии, статика должна выделить главное в процессе, т.е. произвести синтез. Динамика репрезентирует весь процесс – дает анализ.

Разработчиками мультимедиа на основе психологических механизмов восприятия выявлен ряд требований. Среди требований к визуальному ряду выделены требования подобия, пропорциональности линий и фигур, соотношения фона и изображения, ком-

позиции. Кроме того, выделены требования к динамическому и статическому изображению, звуковому ряду, интерактивности и дизайну.

Средства мультимедиа, появившись недавно, стремительно развиваются и проникают во многие сферы человеческой деятельности, в том числе и в образование. Большинство исследователей этой проблемы сосредоточивается на психологических закономерностях восприятия мультимедийных образов, оставляя без внимания их дидактические аспекты. Однако применение мультимедиа, даже построенного на принципах психологии восприятия, в обучении не дает гарантированного образовательного эффекта без опоры на педагогические основания, без дидактической проработки вопросов создания и использования средств мультимедиа. Это привело нас к выводу, что при разработке иллюстраций выявленные в литературе по вопросам использования мультимедиа требования должны быть дополнены результатами дидактических исследований различных видов наглядности и их сочетаний, полученными в отечественной педагогической науке.

Л.В. Занков [3] полагает основаниями выделения различных форм сочетания слова и средств наглядности дидактические задачи, функции слова педагога и средств наглядности, характер умственной деятельности учащихся. Из выводов Л.В. Занкова можно извлечь два утверждения. Во-первых, для развития представлений и эмпирического мышления наглядность является исходным пунктом. Во-вторых, при использовании наглядности велика роль самостоятельной деятельности, познавательной активности обучаемых. М.Б. Волович [1] полагает, что недостаточно действовать с помощью наглядности на органы чувств, необходимы встречные активные действия обучаемых. Студенты при работе с наглядностью не должны оставаться пассивными зрителями. «...Сравнительная эффективность различных наглядных средств, так же как и средств материализации, определяется структурным местом, занимаемым ими в деятельности учащихся, и этапом, на котором вводится то или иное средство» [5, с. 125].

Исходным пунктом для разработки мультимедийных иллюстраций к курсу теории и методики обучения математике являются методические особенности учебного материала и организация познавательной деятельности студентов. В иллюстрировании содержания обучения велика опора на активную деятельность студентов в работе с иллюстрациями, что потребовало создания интерактивных иллюстраций. Мы пошли по пути оптимального сочетания слова и наглядности, выработанного в отечественной дидактике. Большую роль мы отводим переосмыслению с новых позиций опыта, накопленного методикой обучения математике в области использования ТСО. Компьютер, мультимедийные ресурсы и интерактивная доска позволяют интегрировать и существенно обогатить возможности различных видов ТСО и «оживить» методику преподавания школьного курса математики.

Наглядность, помимо того, что является исходным пунктом обучения, в первую очередь служит средством организации познавательной деятельности учащихся, повышению их активности в процессе обучения. Основываясь на этих дидактических позициях и учитывая разработки в области педагогического использования мультимедиа, мы разработали иллюстрации, в которых сочетается цвет, движение, композиция, звук, и которые служат для повышения эффективности обучения.

Движущиеся изображения использовались в случае, когда необходимо показать студентам анализ понятия или хода решения задачи; при этом динамическое изобра-

жение структурировано, то есть состоит из отдельных шагов, каждый из которых можно сделать статическим и рассмотреть сколько угодно раз. Мультимедийные технологии позволяют сделать студента не только созерцателем готового учебного материала, но и участником его создания, преобразования и использования. Вовлечение студентов в активную деятельность по созданию иллюстраций обеспечивает мотивацию изучения ими содержания обучения и способствует его усвоению. Студенты учатся лучше тогда, когда создают учебный материал, а не изучают его.

Результатами применения мультимедийной поддержки курса теории и методики обучения математики на первом этапе являются:

- мотивация учения и будущей профессиональной деятельности студентов;
- повышение качества обучения;
- получение студентами знаний о возможных способах мультимедийного иллюстрирования школьного курса математики;
- приобретение студентами опыта создания презентаций, анимаций и т.д. как составной части профессиональной подготовки современного педагога.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волович М. Б. Наука обучать: технология преподавания математики / М. Б. Волович. – М. : LINKA-PRESS, 1995. – 280 с.
2. Зайнутдинова, Л. Х. Создание и применение электронных учебников (на примере общетехнических дисциплин): моногр. / Л. Х. Зайнутдинова. – Астрахань: Изд-во “ЦНТЭП”, 1999. – 364 с.
3. Занков, Л. В. Наглядность и активизация учащихся в обучении / Л. В. Занков. – М. : Учпедгиз, 1960. – 311 с.
4. Клемешова, Н. В. Мультимедиа как дидактическое средство высшей школы : дис. ... канд. пед. наук / Н. В. Клемешова. – Калининград, 1999. – 210 с.
5. Салмина, Н. Г. Виды и функции материализации в обучении / Н. Г. Салмина. – М. : изд-во Московского ун-та, 1981. – 133 с.
6. Якиманская, И. Роль образов в овладении научными знаниями / И. Якиманская // Лицейское и гимназическое образование. – 2000. – № 2. – С. 46 – 51.

THE MULTIMEDIA SUPPLEMENT OF THE “THEORY AND METHODS OF MATHEMATICS TEACHING” COURSE AS A WAY OF PROFESSIONAL EDUCATION OF THE MATHEMATICS TEACHER

Suhovienko E. A., Sevstyanova S. A., Erentraut E. N.

Introduction of new information technologies into the educational process entails the search for the new effective didactic means of education, which could allow to increase the efficacy of this process up to an absolutely new level with the help of computers. The current rapid development of the PC potential has provoked fast development of multimedia technologies used in education