

Следование методологии диалогического преподавания, доведение ее до технологической конкретизации – перспективное направление в разработке нового взгляда на преподавание математики в средней школе, в освоении новой методики и нового построения учебников. Осуществляемое автором уже 12-й год экспериментальное преподавание в ряде школ г. Витебска и Витебской области свидетельствует об эффективности предлагаемой методологии и используемой технологии ее реализации.

Все изложенное является дальнейшим теоретическим осмыслением и развитием статей [1-4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Семенов Е.Е. Актуализировать диалог в преподавании // Математика в школе, 1999, № 2. С.21-23.
2. Семенов Е.Е. Диалог между основными направлениями школьного курса математики // Математика в школе, 1999, № 4. С.63-66.
3. Семенов Е.Е. Области благотворного влияния на диалог // Математика в школе, 1999, № 5. С.32-35.
4. Семенов Е.Е. Как строить и охранять диалогический мир преподавания математики // Матэматыка: праблемы выкладання, 2001, № 1. С. 19-35.

S U M M A R Y

The paper presents the methodology of the dialogical teaching of mathematics of secondary schools as more effective than the existing ones. It consists in ensuring a full-blooded life of the triad «General dialogue sources – general principles of the methodics of the dialogical teaching of mathematics – particular principles of the methodics of the dialogical teaching of mathematics».

The novelty of the methodology consists in an untraditionally extensive application of theoretical knowledge in the field of mathematics teaching and a corresponding experience in its «protective negation», in a fundamental construction of an in-depth dialogue style of teaching the course of mathematics to all.

Поступила в редакцию 03.02.2002

УДК 371.315.7

С.И. Курдин

Технологические основы системы дистанционного обучения

Дистанционное обучение (ДО) – это современная разновидность заочного образования, предусматривающая активный обмен информацией между преподавателями и учащимися, использующая в максимальной степени современные информационные технологии (компьютеры, телекоммуникации, аудио-визуальные средства).

В настоящее время многие учебные заведения развивают этот достаточно перспективный вид предоставления знаний.

Принципиальным в идее ДО является переход от принятого в традиционных видах образования принципа «движения учащихся к знаниям» к принципу «движения знаний к учащемуся».

Современные компьютерные телекоммуникации способны обеспечить передачу знаний и доступ к разнообразной учебной информации наравне, а иногда и гораздо эффективнее, чем традиционные средства обучения [1]. Эксперименты подтвердили, что качество и структура учебных курсов, равно как и качество преподавания при дистанционном обучении зачастую намного лучше, чем при традиционных формах обучения. Новые электронные технологии, доступные через глобальную сеть Internet, могут не только обеспечить активное вовлечение учащихся в учебный процесс, но и позволяют управлять этим процессом в отличие от большинства традиционных учебных сред. Интеграция звука, движения, образа и текста создает новую необыкновенно богатую по своим возможностям учебную среду, с развитием которой увеличится и степень вовлечения учащихся в процесс обучения. Интерактивные возможности используемых в ДО программ и систем доставки информации позволяют наладить и даже стимулировать обратную связь, обеспечить диалог и постоянную поддержку, которые невозможны в большинстве традиционных систем обучения.

Использование методов дистанционного обучения позволяет получать качественное образование в отдаленных районах, учиться без отрыва от основной работы, обучать лиц с физическими недостатками, значительно снизить транспортные расходы для студентов и т.д. Использование современных систем и средств телекоммуникаций позволяет обеспечить с умеренными затратами контакт между учащимися и преподавателями, удаленными друг от друга на многие тысячи километров.

Главной проблемой развития дистанционного обучения является создание новых методов и технологий обучения, отвечающих телекоммуникационной среде общения. В этой среде ярко проявляется то обстоятельство, что учащиеся не просто пассивные потребители информации, а в процессе обучения они создают собственное понимание предметного содержания обучения.

На смену прежней модели обучения должна прийти новая модель, основанная на следующих положениях: в центре технологии обучения – учащийся; суть технологии – развитие способности к самообучению; учащиеся играют активную роль в обучении; в основе учебной деятельности – сотрудничество [2].

В связи с этим требуют пересмотра методики обучения, модели деятельности и взаимодействия преподавателей и обучаемых. Ошибочным является мнение многих педагогов-практиков, развивающих технологии дистанционного образования, что дистанционный учебный курс можно получить, просто переведя в компьютерную форму учебные материалы традиционного очного обучения. Очень часто можно встретить электронные варианты учебников в сети Internet, которые строятся традиционно, линейно, когда предполагается его изучение страница за страницей.

Современный персональный сетевой компьютер предоставляет совершенно другие возможности (гипертекстовое изложение материала, качественные графические иллюстрации, анимация), используя которые можно вывести процесс обучения, и, в частности, работу с учебником, на совершенно новый уровень. В отличие от обучения с использованием традиционных учебников, обучение с использованием качественного электронного учебника становится нелинейным, адаптивным и, возможно, более эффективным.

Набор электронных учебников, безусловно, не может заменить традиционные формы изложения и изучения материала, но специфика организации материала в электронном учебнике, его структурированность и многослойность позволяют обучаемому самому выбирать траекторию обучения.

При создании электронного учебника для системы дистанционного обучения следует придерживаться следующих принципов:

- высокая степень структурированности учебного материала;

- многоуровневость (многослойность) изложения учебного материала;
- продуманность гипертекстовых ссылок.

При создании электронного учебника необходимо тщательно отструктурировать материал и выбрать несколько уровней изложения в соответствии со своими методическими представлениями и замыслами. Структуру и содержание учебника можно представить в виде матрицы [3].












		Уровни изложения			
		Основной текст	Приложения	Примеры
Структурные единицы	Глава 1				
	§ 1.1				
	§ 1.2				
				
	Глава 2				
	§ 2.1				
				

Рисунок. Пример инфологической матрицы электронного учебника в системе дистанционного обучения

По строкам матрицы располагаются **структурные единицы** учебника (например, раздел – подраздел – глава – параграф и т.п.). По столбцам матрицы – набор **уровней (слоев) изложения** (например, абстракт – конспект – полный текст – примеры – упражнения – задачи и т.п.). Информационные страницы с содержанием заполняют ячейки инфологической матрицы таким образом, что каждая структурная единица имеет несколько уровней изложения. Некоторые ячейки матрицы могут остаться незаполненными (рис.).

Концепция инфологической матрицы при построении электронного учебника позволяет автору реализовать хорошо структурированное, многослойное или многоуровневое изложение материала и организовать адаптивное обучение, когда обучаемый сам выбирает траекторию изучения материала.

Интерактивное взаимодействие обучаемого с системой осуществляется посредством **информационных страниц**, которые представляют собой содержание, отображаемое на экране в текстовом (а точнее гипертекстовом) и графическом виде (схемы, рисунки, графики, сложные формулы, фотографии).

Совокупность предъявляемых обучаемому информационных страниц (то есть структурированной и разделенной на уровни информации) и представляет собой **электронный учебник**.

Электронный учебник дополнительно может содержать **гlossарий** или другие информационные структуры (например, персоналии, словари, справочники), строящиеся на принципе «ключевое слово ~ содержание». На информационных страницах можно разместить ссылки на статьи с объяснением терминов из гlossария.

Создание электронного учебника для включения в систему ДО не требует каких-либо знаний в области программирования, но предполагает наличие элементарных навыков работы со стандартным программным обеспечением

(текстовый и графический редактор). Основное внимание необходимо уделять содержательной и методической стороне изложения учебного материала.

Процесс создания электронного учебника начинается с построения инфологической матрицы. Для этого информация, излагаемая в электронном учебнике, должна быть хорошо структурированной и разбитой на большое количество структурных единиц и несколько уровней изложения.

Процесс отбора и формирования учебного материала для электронного учебника должен строго соответствовать содержанию учебных программ дисциплин и требованиям Государственных образовательных стандартов. Содержание информационных страниц должно охватывать все темы и разделы дисциплины.

Все информационные страницы по данной теме или другой структурной единице деления курса представляются в виде текстовых файлов (каждая информационная страница в виде отдельного файла). Объем информационной страницы не ограничен, при ее отображении браузер автоматически обеспечит прокрутку, но из соображений удобства использования учебника желательно, чтобы длина страницы не была слишком большой.

В простейшем случае информационная страница может представлять собой текст без каких-либо форматирующих символов (plain text). Единственным форматирующим элементом в данном случае будет являться пустая строка, которая будет восприниматься системой как разделитель абзацев.

Основная часть информации готовится в текстовом виде, с использованием любого текстового редактора, позволяющего сохранить текст в формате **text only** или **HTML**. При работе в операционной системе Windows можно использовать простейшие текстовые редакторы Notepad, Write, Wordpad.

Возможно, наиболее привычным и удобным для авторов электронного учебника будет использование текстовых редакторов семейства Microsoft Word. Использование этих редакторов допускается при условии сохранения окончательного варианта информационной страницы в формате **text only** или **HTML**.

Авторы, имеющие опыт работы с языком HTML, могут использовать для создания электронных учебников HTML-редакторы.

В содержание информационной страницы можно включить ссылки на графические файлы. Рисунки, схемы, графики, чертежи и другие аналогичные графические материалы могут быть подготовлены в любом графическом редакторе, а затем сохранены со своим уникальным именем в формате GIF. Фотографии могут быть просканированы, обработаны с помощью любого графического редактора, а затем сохранены со своим уникальным именем в формате JPEG.

Пакет, предоставляемый автором для включения в систему ДО кроме информационных страниц, должен включать в себя следующие компоненты:

- файл с описанием структуры учебника;
- набор графических файлов (в форматах GIF или JPEG), которые включены в информационные страницы;
- файл (или файлы), содержащий глоссарий.

Хорошим инструментом при подготовке электронного учебника является пакет TeachLab CourseMaster, предназначенный для быстрого и эффективного создания электронных учебных курсов [4]. Пакет позволяет создавать мультимедийные учебные курсы, отвечающие всем требованиям, предъявляемым к современным педагогическим программным средствам. Текст и гипертекст, звук и видео, графика и специализированные объекты, поисковые и адаптационные механизмы – все это возможно включить в учебные курсы. Эффективная технология разработки снижает затраты на производство на 20-50%.

В интерактивной среде CourseMaster разработчик проектирует страницы

учебного курса, задает связи между ними, создает контрольные задания и упражнения. Создание электронного курса напоминает работу с детским конструктором.

Для придания большей гибкости создаваемым курсам можно использовать встроенный язык программирования (Object Pascal, Visual Basic, JavaScript), который позволяет управлять всеми объектами учебного курса. С его помощью можно создавать действительно адаптивные учебные курсы.

Пакет TeachLab CourseMaster имеет следующие возможности:

- адаптация к уровню знаний и умений разработчика электронных курсов;
- наличие среды визуальной разработки страниц электронного учебного курса;
- наличие средств создания и поддержки структуры разрабатываемого учебного курса;
- мощная контролирующая система;
- встроенные механизмы адаптации, с поддержкой Модели обучаемого;
- повторное использование медиаэлементов;
- прямая вставка в страницы курса рисунков в различных графических форматах – BMP, GIF, JPG, WMF, EMF;
- поддержка звуковых форматов – WAV, MIDI. Использование других форматов (MP3) возможно при установке соответствующих драйверов;
- поддержка видео форматов – AVI, MPEG;
- наличие объектно-ориентированного языка программирования (Object Pascal, Visual Basic, JavaScript);
- простые механизмы подключения дополнительных библиотек обучающих компонент и элементов управления ActiveX;
- работа с DLL.

Приоритетным направлением развития сетевой технологии дистанционно-го обучения, на наш взгляд, должно стать **создание системы тестирования знаний**. Обучение, сопровождаемое тестированием, является весьма эффективным инструментом для обеспечения содержания и качества подготовки выпускников, для активизации и повышения эффективности самостоятельной работы студентов, для интенсификации и индивидуализации обучения. Автоматизированный контроль знаний при аттестации позволяет унифицировать аттестационные требования по дисциплинам на основе Государственных образовательных стандартов, повысить объективность аттестации, а также оценить эффективность профессиональной деятельности преподавателей.

В соответствии с принятыми концепциями сетевого развития системы дистанционного обучения создание системы тестирования знаний осуществляется, как правило, на основе стандартных **Internet-технологий**, а именно системы **World Wide Web (WWW)** [3].

Интерактивное взаимодействие системы с обучаемым осуществляется посредством **тест-кадров**, которые представляют собой информацию, отображаемую на экране в текстовом (а точнее гипертекстовом) и/или графическом виде (схемы, рисунки, графики, сложные формулы, фотографии). Тест-кадры могут быть двух типов:

- **тестовое задание** – это вопрос или задача, требующие от обучаемого ответа в той или иной форме;
- **информационный кадр** – это информация, требующая от обучаемого внимательного изучения.

Совокупность тестовых заданий и информационных кадров, предъявляемых обучаемому в определенной последовательности, называется **тестом**. При составлении тестовых заданий, как для обучения, так и для аттестации, автор выбирает форму задания, наиболее соответствующую его методиче-

ским представлениям. Тестовые задания могут быть сформулированы в одной из четырех возможных форм:

– **закрытой**, предусматривающей выбор обучаемым одного или нескольких правильных ответов из предложенного набора;

– **открытой**, предусматривающей самостоятельную формулировку и ввод ответа обучаемым в виде целого числа, вещественного числа, текстового выражения;

– **на соответствие**, предусматривающей установление обучаемым правильного соответствия между элементами двух множеств;

– **на установление правильной последовательности**, предусматривающей указание обучаемым правильного порядка в перечисленном наборе элементов.

Тестовые задания закрытой формы являются в настоящее время наиболее распространенными в различных системах тестирования благодаря простоте их реализации. Такое задание предусматривает выбор обучаемым одного или нескольких правильных ответов из предложенного набора, при этом неправильные ответы должны быть сформулированы так, чтобы они выглядели правдоподобно и нельзя было их отбросить из-за их явной нелепости, видной даже неподготовленному по данной теме студенту. Необходимо так формулировать набор ответов, чтобы вероятность выбора правильного ответа студентом, владеющим материалом данной темы, была близка к единице, а не владеющим – не существенно отличалась от величины $1/N$, определяемой случайным выбором из N возможных ответов. Формально, количество возможных ответов в наборе не ограничено, однако, опыт применения заданий закрытой формы показывает, что оптимальное число возможных ответов составляет 4-5.

Возможны тестовые задания закрытой формы с одним правильным ответом, когда обучаемый должен выбрать один и только один правильный ответ из набора предложенных, и тестовые задания закрытой формы с несколькими правильными ответами, когда обучаемый должен указать все правильные ответы в предложенном наборе.

Тестовое задание открытой формы предусматривает самостоятельную формулировку и ввод ответа обучаемым в виде:

– целого числа с учетом знака (например, «укажите количество минут в градусе»);

– вещественного числа с учетом знака (например, «запишите в процентах с точностью до десятых долей содержание азота в атмосферном воздухе»);

– текстового **выражения** (например, «назовите фамилии путешественников, первыми достигших южного полюса»).

Наиболее сложными для разработки, но и наиболее методически интересными являются задания открытой формы с ответом символьного типа и со свободно конструируемым анализатором ответа. В заданиях такой формы ответ представляет собой произвольный набор допустимых символов, образующих некоторый текст ответа. Для определения правильности ответа автор должен сконструировать соответствующий анализатор.

В тестовом задании на соответствие предусматривается установление обучаемым правильного соответствия между уникальными элементами двух множеств, например, между набором столиц и государств, при этом для усложнения задания количество элементов этих множеств может быть различным.

В тестовом задании на установление правильной последовательности обучаемый должен установить правильный порядок в перечисленном наборе элементов, например, «расположить слои атмосферы по порядку начиная с первого от Земли».

Информационные кадры – это информация для изучения, не требующая никакой реакции от обучаемого кроме перехода к следующему тест-кадру. Информационные материалы готовятся преподавателем по тем же правилам, что и тестовые задания и ничем от них не отличаются. Все информационные материалы предназначены для следующих целей:

– сообщение о правилах проведения сеанса обучения или аттестации, о критериях выставления оценок, названии цикла, дисциплины, раздела, подраздела и темы и другой служебной информации;

– предъявление вводной информации об изучаемой теме (опорный конспект темы), содержащей основные понятия и соотношения, а также рекомендуемые литературные и другие источники;

– реакция на ответ обучаемого, в зависимости от ответа (уточнение, подсказка для неправильного ответа, формулировка правильного ответа с объяснением, сообщение о дальнейших действиях).

Из всех предлагаемых сегодня программ тестирования заслуживает наибольшего внимания система компьютерного тестирования «МастерТест», которая отвечает практически всем требованиям организации тестирования в системе дистанционного обучения [5].

Возможности программы «МастерТест»:

1. Программа написана под Windows и имеет удобный, понятный и современный графический Windows-интерфейс.
2. Возможны как текстовые вопросы так и мультимедийные (документы Word с формулами, картинками; просто картинки типа *.bmp; видеоклипы; аудиофайлы).
3. Возможны пять типов ответов:
 - выбрать один правильный ответ из предложенных вариантов;
 - выбрать несколько правильных ответов из предложенных вариантов;
 - ввести текстовый вариант ответа с клавиатуры;
 - установить соответствие между предложенными в двух колонках вариантами ответов;
 - установить последовательность в предложенных вариантах.
4. Вопросы могут следовать по порядку номеров или случайно (это затрудняет подсказки).
5. Варианты ответов автоматически перемешиваются случайным образом (появляются в других местах) при каждом обращении к вопросу (это затрудняет подсказки).
6. При тестировании преподаватель может разрешить или запретить режим возвращения к предыдущему вопросу или «забегания» вперед, когда можно не отвечать на текущий вопрос, чтобы потом к нему вернуться.
7. Существует три типа контроля: оценка (2, 3, 4 или 5), зачет/незачет или рейтинговый. Критерии оценки и зачета задаются в % от максимально возможного количества правильных ответов.
8. Преподаватель может включить или выключить показ правильности ответа при тестировании (слова «верно»/«неверно»).
9. Есть возможность установить лимит времени на проведение теста, по истечении которого тест автоматически прекращается; использовать режим «досрочной двойки».
10. Удобный и простой в использовании редактор тестовых заданий.
11. На вопросы в тесте можно ставить метки. Они будут присутствовать в тесте, но не будут предлагаться к тестированию. Метки легко ставятся и убираются.
12. Существует режим контроля за отвечающими в реальном режиме времени, так называемый режим мониторинга. В процессе тестирования можно

видеть текущие результаты всех, кто в данный момент тестируется (с именами компьютеров), их шансы на успешный итог.

13. Программа работает в сетевом варианте. Все вопросы и ответы хранятся в единой базе данных, которая запаролена и зашифрована. Подготовка к тестированию занимает очень мало времени. Нет необходимости каждый раз копировать тест локально на компьютер, а потом с него результаты тестирования.
14. Тесты можно экспортировать и импортировать во внешние базы данных, а также выгружать в текстовый формат (файл .txt). Это дает возможность обмениваться тестами, архивировать их, распечатывать в произвольной форме.
15. Для каждого теста можно составить статистику трудности заданий, в которой показывается процент правильных ответов на каждый вопрос. Опросы для статистики можно выбирать произвольно.
16. Все результаты и ответы сохраняются. Возможна выдача и распечатка апелляции, где показаны все неверные ответы.
17. По результатам тестирования можно сделать произвольную выборку и распечатать ее.
18. Программа имеет два модуля:
 - модуль тестирования (для испытуемого) – «master32»,
 - модуль администрирования (для подготовки тестов, установки параметров и администрирования) – «mstadmin».

В электронных курсах действуют две системы контроля знаний. Первая предназначена для индивидуализации (адаптации) курса обучения, вторая – для аттестации обучаемого. Обе системы позволяют производить адаптивный выбор следующего вопроса в зависимости от правильности предыдущих ответов и возможность создания различных заданий из одного набора вопросов. В аттестационных системах, кроме того, используется адаптивная схема выбора вопросов для оптимального определения уровня знаний учащегося.

Сочетание гипертекстовых учебных пособий и системы электронного контроля знаний, базирующиеся на технологиях Internet, позволяют, в перспективе, создать единую обучающую среду, адаптирующуюся под уровень знаний и, фактически, создающую индивидуальный «электронный учебник» для каждого обучающегося. А дополнительное использование технологии Web-Chat дает возможность в рамках WWW технологий создать единый процесс Дистанционного Обучения, состоящий не только из «учебной библиотеки», но и с полноценным общением между преподавателем и студентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.uidaho.edu/evol/>
2. <http://www.ui.usm.ru>
3. <http://de.ifmo.ru>
4. <http://teachlab.narod.ru>
5. <http://tvy.narod.ru>

S U M M A R Y

Distance learning is not a future possibility for which higher education must prepare, it is a current reality whose growth potential is virtually unlimited. Distance learning, used properly in its various modes, can enhance the learning experience and increase access to higher education for a wide variety of potential students.

Поступила в редакцию 15.03.2002