

© 2011 г. *Н.В. Боброва*

УДК 378.2

**ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА
МАТЕМАТИКИ С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ
ОСОБЕННОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Для реализации дифференцированного обучения необходимы средства обучения, основным из них является учебник, в содержании которого заложены возможности учета индивидуальных особенностей обучающихся. Это в равной мере относится к учебнику математики, который должен, во-первых, являться средством диагностики, во-вторых, представлять все элементы учебного содержания, в-третьих, моделировать траекторию содержания конкретного обучающегося, в-четвертых, управлять деятельностью обучающегося, исходя из выбранной траектории содержания, соответствующей его индивидуальным особенностям.

Для реализации поставленных задач целесообразно в качестве современного учебника математики рассматривать учебник электронный. Первоначальным условием разработки электронного учебника математики является определение его структурных компонентов.

Отбор компонентов различных электронных средств учебного назначения по математике, предназначенных для использования в процессе обучения, следует осуществлять с учетом педагогико-эргономических требований к ним. Электронные средства учебного назначения по математике должны соответствовать принципам визуализации, сознательности и творческой активности обучающихся, активизации самостоятельной учебной деятельности обучающихся, систематичности, взаимосвязанности, психологической комфортности [1].

Поскольку электронное средство учебного назначения по математике в нашем исследовании представляет собой учебник, то при определении его

структурных компонентов необходимо следовать принципам построения учебника и соответствующих этим принципам требованиям .

С точки зрения функциональной значимости, материал электронного учебника должен состоять из презентационной части, диагностирующей части, оглавления, основного материала с упражнениями, задачами, системой самопроверки знаний, системой промежуточного и рубежного контроля, краткого изложения учебного материала, словаря терминов, справочника, мультимедийного блока информации, ссылок на другие траектории содержания, справочной системы по работе с управляющими элементами учебника, системы управления работой с учебником, блока дополнительной литературы. Панель инструментов электронного учебника может содержать такие «быстрые кнопки», как «Обратная связь» и «Помощь», и иметь функции закладки и блокнота. Таким образом, данные компоненты определяют, так называемую внешнюю структуру учебника, те его элементы, которые видит пользователь (рис. 1).

Презентационная часть электронного учебника по аналогична введению печатного учебника. Дается краткая характеристика содержания электронного учебника, перечисляют рекомендации по использованию данного программного продукта, название дисциплины, информация об авторах и т.д.

В соответствии с принципом диагностики в структуре электронного учебника обязателен диагностирующий блок, основной функциональной задачей которого является определение траектории содержания, по которой будет разворачиваться программа и соответственно строиться процесс обучения конкретного обучающегося. Содержание данного блока представляет собой батарею тестов, следующих друг за другом. Первый тест выявляет профессиональную направленность (познавательный интерес) обучающегося: техническую, гуманитарную, естественнонаучную или определяет отсутствие сформированного познавательного интереса, второй – определяет вид (теоретический, эмпирический) и преобладающий тип мышления обучающегося (наглядно-образное (НО), наглядно-действенное (НД), словесно-логическое (СЛ), третий – наличные уровни сформированности у учащегося гибкости и критичности мышления.

По результатам теста автоматически выбирается траектория, по которой будет обучаться конкретный обучающийся. При этом результаты тестов, вы-

являющих профессиональную направленность обучающегося, находятся в открытом доступе и сообщаются ему по окончании теста. Определив свою профессиональную направленность, обучающийся получает право согласиться с результатами теста или не согласиться с ними, воспользовавшись соответственно кнопками «Согласен» – «Не согласен». Возможность проведения диагностики и соответственно изменение траектории содержания в соответствии с профессиональной направленностью сохраняется на протяжении всего курса обучения по электронному учебнику. Для этого обучающемуся необходимо воспользоваться ссылкой «Диагностика», выполнить предложенный программой тест, вновь согласиться или не согласиться с результатом, тем самым автоматически изменив или сохранив траекторию содержания.

В случаях, когда познавательный интерес сформирован, определение траектории содержания обуславливает, главным образом, мотивационные сюжеты и проблемные ситуации, фабулы сюжетных задач из той сферы деятельности, которая интересна обучающемуся. В случае несформированности познавательного интереса обучающийся имеет возможность выбора среди задач с одинаковыми математическими моделями, но различным практическим содержанием.

После того как определена профильная направленность (направление познавательного интереса), программа загружает следующую батарею тестов. Результаты тестов, определяющих вид, тип мышления и уровни сформированности гибкости и критичности мышления, обрабатываются в закрытом доступе для определения траектории содержания. Если предложенная модель электронного учебника используется в старшей школе, где, как правило, процесс обучения предполагает разделение на профильные классы, или в учреждениях профессионального образования, то блок диагностики, связанный с определением познавательного интереса как профильной направленности, отсутствует.

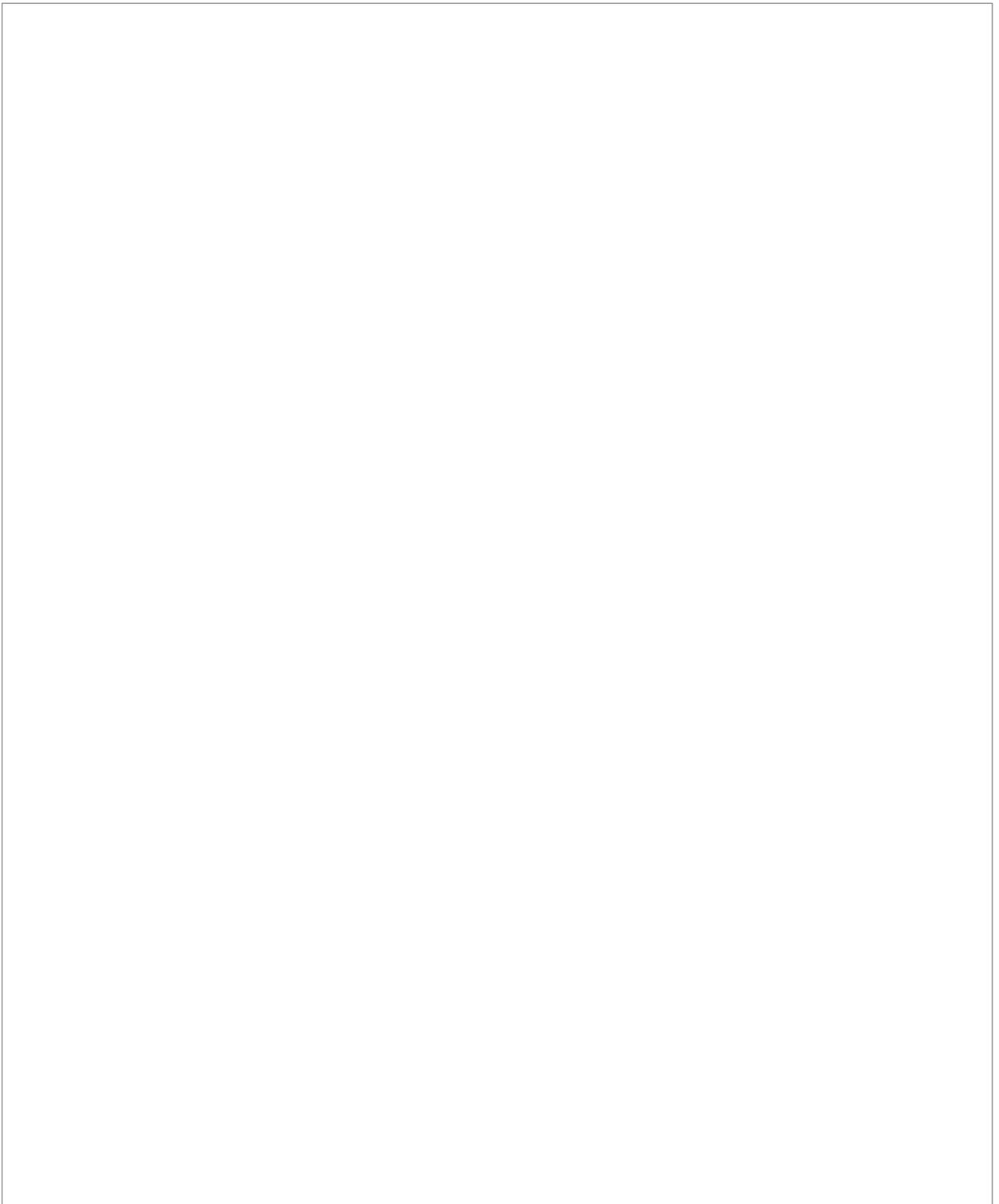


Рис. 1. Структура электронного учебника

Каждый обучающийся имеет доступ к другим траекториям содержания с возможностью возврата к своей траектории. Такая возможность обеспечит, с

одной стороны, формирование, корректировку или укрепление познавательного интереса обучающегося, с другой стороны, формирование и развитие других видов и типов мышления. Таким образом, возможность учета сформированности познавательного интереса обучающегося, его вида и преобладающего типа мышления, уровней сформированности гибкости и критичности мышления обеспечивают 72 траектории содержания.

После автоматического определения траектории содержания, по которой будет обучаться конкретный обучающийся, открывается доступ к главной странице меню, которая представляет собой оглавление, состоящее из основных разделов, каждый из которых делится на отдельные темы. Разделы и темы находятся в строгой логической последовательности. Программа сама активирует каждую последующую в соответствии с содержанием темы. После полного прохождения определенной темы или целого раздела автоматически активируются соответствующие им ссылки. Обучающийся в любой момент может обратиться к ранее пройденному материалу. Оглавление должно быть достаточно подробным, чтобы обеспечивать оперативный доступ к сравнительно небольшим содержательным частям учебника, а с другой стороны, – максимально обозримым, т.е. по возможности находится на одной странице. Кроме того, оглавление должно обеспечивать доступ к функции поиска части содержания учебника по текстовому фрагменту, к словарю терминов и определений, иметь органы управления, позволяющие переходить к любой пройденной части учебника, заканчивать работу с учебником.

Одним из преимуществ электронного учебника является его возможность учитывать тип и предпочитаемую форму восприятия информации, предпочитаемый вид наглядности, преобладающий тип и вид памяти обучающегося. Это возможно за счет полноты представления учебного материала. Находясь в арсенале электронного учебника, различные формы представления не должны нагромождаться, то есть доступ к ним должен открываться с помощью гиперссылок либо в случае необходимости в соответствии со спецификой конкретной темы, либо по требованию обучающегося, отдающего предпочтение той или иной форме представления материала. Например, при изучении большинства тем курса стереометрии не обойтись без мультимедийных иллюстраций. В соответствии с этим ссылка на мультимедийный блок носит обязательный характер. В других случа-

ях выбор представления материала зависит от индивидуальных особенностей и предпочтений обучающегося, например, если у него развита слуховая память, можно воспользоваться аудио-опцией и прослушать предлагаемый материал. Где это возможно, обучающийся сам выбирает форму представления материала: текст, таблица, блок-схема и т.д.

Таким образом, на каждой странице учебника в явном виде должны быть представлены только текст и, если необходимо, небольшие графические элементы, вставленные непосредственно в текст, а также элементы управления процессом изучения материала.

Размещение всех графических составляющих содержания непосредственно по контексту мы считаем нецелесообразным, поскольку это в значительной степени ухудшает формализацию процедуры формирования учебника и, следовательно, уменьшает степень автоматизации его разработки. Все крупные графические элементы страницы должны присутствовать на ней в «скрытом» виде и появляться на экране с помощью вызова по гиперссылке. При их появлении на экране они по возможности должны размещаться таким образом, чтобы не загромождать ту часть текста, которая относится к их описанию. Возможность перемещения графических элементов в нужную часть страницы с помощью «мышки» может решить данную проблему.

Следующий необходимый в учебнике блок связан с системой самопроверки знаний, системой промежуточного и рубежного контроля. Диагностирующий материал данного блока, должен контролировать уровень усвоения математических знаний и выяснять идет ли при этом процесс познания.

При рассмотрении первого требования очевидно, что диагностический материал, предложенный в учебнике, должен не только нести информацию о правильности или неправильности конечного ответа при выполнении заданий, но и давать возможность осуществлять контроль за ходом процесса, следить, те ли действия выполняет обучающийся, которые ему были предписаны. В связи с этим диагностический материал учебника должен обеспечивать, как предлагает Н.Ф. Талызина, «пооперационный контроль» [2, с. 66]. В целом диагностический материал должен нести следующую информацию: выполняется ли обучаемым именно то действие, которое запрограммировано; правильно ли оно выполняется; соответствует ли форма выполняемого действия этапу усвоения; формируется ли действие с оп-

тимальной долей обобщения, автоматизированности, быстроты выполнения и др. Однако «пооперационный контроль», осуществляемый обучающимся, необходим только на тех этапах процесса усвоения, когда идет усвоение содержания деятельности в материализованной форме, а затем преобразование ее в речевую, то есть в начале материализованного и внешнеречевого этапов.

В конце этих этапов, а также на всех последующих «пооперационный контроль» (будь то самоконтроль или контроль, осуществляемый адаптивной системой электронного учебника или учителем) должен быть эпизодическим (по требованию обучающегося или в случае получения им нескольких ошибочных ответов).

Следующим немаловажным блоком, о котором мы заявили в структуре, является словарь. Удобство определения понятий, формулировок правил, алгоритмов и теорем с помощью гиперссылок очевидно, оно не является целесообразным. Математика представляет собой систему взаимосвязанных компонентов содержания, и оформление любой гиперссылки связано с тем или иным ее выделением в тексте. Присовокупление к этому наличия на странице гиперссылок на иллюстрации, таблицы, графики и т.п. приведет к перегруженности текста выделениями, что затруднит восприятие и осмысление материала. В соответствии с этим мы считаем более целесообразным оформление словаря в отдельном блоке, обеспеченным системой поиска.

Чтобы словарь не стал для обучающегося «системой подсказок», позволяющей пользоваться готовыми формулировками при изучении нового материала, система должна обеспечивать доступ пользователя только к тем компонентам содержания, которые уже усвоены обучающимся в соответствии с логикой изучения материала.

Кроме словаря важным структурным компонентом мы считаем блок краткого изложения основного материала (в виде схемокурса). Включение такого блока позволит, с одной стороны, обобщить и систематизировать пройденный материал и организовать при необходимости оперативную актуализацию знаний обучающихся. Конспективная форма представления материала данного блока позволяет расширить спектр форм представления учебного

материала, что, в свою очередь, реализует учет индивидуальных особенностей восприятия обучающихся.

Доступ к информации данного блока по конкретному разделу или теме возможен только на этапе обобщения и систематизации знаний и умений и в дальнейшем – по результатам рубежного контроля, когда данный материал считается усвоенным обучающимся.

Любой классический учебник математики в той или иной степени содержит дополнительную точнее, справочную информацию. Мы предлагаем объединение справочной информации в отдельный блок, ссылки на который становятся активными по мере необходимости при изучении материала. С целью гарантированного ознакомления учащегося с предложенной информацией дальнейшее продвижение обучающегося по содержанию (посредством перелистывания страниц) возможно только после активации предложенной гиперссылки и по прохождении минимального количества времени, необходимого для прочтения предложенной справки.

Следующим информационным блоком, включение которого в электронный учебник мы считаем целесообразным, является дополнительная литература. Блок дополнительной литературы может быть представлен в виде списка или размещаться на отдельном лазерном диске, являющимся приложением к учебнику, на котором представлена вся и или основная часть рекомендуемой дополнительной литературы.

Обобщая основные структурные компоненты предлагаемой модели учебника, выделим приоритетные функциональные назначения некоторых из них (см. таблицу).

Таблица

№ № пп	Название компоненты структуры(блока)	Функциональное назначение
1	Диагностика	<ul style="list-style-type: none">• определение траектории содержания;• информация о познавательном интересе обучающегося, виде и преобладающем у него типе мышления, уровнях сформированности гибкости и критичности мышления.

№ № пп	Название компоненты структуры(блока)	Функциональное назначение
2	Основной материал с задачами и упражнениями	<ul style="list-style-type: none"> • формирование соответствующих математических компетенций, • учет, формирование и развитие индивидуальных особенностей обучающихся.
3	Мультимедийный блок	<ul style="list-style-type: none"> • визуализация учебного материала, • формирование и развитие пространственного мышления.
4	Система промежуточного и рубежного контроля	<ul style="list-style-type: none"> • определение и контроль уровня усвоения математических компетенций; • выявление и корректировка пробелов; • оценивание обучающихся.
5	Краткое изложение учебного материала (схемокурс)	<ul style="list-style-type: none"> • учет особенностей восприятия некоторых обучающихся; • обобщение и систематизация учебного материала.
6	Словарь	<ul style="list-style-type: none"> • систематизация компонентов содержания, • формирование и развитие свойств зрительной памяти.

Итак, в соответствии с педагогико-эргономическими требованиями, принципами комплексного использования компонентов электронного средства учебного назначения, принципами построения учебника и требованиями к нему построена структурная модель электронного учебника, адаптированного к дифференцированному обучению математике.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мартиросян Л.П.* Комплексное использование электронных средств учебного назначения в процессе обучения математике // Казанский педагогический журнал. Казань, 2008. № 11.
2. *Талызина Н.Ф.* Практикум по педагогической психологии: Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. М., 2002.

*Калужский государственный
университет имени К.Э. Циолковского*

10 июля 2011 г.
