

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»

Т. О. Пучковская

Минский городской институт развития образования

Минск, Беларусь

E-mail: puchkovskaya@minsk.edu.by

В статье отмечается, что построение содержания математического образования в информационных образовательных ресурсах (ИОР) должно быть основано на деятельностном и задачном подходах, создании проблемных учебных ситуаций. Описываются педагогические инструменты ИОР: интерактив, мультимедиа, моделинг, коммуникативность, производительность. Вариативность рассматривается как один из ведущих принципов конструирования содержания ИОР по учебному предмету «Математика».

Ключевые слова: информационные образовательные ресурсы, педагогические инструменты ИОР, принципы конструирования содержания ИОР.

В условиях информационного общества математическое образование является важным фактором адаптации личности к существующим реалиям. Анализ мировых тенденций развития образования свидетельствует об изменениях его содержания, методов и организационных форм в связи с широким использованием информационных образовательных технологий. При этом развитие данных технологий значительно опережает педагогические разработки их применения в учебном процессе. Существуют противоречия между традиционными видами учебно-методического обеспечения преподавания математики и потребностями педагогической практики в новых формах представления и обработки учебной информации на основе современных информационных технологий; абсолютизацией структур и форм построения основной и дополнительной учебной литературы по математике и потребностью практики в их мобильных структурах, вариативных формах, реализующих возможность создания новых учебных материалов с расширенными функциональными и информационными возможностями. Нарастающий процесс информатизации математического образования требует выработки общего подхода к конструированию новых дидактических структур, интегрирующих возможности современных педагогических и информационных технологий. Стоит проблема создания новой учебно-методической продукции, синтезирующей современные подходы в дидактике, психологии, методике преподавания математики, теории и практике дистанционного обучения и применения информационных технологий; учебно-методической продукции, которая сможет интегрировать научную информацию, методику ее активного изучения (в том числе в процессе самообразования), а также современные информационные и коммуникационные технологии [1].

Принципиальным отличием современного подхода к обновлению содержания общего среднего образования в связи с его информатизацией является усиление ориентации на новые образовательные результаты. Доминирующей является деятельностная парадигма,

постулирующая в качестве цели образования развитие личности учащегося. Процесс обучения понимается не только как усвоение системы знаний, умений и навыков, но и как процесс развития личности, освоения универсальных способов деятельности, обретения социального опыта. Приоритетом нынешнего общества и системы образования является способность вступающих в жизнь молодых людей самостоятельно решать встающие перед ними новые, еще неизвестные задачи, и результат образования «измеряется» опытом решения таких задач. Поэтому на первый план наряду с общей грамотностью выступают умения учащихся, например, умение находить недостающую информацию, выдвигать гипотезы, работать в проектном режиме, проявлять инициативу в принятии решений, прогнозировать ситуацию, находить способы решения задач и т. д. Это и становится одним из главных ожидаемых результатов образования, которые возможно достигнуть в современной информационной образовательной среде.

Средства информационно-коммуникационных технологий расширяют интерактивные возможности образовательной среды, увеличивают визуализацию учебного материала, обеспечивают оперативный контроль и коррекцию результатов учебной деятельности, обеспечивают доступ к новым источникам учебной информации, предоставляют учащимся средства решения учебных и практических задач, формирующих исследовательские, проектировочные умения, творческий характер их деятельности. Однако исследования (Б. С. Беренфельд, К. Л. Бутягина, А. А. Кузнецов, Л. В. Невуева, В. В. Рубцов, Т. А. Сергеева) показывают, что использование средств информационно-коммуникационных технологий в рамках традиционной системы обучения не может изменить сам процесс по целевому назначению и переходу к современным видам учебной деятельности. Новые образовательные результаты могут быть достигнуты только в процессе освоения современных видов учебной деятельности, т. е. в инновационном образовательном процессе, выстроенном в информационной образовательной среде.

Информационная образовательная среда обладает рядом современных дидактических характеристик, таких как гибкость, целостность, открытость, вариативность, полифункциональность, интерактивность, визуализация, оперативный контроль учебных достижений, доступ к разнообразным источникам учебной информации, организация индивидуальной работы учащихся, развитие их познавательной самостоятельности, возможность использования новых педагогических инструментов для решения учебных задач и т. д. Кроме того, информационная образовательная среда позволяет реализовать дидактические возможности инновационных педагогических технологий, эффективно организовать индивидуальную и коллективную работу учащихся, обеспечивая тем самым целенаправленное развитие их самостоятельной и познавательной деятельности. В информационной образовательной среде меняются и методы обучения. К таким инновационным методам относят обучение на основе информационных ресурсов, ассоциативный метод, методы, основанные на использовании искусственного интеллекта (метод «вынужденных предположений», метод прецедента, учебное компьютерное моделирование, обучение посредством телеконференций).

Проектирование учебного процесса в информационной образовательной среде строится на дидактической концепции, определяющей достигаемые образовательные результаты, а именно: отбор и структурирование содержания, обоснование уровней его освоения, отбор видов учебной деятельности, методов, организационных форм и средств обучения для реализации педагогических целей, конструирование учебных ситуаций. Особую значимость для отбора и структурирования содержания образования в информационных образовательных ресурсах по учебному предмету «Математика» представляют работы, отражающие деятельностный и задачный подходы к построению учебного процесса (В. В. Давыдов, Г. А. Балл, Е. И. Машбиц, В. В. Рубцов, Л. М. Фридман, Д. Б. Эльконин), а

также процесс создания проблемных ситуаций в ходе учебной деятельности (В. Оконь, А. М. Матюшкин, А. В. Брушлинский, М. И. Махмутов и др.). Важным является умение конструировать учебные ситуации, причем конструироваться должна не одна отдельная учебная ситуация, а набор ситуаций. При конструировании учебных ситуаций необходимо стремиться, чтобы она обеспечивала достижение не только ближайших планируемых образовательных результатов, но и отдаленных; ориентация при построении учебной ситуации на «аспектные проблемы» (И. Я. Лернер), сквозные для учебного предмета «Математика». Учебные ситуации должны быть связаны с набором средств обучения, необходимым и достаточным для успешного осуществления учебной деятельности и достижения планируемых образовательных результатов, и быть направлены на осознание учащимися своих действий, т. е. рефлексию.

Принципиальное новшество, вносимое компьютером в образовательный процесс, – интерактивность, позволяющая развивать активно-деятельностные формы обучения. В настоящее время появился термин «визуальное образование», который означает, что изображение, образ, модели, знаки будут играть все большую роль в обучении, оттесняя привычные тексты. Поэтому вместо текстового фрагмента с информацией по учебному предмету «Математика» необходим интерактивный электронный контент. Иными словами, содержание, представленное учебными объектами, которыми можно манипулировать, и процессами, в которые можно вмешиваться.

Интерактив является главным педагогическим инструментом информационных образовательных ресурсов (ИОР), но есть и другие новые педагогические инструменты, которые создают ему среду применения. К ним относятся: мультимедиа; моделинг; коммуникативность; производительность. Моделинг – имитационное моделирование с аудиовизуальным отражением изменений сущности, вида, качеств объектов и процессов (ИОР вместо описания в символьных абстракциях сможет дать адекватное представление фрагмента реального или воображаемого мира). Мультимедиа обеспечит реалистичное представление объектов и процессов, интерактив даст возможность воздействия и получения ответных реакций, а моделинг реализует реакции, характерные для изучаемых объектов и исследуемых процессов. Коммуникативность – это возможность непосредственного общения, оперативность представления информации, удаленный контроль состояния процесса. С точки зрения ИОР это, прежде всего, возможность быстрого доступа к образовательным ресурсам, расположенным на удаленном сервере, а также возможность online-коммуникаций удаленных пользователей при выполнении коллективного учебного задания.

Одним из ведущих принципов конструирования содержания ИОР по учебному предмету «Математика» является *вариативность*, которая обеспечивает свободное взаимодействие обучающихся и учителя с учебным содержанием. Для обучающегося существенно расширяются возможности учета личностных особенностей и достижений в процессе обучения. В результате обеспечивается решение важной задачи современного образования – проектирование и реализация индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся, что предполагает организацию динамичного и максимально комфортного режима работы.

Вариативность может быть представлена по следующим показателям:

содержание учебного материала;

уровень сложности;

уровень интерактивности;

форма представления;

стиль изложения;

особенности дизайна [2].

Содержательная вариативность определяется набором вопросов теоретического и практического содержания, которые предлагаются учащимся для изучения и освоения.

Номенклатура обязательных для изучения вопросов декларируется, как правило, содержанием образовательного стандарта учебного предмета «Математика» и составляет инвариантную часть содержания. Вариативная оболочка дополняет и углубляет инвариантное содержание. В вариативную составляющую могут быть включены:

дополнительные теоретические сведения;

исторические экскурсы, посвященные истории возникновения и развития изучаемого факта, биографиям ученых и т. д.;

расширение круга рассматриваемых задач;

прикладные аспекты изучаемого материала;

разные подходы к введению теоретического материала;

разные методы решения задач в рамках изучаемой темы.

Вторым показателем вариативности является *уровень сложности* усвоения теоретического и практического содержания учебного предмета «Математика». В соответствии с этим основанием в качестве инвариантного ядра выступает уровень, соответствующий обязательным требованиям к уровню математической подготовки учащихся, отраженным в образовательном стандарте.

В качестве третьего показателя для определения вариативности может служить *уровень интерактивности*. Формы взаимодействия учащихся с содержанием позволяют выделить, по крайней мере, три уровня интерактивности, которые реально воплотить при изучении математики. Первый уровень – условно-пассивных форм взаимодействия, когда взаимодействие с содержанием опосредованное: учащийся лишь выбирает элемент учебного материала для усвоения, но не оперирует с его элементами, учащийся читает, просматривает, прослушивает, воспринимает учебный материал, но никак не может влиять ни на его изменение, ни на порядок предъявления фрагментов. Второй уровень – активных форм взаимодействия, которые характеризуются простым взаимодействием пользователя с содержанием на уровне простых операций с его элементами: навигация, копирование, множественный выбор, масштабирование, изменение пространственной ориентации, учащийся может выбирать последовательность предъявляемых фрагментов, гиперссылок для чтения, просмотра и т. д. Третий уровень – деятельностных форм взаимодействия, которые характеризуются конструктивным взаимодействием пользователя с элементами содержания и отличаются большим числом степеней свободы, выбором последовательности действий, ведущих к достижению учебной цели, необходимостью анализа на каждом шаге и принятия решений в заданном пространстве параметров и определенном множестве вариантов. Это уровень взаимодействия пользователя с содержанием на уровне операций с его элементами: удаление, добавление, перемещение, совмещение, составление определений, композиции, объединение связей, изменение характеристик, перемещение объектов, составляющих сложную систему.

Еще одним основанием может служить *форма представления* содержания в соответствии с ведущим когнитивным стилем учащегося. Целесообразно предусматривать ориентацию на ведущий канал восприятия информации учащимся: визуалов, аудиалов, кинестетиков.

Проектируя учебный процесс в информационных образовательных ресурсах необходимо создавать единый дидактический комплекс, тем самым обеспечивая одну из важнейших характеристик информационной образовательной среды – целостность. Эти ресурсы должны быть выстроены методически грамотно, раскрывать содержание образования в той же логике, что и основной учебник (учебное пособие), не дублировать, а обогащать и углублять его.

В заключение следует отметить, что отечественная и мировая практика последних лет показала, что использование информационных образовательных ресурсов в рамках

традиционных образовательных технологий не эффективно. Бездумное перенесение традиционных приемов на компьютер не только не даст эффекта, но может навредить образованию (например, профанация реферативной работы с появлением сайта referat.ru). Неизбежен пересмотр организационных форм учебного процесса путем увеличения доли самостоятельной, индивидуальной и коллективной работы учащихся, объема практических работ поискового и исследовательского характера. Учащиеся должны перестать пассивно воспринимать готовые факты, законы, понятия, суждения, а все чаще ставиться в ситуации самостоятельного решения проблемных задач, тем самым осуществляя переход на конструктивистский и коннективистский подходы к обучению. Первый предполагает значительное расширение самостоятельной поисковой деятельности учащихся, а второй – поиск связей между понятиями и явлениями, представляющимися на первый взгляд разрозненными и несвязанными между собой.

Для эффективного использования информационных образовательных ресурсов, информатизации образования в целом требуется развитие новых образовательных технологий. Доминирующими тенденциями в этом процессе является расширение возможностей учащегося в самостоятельной учебной работе и рост творческого компонента в деятельности педагога на учебных занятиях. Необходим постепенный переход в деятельности педагога от вещания к дискуссии с учениками и перенос многих традиционно урочных видов деятельности во внеурочные занятия, изменение функций педагога, который вместе с обучающимися все более становится исследователем, организатором, консультантом.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Грушевский, С. П.* Проектирование учебно-информационных комплексов по математике : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / С. П. Грушевский. Краснодар, 2001. 385 с.
2. *Беляев, М. И.* Теоретические основы создания образовательных электронных изданий / М. И. Беляев [и др.]. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2002. 86 с.