

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ТРИ АСПЕКТА СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ

Б.И. Крук, О.Б. Журавлева, Е.Г. Соломина
Сибирский государственный университет
телекоммуникаций и информатики, г. Новосибирск

Рассматриваются информационный, дидактический и кибернетический аспекты создания электронных учебников. Анализируются соотношения между получаемой информацией, знанием и интеллектом обучаемого, приводятся основные дидактические принципы создания электронных учебников и используется итерационный подход к управлению процессом познания при их разработке.

Informational, didactic and cybernetic aspects of composing electronic textbooks are considered in the article. Correlation between of obtained information, knowledge and intelligence of a trainee is analyzed. General didactic principals of composing electronic textbooks are cited and iterative approach is used to control perception process during development of textbooks.

Постановка проблемы

Термин «электронный учебник» в последнее время прочно вошел в наш лексикон. При этом каждый упоминающий о нем вкладывает в термин свою трактовку. Это происходит оттого, что теория электронных учебников разработана пока еще слабо. Преподаватели, занимающиеся их созданием, опираются в основном на личный опыт традиционной педагогики и зачастую не вносят каких-либо существенных изменений.

Между тем дидактические принципы традиционной педагогики, заложенные еще во времена Фомы Аквинского и служившие многие века основой для написания традиционных «бумажных учебников», не утратили своей актуальности до сих пор и требуют сегодня дополнения их новыми постулатами, отражающими современный прогресс в информационном взаимодействии людей и прогресс в информационной сфере общества.

Одной из важнейших педагогических задач, которую призван решать электронный учебник, является формирование у обучаемого тезауруса - того запаса знаний, который, пополняясь затем в течение всей жизни, является фундаментом любого вида деятельности. Особенностью электронного учебника является то, что он способствует закладке, формированию и раз-

витию тезауруса в онтогенезе (когда речь идет о формировании тезауруса отдельного человека, а не общего информационного запаса общества).

Являясь основным и подчас едва ли не единственным источником закладки тезауруса обучающегося в конкретной области знаний, электронный учебник выступает как средство субъектно-объектного информационного взаимодействия в процессе обучения и поэтому требует рассмотрения различных аспектов его создания (или, как сейчас говорят, дизайна). В данной работе мы коснемся трех из них: информационного, дидактического и кибернетического.

Информационный аспект

Информационное взаимодействие обучающегося с электронным учебником связано с тремя категориями: информацией, знаниями и интеллектом. Существуют различные точки зрения об отношении информации и знаний. Одни авторы считают, что знания - это систематизированные, устоявшиеся и проверенные практикой сведения, а информация - это «сырой материал», не прошедший проверку на истинность и достоверность, т.е. фактические данные. Другие подчеркивают, что знания - это сведения, уже известные обществу или инди-

виду, а информация - сведения, обладающие новизной. В.Д. Сухина [7] считает, что знание характеризует процесс познания с сугубо гносеологической стороны, а информация преимущественно - с коммуникативной.

Э.Л. Семенюк [6] полагает, что в информационной среде знание превращается в информацию, а информация - в знание. Информации свойственна, прежде всего, коммуникативная направленность знаний. Одна и та же информация порождает у разных людей нетождественные знания.

По мнению Д.И. Блюменау [1], все, что в среде социальных коммуникаций связано с информацией, есть различные виды знания. Он определяет информацию как знание в процессе коммуникации, в процессе его потребления с целью принятия решения. Информация, по Д.И. Блюменау, - это знание, включенное непосредственно в коммуникативный процесс. Однако он считает, что говорить о передаче знаний (информации) в строгом смысле слова нельзя. В процессе коммуникации мы воспринимаем не знания и даже не информацию, а материальный носитель информации, в результате чего у субъекта появляется не переданная извне мысль, а своя собственная, но аналогичная мысли коммуниканта.

Интегрируя приведенные выше точки зрения, сформулируем информационную парадигму электронного учебника как средства объектно-субъектного взаимодействия. Интерфейсом, посредством которого осуществляется это взаимодействие, является оформленный экран дисплея, на котором материал учебника предстает перед учащимся. На нем в каждый момент отображается соответствующая информация об объекте (процессе, явлении). Мы будем говорить об информации на экране дисплея как о «вещи в себе», в которой содержится некий базовый факт [4]. Копия информации, снятая с экрана дисплея и переданная в мозг по рецепторным каналам, а затем понятая и усвоенная, - это «вещь для нас». Степень соответствия копии базовому факту зависит от ряда факторов: полноты тезауруса обучаемого в данной области к моменту снятия копии, наличия специфических «шумов измерения», связанных с неоднозначностью информации, и т.п.

Процесс накопления информации и извлечения из нее базовых фактов, т.е. превращения информации в знание, будем понимать как процесс познания обучаемым учебного материала, как процесс формирования его тезауруса.

Рассмотрим теперь отношение знания и интеллекта. Мы определили знание как полезную информацию, накопленную индивидуумом. Интеллект же - это способность индивидуума использовать эту накопленную информацию полезным (целенаправленным) образом. Неоднократно предпринимались попытки уточнить определение интеллекта, измерить его количество (вспомним многочисленные тесты интеллектуальных способностей), глубже понять его природу (например, путем биологических исследований по локализациям функций различных отделов коры головного мозга), разложить интеллект на отдельные компоненты (перцепцию, психомоторную координацию, память, рассуждение и др.).

Приведем определение интеллекта, отвечающее, на наш взгляд, целям, рассматриваемым в данной работе. Л. Фогель и др. [8] рассматривают интеллект как способность субъекта достигать определенной степени успеха в условиях разнообразия целей в широком диапазоне сред. Практически невозможно выразить в количественной форме такие понятия, как «степень успеха» и «диапазон сред». Тем не менее, если субъект может достигнуть конкретной цели только в определенной среде, но не в других сферах, он не обнаруживает значительного интеллекта. Универсальность, гибкость - существенная составляющая интеллектуального поведения.

В процессе обучения обычно выделяют главную учебную цель, а также ряд учебных подцелей. Главная цель любого обучения, по А.И. Бутко и др. [2], состоит в том, чтобы сформировать интеллект обучаемого, подготовить его к определенной интеллектуальной (профессиональной) деятельности. Из многообразия учебных подцелей большинство исследователей выделяют три основных: накопление знаний, формирование умений и привитие навыков.

В последнее время среди преподавателей сложилось мнение, что электронный учебник - это обычный текст с иллюстрациями, только представленный не в бумажном, а в электронном

формате. В лучшем случае он снабжен гиперссылками. В этом и состоит все отличие.

Информационный подход к созданию электронных учебников ясно показывает, что нельзя вести речь о формировании интеллекта как конечного продукта обучения, если закладка тезауруса ведется на самом низком - репродуктивном уровне.

Что же должен включать в себя электронный учебник, чтобы решать две основные педагогические задачи: закладку и развитие тезауруса обучаемого и формирование его интеллекта? Ответы на этот вопрос дает рассмотрение дидактического и кибернетического аспектов создания электронных учебников.

Дидактический аспект

Обучение с помощью электронного учебника - это всегда процесс самообучения, даже если он сопровождается поддержкой со стороны преподавателя или тьютора. Поэтому электронные учебники должны играть роль «самоучителя». Сформулируем основные дидактические принципы [3], которые должны быть положены в основу создания подобных «самоучителей».

Модульность. Весь учебный материал разбивается на несколько, по возможности автономных, *модулей*, каждый из которых делится на более мелкие *учебные единицы*, содержащие *учебные элементы*. Такое структурирование материала позволяет изучать его шаг за шагом, концентрируя внимание каждый раз на отдельном учебном элементе или учебной единице.

Наличие и четкость определения учебных целей. Учебная цель - это то, что мы желаем и можем в процессе обучения изменить в интеллектуальном, а значит, и в профессиональном потенциале обучаемого. Это означает, что гарантируется овладение новыми знаниями, умениями и навыками или совершенствование уже имеющихся.

Учебная цель должна быть, прежде всего, реалистичной, т.е. такой, чтобы ее можно было достичь. Во-вторых, она должна быть измеримой, т.е. такой, чтобы можно было убедиться, что она достигнута, и оценить, насколько она достигнута. В-третьих, учебная цель должна быть конкретной, т.е. такой, чтобы способствовать достижению вполне определенных результатов.

Учебная цель первого, самого низкого, уровня - дать обучаемому знания, следующая по уровню учебная цель - научить применять эти знания, т.е. трансформировать их в умения, и, наконец, высшая ступень - привить обучаемому профессиональные навыки. В соответствии с этой классификацией и должно осуществляться «конструирование» электронного учебника.

Нужно довести эти цели до обучаемого, указывая, на что направлена данная учебная единица или данный учебный элемент, и перечисляя, что будут знать и уметь и какие навыки приобретут обучаемые, работая с этой учебной единицей или элементом.

Самодостаточность. Этот принцип означает, что электронный учебник должен быть подготовлен таким образом, чтобы позволить обучающемуся достичь поставленных учебных целей без привлечения дополнительных информационных источников.

Когнитивность. Содержание каждой учебной единицы и каждого учебного элемента должно стимулировать познавательную активность обучаемого, пробуждать его мысль, побуждать его к активным действиям, формировать у обучаемого тягу к дальнейшему изучению материала. Здесь должен быть задействован весь арсенал средств, мотивирующих обучение.

Ориентация на самообучение. Если традиционная модель обучения строится по принципу «вокруг преподавателя», то модель самообучения, наоборот, реализует принцип «вокруг обучающегося». Важную роль здесь играют последовательность изложения материала, стиль, язык, иллюстрации, средства активизации познавательной деятельности.

Последовательность. Существует много принципов построения учебного материала, знакомых нам из традиционных методов обучения: от знакомого материала к незнакомому; от конкретных примеров к общему принципу; от общих принципов к конкретным примерам; принцип внутренней логики; иерархический; хронологический.

Удобным инструментом при изучении материала электронного учебника являются гиперссылки. Ими называют выделенные в тексте слова. Текст с такими ссылками - это гипертекст. Преподаватель с помощью гиперссылок

может подсказывать учащемуся индивидуальную траекторию обучения, отсылать для расшифровки специальных терминов в глоссарий, ссылаться при решении задач на описанную ранее теорию или алгоритм. В гипертексте легко организовать возврат в то место текста, где была сделана ссылка.

Стиль. Для общения с учащимися через компьютер наиболее приемлем разговорный стиль, потому что разговорная речь является основным каналом коммуникации людей. Электронный учебник должен напоминать разговор преподавателя со студентом, когда адресуются всего к одному-единственному слушателю или хотя бы к малой группе людей.

В электронном учебнике, поскольку он служит самоучителем, нужно кратко и четко формулировать заголовки. Должны быть определены ранги заголовков, выбраны размеры для разных типов заголовков, шрифты и их местоположение в тексте. Важна правильная рубрикация всех используемых в модуле материалов, выделение с помощью шрифтов или специальных приемов таблиц, формул, примеров, выводов.

Язык. Разговорный стиль автоматически предполагает использование разговорного языка. Желательно использовать активные глаголы, избегать длинных предложений и многосложных слов. Не нужно применять жаргонные термины и слова. Любые, даже общепринятые, сокращения первый раз необходимо расшифровывать. Писать текст нужно более простым языком.

Иллюстрации (таблицы, диаграммы, рисунки, схемы, фотографии и т.п.) являются самостоятельными наглядными элементами обучения. Поэтому нецелесообразно объяснять учащемуся подробно то, что изображено на графике, диаграмме, схеме. Лучше попросить его изучить эти рисунки и затем ответить на некоторые вопросы. Одна хорошо подготовленная иллюстрация иногда обучает более эффективно, чем несколько страниц текста.

Практические материалы. Очень важно, чтобы учащиеся имели возможность проводить различные вычисления, решать какие-либо проблемы, заниматься практическими упражнениями. Большую роль в этом играют мультимедийные учебные элементы, которые позво-

ляют активно вовлекать человека в процесс обучения, внести в него разнообразие, указать на ключевые аспекты учебной единицы, дать практические подходы к решению актуальных проблем и реальных жизненных ситуаций. Следует иметь в виду, что практические действия являются ключевыми элементами обучения, именно через них обучающиеся будут способны повторять затем то, чему они обучились, решать конкретные практические задачи, т.е. применять изученный материал в реальных рабочих условиях.

Тренажерные элементы. Они вставляются в электронный учебник для привития обучаемому навыков в конкретной области знаний.

Мультимедийные приложения. Использование в учебном модуле кроме текста и графики звука, фотографий, анимации, видеофрагментов и т.п. позволяет усилить эффективность обучения, может явиться мощным дидактическим приемом, способствующим достижению учебных целей.

Одним из мощнейших способов демонстрации различных процессов, безусловно, является анимация (мультипликация), которая может быть выполнена средствами компьютерной графики, либо мультипликация, сделанная средствами кино- и видеотехники. «Живое» видео (запись процесса или события) обеспечивает учащемуся доступ со своего рабочего компьютера на рабочие площадки, к монтажным инструментам, в сердце механизма и т.д.

Интерактивность. Для электронного учебника это понятие означает активное взаимодействие обучаемого с электронным учебным материалом. Для этого учебные материалы должны быть «настроены» на «диалог» с обучаемым. Этот диалог должен вестись по ходу изучения всего материала.

Способов построения диалоговых компьютерных систем существует довольно много. Речь идет не обязательно о сложных диалоговых системах, скорее даже наоборот, о множестве простейших ее элементов (подсказка при ответе учащегося на сформулированный вопрос; возможность изменения им параметра процесса, изображенного на рисунке, с последующим наблюдением за изменением самого процесса или его характеристик и т.п.). Чем больше существует возможностей «управлять» учебным

материалом, тем активнее обучаемый участвует в диалоге, тем выше интерактивность.

Введение интерактивности в электронный учебник позволяет поддерживать способность к самообучению на самом высоком уровне.

Наличие оценки прогресса в обучении. Любому человеку свойственно интересоваться, насколько он продвинулся в деле, которое выполняет. То же относится к учебе. Учащемуся важно иметь какие-то индикаторы его успеха. Таким индикатором могут стать его ответы на вопросы, задания и тесты для самопроверки знаний. Поэтому каждая учебная единица должна сопровождаться тестирующими материалами. Результатом самопроверки знаний (т.е. индикатором успеха, прогресса в обучении) являются итоги тестирования или самотестирования.

Наличие элементов сопровождения. К таким элементам, например, относятся глоссарий, различные справочные материалы, оглавления, указатели, списки библиографических источников, сведения о необходимых предварительных знаниях, инструкции и т.п.

Наличие удобного и дружественного интерфейса. Взаимодействие обучаемого с учебным материалом осуществляется посредством *интерфейса*. Под ним в электронном учебнике понимается оформление экрана дисплея, на котором учебные материалы предстают перед учащимся.

Изображение на экране не должно содержать ничего лишнего, не относящегося к учебной деятельности, осуществляемой в данный момент, а информация - содействовать немедленному доступу к любому элементу учебного модуля. Интерфейс учебного модуля должен быть интерактивным, т.е. чтобы обучающемуся была понятна реакция на любое его обращение. Навигация должна осуществляться правильной расстановкой указателей маршрута перемещений по учебному модулю.

Все учебные модули должны иметь интерфейсы, одинаковые по структуре и оформлению, обеспечивая тем самым узнаваемость дисциплины.

Кибернетический аспект

Кибернетический подход к построению электронных учебников [5] предполагает управление процессом познания.

На рис. 1 показан учебный элемент электронного учебника, представленный кибернетической системой взаимодействия обучаемого с компьютером. Изучаемой средой на этом рисунке является динамический обучающий кадр. Процедура изменения параметров среды реализуется путем итераций, управляющих динамикой обучающего кадра.

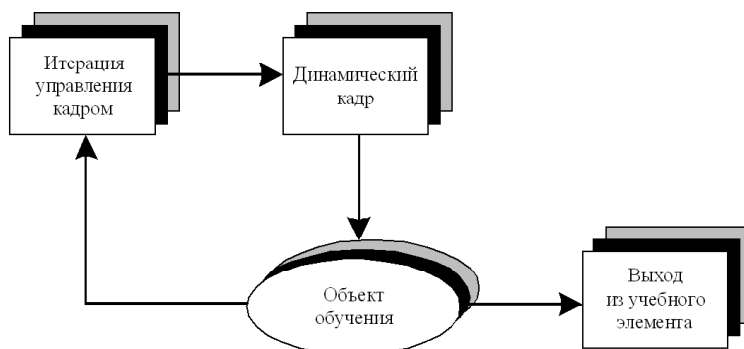


Рис.1. Кибернетическая модель учебного элемента

Под обучением в кибернетической системе с обратной связью условимся понимать процесс выработки у обучаемого некоторой реакции на поступающую информацию путем многократных воздействий на обучаемого и внешней корректировки его действий.

Внешняя корректировка может быть выполнена по принципу «поощрения» или «наказания» и осуществляется «учителем» (программой), которому известна желаемая реакция на поступающую информацию. Таким образом, при обучении обучаемому сообщается дополнитель-

ная информация о том, верна или не верна его реакция.

Под самообучением будем понимать обучение при отсутствии внешней корректировки. Дополнительная информация о верности действий не сообщается.

Процесс изменения познания обучаемого на основе поступающей информации при низком начальном тезаурусе назовем *адаптацией* обучаемого к изучаемому материалу. Таким образом, наиболее характерная черта адаптации состоит в накоплении и немедленном использовании поступающей информации для повышения текущего тезауруса.

При многократном воздействии информации на человека у него вырабатывается определенная реакция на поступающие сигналы. Таким путем формируется познание окружающей среды. Методом познания выступает метод проб. Многократные пробы и внешняя корректировка приводят к достижению цели - происходит эволюция познания. Это и есть процесс адаптации обучаемого к изучаемой среде.

Приведенные выше определения хорошо согласуются с психолого-педагогическими исследованиями процесса познания у человека. Ребенок, делающий первые шаги, имеет практически нулевой тезаурус во всех областях жизни. Путем многократных проб и постоянной корректировки поведения он познает жизнь. Описанный путь обучения и происходящая при этом эволюция познания являются естественными для человека. Высшая стадия этого процесса - когда человек на основе текущих наблюдений предсказывает поведение изучаемого объекта в следующий, еще не наступивший момент. Этот этап можно назвать этапом формирования знаний.

Эволюция познания может происходить и в отсутствие «учителя». Тогда это будет процесс самообучения. Причем все сказанное ранее о процессе обучения справедливо и для процесса самообучения. Иллюстрацией является поведение подростков за игровыми автоматами. Они очень быстро самообучаются в процессе игры. Используя лишь один метод познания - метод проб, они на эвристическом уровне формируют в своем познании основные положения, законы и логику игры. Через несколько минут они уже свободно предсказывают поведение

любого объекта на экране - вот что значит самим управлять процессом своего обучения. Кибернетическая модель учебного элемента представляет собой по сути простейший игровой автомат, но только со специфическими, учебными, целями и задачами.

Основной задачей самообучения будем считать формирование знаний обучаемого путем эволюции познания. Высшая же цель самообучения будет заключаться, по нашему мнению, в рождении у обучаемого серии «микроинсайтов» (озарений) и в появлении в его сознании на эвристическом уровне формулировок основных понятий, выводов, положений.

Вернемся к рис. 1. Основой кибернетической модели учебного элемента является динамический обучающий кадр, состояние которого изменяется самим обучаемым путем выполнения итераций над параметрами, управляющими динамикой кадра. Важнейшая деталь в этой модели - наличие обратной связи между объектом обучения и динамическим обучающим кадром.

При использовании такой модели и происходит основной процесс самообучения путем ускоренной эволюции познания обучаемого. Наличие обратной связи в модели позволяет легко реализовать метод проб, в результате которого и происходит переход к высшей стадии познания - предсказанию динамики исследуемого объекта на очередную итерацию управляющих параметров. Это приводит к формированию у обучаемого устойчивых знаний в виде получаемых эвристическим путем закономерностей, понятий и т.п.

Следует заметить, что процесс самообучения на базе кибернетической модели сугубо индивидуален и не вписывается в заданные временные рамки. Как следует из рис. 1, обучаемый сам управляет процессом познания, выбирая удобные только ему одному параметры управления и затрачивая столько времени, сколько ему требуется для завершения самообучения.

К учебному элементу с динамическим обучающим кадром, созданному на базе кибернетической модели самообучения, предъявляются те же дидактические требования, что и к другим элементам. Он должен отражать самостоятельную и завершенную порцию материала, иметь собственное меню. Желательно, чтобы этот элемент содержал поле диалоговых

строк для организации диалога с обучаемым. Диалог следует вести в «мягкой» форме, т.е. нужно оставить за обучаемым право выбора. Форма ведения диалога должна предполагать приоритет обучаемого при принятии решения.

Кибернетическая модель удобна и для построения учебных элементов с динамическими демонстрационными кадрами. Эти элементы могут иметь такую же структуру, что и динамический обучающий элемент. Отличие состоит лишь в том, что будет отсутствовать обратная связь между обучаемым и динамическим кадром и управление динамикой кадра будет осуществляться автоматически по заданной программе. При этом необходимо иметь возможность прервать демонстрацию.

Подчеркнем, что в отличие от динамического обучающего элемента при использовании динамического демонстрационного элемента самому обучаемому уготована роль пассивного наблюдателя, что заметно снижает эффективность процесса самообучения.

На основе кибернетической модели с динамическим кадром может быть создан также учебный элемент с динамическим кадром для самоанализа и самооценки прогресса в обучении. Для этого нужно восстановить обратную связь между объектом обучения и динамическим кадром, как в динамическом обучаемом элементе, но заменить динамический обучающий кадр динамическим кадром самооценки. Суть работы нового элемента сводится к следующему. Обучаемому предлагается исследовать объект или среду и ввести результаты исследования в компьютер. После чего на динамическом кадре сразу же отражается достигнутый уровень познания этого объекта (среды) и обучаемому предоставляется возможность коррекции ввода по результатам самооценки прогресса его самообучения.

На первый взгляд может показаться, что подобный динамический элемент самооценки ничем не отличается от существующих программ контроля знаний, которые указывают обучаемому на ошибку в ответе и предлагают повторить ответ. Но это не так. Коренное отличие состоит в том, что в данном учебном элементе программа не дает ответа на вопрос, правильно ли описан объект, его свойства, поведение и т.п. Здесь нет «учителя». Оценку

своим действиям дает сам обучающийся, наблюдая в динамическом кадре одновременно результаты своих действий и реакцию на них объекта (среды). Оценивание самим обучаемым верности своих действий - это продолжение процесса самообучения.

Применению кибернетических моделей обучения есть серьезное научное обоснование. Прежде всего, процесс познания - это *итерационный процесс* приобретения новых знаний о природе наблюдаемой среды. Вначале перед исследователем стоит задача оценки неизвестных параметров процесса (среды). Для этого ему приходится обобщать всю информацию, полученную в прошлых наблюдениях. Здесь налицо индукция - творческий этап научного познания. В мозгу у исследователя возникают различные гипотезы, догадки, представления; формируются логика, правила. После того как выбрана частная гипотеза (догадка, правило) из множества возможных, происходит переход к очередному этапу научного познания - новому опыту, новой итерации по проверке правильности гипотезы (догадки, правила).

Каждая итерация приносит пользу. С увеличением размеров выборки (числа итераций) появляется возможность создать лучшую гипотезу по отношению к данному конкретному процессу (среде). По мере прибавления информации о процессе (среде) увеличивается вероятность того, что каждая последующая оценка будет подтверждена.

По существу, совокупность гипотез, которые уже были подтверждены опытом, может способствовать генерации новой гипотезы. Каждая удачная гипотеза (догадка, представление, правило) многократно содействует успеху исследования.

По мере увеличения числа итераций может произойти переход к более высоким уровням абстракции. Итерационные процессы являются эволюционными по своей сути и позволяют достигнуть последовательного движения к цели. Сочетание индукции и индуктивного вывода с методом проб для последующей проверки гипотез приводит к большему соответствию гипотез логике процесса (среды) и обеспечивает все лучшее «понимание» среды.

Закладывая в кибернетическую модель, описанную выше, логику научного познания, мож-

но последовательно реализовать все подцели обучения, а также глобальную цель обучения - формирование тезауруса и интеллекта обучаемого.

При обучении предпочтительнее изучать процессы (среду) с помощью простых моделей. Чем проще модели, тем выше их ценность для обучения. Это значит, что, формируя динамические кадры в кибернетической системе обучения, необходимо по возможности представлять изучаемые процессы (среду) в виде совокупности простых моделей. Такое правило оправдано тем, что для простых моделей требуется значительно меньшее число итераций для оценки результатов индуктивного вывода, чем для сложных моделей, благодаря чему повышается вероятность отыскания обоснованных гипотез. Этот принцип, известный под названием «брита Оккама», возник еще в XIV в. и выдержал испытание временем.

Подчеркнем, что индукция требует добавления новой информации, но так, чтобы она минимально искажала воспринятые данные процесса (среды). Это важно учитывать при управлении программным путем процессом самообучения учащегося.

В заключение отметим, что кибернетический подход к построению учебных единиц и элементов электронного учебника делает процесс самообучения адаптивным, позволяет обучаемому сохранить во время обучения активную позицию, что в свою очередь значительно повышает эффективность обучения.

Заключение

Теперь мы можем представить примерное содержание каждой учебной единицы (или модуля). Оно включает в себя:

- информационные учебные элементы с гипертекстом и гипермедиа (мультимедийные фрагменты с гиперссылками);
- учебные элементы с практическими упражнениями;
- учебные элементы с динамическими обучающими кадрами;
- учебные элементы с динамическими демонстрациями;
- учебные элементы самооценки прогресса в обучении;
- учебные элементы справочного характера (таблицы, схемы, классификаторы и т.п.);

- элементы сопровождения учебной единицы (учебные цели, оглавление, глоссарий, инструкции, литература, рекомендации и т.п.).

Не следует думать, что информационные учебные элементы должны обязательно содержать длинный текст, подобно обычному учебнику или конспекту лекций. Работать с таким текстом на дисплее длительное время весьма утомительно. Внимание обучаемого постепенно рассеивается. Низкая разрешающая способность экрана мешает нормальному восприятию материала, вызывает раздражение.

Скорее, наоборот, делая учебный информационный элемент соизмеримым с одним или несколькими кадрами, представленными на экране дисплея, обеспечивается определенный динамизм в работе обучаемого с учебным материалом, способствуя снижению ее монотонности, уменьшению утомляемости и повышению остроты восприятия материала.

Большинство элементов учебной единицы, содержащих динамические кадры (итерационного обучения, демонстраций, самооценки), могут быть спроектированы на основе кибернетического подхода.

Решать, какие элементы необходимо включать в учебную единицу (или модуль), каким должно быть их педагогическое содержание, каков порядок их чередования будет принят в каждой учебной единице, должен разработчик электронного учебника, исходя из поставленных учебных целей и модулей этой единицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блюменау Д.И. Информация и информационный сервис. Л.: Наука, 1989.
2. Бутко А.И. и др. Организация автоматизированного обучения. Киев: Изд-во УМК ВО, 1984.
3. Журавлева О.Б., Крук Б.И. Дистанционное обучение: концепция, содержание, управление. Новосибирск: Изд-во Сиб. гос. ун-та телекоммуникаций и информатики, 2001.
4. Коган В.З., Уханов В.А. Человек: информация, потребность, деятельность. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1991.
5. Крук Б.И., Журавлева О.Б., Калачев И.В. Электронный учебник как средство субъектно-объектного инфовзаимодействия в процессе обучения// Проблемы инфовзаимодействия. Новосибирск. 1995. Вып. 2.
6. Семенюк Э.Л. Информатика: достижения, перспективы, возможности. М.: Наука, 1988.
7. Сухина В.Д. Человек в мире информатики. М.: Радио и связь, 1992.
8. Фогель Л., Оуэне А., Уолш М. Искусственный интеллект и эволюционное моделирование. М.: Мир, 1969.