

Проектирование средств информационных технологий обучения

К.Г. Кречетников
Тихоокеанский военно-морской институт
mkrechet@tovmi.dvgu.ru

АННОТАЦИЯ

В статье описываются основы теоретического подхода к проектированию средств информационных технологий обучения. Теоретический подход базируется на определенном фундаменте, включающем такие науки, как педагогика, теория педагогического проектирования, психология, информатика, теория высшей нервной деятельности и др. Особый акцент сделан на раскрытии содержания основных этапов проектирования компьютерных обучающих программ. Подробно рассмотрено проектирование учебных целей, как исходного, системообразующего пункта учебной деятельности. Даны рекомендации по формированию внутренней учебной мотивации при обучении с использованием информационных технологий. Проанализированы особенности проектирования содержания образования.

Ключевые слова

Внутренняя мотивация, информационные технологии обучения, ориентировочная основа деятельности, психолого-педагогическое проектирование.

Введение

Эффективность обучения с использованием информационных технологий в значительной степени зависит от качества обучающих программ, степени их соответствия особенностям образовательного процесса, т. е. от того уровня программ, который был в них заложен при проектировании. Поэтому, говоря о проектировании средств информационных технологий, автор, прежде всего, будет иметь в виду интеллектуальное ядро – обучающие программы.

Несмотря на наличие концептуальных разработок, дидактические основы проектирования и использования информационных технологий обучения нуждаются в серьезном системном обосновании.

В настоящее время существуют два основных подхода к проектированию обучающих программ: эмпирический и теоретический.

Странники *эмпирического подхода* действуют методом проб и ошибок, делают упор на интуицию, здравый смысл, использование личного педагогического опыта. Проектирование обучающих программ эмпирическим путём обычно идет от учебного предмета к обучающим воздействиям и завершается программной реализацией (Машбиц Е.И., 1988). Компьютерные обучающие программы, разработанные при эмпирическом подходе, нередко представляют собой электронные справочные системы или создаются по аналогии с пакетами прикладных программ, предназначенными для решения производственных задач. Результатом подобной разработки является, как правило, низкая дидактическая эффективность обучающих программ, которая может привести к дискредитации самой идеи применения информационных технологий в образовании. Так, в Германии, например, из 4000 программных средств только 80 (т. е. только 2%) отвечают минимальным критериям качества. По данным американских специалистов, число неэффективных обучающих программ превышает 80% всех программ, имеющих в обращении. По другим данным, как свидетельствуют зарубежные и отечественные педагогические исследования, 90% разрабатываемых программных средств для образования являются непригодными для использования. Следует особо отметить низкое педагогическое качество учебных программных продуктов, разработанных различными коммерческими фирмами.

Эмпирический подход, по мнению В.П. Беспалько, характерен для современного этапа развития высшей школы. Он справедливо отмечает, что "данный этап преобладания эмпирических действий слишком затянулся" (Беспалько В.П., Татур Ю.Г., 1989).

Проектирование обучающих программ при теоретическом подходе осуществляется от проектирования образовательного процесса, рассматриваемого в единстве учебной и обучающей деятельности, к технологии и методике обучения, и лишь затем осуществляется машинная реализация.

Теоретический подход базируется на определенном научном фундаменте (рис. 1).



Рис. 1. Научные основы теоретического подхода к проектированию

Многие исследователи подчёркивают, что существует глубокое противоречие между необходимостью системного подхода к анализу процесса информатизации обучения, как целостной системы, и преобладающим в теории и практике односторонним подходом, связанным в основном с анализом только отдельных (технических, дидактических, психологических, кибернетических и др.) возможностей средств информатизации обучения. Поэтому автор построил анализ таким образом, чтобы по возможности рассмотреть основные аспекты всех фундаментальных научных направлений (рис. 1).

1. Основы теоретического подхода при проектировании средств информационных технологий обучения

Обучение при теоретическом подходе рассматривается, прежде всего, как управление учебной деятельностью. Проектирование обучающих программ при таком подходе является составным компонентом общей исследовательской стратегии, предусматривающей решение вопросов теории и технологии проектирования в комплексе с исследованием теории и технологии компьютерного обучения.

Создание средств информационных технологий обучения следует считать объектом сложного процесса наукоемкого проектирования с присущими для всякого процесса проектирования этапами и учетом всех стадий его жизненного цикла (Кожевников Ю.В., Медведева С.Н., 2000). Теория педагогического проектирования кардинально меняет практику работы с педагогической информацией, уровень формализации педагогических знаний.

Проектирование обучающих программ – это многоуровневый процесс. Выделяются следующие уровни (Машбиц Е.И., 1988): концептуальный, технологический, операциональный и уровень реализации (рис. 2).

| Уровни проектирования обучающих программ | |
|--|--|
| 1 | определение ближайших и отдалённых целей учебной деятельности |
| Концептуальный | задание модели обучения, включающей в себя две модели: обучающей и учебной деятельности |
| | описание психологических механизмов и принципов обучения, которые должны быть сформулированы в виде конкретных предписаний |
| | определение видов познавательной активности обучаемых, которые предполагается программировать |
| | описание основных компонентов учебной деятельности и того уровня, который должен быть сформирован в процессе обучения |
| | определение способа управления, вида обратной связи, степени самостоятельности обучаемых, меры помощи |
| 2 | описание проекта обучающей программы в виде конкретных предписаний по управлению учебной деятельностью, которые переводятся на уровень технологии обучения; технология обучения рассматривается как проекция теории обучения на плоскость практической деятельности обучающего и обучаемых |
| Технологический | |
| 3 | определение размеров и степени обобщённости фрагмента обучения, возлагаемого на компьютер |
| Операциональный | определение степени индивидуализации обучения |
| | определение необходимости учёта предыстории обучения |
| | определение типов диалога, которые необходимо реализовать в программе |
| | определение возможности и меры управления программой со стороны учащегося |
| | определение типа управления в системе (по ответу или по процессу), типа обратной связи (разомкнутая или замкнутая) |
| | планирование состава основных подсистем и способов взаимодействия между ними |
| 4 | 4.1. Уровень педагогической реализации; содержит систему (алгоритм) обучающих воздействий и может быть описан в виде сценария |
| Реализации | 4.2. Уровень программной реализации; определяет, как действует система в каждый момент обучения |

Рис. 2. Основные уровни проектирования обучающих программ

Сценарий программы должен отвечать следующим требованиям:

1. понятность всем участвующим в разработке;
2. обеспечение достаточно точного описания каждого шага системы в любой момент обучения;
3. наличие способов реагирования системы на самые неожиданные ответы обучающихся;
4. обеспечение адекватной реакции обучающей системы в любой, даже самой сложной ситуации;
5. учет психолого-педагогических особенностей образовательного процесса на всех этапах обучения;
6. обеспечение возможности взаимодействия с другими программами.

Желательно иметь покадровое представление сценария, эскизы графических рисунков и текстовую информацию по предметной области создаваемой учебной

программы (Карпова А.А., 1999). На уровне программной реализации сценарий переводится в программу для компьютера. При этом обычно используются либо языки программирования, либо инструментальные системы.

Описанное многоуровневое проектирование средств информационных технологий обучения требует новых подходов к анализу целеполагания, содержания, методов, организационных форм и средств обучения.

Качество обучающих программ зависит от степени обоснованности при их проектировании трёх основных узлов (Талызина Н.Ф., Печенюк Н.Г., Хихловский Л.Б., 1987):

- цели обучения (для чего учить);
- содержания обучения (чему учить);
- принципов организации учебного процесса (как учить).

Учебные цели (цели, которые должны быть достигнуты в результате обучения) являются исходным, системообразующим пунктом проектирования обучающей программы.

2. Проектирование учебных целей

Древнегреческий философ Аристотель (324 – 322 г.г. до н. э.) писал: "Благо везде и повсюду зависит от соблюдения двух условий: 1) правильного установления конечной цели всякого рода деятельности и 2) отыскания соответственных средств, ведущих к конечной цели" (Аристотель, 1911). Основные требования к целям: конкретность и реальность (т. е. достижимость). "Умным можно считать лишь того, – говорил сирийский мыслитель Абдуль-Фарадж (1226 – 1286), – кто стремится лишь к достижимой цели" (Абдуль-Фарадж, 1957).

Великий педагог Я.А. Коменский (1592 – 1670) в работе "Новейший метод языков" писал: "Первый принцип – при любом обучении перед нами должна быть цель, и мы должны стремиться только к ней. ... Уже с самого начала учитывай цель. Показывай её и ученику, чтобы он сам видел направление, надеялся, что дойдет к цели, и мечтал об этом. Видеть уже с самого начала цель и продвигаться к ней без препятствий является наслаждением для нашего ума, приходящего в ужас от бесконечности и задержек. Обращай внимание больше на цель, чем на средства (Коменский Я.А., 1982)".

Диапазон учебных целей весьма широк: от формирования свойств и качеств личности, ее способностей (отдалённые цели) до усвоения учащимся конкретных видов деятельности (ближайшие цели). Следуя формулировке А.Н. Леонтьева, согласно которой задача – это "цель, заданная в определенных условиях" (Леонтьев А.Н., 1947), необходимо, прежде всего, назвать цель действия и условия его выполнения. Главной особенностью целей учебной деятельности является их иерархичность: отдаленные цели нельзя достичь, минуя более близкие, последние – это средство, необходимое, но недостаточное, для достижения первых. Другой особенностью целей является их системный характер. Система целей должна быть, с одной стороны, устойчивой, с другой стороны – гибкой, то есть способной изменяться в связи с изменениями учебной ситуации.

Довольно часто в сложившейся практике организации образовательного процесса за ближайшие цели принимается усвоение некоторых знаний, простейших навыков, решение учебных задач и т. д. Однако знания, не включённые в состав важнейших видов профессиональной деятельности, являются "пассивными", формальными и быстро утрачиваются (забываются). О наличии знаний надо судить не по умению воспроизводить их, а по умению применять их при решении тех задач, которые для данного профиля специалиста являются типичными. Усвоение конкретных действий тоже не может быть ближайшей целью, так как оно не приводит к развитию обучающегося.

В других случаях преобладает формулировка учебных целей в весьма общей форме: дать прочные знания, научить творчески применять их на практике и т. д. Такое задание целей обучения не может быть признано конструктивным, позволяющим устанавливать соответствие специалиста требованиям жизни. В результате работы по конкретизации целей появились квалификационные характеристики, в первой части которых указывается, что должен знать специалист, во второй, – что он должен уметь. Однако часть, определяющую

шая объем знаний, нередко повторяет учебный план и некоторые разделы программ по ведущим предметам. Следовательно, ничего нового такая квалификационная характеристика не дает.

Поэтому целью обучения должно быть усвоение способов действия, принципов, методов, технологии.

Видный немецкий учёный и педагог И.Ф. Герbart (1776 – 1841) отмечал, что, усвоив знания в определенной системе, учащийся должен уметь пользоваться этими знаниями так, чтобы он мог "направлять мысли от любого пункта ко всякому другому вперед, назад или в сторону", чтобы он мог перегруппировывать знания с разных точек зрения и применять их к обсуждению новых случаев, к решению соответствующих практических задач (Герbart И.Ф., 1906). Ту же мысль поддерживал автор другой дидактической системы американец Джон Дьюи (1859 – 1952). Он писал, что целью истинного развития ребенка должно быть не загромождение памяти фактами, а "...знакомство с небольшим числом типичных положений, помогающих справляться с проблемами личного опыта", расширение знаний, связанных с практическим умением (Дьюи Дж., Дьюи Э.В., 1922).

Г.Н. Александров приводит пример конкретного формулирования развивающих целей обучения в виде частных (элементарных) задач, прежде всего умственного развития (Александров Г.Н., Иванкова Н.И., Тимошкина Н.В., Чшиева Т.Л., 2000):

- овладеть умственными действиями: вычленять, соотносить, схватывать сущность (идею) и т. д.;
- выделять существенные признаки (свойства) предметов и явлений;
- переносить знания в измененные ситуации;
- переформулировать задачи (условия, требования);
- находить и выделять вспомогательные задачи;
- овладевать мыслительными операциями: анализом, синтезом, обобщением, классификацией, систематизацией;
- овладевать обобщенными приемами решения задач;
- овладевать структурами интеллектуальных процессов (алгоритмическими, полуалгоритмическими, полуэвристическими, эвристическими).

Примером конкретного планирования знаний и умений для целей профессиональной подготовки является национальная система развития профессиональных навыков (названная "обучение, основанное на компетентности"), введенная в Австралии. В этой системе обучаемый получает программы подготовки, основанные на квалификационных потребностях, необходимых в какой-либо отрасли или организации. Эти квалификационные потребности сформулированы в форме письменных утверждений знаний и умений, или "стандартов компетентности" (Mulcahy M.D., 1998).

Одной из главных целей и приоритетов высшего образования в США считается интеллектуальное развитие студентов. При этом американские специалисты характеризуют интеллектуальное развитие как возрастающую способность использовать мыслительные средства для понимания и осмысления соотношений. Этот интегративный или синтетический процесс соотношения идей отличает процесс интеллектуального развития от таких необходимых методов, как обучение предметному знанию и навыкам эффективного мышления (Eljamal M., Stark J., 1999).

Что же касается отдаленных учебных целей, то их нужно формулировать исходя из особенностей нашего времени. Современному специалисту требуется гораздо больший объем знаний, чем 50, 30 или даже 10 лет назад; полученные знания очень быстро "стареют", теряют свою актуальность. Поэтому отдаленные учебные цели следует задавать, исходя из необходимости воспитания грамотного, высококлассного специалиста, обладающего современным научным мышлением, способного к постоянному самообразованию, повышению своего уровня.

Важное внимание следует уделить технологии самообучения, т. е. умениям и навыкам учебной работы, способствующим самостоятельному приобретению и усвоению знаний. К ним относятся: конспектирование, рецензирование, использование словарей, справочников, применение сокращений, составление каталогов, указателей и т. п. Необходимо научить всех студентов этой технологии интеллектуальной деятельности, рациональным методам работы.

В XXI веке лучшие образовательные структуры будут "учить людей учиться", а тренажерами для достижения таких целей будут различные предметные срезы с действительности – знания (Долгоруков Ю.М., 1999).

Наиболее ёмко об отдалённых целях образования высказывался К.Д. Ушинский: "Цель народной школы состоит не в том, чтобы внести в головы детей известное количество определенных знаний, которые они потом позабудут.... Цель состоит в развитии умственных способностей ученика, его наблюдательности, памяти, воображения, фантазии и рассудка.... Следует развить в нем желание и способность самостоятельно, без учителя, приобретать новые знания. Эта способность должна... дать ученику средство извлекать полезные знания не только из книг, но и из предметов, его окружающих, из жизненных событий, из истории собственной его души. Обладая такой умственной силой, извлекающей отовсюду полезную пищу, человек будет учиться всю жизнь, что, конечно, и составляет одну из главнейших задач всякого школьного учения" (Ушинский К.Д., 1964).

О.К. Тихомиров различает четыре вида целеобразования (Тихомиров О.К., 1977) (рис. 3).

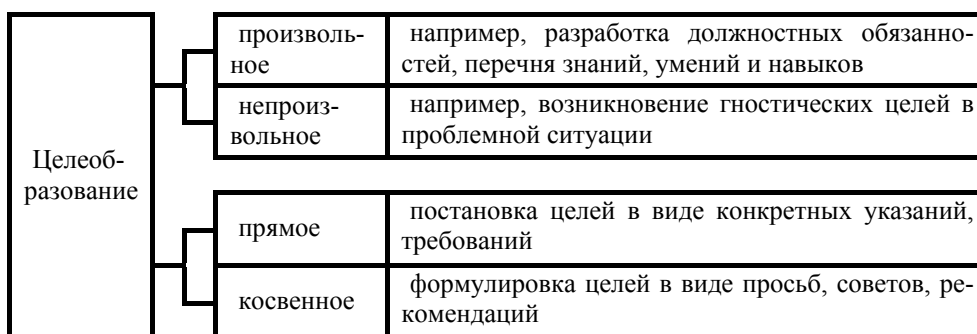


Рис. 3. Виды целеобразования по О.К. Тихомирову

Выделяются следующие этапы и внутренние механизмы целеобразования:

1. образование иерархии и временной последовательности целей;
2. переход от предварительных к окончательным, от ближайших к отдалённым целям;
3. выделение промежуточных целей для контроля и самоконтроля;
4. выбор одной из множества задаваемых целей;
5. смена (переформулирование) целей при неудачной попытке достижения планируемого результата;
6. превращение неосознанных побуждений, мотивов в цели на стадии подготовки практического действия;
7. преобразование в цель непредвиденных, но, несомненно, интересных и полезных результатов, возникших в ходе действия.

Корректное выделение и анализ умений, диктуемых жизненными задачами, стоящими перед специалистом, позволяет однозначно определить объем и содержание знаний, входящих в эти умения. Следовательно, знания не составляют самостоятельного элемента целей образования. Вместе с тем, критерии усвоения знаний определяются умениями, включенными в цели образования. "Со знанием должно быть обязательно связано умение, – писал немецкий педагог А. Дистервег, – мы подразумеваем под умением ... применение всего выученного вообще как к другим отраслям знания, так и в жизненной обстановке... Печальное явление, когда голова ученика наполнена большим или меньшим количеством знаний, но он не научился их применять, так что о нем приходится сказать, что хотя он кое-что знает, но ничего не умеет" (Дистервег А., 1956).

Описание целей должно соответствовать требованиям диагностичности и проверяемости. Эти требования могут быть соблюдены, если цели точно определены, отдельные их компоненты соотношены с определенными их проявлениями, поддающимися прямому или косвенному измерению в какой-либо шкале оценки. Такой подход к описанию, заданию целей соответствует тенденциям технологизации, стандартизации и формализации, особенно ярко проявившимся в последнее время при формулировке требований к описанию компонентов образовательных стандартов.

Упорядочивание учебных целей и построение единой системы целей – таксономии (от греческого *taxis* – расположение по порядку и *nomos* – закон), построенной на основе их естественной взаимосвязи, позволяет придать системный характер са-

тому процессу педагогического проектирования. Впервые задача построения таксономии педагогических целей была решена в трудах американского учёного Б. Блума. Согласно этой таксономии, выделяются три области целей (Bloom B.S., 1956): когнитивная (познавательная), нравственная и психомоторная. Когнитивную область, наиболее важную для процесса обучения, составляют следующие категории: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка, образующие иерархическую структуру. Не все положения в разработках Б. Блума являются бесспорными, но несомненная его заслуга состоит в том, что он попытался обосновать цели обучения и представить их в конструктивном виде, произвести иерархизацию и классификацию целей.

Создание надёжной, достоверной таксономии целей – далеко не праздный вопрос, интересующий только теоретиков. Использование чёткой, упорядоченной иерархической классификации целей важно, прежде всего, для разработчика программ по следующим причинам (Кальней В.А., Шишов С.Е., 1999):

1. концентрация усилий на главном; пользуясь таксономией, разработчик не только выявляет и конкретизирует цели, но и упорядочивает их, определяя первоочередные задачи, последовательность и перспективы дальнейшей работы;
2. конкретные учебные цели дают возможность разъяснить обучаемым ориентиры в их общей учебной работе, обсудить их, сделать ясными для понимания любых заинтересованных лиц;
3. создание эталонов оценки результатов обучения; обращение к четким формулировкам целей, которые выражены через результаты деятельности, поддается более надежной и объективной оценке.

Для обеспечения воспроизводимости образовательного процесса необходимо четкое определение критериев достижения целей различных уровней, иными словами, обеспечение идентифицированности целей.

Существуют специальные алгоритмы конкретизации учебных целей на основе педагогической таксономии. В соответствии с данными алгоритмами от общих целей методом последовательной редукции переходят к конкретным, сформулированным как желаемый результат данного периода обучения. Затем формулируют максимально четкое описание идентифицируемой цели, используя в нём только определенные глаголы, обозначающие действия. Например, для описания целей креативного типа могут быть использованы глаголы: "анализировать", "структурировать", "преобразовать", "синтезировать", "систематизировать", "прогнозировать" и т. п.

Итак, цели образования должны быть представлены в виде иерархизированной системы: от конечных целей к целям изучения отдельных учебных дисциплин и входящих в них разделов и тем. Основание этой системы должны составлять тематические цели, выходящие на цели предмета, включающего эти темы.

Обоснованием учебных целей не заканчивается начальный этап проектирования обучающих программ. Следующим шагом на пути к построению эффективного образовательного процесса является вопрос активизации мотивации обучающегося.

3. Учёт мотивационных аспектов при проектировании средств информационных технологий обучения

Педагоги-новаторы и исследователи, внедряющие инновации в образовательный процесс, часто сталкиваются с таким вопросом: "Почему в некоторых случаях изменения в учебной программе осуществляются легко и приводят к повышению эффективности обучения, тогда как в других случаях этот процесс становится болезненным, сопровождается длительным переходным периодом?".

Готовность человека и его желание обучаться – один из ключевых факторов успеха образовательного процесса. Механическое принуждение к обучению не может дать высокого положительного результата. Если хорошо знать и понимать, что движет человеком, что побуждает его к действиям, к чему он стремится, можно так построить обучение, что человек сам будет стремиться выполнять свою работу наилучшим образом и наиболее результативно. "Таким способом, – писал Д. Локк, – можно сберечь много времени и усилий, так как ребенок усвоит в три раза больше, когда он настроен благоприятно, чем при затратах двойного количества времени и усилий, если он это де-

ляет неохотно или по принуждению" (Коменский Я.А., Локк Д., Руссо Ж.-Ж., Песталлоцци И.Г., 1989).

Мотивация учения, интерес к учебному труду, познавательной деятельности, предмету занимают ведущие места среди факторов, определяющих продуктивность дидактического процесса. Они влияют на интенсивность внимания, качество запоминания, понимание прочитанного материала, результаты мыслительной деятельности.

Мотивация (от латинского *moveo* – двигаю) – это общее название для процессов, методов, средств побуждения обучаемых к продуктивной познавательной деятельности, активному освоению содержания образования. Учебная мотивация позволяет развивающейся личности определить не только направление, но и способы реализации различных форм учебной деятельности, задействовать эмоционально-волевою сферу. Она выступает, по выражению Е.Н. Шиянова, в качестве "значимой многофакторной детерминации, обуславливающей специфику учебной ситуации в каждый временной интервал" (Шиянов Е.Н., Котова И.Б., 1999).

Мотивация обусловлена целым рядом факторов: характером образовательной системы, организацией педагогического процесса, личностными особенностями преподавателя, спецификой учебного предмета, особенностями самого обучающегося (полом, возрастом, уровнем интеллектуального развития и способностей, уровнем притязаний, самооценкой и т. д.).

Мотивация как процесс изменения состояний и отношений личности основывается на мотивах, под которыми понимаются конкретные побуждения, причины, заставляющие личность действовать, совершать поступки. В роли мотивов выступают во взаимосвязи потребности и интересы, стремления и эмоции, установки и идеалы. Поэтому мотивы – очень сложные образования, представляющие собой динамические системы, в которых осуществляются анализ и оценка альтернатив, выбор и принятие решений.

Мотивационная сфера личности представляет собой не линейную, а сложную многоуровневую структуру с централизованной сознательно-волевой системой управления поведением, с иерархическим соподчинением побуждений. Примечательное свойство ее – иерархизированность (Попов В.А., Кондратьева О.Ю., 1999).

Исследования американских учёных показали, что максимальную пользу от применения информационных технологий в учебном процессе получают обучающиеся с более высокими показателями успеваемости и мотивации (Flowers L., Pascarella E.T., Pierson C.T., 2000).

Компьютеры уже сами по себе выступают достаточно сильным фактором повышения мотивации учения. Однако начальные условия работы с обучающей программой всегда характеризуются разнонаправленностью мотивационных векторов обучаемых, следовательно, начальный этап работы программы должен быть направлен на приведение мотивационных векторов в сонаправленное состояние (Коган А.Ф., 2000). Для этой цели структура мотивационной сферы конкретной личности должна быть тщательно продиагностирована.

При диагностике мотивационной сферы познавательной деятельности необходимо учитывать как статические, устойчивые характеристики (например, смыслообразующая и целеполагающая функции мотива, мотивация достижения), так и динамические, изменяющиеся от занятия к занятию на разных предметах (это мотивация изучения данного предмета и интерес к теме занятия). Такой подход в диагностике позволяет определить условия, способствующие повышению и закреплению высокой мотивации к обучению на каждом занятии.

Влияние мотивационных процессов на успеваемость обучаемых не отрицается в настоящее время уже практически никем. Однако поиск конкретных механизмов мотивации и исследование её внутренней природы – вопросы, до конца не решённые.

Необходимо помнить, что мотивационная сфера формируется прежде всего самой личностью и трудно поддаётся изменению, влиянию извне. Поэтому следует говорить не о коренном изменении отношения к учению, а о коррекции мотивационной сферы.

Ю.К. Бабанский, говоря об оптимизации образовательного процесса, выделял специальную группу методов стимулирования положительного отношения к учению: познавательные игры, учебные дискуссии, создание ситуаций познавательной новизны, эмоциональных переживаний и др. Одновременно с этим он акцентировал внимание на

необходимости исследования мотивирующего влияния всех других методов обучения, включая методы организации учебной деятельности, а также методы контроля и самоконтроля (Бабанский Ю.К., 1989).

Стимул – это побуждение, эффект которого опосредован психикой человека, его взглядами, чувствами, настроением, интересами, стремлениями. Именно стимул, как инициирующий и регулирующий фактор поведения, определяет характер мотивации. В соответствии с психологической формулой формирования действия (рис. 4), лишив обучаемого стимула, трудно ожидать от него успешного решения учебных задач.

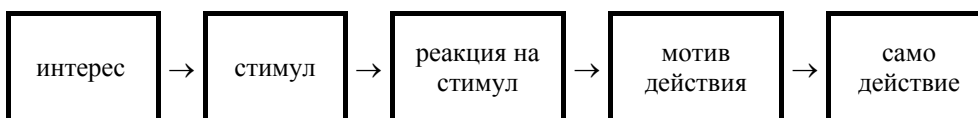


Рис. 4. Психологическая формула формирования действия

В западной когнитивной психологии при рассмотрении влияния мотивации на эффективность учения особое внимание уделяют способности личности к самомотивации или саморегуляции (Shunk D.H., Ertmer P.A., 1999). Саморегуляция определяется как комплекс порождаемых самим субъектом мыслей, чувств и действий, которые им заранее планируются и в ходе деятельности подстраиваются под требования ситуации.

В странах Европы растет общая обеспокоенность отсутствием достаточной мотивации и способностей у абитуриентов, поступающих в вузы. Многие учащиеся, отлично знающие программу средней школы, по-видимому, выбирают тот или иной вид высшего образования главным образом из соображений социального престижа. Это заставило администрации университетов ввести в процедуру отбора такие критерии, как мотивация кандидатов и степень их зрелости.

Известный английский специалист в области мотивации М. Ковингтон утверждает, что обучаемых мотивируют сильно, иногда даже слишком сильно, но неправильно. Он считает, что традиционные методы обучения и контроля приводят к деморализации обучаемых. В результате одни обучаемые, стремясь избежать неудачи, вообще избегают участия в учебном процессе. Другие покидают образовательную систему, которая, с их точки зрения, не нужна для их жизни (Covington M.V., 1998).

Результатом низкой и неправильной мотивации является то, что меньше половины (к примеру, в американском штате Пенсильвания только 24 – 30 %) студентов системы высшего образования заканчивают обучение в срок (Selingo J., 2000).

В России, в качестве результата низкой мотивации отмечается длительный (в течение двух-трех лет) период социальной и профессиональной адаптации молодого специалиста на предприятии (Дорофеев А., Лукьяшко А., 2000).

Сегодня в России существует около 980 вузов, из них около 600 – государственные. Более 30% выпускников российских вузов не работают по специальности, у 28% – работа совпадает со специальностью лишь частично. В Москве не работает по специальности половина вчерашних студентов, в Санкт-Петербурге – 55,8%. В ходе опросов 60% выпускников вузов заявили, что их будущая работа вряд ли будет связана с полученным в институте образованием. Это, естественно, напрямую отражается на их мотивированности к обучению.

По данным И.Н. Голицыной, количество студентов с низким уровнем мотивации учения, не обнаруживающих готовности и способности к выполнению заданий продуктивного характера, составляет от 30% до 50% состава академических групп; а среди студентов, обучающихся на коммерческой основе, – до 80% (Голицына И.Н., 2000).

В органической связи с мотивами находятся ценностные ориентации. Это важнейшие элементы внутренней структуры личности, закрепленные жизненным опытом индивида, всей совокупностью его переживаний и отделяющие важное для человека от незначимого, несущественного.

Ценности, по мнению Н.Д. Никандрова, "представляют собой обобщенные цели воспитания". Он считает, что наиболее инструментальный подход к организации образовательного процесса – ориентация "на относительно немногие, наиболее значимые ценности" (Никандров Н.Д., 1988).

Поэтому индивидуальная система ценностей каждого обучающегося должна быть также объектом педагогического проектирования.

Чтобы осмыслить ценность образования в разных странах, необходимо учитывать национальные традиции. В Англии образование расценивают, прежде всего, в соответствии с будущим социальным положением. В Германии и Франции заметна особая приверженность к интеллектуальному образованию. В США к образованию зачастую относятся прагматично. Английский ученый М. Садлер, описывая подобную специфику, замечает: "Когда речь заходит об образовании, немец спрашивает, что будет знать, француз – какие будут экзамены, американец – что будет уметь, англичанин – какой будет карьера".

Несмотря на то, что при ранжировании жизненных ценностей большинство населения развитых стран мира отдаёт предпочтение образованию, в России сложилась особая ситуация. Лишь немногим более 10% выпускников средней школы проявляют интерес к учебе. До 50% опрошенных учащихся старших классов поставили образование в середине перечня социальных ценностей – после дружбы, любви, силы, поп-музыки, денег, секса и т. д. (Джурицкий А.Н., 1999).

Жизненные ценности студентов приблизительно такие же: на первые места они ставят здоровье, любовь, дружбу, интересную работу, материально обеспеченную жизнь, свободу.

В сегодняшней России отношение молодых людей к труду как ценности вытесняется оценкой смысла труда как средства достижения материального благополучия или, наоборот, как способа проводить время в общении с друзьями.

С одной стороны, сегодня для значительной части обучаемых главными являются не такие ценности, как интересная работа, возможность реализации своих знаний и способностей, а зарплата: она занимает первое место в мотивах труда. С другой стороны, наличие денег и обширные знания являются для молодежи не столько целью, сколько средством реализации главных жизненных планов – получения интересной работы и создания семьи.

Молодежь, получающая среднее и высшее образование в условиях складывающейся многоукладной экономики, инверсии ценностных ориентаций, смены идеологических парадигм, становится более прагматичной и рациональной. Выбор реальных целей, дающих положительные результаты, больше ориентирован на "сегодня", чем на эфемерное "завтра". Это объективный процесс психологической адаптации к жесткому миру конкуренции (Лебедева Н.М., 2000). Ценность образования как самостоятельного социального феномена, имеющего социокультурную, личностную и статусную привлекательность, отступила на более дальний план.

Учебная деятельность является полимотивированной, так как активность обучающегося имеет различные источники.

Различают следующие группы учебных мотивов (Шиянов Е.Н., Котова И.Б., 1999):

- социальные (осознание социальной значимости учения, понимание личностно развивающего значения учения, потребность в развитии мировоззрения и др.);
- познавательные (интерес к получению знаний, любознательность, стремление к развитию познавательных способностей, получение удовольствия от интеллектуальной деятельности и др.);
- личностные (чувство самоуважения и честолюбия, желание пользоваться авторитетом среди сверстников и др.).

Однако большинство исследователей выделяют два основных типа мотивации: внутреннюю и внешнюю.

Внешняя мотивация – использование метода "кнути и пряника" (поощрение, стимулирование, критика, наказание) или формулы бихевиоризма $S - R$ (стимул – реакция). Механизм внешней мотивации на Западе изучался в рамках инструментальной теории мотивации К. Левина и Э. Толмена. Одним из условий мотивированности к определенному виду поведения, согласно данной теории, является уверенность личности в наличии прямой связи между осуществляемым поведением и его последствием.

Основными элементами при данном типе мотивации являются внешние стимулы – рычаги воздействия или носители "раздражения", которые вызывают действие определенных мотивов. Подобный тип мотивации, как правило, поверхностен,

сравнительно кратковременен и может быть в чистом виде применён лишь в отдельных случаях, таких как:

- разнородный, имеющий слабую начальную подготовку и(или) малоисследованный состав обучаемых;
- сложный, плохо структурируемый и неинтересный материал для изучения;
- практически не видна связь изучаемого материала с конкретными действиями в рамках будущей специальности, избранной обучаемыми.

"В традиционной методике, – справедливо сетует Л.В. Занков, – исключительная роль принадлежит таким мотивам учения, которые не связаны внутренне, по существу с познанием. Наиболее сильным мотивом этого рода является получение хороших и отличных отметок. Когда действуют подобные мотивы, преодоление трудностей, напряжение, о котором говорится в дидактике, происходят для достижения цели, которая является внешней по отношению к познанию, а овладение знаниями становится средством" (Занков Л.В., 1990).

В случае внешней мотивации позитивные изменения могут иметь место лишь до момента получения обучаемым обещанного.

Выделяются следующие признаки внешней мотивации учения:

1. учение ради учения, без интереса к преподаваемому предмету;
2. учение ради личных интересов и выгод;
3. учение для социальной идентификации;
4. учение ради успеха или из-за боязни неудач;
5. учение по принуждению или под давлением;
6. учение, основанное на моральных обязательствах (общепринятых нормах);
7. учение для достижения цели в обыденной жизни;
8. учение, основанное на социальных целях, требованиях и ценностях.

Внутренняя мотивация заключена, как правило, в самом изучаемом материале и носит устойчивый, продолжительный характер. Для того чтобы усилить внутреннюю мотивацию нужно специальным образом переработать излагаемый материал, сделать его интересным, взаимосвязанным, ориентированным на достижение конкретных учебных целей и освоение конкретных действий.

Обучаемые, которых привлекает прежде всего интерес к самому процессу учения, склонны выбирать более сложные задания, что позитивно отражается на развитии их познавательных процессов, способствует проявлению непосредственности, оригинальности, росту креативности и творчества.

Кроме того, преимуществами внутренних учебных мотивов являются:

- положительное влияние на решение творческих задач, не имеющих четкого алгоритма решения (эвристический метод);
- эмоциональное удовлетворение от выполнения задания, преодоления трудностей при решении учебных задач, основанное на внутреннем интересе;
- повышение самоуважения обучаемого, его самооценки.

Для осуществления внутренней мотивации весь учебный материал тщательно структурируется, выделяются главные идеи и подчинённые мысли. Желательно добиться того, чтобы система построения материала, последовательность и способы изучения были понятны обучаемому и усвоены им на сознательном уровне (как прямой продукт усвоения). Для облегчения усвоения и обеспечения успешности самоконтроля за процессом продвижения к учебной цели материал рекомендуется разбивать на логически целостные, небольшие по размеру блоки. Зримое ощущение движения и подъема, развития и роста является мощным психологическим стимулом в преодолении новых трудностей (Шаталов В.Ф., 1998).

К зарубежным теориям, объясняющим внутреннюю мотивацию, относятся:

- "поток активности" – теория Р. Вудвортса; согласно данной теории существует врожденная активная тенденция личности освоить мир с помощью поведения;
- теория Р. Уайта; она основана на том, что существует внутреннее стремление личности к повышению компетенции и эффективности.

Значительно повышают внутреннюю мотивацию деятельностные формы обучения, активизация обучаемых. "Учащемуся всегда давай в руки орудия, чтобы он

чувствовал, что должен работать, и чтобы он ничего себе не представлял отдаленным, недоступным и трудным, – требовал Я.А. Коменский, – ты скоро вызовешь в нем живой и страстный интерес" (Коменский Я.А., 1982).

Ненасильственность, ненавязчивость, непринужденность – важнейшие условия эффективности обучения. Их достижение возможно только тогда, когда человек учится потому, что хочет учиться. Интерес обучающегося к тому, что он изучает, всегда носит произвольный характер, и если при этом не демонстрировать открыто функции контроля, то мотивация, основанная на интересе, не ослабнет (Соболева О.Л., 2000).

Существует целый ряд научно обоснованных способов повышения внутренней мотивации обучения, используя которые, можно избежать многих трудностей. Для этого необходимо придерживаться следующих требований:

1. по возможности исключить награждения и призы за правильно выполненные задания, ограничиваясь лишь оцениванием и похвалой;
2. как можно реже использовать на занятиях ситуации соревнования; лучше приучать обучаемого к анализу и сравнению своих собственных результатов и достижений;
3. не навязывать учебных целей "сверху"; совместная работа с обучаемым по выработке целей и задач может оказаться значительно эффективнее;
4. необходимо помнить о том, что наказание за неправильное решение учебной задачи является крайней и наименее эффективной мерой, которая всегда вызывает негативные эмоции и отрицательно влияет на отношение обучаемого к делу;
5. избегать установления временных ограничений там, где это представляется возможным;
6. следить за тем, чтобы учебные задания не только соответствовали возрастным ограничениям, но имели уровень оптимальной сложности, способствовали проявлению мастерства и компетентности ребенка;
7. предоставлять обучаемому право выбора учебной задачи, не ограничивая при этом его свободы;
8. подбирать учебные задания с элементом новизны и непредсказуемости.

По мнению О.Л. Соболевой, для формирования внутренней мотивации "обучение должно начинаться с игры, причем в широком смысле этого слова. Все, что затрагивает воображение и фантазию, требует изобретательности, интеллектуального конструирования, поиска и наблюдательности, все, вокруг чего можно создать проблемную ситуацию, легко облечь в форму игры. ... Игра в таком варианте не только помогает ребенку проникнуть в творческую лабораторию автора учебника, художника и учителя, понять их замысел, но и стимулирует генерирование его собственных образов и идей. Такая игра двуполушарна по своей сути, такими же должны быть и учебники" (Соболева О.Л., 2000).

Систематизируя вышеописанное, можно выделить следующие пути и способы мотивации, которые следует учитывать при проектировании средств информационных технологий обучения:

- обеспечение принятия обучающимся некоей роли в учебном процессе: исследователя – при работе с экспертной системой; конструктора – при работе с конструкторской программой; виртуального субъекта – в игровых программах и т. д.;
- ориентация на достижение конкретных учебных целей и освоение конкретных действий;
- предоставление обучающемуся возможности самому выбрать цели и план действий; максимальный учёт его интересов и склонностей;
- предоставление обучающемуся определенной свободы действий при управлении объектами изучения в рамках заданных ограничений;
- повышение актуальности и новизны содержания;
- раскрытие значимости знаний;
- применение наглядности, занимательности, эмоциональности;
- использование сравнений и аналогий;
- применение эффекта парадоксальности, удивления;
- использование произведений искусства и литературы;
- использование активных, деятельностных форм обучения;

- структурирование учебного материала, разделение его на логически целостные, небольшие по размеру блоки; выделение главных идей и подчинённых мыслей;
- разъяснение обучающемуся системы построения материала, последовательности и способов изучения дисциплины;
- проведение учебных дискуссий;
- организация познавательных и деловых игр.

Следующим шагом процесса проектирования программ при теоретическом подходе является научно-обоснованное построение содержания учебного курса.

4. Проектирование содержания обучающих программ

Продуманное и последовательное использование информационных технологий обучения, мотивированное изменившимися задачами, стоящими перед образованием, вызывает коренную перестройку содержания образования во всех областях. Даже использование калькуляторов неотвратимо приводит к изменению навыков устного счета. Целостная же информационно-образовательная среда делает возможными и необходимыми намного более радикальные перемены в содержании. Изучение этого процесса, управление им и проектирование его – одна из наиболее масштабных задач (Булин-Соколова Е.И., 1998).

Содержание образования по ряду учебных предметов связано с такими особенностями информационных технологий, как:

- значительные вычислительные, моделирующие, графические, мультимедийные возможности современных компьютеров, обеспечивающие расширение круга учебных задач, которые могут быть включены в содержание образования;
- наличие возможностей по структурированию информации, занесению её в базы данных практически неограниченного объёма, быстрому поиску необходимых сведений и выборке данных по запросу;
- расширение источников получения знаний путем использования компьютерных телекоммуникаций.

Проектирование содержания автоматизированного учебного курса должно включать следующие этапы:

1. определение общего объема учебного материала, который планируется включать в курс;
2. разделение материала на блоки, модули в соответствии с критериями логической полноты, целостности, завершённости, диагностируемости усвоения;
3. структурирование, установка связей между блоками; разработка методических рекомендаций, системы задач.

Рекомендуется учитывать следующие принципы формирования содержания образования (Шиянов Е.Н., Котова И.Б., 1999):

- соответствия содержания образования требованиям развития общества, науки, культуры и личности;
- единой содержательной и процессуальной стороны обучения; необходимо учитывать технологии передачи и усвоения содержания образования;
- структурного единства содержания образования на разных уровнях его формирования;
- гуманитаризации; связан с созданием условий для усвоения обучающимися общечеловеческой культуры;
- фундаментализации; опора на осознание обучающимися методологии познавательной и практической деятельности.

Содержание образования должно включать в себя следующие виды знаний (в порядке их иерархии):

1. методологические; способы научной деятельности, методы получения научного знания;
2. теоретические; система научных знаний об объектах, их взаимосвязях и взаимодействиях, процессах развития;

3. базовые; основные законы науки, раскрывающие существенные, устойчивые, повторяющиеся связи и отношения между объектами и явлениями;
4. понятийные; тезаурус, основные понятия и термины;
5. оценочные; знания о нормах отношений, установленных в обществе;
6. фактологические; факты повседневной действительности и науки, необходимые для доказательства и отстаивания своих идей.

Е.И. Машбиц с точки зрения дидактики выделял две части в содержании любого учебника (Машбиц Е.И., 1988):

- первая содержательная основа действия (СОД-1); к ней относится информация, непосредственно составляющая содержание предмета, его главную часть, костяк;
- вторая содержательная основа действия (СОД-2); это информация, обслуживающая СОД-1 (например, математические формулы, выкладки, толкования, объяснения), информация о применении и использовании СОД-1 в других дисциплинах, а также в технике, в жизни и т. п.

Инженерия знаний выделяет в любом тексте: первичный материал наблюдений *a*, систему научных понятий *b*, субъективные взгляды автора и результат его личного опыта *g*, а также некоторые "общие места", или "воду" *d*. В соответствии с этим можно говорить о наличии в учебниках наряду с СОД-1 и СОД-2 также СОД-3, что соответствует в основном знаниям типа *d*, т. е. "воде". Анализ показывает, что СОД-3 иногда, особенно в учебниках по гуманитарным дисциплинам, может достигать больших объемов.

По сути дела именно СОД-1 и составляет семантическую модель предметной области. Однако эти знания в обычном учебнике не выделены специально, они распределены по всему тексту, переплетаются с другими знаниями, не формализованы. Структурирование знаний, выделение СОД-1 и акцентирование на ней внимания обучающихся значительно повышает эффективность использования компьютерных обучающих программ.

Особое место в процессе проектирования содержания образования с использованием средств информационных технологий занимают методы формализации и моделирования. Для эффективности реализации процедур анализа и синтеза системы понятий и построения модели знаний необходимо, наряду с традиционными, применение и формальных методов.

Распространенным формальным методом проектирования содержания образования является использование графовых и сетевых моделей.

В качестве первого этапа проектирования содержания целесообразно создать тезаурус предметной области с библиографией и включением в него неалгоритмических (декларативных) знаний, взятых из текста учебника, и процедурных знаний, носителями которых являются эксперты, в том числе преподаватели.

Н.В. Апатова разработала следующую схему разработки содержания автоматизированного учебного курса (Апатова Н.В., 1994).

В первой итерации строится скелетный граф, вершинами которого являются темы курса, а ребрами – последовательность изучения этих тем, причем сразу же с учетом вариантов последовательностей как по желанию обучаемого (аналог оглавления в учебнике), так и под руководством обучающей программы. Как правило, на таком графе просматриваются возможности прохождения курса по "горизонтали", т. е. общее знакомство с основными темами, и по "вертикали" – детализация понятий курса. Здесь же определяется уровень детализации – глубины "вертикали".

Во второй итерации аналогичные графы строятся по каждой теме – выделяются отдельные параграфы курса, их взаимосвязь.

Третья итерация – разработка структуры параграфов, перечня заголовков порции материала – фрагментов, которые будут выданы обучаемому на экран дисплея, уточнение вопросов контрольной работы.

Последняя, четвертая итерация – разработка текстов фрагментов, вопросов для самоконтроля, различных вариантов ответов и реплик автора курса.

Т.И. Михеева и И.Е. Михеенков рекомендуют для проектирования содержания гипертекстовых обучающих программ применять таксономическую модель. Данная модель дает возможность рекурсивного определения понятий предметной области, начиная с общих представлений и отношений и развивая их "вглубь" путем реализа-

ции "наслоений" новых знаний из данной предметной области, получаемых в процессе обучения (Михеева Т.И., Михеенков И.Е., 1998).

Д.Ш. Матрос предложил автоматизировать проектирование содержания образования на основе структурной целевой модели – совокупности взаимосвязанных целевых единиц, отражающих отдельные элементы содержания обучения (Матрос Д.Ш., 2000). При этом цели обучения представляются в таксономии Блума, а их взаимосвязи отображены на ориентированном графе. Применение данного подхода позволяет решить ряд новых дидактических задач: оптимизацию распределения учебного времени по критерию минимизации перегрузки учащихся, построение оптимальной системы уроков и т. д.

При проектировании содержания образования и расстановке акцентов необходимо учитывать следующее:

- не требует прочного усвоения вспомогательный материал, используемый для решения более общих задач обучения;
- не следует перегружать память конкретными датами, фактами, цифрами, имеющими ситуативное значение;
- важнейшие принципиальные положения, обеспечивающие самостоятельную ориентировку обучаемых, должны быть усвоены прочно.

Основной особенностью, на которую следует обратить внимание при проектировании содержания, является тип ориентировочной основы действия. Различия в обобщенности, в полноте и способе получения ориентировочной основы действия служат основанием для выделения разных ее типов (Тальзина Н.Ф., 1975). Экспериментально обнаружено четыре типа ориентировочной основы действия, но теоретически их может быть до восьми (табл. 1).

| № п/п | Характеристика ориентировочной основы | | |
|----------|---------------------------------------|------------|---------------------------|
| | по обобщенности | по полноте | по способу получения |
| 1 | Конкретная | Неполная | Составлена самостоятельно |
| 2 | Конкретная | Полная | Даётся готовая |
| 3 | Обобщенная | Полная | Составлена самостоятельно |
| 4 | Обобщенная | Полная | Даётся готовая |
| 5 | Обобщенная | Неполная | Даётся готовая |
| 6 | Обобщенная | Неполная | Составлена самостоятельно |
| 7 | Конкретная | Полная | Составлена самостоятельно |
| 8 | Конкретная | Неполная | Даётся готовая |

Табл.1. Типы ориентировочной основы действия

Первый тип характеризуется неполным составом ориентировочной основы, ориентиры представлены в частном виде и выделяются самым обучаемым методом проб и ошибок. Формирование идет очень медленно, с большим количеством ошибок. Сформированное действие оказывается чувствительным к малейшим изменениям условий выполнения.

Второй тип характеризуется наличием всех частных условий, необходимых для правильного выполнения действия, которые даются обучаемому в готовом виде. Действие формируется быстро и безошибочно; оно более устойчиво, чем при первом типе ориентировки. Область переноса действия ограничена зоной совпадения (или значительного сходства) конкретных условий его выполнения.

Третий тип характеризуется полным составом ориентиров, представленных в обобщенном виде, быстротой и безошибочностью процесса формирования действия, большой устойчивостью, широтой переноса. Ориентировочная основа действия составляет обучаемым самостоятельно с помощью общего метода, который ему дается.

Четвертый тип характеризуется полной системой ориентиров, которые даются в готовом обобщенном виде. Он обычно реализуется при формировании логических действий, независимых от конкретного содержания предмета. Действие подведения под понятие с такой ориентировочной основой, будучи сформированным при работе с каким-то одним понятием, затем переносится без дополнительного научения на любые понятия с той же логической структурой признаков. Но при этом каждый раз

требуется указание конкретной системы необходимых и достаточных признаков понятия.

Пятый тип отличается тем, что обучаемому дается система ориентиров, недостаточная для правильного выполнения действия в пределах той области, границы которой определяются степенью обобщенности выделенных ориентиров.

Шестой тип состоит в том, что обобщенная, но неполная ориентировочная основа не дается в готовом виде, а выделяется обучаемым самостоятельно. Действие с такой ориентировочной основой, как и в предыдущем случае, при решении одних задач данной области будет приводить к правильному результату, при решении других – к ошибочному.

Седьмой тип характеризуется тем, что конкретная полная ориентировочная основа выделяется обучаемым самостоятельно. Такой тип ориентировочной основы имеет очень длительное время формирования и практически нулевую зону переноса.

Восьмой тип состоит в том, что частная, неполная система ориентиров дается обучаемому в готовом виде. Это наиболее распространенный тип ориентировки в традиционной системе обучения, вызывающий обилие ошибок, длительность формирования ориентиров, узкую зону переноса.

Экспериментально были проверены первые четыре типа ориентировочной основы действия. Наиболее эффективными оказались третий и четвертый типы, но возможности последнего ограничены пределами логических действий. Вторым тип ориентировочной основы целесообразно использовать в тех случаях, когда необходимо быстрое и безошибочное формирование действий, применяемых в конкретных условиях. Его преимущество состоит в том, что сам процесс выделения полной системы ориентиров, объективно необходимых для успешного функционирования действия в заданных условиях, сравнительно прост и может быть достаточно полно реализован в обучающей программе.

Остальные типы ориентировки представляют лишь теоретический интерес. Их использование либо слишком затруднено, либо не может быть эффективным вследствие неполной ориентировочной основы.

Третий тип ориентировочной основы действия наиболее полно отвечает современным требованиям к обучению, реализует системный подход к изучаемой области знаний. При переходе от второго типа ориентировки к третьему существенно меняется не только содержание ориентировочной основы действий, но и содержание обучения в целом: вместо изучения правил учащемуся дают знания о функциях, которые эти правила выполняют. Вместо формирования действий по применению каждого отдельного правила формируют действие распознавания указанных функций. Однако он требует глубокой, основательной переработки содержания учебных предметов, выделения основных понятий, метода их анализа, общих принципов их связи и сочетания. В ряде случаев ориентировка третьего типа требует перестройки не только отдельного раздела или даже отдельного предмета, а всего цикла предметов.

Из всего многообразия частных явлений изучаемой области выделяется инвариант системы, а всё остальное рассматривается как частные варианты. Инвариант системы составляет содержание ориентировочной основы действия. Вместо изучения множества частных вариантов системы в программе даётся то общее, инвариантное, что лежит в основе каждого частного случая. Обучаемый, зная возможные варианты компонентов, слагающих инвариант, и владея способами выделения компонентов инварианта, может самостоятельно не только анализировать новые частные явления, но и конструировать их. Данный тип ориентировочной основы действий ближе всего подводит обучаемых к творческому мышлению. Обучаемый овладевает системным подходом к предмету, что позволит ему в будущем самостоятельно разбираться в сложных процессах и явлениях, повышать свой профессиональный уровень.

Результаты экспериментальных исследований показали (Тальзина Н.Ф., 1975), что всюду, где это возможно, необходимо программировать действия (деятельность) с ориентировочной основой третьего типа, которая позволяет поднять эффективность обучения на принципиально новый уровень.

Как известно, в содержание обучения любому предмету входят не только специфические знания, но и система специфических и логических приёмов мыслительной деятельности, без которых данные знания не могут быть усвоены или применены. При традиционном обучении описанные приёмы выступают как побочный или сопутствующий предмет усвоения. Как следствие этого, обобщение логических

приёмов перекладывается на самих обучающихся. Для усвоения требуемого способа действия многим нужно решить большое число задач, причем способ действия у них недостаточно обобщен.

При правильно спроектированном педагогическом процессе система специфических и логических приёмов мыслительной деятельности, учебных стратегий должна выступать как самостоятельный, главный предмет усвоения. Логические приёмы, освоенные в полной мере при изучении одного предмета, могут использоваться при освоении других учебных дисциплин, служить основой для межпредметных связей, интеграции дисциплин.

"Легко понять, – писал К.Д. Ушинский, – как необходима такая привычка к логическому мышлению при дальнейшем изучении всех предметов: она-то именно дает возможность учащемуся учить урок логически, т. е. находить в нем главную мысль, привязывать к ней второстепенные, схватить самую систему изложения, а не заучивать фразы и слова в том порядке, в каком они стоят" (Ушинский К.Д., 1964).

Усвоение знаний при такой организации осуществляется не по абстрактным законам образования связей-ассоциаций, а внутри и посредством специфической учебной деятельности, включающей формирование сложных систем предметных действий в их материальной и умственной формах. Существенным моментом таких действий является моделирование выделяемых сторон объекта и использование полученной модели как средства ориентации в усваиваемом материале.

Значительный интерес представляет подход к проектированию содержания образования, основанный на методе свёрнутых информационных структур. Алгоритм структурирования учебного материала в соответствии с требованиями данного метода предполагает следующие процедуры (Околелов О.П., 2000):

- выделение средствами теории графов ведущих знаний дисциплины вместе с их логическими взаимосвязями;
- моделирование ведущих знаний в символической, графической или иной форме;
- преобразование модели ведущих знаний с целью выделения общих системных понятий и отношений и их взаимосвязей (проектирование логического конструкта);
- формирование общих способов познавательной деятельности, характерных для данной области научных знаний;
- построение системы частных задач, решаемых общими способами;
- оценивание усвоения обучающимися общего способа решения данного класса познавательных задач.

Сформированные виды деятельности будут соответствовать целям обучения тогда и только тогда, когда цели представлены в виде типовых задач, при решении которых должны использоваться усваиваемые знания. Формулировка целей на языке задач необходима потому, что их содержание служит основой для составления программы деятельности, которым необходимо обучать. Каждая задача должна включать в себя деятельность, обеспечивающую решение этой задачи.

"Навык в методическом мышлении, – писал И.Г. Герbart, – ученик приобретает посредством задач, самостоятельных работ и исправления их по указаниям учителя. Эти упражнения должны показать, правильно ли понял ученик главные мысли и может ли он узнать их в данных, обусловливаемых ими, и найти им применение" (Герbart И.Г., 1906).

Многие зарубежные специалисты считают, что обучение в XXI веке необходимо вести на основе задач. При традиционной методике предусматривается сначала лекционное прохождение материала с возможностью его последующего закрепления на семинарах. Методика преподавания на основе задач предполагает, что перед обучающимися ставится проблема, при решении которой они сами ищут информацию, таким образом, обучаясь. Эта методика делает учебный процесс более эффективным, так как обучающийся лучше усваивает полученные знания и может выбрать оптимальный набор информации, необходимой ему в жизни.

В теории обучения доказано и подтверждено практикой, что процесс решения обычных задач тренировочного характера может стать творческим, если в его основе лежит методически продуманная система заданий, адекватная теме и целям практического занятия.

В зависимости от степени общности задачи могут быть подразделены на конкретные, частные, групповые, предметные, междисциплинарные, фундаментальные. Последние три вида задач строятся на основе инвариантных знаний, выделенных, как правило, с помощью деятельности, построенной на ориентировочной основе третьего типа. В задачах такого типа прямым продуктом является усвоение знаний и умений вырабатывать стратегию решения задач, планировать процесс решения, контролировать его правильность, обнаруживать и устранять ошибки.

В учебной деятельности одна и та же учебная задача вносит вклад в достижение различных целей, а одна и та же цель требует решения ряда задач. Поэтому соотношение между задачей и целью учебной деятельности более полно может быть представлено формулой: *система задач – система целей*. Отсюда можно вывести ряд требований к учебным задачам (Машбиц Е.И., 1988):

1. конструироваться должна не одна отдельная задача, а система задач;
2. система задач должна обеспечивать достижение не только ближайших учебных целей, но и отдаленных;
3. учебные задачи должны обеспечить усвоение полной системы средств, необходимых и достаточных для успешного осуществления всех видов учебной деятельности;
4. учебные задачи должны конструироваться так, чтобы соответствующие средства деятельности, усвоение которых предусматривается в процессе решения, выступали, как прямой продукт обучения; особое внимание следует обратить на конструирование задач, направленных на осмысление учащимися своих действий (требующих саморефлексии), и задач на рефлексию обучающей деятельности (например, описать способ рассуждения, который моделирует обучающая система).

Наряду с мыслительными задачами, следует широко применять перцептивные (на восприятие), мнемические (на запоминание), имажинативные (на воображение). "Даже от самого жаркого огня в камине знаний может остаться всего только горстка холодной золы, – пишет В.Ф. Шаталов, – если рядом пусть даже с самыми прилежными и старательными ребятами не окажется ... достаточного количества заготовленных впрок поленьев-задач" (Шаталов В.Ф., 1998).

Традиционное обучение построено на так называемых хорошо сформулированных (поставленных) задачах. В каждой задаче, предлагаемой для решения, точно определена модель (в виде законов, которыми надо воспользоваться), указаны исходные данные и результаты. А в реальной жизни учащийся, как и любой человек, имеет дело с "жизненными", "непоставленными" задачами. Использование "непоставленных" задач имеет большое мировоззренческое, развивающее значение (Шолохович В.Ф., 1998).

Одним из показателей того, что обучающая программа разработана на современном уровне, является предоставление учащемуся возможности самостоятельно поставить и решить с помощью компьютера учебную задачу. Такую возможность может предоставить лишь такая обучающая программа, в состав которой входит экспертная система. Подобная система значительно расширяет дидактические возможности компьютерного обучения.

Г.Г. Левитас предлагает при отборе типов задач исходить из результатов, полученных одним из учеников гальперинской школы – М.Б. Воловичем. Он пишет: "Если речь идет об отработке определения, то необходимо ставить задания на распознавание и задания на отыскание следствий; а для отработки определений и алгоритмов нужны задания по выявлению их применимости в той или иной ситуации и по применению их" (Левитас Г.Г., 1998).

Что же касается сложности задач, то в этом вопросе пока не достигнуто единого мнения. Большинство рекомендаций сходится в том, что задачи должны быть достаточно сложными, но посильными. "Если на каждом уроке наращивать сложность задач, – говорит В.Ф. Шаталов, – то это неизбежно приведет к новым и новым потерям: один за другим будут отпадать слабые, безвольные, нерешительные и неуверенные, и учитель однажды вдруг увидит, что работает только с несколькими учащимися, выдержавшими непомерно высокий темп. Остальные погасли, сникли, увяли. Исходной на каждом уроке должна стать общедоступная задача" (Шаталов В.Ф., 1998).

Система заданий может содержать множество вариантов различной степени трудности по каждой теме курса. Это обеспечивает возможность самостоятельного

выбора варианта обучаемым, в соответствии с той степенью трудности, которую он считает для себя доступной. В этом случае преподаватель устанавливает лишь количество заданий, которые должны быть выполнены для получения зачета по данной теме или предмету в целом. При этом не исключается возможность контроля со стороны преподавателя уровня трудности тех заданий, которые выбирает обучаемый, и корректировка этого выбора в случае необходимости (Плеухова Л.Ф., Ситников Ю.К., 1999).

Систематизируя вышесказанное, можно выработать следующие рекомендации по проектированию содержания образования:

- разделение материала на целостные, логически завершённые блоки;
- выделение первой содержательной основы действия и акцентирование на ней внимания обучающихся; использование обучающей деятельности с ориентировочной основой третьего типа; опора на осознание обучаемыми методологии познавательной деятельности;
- создание единого тезауруса предметной области;
- использование методов проектирования, структурирующих предметную область, создающих иерархию знаний на основе свойств вложенности и типовых структур учебного материала, таких как: структурный подход, таксономическая модель, структурная целевая модель, метод свёрнутых информационных структур, графовые и сетевые модели;
- использование методически продуманной системы задач;
- опора на предметные, междисциплинарные, фундаментальные задачи;
- широкое применение не только мыслительных задач, но и перцептивных, мнемических, имагинативных;
- предоставление учащемуся возможности самостоятельно поставить и решить с помощью компьютера учебную задачу;
- система задач должна содержать множество вариантов различной степени трудности по каждой теме курса.

Заключение

Подводя итог вышепроведённому анализу, хочется ещё раз акцентировать внимание на следующих основных положениях.

Эффективность применения информационных технологий в учебном процессе определяется уровнем программ, который закладывается при проектировании. Теоретический подход к проектированию обучающих программ предполагает, в отличие от эмпирического, всестороннее глубокое обоснование структуры, содержания программы и логических взаимосвязей в ней. При этом качество обучающих программ зависит от степени обоснованности при их проектировании трёх основных составляющих: цели обучения, содержания обучения и принципов организации учебного процесса.

Учебные цели являются исходным, системообразующим пунктом проектирования обучающей программы. Цели обучения должны быть представлены в виде иерархической системы – таксономии. При организации усвоения любых знаний в системе целей необходимо заранее планировать те умения (те виды деятельности), ради которых эти знания накапливаются.

Мотивация учения занимает ведущее место среди факторов, определяющих эффективность обучающей программы. При проектировании компьютерных обучающих программ необходимо делать акцент на достижение внутренней учебной мотивации, закреплённой, как правило, в самом изучаемом материале и носящей устойчивый, продолжительный характер.

Систематизация результатов исследований показала, что всюду, где это возможно, необходимо проектировать содержание образования, основанное на деятельности с ориентировочной основой третьего типа, которая позволяет поднять эффективность обучения на принципиально новый уровень.

Сформированные виды деятельности будут соответствовать целям обучения тогда и только тогда, когда цели представлены в виде типовых задач. Каждая задача должна включать в себя деятельность, обеспечивающую решение этой задачи.

Анализ педагогических экспериментальных исследований по сравнению эффективности 3-х видов обучения: традиционного обучения; обучения с использованием компьютерных обучающих программ, разработанных при эмпирическом подходе; обучения с применением компьютерных обучающих программ, разработанных при теоретическом подходе показал, что только теоретический, методологически обоснованный подход к проектированию средств информационных технологий обучения позволяет поднять эффективность учебного процесса на новый уровень (Кречетников, 2001).

Литература

- [**Абдуль-Фарадж, 1957**] Абдуль-Фарадж. Книга занимательных историй. – М.: Наука, 1957. – С. 14.
- [**Александров Г.Н., Иванкова Н.И., Тимошкина Н.В., Чшиева Т.Л., 2000**] Александров Г.Н., Иванкова Н.И., Тимошкина Н.В., Чшиева Т.Л. Педагогические системы, педагогические процессы и педагогические технологии в современном педагогическом знании // *Educational Technology & Society*. – 2000. – 3(2). – Р. 134 – 149.
- [**Апатова Н.В., 1994**] Апатова Н.В. Информационные технологии в школьном образовании. – М.: РАН, 1994. – 227 с.
- [**Аристотель, 1911**] Аристотель. Политика. М., 1911. – С. 330.
- [**Бабанский Ю.К., 1989**] Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1989. – 560 с.
- [**Беспалько В.П., Татур Ю.Г., 1989**] Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов. – М.: Высшая школа, 1989. – 144 с.
- [**Булин-Соколова Е.И., 1998**] Булин-Соколова Е.И. Институт новых технологий образования. Философия и практика // *Информатика и образование*. – 1998. – № 2. – С. 19 – 23.
- [**Герbart И.Г., 1906**] Герbart И.Г. Главнейшие педагогические сочинения. – М., 1906. – С. 128 – 130.
- [**Голицына И.Н., 2000**] Голицына И.Н. Вопросы эффективности внедрения компьютерных технологий в профессиональное образование // *Educational Technology & Society*. – 2000. – 3 (3). – С. 538 – 547.
- [**Джуринский А.Н., 1999**] Джуринский А.Н. Развитие образования в современном мире. – М.: Владос, 1999. – 200 с.
- [**Дистервег А., 1956**] Дистервег А. Руководство к образованию немецких учителей. – М.: Учпедгиз, 1956. – С. 70 – 212.
- [**Долгоруков Ю.М., 1999**] Долгоруков Ю.М. Развитие образования в условиях информатизации общества // *Вестник Московского университета*. Сер. 18. – 1999. – № 4. – С. 33 – 51.
- [**Дорофеев А., Лукьяшко А., 2000**] Дорофеев А., Лукьяшко А. О подготовке инженеров: бикориоративная компонента // *Высшее образование в России*. – 2000. – № 1. – С. 106 – 113.
- [**Дьюи Дж., Дьюи Э.В., 1922**] Дьюи Дж., Дьюи Э.В. Школы будущего. – Берлин, 1922. – С. 16.
- [**Занков Л.В., 1990**] Занков Л.В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с.
- [**Кальней В.А., Шишов С.Е., 1999**] Кальней В.А., Шишов С.Е. Технология мониторинга качества обучения в системе "учитель-ученик". – М.: Педагогическое общество России, 1999. – С. 22.
- [**Карпова А.А., 1999**] Карпова А.А. Построение компьютерных программ в инструментальной системе "Урок" // *Информатика и образование*. – 1999. – № 4. – С. 71 – 73.
- [**Коган А.Ф., 2000**] Коган А.Ф. Диагностика целеполагания в педагогике: общие требования к построению компьютерных тестов целеполагания // *Практическая психология и социальная работа*. – 2000. – № 2. – С. 22 – 26
- [**Кожевников Ю.В., Медведева С.Н., 2000**] Кожевников Ю.В., Медведева С.Н. Дидактическое проектирование компьютерных технологий обучения для профессио-

- нальной математической подготовки по специальности "Прикладная математика и информатика" // *Educational Technology & Society*. – 2000. – № 3 (4). – С. 203 – 217.
- [**Коменский Я.А., 1982**] Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения: В 2-х т. – Т.1. – М.: Педагогика, 1982. – 656 с.
- [**Кречетников К.Г., 2001**] Кречетников К.Г. Теоретические основы создания креативной обучающей среды на базе информационных технологий для подготовки офицеров флота. Моногр. - Владивосток: ДВГУ, 2001. - 360 с.
- [**Лебедева Н.М., 2000**] Лебедева Н.М. Базовые ценности русских на рубеже XXI века // *Психологический журнал*. – 2000. – Т. 21. – № 3. – С. 73 – 75.
- [**Левитас Г.Г., 1998**] Левитас Г.Г. ЭВМ и школьная математика // *Информатика и образование*. – 1998. – № 2. – С. 99 – 100.
- [**Леонтьев А.Н., 1947**] Леонтьев А.Н. Психологические вопросы сознательности учения // *Известия АПН СССР*. – 1947. – Вып. 7. – С. 3 – 40.
- [**Матрос Д.Ш., 2000**] Матрос Д.Ш. Электронная модель школьного учебника // *Информатика и образование*. – 2000. – № 8. – С. 41 – 42.
- [**Машбиц Е.И., 1988**] Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. – М.: Педагогика, 1988. – 191 с.
- [**Михеева Т.И., Михеенков И.Е., 1998**] Михеева Т.И., Михеенков И.Е. Программная таксономия – основа для создания гипермедийных обучающих программ // *Информационные технологии*. – 1998. – № 8. – С. 40 – 43.
- [**Никандров Н.Д., 1998**] Никандров Н.Д. Ценности как основа целей воспитания // *Педагогика*. – 1998. – № 3. – С. 10.
- [**Околелов О.П., 2000**] Околелов О.П. Оптимизационные методы дидактики // *Педагогика*. – 2000. – № 3. – С. 21 – 26.
- [**Коменский Я.А., Локк Д., Руссо Ж.-Ж., Песталоцци И.Г., 1989**] Педагогическое наследие / Я.А. Коменский, Д. Локк, Ж.-Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци; Под ред. В.М. Кларин, А.Н. Джуринский. – М.: Педагогика, 1989 – 416 с.
- [**Плеухова Л.Ф., Ситников Ю.К., 1999**] Плеухова Л.Ф., Ситников Ю.К. Компьютерные системы заданий // *Информатика и образование*. – 1999. – № 2. – С. 39 – 41.
- [**Попов В.А., Кондратьева О.Ю., 1999**] Попов В.А., Кондратьева О.Ю. Изменение мотивационно-ценностных ориентации учащейся молодежи // *Социологические исследования*. – 1999. – № 6. – С. 96 – 99.
- [**Соболева О.Л., 2000**] Соболева О.Л. Какие у вас мотивы? // *Психологическая газета*. – 2000. – № 1 (64). – Январь. – С. 12 – 15.
- [**Талызина Н.Ф., 1975**] Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. М.: МГУ, 1975. – 344 с.
- [**Талызина Н.Ф., Печенюк Н.Г., Хихловский Л.Б., 1987**] Талызина Н.Ф., Печенюк Н.Г., Хихловский Л.Б. Пути разработки профиля специалиста. – Саратов: Саратовский университет, 1987. – 176 с.
- [**Тихомиров О.К., 1977**] Тихомиров О.К. Психологические механизмы целеобразования. – М.: Наука, 1977. – С. 5 – 18.
- [**Ушинский К.Д., 1964**] Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения в 2-х томах. – Т. 2. – М.: Учпедгиз, 1964. – С. 734.
- [**Шаталов В.Ф., 1998**] Шаталов В.Ф. Эксперимент продолжается. – Донецк: Сталкер, 1998. – 396 с.
- [**Шиянов Е.Н., Котова И.Б., 1999**] Шиянов Е.Н., Котова И.Б. Развитие личности в обучении. – М.: Академия, 1999. – 288 с.
- [**Шолохович В.Ф., 1998**] Шолохович В.Ф. Информационные технологии обучения // *Информатика и образование*. – 1998. – № 2. – С. 5 – 13.
- [**Bloom B.S., 1956**] Bloom B.S. Taxonomy of Educational objectives; The Classification of Educational Goals: Hand book № 1, Cognitive Domain. – NY.: Me Kay, 1956. – 207 p.
- [**Covington M.V., 1998**] Covington M.V. The Will to Learn. A Guide for Motivating Young People. London. Cambridge University Press. – 1998.
- [**Eljamal M., Stark J., 1999**] Eljamal M., Stark J. Intellectual development: a complex teaching goal // *Studies in higher education*. Oxford. – 1999. – Vol. 24. – № 1. – P. 7 – 25.
- [**Flowers L., Pascarella E.T., Pierson C.T., 2000**] Flowers L., Pascarella E.T., Pierson C.T. Information technology use and cognitive outcomes in the first year of college // *The journal of higher education*. Columbus. – 2000. – V. 71. – № 6. – P. 637 – 667.

[Mulcahy M.D., 1998] Mulcahy M.D. Designing the user/using the design: the shifting relations of a curriculum technology change // *Social studies of science*. – 1998. – Vol. 28. – № 1. – P. 5 – 37.

[Selingo J., 2000] Selingo J. Pennsylvania Governor Proposes Grants for Colleges with High Graduation Rates // *The chronicle of higher education*. N.Y. – 2000. – March 3. – V. XLVI. – № 26. – P. A32.

[Shunk D.H., Ertmer P.A., 1999] Shunk D.H., Ertmer P.A. Self-Regulatory Processes During Computer Skill Acquisition: Goal and Self-Evaluative Influences // *Journal of Educational Psychology*. Washington, DC: APA. – 1999. – Vol. 91. – № 2. – P. 251 – 260.