

Влияние особенностей учебного процесса на разработку когнитивных визуальных моделей

Нина Аркадьевна Неудахина,

профессор кафедры инженерной педагогики Алтайского государственного технического университета, кандидат педагогических наук

• технология визуализации • когнитивная визуализация • визуальная модель • кодирование информации • средства наглядности • схемно-знаковые модели • конспект-схемы • фреймы • методика информатики •

Практически во всех языках мира существует фраза «Как трудно выразить словами то, что я думаю». Однако большого труда стоит так же «усвоить» услышанное. Мы в наименьшей степени «думаем» текстами. Гораздо естественнее для человека чёткие и ясные визуальные модели внутреннего представления, которые помогают усвоить различные научные понятия или осмыслить большие объёмы информации. Для усвоения учебной информации необходим сложный и ступенчатый процесс её обработки. В качестве особенностей визуального представления информации, которые повышают процесс когнитивной обработки материала, а следовательно, и его усвоение, можно выделить следующие:

- 1) визуальная форма представления информации является новым стимулом, повышающим быстроту *восприятия* материала;
- 2) визуальные сигналы позволяют выделить нужную информацию, соответственно отсеять то второстепенное, что присутствует в любом связном развёрнутом тексте;
- 3) визуальная модель — это закодированная информация, которая дольше хранится в памяти и легче воспроизводится.

Технология визуализации учебной информации — это система, включающая в себя следующие слагаемые: комплекс учебных знаний; визуальные способы их предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических

приёмов использования и развития и визуального мышления в обучении.

Как и любая технология, технология визуализации учебной информации начинается с постановки целей. Дидактическая цель каждого учебного занятия, сформулированная преподавателем и определяющая как его действия, так и работу обучаемых, реализуется в рассматриваемой нами технологии прежде всего через средства визуальной наглядности. Цели использования визуальной информации можно разделить на две группы:

- 1 — цели, соответствующие информационному обучению, при котором основное внимание обращено на простое усвоение, запоминание информации (репродуктивные цели);
- 2 — цели, соответствующие интеллектуальным возможностям обучаемых, их познавательному, репродуктивно-преобразовательному и продуктивному мышлению.

Для первой группы целей характерна демонстрация фактографического материала (структур, систем организаций, процессов, размеров объектов, количеств, тенденций, различных связей, элементов и т.п.).

Гораздо более значима вторая группа целей. Именно она должна способствовать развитию таких интеллектуальных или мыслительных операций у обучаемых, как ана-

лиз, синтез, сравнение, идентификация, установление тождества, сходства, различия, противоположности, аналогии, систематизирование, классифицирование, оценивание, обобщение, абстрагирование, выбор, интерпретация, упорядочение и т.д.¹

Важным элементом проектирования учебной информации на основе поставленных целей является её кодирование в визуальные образы. Кодирование — это процесс помещения учебной информации в новую систему её обработки так, чтобы она могла храниться в долговременной памяти. Выбор оптимального способа кодирования обеспечивает долговременность хранения информации и облегчает процесс её воспроизведения.

Процесс кодирования специально отобранного и структурированного материала в визуальный образ требует уточнения самого понятия визуализации.

В общем смысле слова, визуализация (от лат. — visualization) — это представление физического явления или процесса в форме, удобной для зрительного восприятия². Под визуализацией учебной информации мы понимаем *отбор, структурирование и оформление учебного материала в визуальный образ, основанные на различных способах предъявления информации и взаимосвязях между этими способами, способствующие активной работе мышления учащегося при чтении и осмыслении содержания представленного материала.*

Поскольку визуальные фразы не линейны и выразительные средства графики значительно шире средств обычных языков, то грамматика визуального языка будет значительно сложнее грамматики традиционных языков.

Типы и способы кодирования учебного материала зависят от выбора той или иной формы представления визуальной информации (фрейм, метаплан, карта памяти и др.), а также от специфики учебной дисциплины и структуры её изучения.

Следует учитывать, что различные учебные дисциплины (гуманитарные, естественнонаучные, практико-ориентированные) имеют свой собственный язык — язык символов (знаки, графики, рисунки и т.д.) и, соответственно, все визуальные формы, разработанные для конкретных дисциплин, имеют свою логическую структуру организации, подчинённую определённым правилам.

В психолого-педагогической литературе различают два типа наглядности: образную и необразную. К образной наглядности относятся натуральные объекты, а также объёмные, изобразительные (фото, рисунки), графические (чертежи, графики) и условные. К типу необразной наглядности относятся схемы, таблицы, формулы. Самый высокий уровень абстракции содержится в формулах и уравнениях. Наиболее эффективным способом активизации учебно-познавательной деятельности учащихся следует считать сочетание наглядности с постановкой проблемных вопросов и заданий. Средства наглядности реализуют в себе функции источника информации, средств иллюстрации и опоры познания³.

Средства визуальной наглядности (наглядные пособия, схемно-знаковые модели) являются вторичным документом по отношению к исходной информации. Они представляют собой некоторую информационную модель, отображающую и замещающую исходную информацию в простой и удобной для познания форме. Другими словами, наглядное пособие аналогично исходной информации (объекту изучения) в определённых существенных отношениях и подобно ей в отдельных признаках, с учётом целей его предъявления и содержания. Средства визуальной наглядности отображают обычно как структуру и функции реальных объектов, так и объектов, непосредственно не воспринимаемых, т.е. выступают в качестве модели материального предмета или абстракции (материализованной, знаковой).

Очевидно, что *при выборе модели важно исходить из целей обучения*, а не из идентичности графической информации и реальной действительности. При этом нет необходимости стремиться к абсолютно точному воспроизведению реальности, так как она зачастую воспринимается поверхностно.

¹ Трайнев В.А., Трайнев И.В. Информационные коммуникационные педагогические технологии (обобщения и рекомендации): Уч. пособие. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004. 280 с.

² Словарь иностранных слов. 18-е изд., стер. М.: Рус.яз., 1989. 624 с.

³ Каган В.М. Конспект-схема в оптимизации обучения специальным техническим дисциплинам. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1986. 128 с.

но. Ориентиром при выборе глубины знаково-символьной проработки визуальной модели должна выступить система образов, которой владеют ученики.

Прежде всего имеется в виду *целенаправленная визуализация предмета сообщения для активизации и ориентации мышления учащегося*. Часто бывает эффективным использование нескольких моделей и форм для одного предмета сообщения.

При проектировании и конструировании *учебной дисциплины* необходимо решать теоретические, практические, творческие задачи, раскрывая логические связи между подразделами преподаваемой дисциплины и учитывая практическую направленность любого знания (реализация задачного подхода). Аналогично при конструировании *учебной информации* необходимо учитывать различия обучаемых в восприятии и переработке ими учебной информации: ведущие каналы восприятия (зрительный, слуховой, кинестический), когнитивные стили, функциональную асимметрию полушарий головного мозга.

Специалисты, ведущие исследования проблем технологии обучения, утверждают, что удовлетворить интересы учащихся с разными типами мышления можно при подаче учебной информации на основе структурно-логических схем, сопровождаемой компьютерной программой обучения. Это может быть модульная, блочная либо иная компоновка обучающих программ и учебного материала. Только в этом случае обеспечивается эффективность познавательной деятельности учеников за счёт полисенсорного восприятия ими учебной информации⁴.

В этих условиях конструирование учебной информации на основе структурно-логических схем и полисенсорный дедуктивный принцип подачи информации обеспечивают особенности индивидуальной познавательной деятельности и базируются на комбинаторных составляющих интеллектуальных способностей обучаемых. Представление учебной информации с учётом полисенсорного восприятия получило название *принципа стереоскопичности*.

Принцип стереоскопичности обеспечивается соблюдением следующих правил:

1) наглядное представление информации должно помимо текстового содержания, организованного специальным образом, сопровождаться графическими иллюстрациями, звуковым и голосовым сопровождением (по желанию обучаемого);

2) обязательным является осуществление контроля с обратной связью, с диагностикой ошибок (объяснение причин ошибочных действий учеников и предъявление соответствующих комментариев и образцов решения);

3) предполагается применение программных средств с разным методическим назначением: тренажёры, информационно-поисковые и информационно-справочные подсистемы, моделирующие, имитационные и демонстрационные программные средства⁵.

Иллюстративно-графическое представление фрагментов знаний с использованием звука, движения, цвета позволяет задействовать все резервы мыслительной деятельности человека. Ученики-синтетики могут увидеть информацию во всём объёме и затем анализировать её элементы; ученики-аналитики по представленным элементам и связям между ними — увидеть целое, развивать образную память и мышление.

Средства визуальной наглядности можно также классифицировать по другим основаниям. Поскольку в большинстве иллюстраций есть несколько изображений, то числе ведущие и вспомогательные, то группировка иллюстраций по предмету изображений включает в себя три группы:

- отражающих внешний облик (конфигурация, фактура, цвет);
- показывающих отношения размеров, конфигураций, объёмов;
- показывающих различные виды динамики (изменения размеров, варианты положений, направления движения, иллюзии движения).

Иллюстрации бывают также цветными и монохромными, тоновыми и штриховыми. Они могут

⁴ Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудихина Н.А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009, 232 с.

⁵ Там же.

быть выполнены фотомеханическим способом, с помощью чертёжного инструмента, машинным методом, «от руки» и т.д. Бывают ещё подлинные и неподлинные иллюстрации, достоверные и недостоверные. Очевидно, лучше пользоваться той классификацией, которая отражает интересующие нас свойства объектов, а следовательно, и иллюстраций.

Говоря о когнитивности визуальных моделей, можно условно их разделить на два полярных класса. Любой графический образ, в конечном счёте, строится для передачи информации, знаний. Но это могут быть и общеизвестные знания. Графическое кодирование таких данных можно отнести к первому классу (типу). Цели создания и использования визуальных образов этого класса заключаются не в познании каких-либо процессов и явлений, а в *сообщении необходимых данных*. Визуальные образы данного класса способствуют запоминанию и распознаванию представленной информации, то есть больший упор делается на *память* обучаемых.

Примеров общепринятых графических образов и даже целых их систем много. Во всём мире применяется система дорожных знаков, без которых невозможно организовать движение на дорогах. Многочисленные пиктограммы рекомендуют корректные параметры операций по уходу за различными изделиями (например, «как их стирать и гладить») или правила поведения в общественных местах. Другие пиктограммы «укажут», где находится кафе, камера хранения, телефон, ближайшее отделение милиции, «покажут», как нужно обращаться с диском. На карте можно найти, где находится, например, театр и как к нему добраться.

Основными функциями визуальных систем данного класса являются:

- 1) передача «пользователям» вербальных описаний (иногда обширных) в сжатом, редуцированном формате;
- 2) как следствие из первого — обеспечение скорости их трактовки;
- 3) ликвидация языковых барьеров интерпретации «сообщений»;
- 4) обобщение в одном графическом образе множества объектов.

Существует ещё один класс визуальных образов — это те графические образы, которые *способствуют формированию принципиально новых знаний* или инициируют адекватные когнитивные процессы. Например, для некоторых обучаемых изображение дождевой тучи с химическими обозначениями кислоты H_2SO_4 может нести в себе кодирование экологического понятия «кислотный дождь». Другим же учащимся можно передать новое знание о составе и химических обозначениях серной кислоты, дополнив такой графический образ надписью «кислотный дождь».

Этот класс можно считать инструментальным средством исследования различных предметных областей. Для восприятия таких визуальных образов обучаемым необходимо осуществить определённые мыслительные операции, за счёт которых происходит развитие *мышления*.

Обучение с помощью визуальных моделей строится на основе графических образов как первого, так и второго класса. Однако их основная цель — научить учащихся не просто воспринимать и запоминать готовые графические знаки, но и самим выделять графические образы, группировать их в схемно-знаковые модели, то есть в большей степени задействовать мышление.

Подчеркнём некоторые принципиальные различия между приведёнными классами графических образов:

- 1) Для графических образов первого класса характерна «неделимость» (целостность) образа. Визуальные образы второго класса практически всегда включают какие-либо элементарные объекты (точки, кружки, квадратики, отрезки и т.п.).
- 2) Визуальные образы общедоступного характера, как правило, не могут трансформироваться: они либо заменяются, либо появляются новые. Любое «графическое высказывание» всегда строится «простым сложением» отдельных элементов. Грамматика образования графических образов второго класса значительно сложнее.
- 3) Использование визуальных образов первого типа повсеместно и не требует привлечения специальных знаний. А визуальные

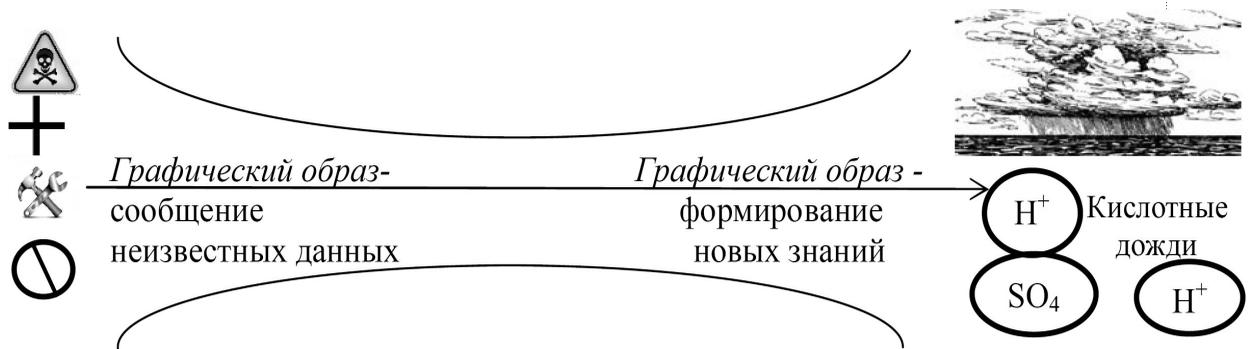


Рис. 1. Шкала когнитивности

образы второго типа доступны для применения только специалистам в данной предметной области.

4) Визуальные образы первого типа ввиду широкого использования можно считать объективным (в условном представлении) отображением реальности, а образы второго типа часто строятся для себя и представляют попытку графической интерпретации исследуемых процессов и явлений. В этом отношении уместно вспомнить о разделении в древневосточных логиках операций вывода по критерию «умозаключения для других» и «умозаключения для себя»⁶.

Приведённые четыре фактора характеризуют «полярность» визуальных образов «шкалы когнитивности». Представленная «шкала когнитивности» носит условный характер (рис. 1).

Так, например, для синтеза мнемосхем или построения машиностроительных чертежей характерны:

- во-первых, разделение графических образов на элементарные составляющие;
- во-вторых, некоторая «грамматика их составления», акцентирующая внимание, прежде всего, на характере взаимосвязей и способах их отображения;
- в-третьих, ориентация их интерпретации на специалистов.

Система визуального представления символов в различных предметных областях ещё не «устоялась» и не является общепринятой, несмотря на некоторые попытки её унификации и стандартизации. Нами предложена система визуальных образов

по различным дисциплинам, читаемым на кафедре инженерной педагогики, и создание на её основе обучающих схемно-знаковых моделей.

Для деления визуальных образов, используемых нами при создании визуальной модели, целесообразно опираться ещё на одну шкалу — «шкалу схожести (метафоричности)».

Абсолютным (буквальным) сходством с отображаемым предметом, процессом, явлением обладают знаковые образы, представленные в формате фотографий, кино-, теле- и других *видеоматериалов*, отображающих «*копии*» *рассматриваемых объектов*. Эти образы соответствуют крайнему левому делению шкалы схожести: они объективно отражают объекты.

К ним «примыкают» *художественные произведения*. Данные образы уже субъективны, так как художественны. В них автор вносит свою трактовку отражаемых объектов.

Следующий шаг на шкале — *пиктограммы*. Для пиктограмм, уже ввиду специфики их назначения (преодоление языковых барьеров, обобщение, простота и скорость интерпретации), характерна ориентация на схематизацию образа, например олимпийская символика.

Класс пиктограмм и условных обозначений достаточно широк, однако многие графические образы используются в основном в конкретных предметных областях.

⁶ <http://www.humans.ru/humans/54135> — Юрий Валькман. Когнитивные графические метафоры: когда, зачем, почему и как мы их используем.

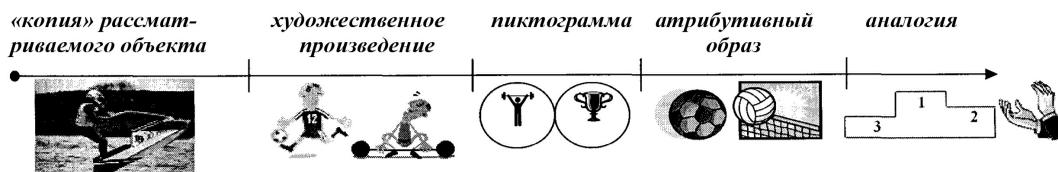


Рис. 2. Шкала метафоричности

С другой стороны, известно, как трудно посредством графических образов выразить различные объекты. Для кодирования таких объектов введено понятие «**атрибутивного образа**», под которым понимается представление характерных компонентов отображаемого понятия (изображения «праздника», «тяжёлой работы» и т.п.).

Сложно без метафоры изображать чувства. Рассмотрим следующий характерный пример. Как известно, китайская письменность непосредственно обозначает понятия. Она более прямо отражает течение мысли. Писать и читать по-китайски — значит «думать». Китайские иероглифы более точно, чем наши орфографические знаки, воспроизводят мыслительный процесс.

Так, не найдя знака для обозначения печали, китаец соединил две идеограммы, одна из которых обозначала «осень», а другая «сердце». Печаль была зафиксирована как «осень сердца».

Метафора представляет собой нечто вроде сочетания видеограмм, позволяющих нам обособить трудно доступные для мысли абстрактные объекты и придать им самостоятельность. Поэтому она необходима по мере того, как наша мысль отдаляется от конкретных предметов обыденной жизни. Таким образом, мы переходим к правой стороне «шкалы метафоричности» наглядных образов — **аналогии**.

Аналогия в данном случае — это привлечение объектов для интерпретации исследуемых процессов из предметных областей различной «семантической отдалённости». И чем больше это «семантическое расстояние» между исходным и представляемым объектами, тем более «плодотворна» метафора. Это подтверждают слова Аристотеля: «Отдалённые ассоциации — плод большого ума».

схожести (метафоричности) по теме «Спорт» приведён на рисунке 2.

Следует отметить, что метафорический графический образ может отображать лишь информацию для принятия каких-либо решений и никак не способствовать познанию какого-либо процесса или явления, в то время как когнитивный графический образ, вследствие своей функциональной направленности на «порождение» новых знаний, должен использовать метафору.

Создание визуальных моделей — это один из способов кодирования текстовой информации. Кодирование как активный процесс требует учёта типа существующих схем. В зависимости от выбора той или иной схемы (фрейм, конспект-схема, карта памяти, метаплан, лист опорных сигналов) выделяют следующие возможности кодирования⁷:

- 1) *организация* или *реорганизация* различных учебных элементов в единое целое;
- 2) *образность*, то есть такая визуальная форма организации, в которой вербальное содержание преобразуется в легко просматриваемый образ;
- 3) *уточнение*, при котором новая информация расширяется и добавляется к тому, что уже известно.

Кодирование по типу *организации* требует, чтобы группирование отдельных единиц информации воспроизводилось в единицах большего объёма на основе некоторого сходства или связи между этими единицами. Ряд исследований показал, что даже если материал представлен хаотично, не предполагая заранее какую-либо организацию, учащиеся будут стараться навязать порядок единицам, когда требуется их вспомнить. Организация наиболее эффективна для памяти, когда новые единицы состоят из легко определяемых элементов.

Образность состоит из трансформации вербальной информации в визуальную

Пример визуальных образов по шкале

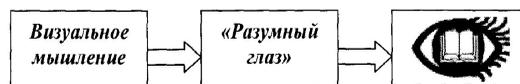
⁷ Хон Р.Л. Педагогическая психология. Принципы обучения. М.: Деловая книга, 2002. 736 с.

форму, в которой умственный образ включает в себя информацию, которую нужно запомнить. Если нас спрашивают, был ли в комнате верхний свет или настольная лампа, вероятнее всего, мы попытаемся зрительно представить эту комнату. Визуальное представление даёт информацию, которая нужна для ответа на этот вопрос. Образы такого вида содержат много деталей и, следовательно, большой интерес представляет вопрос, улучшают ли эти образы память.

Психологи считают, что *образность улучшает память потому, что понятия, которые могут быть визуально представлены, закодированы в двух аспектах — визуальном и вербальном*, в то время как менее наглядные понятия закодированы только вербально. Американский психолог А. Пайвио выдвинул гипотезу двойного кодирования, которая заключается в том, что конкретная информация запоминается лучше, чем абстрактная. Такие слова, как «петух», «пианино» или «банан» запоминаются легче, чем «знание» или «правосудие». Чаще всего абстрактные слова кодируются как вербальные предложения, а конкретные слова можно представить как вербально, так и визуально, поэтому конкретные слова легче вспоминаются, так как два кода лучше, чем один.

Уточнение — это связь новой информации с другими факторами, которые могут быть известны об этой новой введённой единице информации. Изученный материал в форме схем даёт возможность событию приобрести новое значение.

Визуально процесс кодирования можно представить следующей схемой:



Любое информационное сообщение состоит из набора определённым образом связанных слов, несущих смысловую нагрузку. Поэтому кроме типов кодирования информации, правомерно говорить о грамматике визуального языка. Как и другие языки, визуальный язык имеет свои собственные ресурсы и возможности, характерные именно для него:

- *словарь элементов формы* (это те условные обозначения и сокращения, которыми мы кодируем значения слов);
- *грамматику пространственной организации* (ряд визуальных форм, объединённых общим значением);
- *идиомы объёмной перспективы* (идиома — это оборот речи, значение которого не определяется отдельными значениями входящих в него слов). Применительно к специфике визуального языка под идиомой объёмной перспективы понимаются соединённые в графический образ символы, которые по отдельности имеют иное значение, в отличие от полученного образа;
- *синтаксис фразировки образов* (правило построения и соединения визуальных образов). В качестве примера можно привести следующее закодированное определение: **кол-во inf — V~** мера  (количество информации — это объёмная мера текста).

Существуют различные способы визуализации содержания обучения в виде схемно-знаковых моделей представления информации. Выбор конкретных видов визуальных моделей зависит от ряда особенностей учебного процесса, в частности педагогических целей, специфики учебного предмета и содержательного наполнения темы, требуемого уровня усвоения материала, уровня подготовки обучаемых и их индивидуальных особенностей. Также следует учитывать методические предпочтения и опыт педагога в разработке моделей.

Кафедра инженерной педагогики АлтГТУ в течение ряда лет занимается научным обоснованием и использованием в учебном процессе технологии визуализации учебной информации. Опыт работы позволяет сделать вывод, что для таких гуманитарных дисциплин, как педагогика или педагогическое мастерство больше подходят модели «свободной» структуры, например, опорные конспекты. Более конкретные дисциплины, к которым можно отнести, в частности, информатику, лучше кодировать в виде метаплана, фрейма или конспект-схемы⁸.

В качестве визуальной модели представления учебной информации по курсу «Методика преподавания ин-

⁸ Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудахина Н.А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009, 232 с.

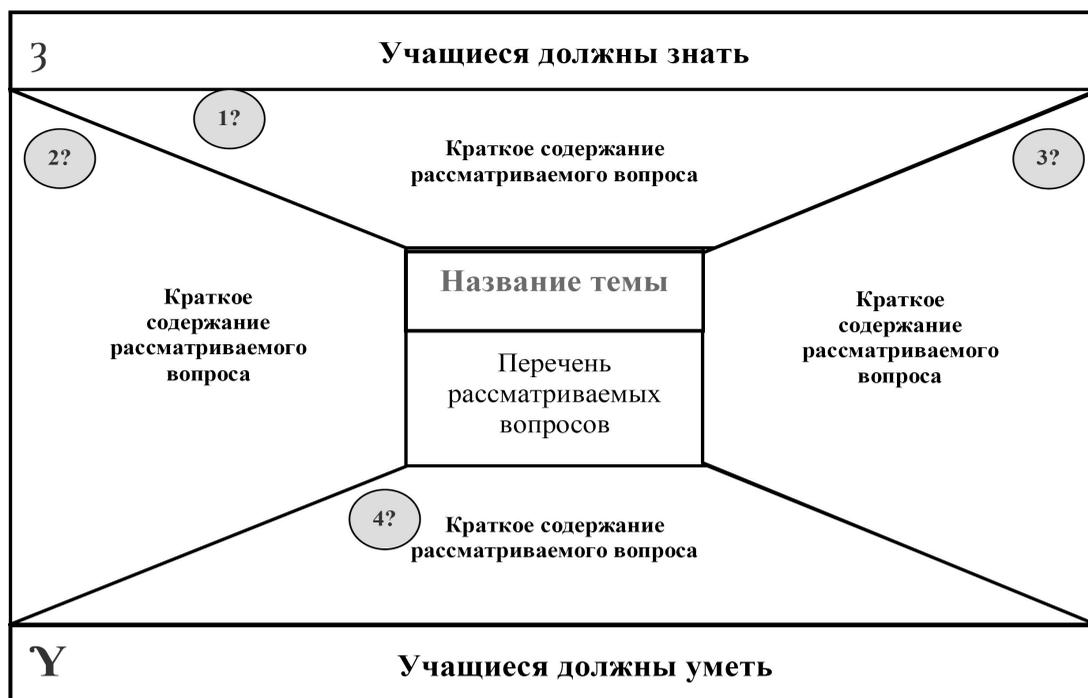


Рис. 3. Фрейм изучения темы

форматики» мы использовали фреймовую модель. Фрейм (рамка) в технологии обучения — это единица представления знаний, заполненная в прошлом, детали которой при необходимости могут быть изменены согласно ситуации. Обычно фрейм состоит из нескольких слотов (ячеек), каждый из которых имеет своё назначение.

В данном случае нами была разработана структура фрейма, слоты которого располагаются в виде конспект-схемы⁹: методические рекомендации к содержательному наполнению вопросов обрамляют требования к знаниям и умениям учащихся, а в центре схемы расположен перечень рассматриваемых вопросов. Преимуществом такой организации материала является то, что материал многих занятий, объединённых общей тематикой, представлен в компактном виде, что позволяет преподавателю сконцентрироваться на главном и при этом не упустить детали.

Структура фрейма для изучения методики преподавания информатики представлена на рисунке 3.

Проектирование фрейма ведётся следующим обра-

зом:

- 1) формируется генеральная цель изучаемой дисциплины;
- 2) в соответствии с этой целью выделяется несколько ведущих линий (направлений) развития учебного материала;
- 3) в каждой ведущей линии выделяются основные понятия;
- 4) формируются требования к студентам по каждой ведущей линии и ключевому понятию: что в результате обучения студент должен знать и уметь.

При формулировании *генеральной цели* изучаемой дисциплины следует руководствоваться, прежде всего, квалификационной характеристикой специалиста и требованиями государственного образовательного стандарта. Для преподавателя специальных дисциплин следует учитывать общенаучные, технические или гуманитарные дисциплины или их отдельные разделы и темы, имеющие наиболее тесную связь с изучаемой дисциплиной. Генеральную цель методики преподавания информатики можно сформулировать так: «Знать основы структуры и содержания курса информатики, уметь рационально проектировать учебные занятия, владеть информационно-техническими средствами, иметь представле-

⁹ Каган В.М. Конспект-схема в оптимизации обучения специальным техническим дисциплинам. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1986. 128 с.

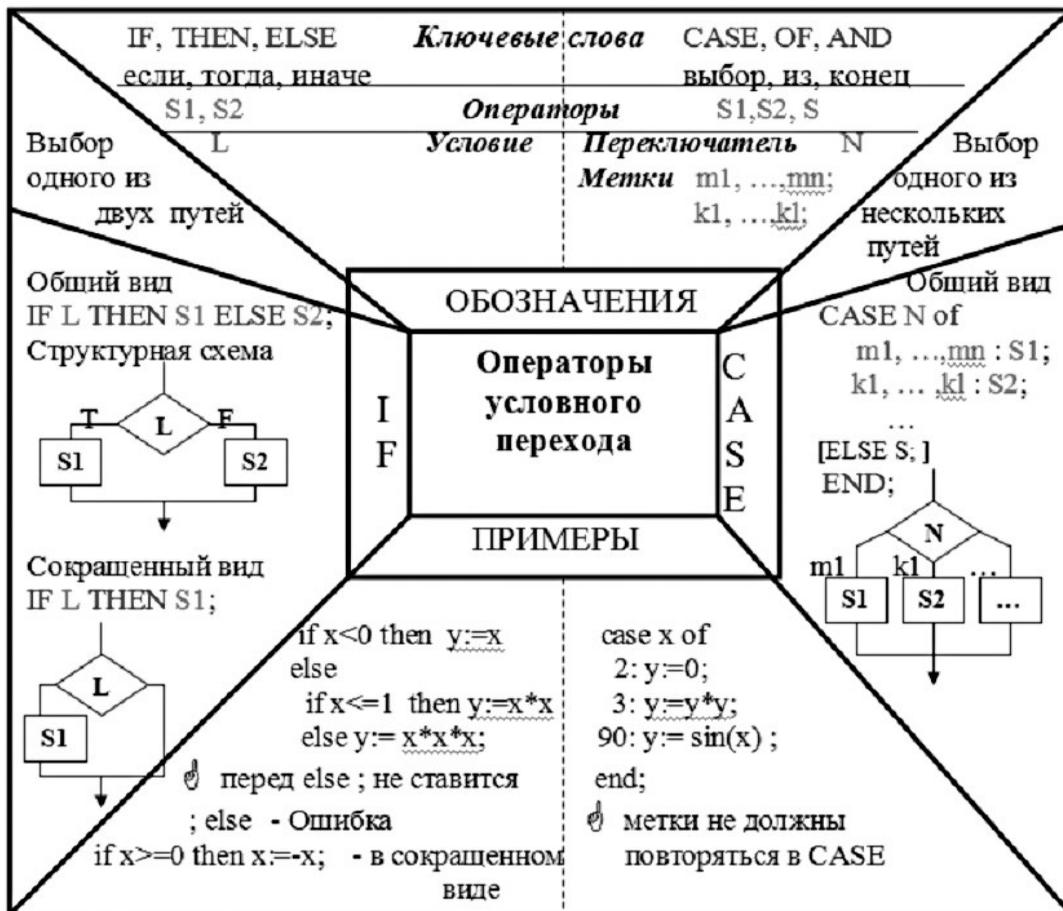


Рис. 4. Конспект-схема изучения темы «Операторы условного перехода»

ния о путях и перспективах глобальной информатизации в сфере образования».

При проектировании курса «Методика преподавания информатики» выделение ведущих линий зависит от выбранной концепции. Мы выделили три линии: «Общая методика», «Частная методика. Базовый курс», «Частная методика. Профильные курсы». Ключевых понятий должно быть немного, но они охватывают основы ведущих линий. Так, ведущая линия «Частная методика. Базовый курс» содержит следующие ключевые понятия: информация, информационные процессы, представление информации, компьютер, формализация, моделирование, программирование, алгоритмизация, информационные технологии. Ключевые понятия при более полной формулировке могут быть темами лекций. Предполагается, что по каждому выделенному ключевому понятию студент должен иметь глубокие знания в виде науч-

ного образа, который включал бы несколько уровней глубины.

Возможны и другие варианты компоновки содержания курса в конспект-схему. Пример конспект-схемы по теме «Операторы условного перехода» приведён на рисунке 4.

В.М. Каган справедливо замечает, что свёртывание материала в визуальную модель — наиболее сложный и трудный этап, так как на одном развёрнутом листе нужно наглядно разместить материал целой темы. Выделить из всего целостного отобранного содержания самое главное, чтобы сконцентрировать на нём внимание, означает: выделить предмет мысли, разделить информацию на логические части, рассортировать материал (отделить главное от второстепенного), найти смысловые опорные пункты, произвести группировку материала в виде записи, схемы, модели и т.д.

При создании графических образов, раскрывающих методику преподавания информатики, мы исходили из классификации понятийно-терминологического аппарата, включающего три группы терминов и понятий методики преподавания информатики¹⁰.

Дидактико-методические понятия используются в методиках преподавания разных предметов и варьируются применительно к каждому предмету: например, в дидактике — «цели обучения», «развивающее обучение», в методике — «цели обучения конкретному предмету», «развитие мышления на уроке» и др. Приведём примеры дидактико-методических понятий применительно к методике преподавания информатики: формирование технического мировоззрения учащихся; наглядность в изучении устройства ЭВМ; знания по компьютерным технологиям; содержание обучения по информатике и так далее.

Вторую группу образуют **методико-технические**, или технико-методические понятия, опирающиеся на специальную терминологию. Её составляют понятия и термины преподаваемой науки. Они определяют названия объектов изучения (то есть разделов, тем или подтем уроков), или названия явлений, процессов, которые не входят в круг усвоения учащихся, но необходимы для решения научно-методических задач и развития методики преподаваемой науки.

В группу понятия «компьютерная сеть» или «всемирная паутина» входят не в качестве объекта исследования, а как методико-технические понятия — объект познания учащихся, часть содержания учебного материала. Их содержание в методическом употреблении существенно отличается от технического употребления. Термины в методическом употреблении нередко упрощаются ради повышения доступности и варьируются в зависимости от уровня подготовки учащихся. При раскрытии содержания методико-технических понятий указывается на необходимость отбора учебного материала и типичные методы изучения данного содержания.

Третью группу составляют **методические понятия**,

которые в свою очередь делятся на четыре подгруппы:

1) Методические понятия и термины, являющиеся результатом деления общих дидактико-методических понятий. Например, «обучение основам программирования», «обучение работе на компьютере» — дидактико-методические понятия, а «обучение программированию с применением операторов условного перехода», «обучение работе на клавиатуре» — методические понятия.

2) Названия методов, методических приёмов, характерных не для дидактики в целом, а для обучения конкретным дисциплинам. В отличие от первой подгруппы, эти термины не являются результатом вычленения из дидактико-методических понятий и не имеют с ними прямых преимущественных связей. К ним относятся: «описание пользовательского интерфейса», «построение структурной схемы программы», «построение дерева каталогов» и т.д.

Одни термины возникли в результате становления методической практики, например, «задачи по сортировке элементов массива», «технический диктант»; другие заимствованы из производственной сферы: «отладка программы», «установка операционной системы» и т.д.

3) Названия различных средств изучения учебных предметов (сюда входят названия различных демонстрационных устройств и механизмов, печатных изданий, используемых в процессе обучения), например: «электронный учебный курс» «электронный учебник», «кабинет компьютерной технологии», «задачник по программированию» и т.д.

4) Понятия и термины из истории методики обучения предмету. В эту подгруппу входит сравнительно небольшое количество понятий, уже не употребляемых в повседневной практике обучения: «программирование с использованием перфокарт», «обучение работе в однозадачных операционных системах» и др.

В соответствии с анализом понятийно-терминологического аппарата по курсу «Методика преподавания информатики» нами разработана система визуальных образов, которые предлагаются учащимся в качестве условных обозначений компьютерного комплекса. Кодирование терминов и поня-

¹⁰ Эрганова Н.Е. Методика профессионального обучения: Учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2004. 150 с.

тий существенно оптимизирует работу по созданию схемно-знаковых моделей по курсу.

Представление информации в виде визуальных моделей имеет ряд преимуществ по сравнению с линейно-текстовым изложением учебного материала. Среди таких преимуществ можно выделить следующие:

- 1) при линейном построении текстовой информации часто бывает сложно определить структуру изучаемого явления, выделить существенные связи между его компонентами. Это затруднение в значительной мере преодолевается при замене словесного описания оформлением её в виде таблиц, схем или других визуальных средств;
- 2) преобразование учебного текста в визуальную форму представляет собой в высшей степени эффективный приём, активизирующий мышление как учеников, так и будущих учителей, кроме того, рядом исследователей было установлено, что ведущее звено мыслительной деятельности составляет особая форма анализа — анализ через синтез. Эта операция составляет основу более глубокого усвоения и понимания учебного материала путём его знакового моделирования;
- 3) использование способа схематической визуализации информации предполагает, что знание этого приёма и тем более навык практического владения им учащимися поможет более глубокому овладению предметом, будет способствовать формированию более рациональных приёмов работы с учебным материалом;
- 4) в ряде психологических исследований выявлено, что структурирование и схематизация текстовой информации являются важнейшими компонентами мнемического действия, составляющего основу процесса запоминания: наглядно-образная форма представления информации также способствует лучшему её запоминанию;
- 5) представление учебной информации в системе структурно-логических схем выступает достаточно эффективным средством организации и активизации самостоятельной работы учащихся¹¹.

Однако необходимо отметить, что структурно-логическая визуальная форма представления учебной информации имеет и ряд недостатков.

Во-первых, любой схематизм способствует некоторой упрощённости понимания чего-либо. Это может создать у учащихся иллюзию, что для изучения предмета вполне достаточно изображённого материала.

Во-вторых, абсолютизация учебных пособий, построенных по принципу логико-структурного моделирования, может негативно повлиять на формирование будущего профессионального мышления и языка. Это обстоятельство важно учитывать в связи с тем, что существуют принципиальные различия между гуманитарным и естественно-научным стилями мышления.

В-третьих, отдельные части материала очень трудно «поддаются» структуризации, что затрудняет разработку целостного курса с помощью схем.

В-четвёртых, схематическая форма представления учебного материала может не в полной мере соответствовать «кодируемому» ею содержанию. Например, знания о процессах изучаемых явлений (формирование навыка, развитие мышления и т.п.) «требуют» другой формы схематизации, чем просто знания о фактах, явлениях, их свойствах и т.п. Эти негативные проявления требуют от преподавателя ответственности при отборе содержания материала, соблюдения последовательности этапов разработки и внедрения новой системы обучения, анализа способов кодирования и выбора графических образов представления материала. Из вышеизложенного следует, что наилучшие результаты в ходе учебного процесса можно получить только при оптимальном сочетании различных способов представления информации: текстовой и визуальной.

Нам представляется, что с учётом таких тенденций развития общества, как стремительный рост информационного потока, внедрение современных технологий (в первую очередь компьютерных), стремление молодёжи к получению одновременно двух образований, создание визуальных образов на основе схемно-знаковых моделей в самых различных предметных областях в ближайшее время станет весьма актуальной задачей.



¹¹ <http://psi.lib.ru/statyi/icemont/stlogk/htm> — Айсмонтас Б.Б., канд. пед. наук. Структурно-логические конспекты по учебным дисциплинам: за и против.