

Использование средств когнитивной визуализации в подготовке будущих педагогов

Нина Аркадьевна Неудахина,

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

• логико-смысловые модели • визуализация учебной информации • структурирование учебного материала • когнитивная визуализация • дидактические наглядные средства • педагогические технологии •

Непрерывное увеличение объёма получаемой и перерабатываемой человечеством информации влечёт за собой поиск методов и технологий интенсивного обучения. Чем глубже информатизация общества, тем острее встаёт проблема обработки информации.

Визуализация, систематизация, структурирование — эти понятия стали неотъемлемой частью подготовки учебной информации перед её предъявлением учащимся. Владение приёмами сжатия информации становится важнейшей компетенцией современного преподавателя. Многие педагоги ищут выход из возникшего противоречия между ростом объёма информации и возможностями её усвоения в усилении наглядности, схематизации, переходе к моделированию изучаемых процессов и явлений. Они интуитивно нащупывают разнообразные наглядные образы, повышающие интенсивность обучения и существенно облегчающие сам процесс познания. Вид, степень и способ свёртывания материала зависят от разных причин: целей изучения, характера содержания материала и его сложности, уровня подготовленности учащихся, предпочтений преподавателя.

Визуализация в отличие от обычной (изобразительной) наглядности способна раскрывать функциональные (логические) связи частей и их взаимоотношений. Особенно

большое значение придаётся этому, если необходимо рассмотреть не реальные, а идеализированные объекты. Выделение смысловых опор помогает при рассмотрении взаимосвязей разных объектов (в том числе и незримых), логических связей, которые вследствие этого становятся явными, доступными не только для абстрактного, мысленного представления, но и для зримого, материализованного их рассмотрения.

Технологический подход к обучению предоставляет возможность точного инструментального управления учебным процессом и достаточно гарантированного достижения поставленных учебных целей. В науке апробируются разные подходы к решению проблемы совершенствования технологии моделирования педагогических объектов и создания на её основе современных дидактических инструментов.

Поиск адекватных дидактических средств В.Э. Штейнберг связывает с созданием схем, включающих два компонента: смысловой компонент в виде основных понятий (ключевых слов) по теме занятия и логический компонент, организующий эти понятия в семантически связную систему и поддерживающий выполнение опера-

¹ Штейнберг В.Э., Манько Н.Н. Этнокультурные основания современных дидактических инструментов // Известия Академии педагогических и социальных наук. 2004. № 4. С. 242–247.

ций анализа и синтеза. Выбор подобной формы связан с тем, что одноканальность нашего мышления препятствует совмещению в сознании информации разного назначения (описательной и управляющей) в одинаковой вербальной форме. В свою очередь операции переработки и усвоения знаний должны происходить непроизвольно, то есть с участием преимущественно правого полушария. А для этого логический компонент адекватной наглядности должен выполняться в графической форме и обладать свойствами образности и природосообразности.

Сегодня в психолого-педагогической науке существуют гипотезы, которые предполагают наличие данных свойств в разнообразных культовых знаках и символах, отображающих значимые для людей объекты и явления. У большинства подобных знаков преобладают «солярные» начертания, включающие радиальные и круговые элементы (разнообразные кресты, календари и геральдические знаки, схемы отображения мифологических знаний). На рисунке 1 приведены примеры культовых знаков и символов. С появлением письменности к радиальным и круговым графическим элементам добавились словесные элементы и возникли многочисленные схемы представления мифологических знаний².

Стоит отметить то обстоятельство, что «солярная» графическая основа культовых знаков и символов хорошо согласуется с морфологическими особенностями «кирпичика» мозга — мультиполярным нейроном, и с мозгом в целом, который имеет радиально-концентрическую структуру, а также со структурными особенностями организации неживой материи от атома до планетных систем.

«Солярная» графика имеет глубокие исторические корни: например, идея центра со-

держится в архетипе — перекрёстке, схождении обычных земных путей, что отражено в большинстве мифов, которые провозглашали наличие некой главенствующей точки мироздания, откуда центробежно

развертывается пространство и упорядочивается материальный мир.

Можно предположить, что пространственный характер культовых знаков и символов предопределён особенностями психики человека, поскольку на всех этапах человеческой эволюции от био- к социоуровню восприятие пространства складывается из круговых и радиальных элементов. У примитивных живых существ нервная система усваивала сигналы раздражителей от круговой оболочки организма к нервному центру — месту обработки информации. По мере формирования конечностей и органов зрения, к первому — «оболочечному» кругу добавилось пространство активного взаимодействия с внешней средой: круг досягаемости предметов конечностями, и круг досягаемости предметов взглядом. Человек, по мере формирования вербально-логического компонента мышления, приобретает четвёртый круг активного взаимодействия, как с физической, так и с виртуальной средой — круг досягаемости предметов и явлений силой мысли³.

В существующем массиве культовых знаков и символов особо выделяются восьмилучевые символы (соответствуют градациям компаса — навигатора в материальном пространстве). Число 8 имеет интересные обоснования в мифологии, например: по Пифагору оно — символ гармонии, священное число, число Божественного правосудия, главный символ буддизма — колесо с восемью спицами.

В.Э. Штейнберг считает, что разнообразные и многочисленные знаки и символы народов севера, юга, запада и востока, указывают на целесообразность применения радиальных и круговых графических элементов для представления познавательных, эстетических и оценочных образов. Объединение графического («солярного») образа и семантически связанной системы легло в основу разработанных им двухкомпонентных логико-смысловых моделей (ЛСМ) представления знаний на естественном языке. На рисунке 2 представлена ЛСМ обоснования особенностей восприятия информации.

ЛСМ — это образно-понятийная дидактическая конструкция, в которой смысловой

² Штейнберг В.Э., Манько Н.Н. Этнокультурные основания современных дидактических инструментов // Известия Академии педагогических и социальных наук. 2004. № 4. С. 242–247.

³ Штейнберг В.Э., Манько Н.Н. Пространственный когнитивно-динамический инвариант ориентации человека в материальных и абстрактных (смысловых) пространствах // Прикладная психология и логопедия. 2004. № 4. С. 3–9.



Рис. 1. Древние культовые знаки и символы

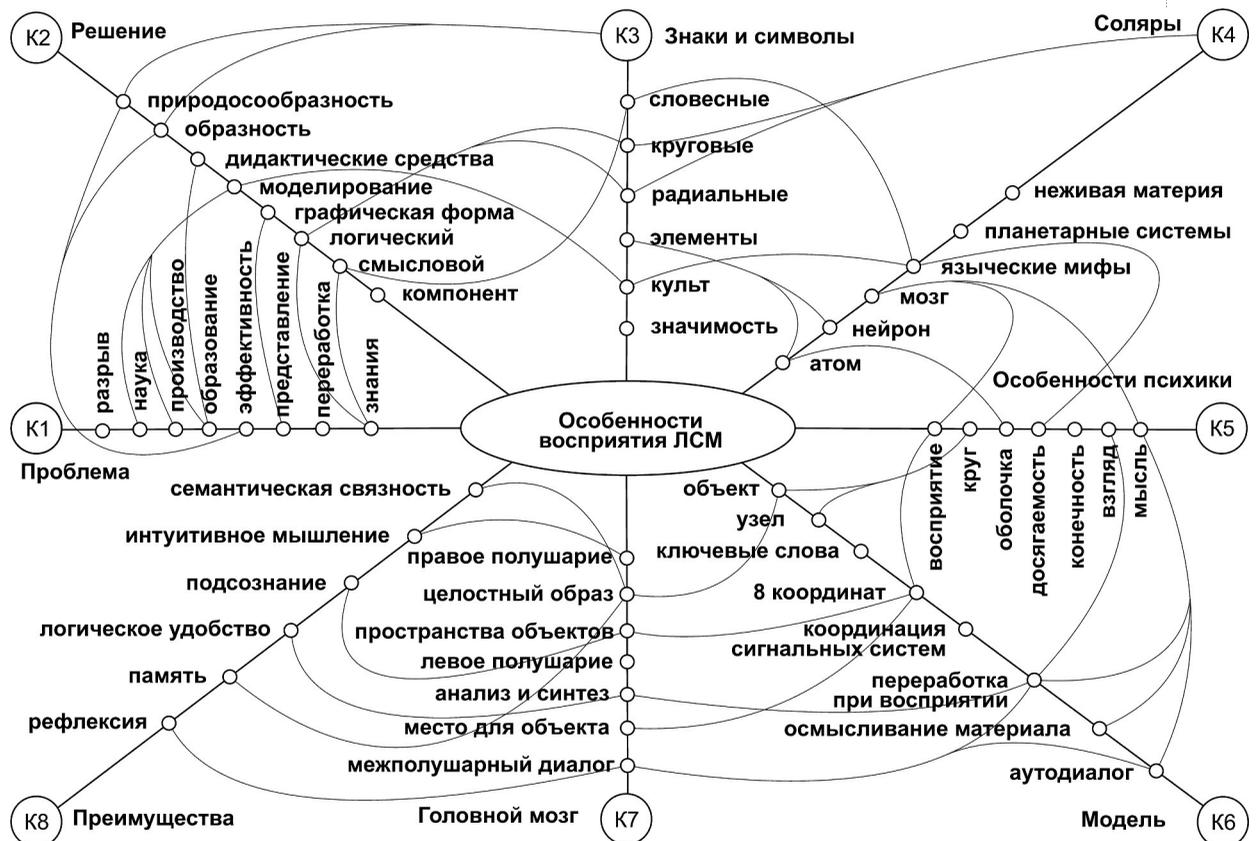


Рис. 2. ЛСМ обоснования особенностей восприятия информации

компонент представлен семантически связанной системой понятий, а логический компонент выполнен из радиальных и круговых графических элементов, предназначенных для размещения понятий и смысловых связей между ними⁴.

ЛСМ относятся к дидактическим наглядным средствам поддержки учебных действий, содержащим смысловые понятийные и логические компоненты (опорные схемы, сигналы). ЛСМ включают принятый в инстру-

ментальной дидактике набор из 8 координат. Благодаря им, операции переработки учебного материала выполняются непосредственно в процессе его восприятия, а с помощью образно-понятийного представления изучаемого объекта происходит координация первой и второй сигнальных систем. Применение ЛСМ обеспечивает более быстрое и качественное ос-

⁴ Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудахина Н.А. Обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2004. 232 с.

мысливание темы, представленной моделью, за счёт взаимодействия внутреннего плана мышления с вынесенной во внешний план ЛСМ в режиме аутодиалога⁵.

Двухкомпонентное исполнение ЛСМ соответствует разделению функций левого и правого полушарий головного мозга: визуально представленный инструмент должен восприниматься правым полушарием как целостный образ, отдельные словесные элементы которого используются для операций анализа и синтеза левым полушарием. Правое полушарие «понимает» представленные на ЛСМ слова в форме существительных и прилагательных при условии расположения их на радиальной системе координат. Правое полушарие развёртывает и формирует своеобразные пространства возможных объектов и их признаков, а левое находит в них место конкретным воспринимаемым объектам и признакам.

Для правого полушария характерна непрерывность обрабатываемой информации во времени и пространстве, а для левого — дискретность представления информации, линейность, последовательность её обработки во времени. Левое полушарие считывает представленные правым полушарием слова и оперирует ими в процессе анализа и синтеза.

Оба полушария взаимодействуют между собой с помощью механизма межполушарного диалога, который осуществляет перекодирование сенсорных ощущений в слова, а слов — в акты сенсомоторики.

В целом, ЛСМ способствуют:

- стимулированию интуитивного мышления;

- облегчению отбора и вывода информации из подсознания за счёт её представления в структурированной и семантически связанной форме;
- визуальному представлению понятий в логически удобной форме, которая обеспечивает под-

держку памяти (превышение порога Миллера на 15–20 элементов);

- улучшению педагогической рефлексии за счёт аутодиалога.

Логико-смысловая модель позволяет одновременно увидеть всю тему целиком и каждый её элемент в отдельности, на ней легко показать сравнительную характеристику двух явлений, событий, формул, найти сходства и различия между ними, установить причинно-следственные связи, выявить основную проблему и найти её решение⁶.

На рисунке 3 представлен сценарий проектирования ЛСМ, предложенный В.Э. Штейнбергом. В этом сценарии первым элементом является условие задачи проектирования ЛСМ, которое ставится перед проектировщиком. После прохождения всех этапов создания проекта он получает решение задачи.

В соответствии с данным сценарием можно предложить следующие этапы конструирования конкретных моделей:

- тема, которая представляется моделью, разделяется на круг основных вопросов — координат модели;
- определяется расстановка координат путём их ранжирования (К1–К8);
- выявляются узловые элементы содержания — опорные узлы в каждом вопросе;
- определяется расстановка опорных узлов на координатах по какому-либо основанию;
- выполняется свёртывание названий координат и опорных узлов до одного–двух ключевых слов (желательно, избегать использования глаголов, как исключение, допускается использование аббревиатур);
- выявляются наиболее важные смысловые связи между опорными узлами, что считается важнейшей процедурой анализа в учебном процессе, и обозначаются пунктирными линиями;
- проверяется структура модели на необходимость перерасположения координат и узлов; на наличие избыточных узлов, которые оказываются изолированными, не связанными с другими узлами; на наличие недостающих узлов.

При проектировании двухкомпонентных схем учащимися и преподавателями допускается ряд ошибок, снижающих качество ЛСМ и эффект их применения⁷:

⁵ Штейнберг В.Э. Технологические основы педагогической профессии: учебно-методическое пособие. Уфа: БГПУ-УрО РАО-АПСН, 2002. 80 с.

⁶ Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе дидактических и методических усовершенствований УВП. М.: НИИ школьных технологий, 2005. 288 с.

⁷ Штейнберг В.Э. Технологические основы педагогической профессии: учебно-методическое пособие. Уфа: БГПУ-УрО РАО-АПСН, 2002. 80 с.

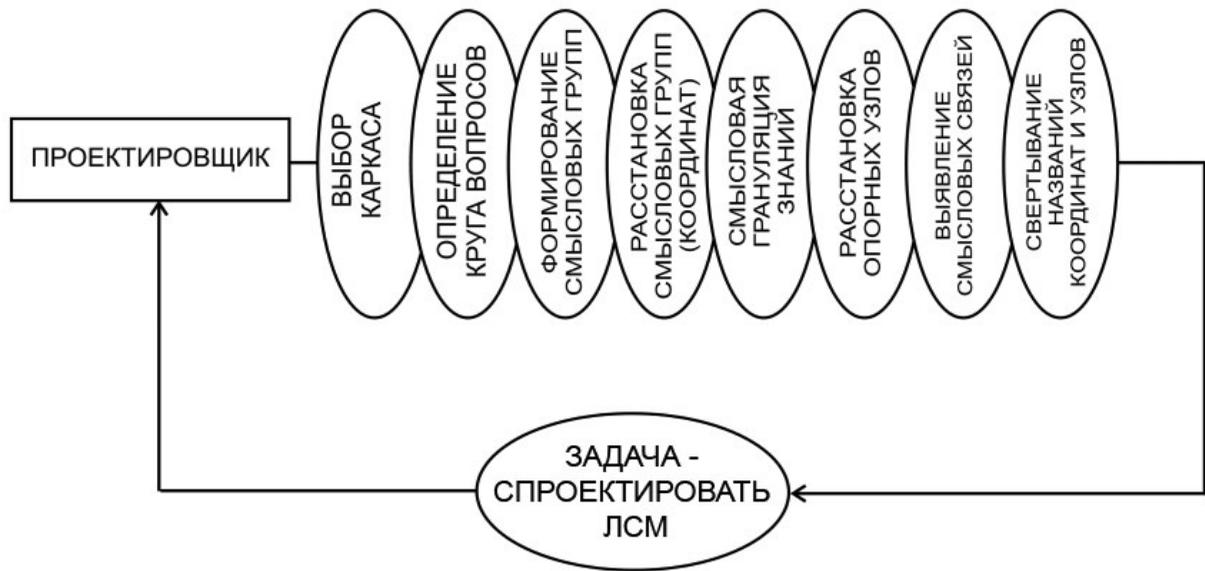


Рис. 3. Сценарий проектирования ЛСМ

- нарушение графического рисунка: произвольное изменение числа координат и их положения на плоскости; замена эллипса в центре координат треугольниками, квадратами и другими геометрическими фигурами; нарушения обозначений узлов на координатах (вместо малой окружности — засечки, крестики);
- нарушение начала отсчёта координат: первую координату не всегда располагают на месте цифры 9 в часах;
- нарушение начала отсчёта узлов на координатах — первый узел всегда отсчитывается от центра;
- нарушение размера названий узлов и координат, который не должен превышать 2–3 слов и, по возможности, содержать глаголы;
- нарушения смыслового содержания координат: первая координата должна быть установочной и называться «Цель», «Смысл» и т.п.; последняя — завершающая, на ней располагаются результаты (или их контроль);
- отсутствие важнейших смысловых связей между узлами модели;
- уменьшение размера шрифта в названиях узлов и координат, который должен быть соответственно 12 и 14, рекомендуется использовать шрифт Arial.

Соблюдение перечисленных требований совместно с компьютеризацией процесса проектирования ЛСМ повысит его техноло-

гичность. Как правило, большинство педагогов для построения моделей будут использовать популярные редакторы векторной графики (Corel Draw, Adobe Illustrator и др.). К недостаткам подобного ПО относится его высокая стоимость и большой набор предоставляемых инструментов, который приводит к увеличению сроков овладения продуктом и ошибкам в ЛСМ (пользователю трудно устоять перед желанием добавить какое-нибудь «новшество» в модель). Кроме того, преобразования, связанные с перестановкой ключевых узлов, осей и переносом связей в этих программах, осуществляются по принципу «drag'n'drop» («перетаски и отпусти»), что снижает скорость работы и негативно сказывается на эмоциональном состоянии пользователя, по причине большого числа рутинных операций.

Чтобы избавиться от перечисленных трудностей и тем самым способствовать внедрению ЛСМ в учебный процесс, студентом Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова Д. Кулаком под нашим руководством в рамках научно-исследовательской работы было разработано педагогическое программное средство «Редактор ЛСМ». Данное средство позволило студентам специальности «Профессиональное обучение» и преподавателям вуза освоить методику визуализации учебной информации с помощью логико-смысловых моделей.

Особенностью программы является подчинение её логики правилам построения ЛСМ. На уровне пользовательского интерфейса данное требование выражается в недопустимости выполнения ряда действий, приводящих к типичным ошибкам проектирования моделей. Связаться с разработчиком данного ПО и задать вопросы, касающиеся как путей распространения программы, так и её возможностей следует по электронной почте (danfox@list.ru).

При применении ЛСМ в учебном процессе предполагается, что:

- модели не даются в готовом виде, а заполняются вместе с педагогом, круг вопросов по теме (названия координат) подлжет совместному обсуждению;
- связи между узлами выявляются и объясняются учащимися, так как эти учебные действия являются одними из важнейших для успешного обучения;
- отдельные узлы или координаты предлагаются учащимся для самостоятельного заполнения⁸.

Описанные выше рекомендации по разработке и применению ЛСМ и ПО «Редактор ЛСМ» были апробированы нами на практике при разработке логико-смысловых моделей по учебному курсу «Педагогические технологии» при подготовке будущих педагогов профессионального обучения. Данная дисциплина имеет динамичный характер, поскольку появляются новые перспективные технологии, и технологизация процесса обучения осуществляется достаточно быстро. Одна из основных задач этой дисциплины — научить студентов структурировать учебный материал в соответствии с принципами технологического обучения и составлять различные визуальные модели учебной информации. Кроме того, дисциплина практико-ориентирована и при её изучении следует учитывать субъективные предпочтения студентов при выборе ими конкретной технологии для более глубокой проработки.

подготовки педагогов профессионального обучения, которая нуждается в специальном методическом инструментарии и стимулировании процесса когнитивного восприятия студентов при её изучении. Многолетний опыт применения в учебном процессе различных визуальных моделей показывает, что студенты не всегда могут сразу принимать те визуальные модели учебной информации, которые предлагает им педагог. Причём некоторые студенты отрицают саму идею визуализации учебного материала до тех пор, пока не научатся самостоятельно переводить текст в визуальный образ. Отработка общеучебных умений структурирования и визуализации учебного материала осуществляется по следующим этапам:

- отбор учебного материала, структурно-логический анализ и построение структурно-логической схемы учебной информации;
- выделение главного (ядра), методологических и прикладных аспектов темы;
- расположение учебного материала с учётом логики формирования учебных понятий;
- подбор опорных и ключевых слов, понятий, фрагментов;
- поиск внутренних логических взаимосвязей и межпредметных связей.

В рамках научно-исследовательской работы студенты разрабатывают собственные варианты и усовершенствуют предлагаемые преподавателем модели по курсу, которые используются в учебном процессе. На рисунке 4 представлена ЛСМ «Современные образовательные технологии», разработанная студентом Д. Кулаком.

Отметим, что использование ЛСМ позволяет осуществить «инструментальную» модернизацию педагогических подходов⁹:

- усовершенствовать теорию развивающего обучения (В.В. Давыдов) путём дополнения познавательных учебных действий переживательными и оценочными; то есть реализовать развивающий потенциал учебных предметов различного цикла;
- усовершенствовать учение об ориентировочных основах действий (П.Я. Гальперин) путём поддержки предметной познавательной деятельности ЛСМ с вопросными опе-

Всё это говорит о том, что дисциплина «Педагогические технологии» — одна из тех учебных дисциплин в плане

⁸ Штейнберг В.Э. Технологические основы педагогической профессии: учебно-методическое пособие. Уфа: БГПУ-УрО РАО-АПСН, 2002. 80 с.

⁹ Там же.



Рис. 4. ЛСМ «Современные образовательные технологии»

раторах, а также речевой познавательной деятельности стандартной ЛСМ;

- усовершенствовать методику укрупнения дидактических единиц (П.М. Эрдниев) путём построения инвариантов знаний на основе ЛСМ;
- усовершенствовать методику усиления межпредметных связей путём включения гуманитарного фона научного знания в содержание темы, то есть сведений о том, кто, где, когда, по какой причине, каким способом открыл изучаемое знание и развивал

его, как оно применяется в настоящее время в науке, технике, производстве и быту.

В целом, ЛСМ занимают свободную нишу универсальных дидактических «орудий» педагога и учащегося, дополняют существующие методики обучения и подготовительной деятельности, активизируют и улучшают использование профессионального багажа педагога, изменяют личностное отношение педагога и учащегося к учебным предметам. □