

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИКО-СМЫСЛОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБУЧЕНИИ

Кулак Д.В., Неудахина Н.А.

Эффективность современной науки и наукоемкого производства в значительной степени определяется эффективностью процессов переработки и представления знаний. Огромный разрыв между такими процессами в науке и образовании предопределяет проблему совершенствования технологии моделирования педагогических объектов и создания на ее 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 операций анализа и синтеза [1]. 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 усваиваться 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 есть гипотезы, которые предполагают наличие данных свойств в разнообразных культовых знаках и символах, отображающих значимые для людей объекты и явления. У большинства подобных знаков преобладают «соллярные» начертания, включающие радиальные и круговые элементы (разнообразные кресты, календари и геральдические знаки, схемы отображения мифологических знаний) [1]. 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 знаний [1].

Стоит отметить то обстоятельство, что «соллярная» графическая основа культовых знаков и символов хорошо согласуется с морфологическими особенностями «кирпичи-

ка» 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.

«Соллярная» графика имеет глубокие исторические корни: например, идея центра содержится в архетипе - перекрестке, схождении обычных земных путей, что отражено в большинстве мифов, которые провозглашали наличие некой главенствующей точки мироздания, откуда центробежно разворачивается пространство и упорядочивается материальный мир [1].

Можно предположить, что пространственный характер культовых знаков и символов предопределен особенностями психики человека, поскольку на всех этапах человеческой эволюции от био- к социо- уровню 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 четвертый круг активного взаимодействия, как с физической, так и с виртуальной средой – круг досягаемости предметов и явлений силой мысли [2].

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 число 8 - символ гармонии, священное число, число Божественного правосудия, главный символ буддизма - колесо с восемью спицами [1].

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 элемен-

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИКО-СМЫСЛОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБУЧЕНИИ



Рисунок 1 – Древние культовые знаки и символы

тов 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 [2]. На рисунке 2 представлена разработанная нами ЛСМ обоснования особенностей восприятия.

ЛСМ – это образно-понятийная дидактическая конструкция, в которой смысловой компонент представлен семантически связанной системой понятий, а логический компонент выполнен из радиальных и круговых графических элементов, предназначенных для размещения понятий и смысловых связей между ними [3].

ЛСМ относится к дидактическим наглядным средствам поддержки учебных действий, содержащим смысловые понятийные и логические компоненты (опорные схемы, сигналы). ЛСМ включают принятый в инструментальной дидактике набор из 8 координат. Благодаря ей 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 осмысливание темы, представленной моделью, за счет взаимодействия внутреннего плана мышления с вынесенной во внешний план ЛСМ в режиме аутодиалога [4].

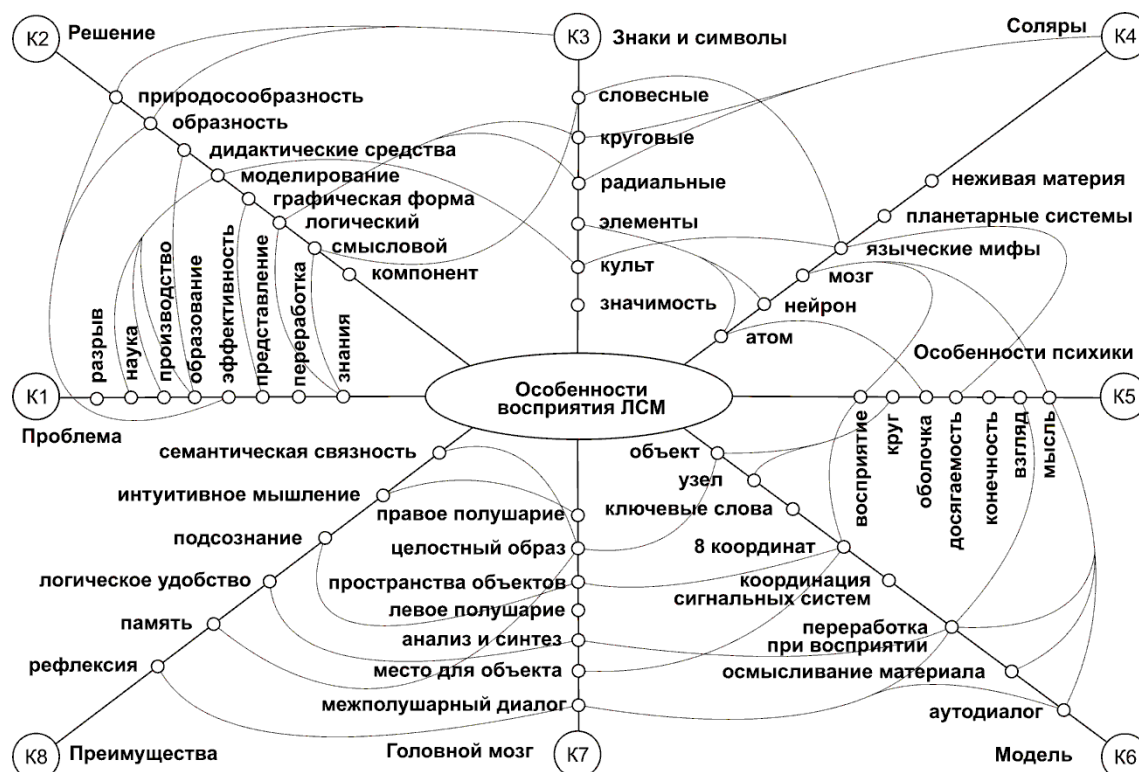


Рисунок 2 - ЛСМ обоснования особенностей восприятия информации

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 разворачивает 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 ее обработки во времени. Левое полушарие считывает представленные правым полушарием слова и оперирует ими в процессе анализа и синтеза [4].

Оба полушария взаимодействуют между собой с помощью механизма межполушарного диалога, который осуществляет перекодирование сенсорных ощущений в слова, а слов - в акты сенсомоторики [4].

В целом, ЛСМ способствуют [4]:

- стимулированию интуитивного мышления;
- облегчению отбора и вывода информации из подсознания за счет представления информации в структурированной и семантически связанной форме;

- визуальному представлению понятий в логически удобной форме, которая обеспечивает поддержку памяти (превышение порога Миллера на 15-20 элементов);

- улучшению педагогической рефлексии за счет 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 решение [5].

На рисунке 3 представлен сценарий проектирования ЛСМ [4], 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 [4]:

- тема, которая представляется моделью, разделяется на круг основных вопросов – координат модели;
- определяется расстановка координат путем их ранжирования (К1-К8);
- выявляются узловые элементы содержания - опорные узлы в каждом вопросе;
- определяется расстановка опорных узлов на координатах по какому-либо основанию;
- выполняется свертывание названий координат и опорных узлов до одного – двух ключевых слов, желательно, избегать ис-

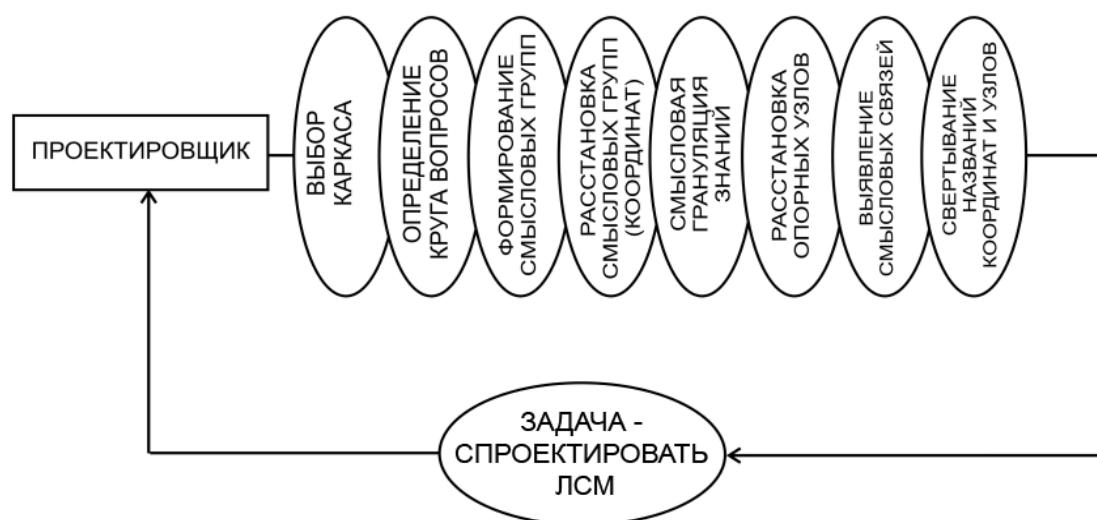


Рисунок 3 - Сценарий проектирования ЛСМ

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИКО-СМЫСЛОВЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБУЧЕНИИ

пользования глаголов, как исключение, допускается использование аббревиатур;

- выявляются наиболее важные смысловые связи между опорными узлами, что является 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 студентами и преподавателями допускается ряд ошибок, снижающих качество ЛСМ и эффект их применения [4]:

- 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 отсчета координат: первую координату не всегда располагают на месте цифры 9 в часах;

- нарушение начала отсчета узлов на координатах - первый узел всегда должен отсчитываться от центра;

- нарушение размера названий узлов и координат, который не должен превышать 2-3 слов, не должен, по возможности, содержать глаголы;

- нарушения смыслового содержания координат: первая координата должна быть установочной и называться «Цель», «Смысл» и т.п.; последняя координата должна быть завершающей и 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 технологичность. 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 предос-

таваемых инструментов, который приводит к увеличению сроков овладения продуктом и к 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» («перетащи 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, нами было разработано педагогическое программное средство «Редактор ЛСМ», позволяющее студентам специальности «Профессиональное обучение» и преподавателям ВУЗа освоить методику визуализации учебной информации с помощью логико-смысловых моделей.

Особенностью программы является подчинение ее логики правилам построения ЛСМ. На уровне пользовательского интерфейса данное требование выражается в недопустимости выполнения ряда действий, приводящих к типичным ошибкам проектирования моделей. Если вас заинтересует данное ПО, то вы можете связаться с автором по электронной почте (danfox@list.ru) и задать вопросы, касающиеся как путей распространения программы, так и ее возможностей.

При применении ЛСМ в учебном процессе предполагается, что [4]:

- модели не даются в готовом виде, а заполняются вместе с педагогом, круг вопросов по теме (названия координат) подлежит 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 заполнения.

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».

Отметим, что использование ЛСМ позволяет осуществить «инструментальную» модернизацию педагогических подходов [4]:

- усовершенствовать теорию развивающего обучения (В.В.Давыдов) путем 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) путем поддержки предметной познавательной деятельности ЛСМ с вопросными операторами, поддержки речевой познавательной деятельности стандартной ЛСМ;

- усовершенствовать методику укрупнения дидактических единиц (П.М.Эрдниев) путем построения инвариантов знаний на основе ЛСМ;

- усовершенствовать методику усиления межпредметных связей путем включения гуманитарного фона научного знания в содержание темы, то есть сведений о том, кто, где, когда, по какой причине, каким способом открыл изучаемое знание, кто 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.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

2. 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.

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

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

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