

математики) [Текст]: дис. ... канд. пед. наук / С. А. Арсланбекова. Уфа, 2003. 24 с.

2. Арсланбекова С. А. О способах развития личности студента в процессе преподавания математики в вузе [Текст] / С. А. Арсланбекова // Педагогический журнал Башкортостана. 2006. № 5. С. 71–81.

## **6.2. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ СРЕДСТВАМИ ДИДАКТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА**

**Ф. Ф. Ардуванова**

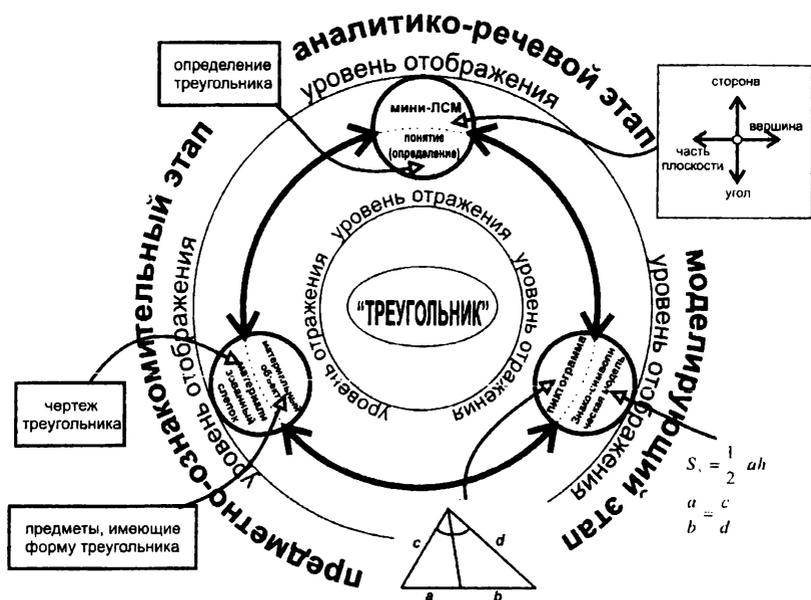
Одним из направлений дидактического дизайна является разработка нетрадиционных дидактических средств, поддерживающих работу механизмов восприятия, отражения и отображения знаний, на основе которых строится учебный процесс [1].

Дидактический дизайн применительно к обучению математики реализуется в построении адекватных дидактических инструментов: логико-смысловых моделей, моделей представления знаний, моделей представления умений, матриц решения учебных задач, позволяющих снизить познавательные затруднения учащихся в учебной деятельности, в частности при решении учебных задач [2]. Одной из новых и востребованных разработок явилось проектирование специальных дидактических средств – трансформеров, представляющих собой комплексные ориентировочные основы учебных действий.

Курс математики традиционно строится как последовательное изучение математических объектов и их свойств. При этом объекты изучения и их свойства могут иметь различные формы представления, соответствующие различным уровням абстракции: материальную (макет, чертеж), описательную (определение, теорема, аксиома), знаково-символическую (формулы, уравнения). Отличительной чертой учебного предмета математики является необходимость наглядно иллюстрировать переход от одной формы представления изучаемого объекта к другой.

Структура учебной познавательной деятельности учащегося по отношению к математическому объекту и его свойствам может быть представлена в виде трех относительно самостоятельных этапов: предметно-ознакомительный, аналитико-речевой и моделирующий. Комплексную (графическую, понятийную, знаковую) модель представления изучаемого объекта и трансформации его представления в процессе учебной познавательной деятельности условно назовем «трансформером» (рисунок). В основе

работы «трансформера» лежит комбинированное наглядное отображение процесса построения в сознании учащегося значений и смыслов, заданных ему в виде различных репрезентаций, например: в виде материального объекта, чертежа, текста, формул, символов и др.



«Трансформер» – комплексная модель трансформации изучаемого объекта «треугольник»

Изучение объекта может начинаться или приостанавливаться на любом из трех этапов, что определяется содержанием и текущими условиями учебной деятельности. На каждом из этапов учебной познавательной деятельности оперирование изучаемым объектом проходит от уровня отражения к уровню отображения, от уровня восприятия до уровня понимания, от свернутого вида к развернутому, детализированному.

Например: на предметно-ознакомительном этапе, который, как правило, предваряет другие этапы, учащийся от материального объекта, объекта реальной действительности, переходит к его материализованному слепку. Формируя образ треугольника, шара или параллелепипеда (что также полезно выполнять в дошкольном периоде обучения математики), учитель организует практическую деятельность учащихся с реальными

объектами, похожими на треугольник или шар, куб. На аналитико-речевом этапе, учащиеся знакомятся с достаточно строгим определением изучаемого понятия (уровень отражения), строят мини-ЛСМ, определяя его характерные детали (уровень отображения). Для треугольника, как геометрической фигуры, можно выделить его составляющие: часть плоскости, три стороны, три вершины, три угла. На моделирующем этапе образ объекта изучения переходит от формы пиктограммы (условного символа) к знаковой и символической форме (уравнению, формуле). Пиктограмма может представлять собой некоторую иллюстрацию, вызывающую прямую ассоциацию с соответствующим свойством объекта и его математическим выражением, формулой. Например, рассматривая свойство биссектрисы угла треугольника, в качестве пиктограммы будет служить чертеж треугольника с его выделенными элементами: сторонами и отрезками  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ , равными углами. Знаково-символическая форма может представлять собой запись свойства треугольника с помощью математических знаков и символов, фиксирующая связи между элементами треугольника  $a/b = c/d$ .

Трансформация изучаемого объекта может протекать эффективно, в полной и совершенной форме, когда происходят последовательно-параллельные переходы от одного этапа к другому. Это характерно для творческой деятельности, продуцирующей новое знание, и соответствует более углубленному изучению материала. Усеченные формы трансформации, например, в виде механического запоминания воспринятого материала или его сенсорного отпечатка (слепка) характерны для начального периода обучения тем или иным понятиям, например, в курсе математики начальной школы изучение понятия треугольника останавливается на предметно-ознакомительном этапе. Результатом познавательной деятельности учащегося, выполняемой с использованием «трансформера», как показала опытно-экспериментальная работа, является более структурированная и логически упорядоченная система знаний, отображаемая им в его действиях.

Многомерный спектр возможностей средств дидактического дизайна, реализуемый в ходе проектно-моделирующей деятельности обучающего и обучаемого, безусловно, будет способствовать совершенствованию преподавания математики на различных ступенях обучения.

### Литература

1. Ардуванова Ф. Ф. Научно-методическое обеспечение задачного подхода в обучении (на примере математики) [Текст]: дис. ... канд. пед. наук / Ф. Ф. Ардуванова. Екатеринбург, 2006. 24 с.;

2. Ардуванова Ф. Ф. Практикум по моделированию решения геометрической задачи [Текст]: учеб. пособие / Ф. Ф. Ардуванова / Библиотечка инноватики и технологизации образования (Серия «Образовательные технологии – проектирование и реализация», вып. 16). Уфа: БИРО, 2005. 69 с.

3. Ардуванова Ф. Ф. Дидактическая модель трансформации представления геометрических объектов [Текст] / Ф. Ф. Ардуванова, В. Э. Штейнберг // Образование и наука: Изв. Урал. отд-ния РАО. 2005. № 3(33). С. 85–89.

### **6.3. КОГНИТИВНЫЕ КАРТЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ – ИНСТРУМЕНТЫ ДИДАКТИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА**

**Т. А. Посягина**

Термин «когнитивность» обозначает, в частности, системные проявления сознательных манипуляций с понятийными структурами различных предметных областей. Данные манипуляции характерны для множества психолого-педагогических исследований, поэтому за термином выстраивается целостный педагогический подход, позволяющий формировать педагогическую теорию на основе базовых категорий изучения человека: сознание, мышление, познание, понимание и т. д. Однако реализационной основой в данном случае выступает дидактический дизайн с соответствующими когнитивно-моделирующими средствами.

Когнитивная сложность восприятия дисциплины заключается в том, что практически не реализуется принцип научности в свете современного материаловедения – «от микроструктуры к макросвойствам материалов». Возникает задача преодоления автономности преподавания и установления преемственности содержательной компоненты образования, что позволило бы студентам осмысливать и усваивать постепенно и логично нарастающий багаж знаний, укрепляющий и фиксирующий связи между предметами. Сама дисциплина материаловедения претерпевает в последнее время серьезные изменения, связанные с новыми достижениями в естествознании, процесс ее преподавания в вузе при заочной форме обучения требует изменений с развитием системного анализа и компьютеризацией обучения [1].

В нашей работе мы рассматриваем специфичный аспект когнитивного подхода. Будем говорить о когнитивных картах, позволяющих преобразовать статические свойства наглядности в процедурные знания ориентировочных основ действий, стать посредником между изучаемым объектом и мышлением. Поэтому в основу инновационной технологии преподавания