

2. Петербургская школа – 2000. Адаптация детей с ограниченными возможностями здоровья к самостоятельной жизнедеятельности. – М.: Управление специального образования Министерства образования РФ, 2000.

3. Петербургская школа – 2000. Научно-методические рекомендации по оздоровлению детей с нарушением опорно-двигательного аппарата. – М.: Управление специального образования Министерства образования РФ, 2000.

4. Коррекция нарушений осанки у школьников: Методические рекомендации / Науч. ред. Г. А. Халемский. – СПб.: ДЕТСТВО-ПРЕСС, 2001.

5. Физическое воспитание детей со сколиозом и нарушением осанки / Под общ. ред. Г. А. Халемского. – 2-е изд. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.

УДК 37
ББК 74 00

ДИДАКТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

**Ф. Ф. Ардуванова,
В. Э. Штейнберг**

Ключевые слова: инструментальная дидактика; дидактические инструменты; геометрия; трансформер; логико-смысловые модели.

Резюме: В статье рассматривается комплексное дидактическое средство «трансформер», предназначенное для поддержки изучения геометрии: приводится графическое изображение «трансформера» и его описание.

Одним из направлений инструментальной дидактики является разработка нетрадиционных дидактических средств, поддерживающих работу механизмов восприятия и отражения знаний, на которые опирается учебная деятельность [1]. Так, в частности, школьный курс геометрии традиционно строится как последовательное изучение геометрических фигур и их свойств, которые могут иметь различные формы представления. Данные формы соответствуют различным уровням абстракции: материальное представление (макет, чертеж), описательное представление (определение, теорема, аксиома) и знаково-символическое представление (формулы, уравнения). При изучении геометрии необходимо наглядно иллюстрировать переход от одной формы представления изучаемого объекта к другой [2]. Однако существующая методическая система геометрической подготовки школьника и учителя математики не располагает наглядными средствами, которые были бы ориентированы на развитие логического мышления и пространственного воображения учащегося, на поддержку построения и чтения изображений геометрических объектов, на выявление связей между их элементами. По данной причине учащиеся испы-

тывают затруднения при оперировании геометрическими образами, при объяснении тех или иных их особенностей. Нередко учителя, слабо владеющие предметом, пренебрегают необходимостью геометрической подготовки учащихся, что, по нашему мнению, имеет технологическую природу [3], а именно:

- отсутствие дидактических средств инструментального типа, поддерживающих выполнение основных учебных действий: ознакомление, восприятие, анализ и синтез, воспроизведение знаний, решение задач и т. д.;

- перегрузка памяти учащихся при вербальном, монологичном изложении учебного материала, соответствующему традиционному составлению и изложению учебного материала;

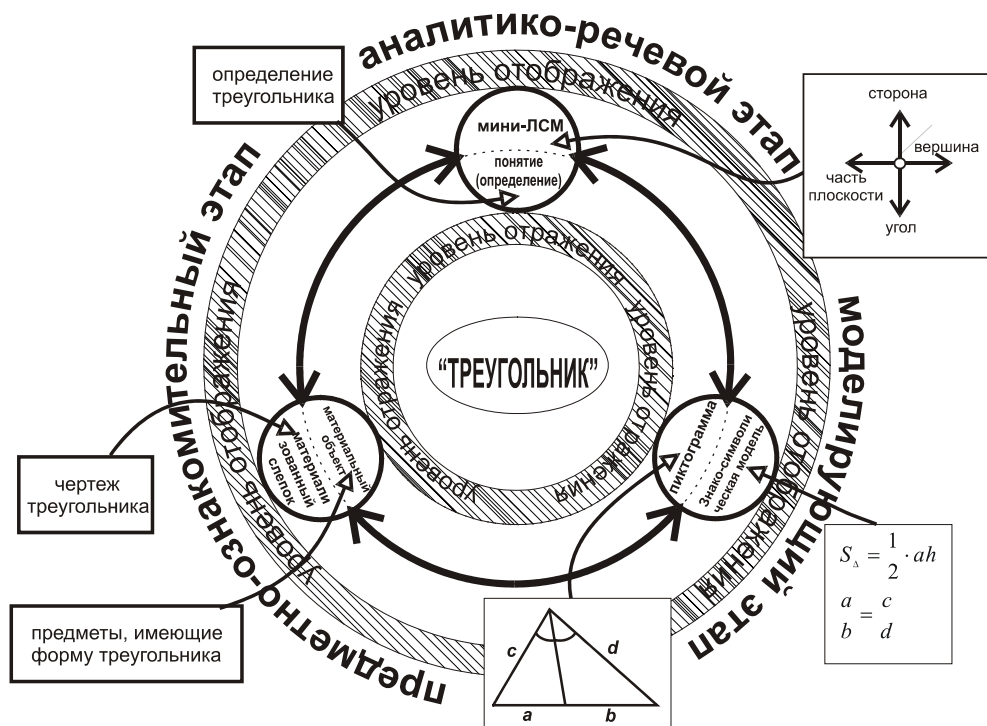
- затруднения в восприятии знаково-символических форм представления знаний (громоздкие формулы, графики, изображения пространственных фигур и т. д.);

- иллюстративный характер традиционной наглядности и сложность включения управляющей информации в нее.

Технологическое совершенствование необходимо для систематизации изложения курса геометрии и повышения его научного уровня, инициирования эмоционально-образного мышления учащихся и организации их самостоятельной творческой деятельности. Потребность в технологическом совершенствовании обучения математике возрастает и в связи с происходящими в стране социально-экономическими изменениями, снижением престижности профессии учителя, государственной политикой в отношении математического образования.

Одним из направлений технологического совершенствования изучения геометрии является разработка специальных дидактических средств – трансформеров, представляющих собой комплексные ориентировочные основы учебных действий, поддерживающие выполнение последних. Структура учебной познавательной деятельности учащегося по отношению к геометрическому 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» (см. 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.

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.



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

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, при рассмотрении свойства 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: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$.

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. Так, в курсе математики начальной школы изучение понятия треугольника останавливается на предметно-ознакомительном этапе.

Наши выводы подтверждаются начальными результатами работы по испытанию моделей представления и трансформации объектов обучения, проводимой с учителями математики на курсах повышения квалификации [4]. Основными этапами опытно-экспериментальной работы являлись: ознакомление педагогов с «трансформером», формирование навыков построения ориентировочных основ по «трансформеру», оценка изменений качества собственной педагогической деятельности. Учителям математики было предложено определить значимость и трудность перехода каждого из этапов предложенной структуры познавательной деятельности учащихся при решении той или иной задачи. При этом предлагались геометрические задачи, представленные в различных формах: словесной, в чертежах и символической. По опросам учителей было выявлено, что почти все педагоги – учителя математики (97,8%) формируют у учащихся представления об изучаемых абстрактных понятиях и закономерностях, опираясь на иллюстрации в виде соответствующих материализованных предметов или их слепков. Наибольшие затруднения учащиеся испытывают при построении чертежа по условию задачи (так утверждают 78,6% учителей математики), при переводе с естественного языка на язык формулы или уравнения (89,8% учителей), при переводе с языка формулы или уравнения на естественный язык (95% учителей). Менее всего опрошенные учителя ставят самостоятельную цель – сформировать у учащихся навыки перехода от моделирующего этапа к предметному, т. е. умение интерпретировать математические понятия в представлениях об окружающем мире (27,7% учителей), что можно объяснить спецификой предмета.

Понимание педагогом механизма учебной познавательной деятельности учащегося в представленной структуре, и, соответственно, построение процесса обучения с использованием дидактических инструментов позволяет снять познавательные затруднения учащихся, повысить эффективность и продуктивность деятельности педагога, перевести профессиональную культуру учителя на технологический уровень. То есть результатом познавательной деятельно-

сти учащегося, выполняемой с использованием «трансформера», является более структурированная и логически упорядоченная система знаний, развитие самостоятельности и творческой активности.

В рамках выполняемого исследования для совершенствования работы с учебными задачами также разработаны концепция конструирования обратных задач по геометрии и модели их представления; модели представления «знаний», поддерживающих теоретическую деятельность, и модели представления «умений», поддерживающих практическую деятельность.

Литература

1. Ардуванова Ф. Ф., Манько Н. Н. Дидактическая моделирующая среда как педагогическая основа повышения роли моделирования и модели в учебной деятельности (тезисы) // Личностно ориентированное профессиональное образование: Материалы IV всерос. научн.-практ. конф. – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2004. – Ч. 2. – С. 46–50.

2. Восканян К. В. Разные способы решения геометрических задач как средство развития мышления школьников // Вопр. психологии. – 1995. – № 5.

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

4. Штейнберг В. Э., Манько Н. Н. Методологические основы инструментальной дидактики // Образование и наука. Известия УрО РАО. – 2005 – № 1 (31), – С. 8–23.