

## КУРС НАГЛЯДНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В 5-6 КЛАССАХ

**М.Н. Конопкина**

The problems of teaching of the graphic practical geometry for children of 10-12 years old are investigated. The main methods and recommendatins of costruction of such geometric course are given. Some theoretical results are represented.

В определении содержания математического образования одной из наиболее трудных для решения проблем было построение школьного курса геометрии. Практика работы по новым программам показала необходимость совершенствования как содержания этого курса, так и форм, средств и методов его изучения. Особенно трудным для учащихся оказался и остается по сей день переход к систематическому курсу геометрии в шестом классе. И совсем печальную картину представляет разрыв геометрических представлений у школьников при переходе из 9 в 10 класс, когда осуществляется переход от планиметрии к стереометрии.

Учителям хорошо известны трудности усвоения учащимися курса стереометрии; например, трудности, связанные с решением задач. Эти трудности главным образом определяются недостаточно развитым пространственным воображением у учащихся, недостаточным запасом пространственных представлений, только при наличии которых можно относительно свободно представить себе геометрическое тело, вид сечения того или иного многогранника или круглого тела, в зависимости от относительного положения секущей плоскости и т.п.

Преодоление этих недостатков может быть достигнуто различными способами. Наиболее радикальный и действенный путь — систематическая работа с учащимися, начиная с 1 класса, по развитию пространственной ориентировки, пространственного представления и пространственного воображения. В современной методике, например, в работах А.М. Пышкало, К.И. Нешкова и других авторов, разработаны рекомендации, реализация которых в обучении математике по новым программам «позволяет значительно повысить уровень геометрического мышления учащихся» [2]. Другие пути связаны с усовершенствованием процесса обучения тех учащихся, которые не получали необходимой

---

© 1999 М.Н. Конопкина

E-mail: konopkina@math.omsu.omskreg.ru

Омский государственный университет

предварительной подготовки. Здесь творческие учителя и методисты ищут различные средства, применение которых повышает познавательную активность и ускоряет формирование необходимых геометрических представлений.

Мы попытались решить эти проблемы созданием программы курса наглядно-практической геометрии, как раздела программы по математике для 5–6 классов с обновлением содержания образования, составленной на основе программы для средней общеобразовательной школы, работающей по базисному учебному плану.

Выделенный из общей программы 5–6-х классов, курс наглядно-практической геометрии обеспечивает общую систему изучения геометрического материала в этих классах с целью на ранних ступенях развития учащихся подготовить их к сознательному восприятию предмета геометрии в 7-м классе, исключить формальность усвоения материала, сохранить интерес к предмету и подготовить учащихся к дальнейшему изучению геометрии в 8-м классе.

Для целостной системы изучения геометрии в основной школе в 5–6 классах из шести недельных часов математики 1 час выделяется на дальнейшее знакомство с геометрическими понятиями, фигурами, объемными телами, формируются навыки решения простейших геометрических задач. Тогда при изучении геометрического материала в 7-м классе учащиеся своевременно адаптированы к восприятию нового предмета и создается возможность целенаправленной их подготовки к изучению систематического курса в 8-м классе.

Создавая этот курс, мы ставили следующие цели:

- обеспечить преемственность изучения геометрического материала начальной и основной школы;
- продолжить ознакомление с геометрическими фигурами, их изображением на плоскости и в пространстве;
- сформировать практические методы (с помощью опыта или эксперимента) по ознакомлению со свойствами плоских и пространственных фигур;
- постепенно вводить дедуктивные умозаключения и рассуждения по подготовке учащихся к успешному усвоению систематического курса геометрии;
- развивать пространственное мышление.

В своей работе мы под термином «пространственное мышление» подразумеваем определение, данное Г.И. Саранцевым. Пространственное мышление — это «сложный процесс, куда включаются не только логические операции, но и множество перцептивных действий, без которых мыслительный процесс в форме образов протекать не может, а именно опознание объектов, представленных реально или изображенных различными графическими средствами, создание на этой основе адекватных образов и оперирование ими в конкретных ситуациях. Таким образом, под пространственным мышлением подразумевается не только свободное оперирование пространственными образами, созданными на различной основе, но и их преобразование с учетом требования задачи» [5].

Задачи в развитии мышления учащегося играют большую роль. Для этой цели должны подбираться такие задачи, при решении которых ученику нужно проявить некоторую смекалку (догадку, сообразительность), склонность к

обобщению. То есть на уроках математики необходимо создавать такие условия, которые способствуют развитию творческих способностей учащихся. Необходимо учить их искать рациональные способы использования математических фактов, приемов, решений задач.

Практика показывает, что определение содержания задач с развивающими функциями и обучение их решению вызывают большие трудности у ученика. К таким, например, относятся, так называемые, «нестандартные» задачи, требующие нетривиальных способов решения. Как правило, многие из таких задач требуют в решении оперирования пространственными образами.

В последнее время все многообразие оперирования пространственными образами сводят к трем основным: а) приводящее к изменению положения вообразяемого объекта (1 тип), изменению его структуры (2 тип) и композиции преобразований (3 тип) [5].

Указанные типы оперирования пространственными образами, их доступность учащимся рассматриваются как один из надежных показателей, характеризующих уровень развития пространственного мышления. Тип оперирования носит устойчивый характер, и А.Д. Ботвинников, И.В. Тихомиров, И.Я. Каплунович, И.С. Якиманская и др., в соответствии с тремя типами оперирования, выделяют 3 уровня развития пространственного мышления: низкий, средний и высокий.

Важное значение в выполнении упражнений в курсе наглядно-практической геометрии мы отводим умению читать чертеж. Анализируя процесс выполнения упражнений, Г.И. Саранцев выделяет следующие приемы работы с чертежом:

- а) простое вычленение фигуры;
- б) сопоставимое вычленение фигур;
- в) распознавание фигур;
- г) переосмысливание элементов чертежа с точки зрения другого понятия;
- д) сравнение фигур;
- е) изменение взаимного расположения образов;
- ж) изменение структуры образов.

Учитывая уровни пространственного мышления и приемы работы с чертежом, можно выделить следующие уровни чтения чертежа: 1) создание по чертежу образов фигур; 2) оперирование элементами чертежа с изменением их взаимного расположения; 3) оперирование элементами чертежа, приводящими к изменению в его структуре и структуры его элементов.

Многие отмеченные выше приемы чтения чертежа используются в усвоении геометрического материала 5–6 класса. Анализ содержания этого материала показал, что учащиеся должны уметь «создавать образ в соответствии с условием задачи, удерживать его в памяти, а также владеть приемами простого и сопоставимого вычленения фигур, сравнения фигур, переосмысливания элементов чертежа с точки зрения других понятий» [5]. Формирование этих приемов должно осуществляться в процессе выполнения упражнений.

Надо сказать, что пособия по математике для 5–6 классов, изданные в последние годы, содержат большинство отмеченных типов упражнений. Преду-

смотрено пособиями и формирование многих приемов чтения геометрического чертежа. Однако вся эта работа характерна в основном лишь для первых уровней пространственного мышления: создание образов, оперирование пространственными образами, приводящие к изменению их положения. Более того, приемы чтения чертежа связаны с непосредственным оперированием его элементами. Таким образом, овладение приемами чтения чертежа формирует пространственное мышление лишь на материализованном этапе. Но если рассмотреть несколько упражнений из курса геометрии 7–8 классов, то становится ясно, что для их выполнения необходимо владение всеми типами оперирования пространственными образами. Возникает проблема разработки упражнений для формирования пространственного мышления школьников. Такие упражнения должны активно использоваться в 5–6 классах и на первых уроках геометрии в 7 классе. Анализ учебников показывает, что в них мало упражнений, ориентированных на формирование высоких уровней пространственного мышления.

Таким образом, перед нами возникла проблема разработки упражнений для формирования пространственного мышления школьников, которые должны активно уже в 5–6-х классах и на первых уроках геометрии в 7 классе владеть различными приемами оперирования пространственными объектами. А также возникла проблема недостатка учебного времени в соответствии со школьной программой для выполнения этих упражнений на уроках, решение которой мы указали выше.

Следует отметить, что при изучении геометрического материала в 5–6 классах не ставились задачи усвоения (запоминания) понятий в форме определений, хотя определения некоторых из них формируются. Обучение организуется так, чтобы существенное о понятиях запоминалось произвольно. Раскрытие содержания и объема понятий происходит на конкретных примерах с широким использованием средств наглядности, одними из основных средств которых являются чертежи и рисунки. В выявлении существенных (несущественных) признаков понятий и усвоении их учащимися важное значение имеет использование нестандартных чертежей.

Эта работа проводится на базе более раннего, по сравнению с традиционным, формирования у детей геометрических понятий (фигур, их элементов, отношений между ними) и сопровождается весьма целенаправленной работой по обогащению их языка. Развитие речи и пополнение детского словаря не предполагает заучивания новых терминов, не ставится, как правило, и задача определения понятий, для которых вводятся новые термины. Новые геометрические представления и соответствующие термины вводятся «естественным» путем, так, как при этом происходит с развитием «бытовой» речи ребенка. При этом, конечно, большое внимание обращается на *правильное* употребление терминов.

Работа по развитию пространственных представлений (и речи учащихся) осуществляется через выполнение системы специальных упражнений, часто игрового характера, связанных с наблюдением детьми геометрических фигур на предметах окружающей обстановки, графических упражнений, построе-

нием моделей. Особое место занимают упражнения на установление отношений между предметами окружающей обстановки и их изображениями. Естественно, что такая работа проводится с широким привлечением плоских и пространственных моделей.

Исходя из задач школьного математического образования и поставленных нами целей, мы рассматриваем эмпирические методы обучения геометрии, которые способствуют усвоению учащимися не готовых знаний (что особенно трудно именно при изучении геометрии), а способов познания, приводящих к этим знаниям.

Таким образом, основными видами учебной деятельности при изучении нашего курса являются:

- наблюдение и изготовление геометрических фигур из бумаги, картона, проволоки;
- геометрические эксперименты для установки основных свойств фигур;
- измерение;
- построение;
- изображение;
- вычисление по формулам;
- моделирование.

Эти виды деятельности направлены на создание в процессе обучения специальных ситуаций, в процессе применения которых у учащихся формируется представление об изучаемых объектах и их свойствах, выявляются очевидные закономерности, геометрические факты, идеи доказательства и т.д. «Тем самым создаются предпосылки для развития наглядно-образного и практически-действенного мышления — первой ступени развития всякого мышления; результаты наблюдения, опыта и измерений служат основанием для индуктивных выводов, с помощью которых осуществляется открытие новых истин» [1].

Так, например, исследования, проведенные В.В. Давыдовым, Д.Б. Элькинским и их сотрудниками, показывают, что учебное действие моделирования позволяет формировать теоретические обобщения уже у учащихся младших классов и осуществлять своевременный и правильный переход детей от опоры на натуральную наглядность к умению ориентироваться в абстрактных отношениях.

Нельзя сказать, что при обучении в обычной школе не применяются модели или их использование ограничивается. Однако основной функцией модели в этом случае нередко являлась функция иллюстрации. Модель выполняет вспомогательную роль, как средство подкрепления понятийного мышления чувственно-наглядными образами.

В основу курса наглядно-практической геометрии было положено проблемное обучение. Этому послужили очень важные выводы педагогической теории и практики.

Прежде всего необходимо отметить, что знания и готовые способы решения задач могут стать средствами дальнейшего движения мысли лишь в том случае, если учитель организует собственную работу мысли учащегося. Даже в тех случаях, когда учащимся сообщаются готовые обобщения и способы действия,

необходимо подумать о создании внутренних условий для их продуктивного использования. Тем более необходимо создать эти внутренние условия тогда, когда учащиеся должны сами находить новые приемы, новые способы действия, «открывать» новые знания.

Недопустимо механическое понимание процесса усвоения знаний, основанное на том, будто знания, которые учитель передает ученику, просто проецируются в его сознание, переносятся «из головы учителя в голову ученика».

Познавательная потребность возникает у человека в том случае, когда он не может достичь цели с помощью известных ему способов действий, знаний. Эта ситуация и называется проблемной. Именно проблемная ситуация помогает вызвать определенную познавательную потребность у учащихся, дать необходимую направленность их мысли и тем самым создать внутренние условия для усвоения нового материала, обеспечив таким образом возможность управления со стороны педагога этим процессом.

Как уже указывалось в исследованиях, основной тезис нашей работы таков: наряду с систематическим курсом геометрии, в 5–6-х классах педагогически целесообразно широкое содержательное изучение наглядной геометрии. В его основе должна лежать максимально конкретная практическая деятельность ребенка, связанная с различными геометрическими объектами. В курсе должны присутствовать такие темы и задания, которые стимулировали бы учащегося к проведению несложных обоснований, к поиску тех или иных закономерностей. [4]. И, как показало практическое применение данного курса, он удовлетворяет этим требованиям, повышает учебно-познавательный интерес учащихся и позволяет решить ряд проблем современного образования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Епишева О.Б. *Общая методика преподавания математики в средней школе: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов.* Тюмень: Изд. ТПИ им. Д.М. Менделеева, 1997. С. 191.
2. Пышкало А.М. *Геометрия в 1–4 классах.* М.: Просвещение, 1968.
3. Конопкина М.Н. *Эмпирический подход в преподавании геометрии в 6-м классе: Дипломная работа.* Омск: ОмГУ, 1998.
4. Конопкина М.Н. *Об эмпирическом подходе при изучении геометрического материала в 5-6 классах.* – Наст. сборник.
5. Саранцев Г.И. *Упражнения в обучении математике.* М.: Просвещение, 1995. 240 с.
6. Эрдниев П.М. *Математика: Учеб. для 5–6 кл. сред. шк.* М.: Просвещение, 1993. 383 с.