

УДК 51:371.31

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВООБРАЖЕНИЯ УЧАЩИХСЯ НА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ

И. В. Аксютина, Ю. А. Шуклина

В процессе формирования творческой деятельности школьников при изучении геометрического материала развитию пространственного воображения как составному элементу творческого воображения необходимо уделять особое внимание. В настоящее время наиболее интенсивно в плане совершенствования школьного курса геометрии обсуждается (и реализуется) идея взаимосвязанного изучения свойств плоских и пространственных фигур в рамках основной школы. Рассмотрим на конкретных примерах реализацию данной идеи на факультативных занятиях по математике.

Ключевые слова: методика, математика, творческая деятельность, пространственное воображение.

In the formation of the creative activity of pupils in the study of the geometric material development of spatial imagination as one dimension of creative imagination should be given special attention. Currently, the most intense in terms of improving school geometry course discussed (and implemented) the idea of studying the properties of interconnected plane and space figures in the main school. Let us consider the particular embodiment of the idea in optional classes in mathematics.

Keywords: the methodology, mathematics, creative activity, spatial imagination.

Особую роль среди компонентов творческой деятельности играет воображение – сложный психический процесс комбинирования образов,

отражающих элементы реальной действительности, который психолог Л. С. Выготский назвал основой всякой творческой деятельности. Научить методам развития творческого воображения, в которых развитие творческого воображения и полное раскрытие и развитие творческой индивидуальности учащихся сочеталось бы с овладением необходимыми знаниями, умениями, навыками, – одна из актуальных задач современной креативной педагогики. Особую важность это имеет для естественно-математических наук, в частности геометрии. Однако, несмотря на огромные возможности, заложенные в этом предмете, знания учащихся по геометрии, владение приемами геометрической деятельности, понимание геометрических методов познания мира год от года снижаются, учащимся не интересно на уроках геометрии, процесс обучения превращается для них в скучное разучивание чужих мыслей. Все это говорит о необходимости пересмотра методологических, основополагающих принципов изучения геометрии в школе.

Одной из важных проблем построения школьного курса геометрии является взаимоотношение двух разделов: планиметрии и стереометрии. История геометрического образования говорит о трех вариантах решения данной проблемы: последовательное изучение планиметрического и стереометрического материала; ознакомление учащихся с самыми важными стереометрическими сведениями в процессе обучения планиметрии; слитное преподавание планиметрии и стереометрии.

В настоящее время наиболее интенсивно в плане совершенствования школьного курса геометрии обсуждается (и реализуется) идея взаимосвязанного изучения свойств плоских и пространственных фигур в рамках основной школы. Реализация этой идеи:

1) позволяет ученику увидеть много общих закономерностей геометрии, так как многие стереометрические факты и понятия суть обобщения планиметрических фактов и понятий, а планиметрические – частный случай стереометрических фактов и понятий. Поиск общих закономерностей в свойствах плоских и объемных фигур – одна из ступеней к творческому воображению. Важным является умение не столько перебрать все варианты решений, сколько выбрать существенные из них, установить некую закономерность, которую можно будет перенести на другие ситуации;

2) формирует у учеников умения, рассмотрев плоские случаи, переходить к пространственным случаям, что способствует развитию пространственного воображения;

3) позволяет реализовывать связь обучения геометрии с изучением окружающего мира;

4) требует от учащихся рассмотрения большого количества вариантов расположения фигур в пространстве, что приводит к постоянной работе мысли, всестороннему анализу геометрической ситуации, оценке полноты набора решений;

5) одновременное изучение свойств плоских и пространственных фигур значительно увеличивает варианты их взаимного расположения в пространстве, что создает определенные трудности для охвата всех возможных ситуаций. Тем не менее это приучает учащихся мыслить самостоятельно, прививает им твердую привычку надеяться в разрешении возникающих затруднений на собственные силы и разум.

В последнее время многие учителя школ предпринимают попытки одновременного исследования плоских и пространственных объектов на занятиях. Но для того чтобы полностью перестроить курс геометрии или создать альтернативные курсы, воспитать качественно новое поколение учащихся, необходимо время и единая методическая система для всех уровней обучения геометрии в школе.

Среди дополнений к уроку особое место имеет проведение факультативов по математике. Между уроками и факультативными занятиями обеспечивается взаимосвязь по двум направлениям. Первое характеризуется тем, что на факультативных занятиях учитель опирается на материал, изученный в классе, углубляет и расширяет его. Второе – полученные знания и умения на факультативе находят себе применение на учебных занятиях.

Рассмотрим на конкретных примерах реализацию идеи взаимосвязанного изучения свойств плоских и пространственных фигур в основной школе на факультативных занятиях по математике.

В 7 классе наряду с систематическим курсом геометрии можно организовать факультатив «Геометрическое моделирование». На факультативе уделяется внимание моделированию геометрических объектов, рассмотрению планиметрических форм как составных частей пространства и изображению геометрических фигур.

Задачи факультатива «Геометрическое моделирование»:

- развивать творческую активность учащихся;
- повышать уровень пространственного воображения учащихся, формировать их логику и интуицию;
- вырабатывать умения, необходимые для усвоения смежных дисциплин, и обеспечивать базу для изучения стереометрии в старших классах;
- показывать геометрию во всей ее многогранности;
- побуждать учащихся к овладению знаниями, способами познания;
- расширять информационный горизонт предмета за счет включения сведений из истории.

Содержание факультатива

*Тема 1. Геометрические упражнения с листом бумаги (оригами).
Конструирование из элементов игры «Танграм»*

Среди активных методов развития творческого воображения одним из главных и, на наш взгляд, очень перспективных является создание пространственных фигур из листа бумаги (оригами), начиная с элементарных и заканчивая более сложными.

Наглядность и относительная простота оригами способствует целенаправленному развитию пространственного воображения. Оригами заметно оживляет и облегчает освоение целого ряда абстрактных и сложных понятий для учащихся. Они учатся понимать то, о чем говорят сами, и то, что говорят другие, учатся мыслить, а это очень важно для сегодняшней школы. Можно использовать динамические карты, где все действия с квадратом представлены поэтапно. В этом случае сочетаются демонстрация и объяснения действий, а у учащихся на этой основе происходит синтез пространственной картины объекта и ее изображения на плоскости.

Складывание многих объектов в оригами начинается с хорошо известных несложных конструкций, которые считаются базовыми формами. Наиболее сложные конструкции создаются из так называемых модулей.

Так, например, за редким исключением все многогранники – многомодульные фигуры. Модули складываются из квадратов, прямоугольников или полос одинакового размера. Таким образом, из разных модулей можно выполнять сложные пространственные конструкции. Оригами поистине является универсальным конструктором, поскольку всего из одной детали можно сделать различные варианты пространственных объектов.

Очень важный педагогический аспект занятий оригами состоит в том, что они развивают коммуникативные способности и способствуют самовыражению учащихся. Психологами доказано, что знания, усвоенные без интереса, не окрашенные собственными положительными отношениями и эмоциями, не становятся полезными. Поэтому занимательность, игровая мотивация, неожиданная задача, решение проблемной ситуации – главные компоненты поддержания интереса к процессу складывания из бумаги. Кроме того, эти занятия развивают внимание, предвидение, конструкторские способности и творческое воображение. Не зря говорят: «Оригами – искусство изобретателей».

Необходимо учесть один важный дидактический принцип – принцип сотворчества учащегося и преподавателя, учащегося и творческой группы учащихся, во взаимодействии которых активно проявляется момент самовыражения, а это сказывается на развитии творческой активности подростка. Приемы обучения, направленные на развитие творчества у учащихся путем использования оригами, постепенно вводят их в активную самостоятельную деятельность по созданию своих объектов.

При конструировании из элементов игры «Танграм» ученикам раздаются заранее заготовленные трафареты (рис. 1), предлагается внимательно их рассмотреть и разрезать по линиям. В результате должно получиться 7 плоских геометрических фигур. Будем называть их так: два больших равных треугольника (назвать их типы), два маленьких равных треугольника, один средний треугольник, один квадрат, один параллелограмм. Исходная фигура – большой квадрат. Головоломка состоит в том, что нужно, используя все семь частей, сложить фигурки, предложенные на рисунке (или составить фигурки самим). Фигуры должны примыкать одна к другой, не накладываясь при этом друг на друга.

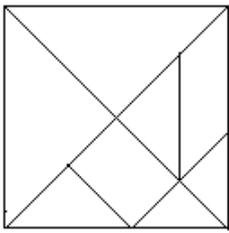


Рис. 1

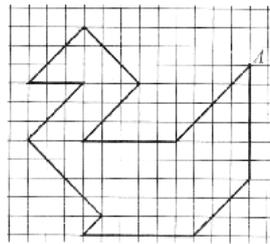


Рис. 2

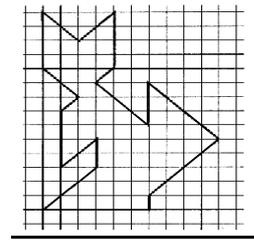


Рис. 3

В зависимости от выделенных нами уровней творческой активности учащихся (воспроизводящий, частично-поисковый, творческий) возможны три способа работы.

1 способ. Воспользуемся трафаретом из клетчатой бумаги, а рисунок построим с помощью графического диктанта. Правила написания графического диктанта: от стартовой точки задается направление линии (вверх, вниз, влево, вправо, по диагоналям) и размерность перемещения (в клеточках).

Диктант № 1 («Гусь»): стартовая точка (справа сверху), вниз 6, влево вниз по диагонали 3, влево 6, вправо вверх по диагонали 1, влево вверх по диагонали 4, вправо вверх по диагонали 3, влево 3, вправо вверх по диагонали 3, вправо вниз по диагонали 3, влево вниз по диагонали 3, вправо 5, вправо вверх по диагонали 4.

Выполнив диктант, школьники должны получить изображение гуся (рис. 2). Далее задание: составить из фигур танграма изображение гуся.

Диктант № 2 («Белочка»): стартовая точка (слева сверху), вниз 4, вправо вниз по диагонали 2, влево вниз по диагонали 1, вниз 4, вправо вверх по диагонали 2, вниз 2, влево вниз по диагонали 3, вправо 6, вверх 1, вправо вверх по диагонали 4, влево вверх по диагонали 4, вниз 3, влево вверх по диагонали 3, вправо вверх по диагонали 1, вверх 4, влево вниз по диагонали 2. Соединить со стартовой точкой.

Выполнив диктант, школьники должны получить изображение белочки (рис. 3). Далее задание: составить из фигур танграма изображение белочки.

2 способ. Ученики получают карточки с двумя картинками на нелинованной бумаге. Нужно составить данные картинки с помощью фигур

танграма. При этом приветствуется помощь соседу, если кто-то справился с заданием быстрее. Если оба выполнили задания, то можно получить дополнительную карточку.

3 способ заключается в самостоятельном составлении своих фигур из частей танграма по тем же правилам.

Эти задачи относятся к разделу комбинаторной геометрии. Разъединение целого объекта на составляющие и объединение этих составляющих в одно целое (пусть даже в пределах одной плоскости) – задача, развивающая геометрическое видение учащихся, пропедевтика воспитания пространственного мышления. Обучающиеся активно и довольно быстро овладевают новыми способами познания, повышают результативность своих учебно-исследовательских действий, а приобретаемые ими знания отличаются высокой степенью системности и вариативности и выступают в последующей практической деятельности как инструменты самостоятельного познания и опыта. А это, в свою очередь, влияет на творческие способности школьников, повышает их интерес не только к предметному знанию, но и к самому процессу их добывания путем самостоятельного поиска в процессах информации собственного опыта.

Тема 2. Лист Мебиуса

Занятие, посвященное листу Мебиуса, можно провести в виде лабораторной работы. К данному занятию полезно подготовить достаточное количество бумажных лент (длина примерно в 4 раза больше ширины), с которыми будут проводиться эксперименты. Лабораторная работа будет проводиться сначала параллельно с учителем, а потом самостоятельно. На данном уроке демонстрируется мультимедийная презентация, подготовленная с помощью программы PowerPoint фирмы Microsoft, которая позволяет организовать и интенсифицировать деятельность учителя и ученика, повысить качество обучения предмету, выдвинуть на передний план наиболее важные характеристики изучаемого объекта, развить творческую активность учащихся.

Тема 3. Геометрические головоломки. Задачи со спичками

Для развития пространственного воображения, можно использовать в качестве геометрической головоломки пластмассовые детали (рис. 4), из которых нужно сложить объемные фигуры, например пирамиду. Перед выполнением учащимся предлагается следующий текст: «Пирамида полная секретов! Этой игрушке семь тысяч лет. Она найдена археологами в камере драгоценностей пирамиды Хеопса. Если вы построите пирамиду за три минуты, то вы гениальны, если за пять минут, то вы абсолютно нормальны. После шестидесяти минут лучше станьте погонщиком верблюдов».

Для решения занимательных задач со спичками нужны смекалка, способность предвидеть результат, хорошее пространственное воображение. Работа над такими задачами способствует развитию этих качеств у учащихся.

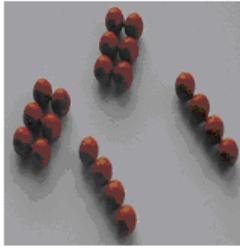


Рис. 4

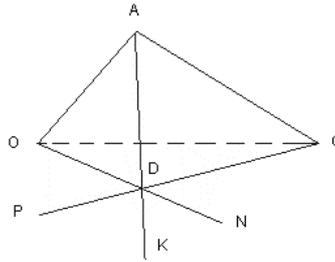


Рис. 5

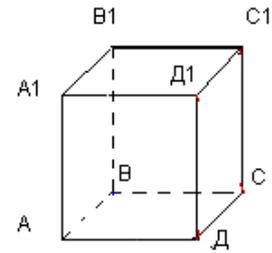


Рис. 6

Приведем некоторые примеры заданий по этой теме.

Задание 1. Сложите три квадрата: из 12 спичек, из 11 спичек, из 10 спичек, из 9 спичек.

Задание 2. Сложите пятью спичками 2, 4 и 5 одинаковых треугольников.

Задание 3. Сложите шестью спичками 2 и 4 равносторонних треугольника.

Задание 4. Кто больше разных фигур построит из трех спичек и пластилина? Из четырех спичек и пластилина? Из пяти, шести спичек? Фигуры могут быть плоскими и объемными.

Задачи со спичками давно завоевали популярность у математиков, они позволяют развивать нестандартное мышление, геометрическую зоркость, а также практические навыки учащихся.

Тема 4. Геометрия и оптические иллюзии

Нередко, решая какие-либо задачи, учащиеся делают вывод лишь на основании того, что они видят на чертеже; часто даже уверены, что после этого никаких доказательств уже не нужно. Наблюдение над чертежом может нас привести к грубо ошибочным выводам. Примером может служить следующая задача.

Задача 1. Углы ODA и ADC на изображении пирамиды (рис. 5) равны. Лучи DP, DK, DN являются продолжениями ребер пирамиды. Верно ли утверждение, что луч DK является биссектрисой угла PDN?

Большинство учащихся 7-х классов дают положительный ответ. Но этого можно избежать, если вводить и изучать новые понятия систематического курса геометрии в 7–9-х классах на объемных фигурах. Это необходимо для усвоения такого существенного свойства плоских фигур, как принадлежность одной плоскости, что в плоскости выполнить невозможно. При изучении биссектрисы угла ученики должны понимать, что биссектриса угла принадлежит одной плоскости.

Тема 5. Изображение пространственных фигур на плоскости

Данная тема способствует решению вопросов, связанных с проблемами видения посредством наблюдений моделей многогранников, взаимное расположение которых по отношению к учащимся изменяется за счет манипуляций с ними. Удачно и быстро сделанный чертеж к геометриче-

ской задаче позволяет за короткое время отыскать путь решения задачи, является аналогом правильности выбора направления поиска решения и положительного результата. Гарантией быстрого и правильного построения чертежа к геометрической задаче и нахождения по построенному чертежу наиболее рационального решения являются сформированные умения строить чертеж к геометрической задаче и его читать, которые, в свою очередь, являются составляющей графической грамотности учащихся, имеющей в век развития компьютерной техники большое значение для людей различных профессий. Для овладения указанными умениями нужна соответствующая целенаправленная и систематическая деятельность на протяжении всего периода обучения в школе.

На занятии по данной теме учащиеся выполняют изображения пространственных фигур вместе с учителем.

Работа по данной теме происходит в несколько этапов.

I. Организуется коллективная деятельность школьников по зрительному восприятию и анализу непрозрачной модели куба. Ученикам предлагаются следующие вопросы:

1. Какие и сколько граней, вершин и ребер вы видите?
2. Какие ребра и вершины вы видите расположенными ближе к вам, какие дальше?
3. Одинаковой ли формы все видимые вам грани?
4. Какие элементы куба вы не видите?

Первые три вопроса способствуют формированию у школьников способности видеть со своей точки отсчета, что влияет на формирование умения «видеть». Третий вопрос направлен на осознание того факта, что плоские фигуры являются элементами пространственных объектов и при восприятии последних их элементы (плоские фигуры) воспринимаются по-разному. Четвертый вопрос подразумевает необходимость привлечения опыта учащихся, на основании которого они аргументируют свой ответ.

Аналогичная работа происходит с прозрачной моделью куба. Необходимо, чтобы школьники сопоставили свое видение разных моделей куба и указали на разницу при их восприятии.

Задача 2. Перед вами непрозрачная модель куба. Рассмотрите модель куба и его изображение (рис. 6).

Ученикам предлагаются следующие вопросы:

1. Какие ребра вы видите? Как они изображены?
2. Какие грани вам не видны? Каково отличие в их изображении от тех граней, которые вы видите?
3. Все ли отрезки сохранили свою длину при изображении?
4. Все ли углы сохранили свою величину при изображении?
5. Какое свойство граней (ребер) куба сохранилось при его изображении?

6. Возможно ли ответить на вопросы задачи при любом расположении модели куба перед глазами? Как нужно расположить куб перед глазами, чтобы он соответствовал данному варианту его изображения?

Независимо от того, как пойдут рассуждения учащихся при ответах на поставленные перед ними вопросы, учитель должен особо обратить их внимание на следующие выводы:

1) видимые ребра изображены сплошными линиями, невидимые – штриховыми;

2) у видимой грани все ребра видимы, у грани, которая не видна, хотя бы одно ребро невидимое;

3) углы и отрезки в общем случае не сохраняют свою величину – исключение составляют те отрезки и углы, грань расположения которых можно разместить в плоскости изображения;

4) изображение куба может быть выполнено неоднозначно – оно зависит от расположения куба перед глазами (в дальнейшем – от расположения геометрической фигуры по отношению к плоскости изображения);

5) при всех вариантах изображения куба параллельность его ребер сохранилась.

II. На данном этапе организуется индивидуальная деятельность (у каждого учащегося модели многогранников: прозрачные и непрозрачные) по видению объекта, положение которого меняется в зависимости от самостоятельных манипуляций школьника. Ученикам предлагается на практике исследовать:

- как расположить перед глазами модель куба так, чтобы видеть только одну, две, три грани;

- какое наименьшее (наибольшее) число граней многогранника возможно увидеть при его различных положениях;

- сколько ребер и вершин видно в каждом случае?

При данной практической работе в результате многочисленных действий с моделями происходит накопление опыта зрительного восприятия.

После обсуждения результатов практической работы учащимся задаются следующие вопросы:

1. Какие ребра и грани воспринимаются одинаково, а какие нет?

2. Есть ли закономерности в восприятии граней?

3. Сохраняются ли выделенные закономерности, если посмотреть на многогранник с других точек зрения?

Данные вопросы ставятся при рассмотрении прозрачной модели куба, и при его обсуждении фиксируется важная закономерность, состоящая в том, что при любом расположении куба параллельные грани и ребра воспринимаются одинаково.

III. На этом этапе коллективно обсуждается проблема видения многогранника при условии, что наблюдатель мысленно перемещается по отношению к неподвижной модели.

Задача 3. На столе стоит модель многогранника. Что можно увидеть, если посмотреть на модель куба: спереди и справа сверху; сзади и снизу слева; строго спереди; строго сверху; строго боку (слева)?

При обсуждении последних трех пунктов вопроса следует вводить понятие «вид». Это подготавливает учащихся к пониманию понятия вида как изображения видимой части поверхности объекта.

Далее, проводя построения, учитель их комментирует, а ученики вслед за ним выполняют построения в тетрадях.

Этапы построения (рис. 7):

1. Изобразим квадрат со стороной 5 клеточек.
 2. Изобразим второй такой же квадрат, но смещенный вверх на 1 клеточку и вправо на 3 клеточки.
 3. Учитывая сравнение непрозрачной и прозрачной моделей куба, устанавливается, какие ребра видимые, а какие нет.
 4. Построение видимых и невидимых (пунктирная линия) ребер.
- Аналогично происходит построение других многогранников.

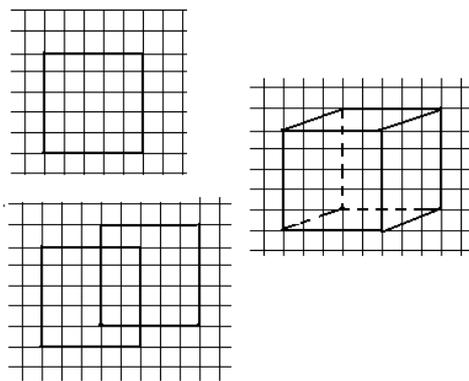


Рис. 7

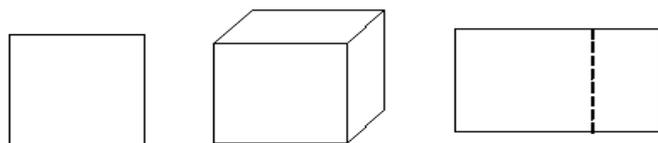


Рис. 8

При закреплении материала по этой теме мы рекомендуем задачи следующего содержания.

Задача 4. Можно ли считать изображения на рис. 8 изображениями куба? Если нет, то почему?

Смысл таких заданий состоит в демонстрации того, как не нужно изображать ту или иную геометрическую фигуру. Иногда учащиеся знают, как правильно изобразить геометрическую фигуру, но при попытках сделать это самостоятельно допускают ошибки просто потому, что не видят их и не знают, что получившееся у них изображение неверно. Примеры же изображений, выполненных с заранее запрограммированными ошибками, предостерегут их от своих неверных попыток.

Тема 6. Несколько задач для геометра-следопыта

Учащимся предлагаются задачи, в которых требуется восстановить несохранившуюся фигуру по каким-либо оставшимся от нее следам, т. е. даются некоторые ключевые элементы от всего изображения. Чтобы найти

алгоритмы для решения этих задач, необходимо проявить смекалку и хорошее знание геометрии.

Приведем примеры задач такого типа.

Задача 5. На рис. 9 представлены элементы куба, прямоугольного параллелепипеда, треугольной пирамиды и четырехугольной пирамиды. Требуется достроить изображение а) куба; б) прямоугольного параллелепипеда; в) треугольной или четырехугольной пирамиды.

Возможны задания иного содержания: предлагаются различные изображения пространственных фигур (изображения пространственных фигур представлены на плакате), при выполнении которых нарушены некоторые свойства изображения или свойства самой фигуры (невидимые ребра изображены сплошными линиями или не сохранена параллельность отрезков и т. д.).

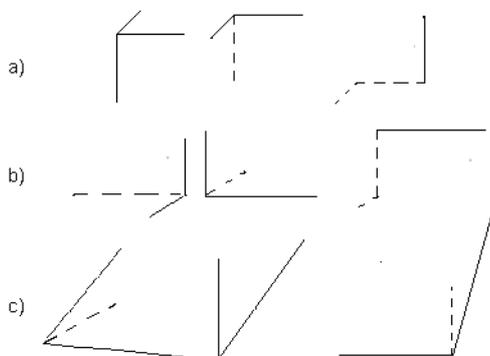


Рис. 9

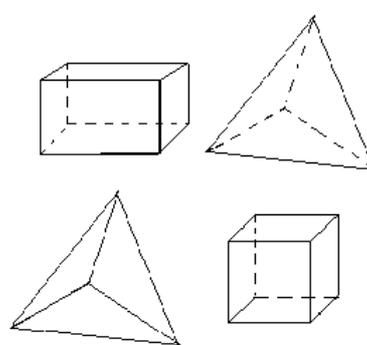


Рис. 10

Задача 6. Даны изображения пространственных фигур (рис. 10). Укажите, какие из представленных изображений надо исправить и почему.

При необходимости учитель сам может составить множество задач подобного типа, варьируя «дозу» помощи ученикам. Наиболее слабым учащимся можно предложить достроить изображение лишь одного многогранника, для более сильных выполнение таких заданий не составит никакого труда, и им следует переходить к задачам следующего вида.

Задача 7. Штриховыми линиями обозначены ребра куба. Проведите сплошные линии, обозначающие видимые линии так, чтобы куб был виден: 1) справа снизу; 2) слева сверху; 3) справа сверху; 4) слева снизу (рис. 11).

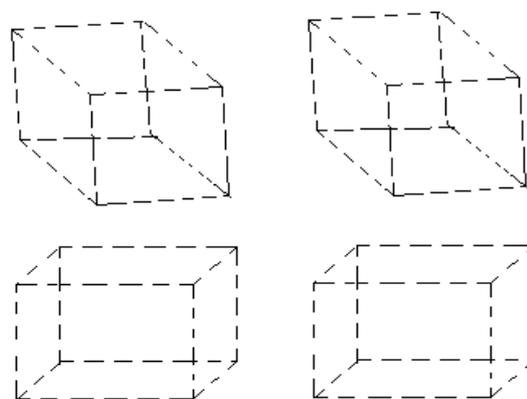


Рис. 11

Решение данных задач требует от учеников творческого подхода, они

используют важнейшие свойства геометрических фигур, связанные с взаимным расположением элементов, их формой; применяют закономерности изображения пространственных фигур; анализируют возможные ошибки при построении изображений; у ребят формируется дедуктивный стиль мышления, так как они в своих рассуждениях ссылаются на уже известные закономерности. Работа над вышеприведенными заданиями подготавливает учащихся к самостоятельному изображению пространственных фигур

Тема 7. Самостоятельное изображение пространственных фигур на плоскости.

На занятиях по данной теме учащиеся самостоятельно выполняют изображения пространственных фигур.

Сначала перед учащимися ставится следующая задача: «Посмотрите внимательно на модель пространственной фигуры. Необходимо выполнить ее изображение». Задача решается с использованием прозрачных и непрозрачных моделей, приоритетное значение на начальных этапах имеет применение прозрачных моделей. На основе уже полученного опыта при работе по предыдущим темам, видя модель в определенном положении, школьники выполняют соответствующее изображение.

Если учащиеся, приступая к заданию, видят только одну грань, например, изображая вид спереди прямоугольного параллелепипеда (представлена модель прямоугольного параллелепипеда со стороной ребра, равной 50 см), необходимо еще раз акцентировать их внимание на то, что они изображают плоские фигуры не сами по себе, а как элементы объемной фигуры.

Далее рассматриваются аналогичные задачи, но выполняются они учащимися с опорой только на образы соответствующей фигуры.

Задача 8. Изобразите куб, у которого видимыми гранями являются: 1) передняя, нижняя и левая; 2) передняя, нижняя и правая; 3) передняя, верхняя и левая; 4) передняя, верхняя и правая.

Задача 9. Представьте, что мы смотрим на прямоугольный параллелепипед справа сверху. Изобразите представленную пространственную фигуру.

Задача 10. Представьте, что мы смотрим на прямоугольный параллелепипед слева сверху. Изобразите представленную пространственную фигуру.

Задача 11. Представьте, что мы смотрим на прямоугольный параллелепипед справа снизу. Изобразите представленную пространственную фигуру.

Задача 12. Представьте, что мы смотрим на прямоугольный параллелепипед слева снизу. Изобразите представленную пространственную фигуру.

Данные задачи предлагаются по карточкам по вариантам: задача 8 – I вариант, задача 9 – II вариант, задача 10 – III вариант, задача 11 – IV вариант, задача 12 – V вариант.

Выполняя данные упражнения, ученики должны представить себе заданную фигуру, мысленно провести с ней указанные в задаче манипуляции и построить ее изображение.

Изображения пространственных фигур на плоскости является одной из основных трудностей, с которыми школьники встречаются при изучении стереометрии. Выработка умения четко и правильно выполнять изображения пространственных фигур требует длительных упражнений, однако затраченное на это время окупается в дальнейшем при решении задач, так как правильно выполненное самим учеником наглядное изображение помогает ему понять задачу, выяснить различные теоретические вопросы, относящиеся к оригиналу, и найти способ решения задачи.

В процессе обучения геометрическому материалу учащиеся должны встречаться с разнообразными моделями, изображением плоских и пространственных фигур, причем в разных соотношениях и разных положениях; тем самым происходит формирование образов геометрических фигур в сознании учащихся и умение ими оперировать.

Тема 8. Пространственные фигуры в трех видах

При изучении данной темы учащиеся знакомятся с изображением пространственных фигур в трех видах.

Задача 13. На рис. 12 изображены различные пространственные фигуры в трех видах (под видом спереди располагается вид сверху, а справа располагается вид слева).

Назовите пространственные фигуры, зрительное восприятие которых с указанных точек зрения соответствует данным изображениям в видах.

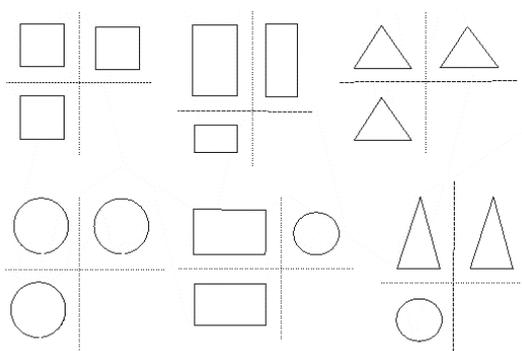


Рис. 12

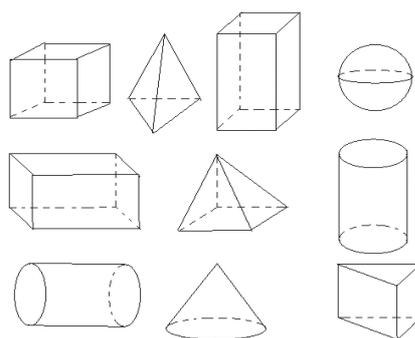


Рис. 13

Данное задание может выполняться как с привлечением моделей, так и на уровне представлений. При выполнении этой задачи учитель обращает внимание на особенности расположения видов.

Приведенные упражнения позволяют учащимся уяснить принципиальное отличие между плоскими и пространственными фигурами в плане их изображения, способствуют развитию пространственного воображения.

Далее рассматриваются задачи, при помощи которых устанавливаются соответствия: между моделями более сложных фигур и изображением в видах; между наглядными изображениями пространственных фигур и изображением в видах.

Задача 14. Сопоставьте изображенные на рис. 13 пространственные фигуры и изображения пространственных фигур в трех видах, представленные на рис. 12. Обоснуйте ответ.

Тема 9. Построение разверток и изготовление моделей многогранников

Учитывая условия формирования и развития пространственных представлений учащихся 7–9 классов, задачи по изготовлению разверток играют немаловажную роль. Значение задач такого типа в установлении определенных отношений и связей между моделью многогранника и его разверткой.

Для развития пространственного воображения необходимо мысленно выполнять дополнительные построения, представлять фигуру с разных положений. Данные действия используются при выполнении и построении разверток. На занятиях по этой теме можно предложить задачи следующего содержания.

Задача 15. На рис. 14 изображены кубик и его развертки. Какие из них могут быть развертками данного кубика?

Задача 16. Какому кубику соответствует развертка на рис. 15?

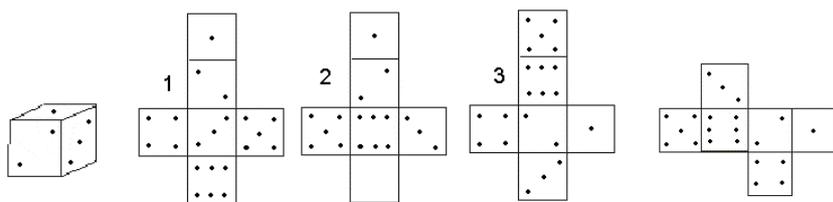


Рис. 14

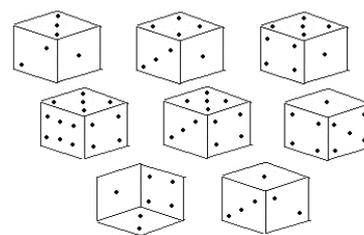


Рис. 15

При обсуждении решения задач 14 и 15 учащимся предлагается найти несколько способов ее решения (из развертки сделать модель кубика и сопоставить с рисунком или сделать развертки для изображенных кубиков и сопоставить с разверткой на рисунке). Далее ученикам предлагается найти достоинства и недостатки каждого из способов: 1 способ – из развертки сделать один раз кубик и сравнивать его, 2 способ – для каждого кубика сделать развертку и притом не одну, а потом каждую из разверток проверить. Следовательно, учениками делается вывод, что первый способ наиболее удачный.

При решении задач с игральным кубиком учащиеся от плоскостного рассмотрения объектов переходят к пространственным объектам. В большинстве случаев при их решении приходится обращаться к развертке кубика, представлять себе его движение в пространстве, рассматривать, изменяя точку наблюдения. Задачи такого типа призваны развивать пространственные представления и воображение учащихся, их интуицию. Также по этой теме могут быть представлены следующие задачи.

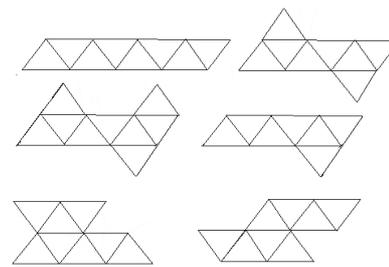


Рис. 16

Задача 17. Постройте развертку октаэдра с ребром 2 см.

Задача 18. На рис. 16 изображены развертки шести многогранников. Какие из них могут быть развертками октаэдра?

Такого типа задачи могут предлагаться учащимся в качестве практической домашней работы. В процессе их выполнения школьники не ограничиваются репродуктивными действиями, они учатся самостоятельно определять объем недостающих знаний и пути их поиска для решения задач.

Задачи на развертки поверхностей геометрических тел не только способствуют развитию пространственного воображения, но и формируют опыт творческой деятельности, поскольку при их решении деятельность учащихся направлена на предвидение хода решения и связанное с этим конструирование объекта, развитие графических умений учащихся, осуществление внутрипредметных и межпредметных связей, развитие у учащихся навыков самоконтроля.

На каждом факультативном занятии необходимо искать и устанавливать связи между понятиями планиметрии, пространственными геометрическими фигурами и предметами окружающей действительности.

Факультатив «Геометрическое моделирование» способствует тому, что учащиеся приобретают более прочные умения и навыки для решения математических задач и задач других предметных областей, формирует устойчивый интерес учащихся к предмету, вносит свой вклад в художественное воспитание школьников, учит их замечать красоту обычных вещей, отказываться от привычных методов решения проблем (задач), видеть больше того, что видят окружающие, быстро сосредотачиваться и переключать внимание, подмечать важное и существенное, сравнивать и анализировать, обобщать и делать выводы.

Основная нагрузка в процессе обучения вообще и на занятиях факультатива в частности должна падать не на память учащихся, а на их мышление. Другими словами, основой обучения должна быть не воспроизводящая деятельность, а творческая, то есть большую часть знаний школьники должны усваивать не со слов учителя, а в процессе самостоятельного поиска информации и способов решения задач. Необходимо так

организовать деятельность учащихся на уроке, чтобы они сами «открывали» новые для них научные истины.

На занятиях факультатива важно постараться создать атмосферу творчества, а это позволяет раскрыться и реализоваться личностным особенностям каждого ребенка.

Как мы видим, в процессе обучения геометрии при развитии пространственного воображения формируются черты творческой деятельности.

В наше время существует прямая зависимость между уровнем творческой подготовки учащихся и их дальнейшим мастерством и результатом труда. Деятельность инженера, ученого, педагога и человека любой профессии должна опираться на творчество. В связи с этим следует особо выделить проблему развития пространственного воображения школьников на уроках математики, в частности геометрии.

Список литературы

1. Выготский, Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте / Л. С. Выготский. – СПб. : Союз, 1997. – 96 с.

2. Глейзер, Г. Д. Развитие пространственных представлений школьников при обучении геометрии / Г. Д. Глейзер. – М. : Педагогика, 1978. – 104 с.

3. Аксютин, И. В. Синергетический подход при моделировании развития творческой личности / И. В. Аксютин // Южно-российский вестник геологии, географии и глобальной энергии : научно-технический журнал. – 2006. – № 11 (24). – С. 77–81.

4. Аксютин, И. В. Использование логических задач для организации творческой самостоятельной работы учащихся / И. В. Аксютин, Ю. А. Шуклина // Научный потенциал регионов на службу модернизации : межвузовский сборник научных трудов. – Астрахань : ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2012. – № 1 (2). – С. 225–230.