

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

лицей № 7 г. Солнечногорска

141500, Московская область,  
г. Солнечногорск, ул. Почтовая, д.9

тел./факс 8-496-2- 64-59-58  
e-mail: [sunschool.7@mail.ru](mailto:sunschool.7@mail.ru)

**«Развитие пространственного мышления на  
уроках геометрии у обучающихся - нестандартные  
приёмы»**

учитель математики

МБОУ лицей №7 г.Солнечногорска

Сидорова Ирина Юрьевна

г.Солнечногорск

## **Развитие пространственного мышления на уроках геометрии у обучающихся - нестандартные приёмы.**

Пространственное мышление обеспечивается различными психическими процессами, такими как восприятие (первоосновой которого является ощущение), внимание, память, воображение при обязательном участии речи. Ведущую роль играют логические приемы мышления: сравнение, анализ, синтез, классификация, обобщение, абстрагирование.

Мы живем в трехмерном пространстве. Очень часто в процессе своей деятельности человек сталкивается с необходимостью представить внешний вид, структуру объекта окружающего мира. Многие профессии (закройщик, конструктор, архитектор, хирург) требуют от человека умения мысленно производить пространственные преобразования. Хорошо ориентироваться в пространстве видимом или воображаемом.

В настоящее время в качестве одного из главных критериев математического развития личности многие психологи рассматривают уровень развития пространственного мышления, который характеризуется умением оперировать пространственным образом. Математика является одним из тех предметов, при изучении которого важное место отводится зрительному каналу поступления информации. Пространственное мышление играет немаловажную роль в жизни каждого человека. По окончании школы многие из полученных знаний забываются, а способность ориентироваться в пространстве остается на всю жизнь.

По окончании начальной школы у учащихся объемные представления более развиты, чем плоскостные, хотя в рамках традиционной программы по математике младших школьников знакомят только с элементами плоскостной геометрии. Образные компоненты мышления интенсивнее развиваются в младшем школьном возрасте, поэтому пространственное мышление как разновидность образного целесообразно развивать у учащихся средней школы уже с 5-6 класса. Однако в методике преподавания геометрии существуют проблемы, затрудняющие пространственное развитие. Главным в данной проблеме является то, что в школах практически отсутствует система развития пространственного мышления учащихся. Во-первых, вопреки советам психологов, геометрию искусственно делят на планиметрию и стереометрию. Во-вторых, учебники геометрии в основном препятствуют, а не способствуют развитию воображения. И, несмотря на то, что данная проблема очень значима для всех школьников, обоснованная система

контроля развития пространственного мышления учащихся средней школы еще не разработана.

Исследования психологов показывают, что представления о геометрических фигурах находятся в стадии прогрессивного развития до 15 лет, но только с этого возраста учащиеся начинают изучать стереометрию. По мнению И.С. Якиманской, «формирование у школьников современных научных представлений и понятий о пространстве – одна из важнейших задач интеллектуального развития учащихся». При решении задач на различные виды графической наглядности используются следующие переходы: 1. От наглядных изображений к условно-схематическим; 2. От трехмерных (объемных) к двумерным (плоскостным); 3. От одной системы ориентации к другой, используя различные свойства изображенного объекта, такие как форма, величина, пространственное соотношение. Эксперименты, проводимые И.С. Якиманской на школьниках 7-8 классов, выявили существенные трудности данного перехода. На основе анализа полученного материала были выделены часто встречающиеся затруднения. Например, для одних проблемным становится переход от объемных фигур к чертежу в трех видах. Другие не могут перейти от чертежа в трех видах к условно-схематическому изображению. Хотя есть учащиеся, которые осуществляют эти переходы свободно. В 7-9 классах на уроках алгебры и в учебниках, проблема пространственного воображения считается чужой, а в курсе геометрии все внимание сосредотачивается на двумерных объектах и учащимся не предоставляется возможность работать с пространственными объектами, развивая свое воображение. В 10 классе учителя на первых же уроках геометрии (стереометрии) сталкиваются с проблемами. Пространственное мышление учеников не развито, они не умеют читать изображения пространственных тел, не умеют их изображать, плоский чертеж не вызывает у них ощущения пространства, не дает возможность определить отношение между отдельными элементами изображенного объекта, учащиеся не умеют мысленно изменять взаимное расположение элементов, расчленять объект или составлять новый, «склеивая» данные.

Академик А.Д.Александров напоминал о том, что задача преподавания геометрии – развивать у учащихся три качества: пространственное воображение, практическое понимание и логическое мышление, и ставил пространственное воображение на первое место не только в изучении геометрии, но и в большинстве видов человеческой деятельности. Важность ясного наглядного представления и на основе этого точного понимания изучаемых понятий нельзя переоценить.

Понятие «пространственное мышление» означает процесс опознавания реально представленных пространственных объектов или их изображений и мысленное создание на этой основе таких же объектов, но иначе расположенных, или конструирование новых. Оно также включает в себя создание пространственных объектов по некоторым их элементам. Пространственное воображение – воображение, оперирующее пространственными объектами.

Основой формирования пространственного воображения является практическая работа ребенка с пространственными объектами, манипулирование ими, изменение их положения в пространстве, разъединение и соединение нескольких объектов в один. Психологические и педагогические исследования показывают, что формирование восприятия пространства у учащихся 5-6 классов происходит более интенсивно, чем у старших школьников; у пятиклассников и шестиклассников более развиты пространственные, трехмерные представления. Из этого можно сделать вывод, что необходимо усилить работу по формированию и развитию пространственных представлений учащихся 5-6 классов, усилив геометрическую линию курса математики, в частности включив рассмотрение свойств многогранников. Знакомство учащихся с многогранниками в курсе математики 5-6 классов обогатит их пространственные представления, будет способствовать развитию пространственного мышления, а также повысит у них интерес к урокам математики. Поэтому необходимо чуть расширить изучаемый геометрический материал дополнительными сведениями о геометрии, геометрических фигурах, их свойствах. Можно предложить детям помимо заданий из учебника более сложные задачи, задания на смекалку. Предложить изготовить своими руками наглядный, раздаточный материал. Все это, кроме всего развивает познавательную активность учащихся, не дает скучать на уроке, повышает интерес к предмету – геометрии.

«Геометрия – это не только раздел математики, школьный предмет, это прежде всего феномен общечеловеческой культуры, являющейся носителем собственного метода познания мира. Геометрия возникла очень давно, в глубокой древности, это одна из самых древних наук. В переводе с греческого слово геометрия означает «землемерие» («гео» - земля, «метрео» - мерить). Такое название объясняется тем, что зарождение геометрии было связано с различными измерительными работами, которые приходилось выполнять при разметке земельных участков, проведении дорог, строительстве зданий и сооружений. В результате этой деятельности

появились и постепенно накапливались различные правила, связанные с геометрическими измерениями и построениями. Таким образом, геометрия возникла на основе практической деятельности людей и в начале своего развития служила преимущественно практическим целям. Строя свои жилища и храмы, украшая их орнаментами, измеряя расстояния и площади, размечая землю, человек применял свои знания о форме, размерах и взаимном расположении предметов, он использовал свои геометрические знания, полученные из наблюдения и опытов».

Приведу примеры различных задач, показывающих лишь некоторые грани геометрии.

1. Сложить шесть спичек так, чтобы образовалось четыре треугольника (сторона каждого треугольника должны быть равна длине спички).

2. Разрежьте квадрат на четыре равные части различными способами.

3. Можно ли нарисовать открытый конверт, не отрывая карандаша от бумаги? И не проводя более одного раза никакой линии? А закрытый?

4. Как разрезать фигуру на две одинаковые части (чертежи, рисунки на доске или на экране проектора).

5. Арбуз разрезали на четыре части и съели. Получилось три корки (пять корок). Может быть такое?

6. Четыре страны имеют форму треугольников. Нарисуйте, как расположены друг относительно друга страны, если у каждой из них есть общие границы с тремя другими?

7. Разделить круглый сыр тремя разрезами на 8 частей.

8. Можно ли расположить 6 одинаковых карандашей так, чтобы каждый касался пяти остальных.

Наиболее эффективными средствами развития пространственного мышления учащихся, является: демонстрирование фигур, сравнение положений геометрических фигур относительно друг друга, моделирование, грамотное изображение фигур, чтение чертежей. Эти средства приводят к наилучшим результатам, если они используются систематически и в комплексе. И способность учащихся мысленно представлять себе положение фигур в пространстве нужно развивать задолго до того, как приходит пора изучать стереометрию. Например, изучая в 7 классе треугольник, можно ограничиться выполнением рисунка на доске. Можно попросить учащихся

отыскать треугольники у пирамиды, конуса, куба и т.п. Указать углы этих треугольников, медианы, высоты, биссектрисы углов. Изготовить дома соответствующие модели. А моделирование не всякий раз должно быть на уровне магазинных стандартов. Модели могут быть рабочими, изготовленными тотчас из предметов, которые есть на уроке. Например, легко моделировать пару прямых в пространстве, прямую и плоскость, пару плоскостей, коническую и цилиндрическую поверхности. Для этого достаточно иметь листы бумаги и карандаши. Нужно постоянно содействовать тому, чтобы каждый ученик умел быстро (где это возможно) изготовить модель: либо для выяснения геометрического понятия, либо по условию теоремы и задачи. К этим действиям может побуждать учащихся моделирование, выполняемое учителем экспромтом. Я всегда советую ребятам моделировать дома, используя карандаши, спицы, картон, стакан. Помимо решения задач планиметрии такие упражнения «прокладывают» мостик от планиметрии к стереометрии и учат видеть зависимость между элементами пространственной фигуры.

Иногда считают, что средства наглядности достигают своих целей в младших классах, а по мере взросления учащихся необходимость в наглядности уменьшается. Это ошибочное мнение. С каждым возрастом ученик смотрит на модель геометрической фигуры по-новому. Становясь старше, он знакомится с теми свойствами геометрической фигуры, на которые ему не указывали и которым он не придавал значения раньше. Поэтому модели известных геометрических фигур и знакомые модели очень полезно показывать заново.

Чертежи и рисунки – эффективное средство формирования у учащихся умений подмечать закономерности на основе наблюдений, вычислений, преобразований, сопоставлений. Обращаясь к учителям математики, Д.Пойа писал: «Результат творческой работы математика – доказательное рассуждение, доказательство, но доказательство открывают с помощью правдоподобных рассуждений, с помощью догадки... Преподаватель должен показать, что догадки в области математики могут быть разумными, серьезными, ответственными. Давайте учиться догадываться!»

Особое место в развитии мышления занимает обучение сравнению, в частности сравнение факта, выраженного словесно, с его интерпретацией на чертеже. Чертеж может служить опровержением какого-либо общего высказывания. Учась опровергать неверные высказывания, школьники

постепенно привыкают к доказательствам. Примеры, которые фактически нацеливают учащихся на поиск контрпримеров.

1.Верно ли утверждение: «Любой четырехугольник, у которого диагонали взаимно перпендикулярны, является ромбом?»

2.Верно ли утверждение: «Любой четырехугольник, у которого два противоположных угла прямые, является прямоугольником?»

Формируя у учащихся умения работать с чертежами, учитель должен помнить, что если ограничиться стандартными чертежами, то ученики достаточно быстро начнут связывать формируемые понятия только с фигурами определенного вида и положения. Можно предложить ребятам упражнения развивающие «геометрическую зоркость». Выполняя их, ребята, прежде всего, должны уяснить себе о какой фигуре идет речь. Для этого необходимо вспомнить характеристические признаки фигуры, представить себе эту фигуру и выделить ее на чертеже. Эти упражнения нацелены на тренировку у учащихся умения ориентировать в сложных конфигурациях, вычлняя из них более простые элементы, не теряя в тоже время из виду всю конфигурацию в целом.

1.Подсчитайте число лучей на заданном рисунке.

2.Что общего и что различного в расположении отрезков на рисунках.

3.Сколько углов вы видите на рисунке.

4.Сколько треугольников на рисунке.

5.Какие из фигур симметричны относительно оси  $OX$ , оси  $OY$ .

6.На рисунке изображен параллелепипед. Укажите, какие из его вершин можно соединить отрезками такой же длины, что и отрезок:  $AB$ ,  $BC$ . Проверь свои ответы измерениями по каркасной модели.

Ребятам 5 класса можно предложить поиграть в игру-головоломку «Танграм». Эта одна из старейших и наиболее простых головоломок на разрезание и складывание. Это головоломка привлекательна для учащихся и помогает развитию у них в игровой форме, как пространственного воображения, элементов логического мышления, так и таких качеств как усидчивость, сосредоточенность, внимание. Играют в эту игру с большим удовольствием не только пятиклассники, но и ребята 6, 7, 8 классов.

Тему осевая и центральная симметрии можно с успехом использовать и на внеклассных занятиях. Например:

1) Укажите несколько симметричных букв, слов, предложений.

( Д, Ж, М, Н, О, П, Т, Ф, Ш;

ТОПОТ, ПОТОП, ПОП, ТОТ;  
АРГЕНТИНА МАНИТ НЕГРА,

ЛЕВ ВОЛОВ ВЕЛ,

А РЕМЕНЬ - НЕ МЕРА,

УЖАС: АНГЕЛ ЛЕГ НА САЖУ.)

2) Написание слова НОС имеет горизонтальную ось симметрии, слово ПОТОП – вертикальную. Как надо написать слово « НАТАША », чтобы оно обрело ось симметрии?

( Столбиком)

Построение чертежей лучше выполнять на нелинованной бумаге для развития пространственного мышления. Ещё в 20-е годы школьники изучали геометрический материал на нелинованной бумаге, а в 50-е после рисования на клетчатой бумаге переходили на нелинованную.

Разнообразная работа по развитию пространственного мышления способствует общему умственному развитию школьников, но еще и подталкивает их логическое развитие. Ведь хорошо известно: чем выше уровень пространственного мышления учащихся, тем проще обучать их геометрии, тем более интересные задачи можно ставить перед ними.

В настоящее время созданы учебники по наглядной геометрии, среди которых наибольшей популярностью пользуется учебное пособие И.Ф.Шарыгина и Л.Н. Ерганжиевой "Наглядная геометрия". Этой проблеме посвящены работы Подходовой Н.С., Советовой Е.В., Цукарь А.Я.,Верченко С.Б.,Якиманской И.С. и других ученых, которые предлагают свои способы развития пространственного мышления.