

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ КАК ОДНА ИЗ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧ ШКОЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Гусев Валерий Александрович, д.п.н., профессор, заведующий кафедрой теории и методики обучения математике Московского педагогического государственного университета

✉ gusevvalmat@yandex.ru

Василенко Алевтина Викторовна, к.п.н., доцент, заведующая научно-методической лабораторией педагогических технологий Благовещенского государственного педагогического университета, докторант кафедры теории и методики обучения математике Московского педагогического государственного университета

✉ alya_star@pisem.net

Ключевые слова: **пространство, пространственное мышление, ориентация в пространстве**

Занимаясь созданием новых учебников геометрии для основной и старшей школ мы уже давно поставили перед собой одну из главных целей – изучение абстрактного геометрического пространства, которое проходит в наших учебниках под лозунгом «Я в пространстве!». Это связано с такой важной проблемой, как формирование пространственного мышления.

Работая над этой проблемой, нам пришлось познакомиться с трудами российских психологов Б.Г. Ананьева, Б.Ф. Ломова, И.С. Якиманской и др., которые в конце прошлого века создали новое направление психологии под общим названием «Проблема пространственной ориентации подростков в повседневной жизни».

Приведем только одно высказывание Б.Г. Ананьева по этому вопросу: «...осознаваемое подростком пространство является ... воспринимаемым конкретным пространством ... среды его жизни. Следует отметить, что, к сожалению, ... на пространственную ориентацию подростка в повседневной жизни, наука обращала ничтожно малое внимание, полагая, что к отрочеству эта чувственная форма отражения пространства уже якобы потеряла какое-то значение» [1].

Таким образом, нам приходится работать по двум направлениями:

- свойства абстрактного геометрического пространства;

- подросток и окружающее его пространство.

1. Мы имеем очень большой спектр различных трактовок понятия пространство. Первый подход связан с трактовкой пространства, как абстрактного геометрического понятия. В Большом Российском энциклопедическом словаре читаем следующее: «Пространство (в математике) – множество объектов, между которыми установлены отношения, сходные по своей структуре с обычными пространственными отношениями типа окре-

стности, расстояния и т.д.» [3]. Такая трактовка достаточно понятна математикам.

Вторая очень важная для нас трактовка связана с реальным окружающим нас пространством и введением подростка в закономерности этого пространства. В философском энциклопедическом словаре по этому поводу сказано следующее: «Пространство – объективная реальность, форма существования материи, характеризующаяся протяженностью и объемом. В реальном мире мы имеем дело с безграничным трехмерным пространством, в котором расположены объекты» [9].

Есть очень много других трактовок, которые для нас важны, но вместе с тем, их мы не можем использовать в силу объективных причин. Приведем одну из таких трактовок. Например, в философском словаре написано: «Пространство – то, что является общим всем переживаниям, возникающим благодаря органам чувств» [10].

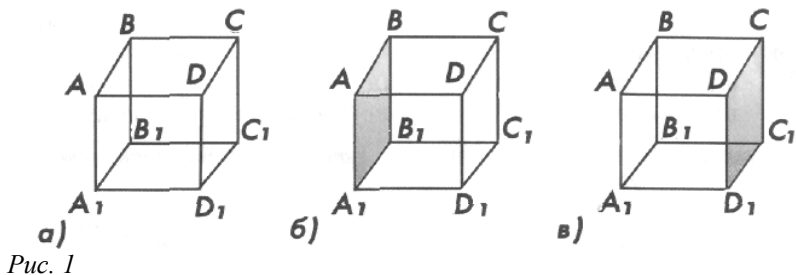
2. Одной из основных проблем развития пространственного мышления, является развитие восприятия пространства, которое, в свою очередь, связано с изображением пространственных объектов на плоскости.

а) Приведем пример эксперимента, связанного с изображением куба, который «не имеет возраста». Его можно предложить учащимся 5-6 классов, а можно и в старших классах.

Нарисуйте на листе бумаги изображение куба такое, как на рис. 1. а. Попробуйте сосредоточить взгляд поочередно то на точке A , то на точке B . Вам будет казаться, что картинка меняется: ближней будет то грань BCC_1B_1 , то грань ADD_1A_1 . Если «затенить» грань ABB_1A_1 , то все сомнения отпадут: ближняя грань – это BCC_1B_1 (рис. 1.б). «Затените» грань DCC_1D_1 – и ближней станет грань ADD_1A_1 (рис. 1.в).

б) А вот пример задачи, которую целесообразно, на наш взгляд, предложить учащимся для проверки их умений изображать куб.

На рисунке 2 представлено пять изображений куба. Требуется определить, какие из этих изображений являются правильными.



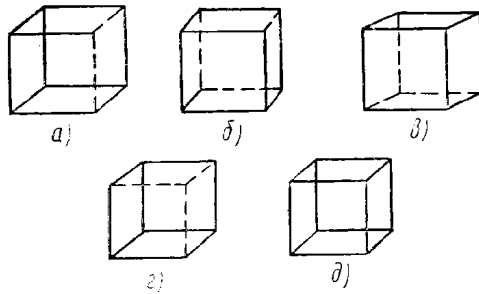


Рис. 2

Правильными изображениями являются изображения (в) и (г), так как при данных расположениях куба, нельзя видеть больше трех его граней. Причем изображение куба (в) считается наиболее распространенным, получаемым, если смотреть на куб «справа сверху». Менее распространенное, но верное изображение куба (г) получается при рассмотрении его «слева снизу».

в) Нас всегда интересовало, как следует правильно изображать куб. Объяснений, почему куб предлагается изображать так, а не иначе в учебно-методической литературе практически нет. Мы приведем 16 верных изображений куба [6] (рис. 3).

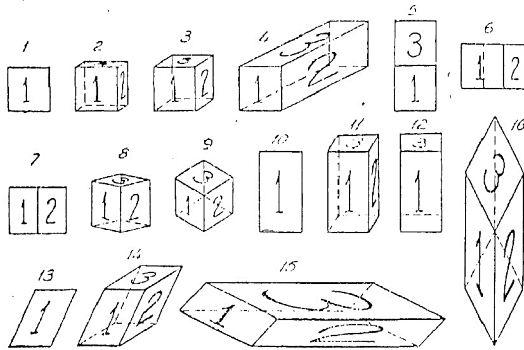


Рис. 3

3. Перейдем к новому для нас и для теории обучения математике вопросу об ориентации подростка в пространстве.

Психологи отмечают, что восприятие пространства:

- «способность человека воспринимать пространственные характеристики окружающего мира: величину и форму предметов, а также их взаимное расположение» [5].
- «образное отражение пространственных характеристик окружающего мира, восприятие величины и формы предметов, их взаимного расположения» [4].

Деятельность человека связана с деятельностью в пространстве с конкретными объектами. Овладение пространством начинается с усвоения

пространственных отношений, таких, как: «быть сверху», «находиться между», «следовать за», «быть впереди», «находиться напротив» и т.п. Особенно сложными для детей становятся отношения «быть справа», «быть слева», оперирование которыми, в виду их относительности, вызывает значительные трудности. Систематическая работа, направленная на овладение правильной ориентации в пространстве, как показали многочисленные исследования, способствует избавлению учащихся от этих затруднений.

Для того чтобы научить ученика ориентироваться в пространстве, предлагаем начать с простейшей задачи:

На рисунке 4 (а) представлено изображение двора. Требуется определить, где должен находиться наблюдатель на рисунке 4 (а), чтобы увидеть рисунки 4 (б), 4 (в), 4 (г).

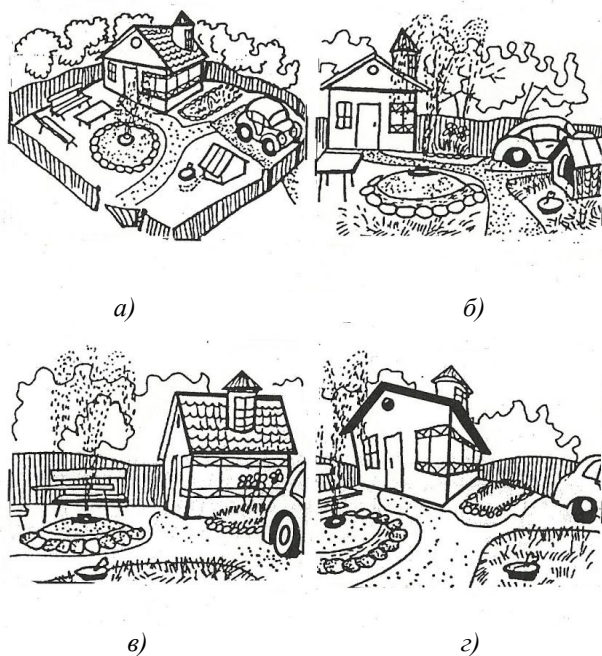


Рис. 4

Чтобы увидеть картинку, представленную на рисунке 4 (б), наблюдатель должен находиться около забора, слева от калитки, напротив фонтана. Тогда перед ним слева окажется дом, а справа – машина и собачья будка. Для того чтобы увидеть картинку, представленную на рисунке 4 (в), наблюдатель должен находиться в собачьей будке, а на рисунке 4 (г) – между калиткой и собачьей будкой, ближе к будке.

Н.С. Подходова [7] эту задачу называет задачей на «выход» в пространство, в которой точка отсчета находится не в наблюдателе, но фиксирована. При этом указана позиция наблюдения или надо определить позицию наблюдения. Представленная задача направлена на развитие умения

работать в реальном и геометрическом пространствах, т.е. предполагает активизацию деятельности пространственного мышления.

Особый интерес для нас представляют приемы, используемые художниками при изображении окружающего мира. При его изображении возникает ряд проблем, связанных с возможностью представления глубины пространства. Решить эти проблемы позволяют законы проектирования.

Каждому из нас много раз приходилось видеть фотографии, рисунки и другие плоские изображения пространственных тел. Обычно эти изображения строятся по законам перспективы (центральной проекции). Если, например, сфотографировать каркасную модель параллелепипеда, то мы увидим, что линии, которые на модели параллельны, изображаются здесь сходящимися, а передняя и задняя грани, которые в прямоугольном параллелепипеде равны, изображаются неравными прямоугольниками (рис. 5). Примерно такое же изображение воссоздает хрусталик на сетчатке глаза [2].

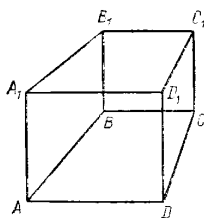


Рис. 5

Однако Б.В. Раушенбах [8] математически показал, что ближайшее окружающее пространство (на расстоянии не более 2-3-х метров от художника) человек видит по законам параллельной проекции. Это свойство используют, например, портретисты. Далекие объекты, если их размеры не слишком велики, тоже видятся в параллельной проекции.

Итак, все исследователи, занимавшиеся проблемой развития пространственного мышления, считали, что этот процесс необходимо сочетать с учебным предметом, на основе которого он происходит. Очевидно, что пространственное мышление должно развиваться преимущественно в процессе изучения курса геометрии. Вместе с тем мы понимаем, что объем поставленной проблемы очень большой.

На одно из первых мест в решении данной проблемы мы ставим разработку методики использования различного графического наглядного материала, связанного с изображением геометрических фигур и объектов окружающего нас пространства и основанной на следующем положении, сформулированном И.С. Якиманской: «Использование в процессе решения задач различных видов графической наглядности предполагает постоянный переход: 1) от наглядных изображений к условно-схематическому; 2) от трехмерных (объемных) к двумерным (плоскостным); 3) от одной системы ориентации к другой, используя различные свойства изображенного объекта (его форму, величину, пространственные соотношения)» [11].

Таким образом, достичь наилучших результатов в развитии пространственного мышления поможет специально разработанная система упражнений, ориентированная на учащихся всех возрастных категорий и составленная с учетом их индивидуальных особенностей и возможностей.

Предлагаемая система должна включать в себя упражнения на:

- восприятие, наблюдение пространственных геометрических фигур и объектов окружающего мира; распознавание заданных объектов среди других объектов или изображений;

- описание ситуаций, связанных с «выходом» в пространство а) с фиксированной точкой отсчета, б) с постоянно меняющейся точкой отсчета;

- создание моделей пространственных объектов окружающего мира; сопоставление различных моделей одного объекта; преобразование моделей;

- мысленное или реальное воспроизведение пространственных объектов окружающего мира по их моделям (идеальным и реальным).



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ананьев Б.Г., Рыбалко Е.Ф. Особенности восприятия пространства у детей. М.: Просвещение, 1964. 304 с.
2. Болтянский В.Г., Волович М.Б., Семушин А.Д. Геометрия. Экспериментальное учебное пособие для VIII класса. М.: Педагогика, 1977. 170 с.
3. Большой Российский энциклопедический словарь. М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. 1888 с.
4. Краткий психологический словарь /Под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского; сост. Л.А. Карпенко. М.: Политиздат, 1985. 431 с.
5. Крутецкий В.А. Психология. М.: Просвещение, 1986. 335 с.
6. Лейбин А.С. Изображения и геометрические преобразования. Харьков: Изд-во Харьковского гос. ун-та им. А.М. Горького, 1954. 51 с.
7. Подходова Н.С. Теоретические основы построения курса геометрии 1-6 классов: Дисс. ... докт. пед. наук. СПб., 1999. 395 с.
8. Раушенбах Б.В. Геометрия картины и зрительное восприятие. СПб.: Азбука-классика, 2001. 320 с.
9. Философский энциклопедический словарь/ Редкол.: С.С. Аверинцев и др. М.: «Советская энциклопедия», 1989. 815 с.
10. Философский словарь: основан Г. Шмидтом. – 22-е новое, перер. изд. под ред. Г. Шишкоффа/ Пер. с нем./ Общ. ред. В.А. Маменина. М.: Республика, 2003. 575 с.
11. Якиманская И.С. Развитие пространственного мышления школьников. М.: Педагогика, 1980. 240 с.