

УДК 372.851

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5–6-Х КЛАССАХ

Аннотация. Пространственное мышление признается в научном сообществе (математиками, педагогами и психологами) ключевым компонентом математического мышления. В рамках данного исследования проводится системный анализ структуры пространственного мышления, а также предлагается методика его целенаправленного формирования в процессе обучения математике учащихся 5–6-х классов.

Ключевые слова: пространственное мышление, наглядная геометрия, GeoGebra, типология задач.

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) процесс обучения математике предполагает целенаправленное развитие пространственных представлений обучающихся. Данное требование особо актуально в контексте изучения геометрического материала, поскольку его успешное освоение обусловлено способностью к созданию и оперированию пространственными образами.

Исследования И. Я. Каплуновича, В. П. Зинченко, А. Н. Леонтьева, Л. П. Назаровой, И. С. Якиманской и др. показали тесную взаимосвязь между стадиями психического



Валентина Александровна Матвеева,
кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математики
Института естественных наук
и техносферной безопасности,
ФГБОУ ВО «Сахалинский государ-
ственный университет»,
г. Южно-Сахалинск, Россия
E-mail: matveeva89.ru@mail.ru

Как цитировать статью: Матвеева В. А., Аншакова М. С. Развитие пространственного мышления на уроках математики в 5–6-х классах // Образ действия. 2025. Вып. 3 «Математическое и естественно-научное общее образование (лучшие практики)». С. 67–73.

онтогенеза и развития пространственного мышления, базовые компоненты которого формируются к 12–15 годам.

В современной визуально насыщенной информационном среде значительно возрастает роль образного, в частности пространственного мышления. Еще в 70-х годах прошлого столетия отечественный психолог В. П. Зинченко говорил: «Образы в недалеком будущем станут чрезвычайно эффективным средством общения человека и машины» [1, с. 44].

Исследования отечественных психологов (В. П. Зинченко, В. М. Мунипов, В. М. Гордон) показали, что «язык образов в неменьшей степени, чем речь, является средством моделирования проблемной ситуации». По предположению Ильи Яковлевича Каплуновича, к 15 годам заканчивается дифференциация основных подструктур пространственного мышления (топологическая, проективная, порядковая и т. д.) [2].

Формирование пространственного мышления у школьников обусловлено тремя ключевыми аспектами: математическим, физиологическим и психологическим. С математической точки зрения обучение элементам геометрии в 5–6-х классах является пропедевтикой к изучению систематического курса геометрии в дальнейшем обучении. С точки зрения физиологии изучение геометрии способствует развитию правого полушария головного мозга, отвечающего за способность человека оперировать зрительными образами. Психологическая значимость формирования пространственного мышления обусловлена тем, что человек существует в трехмерном пространстве, что делает его восприятие и анализ окружающего мира естественной когнитивной потребностью.

Таким образом, развитие пространственного мышления в 5–6-х классах, когда у учащихся доминирует наглядно-образное



Мария Сергеевна Аншакова,
учитель математики и физики,
МБОУ «Средняя общеобразовательная
школа с. Новое»,
Сахалинская область, Макаровский
район, с. Новое, Россия
E-mail: anshakova.mari01@mail.ru

мышление с постепенным формированием логических компонентов при обязательной опоре на конкретные представления, является особо значимым. В этом возрасте изучение геометрии через решение задач, требующих мысленного преобразования фигур (сравнение, комбинации, элементарный анализ пространственных свойств), создает фундамент для развития полноценного абстрактного пространственного мышления в подростковом возрасте.

На основе анализа учебника по математике для 5–6-х классов авторского коллектива Н. Я. Виленкин, В. И. Жохов, А. С. Чесноков и др. можно сделать вывод, что большая часть учебного материала направлена на развитие вычислительного навыка. Отдельными пунктами представлен материал с геометрическим содержанием, обучение геометрии осуществляется преимущественно на наглядно-практическом уровне. С некоторыми терминами и понятиями учащиеся лишь знакомятся, без детального разбора. В основном обучение строится на знакомстве с фигурами, как с плоскими, так и с пространственными, изучаются их свойства. Множество заданий на закрепление связаны с объектами окружающего мира и позволяют учащимся использовать свойства геометрических фигур в жизни. Следует подчеркнуть, что геометрический материал в учебнике представлен множеством иллюстраций, присутствует цветной текст [5].

Таким образом, геометрическая составляющая требует усиленного внимания к формированию и развитию пространственного мышления у учащихся 5–6-х классов, так как материал недостаточно систематизирован и не направлен на развитие этого вида мышления, вследствие чего у школьников возникает множество трудностей и пропадает интерес к изучаемому предмету в целом.

Поэтому необходимо в процесс обучения математике систематически включать задания, содержащие геометрический материал. Акцент в таких задачах следует ставить не на вычислительные навыки, например, задачи на нахождение объема призмы, а на задачи из серии «Наглядная геометрия». Наиболее эффективно будет и включение в процесс обучения программных средств, которые в той или иной степени будут способствовать развитию пространственного мышления и будут выступать как средство повышения интереса к изучаемому предмету. Более простой и эффективной программой для работы с геометрическим материалом является GeoGebra. Кроме того, одним из основных требований некоторых учебных пособий является выполнение заданий с использованием этого приложения.

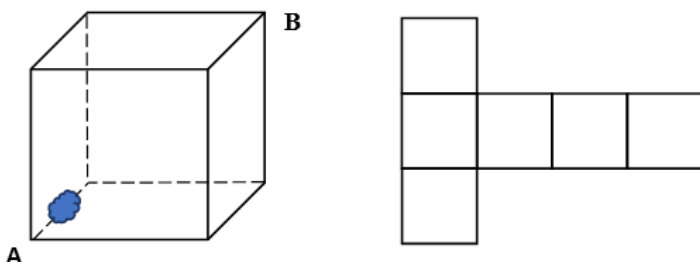
В данном контексте актуальной представляется задача по разработке специального комплекса заданий, направленных на развитие пространственного мышления у учащихся 5–6-х классов. При работе над типологией задач за основу была взята методика И. С. Якиманской по работе с геометрическими образами [5].

Выделим следующие группы заданий:

- 1) задания по работе с развертками;
- 2) задания на перевод словесных данных задачи в графический образ и наоборот;
- 3) задания на выделение существенных признаков геометрических фигур;
- 4) задания на визуальную дифференциацию фигур в сложных структурах;
- 5) задания на построение недостающих элементов чертежа.

Приведем пример задания для **первой группы**:

Задание. Тучка плывет по видимой поверхности куба из точки А в точку В. Изобразите ее путь на фигуре и на развертке.

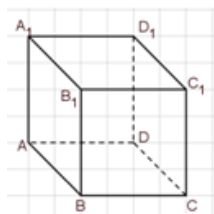


Методические рекомендации к первой группе заданий: данные задания не требуют никаких вычислений, сложность для школьника может составить фиксированная развертка. Может быть предложено несколько вариантов решений таких задач, важным условием выполнения является обозначение верхней и нижней граней куба. При решении задач целесообразно использовать модели куба и приложение GeoGebra как в качестве решения задачи, так и в качестве проверки.

Рассмотрим **вторую группу** заданий на перевод словесных данных в графические и наоборот:

Задание. Посмотрите на рисунок и заполните таблицу.

Элементы куба		Обозначения	Количество элементов
Ребра	видимые		
	невидимые		
Вершины	видимые		
	невидимые		

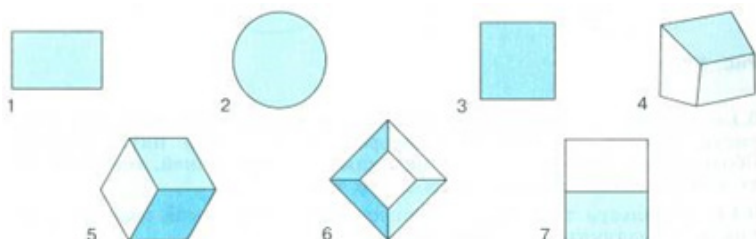


Грани	видимые		
	невидимые		

Методические рекомендации ко второй группе заданий: данные задания предполагают в соответствии с условием задачи выполнить чертеж и наоборот. При решении данных задач необходимо внимательно читать задание, иметь представление о фигуре и ее свойствах.

Задания **третьей группы** на выделение существенных признаков геометрических фигур:

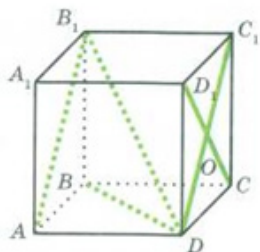
Задание. Используя программу GeoGebra, посмотрите на куб с разных сторон и из предложенных фигур выберите те, которые могут быть его изображением.



Методические рекомендации к третьей группе заданий: задания данного типа предполагают представление данных фигур, выделение учащимися существенных признаков понятий и опознавание их, применение изученных признаков к решению задач. При решении необходимо пользоваться готовыми моделями и приложением GeoGebra, чтобы рассмотреть фигуры с разных сторон.

Четвертая группа заданий на визуальную дифференциацию фигур в сложных структурах:

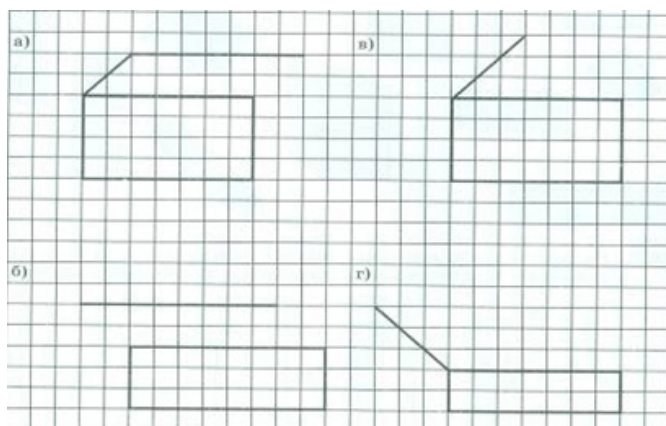
Задание. Перед вами изображение куба, сколько прямоугольных треугольников вы нашли?



Методические рекомендации к четвертой группе заданий: нередко данный чертеж представляет собой совокупность других фигур. Для решения задания нужно понимать, что фигуры имеют разную значимость. Поэтому нужно научиться выделять необходимую фигуру на плоскости, а в пространстве еще включить воображение и логику. Целесообразно при решении задач пользоваться готовыми моделями или же использовать программу GeoGebra.

Задания **пятой группы** на построение недостающих элементов чертежа:

Задание. Дорисуйте до прямоугольного параллелепипеда.



Методические рекомендации к пятой группе заданий: в геометрии нередко встречаются задания, в которых требуются дополнительные построения. При решении данной задачи необходимо иметь представление о геометрической фигуре, вспомнить, из каких элементов она состоит и какими свойствами обладает. Целесообразно использование готовых моделей и приложение GeoGebra.

Реализация разработанных заданий проходила на внеурочных занятиях по математике с учащимися из экспериментальной группы в период с 15.09.2024 по 26.03.2025. По результатам итоговой оценки пространственного мышления по методике И. С. Якиманской и В. Г. Зархиной было установлено увеличение доли учащихся с высоким и средним уровнем пространственного мышления на ≈ 16 и $\approx 33\%$ соответственно. Таким образом, разработанная методика способствует развитию пространственного мышления учащихся 5–6-х классов.

Список литературы

1. Зинченко В. П. Современные проблемы образования и воспитания // Вопросы философии. 1973. № 11. С. 42–47.

2. Каплунович И. Я. О структуре пространственного мышления при решении математических задач // Вопросы психологии. 1978. № 3. С. 75–84.
3. Коногорская С. А. Особенности развития компонентов пространственного мышления школьников на разных ступенях общего образования // Ученые записки Российского государственного социального университета. М.: Российский государственный социальный университет. 2019. Т. 18, № 4. С. 91–99.
4. Математика 5, 6 класс, авт.: Н. И. Виленкин, В. И. Жохов, А. С. Чесноков и др. М.: Мнемозина, 2013.
5. Якиманская И. С., Зархин В. Г., Кадаяс Х.-М. Х. Тест пространственного мышления: Опыт разработки и применения [Электронный ресурс]. URL: <http://www.voppsy.ru/issues/1991/911/911128.htm> (дата обращения: 10.12.2024).