

# **Возможности школьного курса геометрии в формировании исследовательских умений учащихся**

## **The possibilities of the school course geometry in the formation student research skills**

**Байсалов Д.У.**

д-р пед. наук, профессор, Кыргызский государственный университет им. И. Арабаева  
e-mail: bamart@mail.ru

**Baisalov J.U.**

Doctor of pedagogical sciences, professor, Kyrgyz State University named after I. Arabaev  
e-mail: bamart@mail.ru

**Келдибекова А.О.**

канд. пед. наук, доцент, Ошский государственный университет  
e-mail: aidaoskk@gmail.com

**Keldibekova A.O.**

Candidate of pedagogical sciences, associate professor, Osh state university  
e-mail: aidaoskk@gmail.com

### **Аннотация**

Целью статьи является исследование возможностей школьного курса геометрии при обучении учащихся навыкам исследовательской деятельности. При изучении проблемы применялись следующие методы: анализ научно-методической литературы по теме, анализ содержания школьных программ, учебников по математике, результаты олимпиад школьников. В статье исследуются основные причины снижения предметных знаний и умений по геометрии учащихся школ. Выявлены цели обучения геометрии, основные подструктуры пространственного мышления, этапы формирования пространственных представлений.

**Ключевые слова:** геометрия, лабораторная работа, пространственное мышление, этапы изучения, интеллектуально-практическая деятельность, исследовательская деятельность, школьник.

### **Abstract**

The purpose of the article is to study the capabilities of the school geometry course in teaching students the skills of research activities. When studying the problem, the following methods were used: analysis of scientific and methodological literature on the topic; analysis of the content of school programs, textbooks in mathematics, the results of schoolchildren olympiads. The article examines the main reasons for the decline of subject knowledge and skills on the geometry of high school students. The goals of teaching geometry, the main substructures of spatial thinking, the stages of the formation of spatial representations are revealed.

**Keywords:** geometry, laboratory work, spatial thinking, stages of study, intellectual and practical activity, research activity, schoolchild.

Формирование у школьников научных представлений и понятий о пространстве, развитие пространственного мышления – одна из важнейших задач интеллектуального развития учащихся. И поскольку развитие пространственного мышления формируется именно при изучении геометрии, то с особой остротой эта проблема выступает при

совершенствовании методики обучения геометрии.

Кроме того, принимая во внимание факт, что: «В мировой практике проведения школьных математических олимпиад участникам предлагается хотя бы одна геометрическая задача, и среди разнообразия современных видов математических состязаний существуют геометрические олимпиады, мы считаем целесообразным применять геометрические задачи, геометрический материал в олимпиадах по математике для развития пространственного мышления школьников» [1], то проблема формирования и развития геометрических представлений школьников в процессе обучения на обязательных уроках математики и при подготовке школьников к олимпиадам имеет для нас важное значение.

Содержание пространственного мышления: «...пространственное мышление – вид умственной деятельности, обеспечивающей создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения различных практических и теоретических задач» раскрыто [2, с. 28]. Многие исследователи относят его к разновидности «визуального» мышления, поскольку формируется на наглядном материале.

В научной литературе выделено пять основных подструктур пространственного мышления: топологическая, порядковая, метрическая, алгебраическая, проективная [3]. Определены взаимосвязанные цели обучения геометрии младших школьников: развитие пространственного мышления как разновидности образного; ознакомление с органичными для ученика геометрическими методами познания и подготовка школьников к усвоению систематического курса геометрии [4]. Отмечены возможности геометрических представлений для развития образных компонентов мышления, акцентируя, что: «...недостаточный уровень развития пространственного мышления является препятствием усвоения геометрии» [5, с. 67].

В научных исследованиях центральная роль в определении геометрии отводится использованию визуальной интуиции, то есть пространственных представлений, различая пространственное и геометрическое мышление [6]. Развитие геометрических представлений школьников состоит из двух этапов: формирование у школьников, на основе их же пространственных восприятий, пространственного мышления, отражающего окружающую реальность. И на базе пространственного происходит процесс создания геометрического мышления, ассоциированного с системой понятий. Исследователи рассматривают пять стадий в развитии учеников от одного уровня к другому: информация, управляемая ориентация, разъяснение, свободная ориентация, интеграция [6]. После ее завершения школьники достигают нового уровня мысли для изученной темы.

В учебниках одних авторов большинство понятий даётся на интуитивном уровне, и геометрический материал представлен как наглядно-образный [7, 8]. При этом, обучение направлено на знакомство с плоскими и пространственными геометрическими фигурами. В других учебниках геометрический материал характеризуется как наглядно-деятельностный [9,10], и обучение организуется как процесс интеллектуально-практической деятельности, направленный на развитие пространственных представлений, изобразительных умений.

Анализ содержания геометрического материала в школьных учебниках позволяет планировать цикл лабораторных работ, активизирующих исследовательскую деятельность на уроках (табл. 1, 2).

Таблица 1

Лабораторные работы в 5-м классе

№	Тема	Кол-во часов	Название	Тип	Цель
					лабораторной работы
1	Отрезок. Длина отрезка Треугольник	3	Метрическая система, работа с отрезками	Прикладная	Развитие глазомера учащихся и овладение навыками измерения
2	Шкалы и координаты	3	Шкалы и координатный луч		Овладение навыками работы со шкалами и координатным лучом

3	Формула площади прямоугольника	2	Площадь прямоугольного треугольника	Обучающая	Вывод формулы площади для прямоугольного треугольника
4	Объём прямоугольного параллелепипеда	2	Объём прямоугольного параллелепипеда	Прикладная	Применение формулы объёма прямоугольного параллелепипеда
5	Окружность и круг	1	Окружность и круг		Получение представлений об окружности и круге, их элементах, овладение навыками построения
6	Измерение углов. Транспортир	4	Углы, их измерение. Транспортир		Получение представлений о градусе и минуте, овладение навыками работы с транспортиром
7	Многогранники	2	Геометрические тела. Развертки		Развитие конструкторских навыков построения чертежей и развёрток

Таблица 2

**Лабораторная работа в 6-м классе**

№	Тема	Кол-во часов	Название	Тип	Цель
			лабораторной работы		
1	Масштаб	2	Определение расстояния между двумя пунктами	Прикладная	Выработать навык работы с числовым масштабом
2	Длина окружности и площадь круга	3	Длина окружности и площадь круга	Обучающая	Вывод формул длины окружности и площади круга
3	Параллельные и перпендикулярные прямые	4	Параллельные и перпендикулярные прямые		Опытным путём открыть новый факт о двух прямых, перпендикулярных третьей
4	Координатная плоскость	3	Координатная плоскость	Прикладная	Выработать навык ориентации на координатной плоскости, нахождение точки по координатам и наоборот
5	Измерение величин	2	Площади фигур		Овладение навыками нахождения площадей сложных фигур
6	Симметрия фигур	3	Симметрия. Равнобедренный треугольник	Обучающая	Установление свойств равнобедренного треугольника
7	Треугольники и четырехугольники	3	Свойства треугольников		Установить зависимость между сторонами и углами треугольника, сделать вывод о сумме углов треугольника

Многие исследователи считают, что в возрасте 7–10 лет должна быть заложена основа для успешного изучения курса геометрии, так как этот период характеризуется преобладанием развития наглядно-образного мышления, поэтому курс геометрии построен с учетом того, что геометрическая деятельность является первичной интеллектуальной деятельностью человека: «Геометрическое мышление в своей основе является разновидностью образного, чувственного мышления» [11, с. 10]. Однако, анализ содержания учебников математики показывает, что «геометрическому материалу в учебниках 1–4 классов отведено всего от 1 до 3,5% учебного содержания» [12, с. 21].

Рисунок 1 - Доля геометрического материала в содержании учебников начальной школы

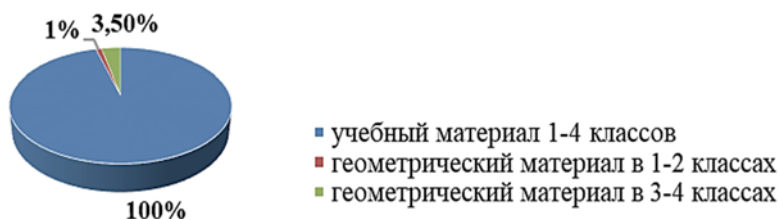


Рис. 1.

В других исследованиях также акцентируется бедственное положение в школьном образовании, связанное с данной проблемой: «На вступительных экзаменах в Омский пединститут со стереометрической задачей на письменном экзамене справилось лишь 18,9% абитуриентов. Анкетирование учащихся средних классов показало, что 73,4% школьников предпочитают алгебру геометрии» [13]. Автор объясняет эту ситуацию низким уровнем развития пространственного мышления. Учитывая, что в общеобразовательных школах Кыргызской Республики недельная нагрузка по геометрии составляет 2 часа, то подобная ситуация имеет место и в наших учебных заведениях. Такое положение в современном геометрическом образовании наблюдается при острой необходимости развитых геометрических представлений учащихся в выполнении исследовательских работ, при решении олимпиадных задач, что подтверждается авторами: «Геометрическое воображение, или, как говорят, "геометрическая интуиция", играет большую роль при исследовательской работе почти во всех разделах математики, даже самых отвлеченных» [14].

Организация исследовательской деятельности учащихся может быть затруднена по двум основным причинам: 1) недостаточный уровень математической подготовки учащихся; 2) сложность отбора или переконструирования задач из школьного учебника [15, с. 12]. И мы считаем, что если для решения первой проблемы необходим дифференцированный подход к обучаемым, то для второй требуется определение системы геометрических задач, направленных на формирование у учащихся исследовательских умений, а это – одна из методических проблем, требующих внимания.

Проецируя личный опыт работы в жюри математических олимпиад школьников на проблему развития геометрических представлений школьников, наблюдая как из года в год снижается образовательный уровень наших учеников и ухудшаются их результаты в олимпиадах регионального уровня, мы также считаем необходимым усилить работу в данном направлении: «Введение геометрического материала в курс подготовки школьников к участию в математических олимпиадах всех этапов чрезвычайно важно для дальнейшего успешного обучения школьников, развития их мыслительных способностей. Все это делает актуальным вопрос правильной организации обучения математике и элементам геометрии, в частности» [16].

Нашу позицию подтверждает и мнение авторов, указывающих на необходимость «разработки элективных курсов по геометрии, направленных именно на развитие пространственного мышления, поскольку на базовом и профильном уровнях для развития этого компонента отводится недостаточное количество учебных часов» в [17].

Учитывая вышесказанное считаем, что учителю математики, развивая

интеллектуальный потенциал учеников, необходимо совершенствовать методы работы по формированию и развитию геометрических представлений посредством интеллектуально-практической деятельности, начиная с младшего возраста, используя при этом возможности планиметрического и стереометрического материала, жизненный опыт учащихся, геометрические задачи, требующие мысленного оперирования объемными или плоскими фигурами в пространстве с применением и без применения моделей или изображений.

На основании вышеизложенного, мы делаем выводы, что развитие геометрических представлений школьников проходит два этапа: формирование пространственных восприятий, отражающих окружающую реальность, и формирование геометрического мышления, связанного с системой понятий, поэтому в учебниках геометрический материал представлен в виде наглядно-образного и наглядно-деятельностного.

Недостаточный уровень развития геометрических представлений препятствует усвоению геометрических знаний школьников, что сказывается на качестве обучения, на результатах олимпиад.

Для разрешения ситуации рекомендуем ввести геометрический материал в программу курса обучения олимпийского резерва школы, использовать возможности олимпиадных задач по геометрии, альтернативной интеллектуальной деятельности учащихся, начиная с младшего возраста.

### Литература

1. *Келдибекова А.О.* Особенности организации школьных геометрических олимпиад// Молодой Ученый. – № 4 (138). – Казань, 2017. – С. 73–76.
2. *Якиманская И.С.* Развитие пространственного мышления школьников. - Москва: «Педагогика». – 1980. – 240 с.
3. *Каплунович И.Я.* Развитие структуры пространственного мышления// Вопросы психологии. – № 2. – 1986. – С. 56–66.
4. *Шадрин И.В.* Принципы построения системы обучения младших школьников элементам геометрии. - Начальная школа. – 2001. – № 1. – С. 47.
5. *Подходова Н.С.* Формирование пространственных представлений младших школьников при изучении геометрического материала: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02. – Санкт-Петербург, 1992. – 234 с.
6. *Боровских А.В.* Развитие геометрического мышления школьников/А.В. Боровских, Э. Рейхани, Н.Х. Розов//Сб. Теория и практика инновационной деятельности в образовании. - Москва: Макспресс. – 2007. – С. 28–46.
7. Математика: учеб. для 5 кл. общеобр. учр./ [Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков и др.] – Москва: «Мнемозина». – 2013. – 280 с.
8. Математика: учеб. для 6 кл. общеобр. учреждений/ [Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков и др.] – Москва: «Мнемозина». – 2012. – 288 с.
9. Математика: учеб. для 5 кл. общеобр. уч. заведений/ [Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, И.Ф. Шарыгин и др.] - Москва: «Дрофа». – 2011. – 399 с.
10. Математика: учеб. для 6 кл. общеобр. уч. заведений/ [Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, И.Ф. Шарыгин и др.] - Москва: «Дрофа». – 2010. – 416 с.
11. *Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Т.Г.* Наглядная геометрия (5-6)/ И.Ф. Шарыгин, Т.Г. Ерганжиева. – Москва: «Дрофа». – 2015. – 192 с.
12. *Белошистая А.В.* Почему школьникам так трудно даётся геометрия. - Математика в школе. – № 6. – 1999. – С. 21.
13. *Далингер В.А.* Формирование визуального мышления у учащихся в процессе обучения математике. – Омск, 1999. – 157 с.
14. *Колмогоров А.Н.* О профессии математика. - Москва: Изд-во МГУ, 1959. – 30 с.
15. *Байсалов Д.У.* Формирование исследовательских навыков учащихся на уроках стереометрии//Международный журнал экспериментального образования. – 2017. – № 7. – С. 12–14.

16. *Келдибекова А.О.* Развитие пространственных представлений учащихся при решении геометрических олимпиадных задач// Молодой Ученый. – № 4 (138). – Казань, 2017. – С. 69–73.
17. *Зепнова Н.Н.* Формирование и развитие пространственного мышления учащихся на элективных курсах по геометрии: дисс. ...канд. пед. наук: 13.00.02. – Иркутск, 2005. – 170 с.