

УДК 372.851

**С. А. Опарина, Н. А. Нонь**

**S. A. Oparina, N. A. Non**

Опарина Светлана Андреевна, студентка, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.

Нонь Наталья Александровна, ст. преподаватель, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.

Oparina Svetlana Andreevna, student, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.

Non Natalia Alexandrovna, senior lecturer, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.

## **РОЛЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЗАДАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ**

## **THE ROLE OF RESEARCH TASKS IN THE STUDY OF STEREOMETRY IN THE SCHOOL GEOMETRY COURSE**

**Аннотация.** *Статья посвящена роли исследовательских заданий при изучении стереометрии в школьном курсе геометрии. Авторами приведен пример урока-исследования для 11 класса по нахождению объёмов многогранников, описаны его преимущества и недостатки.*

**Annotation.** *The article is devoted to the role of research tasks in the study of stereometry in the school geometry course. The authors give an example of a research lesson for the 11th grade on finding the volumes of polyhedra, and describe its advantages and disadvantages.*

**Ключевые слова:** *урок-исследование, стереометрия, многогранники, геометрия.*

**Keywords:** *lesson-research, stereometry, polyhedra, geometry.*

Стереометрия – это одна из самых важных и сложных тем в курсе школьной геометрии. В ней изучаются геометрические тела и пространственные фигуры, не все точки которых лежат в одной плоскости [2]. Это один из важных разделов математики, так как он включен в школьный курс геометрии, в федеральную рабочую программу [5], а также встречается как в базовом, так и профильном уровне ЕГЭ по математике. В базовом уровне это задание под номером 13, в профильном – это задания под номерами 3 (задание с кратким ответом) и 14 (задание с развернутым ответом).

Стереометрия требует от учеников не только высокого уровня математических знаний, но и развитого пространственного мышления. В связи с этим, одним из эффективных методов обучения стереометрии является использование исследовательских заданий.

Так, Д. У. Байсалов в своей работе «Формирование исследовательских навыков учащихся на уроках стереометрии» говорит о том, что «Школьный курс геометрии как нельзя лучше дает возможность развития исследовательской и творческой деятельности учащихся» [3]. Исследовательские задания способствуют повышению мотивации у учащихся, предоставляя возможность самостоятельно открывать и изучать новые теоретические и практические аспекты стереометрии, помогают почувствовать себя активными участниками учебного процесса, что, в свою очередь, повышает интерес к предмету, позволяют глубже понять и усвоить основные понятия и теоремы стереометрии.

Математика, являясь инструментом системного познания мира и критического анализа объективной реальности, играет в образовании особо важную роль, а критическое мышление относится к числу ведущих компетенций будущего [1]. Поэтому, можно говорить о том, что исследовательские задания помогают развивать как критическое, так и системное мышление, а также умение анализировать.

Для примера рассмотрим урок-исследование по геометрии для 11 класса. Необходимо решить задачу по сравнению объёмов кубика Рубика  $3 \times 3$  и пирамидки Мефферта  $3 \times 3$ .

Целью такого урока будет создание условий для включения учащихся в учебное исследование сравнения объёмов многогранников.

Формируемые предметные результаты: уметь считать объём многогранников, подставлять величины в формулы, уметь применять несколько формул в одной.

Формируемые метапредметные результаты:  
регулятивные универсальные учебные действия:  
формулировка цели работы, планирование своей деятельности, осуществление корректировки своих действий, осуществление самоконтроля и рефлексии;  
познавательные универсальные учебные действия:  
выдвижение и обоснование гипотез, применение сравнения и аналогии как методов научного познания;  
коммуникативные универсальные учебные действия:  
ведение диалога, развитие культуры научной дискуссии.

Формируемые личностные результаты: развитие самостоятельности и личной ответственности за свои решения и действия, внимательности и трудолюбия.

Чтобы ученики сформулировали цель урока вводим проблемную ситуацию, в которой говорим о том, что существуют две стандартные головоломки: Кубик Рубика  $3 \times 3$  и пирамидка Мефферта  $3 \times 3$ . Данные головоломки представлены на рисунке 1.

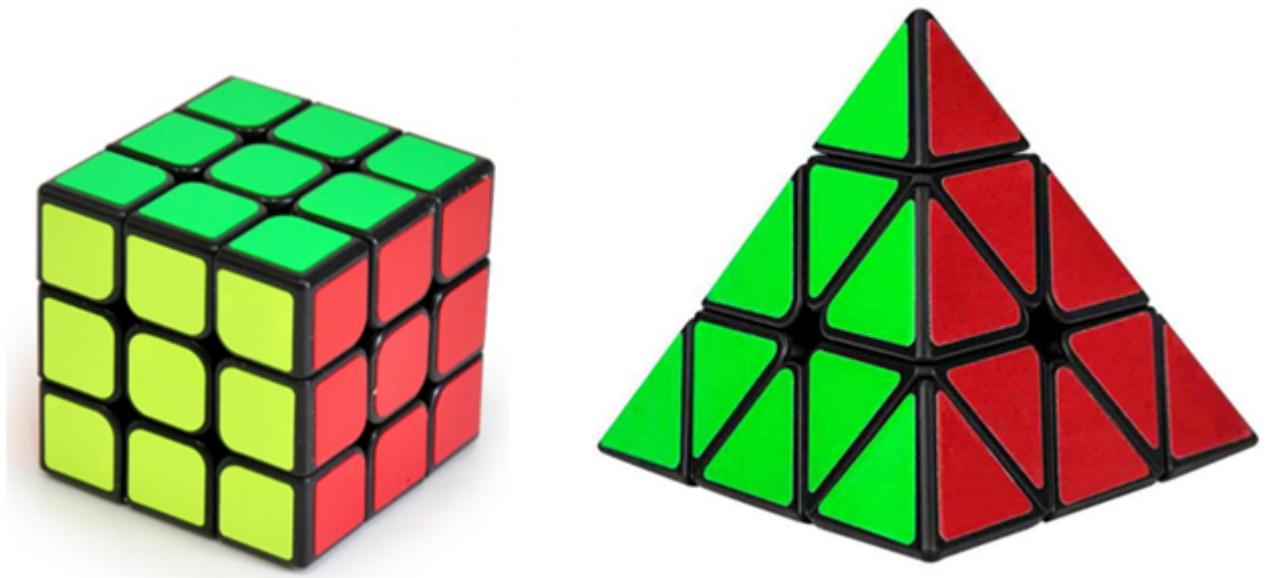


Рисунок 1. Кубика Рубика  $3 \times 3$  и Пирамидка Мефферта  $3 \times 3$

На первый взгляд, кажется, что пирамидка объёмнее кубика, но учитель предлагает выяснить, так ли это на самом деле. Для этого учащимся необходимо сформулировать гипотезу на основе коллективного обсуждения, а именно выяснить, больше ли объем Пирамидки Мефферта объема Кубика Рубика. Далее, выдаются макеты моделей, которые необходимо измерить сторону куба, стороны основания и боковые ребра пирамиды, определить вид пирамиды, а также формулы, по которым необходимо рассчитать объемы представленных тел.

Делая выводы из полученных измерений, учащиеся должны прийти к тому, что пирамида является треугольной и правильной (так как в ее основании лежит равносторонний треугольник).

Для подтверждения или опровержения гипотезы, учитель предлагает записать план действий доказательства. На основе вычислений, ученики сравнивают объемы и определяют, что гипотеза оказалась неверной, а также делают вывод, что хоть на первый взгляд кажется, что пирамидка объёмнее кубика, на самом деле это не так. По окончании урока, можно подвести итог с помощью рефлексии.

Преимуществами данного занятия являются: наличие макетов данных многогранников, с помощью которых, ученики могут запомнить, как и какие измерения необходимо произвести для вычисления объема заданной фигуры; развитие умения самостоятельного комбинирования имеющихся простых формул в более сложные; применение теоретических знаний по предмету к практическому использованию. Не стоит забывать и про повышение мотивации к изучению предмета: самостоятельное определение параметров реальных объектов, а не простой расчет данных задачи из учебника. Исследовательские задачи схожи с практико-ориентированными, в которых может быть несколько решений, а также они повышают мотивацию и развивают системное и критическое мышление [4].

Недостатком такой формы работы может выступить отсутствие моделей определенных многогранников. Однако, с развитием цифрового обучения, есть возможность использования большого числа сайтов с 3D моделями нужных фигур, в которых многогранники можно поворачивать и изменять в реальном времени.

Таким образом, можно сделать вывод, что важность исследовательских задач в математике, в частности в геометрии, невозможно переоценить. Мы считаем, что обучение с использованием таких задач положительно влияет на уровень мотивации к изучению предмета, способствуют лучшему запоминанию формул, помогают при построении многогранников и их сечений. Учащиеся под руководством учителя сами могут определить важность той или иной теоремы, аксиомы. Помимо этого, исследовательские задачи помогут ученикам подготовиться к единому государственному экзамену, в котором встречаются задачи на объемы пространственных фигур.

### **Список литературы**

1. Informational mathematical competence as a predictor of critical thinking of students of pedagogical directions / E. V. Pozdnyakova, A. V. Fomina, I. A. Buyakovskaya, N. A. Non // Journal of Physics: Conference Series, Krasnoyarsk, 08-09 октября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. 1691. - Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Limited, 2020. - P. 12141. - DOI 10.1088/1742-6596/1691/1/012141. - EDN JRCBНJ. - Текст : непосредственный.
2. Киселев, А. П. ГЕОМЕТРИЯ, часть 2. СТЕРЕОМЕТРИЯ / А. П. Киселев. - Текст : непосредственный. - 31-е изд. - Москва : «Просвещение». - 108 с.
3. Байсалов, Д. У. Формирование исследовательских навыков учащихся на уроках стереометрии / Д. У. Байсалов - Текст : непосредственный. // Международный журнал экспериментального образования, 2017. - № 7. - С. 13.
4. Опарина, С. А. Практико-ориентированные задания как средство повышения мотивации изучения математики

учащимися 7-9 классов / С. А. Опарина, Н. А. Нонь – Текст : непосредственный. // Развитие личности в образовательном пространстве : Материалы XX Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, Бийск, 26 мая 2022 года. – Бийск : Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В. М. Шукшина, 2022. – С. 358-362. – EDN KQRYPT.

5. Федеральная рабочая программа среднего общего образования / ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО» : [сайт]. – URL : [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/20\\_ФРП\\_Математика-10-11-классы\\_угл.pdf](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/20_ФРП_Математика-10-11-классы_угл.pdf) (дата обращения : 05.11.2023). – Текст : электронный.

---

© Опарина С. А., Нонь Н. А., 2024