**Использование программы GeoGebra при решении**

**исследовательских задач по математике**

Чечебутова Саргылана Дмитриевна, учитель математики ГАНОУ «Арктическая школа», г. Якутск, Республика Саха(Якутия)

 Одним из основных направлений образования в современной школе является обучение детей исследованию. В ходе ее осуществления школьники овладевают умением работать с литературой и поисковыми системами, отбирать нужную информацию, анализировать и обобщать, проводить эксперименты, представлять результаты исследования.

 Можно выделить следующие этапы исследовательской работы по математике:

1) постановка проблемы;

2)проведение численных экспериментов;

3) выдвижение гипотезы на основе анализа полученных экспериментальных данных;

4) доказательство гипотезы, которая согласуется с экспериментом.

5) оформление исследовательской работы.

 Остановимся на экспериментальной части. Экспериментальную часть по математике можно проводить на программе GeoGebra. Это программа в отличие от аналогичных бесплатная, отличается простотой и удобством в использовании, не требует предварительного обучения. При этом GeoGebra имеет широкие возможности. С ее помощью можно строить графики функций, таблицы, плоские и объемные геометрические фигуры, геометрические места точек, зависящих от положения некоторой фиксированной точки, создать анимации и т.д. Имеются также команды вычисления длины, периметра, площади фигур и др.

 Рассмотрим примеры использования программы GeoGebra при решении исследовательских задач, решенных в разное время учащимися школ нашей республики.

Задача 1. *Существует ли равновеликие треугольники одного периметра?* (Работу выполнил Рамазанов Игорь, учащийся МОБУ «Октемский лицей» Республика Саха(Якутия)

 Используя динамические возможности программы, учащийся получил два различных треугольника одного периметра и равных площадей. Полученные результаты позволили учащемуся выдвинуть гипотезу о существовании треугольников с вышеуказанными свойствами и решить поставленную задачу (рис.1).



Рис.1

Задача 2. *Существует ли прямая, делящая площадь и периметр треугольника пополам? Сколько таких прямых можно провести в треугольнике*? (Работу выполнил Рамазанов Игорь, МОБУ «Октемский лицей» )

**

Рис. 2

 Эксперимент на GeoGebra подтвердил, что прямая, делящая периметр и площадь треугольника пополам, проходит через центр вписанной окружности (рис.2). Также было показано, что таких прямых в треугольнике может быть от одного до трех в зависимости от величины углов треугольника.

Задача 3. *На основе изучения элементов теории графов рассмотреть и найти возможные формы и способы построения уникурсальных звезд*. (Выполнила Владимирова Галина, МОБУ «Якутский городской лицей») Уникурсальные звезды – это фигуры, полученные последовательным соединением точек, количеством более двух, расположенных в определенном порядке, и числом ребер, выходящих из одной вершины, равным двум.

В ходе выполнения работы была поставлена задача выявить, существуют ли уникурсальные звезды с двумя различными шагами построения. В результате экспериментов на программе GeoGebra учащаяся получила уникурсальные звезды с различными шагами построения. Например, на рисунке звезда с 18 вершинами и с шагом построения (5, 9) и звезда с шагом построения (6, 5, 1).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис.3 | Рис.4 |

Использование программы GeoGebra при решении исследовательских задач по математике позволяет оптимизировать ход решения, выдвинуть гипотезу, подтверждать примерами полученные результаты поставленной проблемы, также строить сложные чертежи к задачам.