

Магомадова Марха Мусаевна

магистрант

Демина Наталья Викторовна

канд. пед. наук, доцент

Научный руководитель

Смыковская Татьяна Константиновна

д-р пед. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный

социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ УМЕНИЙ У УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ

Аннотация: статья содержит информацию об учебных заданиях с математическим содержанием, обеспечивающих формирование конструктивных умений у старшеклассников. Авторами выделен состав и уровни сформированности конструктивных умений.

Ключевые слова: конструктивные умения, стереометрия, методика обучения, формирование конструктивных умений.

Одной из основных задач современного математического образования является формирование у учащихся таких умений, которые позволят им в дальнейшем успешно адаптироваться к различным видам деятельности. Такими умениями, по мнению И.Я. Аввакумовой, являются конструктивные умения, т.е. умения создавать модели, интерпретировать и использовать графическую информацию для решения учебно-предметных задач [1].

К конструктивным умениям в области геометрии мы относим такие умения, как: идентифицировать геометрические фигуры на чертежах и моделях; правильно изображать геометрические фигуры; анализировать и синтезировать геометрические образы; определять множества точек, соответствующие определенным условиям; представлять фигуры как множества точек, обладающих

определенными свойствами; выполнять геометрические построения; моделировать; определять геометрические понятия, а также доказывать или опровергать утверждения конструктивным методом.

При изучении геометрии в средней школе важными являются специфические конструктивные умения: решать конструктивные задачи (задачи на построение), конструировать модели геометрических тел, строить их изображения, сечения, комбинации геометрических тел.

Эмпирическим путем нами выделены три уровня сформированности конструктивных умений у учащихся средней школы:

- начальный (ситуативное механическое использование готовых приемов учебной деятельности),
- базовый (самостоятельное использование готовых частных приемов в стандартных ситуациях),
- продвинутый (самостоятельное использование обобщенных приемов в измененных (нестандартных) ситуациях, осуществление адекватного переноса в новые ситуации).

Мы придерживаемся позиции В.Г. Коровиной, что метод опорных геометрических конструкций обеспечивает формирование как конструктивных умений, так и предметных знаний и умений [3].

Метод опорных геометрических конструкций включает в себя: выбор готовой или специальной фигуры, которая затем станет опорной геометрической конструкцией; изучение основных свойств опорной геометрической конструкции и формирование основной работы с ней; модификации исходной опорной геометрической конструкции.

Рассмотрим пример решения задачи на основе данного материала.

Задача. Постройте треугольник по стороне и двум высотам, проведенным к другим двум сторонам [2].

1-й этап решения – анализ (требуется определить объект, обладающий заданными свойствами).

Совместно с учителем обучающиеся предполагают, что такой треугольник (объект с заданными свойствами) существует и построен. Делается эскиз фигуры, далее вводятся дополнительные обозначения: вершины треугольника обозначаются буквами A , B , C , сторона BC – a , а высоты BB_1 и CC_1 , – соответственно h_b и h_c . Таким образом, формируется предварительный проект, отражающий в общих чертах цель деятельности.

Учебные задания на данном этапе ориентированы на установление связей между данными и искомыми фигурами. В процессе выполнения анализа, обучающиеся, с учетом выделенных данных, смогут определить замысел создания объекта, обладающего требуемыми конструктивными свойствами.

Учебное задание: расставьте этапы выполнения анализа в правильном порядке:

1. Определить, что точки C_1 и B_1 принадлежат пересечению окружностей.
2. Выяснить пересечением каких лучей может быть получена точка A .
3. Обозначить получившиеся окружности.
4. Сделать вывод о возможности построения окружностей.
5. Определить каким фигурам принадлежат точки C_1 и B_1 .

Учитель с помощью наводящих вопросов помогает обучающимся установить связь между данными и искомой фигурой.

2-й этап – построение (методом конструирования осуществляется построение объекта, обладающего выделенными свойствами, в соответствии с планом действий, который составлен на первом этапе).

Учебное задание: Выделите на основе проведенного анализа поэтапный план действий по построению требуемого объекта.

План:

- 1) $BC=a$
- 2) ω с диаметром BC
- 3) $\omega_1(C, h_c)$, $\omega_2(B, h_b)$
- 4) $C_1 = \omega \cap \omega_1(C, h_c)$, $B_1 = \omega \cap \omega_2(B, h_b)$
- 5) $[BC_1]$, $[CB_1]$

6) $A = [BC_1] \cap [CB_1]$

7) $\triangle ABC$

Учебное задание: В соответствии с выделенным планом действий постройте конструкцию, которая будет соответствовать цели деятельности.

Учебное задание: Выберите из предложенных изображений изображение, удовлетворяющее полученному плану построения.

3-й этап решения задачи на построение – доказательство (необходимо проверить полученную конструкцию на соответствие цели деятельности).

Обучающиеся, с помощью наводящих вопросов учителя, проводят анализ результатов проведенных действий, и соотносят их с объектом деятельности.

Наводящие вопросы:

– Какими свойствами должен обладать построенный объект? (Построенная конструкция должна являться треугольником, у которого задана одна сторона, и проведены две высоты заданной длины, прилежащие к двум другим сторонам треугольника.)

– Определена ли по условию хотя бы одна из трех сторон треугольника? (Да, это отрезок BC , равный a по построению).

– Что необходимо доказать, чтобы отрезки h_b и h_c были высотами? (Что $\angle CC_1B = \angle BB_1C = 90^\circ$).

– Как можно доказать, что углы $\angle CC_1B$ и $\angle BB_1C$ прямые? (Способ доказательства, который заключается в следующем: отметим, что $\triangle BB_1C$ – прямоугольный, так как вписан в окружность ω с диаметром BC . Отсюда следует, что $\angle BB_1C = 90^\circ$. Аналогично, $\angle CC_1B = 90^\circ$).

– Достаточно ли только того факта, что $\angle CC_1B = \angle BB_1C = 90^\circ$, чтобы доказать, что h_b и h_c являются высотами искомого треугольника? (Еще необходимо доказать, что длины отрезков BB_1 и CC_1 равны h_b и h_c соответственно).

– Каким образом можно доказать, что длины отрезков BB_1 и CC_1 соответственно равны h_b и h_c ?

Далее предлагается *учебное задание*: сформируйте на основе ответов, полученных ранее, план доказательства.

4-й этап – исследование (необходимо сделать вывод о возможности достижения цели деятельности, а также определить ее результат: наличие (отсутствие) объекта, обладающего требуемыми свойствами).

Учебные задания данного этапа решения задач на построение должны помочь обучающимся выявить различные варианты взаимного расположения геометрических фигур на плоскости и сделать вывод о возможности достижения цели деятельности.

Таким образом, в ходе экспериментальной работы была подтверждена гипотеза, что метод опорных геометрических конструкций является эффективным средством развития конструктивных умений у старшеклассников при изучении геометрии.

Список литературы

1. Аввакумова И.А. К вопросу о формировании конструктивных умений у обучающихся в процессе обучения математике / И.А. Аввакумова, Е.С. Казакова // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2019.

2. Геометрия. 10–11 классы: учебник для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. – М.: Просвещение, 2021.

3. Коровина В.Г. Развитие конструктивных умений и навыков учащихся IX–X классов средней школы в процессе решения геометрических задач: автореф. дис. ... канд. пед. наук / В.Г. Коровина. – М., 1988. – 15 с.

4. Казакова Е.С. Формирование конструктивных умений обучающихся в курсе геометрии / Е.С. Казакова, И.А. Аввакумова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/14714/1/Kazakova2.pdf> (дата обращения: 01.12.2024).