

*Аввакумова И.А., Казакова Е.С.*

## К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ КОНСТРУКТИВНЫХ УМЕНИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

### **Аннотация**

На основе анализа различных подходов к определению понятия конструктивной деятельности, уточнено понятие конструктивных умений. Выделены типы конструктивных умений в зависимости от поставленных целей и задач. Предложена классификация конструктивных умений обучающихся в зависимости от конечного результата, определены этапы конструктивной деятельности. На конкретном примере продемонстрирована универсальность этапов осуществления конструктивной деятельности, результатом которой является процедура доказательства.

**Ключевые слова:** конструктивные умения, конструктивная деятельность, конструктивные задачи, методика преподавания математики.

*Avvakumova I.A., Kazakova E.S.*

## FORMATION OF CONSTRUCTIVE SKILLS IN TEACHERS IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS

### **Abstract**

This article shows the need for the formation of constructive skills in middle and high school students. Also considered an approach to the definition of the concept of constructive skills through the definition of constructive activity. The stages of constructive activity and the basis for one of the possible classifications of constructive skills are highlighted. And also, the example demonstrated the universality of the stages of the implementation of constructive activities.

**Keywords:** constructive skills, constructive activity, constructive tasks, methods of teaching mathematics.

В современном российском образовании одним из основных регуляторов всех ступеней процесса обучения математике является утверждённый в 2010 году Федеральный Государственный Образовательный Стандарт (ФГОС) [5]. Данный нормативный документ устанавливает перед учителями математики требования к предметным результатам освоения базового курса математики обучающимися. Среди них сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умений распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием [5]. В контексте выше сказанного значимую актуальность на сегодняшний день приобретает проблема формирования конструктивных умений у обучающихся.

Проведенный анализ литературы позволил сделать вывод, что понятие конструктивные умения напрямую связано с понятиями конструктивной де-

тельности и конструирования. Под конструктивной деятельностью будем понимать практическую деятельность субъекта, направленную на получение определенного, заранее задуманного реального продукта, соответствующего его функциональному назначению [4]. Конструирование (от латинского слова *construere*) понимается как приведение в определенное взаимоположение различных предметов, частей, элементов [2, с. 27].

Основываясь на вышесказанном, уточним определение понятия «конструктивные умения» как умения приводить отдельные части / элементы / предметы в их определённое взаиморасположение.

В зависимости от поставленных целей и задач выделяют следующие типы конструктивных умений [4]:

- умение выполнять конструктивную деятельность по образцу;
- умение выполнять конструктивную деятельность по данным условия;
- умение выполнять конструктивную деятельность по замыслу.

В школьном курсе математики реализуются все представленные типы конструктивных умений. Например, ученикам предлагается задание: построить треугольник по трём сторонам. Деятельность обучающихся при решении задачи будет являться конструктивной деятельностью по данным условия. Результатом данной деятельности обучающихся является конечный объект – треугольник. Анализируя другие задачи курсов алгебры и геометрии, которые разрешаются конструктивным путём, нетрудно заметить, что результатом их решения могут быть не только конечные объекты. Например, в задачах на доказательство каких-либо математических фактов, результатом конструктивной деятельности обучающихся будет построение полного доказательства.

Таким образом, можно классифицировать конструктивные умения обучающихся в зависимости от конечно результата:

- умение осуществлять конструктивную деятельность, результатом которой является конечный объект;
- умение осуществлять конструктивную деятельность, результатом которой является какая-либо процедура;
- умение осуществлять конструктивную деятельность, результатом которой является система элементов и др.

Задачи, которые могут быть решены с помощью конструктивной деятельности обучающихся, будем называть конструктивными задачами.

Чаще всего под конструктивными задачами в предметной области математика понимаются задачи на построение геометрических фигур. При решении таких задач выделяются следующие этапы:

- I. Анализ.
- II. Построение.
- III. Доказательство.
- IV. Исследование [1, с. 3].

Данную схему можно применить к решению любой конструктивной задачи. Так, например, при доказательстве теорем школьного курса математики формируется такой вид конструктивных умений, как умение осуществлять

конструктивную деятельность, результатом которой является процедура. В данном случае само доказательство.

Например, рассмотрим доказательство теоремы, обратной теореме Пифагора, которая изучается в 8 классе.

Формулировка теоремы:

Если квадрат одной стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон, то треугольник прямоугольный.

I. Анализ.

Анализируем условие теоремы и определяем то, что нам дано, и, что необходимо доказать.

Дано: квадрат одной стороны треугольника равен сумме квадратов двух других сторон, то есть в треугольнике с вершинами А, В, С выполняется равенство:  $AB^2 = BC^2 + AC^2$

Требуется доказать: треугольник ABC – прямоугольный.

II. Построение (в данном случае проведение процедуры доказательства).

Рассмотрим прямоугольный треугольник  $A'B'C'$  с прямым углом  $C'$ , у которого  $A'C' = AC$ ,  $B'C' = BC$ . По теореме Пифагора  $(A'B')^2 = (A'C')^2 + (B'C')^2$ , и, значит,  $(A'B')^2 = AC^2 + BC^2$ . Но

$AC^2 + BC^2 = AB^2$  по условию теоремы. Следовательно,  $(A'B')^2 = AB^2$ , откуда

$A'B' = AB$ . Треугольники ABC и  $A'B'C'$  равны по трём сторонам, поэтому

$\angle C = \angle C'$ , то есть треугольник ABC прямоугольный с прямым углом C. На

данном этапе при построении доказательства теоремы у обучающихся формируется умение осуществлять конструктивную деятельность, результатом которой является сама процедура доказательства (рис.1).

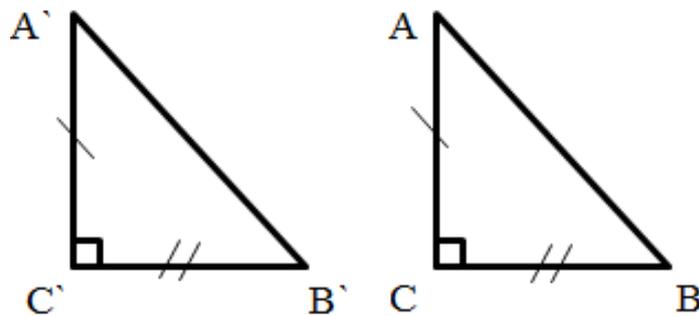


Рис. 1.

1. Доказательство (в этом пункте необходимо установить отсутствие противоречий между проведенным ранее доказательством теоремы и ее условием). Поднимаясь по цепочке доказательства вверх, получим верное равенство, данное в условии. Таким образом, противоречий не выявлено.

2. Исследование (в данном пункте необходимо пояснить однозначность или неоднозначность вывода).

Так как треугольник равный данному, определяется однозначно, то данное доказательство будет верно для любого прямоугольного треугольника.

Задача решена.

Основываясь на вышесказанном, можно сделать вывод, что конструктивные умения являются неотъемлемой частью деятельности обучающихся, а их формирование возможно при решении различных задач почти всех содержательных линий школьного курса математики.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Дударева Н. В. Основные методы и приемы решения задач конструктивной геометрии: пособие для студентов пед. вузов и учителей геометрии / Урал. гос. пед. ун-т; сост. Н. В. Дударева. Екатеринбург: Б. и., 2001. 92 с.

2. Иванина Т. А. Роль конструктивной деятельности в развитии ребёнка // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2010. № 1. С. 11-17.

3. Кругова Е. Ю., Чемоданова Н. А. Возможности конструктивной деятельности в развитии мыслительных операций у детей старшего дошкольного возраста // Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»: Москва, 2015. URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015012045> (дата обращения: 03.03.2019).

4. Павелків Р. В. Дитячачаспсихологія: навч. посібник / Р. В. Павелків, О. П. Цигипало. Київ: Академвидав, 2008. 432 с.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования / Министерство образования и науки Российской Федерации. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/2365> (дата обращения: 01.04.2018).