УДК 372.851

Е. В. Позднякова, В. В. Пичугова

E. V. Pozdnyakova, V. V. Pichugova

Позднякова Елена Валерьевна, к. п. н., доцент, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ», г. Новокузнецк, Россия.
Пичугова Виктория Викторовна, магистрант 2 курса ФИМЭ, КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»; учитель математики, МБОУ «Сосновская СОШ», г. Новокузнецк, Россия.

Pozdnyakova Elena Valerievna, candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University, Novokuznetsk, Russia.
Pichugova Victoria Viktorovna, 2rd year Master's student, Kuzbass Humanitarian Pedagogical Institute of Kemerovo State University; teacher, MBOU «Sosnovskaya secondary school», Novokuznetsk, Russia.

ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРАМИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ 7–9 КЛАССОВ

TASKS WITH PARAMETERS AS A MEANS OF DEVELOPING THE RESEARCH SKILLS OF STUDENTS IN GRADES 7-9

Аннотация. *В статье актуализируется проблема формирования исследовательских умений математической деятельности учащихся 7 – 9 классов. Приведены примеры конструкторов заданий, направленных на развитие таких умений. Показана возможность проектирования учебного исследования на примере задачи с параметром, каждый этап которого позволяет реализовать процесс формирования или диагностики структурных элементов исследовательских умений школьников.*

Annotation. *The article actualizes the problem of formation of research skills of mathematical activity of students of grades 7-9. Examples of task designers aimed at developing such skills are given. The possibility of designing an educational study is shown on the example of a problem with a parameter, each stage of which allows the process of forming or diagnosing structural elements of students' research skills.*

Ключевые слова: *универсальные учебные действия, исследовательские умения, математическая деятельность, учащиеся 7-9 классов, задача с параметром, учебно-исследовательская карта.*

Keywords: *universal learning actions, research skills, mathematical activity, students of grades 7-9, a problem with a parameter, an educational and research map, GeoGebra.*

Одним из актуальных трендов современного школьного образования является приобщение школьников к проектной и исследовательской деятельности. ФГОС ООО определяет в структуре метапредметных образовательных результатов познавательные исследовательские действия, а в Примерных рабочих программах основного общего образования по предмету «Математика» (базовый и углубленный уровни) конкретизирован состав таких действий с учетом специфики математической деятельности. В работе [6] на основе анализа структуры и содержания познавательных базовых исследовательских универсальных учебных действий выделены исследовательские умения математической деятельности: уметь проводить математическое исследование с помощью вопросно-ответных процедур; уметь выдвигать и обосновывать гипотезы; уметь проводить эксперимент по установлению особенностей математического объекта; уметь анализировать результаты математического исследования. Вопросам формирования исследовательских умений школьников в процессе математической подготовки посвящены работы В. А. Далингера [3], В. А. Гусева [1] и др., диссертационные исследования Е. В. Поздняковой [7], Л. В. Панкратовой [5], Л. Н. Тимофеевой [8], и др. Анализ методических исследований позволяет сделать вывод, что овладение исследовательскими умениями может осуществляться в двух направлениях: 1) овладение отдельными структурными элементами таких умений; 2) овладение всей выделенной совокупностью исследовательских умений в процессе целостного учебного исследования. Основываясь на данном утверждении, приведем примеры конструкторов заданий, нацеленных на развитие выделенных структурных элементов исследовательских умений математической деятельности учащихся основной школы (табл. 1).

Таблица 1

Примеры конструкторов заданий на развитие исследовательских умений математической деятельности

Структурные элементы исследовательских умений математической деятельности	**Конструкторы заданий на развитие исследовательских умений математической деятельности**
уметь проводить математическое исследование с помощью вопросно-ответных процедур	Сформулируй вопросы, ответы на которые помогли бы тебе в решении данной задачи
уметь выдвигать и обосновывать гипотезы	Выскажи гипотезу о… Обоснуй свое суждение.
уметь проводить эксперимент по установлению особенностей математического объекта	Проведи вычислительный / модельный / компьютерный эксперимент…
уметь анализировать результаты математического исследования	Проанализируй результаты своего исследования. Сделай выводы

Одним из эффективных средств развития исследовательских умений математической деятельности являются задачи с параметрами. Развивающий потенциал таких задач раскрывается в методических исследованиях В. А. Далингера [2], И. Н. Литвиновой [4] и др. На основе задачи с параметром может быть организовано учебное исследование, каждый этап которого будет направлен на развитие структурных элементов исследовательских умений. Заметим, что такая организация учебного исследования позволит учителю осуществлять не только формирование, но и диагностику развития указанных умений. Приведем пример такого задания, представленного в форме учебно-исследовательской карты (табл. 2).

Таблица 2

Учебно-исследовательская карта «Задача с параметром»

Найдите все значения параметра k, при которых система уравнений имеет решение $\begin{cases} y - \frac{1}{2} = k(x+2) \\ y = \sqrt{x} \end{cases}$ [2, с. 159]
1. Сформулируй вопросы, ответы на которые помогли бы тебе в решении данной задачи
2. Подумай, какие функции могут быть заданы уравнениями данной системы. Вспомни графики этих функций. Выскажи гипотезу об условиях существования решения системы с учетом взаимного расположения графиков функций.
3. Проведи компьютерный эксперимент, строя графики в онлайн сервисе GeoGebra. Проверь справедливость своей гипотезы.
4. Запиши решение задачи, обосновывая свои рассуждения
5. Проанализируй результаты своего исследования. - Корректны ли обоснования рассуждений? - Рассмотри частный случай, взяв конкретное значение k из найденных тобой значений. Имеет ли система решение? - Составь аналогичную задачу, изменив первое уравнение системы. Можно ли изменить это уравнение так, чтобы система а) имела решение при любом k; б) не имела решение при любом k?

Возможна индивидуальная или групповая форма работы над данным заданием. Пример экспериментирования в компьютерной среде GeoGebra представлен на рисунке 1.

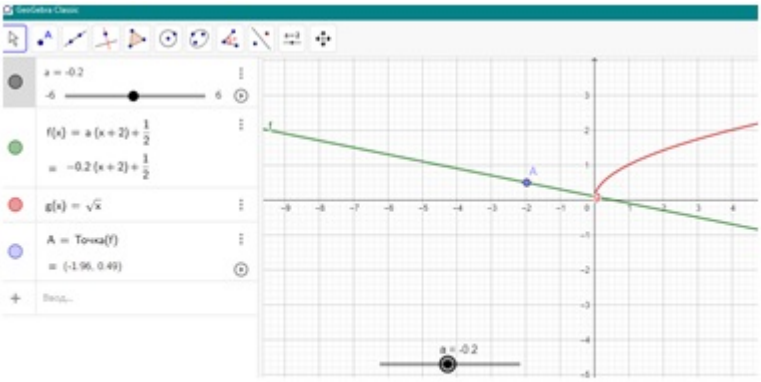

Рисунок 1. Экспериментирование в компьютерной среде GeoGebra

Представим решение данной задачи. Уравнение вида $y - \frac{1}{2} = k(x + 2)$ определяет семейство прямых, проходящих через точку $(-2; \frac{1}{2})$. Данная система будет иметь решение, если указанные прямые имеют с графиком функции $y = \sqrt{x}$ хотя бы одну общую точку.

На рисунке 2 показаны два «предельных» положения прямой, которым соответствуют определенные значения параметра k_1 и k_2.

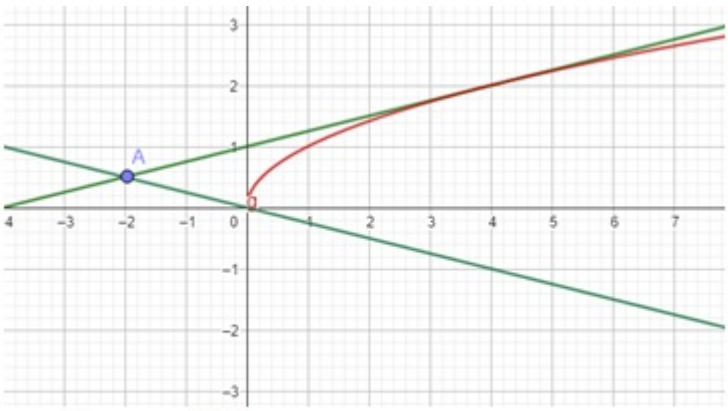

Рисунок 2. Решение задачи с параметром в компьютерной среде GeoGebra

Если прямые семейства «заметают» образовавшийся острый угол, то система имеет решение. Одно значение параметра найдем, подставив в уравнение системы координаты точки (0;0). Тогда $k_1 = -\frac{1}{4}$. Значение k_2 найдем из условия того, что система $\begin{cases} y - \frac{1}{2} = k(x+2) \\ y = \sqrt{x} \end{cases}$ должна иметь единственное решение, а значит, полученный в ходе решения, дискриминант квадратного уравнения должен быть равен нулю. Учитывая, что $k_2 > 0$, получим $k_2 = \frac{1}{4}$ Ответ: $k \epsilon \left[-\frac{1}{4}; \frac{1}{4}\right]$

Таким образом, учебные исследования на основе задач с параметрами с этапами – заданиями, нацеленными на формирование структурных элементов исследовательских умений, будут способствовать развитию познавательного интереса и исследовательской активности; формированию универсальных учебных действий и креативности.

Список литературы

1. Гусев, В. А. О нестандартной математической деятельности при изучении геометрии в школе [Текст]. / В. А. Гусев, И. С. Малинина // Ярославский педагогический вестник, 2013. – Т. 3. – № 4. – С. 35-39.
2. Далингер, В. А. Задачи с параметрами: учебное пособие [Текст]. / В. А. Далингер. – Омск : Изд-во ООО «Амфора», 2012. – 961 с.
3. Далингер, В. А. Учебно-исследовательская работа учащихся по математике [Текст]. / В. А. Далингер, О. О. Князева. – Омск : Изд-во «Амфора», 2017. – 225 с.
4. Литвинова, И. Н. Решение задач с параметрами как средство формирования исследовательских умений учащихся [Текст]. / И. Н. Литвинова // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2015. – Т. 6. – С. 11-15.
5. Панкратова, Л. В. Формирование исследовательских умений в обучении математике учащихся общеобразовательных школ средствами неравенств [Текст]. / Л. В. Панкратова : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук. Ярослав. гос. пед. ун-т им. К. Д. Ушинского. – Киров, 2014. – 23 с.
6. Позднякова, Е. В. Математическая деятельность как основа моделирования ключевых универсальных учебных действий учащихся основной школы [Текст]. / Е. В. Позднякова // Continuum. Математика. Информатика. Образование, 2022. – № 2 (26). – С. 42-56.
7. Позднякова, Е. В. Формирование исследовательских умений учащихся основной школы в процессе обучения геометрии [Текст]. / Е. В. Позднякова : дисс. ... кандидата педагогических наук. Кузбасская государственная педагогическая академия. – Новокузнецк, 2004. – 231 с.
8. Тимофеева, Л. Н. Развитие исследовательских умений учащихся классов с углубленным изучением математики (на примере изучения теоретико-числового материала) [Текст]. / Л. Н. Тимофеева : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук. Рос. гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2003. – 19 с.