

на выбор верного утверждения, которое соответствует содержанию текста: а) радиус – это длина любого отрезка от центра до точки на окружности; б) чтобы найти радиус, надо диаметр разделить пополам; в) длина диаметра – это удвоенное произведение длины радиуса; г) радиус – это равные отрезки, конец которых лежит на окружности.

Это типовые задания на нахождение информации в тексте и также такие задания относятся к заданиям «на знания» в работах по диагностике функциональной грамотности. Они могут иметь различную степень определенности: от «Определите по тексту/рисунку конкретное явление или понятие» и до более трудного для учащегося, где ответ на вопрос содержится в тексте в синонимическом виде: «Запишите верные равенства по рисунку» или «С какими отрезками «связано» понятие «окружность»?».

В ходе исследования были также определены прёмы работы с учебным текстом по формированию и развитию таких действий как:

- интеграция или объединение информации из текста (текстов) как связывание отдельных предложений или абзацев составных текстов;
- интерпретация или толкование как извлечение из учебного текста такой информации, которая не сообщается напрямую; требуется установить связь между высказываниями и определить теоретическое обоснование для этой связи, выявить причинно-следственные связи;
- установление связи текстовой и внетекстовой информации;
- применение информации из текста для решения математических учебно-познавательных или учебно-практических задач;
- осмысление и оценка текста с целью определения значения информации для решения определенной учебной или математической задачи, обоснования суждения.

Внедрение разработанных дидактических материалов и результаты промежуточной диагностики функциональной грамотности при обучении математике показали положительную динамику в достижении предметных и метапредметных результатов обучения в основной школе.

Список литературы

1. Математика. 5 класс. Учебник в двух частях. Часть 2. / Н. Я. Виленкин, В. И. Жохов, А. С. Чесноков [и др.]. – М. : Просвещение, 2023. – 174 с.
2. Методические рекомендации по использованию в учебном процессе банка заданий для оценки читательской грамотности обучающихся. – М., 2022. – 90 с.

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ПЛАНИМЕТРИИ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОИСКОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Е. В. Ворушило-Звежинская, аспирант, преподаватель,
Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка,
Минск, Беларусь
e-mail: katerinazvezhinskaya@gmail.com

Аннотация. Описана методика построения системы учебных заданий по планиметрии для развития поисковой деятельности учащихся, разработанная с учётом структуры процесса этой деятельности на основе метода пересечения ключевых геометрических конструкций.

Ключевые слова: обучение геометрии, поисковая деятельность, структура поисковой деятельности, ключевые геометрические конструкции.

THE METHODIC OF BUILDING A SYSTEM OF STUDY TASKS ON PLANIMETRY FOR THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' SEARCH ACTIVITY

E. V. Vorushilo-Zvezhinskaya, Postgraduate Student, Lecturer,
Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank,
Minsk, Belarus

e-mail: katerinazvezhinskaya@gmail.com

Annotation. The method of constructing a system of educational tasks on planimetry for the development of students' search activity is described. This methodic into account the structure of the process of this activity and based on the method of intersection of key geometric constructions.

Keywords: teaching geometry, search activity, structure of search activity, key geometric constructions.

Развитие *поисковой деятельности* учащихся, состоящей в осуществлении поиска скрытой информации, требующейся для решения проблемы [1], – важная метапредметная задача обучения геометрии [5], предполагающая необходимость создания условий для расширения содержания этой деятельности, обогащения средствами реализации, ускоряющими и совершенствующими её результаты, развития поисковых умений и навыков [2]. Поскольку изучение курса планиметрии связано с поиском геометрических фигур и конфигураций, способов решения задач, формулировок определений понятий, доказательств утверждений, то важно использовать его возможности для развития поисковой деятельности учащихся. Для этого необходимы специальные задания, обеспечивающие систематическое включение учащихся в процесс поиска и управление им. Предлагаемая методика построения системы таких заданий предполагает использование *метода конструирования* [4], состоящего в выборе, расположении и соединении учебных заданий так, чтобы выполнялись следующие *требования*:

- обязательность наличия заданий для формирования знаний о структуре процесса поиска на различном учебном материале, а также для ознакомления с источниками информации и приёмами поиска при решении геометрических задач;
- упорядоченность заданий в соответствии с логикой изложения учебного материала с соблюдением принципа возрастания уровня сложности заданий в пределах каждой темы;
- востребованность результатов предыдущих заданий для выполнения последующих.

Структура процесса поиска следующая: «1) формирование субъектом представлений об объекте поиска и искомой информации о нём (предмете поиска); 2) определение носителей информации, формулирование поискового запроса; 3) выбор источников информации и методов её поиска; 4) анализ источников информации, уточнение поискового запроса и извлечение информации; 5) оформление результатов поиска, синтез выводов о предмете поиска; 6) проверка достоверности результатов поиска и их оценка» [1, с. 14].

Объектами поиска при обучении геометрии могут быть не только геометрические фигуры и конфигурации, но и их графические модели, утверждения о свойствах геометрических объектов и отношениях между ними. Предметом поиска могут быть: значения величин, характеризующих эти объекты; конструктивные свойства этих объектов или их графических моделей; формулировки определений понятий и утверждений; доказательства утверждений. Источниками информации при решении задач планиметрии могут служить ключевые «геометрические конструкции, свойства которых известны и позволяют открывать свойства геометрических фигур и связи между ними» [4, с. 71]. Одним из приёмов поиска решения планиметрических задач является *приём пересечения ключевых*

геометрических конструкций, состоящий в объединении конструкций этого вида, которые связывают данные элементы так, чтобы объект поиска можно было представить как их пересечение.

Разработка системы учебных заданий по планиметрии для развития поисковой деятельности учащихся предполагает выполнение следующих действий: выявить ключевые геометрические конструкции и составить задания для ознакомления с ними; создать задания для ознакомления со структурой процесса поиска и приёмом пересечения ключевых геометрических конструкций; составить задания для организации поисковых процессов при изучении определений понятий, формулировок и доказательств утверждений, при решении задач, требующие комплексного применения различных ключевых геометрических конструкций; упорядочить разработанные задания в систему, отвечающую указанным выше требованиям.

Один из приёмов выявления ключевых геометрических конструкций и примеры заданий для ознакомления с ними описаны нами в статье [3]; в статье [1] рассмотрен пример задания для организации поиска формулировки описания понятия. Здесь акцентируется внимание на разработке заданий для ознакомления со структурой процесса поиска и приёмом пересечения ключевых геометрических конструкций. Рассмотрим пример *задания*, в котором в соответствии с этой структурой предъявляется система вопросов для задачи 1. Полагаем известными ключевые геометрические конструкции по теме «Углы, образованные хордами, секущими и касательными». В скобках даны верные ответы.

Задание. Прочитайте формулировку задачи 1 и найдите её решение, отвечая на вопросы блоков I (для поиска графической модели геометрической конструкции, заданной в условии) и II (для поиска значения искомой величины).

Задача 1. Две окружности разных радиусов имеют общую касательную TM и лежат по одну сторону от неё, A – точка касания окружностей. В окружность большего радиуса вписан треугольник ABC так, что сторона BC касается меньшей окружности в точке H . Найдите угол между прямыми BA и TM , если $\angle AHC = 70^\circ$, а угол между прямыми AC и TM равен 30° .

I. Начните решение с поиска чертежа, который верно отображает геометрическую конструкцию, заданную условием задачи, то есть с её графической модели.

1) Что является объектом поиска? (Графическая модель данной геометрической конструкции). Что является предметом поиска? (Взаимное расположение графических элементов (точек, линий), изображающих данные геометрические фигуры).

2) Откуда можно узнать информацию о том, как изображаются элементы данной геометрической конструкции? (Из условия задачи, текста учебного пособия, иллюстраций к нему, а также из перечня ключевых геометрических конструкций). Какой поисковый запрос можно сформулировать? (Как изобразить две окружности, имеющие общую касательную?)

3) Какие ключевые геометрические конструкции, связывающие две касающиеся окружности и их общую касательную, вам известны? (Они изображены на рисунках 1, а – в). Как выбрать из них подходящую? (Путём перебора и соотнесения с данными задачи).

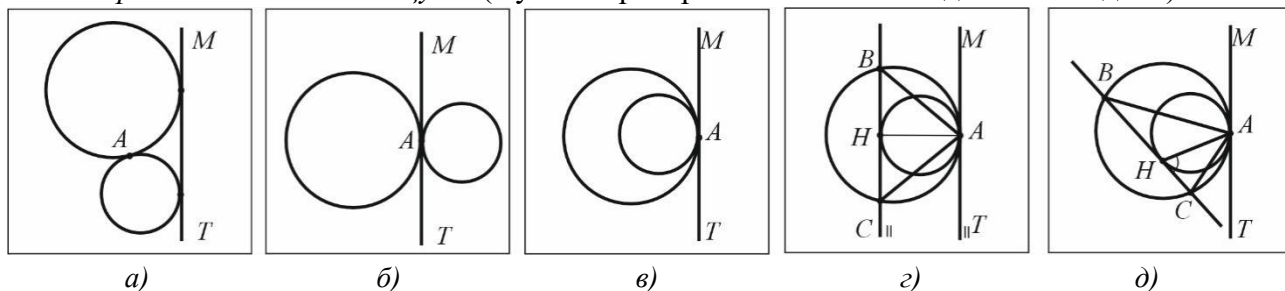


Рисунок 1 – Претенденты на роль графической модели по условию задачи 1

4) Соотнесите выполненные вами рисунки с данными задачи и дополните их необходимыми элементами. (Рисунки 1, а, б не подходят, так как не соответствуют данным. Дополним рисунок 1, в изображением прямой BC . Она не может располагаться параллельно прямой TM , как изображено на рисунке 1, г, так как это противоречит условию $\angle AHC = 70^\circ$. Изменив положение прямой BC , получим рисунок 1, д).

5) Оформите чертёж в тетради и проверьте его соответствие всем данным. (На рисунке 2, а вид изображённых углов соответствует их градусным мерам).

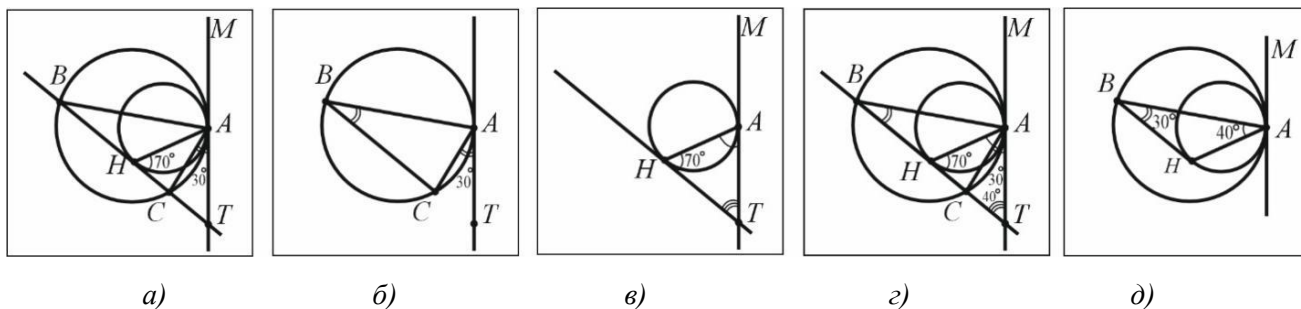


Рисунок 2 – Иллюстрации к решению задачи 1 и формулировке задачи 2

II. Выполните поиск угла между прямой BA и касательной TM .

1) Что является объектом поиска? (Угол между прямой BA и касательной TM). Что является предметом поиска? (Градусная мера угла MAB – меньшего из углов, образованных прямыми BA и TM).

2) Откуда можно узнать информацию о градусной мере углов, образованных касательной и секущей/хордой? (Из свойств ключевых геометрических конструкций, включающих эти углы). Элементом каких ключевых геометрических конструкций является угол MAB ? (Например, конструкций, состоящих из следующих элементов: треугольника ABT , его внутренних углов ABT , ATB и внешнего угла MAB ; большей окружности, касательной AM , хорды AB , угла MAB и вписанного угла ACB). Сформулируйте поисковые запросы для этих конструкций. (Найти градусную меру внешнего угла треугольника ABT . Найти угол между касательной AM и хордой AB).

3) Какие из рассмотренных геометрических конструкций могут служить источниками информации? (Без дополнительных вычислений – никакие, так как заданных элементов недостаточно для использования фактов: $\angle ABT = \angle ABT + \angle ATB$; $\angle MAB = \angle ACB$). С какими ключевыми геометрическими конструкциями пересекается исходная геометрическая конструкция? (Например, с ключевыми конструкциями, состоящими из элементов: а) большей окружности, касательной TA , хорды AC , вписанного угла ABC и известного угла CAT ; $\angle ABC = \angle CAT = 30^\circ$, рисунок 2, б) меньшей окружности, касательных TH и TA , угла ATH и известного угла ANT ; $\angle ATH = 180^\circ - 2\angle ANT = 180^\circ - 2 \cdot 70^\circ = 40^\circ$, рисунок 2, в).

4) Объедините найденные ключевые геометрические конструкции и проанализируйте полученную конструкцию. (Искомый угол MAB входит в их пересечение, его градусная мера может быть найдена как сумма градусных мер углов ABC и ANT).

5) Оформите решение. Как обосновать, что полученный результат – верный? (Обосновать каждый шаг решения, решить задачу другим способом. Ответ: 70°).

Ключевые геометрические конструкции можно использовать для составления задач, требующих осуществления поисковой деятельности. Например, удалив часть конструкции, изображённой на рисунке 2, г и полученной путём объединения двух ключевых конструкций (рисунок 2, б, в), можно составить задачу 2, требующую построения дополнительных

элементов (рисунок 2, д). Указанный приём составления задач назовём *приёмом удаления элемента из объединения ключевых геометрических конструкций*.

Задача 2. Две окружности разных радиусов, имеющие точку касания A , лежат по одну сторону от их общей касательной AM . Вершины B и H треугольника ABH лежат на этих окружностях так, что прямая BH является касательной к окружности меньшего радиуса. Найдите угол между прямыми BA и AM , если $\angle ABH = 30^\circ$, $\angle BAH = 40^\circ$.

Итак, согласно предложенной методике разработка системы учебных заданий по планиметрии, развивающих поисковую деятельность учащихся, предполагает выполнение следующих действий: выявить ключевые геометрические конструкции и составить задания для ознакомления с ними; разработать задания для формирования представлений о структуре процесса поиска и приёме пересечения ключевых геометрических конструкций; создать задания для организации поисковых процессов при изучении определений понятий, формулировок и доказательств утверждений, при решении задач, требующих комплексного применения различных ключевых геометрических конструкций; упорядочить разработанные задания.

Список литературы

1. Ворушило-Звежинская, Е. В. Структура процессов поиска и поисковой деятельности учащихся при обучении планиметрии / Е. В. Ворушило-Звежинская // Матэматыка і фізіка. – 2025. – № 4 (158). – С. 8–21.
2. Немов, Р. С. Психология : учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений : В 3 кн. / Р. С. Немов. – 4-е изд. – М. : ВЛАДОС, 2003. – Кн. 1 : Общие основы психологии. – 688 с.
3. Тухолко, Л. Л. Обучение поиску решения планиметрических задач с использованием геометрических конструкций / Л. Л. Тухолко, Е. В. Ворушило-Звежинская // Матэматыка і фізіка, 2024. – №3. – С. 3–19.
4. Тухолко, Л. Л. Развитие конструктивной деятельности учащихся при обучении стереометрии : монография / Л. Л. Тухолко. – Мн. : БГПУ, 2019. – 246 с. URL: <https://elib.bspu.by/handle/doc/61919> (дата обращения: 14.05.2025).
5. Учебная программа по учебному предмету «Математика» для IX класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания [Электронный ресурс] // Национальный образовательный портал. – URL: https://adu.by/images/2023/08/matem/up_mat_9_rus_1.docx (дата обращения: 29.06.2025).

О ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СТАТИСТИКИ В УЧЕБНОМ КУРСЕ «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

Т. А. Гаваза, к. пед. н.,
Псковский государственный университет,
Псков, Россия
e-mail: gavaza@pskgu.ru

Аннотация. Описан опыт преподавания элементов описательной статистики на базовом уровне для учащихся 7-х классов. Описаны причины возникновения трудностей при изучении статистики, пути их преодоления. Представлена последовательность изучения основных понятий статистики, темы уроков, методические рекомендации.

Ключевые слова: новый учебный курс, анализ данных, элементы описательной статистики, методические рекомендации.