

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики ее преподавания

Четырёхугольники в курсе геометрии средней школы
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 521 группы
направления 44.03.01 Педагогическое образование
механико-математического факультета

Свинцовой Любови Юрьевны

Научный руководитель

старший преподаватель

Зав. кафедрой

зав.каф., к.п.н., доцент

И. Г. Брагина

И. К. Кондаурова

Саратов 2023

Введение. Одним из основных разделов геометрии 7-9 классов является раздел «Четырёхугольники», изучение которого представляет собой важность для понимания учащимися последующих тем, в частности, многоугольников, площадей. Содержание научно-методической литературы по теме исследования последних лет раскрывает в большей степени вопросы решения и построения четырёхугольников. Например, в статье С.М. Тахаева [2] проведен анализ четырёхугольников различных типов, которые можно построить в произвольном треугольнике. А в работе В.Б. Дроздова [3] приводятся выводы известных формул для вписанных четырёхугольников и трапеций. Также имеется достаточное количество материала, посвящённого разработке уроков геометрии различных типов на тему «Четырёхугольники». Например, урок-викторина от И.В. Хамидуллиной [4], обобщающий урок Ф.Рахимовой [5]. Существует огромное множество методической литературы по теме исследования, среди которых стоит отметить статью Безусовой Т.А. [6], где рассматриваются методические вопросы изучения темы «Четырёхугольники» в школьном курсе математики. Нельзя оставить без внимания и фундаментальные методические разработки Л.С. Атанасяна и его коллег [7, 8], которые на данный момент являются основой школьного курса геометрии. Тем не менее, несмотря на большое количество научной и методической литературы и довольно высокой степенью разработанности темы, у учащихся возникают определенные трудности при применении свойств, определений и признаков четырёхугольников к доказательству теорем, при решении задач на построение, а также практических задач, ввиду повышенной сложности данного раздела.

Цель бакалаврской работы: изучение теоретических основ методики изучения темы «Четырёхугольники» в школьном курсе геометрии, разработка методического обеспечения обучения решению задач по данной теме.

Для реализации данной цели решены задачи:

1. Изучить теоретические аспекты темы «Четырёхугольники», а также её роль и значение в обучении математике;

2. Изучить педагогический опыт методики обучения по теме «Четырехугольники»;

3. Определить особенности и проанализировать учебные пособия для школьников по теме «Четырехугольники»;

4. Выявить проблемы учащихся в процессе изучения темы «Четырехугольники»;

5. Сформулировать методические рекомендации и разработать систему упражнений по решению задач по теме «Четырехугольники».

Бакалаврская работа состоит из введения, двух разделов, заключения и списка использованных источников.

Основное содержание работы. Первый раздел «Теоретические аспекты изучения темы «Четырехугольники» в школьном курсе геометрии» посвящен выявлению исторических особенностей темы, определений и свойств рассматриваемых фигур, роли изучения темы в процессе обучения математике. Определяется цель изучения темы «Четырехугольники» в курсе геометрии средней школы, а именно: сформировать представления учащихся о нескольких видах четырехугольников - параллелограмме, трапеции, прямоугольнике, ромбе и квадрате; уметь решать и доказывать задачи, используя основные свойства и характеристики четырехугольников; сформировать представления о центральной и осевой симметрии геометрических фигур, включая данные четырехугольники. После детального рассмотрения отдельных видов четырехугольников выстраивается своеобразная схема-иерархия выпуклых четырехугольников. Затем рассматривается практическое применение изученного материала при решении геометрических задач. Сначала приводится классификация и краткая характеристика трёх типов геометрических задач, после чего приводится перечень признаков, свойств и теорем из темы «Четырехугольники», которые чаще всего используются при решении задач каждого типа.

Второй раздел «Практические аспекты изучения темы «Четырехугольники» в школьном курсе геометрии» начинается с анализа

теоретического материала по теме в школьной программе по геометрии для 7-9 классов в учебнике по геометрии Л.С. Атанасяна и др. Материал в учебнике по данной теме представлен в V главе «Четырёхугольники», которая содержит три параграфа. Каждый параграф содержит теоретический материал, который разбивается на небольшие смысловые порции, что позволяет ученику лучше осознать и выучить теоретический материал по данной теме. После изучения каждого параграфа идёт система задач различной степени трудности на закрепление изученного материала, а после изученной главы идёт система упражнений и вопросов на отработку знаний, умений и навыков. Имеются рисунки и чертежи для наглядного представления теоретического материала, дано доказательство всех свойств и признаков рассматриваемых фигур. Продолжением темы четырёхугольников является и следующая глава под названием «Площадь». Она состоит из трёх параграфов, каждый из которых включает в себя по три пункта. К теме четырёхугольников непосредственно относятся только первый параграф и часть второго, там представлены понятие площади многоугольника в целом, три свойства площадей многоугольников, определение площади квадрата, прямоугольника, параллелограмма и трапеции. Помимо указанных тем в главе рассматривается площадь треугольника, теорема Пифагора, обратная ей и формула Герона.

Проанализировав представленный учебник, можно сделать следующие выводы:

1. Логическая структура построена на дедуктивной основе: от общего к частному.
2. Учебник содержит достаточный теоретический материал для освоения темы на базовом уровне.
3. При классификации четырёхугольников за основу берётся взаимное расположение сторон (параллельность/не параллельность).
4. Задачи сгруппированы по темам, но нет четкой дифференциации. В основном задачи однотипны. Нет занимательных задач.

5. Учебник не содержит достаточного количества примеров, которые связаны с реальной жизнью, что может снизить интерес учеников к изучению конкретной темы и геометрии в целом.

После анализа УМК мы перешли к анализу реальных проблем, связанных с темой «Четырёхугольники», которые возникают у современных школьников. Для этого были выбраны два девятого класса МОУ «Лицей №5» г. Оренбурга: 9 «А» - физико-математический класс с углубленным изучением математики и 9 «В» - социально-экономический класс, где математика преподаётся на базовом уровне. К анализу были представлены решения учащихся предложенных задач различного уровня сложности. Проведённый анализ показал, что в физико-математическом классе учащиеся в большинстве своём прекрасно справились с задачами №1-5, которые были направлены на выявление базового уровня знаний по теме. Задача №6 на доказательство вызвала чуть больше затруднений, что может говорить о небольших трудностях при использовании свойств параллелограмма именно в доказательствах. С задачей №7 справилось ещё меньше учащихся, так как решение подобных задач (олимпиадных) требует от учащихся не только знания свойств, формул и теорем, но и умения визуализировать геометрические фигуры и оперировать ими в пространстве. Во втором классе же результаты оказались менее радостными и показали, что в этом классе подготовка учащихся по теме «Четырёхугольники» значительно слабее. С олимпиадной задачей (уровень 7 класса) справилось только трое учащихся из 29 человек, задача на доказательство оказалась посильной только для семерых ребят. Чуть лучше обстоят дела с задачами базового уровня, однако, очень заметно, что свойства четырёхугольников изучены хуже, ведь большинство учащихся не смогли распознать прямые углы в фигурах и перейти к решению задачи через простейшую теорему Пифагора. Проанализировав результаты и пообщавшись с учащимися вживую после занятий, было сформулировано несколько причин отсутствия интереса и, как следствие, неудовлетворительных оценок у учащихся по геометрии.

Выявив имеющуюся учебную базу и конкретные учебные проблемы у учащихся, мы перешли к разработке методического материала для подготовки к урокам по теме «Четырёхугольники» в курсе геометрии. Несмотря на то, что теоретическая база УМК является достаточной для освоения темы, но не хватает задачного материала и связи с реальной жизнью. Для удобства выделено три набора разработанных заданий, упражнений и тестов:

1. Входной контроль (тесты)
2. Изучение материала (система задач и упражнений, не представленных в учебнике)
3. Итоговый контроль (набор задач, тесты)

В качестве примера приведём разработанное мини-тестирование для входного контроля, которое предполагает проверку имеющихся знаний о четырёхугольниках, полученных в 5-6 классах. Тест можно создать с помощью любого сервиса создания онлайн-тестов, при этом задания теста можно распечатать и использовать в классе.

Входное тестирование по теме «Четырёхугольники» 8 класс

1. Найдите площадь прямоугольника со сторонами 12см и 10см.
 - a. $1,2 \text{ см}^2$
 - b. **120 см^2**
 - c. 22 см^2
2. Вычислите периметр квадрата со стороной 5 см.
 - a. 25 см
 - b. 10 см
 - c. **20 см**
3. Какая из данных величин выражает площадь учебного класса в школе?
 - a. 50 см^2
 - b. **50 м^2**
 - c. 50 км^2
4. Вычислите площадь квадрата со стороной 7 м.

- a. 70 м^2
- b. **49 м^2**
- c. 28 м^2

5. Выберите верные утверждения:

- a. **Диагональ квадрата делит его на два равных треугольника.**
- b. Стороны прямоугольника всегда равны.
- c. **Диагонали прямоугольника равны.**
- d. **Периметр квадрата равен $a \cdot 4$, где a - сторона квадрата.**

Также для входного контроля предлагаются следующие вопросы для устного фронтального опроса в классе:

1. Как называются самые известные многоугольники? (треугольники и четырёхугольники)
2. Как назвать отмеченные на рисунке точки А, В, С, D четырёхугольника? (вершины)
3. Как называются отрезки АВ, ВС, CD, AD изображённого четырёхугольника? (стороны)
4. Как отличить прямоугольник от квадрата? (у квадрата все стороны равны)
5. Где в жизни мы встречаем прямоугольники? А квадраты? (экран компьютера, телефон, парта, кабинет, песочница)

Полученные результаты учитель должен проанализировать для формирования объективного отношения к знаниям учащихся и их оценке, а также для подбора и разработки учебного материала для изучения новой темы, учитывая индивидуальные особенности учащихся.

Помимо этого разработаны: система задач и упражнений (20 штук), которую можно использовать на уроках в качестве закрепления полученных знаний, домашнего задания со звёздочкой или на факультативных занятиях; итоговые тесты по теме «Четырёхугольники» и «Площади четырёхугольников» для использования в том числе и на дистанционном обучении; а также опорный

конспект по теме исследования. Здесь стоит отметить, что помимо трудностей с недостаточным количеством разнообразных тренировочных задач, ещё одним препятствием является ученическая память, на которую предлагается воздействовать с помощью системы опорных сигналов – набор ассоциативных ключевых слов, знаков и других опор для мысли, расположенных особым образом, заменяющий некое смысловое значение. Это своеобразные знаки-символы, несущие в себе особую информацию. Здесь идет работа с памятью ученика и с такой ее функцией как способность к ассоциациям. Опорные сигналы способны пробудить в памяти учащегося именно то, что требуется. Поэтому в рамках исследования была изучена методика создания опорных конспектов по трудам В. Ф. Шаталова и на её основе разработан собственный конспект с пояснениями для учащихся. Такой конспект лучше составлять не на одном уроке, а постепенно дополнять в процессе изучения всей темы. Так учащиеся смогут проследить взаимосвязь каждого блока и лучше запомнить материал.

Помимо конкретных заданий и упражнений предлагается использовать при подготовке уроков также и ИКТ-ресурсы, такие как: geogebra.org для построения многоугольников в режиме онлайн; «Математические этюды», где размещаются научно-популярные рассказы о современных задачах математики и визуализируются разнообразные математические сюжеты; доска на сервисе Geoma, с помощью которой можно создавать и редактировать графические схемы, добавлять текстовые комментарии, изображения, формулы и другие элементы. Изучив перечень доступных современных ИКТ-ресурсов, можно сделать вывод, что реалии нашего мира значительно расширили их список, позволяя педагогам выбрать наиболее удобные и понятные варианты для себя. Тем самым повышая вовлечённость учащихся в процесс обучения, делая тему нагляднее и от того понятнее и проще для запоминания, развивая у учащихся пространственное мышление и помогая им находить взаимосвязь между объектами путём собственных исследований фигур онлайн.

Заключение.

В ходе исследования были выполнены следующие задачи:

1. Изучены теоретические аспекты методики преподавания темы «Четырехугольники»;
2. Проанализировано содержание современного школьного учебника по геометрии основной школы по теме «Четырехугольники»;
3. Выявлены проблемы учащихся в процессе изучения темы «Четырехугольники»;
4. Разработаны система упражнений, задач, тестов и опорный конспект по теме «Четырехугольники».

Полученные результаты могут быть использованы в общеобразовательных организациях для повышения эффективности образовательного процесса.