

Трушниковая Ксения Васильевна

магистрант

Смыковская Татьяна Константиновна

д-р пед. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

DOI 10.31483/r-114641

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ
ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ НА БАЗЕ ТЕХНОПАРКА УНИВЕРСАЛЬНЫХ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Аннотация: в статье поднимается проблема организации исследовательских работ по геометрии для учащихся основной школы на базе Технопарка универсальных педагогических компетенций. Рассмотрен комплекс заданий, обеспечивающих организацию исследовательских работ с использованием ресурсов и оборудования Технопарка.

Ключевые слова: исследовательская работа, обучение геометрии, Технопарк, исследовательские задания, методика обучения.

В современном обществе повышается потребность в людях, способных активно мыслить, саморазвиваться и самосовершенствоваться. В связи с этим одной из ключевых задач школы является подготовка выпускников, способных творчески подходить к решению различных задач и проявлять инициативу в приобретении новых знаний на протяжении всей своей жизни.

Кроме того, как показывают научные исследования, учащиеся лучше усваивают и запоминают учебный материал, если они прикладывают собственные силы к добыванию новых знаний, освоению содержания, пробиваясь через определенные трудности и отстаивая свои позиции. В связи с этим можно сде-

лать вывод, что наиболее эффективным вариантом освоения материала является исследовательская работа.

Исследование обычно начинается с наблюдения ряда фактов, явлений, процессов, цель которого – открыть новый факт, явление, закономерность, закон и т. д., которые могут быть как не известными никому до данного момента, так и субъективно новым только для того, кто сделал это открытие в данный момент. Данная позиция подчеркивает различие между научным и учебным исследованием.

Основой исследования в процессе обучения является задание, которое составляется на основе программного материала, которое связано с профессиональным или бытовым контекстом. Может быть, что такая исследовательская работа с точки зрения предмета не слишком сложна, но с точки зрения использования прикладных или практико-ориентированных знаний в тематических исследованиях представляет интерес для обучающихся. Выполнение исследовательской работы требует взаимоотдачи педагога и обучающегося при получении нового знания (в том числе и субъективно нового знания).

Исследовательская работа представляет собой процесс, в рамках которого учащиеся индивидуально или в группах проводят исследования по выбранной теме из предметной области, применяя при этом доступные им научные или учебно-научные методы [1]. При осуществлении исследовательских работ происходит решение задачи с заранее неизвестным результатом, однако общие тенденции следуют из известных правил и теорий.

Исследовательская работа позволяет повторить теоретический материал, изучить что-то новое в ходе решения поставленной проблемы, способствует формированию и развитию исследовательских умений.

А.В. Леонтович и А.С. Саввичев выделяют следующую структуру исследовательской работы учащихся основной школы:

1) обоснование темы (предполагается объяснение выбора данной темы, то есть описание свойств объекта или явления, которые нуждаются в пояснении или открытии на данном этапе освоения содержания);

2) постановка цели и задач исследования (знаменуется формулированием автором направления исследования (цели) и определением поэтапных шагов, необходимых для ее достижения);

3) выдвижение гипотезы или серии гипотез (формулируется предположение, доказываемое или опровергаемое в ходе исследования);

4) выбор методов исследования (устанавливаются критерии выбора методов, осуществляется отбор методов по данным критериям);

5) сбор данных в процессе исследования (получение однотипной информации по результатам наблюдений, экспериментов и пр., ее обработка и интерпретация, а также результатов работы с литературой по выбранной теме);

б) анализ полученных данных и формулирование выводов (проведение обработки результатов исследования и резюмирование своей работы, указание новых знаний, полученных при выполнении исследовательской работы) [1].

На основе описанной выше структуры исследования в ходе изучения предмета преподавателем составляется подробный план исследовательской работы. При этом мы исходим из того, что план не должен представлять собой серию заданий, в которых для каждого пункта указываются шаги или алгоритмы, приводящие ученика к правильному, заранее известному результату.

Таким образом, особенность исследовательских работ заключается в том, что педагог создает ситуацию, когда учащиеся сами предлагают варианты решения заданий, принятые в условиях альтернативных возможностей. Учитель лишь помогает ученику проанализировать данный вариант с целью выявить слабые и сильные стороны данного решения [1].

Многие исследователи (В.А. Гусев, В.А. Далингер, Г.Л. Луканкин, Т.К. Смыковская и др.) указывают на целесообразность использования исследовательских работ при изучении геометрии в основной школе. Однако в ранее выполненных исследованиях по данной методической проблеме образовательная среда для организации исследовательских работ по геометрии в основном создавалась на базе школьного кабинета математики, а в период пандемии расширилась за счет онлайн-курсов, цифровых образовательных платформ, циф-

ровых образовательных ресурсов и сервисов. В последние 2–3 года в связи с массовым созданием в школах и вузах «Точек роста», «IT-кубов», «Технопарков» и «Кванториумов» появилась возможность использования их технического и информационного обеспечения для организации исследовательских работ учащихся 7–9 классов по геометрии.

На базе Волгоградского государственного социально-педагогического университета (ВГСПУ) в 2021 г. были созданы «Технопарк универсальных педагогических компетенций» и «Педагогический Кванториум имени В.С. Ильина». На их базе реализуются различные образовательные проекты для студентов – будущих учителей и обучающихся школ региона.

Одним из таких проектов стал проект по проведению исследовательских работ по геометрии «Класс юного геометра».

Приведем примеры исследовательских работ учащихся 7–9 классов по планиметрии, реализуемые на базе «Технопарка универсальных педагогических компетенций», под руководством студентов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика».

Пример 1. Раздел планиметрии «Площади многоугольников». Оборудование: набор выпуклых многоугольников на странице интерактивной доски, отображаемой на интерактивной панели и персональных планшетах.

Задача. Найдите наиболее удобный способ вычисления площадей данных многоугольников.

1. Создайте квадрат со стороной 1 см, прямоугольник, у которого стороны выражаются целым числом сантиметров, прямоугольный треугольник с катетами, имеющими длины, выраженные целым числом сантиметров. Используя созданные объекты, вычислите площади данных многоугольников.

2. Данные многоугольники закреплены на «листе клетчатой бумаги», то есть осуществлять их поворот невозможно. Предлагается выполнить «разделение» многоугольников на прямоугольники, квадраты и прямоугольные треугольники путем проведения диагоналей, высот; «достраивание» многоуголь-

ников до прямоугольников или квадратов, далее вычисление площади искомого многоугольника.

3. Используя виртуальную «палетку», найдите площади данных многоугольников, при этом учащимся предоставляется возможность осуществлять повороты на плоскости данных многоугольников. Выскажите гипотезу о расположении «узлов» сетки «палетки» относительно каждого многоугольника.

4. Данные многоугольники закреплены на «листе клетчатой бумаги», то есть осуществлять их поворот невозможно. Выведите формулу для вычисления площади многоугольника, используя связь между количеством «узлов» внутри многоугольника и количеством «узлов» на границе многоугольника. Учащиеся «открывают» формулу Пика.

Пример 2. Раздел «Треугольники», тема «Признаки равенства треугольников».

Задача. Выясните, какого минимального числа равных элементов достаточно для определения равенства треугольников.

1. Используя инструменты интерактивной панели, постройте треугольники с одним равным элементом, осуществите наложение одной фигуры на другую. Постройте треугольники с двумя равными элементами, осуществите наложение одной фигуры на другую и т. д. Учащиеся выясняют, что для однозначного определения равенства двух треугольников необходимо равенства минимум трех элементов.

1. Сформулируйте признаки равенства треугольников по трем основным элементам (сторонам и углам).

Пример 3. Раздел «Движение плоскости», тема «Поворот».

Задача. Выясните, изменилась ли длина отрезка. Миша начертил на компьютере отрезок АВ. Когда он подошел к компьютеру, то заметил, что его брат повернул отрезок относительно точки А на угол в 45° .

1. Выполните поворот правильного треугольника, правильного четырехугольника, правильного шестиугольника относительно точки вне фигуры; точки, лежащей на одной из сторон фигуры; одной из вершин многоугольника на угол 30° , 45° , 60° , 120° по часовой / против часовой стрелки. Для выполнения

данного задания используется GeoGebra. Предлагается сформулировать гипотезы о сохранении расстояний, углов, формы.

2. Найдите оптимальный способ размещения объектов (зданий) на плоскости (карте) при определенных условиях, например, при наличии реки, дороги, с учетом инфраструктуры микрорайона (например, необходимость построения поликлиник на некотором расстоянии от домов) и т. д. При этом школьники могут поворачивать фигуры, изображающие тот или иной тип здания. Используя инструменты интерактивной панели и специальные средства GeoGebra, создайте макет города.

Пример 4. Раздел «Вписанная и описанная окружность».

Задача. Определите, каким должен быть четырехугольник, чтобы вокруг него можно было описать окружность.

1. Опишите окружности около предложенных четырехугольников.

2. Проверьте гипотезы: а) вокруг любого четырехугольника можно описать окружность, б) существуют четырехугольники, вокруг которых описать окружность нельзя. Как можно выполнить построение описанной окружности для четырехугольника? Что для этого необходимо сделать? Гипотеза такова: необходимо построить центр описанной окружности, который будет лежать на пересечении серединных перпендикуляров данного четырехугольника. Расстояние от данной точки до любой вершины четырехугольника будет являться радиусом описанной окружности. Предлагается, используя инструменты GeoGebra, необходимо построить окружность по ее центру и радиусу.

3. Имеется пять углов: 60° , 120° , 40° , 90° и 150° . Требуется выбрать углы таким образом, чтобы из них можно было составить четырехугольник, вокруг которого можно описать окружность.

Пример 5. Раздел «Треугольники», тема «Замечательные точки треугольника».

1. Используя очки виртуальной реальности, подвесьте картину так, чтобы она висела ровно, без наклонов.

2. Поместите модель стрекозы на кончик ручки, на палец руки и т. п. так, чтобы она не упала. Выясняется, что помогает решить эту задачу центр тяжести.

3. Используя контролеры, сопряженные со шлемом виртуальной реальности, постройте медианы треугольника. Проверьте, будет ли данная точка центром тяжести.

4. Используя очки виртуальной реальности, разместите фонтан так, чтобы он был равноудален от всех сторон треугольника, вершинами которого являются три дома, между которыми планируется построить площадку для фонтана. Выясняется, что для этого требуется точка, где пересекаются все три биссектрисы треугольника, и она служит центром вписанной окружности (инцентр). Далее предлагается, опираясь на это знание, осуществить планировку пространства комнаты в среде виртуальной реальности.

5. Используя очки виртуальной реальности, найдите центр спортивной арены, который будет равноудален от трибун для обеспечения идеальной видимости со всех сторон. Выясняется, что циркумцентр (точка пересечения серединных перпендикуляров) гарантирует, что центр спортивной арены будет правильно найден.

В данной статье приведены примеры исследовательских работ для учащихся 7–9 классов по геометрии, реализуемые на базе Технопарка ВГСПУ. Проект «Класс юного геометра» предполагает партнерское взаимодействие школьников, студентов педвуза и вузовских преподавателей-методистов.

Список литературы

1. Леонтович А.В. Исследовательская и проектная работа школьников. 5–11 классы / А.В. Леонтович, А.С. Саввичев. – М.: ВАКО, 2020. – 161 с.

2. Литвиненко Н.С. Исследовательская работа обучающихся как активная форма организации субъект-субъектных отношений в образовательном учреждении / Н.С. Литвиненко // Исследовательская деятельность учащихся: научно-методический сборник в 2-х томах. – М.: Общероссийское общественное движение творческих педагогов «Исследователь», 2007. – С. 50–53.