Зорин Сергей Сергеевич
студент
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет
им. академика И.Г. Петровского»
учитель
МБОУ «СОШ №2»
г. Брянск, Брянская область

ПРИЁМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРЕМЫ О СУММЕ УГЛОВ ТРЕУГОЛЬНИКА: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

Аннотация*: в статье представлен ретроспективный анализ существующих в литературе приёмов организации деятельности учащихся при изучении теоремы о сумме углов треугольника.*

Ключевые слова*: приёмы организации деятельности, теорема о сумме углов треугольника, следствие из теоремы о сумме углов треугольника, интерактивные геометрические системы, универсальные учебные действия.*

1. Приёмы организации деятельности учащихся при изучении теоремы о сумме углов треугольника в советской методической и педагогической литературе.

В современных условиях развития образования в концепции ФГОС одной из главных составляющих является формирование и развитие универсальных учебных действий (УУД). Успешная реализация УУД во многом зависит от осуществляемых *приёмов организации* образовательного процесса, которые постепенно изменялись и развивались. Появление новых интерактивных технологий (например, *интерактивные геометрические системы* (ИГС)) позволяют улучшать существующие и создавать новые *приёмы организации деятельности* учащихся, повышая качество современного образования.

В данной статье рассматривается развитие *приёмов организации деятельности* учащихся на основании одного из ключевых утверждений раздела «Метрические соотношения в треугольниках» – *теоремы о сумме углов треугольника* и *следствия* из этой теоремы (утверждение о нахождении внешнего угла треугольника по сумме двух несмежных с ним). При введении теоремы о сумме углов треугольников удобно использовать *опытный путь* изучения материала учащимися, который заключается в самостоятельном обнаружении учащимися нового факта (при помощи практических упражнений или создания модели).

П.А. Карасёв предлагает провести следующие практические упражнения для открытия теоремы о сумме углов треугольника:

«30. Деля перегибанием оба катета пополам, увидим, что острые углы треугольника прилегли вплотную друг к другу. Сумма их вплотную покрывает прямой угол треугольника. Покажите справедливость этого свойства для разных прямоугольных треугольников.

31. Сумма углов треугольника. Принимая прямолинейный край бумаги за прямую, дающую одну сторону треугольника, двумя перегибами, пересекающими этот край, образуем треугольник. Вырежем его. Пометим углы цифрами 1, 2, 3, разрежем треугольник на три части, содержащие по одному углу, и сложим углы треугольника. Образуется развёрнутый угол, равный двум прямым углам.

32. Сумма углов треугольника (2-ой способ, без разрезывания). Вырежем из бумаги треугольник *АБВ* (см. рис. 1). Из вершины *Б* проводим высоту *БГ*. Сводим все три вершины треугольника *А*, *Б*, *В* в точку *Г* и перегибаем треугольник, оставляя все его вершины в точке *Г*. Тогда все три угла треугольника заполнят без промежутков развёрнутый угол *Г* и сумма их будет, следовательно, равна развёрнутому углу с вершиной в точке *Г*, т.е. двум прямым» [2, с. 104–105].

В.В. Репьев предлагает вводить теорему о сумме внутренних углов треугольника учащимся также опытным путём, после чего проводить доказательство одним из двух способов [3, с. 101]:

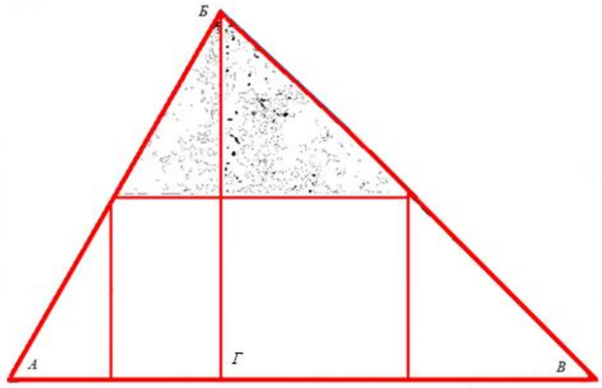

Рис. 1. Бумажная модель для обоснования теоремы о сумме углов треугольника

– воспользоваться построением внешнего угла треугольника и луча, проходящего внутри этого угла через его вершину параллельно противоположной стороне (см. рис. 2);

– воспользоваться построением прямой, проходящей через одну из вершин треугольника параллельно противоположной стороне (см. рис. 3).

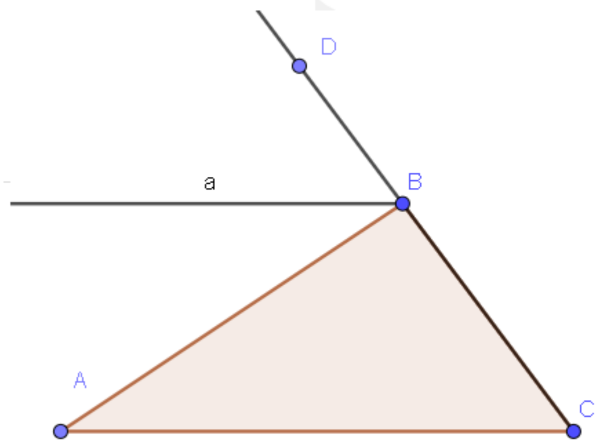

Рис. 2. Дополнительное построение к доказательству первым способом

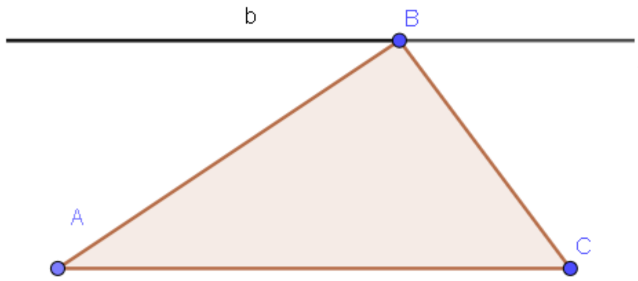

Рис. 3. Дополнительное построение к доказательству вторым способом

Из двух доказательств В.В. Репьев отдаёт предпочтение первому способу, поскольку в таком случае теоремы о внешнем угле треугольника становятся очевидными следствиями, не требующими внимательного рассмотрения. Проверку усвоения доказательства автор рекомендует осуществлять на различных внешних углах треугольника.

В.Г. Чичигин в методическом пособии «Методика преподавания геометрии» предлагает следующие этапы изучения темы «Сумма внутренних углов треугольника» [4, с. 152–153]:

1. Преподаватель ставит вопрос перед учащимися: «Может ли треугольник иметь два или более прямых (или тупых) угла?».

2. Преподаватель предлагает учащимся самостоятельно выполнить измерение углов на разных моделях бумажных треугольников.

3. Преподаватель предполагает выполнить измерение углов другим способом: «оторвать» все углы треугольника, сложить их так, чтобы образовывался развёрнутый угол.

4. Преподаватель обращает внимание учащихся на то, что эти способы не являются доказательством того, что сумма углов треугольника равна 180°.

5. Учащиеся должны доказать обнаруженный факт, сформулировать самостоятельно теорему и решить задачи на её применение.

6. После учащиеся должны выделить следствия из этой теоремы, каждую из которых рекомендовано проиллюстрировать чертежом и письменно охарактеризовать формулой.

7. Ответить на вопрос, поставленный в начале изучения темы.

Однако А.Г. Гейн и И.А. Журавлёв отмечают, что перечисленные выше приёмы имеют ряд методических просчётов и упущенных дидактических возможностей. Например, идея о том, что третий угол определяется двумя другими, привнесена учителем, план проведения исследования (вырезание или отрывание углов, их прикладывание друг к другу, концентрация внимания на сумму этих углов) отмечена учителем, измерение суммы углов треугольника не проведена, а прикинута «на глаз» и т. д. Поэтому приведённые выше приёмы препятствуют формированию регулятивных УУД [1, с. 79–80].

2. Приёмы организации деятельности учащихся при изучении теоремы о сумме углов треугольника в современных условиях развития образования с применением компьютерных сред обучения геометрии.

В современных условиях развития образования делается большой упор на ИГС (интерактивные геометрические системы), под которыми подразумевается компьютерная программа, позволяющая создавать динамичные чертежи-модели с изменением исходных данных и сохранением каждого из этапов алгоритма построения.

А.Г. Гейн и И.А. Журавлёв предлагают способ введения теоремы о сумме углов треугольника в виде экспериментального исследования, основанного на использовании ИГС, которое можно разбить на следующие шаги:

1. Определить проблемную ситуацию (вопрос к учащимся – «Могут ли три заданных угла быть углами одного треугольника?»), обсудить методы её разрешения и найти наиболее рациональный (наиболее рациональный метод разрешения проблемной ситуации позволяет узнать, можно ли из выбранных троек составить треугольник).

2. Предложить найти ответ на поставленный вопрос через решение следующей задачи: «Подберите тройки углов таким образом, чтобы образовались треугольники» (см. рис. 4). Для этого необходимо организовать деятельность учащихся, разбив их на группы по 2–3 человека и, применив средства ИГС, проверить три пары углов на возможность образования треугольника [1, с. 80–81].

3. По результатам решения задачи сформулировать выводы:

– нельзя получить треугольник, если взять два тупых или два прямых угла;

– не всякая пара «тупой-острый угол» образуют треугольник.

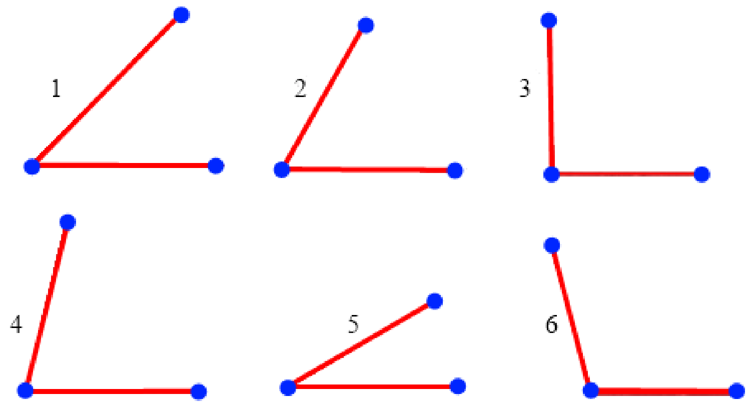

Рис. 4. К задаче о составлении треугольников по трём углам

4. Предложить учащимся решить подзадачу для двух углов: «Подберите пары углов таким образом, чтобы образовались треугольники» (используя ИГС,

выделить пары углов (см. рис. 5), которые могут являться углами треугольника (пары 2–4, 2–6) и те, которые не могут (пара 6–4)).

5. Ответить на вопрос: «Для каких пар углов есть третий, а для каких нет?», сравнив оставшиеся углы с третьим в составленных треугольниках.

6. Сформулировать предположение: «Если два угла являются углами некоторого треугольника, то третий угол определяется однозначно».

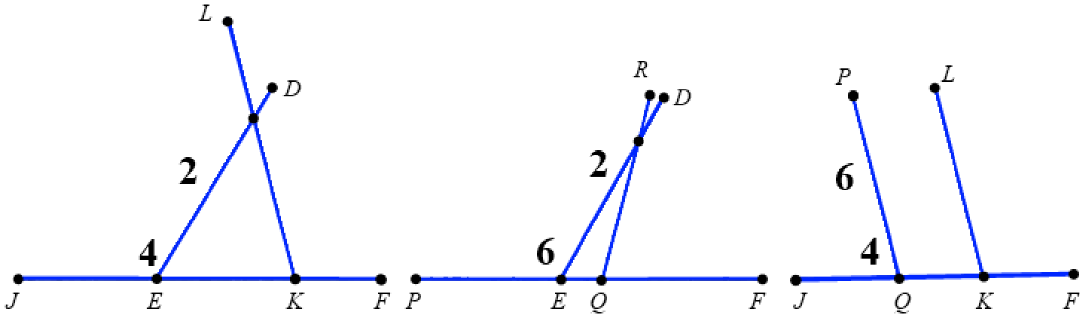

Рис. 5. К задаче о составлении треугольников по двум углам

7. Проверить верность утверждения о зависимости величины третьего угла и размера треугольника при помощи построения в ИГС треугольников разных размеров и измерения третьего угла.

8. Подвести учащихся к доказательству при помощи компьютерного эксперимента (от одной и той же точки откладываются два угла, один из которых статичен, а второй – перемещается вдоль их общей стороны, см. рис. 6) и определяет проблемную ситуацию о математической зависимости третьего угла от первых двух (доказательство осуществляется с помощью компьютерной модели подвижной системы из трёх углов) [1, с. 81–83].

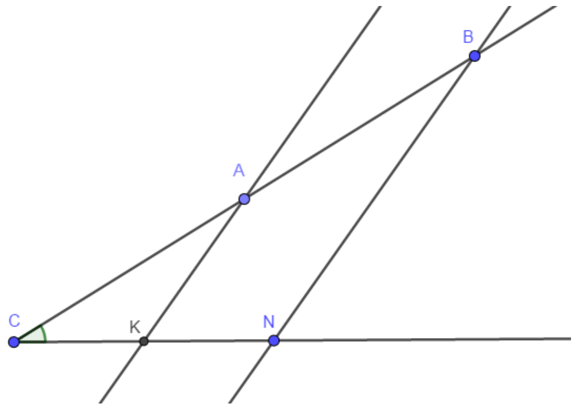

Рис. 6. Эксперимент к доказательству теоремы о сумме углов треугольника

9. Отработать применение теоремы о сумме углов на решении практических заданий (примером таких практических заданий может служить следующая задача: «Даны 8 углов, величины которых составляют 47°, 56°, 33°, 100°, 91°, 75°, 126° и 49°. Какие тройки могут быть углами одного треугольника?»).

10. Постановить вопрос о сумме углов треугольника на сфере (как только учащиеся заметят зависимость между величиной угла и дугой в результате компьютерного моделирования, объяснить, что на данный момент их знаний недостаточно, чтобы превратить гипотезу в теорему) [1, с. 84–90].

Таким образом, в результате ретроспективного анализа приёмов организации деятельности учащихся можно выделить следующие выводы:

– развитие возможностей реализации УУД постепенно улучшало и модернизировало существующие приёмы организации образовательного процесса учащихся;

– появление ИГС позволило улучшить процесс организации деятельности учащихся, применить новые методические и дидактические возможности для реализации исследовательской деятельности, в частности, при изучении теоремы о сумме углов треугольников;

– слияние возможностей ИГС и реализации УУД позволяет разнообразить существующие приёмы и методы, сконструировать на их основе новые способы организации деятельности учащихся, определить наиболее эффективные и оптимальные для разных групп учащихся.

Список литературы

1. Гейн А.Г. Реализация исследовательского подхода с применением компьютерных сред обучения геометрии для развития УУД в средней школе / А.Г. Гейн, И.А. Журавлев // Интеграция общего и профессионального математического образования стран европейского содружества в контексте Болонского соглашения: материалы Международной научно-методической конференции. – Брянск: Ладомир. – 676 с.

2. Карасёв П.А. Элементы наглядной геометрии в школе / П.А. Карасёв. – М.: Учпедгиз, 1955. – 212 с.

3. Репьев В.В. Очерки по методике преподавания геометрии и планиметрии / В.В. Репьев. – М.: Горьковский государственный педагогический институт, 1959. – 276 с.

4. Чичигин В.Г. Методика преподавания геометрии / В.Г. Чичигин. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1959. – 391 с.