

ЭТАП «ОТКРЫТИЯ» ТЕОРЕМЫ В СМЕШАННОМ ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ МАТЕМАТИКЕ

Скарбич Снежана Николаевна,
кандидат педагогических наук, доцент
e-mail: snejana1979@mail.ru
**ФГБОУ ВО «Омский государственный
педагогический университет», г. Омск, РФ**

Благодарности. Статья подготовлена в рамках реализации ГЗ на выполнение прикладной НИР по теме «Методика преподавания математики в общеобразовательной организации с учетом реализации моделей смешанного обучения» (Дополнительное соглашение Минпросвещения России и ФГБОУ ВО «ОмГПУ» №073-03-2021-027/2).

Основным направлением организации учебно-познавательной деятельности учащихся в соответствии с ФГОС [3] является их самостоятельное открытие новых знаний. Обучение учащихся доказательству теорем представляет большой потенциал для организации самостоятельной исследовательской деятельности школьников.

В методике обучения учащихся доказательству теорем выделим следующие этапы:

- 1) введение теоремы;
- 2) работа с формулировкой теоремы;
- 3) поиск доказательства теоремы;
- 4) реализация доказательства теоремы;
- 5) исследование теоремы.

Введение теоремы можно осуществлять двумя методами: дедуктивно, когда дается готовая формулировка теоремы учителем, или индуктивно, когда организуется работа учащихся по открытию теоремы.

Нас интересует как раз индуктивное введение теоремы, позволяющее организовать самостоятельную деятельность учащихся по открытию теоремы, а применение различных моделей смешанного обучения позволяет это сделать особенно продуктивно, поскольку оно обеспечивает и личное общение участников образовательного процесса, и работу с цифровыми ресурсами.

Под смешанным обучением будем понимать «целенаправленный, организованный, интерактивный процесс взаимодействия обучающихся и обучающихся между собой и со средствами обучения, причем процесс обучения, инвариантный к их расположению в пространстве и времени» [2, с. 17], поскольку в этом определении указывается на возможность применения цифровых образовательных ресурсов, что значительно расширяет области применения смешанного обучения.

Среди многообразия моделей смешанного обучения, выделим

следующие: перевернутый класс, ротация, автономная группа, личный выбор, смена рабочих зон [1].

Теорему можно ввести индуктивно, посредством организации самостоятельной работы учащихся по открытию теоремы, или дедуктивно, при котором формулировка теоремы дается сразу в готовом виде.

Для организации деятельности учащихся по открытию теоремы, то есть введению теоремы индуктивным методом, наиболее подходит модель «Смена рабочих зон», в которой каждая зона соответствует этапам работы с теоремой. Выделим эти зоны:

– зона открытия теоремы (выдвижение гипотезы): работа учащихся с компьютерными динамическими математическими моделями, направленная на нахождение закономерностей, установление аналогий, обобщение и конкретизацию, сравнение математических объектов и т.д., в результате которой учащиеся выдвигают гипотезу;

– зона доказательства или опровержения гипотезы: в данной зоне организуется групповая работа, в результате которой учащиеся делают вывод об истинности или ложности выдвинутой гипотезы в предыдущей зоне;

– зона формулирования выводов: зона фронтальной работы учащихся с учителем, где представляются и обсуждаются выводы, полученные в предыдущей зоне;

– зона исследования теоремы: в данной зоне организуется работа как цифровыми ресурсами по математике, так и групповая работа, в процессе которой учащиеся осуществляют поиск других способов и методов доказательства теоремы, формулируют обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы и выясняют их истинность, выводят следствия из теоремы и др.

Модель «Ротация» состоит в чередовании работы учащихся с учителем и работой учащихся с цифровыми образовательными ресурсами. Данная модель также позволяет ввести теорему индуктивно, при этом деятельность будет следующей:

– открытие теоремы (выдвижение гипотезы): работа учащихся с компьютерными моделями;

– доказательство или опровержение гипотезы (фронтальная работа учащихся с учителем);

– исследование теоремы: групповая работа учащихся с цифровыми ресурсами;

– формулирование выводов: фронтальная работа учащихся с учителем.

В процессе реализации модели «Перевернутый класс» изучение теоремы организуется как индуктивно, так и дедуктивно. При индуктивном введении теоремы учащиеся дома работают с компьютерной моделью и выдвигают гипотезу, а в классе затем осуществляется установление ее

истинности. Для более сильных учащихся возможно проведение дома этапа доказательства гипотезы с последующим обсуждением результатов в классе. При дедуктивном введении теоремы учащиеся дома изучают теорему и проводят ее доказательство по учебнику, при этом для слабых учащихся возможно заполнение пропусков в доказательстве теоремы в качестве интерактивного упражнения.

Модель «Автономная группа» позволяет одновременно организовать открытие теоремы индуктивно и дедуктивно, при этом учащиеся делятся на две группы: первую группу составляют слабые учащиеся, которые работают фронтально с учителем при дедуктивном введении теоремы, а вторую группу составляют сильные учащиеся, которые открывают теорему самостоятельно при работе с цифровыми образовательными ресурсами.

Модель «Личный выбор» предполагает самостоятельное изучение теоремы учащимися дома. В зависимости от уровня подготовки учащегося такую работу можно организовать следующим образом:

- дедуктивно: учащиеся разбирают теорему по учебнику и оформляют ее доказательство;
- индуктивно: учащимся предлагается выполнение исследовательской работы по открытию теоремы и ее доказательства с использованием цифровых ресурсов.

Приведем пример задания, предлагаемого учащимся на этапе открытия свойства параллелограмма, которое в школьных учебниках не выделено.

Учащимся предлагается компьютерная модель (рис. 1), выполненная при помощи виртуального математического конструктора, и задание: установить, есть ли закономерность между длинами отрезков a, b, c, d и выражением $(|a|^2+|c|^2)-(|b|^2+|d|^2)$.

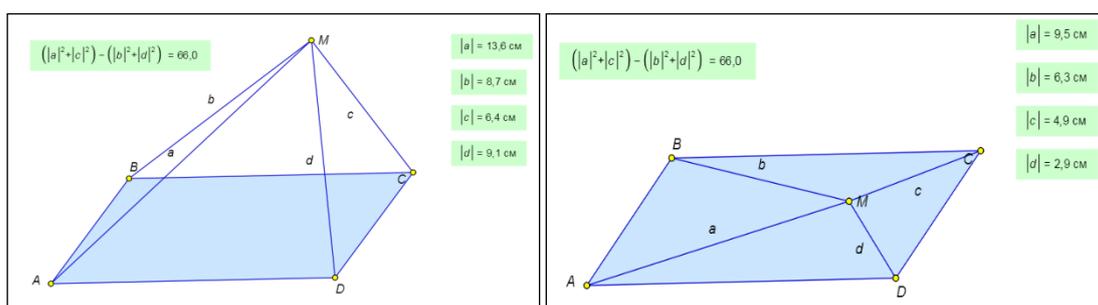


Рисунок 1 – Компьютерная модель, выполненная в виртуальном математическом конструкторе

В результате работы с моделью, изменяя положение точки M, учащиеся замечают, что вне зависимости от ее положения данное выражение принимает одно и то же значение. В результате они выдвигают гипотезу: «В параллелограмме ABCD для всех точек M величина $(AM^2+CM^2)-(BM^2+DM^2)$ имеет одно и то же значение».

Для открытия теоремы учащиеся также могут самостоятельно строить модели, используя различные программы. Приведем пример открытия теоремы о монотонности показательной функции.

Учащимся предлагается исследовать значения координат точек графиков, увидеть закономерность и сделать вывод о монотонности показательной функции, построив их в программе Advanced Grapher (рис. 2). В результате учащиеся по виду графика могут разделить функции на две группы: возрастающие и убывающие, а также убедиться в правильности распределения на основе определения возрастающей / убывающей функции, сравнив значения абсцисс и ординат точек функции с помощью трассировки. Трассировка, выполняемая посредством передвижения бегунка, показывает точку на графике (точка на графике это крестик) и ее координаты (рис. 3).

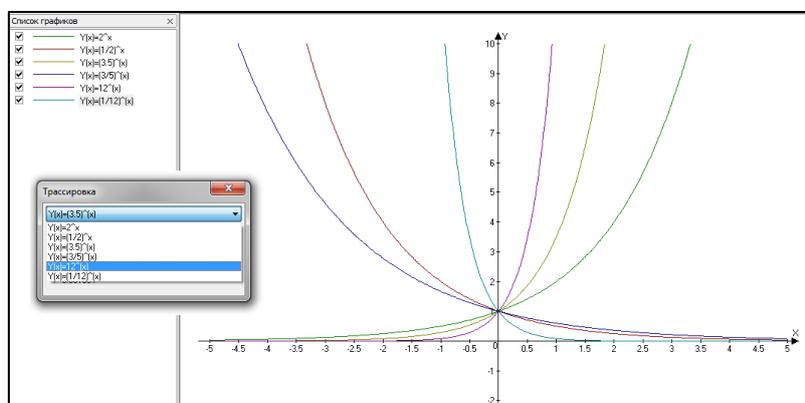


Рисунок 2 – Построение графиков показательной функции в программе Advanced Grapher

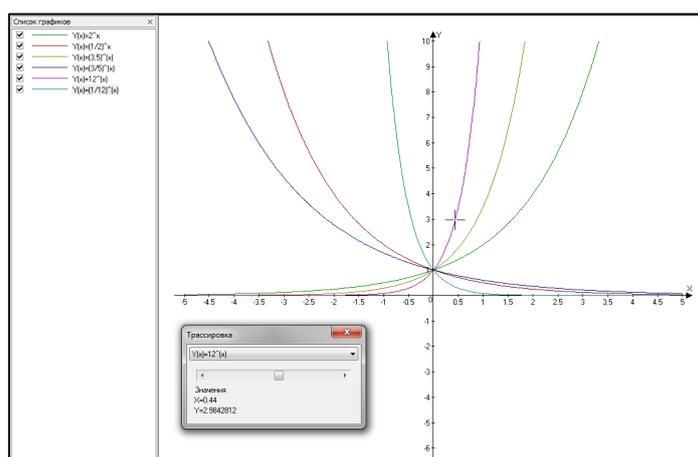


Рисунок 3 – Функция трассировки в программе Advanced Grapher

Компьютерные модели целесообразно использовать в любой модели смешанного обучения теоремам на этапе работы с цифровыми образовательными ресурсами, поскольку это позволяет не только сэкономить время на различные построения и вычисления, но и организовать самостоятельную исследовательскую деятельность учащихся

в процессе «открытия» теоремы, а организация смешанного обучения учащихся позволит организовать продуктивную учебно-познавательную деятельность учащихся в процессе изучения теорем в курсе математики.

Литература

1. Дербуш М.В. Организация исследовательской деятельности учащихся в условиях смешанного обучения математике / М.В.Дербуш, С.Н.Скарбич // Непрерывное образование: XXI век. – 2021. – Вып. 3 (35). – DOI: 10.15393/j5.art.2021.7047

2. Капустин Ю.И. Педагогические и организационные условия эффективного сочетания очного обучения и применения технологий дистанционного образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Капустин Юрий Иванович. Москва, 2007. – 40 с.

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 №287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101): <https://4ege.ru/documents/62425-novye-fgos-2021-goda.html>