

Аттестационная работа

слушателя курсов повышения квалификации по программе:

«Проектная и исследовательская деятельность как способ формирования метапредметных результатов обучения в условиях реализации ФГОС»

Кучерова Игоря Игоревича,

учителя математики МБОУ «ЦО №38» г.Тулы

на тему:

«Исследовательская деятельность учащихся при построении простейших доказательств в курсе математики 5-6 класса»

Краткая характеристика образовательной организации



- **Центр образования №38 г.Тулы** образован в ноябре 2015 г. в форме объединения МБОУ «Химический лицей», МБОУ «СОШ №60» и двух детских садов.
- **В 5-9 классах** структурного подразделения «Химический лицей» **математика изучается углубленно.**
- **Проектно-исследовательская деятельность** до последнего времени, в основном, реализовывалась **по биологии и экологии** (в рамках научного общества учащихся «Умки», руководитель – глава городского методического объединения учителей биологии, заслуженный учитель **Максимова Т. В.**



Краткая характеристика работы

- **Методическая разработка** – планирование исследовательской деятельности учащихся при построении простейших доказательств в курсе математики 5-6 классов.
- На примере **исследовательского урока** по теме «Признаки делимости на 3 и 9» в 6 классе (как **образец исследовательского подхода** при изложении нового материала в 5-6 классах).
- Указаны **темы**, традиционно изучаемые в курсе математики 5-6 классов, при изучении которых **целесообразно использовать проблемно-исследовательский метод обучения** (в рамках формирования соответствующих УУД и предварительной подготовки к изучению различных доказательств в последующих курсах алгебры и геометрии 7-9 классов).

Актуальность работы (1)

1. Выполнение требований примерной ООП ООО (ФГОС) – достижение результатов обучения:

- овладение межпредметными понятиями: *признак, свойство, факт, закономерность* и др.
- регулятивные УУД:
 - выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
 - определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- познавательные УУД:
 - строить доказательство: прямое, косвенное;
 - преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
 - строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;

Актуальность работы (2)

- предметные результаты (указаны только те, которые формируются **на приведенном ниже фрагменте урока**) :
 - использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;
- в том числе, соответствующие углубленному уровню:
 - *строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;*
 - *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
 - *использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач, обосновывать признаки делимости.*

2. Адаптация используемого в 5-6 классах УМК (Виленкин Н.Я. и др.) в соответствии с указанными требованиями из примерной ООП ООО (ФГОС).

Цель и задачи

- **Цель** – наличие у учащихся **потребности в обосновании** новых преподаваемых в курсе математики фактов (в форме простейших **доказательств**, опирающихся на ранее изученный материал).
- **Задачи:**
 - **актуализация** известных учащимся фактов, в том числе давно изученных, но необходимых для обоснования новых свойств, правил;
 - **проблемная подача** новых знаний, стимулирование поисковой активности, выдвижение гипотез (вопросы: «Почему? Откуда это следует? Можно ли это обосновать?»);
 - совместная с учащимися **проверка** гипотез, **выбор** верного обоснования;
 - **освоение** на примере аналогичных заданий;
 - предварительное, отчасти неявное, **ознакомление с основными терминами логики** (понятия «необходимо», «достаточно», «доказательство», «следствие» и др.).

Применяемые формы исследовательской деятельности

- **Исследовательский урок** с элементами проблемного обучения.
- Традиционная **структура** такого урока:
 1. актуализация изученного ранее;
 2. обнаружение проблемы/предложение готового факта;
 3. исследовательское задание (построение гипотезы, доказательства);
 4. обсуждение результатов;
 5. запись нового;
 6. задания на освоение (закрепления) умения;
 7. домашнее задание, в том числе задачи на использование умения (применение умения в новой, измененной ситуации).

Пример: признаки делимости на 3 и 9 (1)

1. Актуализация опорных знаний:

- представление числа в виде суммы разрядных слагаемых;
- переместительное и сочетательное свойства сложения;
- распределительное свойство умножения;
- делимость суммы и произведения.

2. Постановка проблемы:

- нам уже известны признаки делимости на 2, 4, 8, 10, 25;
- они связаны с последними цифрами числа;
- посмотрим теперь на числа, кратные 3:

33, 51, 369, 732, 3627, 3501, 2241...

- что можно заметить?
- сумма всех цифр каждого из этих чисел кратна 3.

Пример: признаки делимости на 3 и 9 (2)

3-4. Построение доказательства (запись нового):

- докажем обнаруженный признак для произвольного 3-значного числа:

$$\begin{aligned} abc &= a \cdot 100 + b \cdot 10 + c = 100a + 10b + c = \\ &= (99a + a) + (9b + b) + c = 99a + 9b + a + b + c = \\ &= \underbrace{9 \cdot (11a + b)}_{\text{всегда кратно 3}} + \underbrace{(a + b + c)}_{\text{сумма цифр исходного числа}}. \end{aligned}$$

крратно 3, только если сумма цифр
исходного числа кратна 3

5. Обсуждение результата:

- какие свойства сложения и умножения мы использовали?
- какие свойства делимости мы использовали?
- нами получен только признак или это также и свойство?

Пример: признаки делимости на 3 и 9 (3)

6. Задания на закрепление:

- проведите доказательство на примере произвольного 4-значного числа – можно ли подобное доказательство провести для любого многозначного числа?
- сформулируйте и докажите признак делимости на 9 – что изменится в доказательстве?

7. Задания на использование умения в измененной ситуации:

- вспомните признак четности натурального числа и сформулируйте признак делимости на 6;
- докажите на примере произвольного 3-значного числа признак делимости на 7:
 - натуральное число кратно 7, только если сумма утроенного количества десятков и количества единиц кратна 7.

Темы, по которым в 5-6 классе целесообразно провести исследовательские уроки (1)

- **свойства сложения и вычитания** натуральных чисел (далее обобщаются на десятичные дроби и рациональные числа):
 - переместительное и сочетательное свойства сложения;
 - свойства вычитания числа из суммы и суммы из числа;
- **распределительное свойство умножения** натуральных чисел (далее **обобщается** на десятичные дроби и рациональные числа) – с привлечением наглядных дискретных образов;
- **связь деления с дробями** – с привлечением наглядных дискретных образов;
- **распределительное свойство деления** натуральных чисел (далее **обобщается** на десятичные дроби и рациональные числа) – как следствие правил сложения и вычитания обыкновенных дробей;

Темы, по которым в 5-6 классе целесообразно провести исследовательские уроки (2)

- **основное свойство дроби** – с привлечением наглядных геометрических иллюстраций (дополнительное деление долей целого);
- **формула упрощения частного** (делимое и делитель можно умножить или разделить на одно и то же число) – как следствие основного свойства дроби;
- **правила действий с десятичными дробями** (сложение, вычитание, умножение, деление) – как следствия правил действий с обыкновенными дробями и основного свойства дроби;
- **свойства делимости** (делимость суммы и произведения) и **признаки делимости на 2-11** (и некоторые другие) – как следствие свойств действий с натуральными числами;
- **свойства простых чисел, алгоритмы поиска НОД и НОК;**
- **основная теорема арифметики, теорема Евклида;**

Темы, по которым в 5-6 классе целесообразно провести исследовательские уроки (3)

- **проценты** как частный случай обыкновенной и десятичной дроби;
- **правила умножения и деления обыкновенных дробей и смешанных чисел** – как следствие правила сложения, основного свойства дроби и распределительного свойства умножения;
- **взаимно обратные числа**, равнозначность деления на x и умножения на дробь $1/x$;
- **дробные выражения** – как следствие связи деления с дробями;
- **правила нахождения части целого** по известному значению ее дроби (процента) и **обратная задача** – как следствие правил умножения и деления обыкновенных дробей и правила нахождения неизвестного множителя;

Темы, по которым в 5-6 классе целесообразно провести исследовательские уроки (4)

- **смена знака как новое математическое действие**, три смысла знака минус в математике;
- **правила сложения и вычитания рациональных чисел** (чисел одинаковых и разных знаков) – с привлечением координатной прямой;
- **правило знаков при умножении рациональных чисел** – как следствие правила сложения;
- **правило знаков при делении рациональных чисел** – как следствие уже изученного правила умножения рациональных чисел.

Темы, по которым в 5-6 классе целесообразно провести исследовательские уроки (5)

Геометрический материал

- **единое определение меры:**
 - понятия единичного отрезка, квадрата, куба, градуса;
 - координата, модуль, длина, площадь, объем, градусная мера угла – «это число, которое показывает...»;
- **свойства меры (площади и объема):**
 - мера единичной фигуры равна 1;
 - мера фигуры равна сумме мер всех ее частей;
- **формулы площади квадрата и прямоугольника** – как следствие понятия единичного квадрата;
- **формула площади прямоугольного треугольника** – как следствие формулы площади прямоугольника;
- **формулы площади поверхности куба, прямоугольного параллелепипеда;**

Темы, по которым в 5-6 классе целесообразно провести исследовательские уроки (6)

Геометрический материал

- **формулы объема куба и прямоугольного параллелепипеда** – как следствие понятия единичного куба;
- **число π и формула длины окружности** – с использованием практических заданий по измерению размеров круглых тел;
- **формула площади окружности** – получение оценки $3r^2 < S < 4r^2$ с помощью вписанного и описанного квадратов;
- **предварительное ознакомление с формулами объема правильной пирамиды, конуса, шара** – с использованием практических заданий по изготовлению моделей указанных тел, измерению размеров и вычислений по данным формулам.

Диагностика результатов учащихся

- **Текущий контроль**, предполагающий использование репродуктивных механизмов мышления:
 - воспроизведение зафиксированного на уроке образца верного доказательства;
 - восстановление пропусков в предложенном доказательстве;
 - построение доказательства в незначительно измененной ситуации, т.е. на базе известного доказательства.
- **Перспективный контроль** достижения поставленной выше цели:
 - проверка обоснованности выводов и построенных учащимися доказательств при решении нестандартных заданий в ходе участия в различных олимпиадах, конкурсах по математике (школьный этап ВОШ, «Кенгуру», «Волшебный сундучок» и др.);
 - провоцирование учащихся принять неверное или не всегда верное утверждение «без доказательства», совместное обсуждение их реакции.

Перспективы развития проектно-исследовательской деятельности в МБОУ «ЦО №38» г.Тулы

В связи с продолжением интеграции образовательных систем Химического лицея и Школы №60 после их объединения необходимо:

- **обновление локальной нормативной базы** (положение о проектно-исследовательской деятельности, положение о научном обществе учащихся, положение о конференции школьников и др.);
- **обновление ООП НОО и ООО** (программа развития УУД, план внеурочной деятельности и др.);
- **разработка новых рабочих программ по курсам внеурочной деятельности**, включающих проектно-исследовательскую составляющую (например, кружки «Наглядная геометрия», «Олимпиадная математика», «Экспериментальная биология» и др.).