

Подготовка урока-исследования в пятом классе в теме школьной программы по математике

Для подготовки такого урока учителю предстоит:

- выполняя методическую разработку темы школьной программы по математике определить возможности темы в плане включения школьников в исследовательскую деятельность. Учитель может использовать: определения основных математических понятий, свойства математических объектов темы, прикладные задачи, при решении которых используется материал темы;
- проанализировать возможности учащихся в плане: решения исследовательских задач, отобранных им для реализации на уроке и выбрать те, которые он будет использовать на уроке;
- обосновать вариант работы учащихся на уроке: индивидуальная работа учащихся; работа в группах, в которые учащиеся объединяются по своей инициативе; работа в группах, которые сформировал учителя с учетом анализа работы учащихся при изучении предыдущей темы;
- разработка педагогических средств для проведения урока и проигрывание различных вариантов проведения урока;
- обоснование средств для проведения самоконтроля деятельности учителя на разных этапах урока и вариантов реагирования в тех или иных ситуациях.

Опишем подготовку урока по теме «Изучаем и применяем свойства среднего арифметического».

1. Изучение возможностей данной темы в плане включения школьников в исследовательскую деятельность показало:

- школьники могут провести исследования, цель которых установить свойства среднего арифметического,
- сравнение разных вариантов организации исследовательской деятельности учащихся показало, что для преодоления затруднений отдельных учащихся, имеет смысл использовать групповой вариант работы учащихся,
- для управления деятельностью групп на уроке должна быть разработана и использована специальная презентация и подготовлен раздаточный материал,
- данный урок позволяет создать ситуацию выбора учениками темы исследования (одного из трех).

2. Были обоснованы три варианта проведения исследования:

- изучаем и применяем свойства среднего арифметического,
- применяем среднее арифметическое для решения практических задач,
- готовим электронный сборник задач, составленных учениками 5-го класса.

При этом желательно начать с первого варианта и учителю имеет смысл рекомендовать именно этот вариант.

3. На предыдущем уроке учащимся следует предложить:

- узнать у родителей, где и для каких целей они на работе используют среднее арифметическое (учителю, зная профессии родителей, можно указать ученикам некоторые направления опроса. Особенно важно это для тех ребят, для которых требуется поддержка путем создания ситуации успеха.),

- рассказать классу о результатах беседы с родителями.

4. Подготовить задания группам, выполняя которые школьники откроют свойства среднего арифметического и получат опыт его применения, одновременно тренируясь в исполнении алгоритма вычисления среднего арифметического.

5. Учитывая возрастные возможности 5-в, задания имеет смысл предлагать в виде отдельных задач, которые ученики могут самостоятельно или по предложению учителя дополнять (это позволит избежать ситуации простоя групп, которые получили решение раньше других), позволит создавать на разных этапах урока ситуации успеха.

6. Учитель отбирает вариант знакомства учеников с доказательством утверждений, сформулированных учениками. При доказательстве используется: введение обозначений, свойства действий над числами, анализ результатов.

Приведем пример первой задачи и материалов для группы учащихся. Ученикам, после знакомства с темой урока и выбора группами варианта исследования предлагается такой слайд:

Исследуем и применяем среднее арифметическое

- Выполнить вычисление среднего арифметического для таких пар чисел:
- Первая пара: числа 1,1 и 2, 5;
- Вторая пара: числа 13,7 и 5, 2;
- Третья пара: числа 5, 8 и 12, 3.
- Сравниваем числа и их среднее арифметическое. Формулируем и проверяем предположение. **Требуется выбрать члена группы, который расскажет о результатах и предположения членов группы.**
- Применяем результаты исследования.

Ученики в группах выполняют эти задания, результаты вносят в такую таблицу (каждая группа получила файл).

После вычисления ученики заполняют такую таблицу:

	Первое число	Второе число	Среднее арифметическое	Сравниваем числа и среднее арифметическое
1	1,1	2,5		
2	13,7	5,2		
3	5,8	12,3		
4				
5				

Высказывают предположение.

Перепроверяют свое предположение.

Пытаются доказать или опровергнуть.

Все группы верно выполнили не только необходимые вычисления, но и составили свои задания (не только с двумя числами), выполнив проверку и сформулировали такое предположение: Среднее арифметическое любых двух чисел больше наименьшего числа и меньше наибольшего.

Группам было предложено найти и исправить ошибку. Если группе не удалось выявить и исправить пробел, то им дается задание: Найти среднее арифметическое двух чисел: первое и второе число равно 5.

Школьники уточняют формулировку свойства. Если учитель запланировал знакомство школьников с доказательством этого свойства, то он может осуществить это по такой схеме:

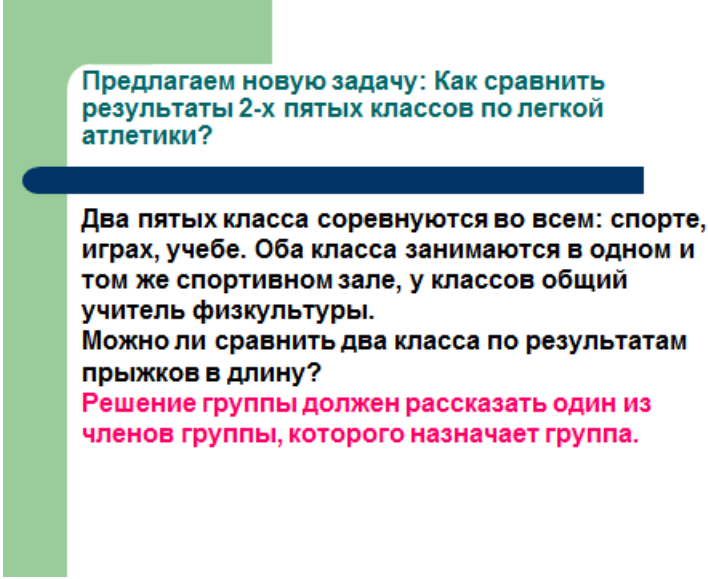
Как увеличить результат деления $x:y$?

Если x меньше y , то сравнить $x+y$ и $2x$.

Если $x < y$, то как увеличить сумму $x+y$? Как уменьшить в этом случае сумму.

После этого доказательство свойства при различных x и y .

Школьникам предлагается такой слайд:

A slide with a green vertical bar on the left and a white background. The text is in blue and pink. The title is in blue, the main text is in blue, and the solution is in pink.

Предлагаем новую задачу: Как сравнить результаты 2-х пятых классов по легкой атлетики?

Два пятых класса соревнуются во всем: спорте, играх, учебе. Оба класса занимаются в одном и том же спортивном зале, у классов общий учитель физкультуры.

Можно ли сравнить два класса по результатам прыжков в длину?

Решение группы должен рассказать один из членов группы, которого назначает группа.

Школьники обсуждают в группах, приходят к общему решению и готовят высказать предложение группы. При представлении учителю важно учить выявлять пробелы и учить их ликвидации.

Так практически всегда школьники забывают, что следует выбирать наилучший результат и его использовать при расчете среднего арифметического.

После этого переходим к открытию нового свойства среднего арифметического. Ученикам предлагается исполнить алгоритм.

Новое исследование

- Выберите любых два числа,
- Найдите среднее арифметическое чисел, которые выбрала группа,
- Выберите любое число, которое не равно нулю.
- Прибавьте число к каждому из чисел, которые были выбраны на первом шаге.
- Найдите среднее арифметическое новой пары чисел.
- Сравните результаты вычислений среднего арифметического в двух случаях. Сформулируйте предположение.

Исполняя алгоритм, ученики формулируют такое свойство среднего арифметического: Если к каждому из чисел прибавить одно и то же число, то это же число прибавится к среднему арифметическому исходных чисел.

Если группа выполнила задание раньше других, то членам группы предлагается сформулировать и проверить другие свойства среднего арифметического. Ученики, заменяя действие сложения, на действия вычитания, умножения и деления формулируют новые свойства среднего арифметического.

На следующем этапе предлагается указать: Возможные применения данного свойства. Здесь учитель, помогая отдельным группам, подводит их к тому, что с помощью свойства можно:

- уменьшить объем вычислительной работы,
- использовать свойство для самоконтроля деятельности вычисления среднего арифметического.

Новое исследование, которое предлагается ученикам на уроке, но они могут продолжить его и после урока.

Новое исследование

- Пусть имеются три различных числа. Всегда ли можно удалить из этих чисел одно число так, чтобы среднее арифметическое двух чисел, которые остались, стало больше среднего арифметического исходных трех чисел.
- Какое число можно добавить к трем исходным, чтобы среднее арифметическое не изменилось?
- Пусть имеются два набора чисел, содержащие по пять чисел. Одно число удаляется из первого набора и переводят его во второй набор. Может ли быть такой случай, что среднее арифметическое в каждом из двух наборов чисел станет больше, чем в каждом из исходных наборов.

Дополнительно ученикам могут быть предложены задачи для самостоятельного решения.

Новое исследование

- Пусть имеются три различных числа. Всегда ли можно удалить из этих чисел одно число так, чтобы среднее арифметическое двух чисел, которые остались, стало больше среднего арифметического исходных трех чисел.
- Какое число можно добавить к трем исходным, чтобы среднее арифметическое не изменилось?
- Пусть имеются два набора чисел, содержащие по пять чисел. Одно число удаляется из первого набора и переводят его во второй набор. Может ли быть такой случай, что среднее арифметическое в каждом из двух наборов чисел станет больше, чем в каждом из исходных наборов.

Кроме того, на сайте учителя (zilberberg.ru) размещается презентация (http://zilberberg.ru/load/urok_quot_izuchaem_i_primenjaem_svoystva_srednego_arifmeticheskogo_quot/2-1-0-85), пользуясь которой школьники, индивидуально или объединившись в группы, могут выполнить два других исследования.

Приведем краткое описание самоанализа данного урока.

В уроке можно выделить такие этапы урока:

1. Выбор варианта проведения урока из трех предложенных классу.
2. Первое исследование, в котором школьники открывали первое свойство среднего арифметического.
3. Решение практической задачи: сравнение результатов двух пятых классов по прыжкам в длину.
4. Второе свойство среднего арифметического: исследование среднего арифметического после изменения всех чисел.
5. Исследование, связанное с изменением среднего арифметического после изменения состава групп.

Первый этап

Цель: обучение учащихся обсуждению предложений и осуществление выбора.

Класс был разбит на три группы. В результате обсуждений группы выбрали три разных варианта проведения урока. Всем стало понятно, что требуется договариваться. Учителю пришлось рекомендовать первый вариант. Группы, после коротких обсуждений, выбрали первый вариант.

Анализ данного фрагмента показывает, что все группы приняли задание и активно обсуждали, пришли к общему предложению. Так как мнения групп разделились, то это говорит о том, что все участвовали в выборе.

Считаю, что данный этап достиг цели. Ученики участвовали в выборе варианта (этим самым они получили некоторый опыт принятия решения в условиях демократии). Школьники заинтересовались уроком и ожидали следующего этапа. Первый этап подготовил учеников к второму этапу урока.

Второй этап

Задачи данного этапа:

- тренировка учеников в вычислении среднего арифметического,
- обучение сбору данных экспериментов,
- обучение анализу результатов исследования,
- формулировка предположений и их экспериментальная проверка,
- обучение участию в обсуждении того, кто будет формулировать предположение группы,
- обучение поведению в моменты представления предложения групп,
- обучение доказательству предположений,
- обучение самоконтролю и применению новых знаний.

Группы активно и по-разному включились в выполнение исследования: в одной группе вычисления выполнял один ученик, а остальные следили за правильностью. В двух других группах ученики выполняли отдельно друг от друга и потом сравнивали результаты. После вычисления, внося результаты в таблицу, все группы правильно сформулировали предположение.

Группы затратили на выполнение задания за разное время. Чтобы все группы могли закончить вычисления двум группам было предложено сформулировать новую исследовательскую задачу и провести эксперименты.

Результат этапа:

- все группы правильно выполнили вычисления,
- все группы правильно сформулировали и перепроверили свое предположение,
- каждая группа выбрала того, кто формулировал предположение, к которому пришла группа,
- группам не удалось найти пробел в формулировке предположения и ученики внимательно слушали замечание, согласились с пропуском и уточнили формулировку предположения.

После этого группы внимательно отнеслись к доказательству свойства.

Данный этап успешно решил все задачи, ученики узнали новое свойство среднего арифметического, получили опыт применения таблиц для формулировки и проверки предположений, выбора того, кто будет представлять результаты групп, ученики получили опыт общения в условиях учебной деятельности (таким образом, одним из результатов данного этапа следует признать формирование коммуникативной компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками).

Чувствовалась заинтересованность учащихся представлять результаты работы группы.

Второй этап связан с первым (ребята работали по правилам, которые приняла группа) и подготовил класс к третьему этапу урока.

Третий этап урока

Задачи этапа:

- знакомство с одним вариантом применения среднего арифметического для решения практических задач сравнения,

- формирование опыта моделирования ситуации и применения результатов моделирования,
- накопление опыта участия в обсуждении решения практических задач,
- формирование интереса к тому, что изучается на уроках математики путем знакомства с применением,
- подготовка учеников к решению исследовательских задач (вот только одна иллюстрация: школьникам может быть предложено провести исследование, в котором предлагается изучить связь между двумя показателями.

Ученикам было предложено решить задачу сравнения классов по прыжкам в длину. Все группы активно обсуждали внутри групп и все правильно сформулировали свои предложения. Все группы забыли сказать о том, что при вычислении среднего арифметического у каждого ученика выбирается результат лучшей попытки.

Учитель, уточняя исследование учеников, сообщает о тех предположениях, которые фактически использовали группы, которые не были отмечены. Вот некоторые из таких условий:

1. При проведении сравнения считаем, что оно может быть выполнено только на основе данных о длинах прыжков.
2. Результаты всех учеников равноправны.
3. Считаем, что измерения выполнены точно.

Данное исследование имеет естественное продолжение – выполнение исследований, связанных с изучением связей между двумя показателями. К примеру, можно исследовать связь между:

- результатами по разным предметам,
- числом дней, пропущенных в школе по болезням и результатами по различным предметам,
- между затратами на выполнение домашних заданий по предмету и результатами контрольной работы,
- между стоимостью бензина в регионе и стоимостью доллара.

Эти исследования могут выполнять ученики индивидуально или в группах.

Решение задач этапа:

- знакомит учеников с тем, каким образом используется учебный материал для решения практических задач,
- способствует формированию интереса к тому, что изучается на уроках,
- знакомит с тем, каким образом реализуется построение и применение модели,
- ученики получают опыт общения в условиях учебной деятельности.

Данный этап использовал результаты предыдущего этапа и готовил учеников к выполнению следующего этапа.

Четвертый этап

На этом этапе решались такие задачи:

- тренировка в вычислении среднего арифметического,
- обучение анализу результатов исследования, их проверка,
- формулировка предположения,
- определение направлений использования свойства, установленного в процессе исследования.

Каждая группа выполнила исследование и сформулировала предположение.

Группам был предложен вопрос: для чего можно использовать данное свойство среднего арифметического оказалось трудным для учащихся (это естественно потому, что это новый вид деятельности).

Данное свойство можно использовать для самоконтроля деятельности по вычислению среднего арифметического и для уменьшения объема вычислений. Ученики успешно выполнили задание по вычислению среднего арифметического путем уменьшения объема вычислений.

Ученикам было предложено выбрать числа и показать применение свойства для проведения самоконтроля и сокращения объема вычисления.

Реализация задач данного этапа позволил решить такие задачи:

- получили опыт проведения исследования, представления результатов,

- обучение самоконтролю учебной деятельности,
- обучение применению результатов исследования.

Таким образом, можно сформулировать такие выводы по уроку:

- исследования, предложенные на уроке, доступны для учеников и интересны ученикам, позволяют организовывать работу в группах,
- все этапы тесно связаны друг с другом: каждый этап способствует, готовит к решению задачи последующими этапами, урока,
- решены все задачи уроков и каждого из этапов,
- ребята получили опыт: общения в условиях учебной деятельности, анализа результатов исследований (в разных вариантах), формулировка предположений, их представлению,

- познакомились с тем, каким образом можно доказать предположения на каждом из этапов,

- ученики познакомились с тем, каким образом используется среднее арифметическое для решения практических задач,

- продолжалось формирование положительных мотивов к учебе в целом и к математике в частности.