

**Организация  
исследовательской  
деятельности  
обучающихся на  
уроках математики**



«Образован не тот, кто много  
знает, а тот, кто хочет много  
знать, и умеет добывать эти  
знания.»

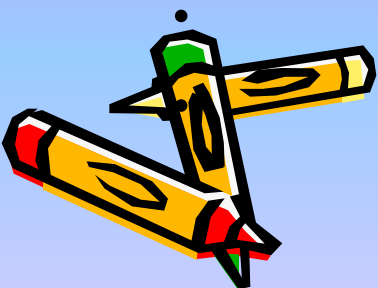
В.П. Вахтеров



# Цели и задачи работы:



- • вовлечение учащихся в исследовательскую деятельность и обучение необходимым умениям и навыкам;
- • развитие самодостаточности учащихся (ориентация на ученика с любым уровнем обученности);
- • формирование в учащихся мотивации в освоении исследовательских навыков
- • интегративность (исследовательские проекты на стыке разных наук);
- • обогащение духовной культуры;
- • развитие творческих задатков личности.



# Сравнительная характеристика систем традиционного и развивающего обучения



Параметры	Традиционное обучение	Развивающее обучение
Цели обучения	Освоение ЗУН	Общее развитие школьника(ума, Чувств, воли)
Методы обучения	Объяснительно – иллюстративные (методы сообщения готовых знаний)	Деятельностно – развивающие (методы исследования)
Учитель	Дающий знания	Организатор исследовательской деятельности
ученик	Объект обучения	Активный участник обучения



Каждому ребенку дарована от природы склонность к познанию и исследованию окружающего мира. Правильно поставленное обучение должно совершенствовать эту склонность, способствовать развитию соответствующих умений и навыков. Необходимо прививать школьникам вкус к исследованию, вооружать их методами научно-исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность учащихся – это совокупность действий поискового характера, ведущая к открытию неизвестных для учащихся фактов, теоретических знаний и способов деятельности.





В качестве основного средства организации исследовательской работы выступает система исследовательских заданий.

Исследовательские задания - это предъявляемые учащимися задания, содержащие проблему; решение ее требует проведения теоретического анализа, применения одного или нескольких методов научного исследования, с помощью которых учащиеся открывают ранее неизвестное для них знание.

Цель исследовательского метода - «вызвать» в уме ученика тот самый мыслительный процесс, который переживает творец и изобретатель данного открытия или изобретения. Школьник должен почувствовать прелесть открытия.

Таким образом, исследовательский процесс - это не только логико-мыслительное, он и чувственно-эмоциональное освоение знаний.



# Основные этапы учебного исследования :

- 1) Мотивация исследовательской деятельности
- 2) Формулирование проблемы
- 3) Сбор, систематизация и анализ фактического материала
- 4) Выдвижение гипотез
- 5) Проверка гипотез
- 6) Доказательство или опровержение гипотез



# Мотивация

- очень важный этап процесса обучения, если мы хотим, чтобы оно было творческим. Целью мотивации, как этапа урока, является создание условий для возникновения у ученика вопроса или проблемы. Одним из способов осуществления мотивации может служить исходная (мотивирующая задача), которая должна обеспечить «видение» учащимися более общей проблемы, нежели та, которая отражена в условии задачи.





# Этап формулирования проблемы

- самый тонкий и «творческий» компонент мыслительного процесса. В идеале сформулировать проблему должен сам ученик в результате решения мотивирующей задачи. Однако в реальной школьной практике такое случается далеко не всегда: для очень многих школьников самостоятельное определение проблемы затруднено; предлагаемые ими формулировки могут оказаться неправильными. А поэтому необходим контроль со стороны учителя.



# Сбор фактического материала

может осуществляться при изучении соответствующей учебной или специальной литературы либо посредством проведения испытаний, всевозможных проб, измерения частей фигуры, каких-либо параметров и т.д. Пробы (испытания) не должны быть хаотичными, лишенными какой-либо логики. Необходимо задать их направление посредством пояснений, чертежей и т.п. Число испытаний должно быть достаточным для получения необходимого фактического материала.



## Систематизацию и анализ полученного материала

- удобно осуществлять с помощью таблиц, схем, графиков и т.п. – они позволяют визуально определить необходимые связи, свойства, соотношения, закономерности.

### Выдвижение гипотез.

Полезно прививать учащимся стремление записывать гипотезы на математическом языке, что придает высказываниям точность и лаконичность. Не нужно ограничивать число предлагаемых учащимися гипотез.



# Проверка гипотез

- позволяет укрепить веру или усомниться в истинности предложений, а может внести изменения в их формулировки. Чаще всего проверку гипотез целесообразно осуществлять посредством проведения еще одного испытания. При этом результат новой пробы сопоставляется с ранее полученным результатом. Если результаты совпадают, то гипотеза подтверждается, и вероятность ее истинности возрастает. Расхождение же результатов служит основанием для отклонения гипотезы или уточнения условий ее справедливости.





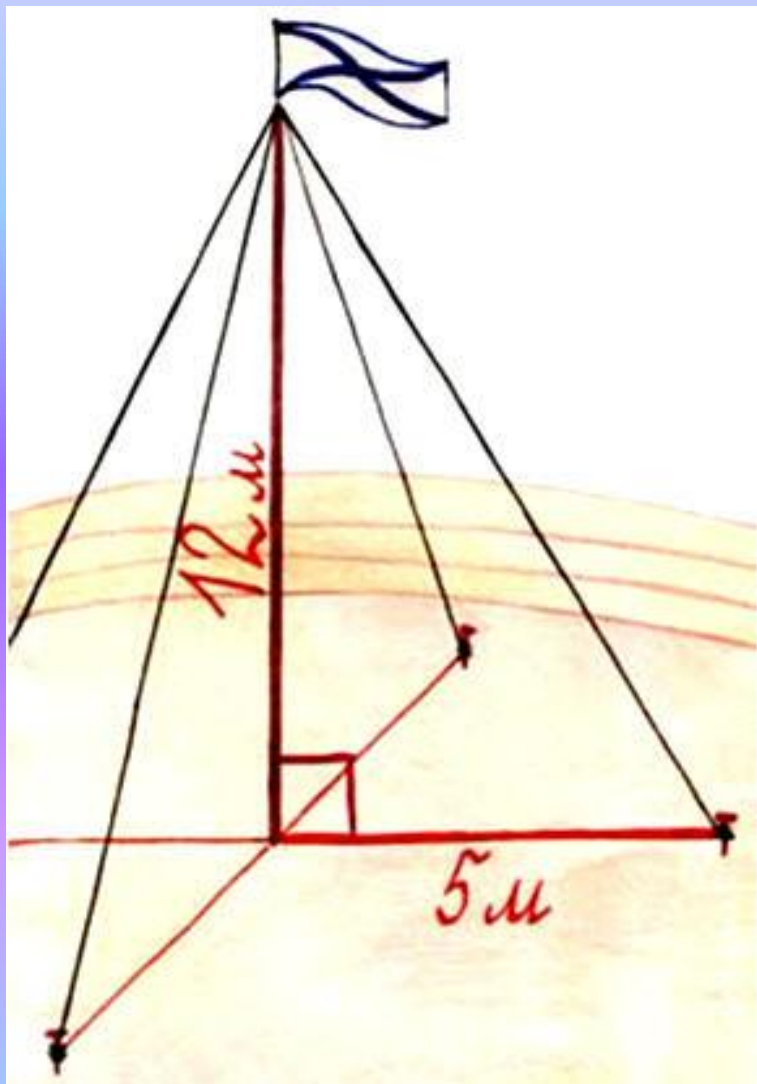
На последнем этапе происходит **доказательство истинности гипотез**, получивших ранее подтверждение; ложность же их может быть определена с помощью контрпримеров. Поиск необходимых доказательств часто представляет большую трудность, поэтому учителю важно предусмотреть всевозможные подсказки.



- В качестве иллюстрации учебного исследования приведу фрагмент урока геометрии по теме *«Теорема Пифагора»*.

- Мотивирующей (исходной) задачей может служить следующая задача:  
*«Для крепления мачты нужно установить 4 троса. Один конец каждого троса должен крепиться на высоте 12 м, другой на земле на расстоянии 5 м от мачты. Хватит ли 50 м троса для крепления мачты?»*





Анализируя математическую модель этой практической задачи, учащиеся формулируют проблему - нужно найти гипотенузу прямоугольного треугольника по двум известным катетам.

Для решения этой проблемы можно организовать практическую работу исследовательского характера, предложив учащимся задание по рядам: построить прямоугольные треугольники с катетами 12 и 5; 6 и 8; 8 и 15 см и измерить гипотенузу.



Результаты заносятся в таблицу.

a	12	6	8
b	5	8	15
c	13	10	17

Затем учащимся предлагается выразить формулой зависимость между длинами катетов и гипотенузой в прямоугольных треугольниках.

Школьники выдвигают свои гипотезы, которые обсуждаются.

- После установления зависимости между сторонами прямоугольного треугольника эмпирический вывод требует теоретического обоснования, т.е. доказывается теорема Пифагора.
- В качестве домашнего задания по этой теме можно предложить исследовательскую работу со следующей мотивирующей задачей: *«Кто же на самом деле открыл теорему Пифагор? Почему она долгое время называлась «теоремой невесты»? Существуют ли другие доказательства теоремы?»*





# Приведу несколько примеров мотивирующих задач.



При изучении темы «Сумма внутренних углов **треугольника**» в качестве исходного задания можно предложить такую задачу: «Построить треугольник по трем заданным углам:

- 1)  $A = 90^\circ, B = 60^\circ, C = 45^\circ$ ;
- 2)  $A = 70^\circ, B = 30^\circ, C = 50^\circ$ ;
- 3)  $A = 50^\circ, B = 60^\circ, C = 70^\circ$ ».

На уроке геометрии по теме «**Вычисление объемов тел с помощью интеграла**» учащимся можно задать следующий вопрос: «**Может ли фигура с бесконечной площадью дать при вращении тело с конечным объемом?**» Учащиеся, скорее всего, ответят, что такое невозможно. Разубедить их помогает пример рассмотрения фигуры, ограниченной гиперболой  $y = 1/x$ , осью  $Ox$  и прямой  $x = 1$ , которая вращается вокруг оси  $Ox$ .



Такое учебное исследование можно назвать **«учебным расследованием»**. Расследование показывает учащимся, что наглядность, жизненный стереотип иногда приводят к ошибке, а может выручить лишь математика.

Математика дает широкое поле для исследования. Изучая математику, учащиеся кратко повторяют путь человечества, который оно прошло, добывая математические знания.

Например, рассматривая **многогранники**, учащиеся могут самостоятельно прийти к соотношению между числом вершин, граней и ребер для любого выпуклого многогранника, которое выражается известной **формулой Эйлера**.





Кроме уроков-исследований существуют также **мини-исследования**. В них присутствуют лишь некоторые исследовательские элементы. Выполнение задания занимает несколько минут.

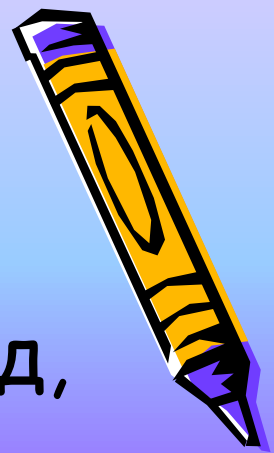
Вот примеры совсем небольших проблем-вопросов:

- «Почему треугольник назван «треугольником»? Можно ли дать ему другое название, также связанное с его свойствами?»
- «Как можно объяснить название «развернутый угол?»»
- «В Древнем Египте после разлива Нила требовалось восстановить границы земельных участков, для чего на местности необходимо было уметь строить прямые углы. Египтяне поступали следующим образом: брали веревку, завязывали на равных расстояниях узлы и строили треугольники со сторонами, равными 3, 4 и 5 таких отрезков. Правильно ли они поступали?»



- Использование исследований на уроках способствует сближению образования и науки, так как в обучение внедряются практические методы исследования объектов и явлений природы - наблюдения и эксперименты, которые являются специфичной формой практики. Их педагогическая ценность в том, что они помогают учителю подвести учащихся к самостоятельному мышлению и самостоятельной практической деятельности; способствуют формированию у школьников таких качеств, как вдумчивость, терпеливость, настойчивость, выдержка, аккуратность, сообразительность; развивают исследовательский подход к изучаемым технологическим процессам.





- И хотя исследовательской деятельностью я с учениками занимаюсь всего лишь второй год, успехи в этой области уже есть. Исследовательские работы в области математики очень интересны ребятам. У меня большие планы на будущее и не меньшее желание работать в этом направлении.





- "Творчество не имеет границ. Человек тысячи лет изучает всевозможные области как собственной, так и природной деятельности, но сказать, что он знает всё, невозможно, ибо жизнь теряет смысл и интерес..."



# Литература



1. Айзенк Ганс Ю., Эванс Д. Как проверить способности вашего ребенка. - М.: АСТ, 1998.
2. Безрукова В.С. Директору об исследовательской деятельности школы/Библиотека журнала «Директор школы»- М.: Сентябрь, 2002. №2.
3. Белов А. Об организации учебно-исследовательской деятельности в области математики// Внешкольник.1997. №7-8.
4. Брагинский И.А. Исследования юных. Научные общества учащихся в России. История и современность. - М.: Просвещение, 1997.
5. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе. - М.: Вербум - М, 2001.
6. Долгих С. Школа собственных открытий// Народное образование. 2003. №6.
7. Журнал «Директор школы». Спецвыпуск.1997. №25.
8. Журнал «Директор школы»: 1998 №6; 2002 №2; 2003 №2.
9. Журнал «Математика в школе»: 2000 №5,6,9; 2001 №7; 2003 № 2-3; 2004 № 2.
10. Загвязинский В.И. Учитель как исследователь. - М.: Просвещение, 1980.
11. Пволяева М.Н. Творчество педагога - творчество ребенка//Внешкольник. 2000. №11.
12. Русских Г.А. Развитие учебно-исследовательской деятельности учащихся// Дополнительное образование.2001. №7-8.
13. Савенков А.И. Одаренный ребенок в массовой школе/ Библиотека журнала «Директор школы» - М.: Сентябрь, 2001.
14. Счастливая Т.П. Рекомендации по написанию научно-исследовательских работ// Исследовательская работа школьников. 2003. №4.
15. И.В. Усачева, И.И. Ильясов. Формирование учебной исследовательской деятельности. - М., 1986.
16. Шумакова Н.Б. Исследование как основа обучения// Одаренные дети и современное образование. 2003. №5.



Спасибо за  
внимание.

