*Развитие исследовательских умений учащихся на уроках математики*

Новохатская Галина Кузьминична, учитель математики.

Муниципальное общеобразовательное учреждение Викторопольская средняя общеобразовательная школа Вейделевского района Белгородской области.

Сейчас много говорят о проектах, об исследовательских задачах для школьников. В этой статье покажем как подготовить учеников к решению исследовательских задач, то есть какие формы работы и элементы урока помогают развивать исследовательские навыки.

Приведем конкретные примеры исследовательских умений.

**Нестандартные задачи.**

Большинство учащихся умеют решать полные квадратные уравнения, умеют переносить слагаемые из одной части в другую. Но уравнение 2х2+11х=-5 некоторые не могут решить.

То есть комбинировать простые идеи ученик не был научен.

Другой пример: уравнение х6+100х4+х2+1=0. У него нет корней, так как левая часть всегда положительна. Чтобы понять это, не надо знать ничего вне школьной программы, надо только понимать, что значит «решить уравнение», и не пугаться его вида. Установка должна быть четкой: «Не знаем алгоритма – не беда, подумаем».

**Конструируем.** Школьников постоянно просят решить пример и очень редко-придумать свой пример. Между тем такие задания полезны и в чисто учебном отношении: они проверяют понимание, тренируют «конструкторские» способности.

Пример 1. Придумайте уравнение с целыми коэффициентами, имеющее корень 1.

Пример 2. Придумайте:

а) неравенство второй степени, решением которого является одно число;

б) неравенство четвертой степени, решением которого являются два числа.

**Задаем вопросы.** Школа этому мало учит. Вопросы обычно задает учитель, причем не потому, что не знает ответа, а потому, что хочет выяснить, знает ли его ученик. Между тем умение задавать вопрос «по делу» пригодится в жизни всем. Например. Пройдена тема «Квадратные уравнения». Учитель пишет на доске уравнение х2+бх+4=0 и говорит: «Придумайте вопрос к этому уравнению». Ученики начинают спрашивать: «При каких б уравнение имеет два корня?», «При каких б корни целые?», «При каких б есть корень, равный -1?». Отвечать на вопросы могут другие ученики или учитель.

**Экспериментируем.** Математика-наука не только теоретическая, но и экспериментальная. Хочется, чтобы ученик, встречая сложную задачу, к которой не понятно, как подступиться, не пасовал, а начинал изучать частные случаи, пока за ними не выстроится закономерность.

В сложных задачах часто дано большое значение параметра, а надо решить сначала для маленького и угадать закономерность. Например, так легче всего найти сумму –(-1-(-1-(-1-(-1-…)))), где 2007 или 2008 пар скобок. Угадать и доказать- в этом нет ни чего зазорного.

**Выдвигаем гипотезы.** В геометрии большой простор для экспериментирования дает программа «Живая геометрия». С ее помощью можно строить довольно сложные геометрические конструкции, изменять их и наблюдать различные свойства.

Пример. Когда пройдена тема «Четырехугольники», можно дать новую фигуру-дельтоид, то есть четырехугольник АВСD, у которого АВ=ВС, СD=DА, и попросить учащихся найти его свойства и признаки по аналогии с параллелограммом и другими изученными фигурами. Затем можно исследовать равноугольные шестиугольники и равносторонние шестиугольники (тут пригодится «Живая геометрия»). Оказывается, у равносторонних шестиугольников никаких интересных свойств нет. Школьникам трудно с этим смириться, но это тоже результат - и это важно понимать.

**Задачи.**

Какие этапы нужно постепенно пройти на уроке от школьной задачи, в которой есть определенные данные и конкретный вопрос, к исследовательской задаче?

 **1-й этап.** **Задача с определенными данными и несколькими вопросами по модели «найти» или «доказать».**

Пример. Саша купил 2 карандаша, 4 тетради и 4 ручки и заплатил 32 рубля, а Дима купил 4 карандаша, 2 тетради и 2 ручки и заплатил 22 рубля.

а) Сколько заплатила Маша, если она купила карандаш, тетрадь и ручку?.

б) Сколько стоит карандаш?.

в) Сколько заплатил Витя, если он купил 3 тетради и 3 ручки?

**2-й этап. «Заготовка задачи».** Данные есть; требуется поставить разумный вопрос, чтобы на него можно было найти ответ.

Пример. В ромбе сторона равна а и равна одной из диагоналей. Задайте вопрос и решите задачу . (Найдите углы ромба, другую диагональ, высоту, площадь и т.д.)

**3-й этап. Анализ данных.** Что можно найти, исходя из данных, а что нельзя ?.

 Пример. В трапеции АВСD известны основания ВС = а, АD = в и высота BH = h. Диагонали пересекаются в точке К . Какие из следующих величин можно найти, исходя из этих данных?

а) Сторону АВ.

б) Диагональ АС.

в) Площадь треугольника АКD .

Ответ обязательно поясните: если величину можно найти, то найдите ее, если данных не достаточно, то приведите пример двух трапеций с данными основаниями и высотой, но имеющмх разные другие величины.

**4-й этап. Работа с данными.** Что нужно задать чтобы найти некоторую величину?

Пример. Задайте минимальное количество точек координатной плоскости, лежащих на параболе, чтобы можно было найти квадратную функцию, графиком которой эта парабола является.

**5-й этап. Создание учеником задачи с использованием уже разобранной задачи** (задача на ту же идею, обобщение задачи, усиление условия и т.д.).

Пример. Коля доказал, что в прямоугольнике биссектрисы противоположных углов параллельны друг другу; значит, 4 биссектрисы образуют параллелограмм. Верно ли его утверждение? Насколько оно интересно ? . Можете ли вы его дополнить?

**Формы работы.**

**Диалоги.** При введении нового материала полезно не давать все готовым «под запись», а обсуждать какие-то кусочки материала с учениками.

Пример. Научились решать квадратные уравнения и сводить к ним биквадратные. Какие еще уравнения можно решить с помощью этой идеи?

**Открытые задачи.** Почти во всех задачах просят «найти» или «доказать», а мы будем решать открытые задачи, в которых спрашивают; «верно ли , что…», «существует ли …», «когда существует», «обобщите», «уточните условия».

При открытой постановке вопроса учащиеся учатся задавать правильные вопросы, уточнять задачу, выделять ведущий параметр.

**Домашняя олимпиада.** Для учеников 5-7 классов можно проводить домашнюю олимпиаду. На неделю выделяется 5 нестандартных задач; затем проверка, разбор и новые задачи (за год до 30 циклов).

**Фронтальное обсуждение «минипроекта».** В 5-6 классах исследовательскую работу можно вести с сильными учащимися прямо на уроке. Этим облегчается переход к новой форме работы, требующей самоорганизации.

**Литература**

1.Сгибнев А.И Исследуем на уроке и на проекте. Сборник «Учим математике». Под ред. А.Д Блинкова, И.Б Писаренко, И.В Ященко. –М.: МЦНМО, 2006, с. 59-71.

2. Сгибнев А. Как задавать вопросы. Математика, 2007 № 12.

3. Сгибнев А., Шноль Д. Исследовательские задачи при обучении математике в школе «Интеллектуал». Математика, 2007.

4. Сгибнев А. Экспериментальная математика. Математика, 2007, №3.

5. Чулков П.В. Нестандартные задачи и обучение математике. Сборник «Учим математике». Под ред. А.Д. Блинкова, И.Б Писаренко, И.В Ященко,- М.: МЦНМО, 2006.