

# «Проблемное обучение на уроках математики в условиях реализации ФГОС ООО»

Учитель математики  
Холлюкова Н.Ф.

Проблемное обучение — это переход от передачи знаний к созданию условий для активного познания и получения детьми практического опыта. Для учеников это — переход от пассивного усвоения информации к активному ее поиску, критическому осмыслению, использованию на практике. Эффективно активизировать учебно-познавательную деятельность учащихся, овладеть опытом творческой деятельности, используя потребности ребенка открывать новое, позволяет технология проблемного обучения.

Актуальность данной технологии определяется развитием высокого уровня мотивации к учебной деятельности, активизации познавательных интересов учащихся.

*Проблемное обучение* – это обучение, при котором учитель, создавая проблемные ситуации и организуя деятельность учащихся по решению учебных проблем, обеспечивает оптимальное сочетание их самостоятельной поисковой деятельности с усвоением готовых выводов науки.

*Цель проблемного обучения:* развитие интеллекта и творческих способностей учащихся; формирование прочных знаний; повышение мотивации через эмоциональную окраску урока; воспитание активной личности.

Суть проблемного обучения состоит в организации педагогом для учащихся проблемных ситуаций, осознании этих ситуаций, их принятия и решения в процессе совместной взаимодействия учащихся и учителя при максимальной самостоятельности учеников и общем направляющем руководстве педагога. (табл.1)

Таблица 1

Деятельность учителя и ученика в условиях проблемного обучения

Деятельность учителя	Деятельность ученика
-создает проблемную ситуацию -организует размышление над проблемой и ее формулировкой -организует поиск гипотезы -организует проверку гипотезы -организует обобщение результатов и применение полученных знаний	-осознают противоречия -формирует проблему -выдвигают гипотезы, объясняющие явления -проверяют гипотезу в эксперименте, решении задач -анализируют результаты, делают выводы -применяют полученные знания

Основным звеном проблемного обучения является *проблемная ситуация*.

Проблемные ситуации возникают, например, в таких случаях:

- если обнаруживается несоответствие между уже известными учащимся фактами и новыми знаниями;
- если учащиеся сталкиваются с новыми для них условиями использования уже имеющихся знаний, умений и навыков;
- если необходимо выбрать из известных ученику способов решения учебно-познавательной задачи единственный правильный или наилучший и т.д.

При создании проблемных ситуаций учителю следует руководствоваться *правилами*:

- каждое задание должно основываться на тех знаниях и умениях, которыми уже владеет ученик;
- то неизвестное, которое нужно «открыть» ученику при разрешении проблемной ситуации, должно подлежать усвоению, способствовать формированию действительно важных знаний и умений;
- выполнение проблемного задания должно вызывать у ученика интерес, потребность в усваиваемом знании.

#### Десять способов создания проблемной ситуации по М.И. Махмутову

- Побуждение учащихся к теоретическому объяснению явлений, фактов, внешнего несоответствия между ними.
- Использование учебных и жизненных ситуаций, возникающих при выполнении учащимися практических заданий в школе, дома или на производстве, в ходе наблюдений за природой.
- Постановка учебных практических заданий на объяснение явления или поиск путей его практического применения.
- Побуждение учащихся к анализу фактов и явлений действительности, порождающему противоречия между житейскими представлениями и научными понятиями об этих фактах.
- Выдвижение предположений (гипотез), формулировка выводов и их опытная проверка.
- Побуждение учащихся к сравнению, сопоставлению и противопоставлению фактов, явлений, правил, действий, в результате которых возникает проблемная ситуация.
- Побуждение учащихся к предварительному обобщению новых фактов.
- Ознакомление учащихся с фактами, носящими как будто бы необъяснимый характер и приведшими в истории науки к постановке учебной проблемы.
- Организация межпредметных связей.
- Варьирование задачи, переформулировка вопроса.

Технология проблемного обучения позволяет учащимся самостоятельно «открывать» знания. Она представляет собой детальное описание методов

обучения, а также их взаимосвязей с формами и средствами обучения. Методы составляют центральную часть технологии, поскольку определяют выбор форм и средств обучения. Методы проблемного обучения – это способы деятельности учителя на этапе введения знаний. Они (методы) обеспечивают постановку и решение учебных проблем школьниками и представляют собой определенные сочетания приемов, вопросов, заданий. Применение технологии проблемного обучения дает широкие возможности варьирования форм обучения (фронтальной, групповой, парной, индивидуальной). Средства обучения (опорные сигналы, учебники, наглядные и технические средства) в процессе проблемного обучения служат вспомогательными инструментами творческого усвоения знаний.

Проблемное обучение строится на основе принципа проблемности, реализуемого через различные типы учебных проблем и через сочетание репродуктивной, продуктивной и творческой деятельности ученика. Наличие различных типов учебных проблем обеспечивает поисковую, или частично-поисковую, или конструкторско-изобретательскую деятельность ученика, или их сочетание в ходе выполнения теоретических и практических самостоятельных работ, при изложении учебного материала учителем на уроке.

### **Опыт применения технологии проблемного обучения в процессе обучения математике**

*Целью* представленного педагогического опыта является развитие познавательной и творческой активности учащихся вследствие применения технологии проблемного обучения, и как результат - формирование глубоких и прочных знаний, рост мотивации учащихся в процессе обучения математике.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих *задач*:

- 1) использовать на уроках технологии проблемного обучения и ее элементы,
- 2) учить детей аргументировать, находить и выделять главное, рассуждать, доказывать, находить рациональные пути выполнения задания
- 3) развивать у учащихся такие мыслительные операции, как анализ, сравнение и сопоставление фактов и явлений;
- 4) формировать навыки поисковой и исследовательской деятельности;
- 5) повышать уровень самостоятельности и активности учащихся
- 6) формировать чувства уверенности в своих силах, удовлетворение от умственной деятельности;
- 7) создавать ситуацию успеха в процессе деятельности учащихся;
- 8) развивать коммуникативные умения; воспитывать у учащихся чувство коллективизма и взаимопомощи;
- 9) развивать межпредметные связи.

На уроке, проводимом с применением технологии проблемного обучения, можно наблюдать следующие этапы:

1. Мотивация к учебной деятельности
2. Актуализация имеющихся знаний и умений учащихся
3. Создание проблемной ситуации.
4. Построение проекта выхода из затруднения (выдвижение и фиксирование гипотез)
5. Первичное закрепление нового материала с проговариванием во внешней речи
6. Самостоятельная работа с самопроверкой по образцу (или взаимопроверкой)
7. Включение в систему знаний и повторение
8. Рефлексия учебной деятельности

Данная структура урока развивает навыки самостоятельной работы, обеспечивает повышение познавательной активности и мотивации учащихся, способствует развитию интеллектуальных способностей школьников. Создание проблемных ситуаций, их анализ, активное участие учеников в поиске путей решения поставленной учебной проблемы возбуждает мыслительную активность учащихся, поддерживает глубокий познавательный интерес.

Организацию учебного процесса в своей работе стараюсь выстраивать по принципу проблемности, чтобы отношение учащихся к возникающим проблемным ситуациям было вдумчивым и осмысленным.

На уроках математики использую следующие варианты создания проблемных ситуаций через:

- 1) умышленно допущенные учителем ошибки
- 2) сформулировать самостоятельно правило
- 3) использование занимательных задач
- 4) решение задач, связанных с жизнью;
- 5) решение задач на внимание и сравнение;
- 6) различные способы решения одной задачи;
- 7) выполнение небольших исследовательских заданий.

Рассмотрим примеры заданий, ситуаций, применяемых в каждом случае.

***1) Создание проблемных ситуаций через умышленно допущенные учителем ошибки.***

Классу предлагается выполнить проверку. В процессе решения найденное решение не является корнем уравнения. Возникает проблемная ситуация. В процессе исследования выясняется, что корень уравнения найден неверно. **УЧИТЕЛЬ ОШИБСЯ!!!** Ситуация вызывает удивление. Ученики находят выход из сложившейся проблемной ситуации. Дальнейшая работа на уроке проходит при повышенном внимании и заинтересованности.

## 2) *Сформулировать самостоятельно правило*

*Тема: «Смешанные числа» (математика 5 класс)*

Учитель предлагает ученикам построить координатный луч с единичным отрезком 5 клеток и отметить на нем точки с координатами  $\frac{2}{5}$ ;  $\frac{4}{5}$ ;  $\frac{8}{5}$  ученики анализируют и понимают что точка  $\frac{8}{5}$  перешла за 1, учитель предлагаем ученикам записать дробь  $\frac{8}{5}$  другим способом и придумать новому числу название.

## 3) *Создание проблемных ситуаций через использование игровых ситуаций и занимательных задач*

*Пример 1. Игровая ситуация «Математические предсказания»*

*Тема: «Формулы сокращенного умножения» (алгебра 7 класс)*

Предлагаю ученикам придумать задания на возведение в квадрат разности или суммы двух выражений, произведения суммы и разности двух выражений. Предложенные задания решаются учениками на доске с применением правила умножения многочленов. Учитель выступает в роли предсказателя ответов придуманных заданий: не глядя на доску, предсказывает будущие ответы. Результаты учеников и «предсказания» учителя прописываются на доску. Ответы действительно одинаковые. Ученики удивлены. В результате решения проблемной ситуации, выясняется, что секрет данного математического фокуса кроется в формулах сокращенного умножения.

*Пример 2. Тема «Сумма n-первых членов арифметической прогрессии»*

*(алгебра 9 класс)*

Изучение вопроса о сумме n-первых членах арифметической прогрессии в 9-ом классе начинаю с рассказа: «Примерно 200 лет тому назад в одной из школ Германии на уроке математики учитель предложил ученикам найти сумму первых 100 натуральных чисел. Все принялись подряд складывать числа, а один ученик почти сразу же дал правильный ответ».

Имя этого ученика Карл Фридрих Гаусс. В последствии он стал великим математиком. Как удалось Гауссу так быстро подсчитать эту сумму

*Проблемная ситуация:* как найти быстро сумму первых 100 натуральных чисел?

Главный фактор занимательности – это приобщение учащихся к творческому поиску, активизация их самостоятельной исследовательской деятельности, так как уникальность занимательной задачи служит мотивом к учебной деятельности, развивая и тренируя мышление вообще и творческое, в частности.

**Пример 3.** Использование ребусов загадок, стихов, басен, сказок и других занимательных приемов.

### 3) Создание проблемных ситуаций через решение задач,

«Вычисление количества денежных средств на перевозку учащихся на автобусе».

**Задачная формулировка.** Три раза в день, шесть раз в неделю учеников отдаленной территории забирает автобус и отвозит в школу. Сколько денежных средств необходимо выделить школе на бензин, чтобы дети не пропускали учебные занятия в школе? Необходимо рассчитать километраж маршрута по карте города. По данным источникам вычислить расходы на бензин.

**Источник** (содержит информацию, необходимую для успешной деятельности учащегося по выполнению задания):

1. Карта города.
2. Примерный расход бензина на километр автобуса (ПАЗ).  
31,6 л/100 км.
3. Стоимость бензина: 28,30 рублей.  
Длина пути: 16,1 см на карте.  
Масштаб карты: 1 : 700 (1 см = 700 метров).

*Измерить:*

1. Длину пути 16, 1 см.
2. Выразить его в километрах:  $16,1 \cdot 700 = 11,27$  км.
3. Найти сколько километров в день проходит автобус:  
 $11,27 \cdot 6 = 67,62$  км.
4. В неделю:  $67,62 \cdot 6 = 405,72$  км.
5. В месяц:  $405,72 \cdot 4 = 1622,88$  км.
6. Количество бензина:  $1622,88 \cdot 31,6/100 = 512,83$  литра на месяц.
7. Стоимость всего бензина:  $512,83 \cdot 28,3 = 14512,81$  рублей.

### 4. Создание проблемных ситуаций через выполнение практических заданий.

**Пример.** Тема: «Функция  $y=ax^2$ , её графики свойства». (алгебра 9 класс)  
Учащимся предлагается построить попарно графики функций  $y=2x^2$  и  $y=-2x^2$  и, опираясь на непосредственное изображение графиков, заполнить таблицу:

Свойства функции	$y=2x^2$ ( $y=ax^2$ , $a>0$ )	$y=-2x^2$ ( $y=ax^2$ , $a<0$ )
1. Область определения функции		

2. Область значения функции		
3. Нули функции		
4. График функции и его расположение		
5. Промежутки возрастания и убывания функции		

После заполнения таблицы учащиеся делают окончательные выводы и формулируют основные свойства.

### **5. Создание проблемных ситуаций через решение задач на внимание и сравнение.**

*Тема: «Смешанные числа» (математика 5 класс)*

Учитель предлагает ученикам построить координатный луч с единичным отрезком 5 клеток и отметить на нем точки с координатами  $\frac{2}{5}; \frac{4}{5}; \frac{8}{5}$  ученики анализируют и понимают что точка  $\frac{8}{5}$  перешла за 1, учитель предлагаем ученикам записать дробь  $\frac{8}{5}$  другим способом и придумать новому числу название.

**Пример 4.** Дан треугольник ABC, где  $\angle A = 60^\circ, \angle B = 100^\circ$ . Найти  $\angle C$ .

### **6. Создание проблемных ситуаций через противоречие нового материала старому, уже известному.**

**Пример 1.** Тема: «Формулы сокращённого умножения» (алгебра 7 класс)

Учитель дает задание, пытаясь запутать учеников. Вычислите:

$$(3 \cdot 4)^2 = 3^2 \cdot 4^2 = 9 \cdot 16 = 144$$

$$(5 \cdot 6)^2 = 5^2 \cdot 6^2 = 25 \cdot 36 = 900$$

$$(8:2)^2 = 8^2 : 2^2 = 64 : 4 = 16$$

$$(3:9)^2 = 3^2 : 9^2 = \frac{9}{81} = \frac{1}{9}$$

$$(5+6)^2 = 5^2 + 6^2 = 25 + 36 = 61$$

Решим последний пример, соблюдая порядок действий в вычислениях:  $(5+6)^2 = 11^2 = 121$

$$\text{Имеем: } (5+6)^2 \neq 5^2 + 6^2$$

Почему в итоге получились разные результаты? И какой из результатов верный? Ученики обращают внимание на знак в последнем примере и понимают, что данный пример решается по-другому (применяя формулу для квадрата суммы).

### **7. Создание проблемных ситуаций через различные способы решения одной задачи.**

Тема: «Распределительный закон умножения относительно сложения»  
(математика 5 класс)

На данном уроке учащимся предлагается решить следующие задачи:

**Задача 1.** В школьном саду посажены фруктовые деревья в 10 рядов. В каждом ряду посажено по 5 груш и по 7 яблонь. Сколько всего деревьев посажено в саду?

Решение.

1 способ.

$$(7 + 5) \cdot 10 = 120$$

Ответ: 120 деревьев.

2 способ.

$$7 \cdot 10 + 5 \cdot 10 = 120$$

**Задача 2.** Две автомашины одновременно выехали навстречу друг другу из двух пунктов. Скорость первой автомашины 80 км в час, скорость второй 60 км в час. Через 3 часа автомашины встретились. Какое расстояние между пунктами, из которых выехали автомашины?

Решение.

1 способ.

$$(80 + 60) \cdot 3 = 420$$

Ответ: 420 км

2 способ.

$$80 \cdot 3 + 60 \cdot 3 = 420$$

В результате такого сравнения учащиеся пришли к следующим выводам:

- 1-й способ решения всех задач одинаков, 2-й – тоже.
- выражения, полученные при решении задач отличаются друг от друга только числовыми данными;
- выражения, полученные при решении задачи №1 и №2 1-м и 2-м способами, отличаются друг от друга числом арифметических действий и порядком действий;
- числовые значения выражений, полученные при решении задачи №1 2-мя способами, одинаковы, а, значит, можно сделать такую запись:

$$(7 + 5) \cdot 8 = 7 \cdot 8 + 5 \cdot 8.$$

$$(80 + 60) \cdot 3 = 80 \cdot 3 + 60 \cdot 3.$$

$$(5 + 3) \cdot 4 = 5 \cdot 4 + 3 \cdot 4.$$

Далее предлагается ученикам заменить одинаковые цифры в полученных выражениях одинаковыми буквами. В результате получены три одинаковых выражения, а именно:  $(a + b) \cdot c = ac + bc$ .

Ученики с помощью учителя формулируют этот закон словесно и на примерах новый закон умножения: распределительный закон умножения относительно сложения.

Убеждаются в целесообразности усвоения и запоминания этого закона: он облегчает вычисления.

## 8. Создание проблемных ситуаций через выполнение небольших

## исследовательских заданий.

Пример . Тема «Длина окружности» (математика 5 класс)

Ещё древние греки находили длину окружности по формуле  $C=\pi d$ ,  $d$  - это диаметр окружности.

Вопрос: а что же такое  $\pi$ ?

Работаем в парах, выполняя необходимые измерения.

1. Опоясать стакан ниткой, распрямить нитку, длина нитки примерно равна длине окружности стакана. Чтобы получить более точный результат, нужно это проделать несколько раз. Запишите данные в следующую таблицу.

№ опыта	Длина окружности	Диаметр	$\pi$
1	$C_1$	$d_1$	
2	$C_2$	$d_2$	
3...	$C_{3...}$	$d_3$	

2. Измерьте диаметр стакана линейкой. Данные занесите в таблицу.

3. Найдите значение  $\pi$ , как неизвестного множителя. Можно пользоваться калькулятором

4. Каждой паре занести вычисленное значение  $\pi$  в таблицу.

$\pi$  - это бесконечная дробь, современные машины могут определить до миллиона знаков после запятой.

$\pi \approx 3,1415926...$

Для того, чтобы легче запомнить цифры надо запомнить считалку: «Надо только постараться и запомнить всё как есть: 3, 14, 15, 92 и 6».

В дальнейшей работе мы будем использовать значение  $\pi \approx 3,14$ .

Исследование проведено. На уроке, кроме исследовательской работы удачно использовалась работа в парах. Сотрудничество и взаимопомощь принесли желаемый результат. Проблема решена.

Имея успех в небольших исследованиях на уроках, некоторые ребята вовлекаются в более серьёзные исследования, требующие много времени. Это уникальная возможность для ученика сделать своё открытие, узнать то, что до него никто не знал. Исследования помогают расширить кругозор ученика, повысить самооценку, самоутвердиться, формировать исследовательскую компетентность.

Хоть выйди ты не в белый свет,  
А в поле за околицей  
Пока идёшь за кем-то вслед  
Дорога не запомнится.  
Зато куда б ты ни попал  
И по какой распутице,

Дорога та, что сам искал,  
Вовек не позабудется.  
(Н. Рыленков)

### **Заключение.**

В процессе изучения принципов развивающего обучения, применения его элементов на уроках, я пришла к выводу, что создание проблемных ситуаций в процессе обучения математике позволяет развивать мышление учеников, активизирует их деятельность на уроке, способствует их интеллектуальному развитию. Создание проблемных ситуаций на уроках математики способствует формированию системы универсальных учебных действий учащихся. Цели и задачи технологии проблемного обучения полностью соответствуют требованиям ФГОС.

Ситуация затруднения школьника в решении задач приводит к пониманию учеником недостаточности имеющихся у него знаний, что в свою очередь вызывает интерес к познанию и установку на приобретение новых. Необходимо давать ученику возможность экспериментировать и не бояться ошибок, учить отстаивать собственное мнение, воспитывать смелость быть не согласным с учителем.

Преимущества проблемного обучения: это наибольшие возможности для развития внимания, наблюдательности, активизации мышления и познавательной деятельности учащихся, развитие самостоятельности, ответственности, критичности и самокритичности, инициативности, нестандартности мышления, осторожности и решительности.

К трудностям проблемного обучения можно отнести то, что на осмысление проблемной ситуации и поиски путей решения выхода из нее уходит значительно больше времени, чем при традиционном обучении. Проблемное обучение связано с исследованием и поэтому предполагает растянутое во времени решение задачи.

Но проблемные уроки очень эффективны и нравятся детям. Проблемное изучение просто необходимо, так как оно формирует гармонически развитую творческую личность, способную логически мыслить, находить решения в различных проблемных ситуациях, систематизировать и накапливать знания, умеющую анализировать, планировать, делать выводы, стремящуюся к саморазвитию и самокоррекции. Постоянная постановка перед ребенком проблемных ситуаций приводит к тому, что он не «пасует» перед проблемами, а стремится их разрешить. Таким образом, применение технологии проблемного обучения на уроках математики способствует воспитанию творческой личности, способной к поиску и исследованию.

## Список литературы

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации.[Электронный ресурс].– Режим доступа: [http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2014/12/Concept\\_mathematika.pdf](http://www.firo.ru/wp-content/uploads/2014/12/Concept_mathematika.pdf)
2. Крупич В.И. Дидактический механизм возникновения проблемной ситуации в обучении математике. - М.:МГПИ,1984.
3. Кудрявцев Т. В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. - М.: Знание, 1991.
4. Лернер И.Я. Проблемное обучение. Серия «Педагогика и психология», №7, - М., 1974.
5. Махмутов М. И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей. - М.: Просвещение, 1977.
6. Махмутов М. И. Проблемное обучение. Основные вопросы теории. - М.: Педагогика, 1975.
7. Оконь В. Основы проблемного обучения. - М.:Просвещение, 1968 г.
8. Пашкевич, А.В. Оцениваем метапредметные результаты. Стратегия и методы оценивания.Проектирование заданий, тестов, задач. Электронное приложение с презентациями и мониторинговыми материалами/ А.В,Пашкевич.- Волгоград: Учитель, 2016 г.
9. Полтавская Г.Б. Математика. 5-11 классы: проблемно-развивающие задания, конспекты уроков, проекты .-изд.3-е перераб.-Волгоград: Учитель, 2013 г.
- 10.Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – М., 1973.
- 11.Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с. – (Стандарты второго поколения).
- 12.Шафигулина Л.Р.Математика. 5-9 классы. Проблемное и игровое обучение -Волгоград: Учитель, 2013 г.
- 13.Юрко О.А. Уроки профессионального мастерства. Математика. 5-8 классы: технологические карты, презентации уроков в электронном приложении. - Волгоград: Учитель, 2016
- 14.Проблемное обучение на уроках математики .[Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/211680/>
- 15.Линия УМК по математике под ред. Г.В. Дорофеева .[Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://edvisrb.ru/education/programs/?id=440824>
- 16.Проблемное обучение на уроках математики [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tekhnologii/library/2012/04/22/problemnoe-obuchenie-na-urokakh>

17. Технология проблемного обучения на уроках математики.  
[Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://infourok.ru/vistuplenie-na-pedagogicheskom-sovete-tehnologiya-problemnogo-obucheniya-na-urokah-matematiki-570537.html>
18. Проблемное обучение на уроках математики в средней школе  
[Электронный ресурс]. <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=13857>