**Использование технологии ТРИЗ на уроках математики**

Расположенность к творчеству — высшее проявление активности человека, способность создавать нечто новое, оригинальное в любой сфере человеческой деятельности.

В современных условиях количество изменений в жизни, происходящих за небольшой отрезок времени, настоятельно требуют от человека качеств, позволяющих творчески и продуктивно подходить к любым нововведениям. Для того чтобы выжить в ситуации постоянных перемен, чтобы адекватно на них реагировать, человек должен активизировать свой творческий потенциал.

На протяжении длительного периода обучение в школе ориентировалось на формирование, прежде всего знаний, умений и навыков, носило репродуктивный, информационный характер. В настоящее время происходит переориентация образования на развитие творческих качеств личности.

Среди инновационных технологий обучения детей творчеству ведущее место, на наш взгляд, занимает технология Г.С. Альтшуллера **— теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).**

Математика, особенно в школе, воспринимается как «нетворческий» предмет. О развитии творческих математических способностей на уроках математики можно прочитать в разных книгах. Однако разговор в них идет именно о математическом творчестве, а сегодняшний социальный заказ общества предъявляет к личности, среди прочих качеств, умение действовать в нестандартных ситуациях , причем далеких от применения «явной» математики. Таким образом, речь идет о формировании такого качества личности как креативность, а не математическая креативность.

 ***Основа ТРИЗ*** – это функционально-системный подход. Выявляя причинно-следственные связи и обнаруживая скрытые зависимости, системный подход выступает в качестве инструмента для анализа ситуаций и объектов, а также дает возможность организовать информацию и делать выводы.

 ***Базисные идеи ТРИЗ:***

* теория - катализатор творческого решения проблемы;
* знания - инструмент творческой работы, творческими способностями наделен каждый (изобретать могут все);
* творчеству, как и любой деятельности, можно научиться.

***Цель:*** формирование логического мышления и воспитания творческой личности, подготовленной к решению сложных проблем в различных областях деятельности.

В основе используемых в ТРИЗ-педагогике средств изначально лежит проблемно-поисковый метод, что сближает эту технологию с развивающим обучением.

Общими чертами названных технологий являются:

* сама идея развивающего обучения и развивающего образования;
* деятельностный подход в обучении;
* направленность на формирование теоретических обобщений;
* диалогическая форма общения учителя и ученика;
* использование в обучении проблемных задач;

В то же время между названными технологиями существуют отличия, которые для наглядности представлены таблицей:



Рассмотрим сравнительные особенности преподавания с использованием различных методик на конкретном учебном материале. В качестве иллюстрации выбрана тема из курса математики 2 класса «*Порядок вычислительных действий*».
*При традиционной системе обучения* учитель объясняет, что «сила» арифметических действий различная. Умножение и деление «сильнее», чем сложение и вычитание. Например, в выражении 2+3·5 число 3 с одной стороны связано знаком «+», а с другой стороны знаком «·». Этот последний знак связывает сильнее, поэтому сначала нужно выполнить умножение, а потом сложение.
В соответствии *с проблемным подходом* данная тема изучается следующим образом. Учитель записывает на доске перед уроком и закрывает два примера: 2+3·5=25 и 2+3·5=17. В этой задаче заложено объективное противоречие между формой и содержанием, между причиной и следствием, между данным и требованием. Это объективное противоречие разрешено в науке путем введения понятия «скобки» (учащиеся еще не знакомы с правилами порядка действий арифметических операций). После того, как учащиеся прочитали запись примеров, они выражают реакцию удивления. В сознании возникает проблемная ситуация, вызванная противоречием между ранее усвоенными правилами решения и новым фактом, к которому не применимы эти правила.
Последующий анализ проблемной ситуации может идти путем рассуждения о разной последовательности арифметических действий. Ученики объясняют, что в первом случае надо произвести сложение, потом умножение, а во втором — вначале умножение, потом сложение. Для соблюдения именно такого порядка действия необходимо как-то графически обозначить указанную последовательность. Данный теоретический вывод учащихся учитель фиксирует новым понятием «скобки».
*При обучении с использованием приемов ТРИЗ* учитель диктует пример 2+3·5 и предлагает его решить (на доске примеры с разными ответами не записываются, т.к. один из ответов с точки зрения последующего объяснения правила порядка действий является ошибочным). После проверки ответов выясняется, что при правильном решении получены два разных ответа 17 и 25. Учащиеся догадываются, что неодинаковость ответа вызвана разным порядком вычислительных действий.
Далее предлагается серия примеров на два действия, среди которых есть два одинаковых действия (только сложение (вычитание, умножение, деление)и смешанные (причем как действия первой ступени, так и двух ступеней). Учащимся необходимо выяснить, всегда ли при наличии двух действий в примере будет два различных ответа. После анализа результатов данные примеры разбиваются на две группы: имеющие один ответ (то есть порядок действий не влияет на результат) и имеющие два ответа (в которых порядок действий имеет принципиальное значение).
Затем выявляются общие признаки (закономерности) для примеров в каждой группе. Учащиеся приходят к выводу, что примеры в первой группе имеют либо одинаковые знаки действий, либо разные знаки, но относящиеся к одной и то же ступени; а во второй группе оказываются примеры, имеющие действия двух различных ступеней. Высказывается гипотеза, что разница в ответах будет в том случае, если в примере присутствуют действия разных ступеней. Данная гипотеза проверятся на серии самостоятельно придуманных примеров, и находит свое подтверждение. И только после этого формулируется проблема: как обеспечить единственность («правильность») ответа в подобных ситуациях? (в процессе обучения у детей уже сформировалось понимание факта, что при одних и тех же исходных данных задачи возможен единственно правильный ответ вне зависимости от способа решения).
Путем анализа различных вариантов дети приходят к двум способам решения примеров «на порядок действий»: нужно или «договориться», какие действия выполняется первыми или каким-то «знаком» обозначить требуемый порядок действий. Учитель сообщает о том, что в примерах, аналогичных данным, нужно вначале выполнять действия умножения/деления либо учитывать скобки (вводится обозначение).

***Алгоритм, характерный для исследований в ТРИЗ:***

СБОР ИНФОРМАЦИОННОГО ФОНДА

ОБРАБОТКА ФОНДА, ВЫЯВЛЕНИЕ МОДЕЛЕЙ

СБОР ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ И
ОПИСАНИЕ ЕЕ В ВЫБРАННОЙ МОДЕЛИ

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЙ МЕЖДУ НОВОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ И ПОСТРОЕННОЙ МОДЕЛЬЮ

РАЗРЕШЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ, ПОСТРОЕНИЕ НОВОЙ МОДЕЛИ

СБОР ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ И Т.Д.

***Решение изобретательских задач на уроках математики***

Изобретательская задача – какая она? Давайте представим ситуацию. Вы хотите есть. На столе перед вами хлеб. Как быть? Конечно, ответ очевиден, задачи пока нет. Но вот появляется дополнительное условие: возле стола – голодный лев. Он тоже хочет есть. И ждет, когда за хлебом явитесь Вы. Как быть? А вот это уже задача изобретательская.

Изобретательская задача ставит перед учеником вопрос: как быть, когда дополнительные условия делают очевидные решения невозможными, когда грамотного применения традиционных знаний (умений, навыков) недостаточно?

Основные требования к условию творческой задачи

* достаточность условия;
* корректность вопроса;
* наличие противоречия.

***Урок в технологии ТРИЗ. Что же он даёт детям?***

* помогает находить варианты решения проблемного вопроса, генерировать оригинальные дизайнерские идеи, сюжеты сказок…
* регулярная тренировка творческого мышления (если ребёнок не сам решает, то от товарищей набирает большой объём вариантов решений)
* на изобретательских задачах из разных областей человеческой деятельности и вырабатывается та самая способность применять знания в реальных ситуациях.

***Что даёт такой урок учителю?***

* знание ТРИЗ вооружает мышление учителя набором инструментов по решению проблем
* развивает творческие способности учителя, гибкость и системность мышления
* воспитывает готовность к восприятию нового
* обеспечивает профессиональный рост
* это просто интересно

Использование в школе методики ТРИЗ организует мышление, делает его системным, учит находить и разрешать противоречия. На этой основе достигается более глубокое усвоение фактических знаний, а главное - формируется стиль мышления, направленный не на приобретение готовых знаний, а на их самостоятельную генерацию; умение видеть, ставить и решать проблемные задачи в своей области деятельности; умение снимать закономерности, воспитание мировоззренческой установки восприятия жизни как динамического пространства открытых задач - что и требуется сегодня в школе для подготовки к завтрашней жизни.

**Основные приемы и методы ТРИЗ:**

1. ***Метод проб и ошибок***

Зачастую когда мы с вами решаем, какую либо задачу, мы выбираем самый легкий способ решения, просто перебираем все возможные варианты. Из всех вариантов оставляем только те, которые нам подходят. Такой метод решения, задач, когда происходит перебор всех вариантов решения, носит название – метод проб и ошибок. От начальных условий задачи мы двигаемся в «всевозможные» стороны, своеобразно пытаясь найди решение, и лишь часть из направлений поиска оказываются успешными.

*Ситуация:* Представьте, что девочка Света собралась на дискотеку и думает, что ей одеть. Начинает подбирать себе платье. Первое – не то, второе –не то, третье, четвертое…шестое – вот это то. И в итоге нашла себе платье. Все хорошо, она просто взяла и стала перебирать все возможные варианты, все имеющиеся у нее платья и в итоге «натолкнулась» на нужное.

*Упражнения математического характера.*

* Сумма каких двух натуральных чисел равна их произведению?
* Сумма каких двух натуральных чисел больше чем их произведение?
* Могут ли числа 458, 523, 652 быть квадратами или кубами целого числа?
1. ***Идеальный конечный результат***

 Принцип идеально конечно результата (ИКР) – ожидаемый конечный результат осуществляется в идеальных условиях, то есть требуемая функция системы выполняется при отсутствии ее самой. При этом под системой понимается любая совокупность рассматриваемых взаимосвязанных компонентов.

*Ситуация:* Приехал школьник - житель Севера на каникулы к дедушке. Пригласил его дед охотиться на медведя. Не хотел школьник показаться трусом. Согласился. Пошли они. Нашли берлогу. Разбудили медведя. Выскочил медведь из берлоги, бросился на них. Они - бежать. Бежит школьник и думает: «У меня же ружье. И я - не трус». Разворачивается и стреляет в медведя. Подходит тут к нему старый охотник и говорит: «Однако, плохой ты охотник. Зачем стрелял? Теперь бери его и тащи. Добежал бы до дома - там бы и убили».

Данный пример заслуживает более детального разбора. Все дело в различном понимании главной функции. Для старого охотника главная функция - доставить добычу в дом. Для школьника - проявить свою храбрость на охоте. И по всей вероятности, старый охотник уже умел применять наш принцип, поскольку очень четко формулирует идеальный способ доставки добычи в дом - добыча САМА себя доставляет.

*Упражнения математического характера.*

* Сумма, каких двух натуральных чисел равна их произведению(а\*в=а+в)
* Какое натуральное число больше его единиц в семь раз?
* Какую последнею цифру может иметь квадрат натурального числа?
* Какую последнею цифру может иметь куб натурального числа?
* Найдите число, одна треть с одной четвертью которого составляет 21
* Полтрети – число 100. Что это за число?
* В комнате находятся 5 человек. Докажите, что найдутся 2 человека, сделавшие одинаковое число рукопожатий.
* Сколько существует четырехзначных чисел с суммой цифр 34?
* Петя решал пример 47+48+49+…+58 и у него получился ответ 1266. Покажите, что Петя где-то ошибся.
* Сколько чисел от 1 до 100 ни делится, ни на 2, ни на 3?
1. ***Метод Мозгового Штурма (ММШ)***

Обычно штурм проводится в группах численностью 7-9 учащихся.

Группу перед штурмом инструктируют. Основное правило на первом этапе штурма - НИКАКОЙ КРИТИКИ!

Первый этап. СОЗДАНИЕ БАНКА ИДЕЙ

Главная цель - наработать как можно больше возможных решений. В том числе тех, которые на первый взгляд кажутся «дикими». Иногда имеет смысл прервать этап раньше, если идеи явно иссякли и ведущий не может исправить положение.

Второй этап. АНАЛИЗ ИДЕЙ

Все высказанные идеи группа рассматривает критически. При этом придерживается основного правила: в каждой идее желательно найти что-то полезное, рациональное зерно, возможность усовершенствовать эту идею или хотя бы применить в других условиях.

Третий этап. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Группа отбирает от 2 до 5 самых интересных решений и выбирает спикера, который рассказывает о них классу и учителю. (Возможны варианты: например, группа отбирает самое практичное предложение и самое «дикое».) В некоторых случаях целью группы является найти как можно больше решений, и тогда спикер может огласить все идеи.

*Упражнения математического характера.*

* Задумайте натуральное число от 22 до 77. Прибавьте к нему 81. Вычеркните первую цифру вашего числа. Прибавьте 4. Скажите, что получилось. Ответ: +15.
* Известно, что . Найди наименьшую сумму .
* Найди числа , если , анаибольшее.
* Найди наименьше значение суммы , если  и  положительные числа. Достаточно рассмотреть .

Памятки участникам ММШ

*Памятка генератору идей:*

Ты участвуешь в коллективном поиске, поэтому всячески поддерживай своих товарищей

Теоретически не существует не разрешимых проблем

Ваша общая цель: выдвижение как можно большего числа идей. Чем больше идей, тем больше шансов на решение задачи.

Категорически запрещена прямая и косвенная критика выдвигаемых идей, и их промежуточная оценка.

Любая высказанная идея полезна не Толька сама по себе, она является катализатором процесса «генерации».

Чем необычней, невероятней, неожиданней идея, тем вероятнее успех. Поэтому не бойся выдвигать фантастические, нелепые, абсурдные, сомнительные идеи.

Для твоей фантазии не существует каких-либо ограничений, рамок, условий

Относись к каждой высказанной идее доброжелательно, поддержи, постарайся развить ее.

*Памятка аналитику.*

Исходя из того, что идея-это та, которая анализируется в данный момент. Помни:

Каждая из идей содержит рациональное зерно. Найди его, попытайся развить данный принцип.

Оценивая идею, помни о специфике проблемы

Попытайтесь скомбинировать несколько идей для постарения нового принципа, который может быть реализован.

1. ***Обратный мозговой штурм (ОМШ)***

Что такое ОМШ?

Процесс решение задачи методом мозгового штурма разбивается, по сути, на две стадии на первой мы генерируем идеи, на втором критикуем. А что будет, если мы поступим на оборот, т.е. сначала по критикуем условие либо решение задачи, только потом будем генерировать. Такой метод называется обратный мозговой штурм.

Упражнение «Мерчандайзер». Есть такая работа – Мерчандайзер, слово происходит от английского merchandise – товары. Эти работники отвечают за размещение товаров в торговом пространстве. Иногда они работают в крупных супермаркетах, но чаще им приходится обслуживать сразу несколько торговых точек. Представьте себе, что вы мерчандайзер. Вам нужно за один день успеть обойти 8 торговых точек. Транспорта между ними нет, приходится ходить пешком. Попробуйте спланировать свой маршрут таким образом, что бы посетив все торговые точки, в общей сложности пройди наименьшее расстояние.

Работа ведется по партам, та пара, чей путь окажется короче – победят.



*Упражнения математического характера*

Игра «Что за число?»

Придумать в парах, список вопрос на которые можно отвечать только да или нет. Так что бы можно было точно определить число, задуманное вашим другом от 1 до 1024. Какое наименьшее число вопросов можно придумать.

 Решение. Каждый раз, когда мы, с вами получаем ответ на наш вопрос о числе, область, где может находиться число, в лучшем случае должна уменьшаться в два раза, т. е мы должны пополам разбивать область решения. Иначе, если мы задали вопрос, который разбивает область решения не неравные части, то узнав, что число находится в большой части, мы получили бы в итоге не эффективное уменьшение области решения. Тогда достаточно задавать вопрос: «больше ли загаданное число середины области решения» (на каждом шаге, область решения уменьшается в два раза).

Например: Загадано число 2.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Список вопросов: | Ответ | Область решения |
| Больше 512 | Нет | (0,512] |
| Больше 256 | Нет | (0,256] |
| Больше 128 | Нет | (0,128] |
| Больше 64 | Нет | (0,64] |
| Больше 32 | Нет | (0,32] |
| Больше 16 | Нет | (0,16] |
| Больше 8 | Нет | (0,8] |
| Больше 4 | Нет | (0,4] |
| Больше 2 | Нет | (0,2] |
| Это число 1 | Нет | 2 |

Ответ: 2.

***5. Морфологический анализ***

Что такое «Морфологический анализ»?

При переборе вариантов наугад значительная часть вариантов обычно пропускается. Метод МА позволяет осуществить поиск новых идеи путем систематического перебора возможных вариантов. Метод заключается в следующем:

Выбирается объект изменения (процесс, явление)

Для него выбираются основные характеристики

Для каждой характеристики выбираются все его возможные значения

Полученные данные заносятся в таблицу, в которой ось основных осей играют выбранные характеристики

Составляются различные комбинации выделенных значений параметров и проводятся исследование каждой комбинации, как возможное решение проблемы.

Такая таблица называется морфологическим ящиком.

*Упражнения математического характера*

Упражнение 2. В кафе встретились три друга: скульптор Белов, скрипач Чернов и художник Рыжов. "Замечательно, что один из нас имеет белые, один черные и один рыжие волосы, но ни у одного из нас нет волос того цвета, на который указывает его фамилия", - заметил черноволосый. "Ты прав", - сказал Белов.

Какой цвет волос у художника?

Составим морфологический ящик для этой задачи.

*Морфологический ящик*

|  |  |
| --- | --- |
| Друзья | Цвет волос |
| Белые | Рыжие | Черные |
| Белов | - | + | - |
| Рыжов | - | - | + |
| Чернов | + | - | - |

1. ***Принцип перехода в другое измерение***

Принцип перехода в другое измерение

1.а. Если трудно разместить что-то на прямой линии, можно попытаться разместить это на кривой (что-то же: на площади).

1.б. Если при перемещении по прямой линии возникают трудности, можно перемещаться по кривой

2. Если тесно на линии, можно занять площадь

 3. Если нахватает площади, можно занять объем

4. Объект можно наклонить или положить на бок

5. Можно использовать обратную сторону плоского предмета

 6. Можно использовать свет, падающий на соседнюю плоскость.

Практические упражнения.

Упражнение 1. Как по пересечённой местности пробежать, если весь путь перегорожен заборами от полуметра до метра высотой ? Бег с прыжками.

Упражнение 2. А как съехать с горы, если впереди большое дерево? Объехать - это и значит - заменить перемещение по прямой на перемещение по кривой.

*Упражнения математического характера*

* На листе школьной тетради разместить (построить линию) из 6 спичек.
* Построить из 3 спичек один треугольник
* Построить из 9 спичек 4 треугольника

***7. Отрицание или взгляд со стороны***

*Упражнения математического характера*

Докажите, что не существует треугольника с углами 40°, 60°, 70°. *Доказательство*. Предположим обратное: пусть существует треугольник с такими углами. Тогда сумма углов этого треугольника равна 40°+60°+70°=170°. Но таких треугольников не существует. Получили противоречие!!!

***8. Переход в надсистему***

 При развитии техника исчерпав возможности своего развития, в надсистему (закон перехода в надсистему) в качестве одной из ее частей: при этом дальнейшее ее развитие идет на уровне надсистемы. Переход в надсистему может осуществляться по трем основным путям:

создание надсистем из однородных (одинаковых) элементов (например, объединение электростанций в единое энергетическое кольцо идр.),

создание надсистем из конкурирующих (альтернативных) систем (например, парусно-паровые корабли и др.),

*Математические упражнения*.

* . Найди другие числа удовлетворяющие этим условиям.
* Найди корни: , легче 
* Какое число равно обратному себе?
* Сумма каких чисел равна одному из слагаемых?

***9. Переход в подсистему***

Если трудно решить проблему в явном виде или в той форме как она сейчас, то порой помогает метод рассмотрение из того из чего состоит проблема. Например, полезно совершенствовать не сами составляющие компьютера вместе, а по частям, совершенствуя их, не зависимо друг от друга.

*Математические упражнения.*

 Докажите, что уравнение  имеет бесконечно много решений.

Решение: разбор в частном случаи , . .

На плоскости дано 100 прямых. Сколько может точек пересечения.