

## **Методические рекомендации по применению ТРИЗ – технологии при реализации программ дополнительного образования**

**ТРИЗ - технология** - универсальная технология **анализа и решения проблем**, не зависящая от предметных областей, в которых возникают эти проблемы, но опирающаяся на специальные знания этих областей.

### **Основные понятия ТРИЗ**

#### **1. Противоречие**

**Формулирование противоречия** помогает лучше понять корень проблемы и найти ее точное решение.

#### **2. Ресурсы**

В основе красивых и эффективных решений лежат **ресурсы**, уже имеющиеся в Системе (Система – "контекст", в котором возникает задача, ситуация, обстановка). Так, решая простую задачу, зачастую достаточно лишь поискать нужный ресурс.

Принято классифицировать ресурсы следующим образом:

- Материально-вещественные (вещества, предметы, товары, деньги, оборудование и т.д.).
- Информационные (каналы и носители информации).
- Ресурсы времени.
- Ресурсы пространства (площадь, объем и т.д.).
- Энергетические ресурсы и поля (тепловая, электрическая, электромагнитная, атомная энергия, звуковые сигналы и т.д.).
- Человеческие (сами люди, а также их стереотипы, мотивация, каналы восприятия: зрение, слух, обоняние, осязание).
- Другие ресурсы (события прошлого, имидж, культура и др.).

#### **3. Идеальный конечный результат (ИКР)**

Это ситуация, когда нужное действие получается без каких-либо затрат (потерь), усложнений и нежелательных эффектов.

*Правила формулирования ИКР:*

Обычно используют три основные формулировки ИКР:

«Система сама выполняет данную функцию»

«Системы нет, а функции ее выполняются (с помощью ресурсов)».

«Функция не нужна».

### **Алгоритм решения задач с помощью ТРИЗ**

#### **Определение исходного факта, типа задачи**

Изобретательская задача – это когда есть цель, которую требуется достигнуть, или есть проблема, которую нужно преодолеть, причем очевидные решения в данных условиях неприменимы. Перед Решателем возникает вопрос: «Как быть?»

Исследовательская задача – это когда происходит некоторое явление, и необходимо объяснить его, выявить причины или спрогнозировать результат. Перед Решателем стоит вопрос «Почему? Как происходит?»

Чтобы легче было решить исследовательскую задачу, сформулируйте ее как изобретательскую. Задайте себе вопрос: «Как сделать, чтобы происходило именно это явление?»

### **Формулировка задачи**

#### **Выявление противоречия и идеального конечного результата**

Противоречие и ИКР «обостряют» проблему, выявляют самую ее суть и подталкивают к сильным решениям. Формулировать ИКР и Противоречие можно и в нескольких вариантах – это позволяет найти несколько решений.

#### **Поиск ресурсов**

Ресурсами является всё, что может быть полезно при решении задачи. Причем желательно использовать те ресурсы, которые уже присутствуют в проблемной ситуации, а также "дешевые" ресурсы, затраты на получение и использование которых низки.

#### **Формулировка идеального конечного результата**

У задачи может быть один ответ или несколько (даже фантастических).

### **Примеры задач**

1. Нередко случается, что малыши, забавляясь мелкими игрушками, пробуют их на вкус и незаметно для себя проглатывают. Если игрушка из пластмассы, то обнаружить ее в пищеводе или желудке ребенка с помощью, скажем, рентгена, невозможно; хирургам приходится действовать наугад, а между тем потерянная минута может стоить жизни маленькому пациенту. Вы – глава предприятия, выпускающего игрушки, и Вас мучает совесть за такие случаи. Как быть?

**Ответ:** Ряд фирм США выпускает игрушки из пластмассы с добавкой сульфата бария: такая пластмасса хорошо видна на рентгеновских снимках.

2. При отлучке на несколько дней из дома встаёт проблема, как накормить рыбок в аквариуме. Запустите в аквариум, например, циклопов – рыбки быстро их съедят, и потом будут голодать. Конечно, циклопов можно запускать в аквариум постепенно, но кто будет это делать в Ваше отсутствие? Как быть?

**Ответ:** Предлагается отгородить часть аквариума, например, оргстеклом с отверстиями, достаточно мелкими, чтобы сквозь них не могли проходить рыбки. В отгороженную часть следует поместить циклопов. Постепенно проникая через отверстия из отгороженного объёма в другую часть аквариума, циклопы долгое время будут служить кормом для рыбок.

3. Трубы дренажных систем периодически забиваются илом. Для очистки труб можно разобрать дренажную систему (полностью или

частично), но понятно, что это – трудоёмкая операция. Удобнее размывать ил струёй воды, направляемой непосредственно в трубу, при этом хорошего эффекта можно добиться, используя водяной поток большой скорости. К сожалению, расход воды при такой операции оказывается слишком большим. Нужно повысить скорость водяного потока и одновременно — не увеличить общий расход воды. Как быть?

**Ответ:** Требуемого результата достигают введением добавочного тела (шара), частично перекрывающего сечение трубопровода. В месте застревания шара скорость потока воды увеличивается, и ил быстро вымывается.

4. Во время скачек на ипподроме колумбийской столицы одна из лошадей прямо со старта взяла бешеный темп и пришла к финишу первой. Судьи заподозрили неладное. Однако допинговый контроль ничего не показал. По поведению лошади можно было заподозрить, что ее все же прищпоривали, но найти шпоры не удалось. Что же «помогло» лошади прийти к финишу первой?

**Ответ:** Лошадь тренировали в специальных условиях. Перед тем как шпорить, подавали свисток в неслышимом человеческим ухом диапазоне. Вскоре, у лошади выработался условный инстинкт: свисток – шпоры.

5. Во время Второй Мировой наши лётчики перегоняли по Ленд-лизу гидропланы из Америки. Маршрут проходил через Африку и был тщательно выверен. Но если есть правила, то обязательно находятся те, кто их нарушает... Экипаж одного гидроплана, плененный красотой африканского озера, сделал посадку в незапланированном месте. Самолет удачно приводнился, и тут, о ужас! – лётчики заметили, что озеро буквально кишит крокодилами... Немедленно взлетать! – решили лётчики – но вот прямо по курсу крокодил. А кто гарантирует, что рядом с ним сейчас не всплывёт ещё один? Трагизм положения в том, что стоит одному из поплавков самолета попасть на животное, аварии не избежать. Как быть?

**Ответ:** Лётчики плеснули на поверхность воды бензина, который стал растекаться тонкой пленкой. Крокодилы сразу «разбежались», освободив путь для разгона.

6. В 525 году до н.э. персы воевали с египтянами. И никак не могли победить. Египтяне были на редкость стойкими и преклонялись перед кошками, которые, казалось, и вправду их «охраняли». Персы были не столь набожными, но хитрыми. Благодаря чему одержали победу. Что придумали персы?

**Ответ:** Солдаты передних рядов персидского войска добыли себе кошек и выставили их перед собой как живой щит. Это и погубило египтян. Они боялись случайно убить кошку и не посылали свои стрелы в ряды персов. Сражение кончилось полнейшим разгромом египтян.

7. Рыба в мелких прудах может зимой погибнуть от недостатка кислорода. Предложите решения проблемы. Одно из решений – делать проруби, но они постоянно замерзают. Как быть?

**Ответ:** В лед вмораживаются капилляры – пучки обычной соломы. По ним кислород попадает в воду.

8. Дикий котенок отказывается есть в неволе – в зоопарке. Что делать?

**Ответ:** Дикий котенок был посажен в клетку к домашнему. Понаблюдав, как домашний «наворачивает» мясо и яйцо, дикий не смог устоять перед соблазном.

9. Известно, что в южных странах – тропиках и субтропиках – национальные блюда чрезвычайно сильно сдобрены острыми специями, и продукты обычно жарят в масле. В умеренных широтах, напротив, потребляют более «спокойные», по сравнению с южными, блюда. Для людей умеренного пояса южные кушанья слишком остры и жирны. Но на юге никогда не думали перейти на «спокойную» пищу. Предложите несколько объяснений этому явлению.

**Ответ:** На юге больше кишечных паразитов, их активность и жизнестойкость выше, чем у «родственников» в умеренных широтах. Чтобы случайно не заразиться, людям приходится обрабатывать пищу соответствующим образом: температура кипения масла – более 250 градусов, а температура кипения воды – всего 100 градусов. Острота южной пищи может иметь несколько объяснений. С одной стороны, отмечается торможение желудочной секреции в жару. Чтобы её повысить, в пищу добавляют острые приправы – это стимулирует выработку желудочного сока. С другой стороны, чем обильнее выделяется желудочный сок, тем выше его кислотность – повышается содержание соляной кислоты. А соляная кислота в свою очередь оказывает антибактериальное воздействие.

10. На снимках, сделанных на цветное фото со вспышкой, зрачки глаз людей зачастую получаются красными. Это происходит, если их размер в момент съемки достаточно велик. Что нужно сделать при съемке, чтобы исключить эффект «красных глаз»?

**Ответ:** Вспышка должна выдавать за секунду до основного импульса более слабый импульс, чтобы зрачки людей успели сузиться. В таком случае подсветка внутренности глаза резко слабеет и зрачок на фотографии имеет нормальный цвет.