Методическая разработка методиста МБОУДО НТЦ "Механик" Беккер О.М. (2022г.)

**Методы ТРИЗ при формировании функциональной грамотности**

"Главное, что должно дать образование и о чём часто забывают, - это не багаж знаний, а умение владеть этим багажом" - утверждает ученый-дидакт А.Л. Несмеянов.

Дополнительное образование - это практико-ориентированное образование и предназначено помочь ребенку в своей деятельности применить все свои полученные знания, свой, пусть небольшой, опыт при создании творческого продукта. Задача педагога помочь ему в этом, то есть сформировать функциональную грамотность

Понятие функциональная грамотность объединяет читательскую, математическую, естественно-научную, финансовую, глобальные компетенции и креативное мышление. Невозможно во время образовательного процесса формировать одну из компетенций. Например, при изготовлении модели корабля ребенок развивает:

читательскую грамотность при поиске информации о развитии мореходства , о типах кораблей, об истории мореплавателей;

математическую грамотность при построении чертежей (геометрия, тригонометрия);

естественно-научную грамотность при проектировании модели, приходится искать ответы на вопросы : почему корабль не тонет а плывет, какой нужен парус, какие бываю моторы для кораблей и т.д.

финансовую грамотность - какой использовать материал, чтобы и не очень дорого, но чтобы и улучшить качество модели. Что дешевле - делать модель самому или купить.

глобальные компетенции - интерес ребенка к кораблестроению подтолкнет его к изучению мореплавания в разных странах, изучению географии, открытий и т.д.

креативное мышление - изготавливая в начале обучения модели по предложенным шаблонам, в последствии каждому захочется создать свой корабль красивее, быстрее, улучшить его ходовые качества, найти креативные решения в изменении конструкции корабля и т.д.

Таким образом, начиная работать над проектом, который ребенок выбирает сам, он сам добывает информацию, новые недостающие знания, приобретая новые компетенции. Задача педагога опираясь на мотивированность детей и, используя различные методы и педагогические технологии , формировать у них функциональную грамотность.

Одна из самых важных компетенций креативное мышление - способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствовании идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, и нового знания, и эффектного выражения воображения.

Среди новых педагогических технологий, используемых в дополнительном образовании детей, ТРИЗ занимает особое место.

ТРИЗ - теория решения изобретательских задач - была разработана бакинским учёным, писателем-фантастом Генрихом Сауловичем Альтшуллером. Главная идея его теории - технические решения возникают и развиваются не стихийно, а по определённым законам

Самая главная цель, которую ставит перед собой ТРИЗ-педагог, - формирование у детей творческого мышления, т.е. воспитание творческой личности, подготовленной к стабильному решению нестандартных задач в различных областях деятельности. Он требует определенной подготовки педагога, его искреннего желания творить, искать и находить новое, нетрадиционное, казалось бы, в обыденном.

Педагогическое кредо "тризовцев" - каждый ребенок талантлив и даже гениален, но его надо научить ориентироваться в современном мире, чтобы при минимуме затрат достигать максимального эффекта. Необходимо учить ребенка анализировать конкретную ситуацию и находить оригинальные пути ее разрешения. В обучении используются игры, сказки, различные тесты.

Девиз тризовцев - "Можно говорить все". И дети говорят, придумывают. Выслушивать нужно каждого желающего. Пусть учатся возражать педагогу и друг другу, но аргументировано, предлагая что-то взамен или доказывая.

Занятия по развитию творческого воображения - это импровизация, игра, мистификация. Здесь учат придумывать свои сказки и не одну, а столько, сколько человек в группе и даже больше. Дети познают и учатся сопоставлять физические и природные явления, но в такой форме, когда они не замечают, что учатся, а делают для себя открытия ежеминутно.

Чтобы стимулировать творческую активность детей  и устранить отрицательное воздействие психологической инерции, используются различные методы и приёмы, применяемые в решении изобретательских задач (ТРИЗ). Вот некоторые из них:

***1. Мозговой штурм***

Мозговой штурм предполагает постановку изобретательской задачи и нахождения способов ее решения с помощью перебора ресурсов, выбор идеального решения.

Изобретательские задачи должны быть доступны детям по возрасту. Темами мозгового штурма могут быть такие:

как нарисовать картинку если нет карандаша;

как не намокнуть под дождем;

как оставить кусочек лета в зиму.

Напомним правила мозгового штурма:

1) исключение всякой критики;

2) поощрение самых невероятных идей;

3) большое количество ответов, предложений;

4) чужие идеи можно улучшать.

Анализ каждой идеи идет по оценке "хорошо - плохо", т.е. что-то в этом предложении хорошо, но что-то плохо. Из всех решений выбирается оптимальное, позволяющее решить противоречие с минимальными затратами и потерями. Результаты мозгового штурма должны быть непременно отражены в продуктивной деятельности: нарисовать свой кусочек лета в зиму; вылепить продукты, которые кушают инопланетяне и т.д.

Педагог должен предложить детям свои оригинальные варианты решения задачи, что позволяет стимулировать их воображение и вызывать интерес и желание к творческой деятельности.

В ходе реализации этого метода развиваются коммуникативные способности детей: умение вести спор, слышать друг друга, высказывать свою точку зрения, не боясь критики, тактично оценивать мнения других и т.п. Данный метод позволяет развивать у детей способность к анализу, стимулирует творческую активность в поиске решения проблемы, дает осознание того, что безвыходных ситуаций в жизни не бывает.

***2. Синектика***

Это так называемый метод аналогий:

а) личностная аналогия (эмпатия). Предложить ребенку представить самого себя в качестве какого-нибудь предмета или явления в проблемной ситуации. Примерные варианты заданий:

изобрази будильник, который забыли выключить;

покажи походку человека, которому жмут ботинки;

изобрази рассерженного поросенка, встревоженного кота, восторженного кролика;

представь, что ты животное, которое любит музыку, но не умеет говорить, а хочет спеть песню. Прохрюкай "В лесу родилась елочка…", промяукай "Солнечный круг…" и т.д.;

б) прямая аналогия. Основывается на поиске сходных процессов в других областях знаний (вертолет - аналогия стрекозы, подводная лодка - аналогия рыбы и т.д.). Пусть дети находят такие аналогии, делают маленькие открытия в сходстве природных и технических систем. Используя этот метод педагог может попросить ребенка изобразить прямую аналогию.

в) фантастическая аналогия. Решение проблемы, задачи осуществляется, как в волшебной сказке, т.е. игнорируются все существующие законы (нарисуй свою радость - возможные варианты: солнце, цветок; изобрази любовь - это может быть человек, растение) и т.д.

Синектика всегда проводится в паре с мозговым штурмом.

***3. Морфологический анализ***

Цель этого метода - выявить все возможные факты решения данной проблемы, которые при простом переборе могли быть упущены.

Обычно для морфологического анализа строят таблицу (две оси) или ящик (более двух осей). В качестве осей берут основные характеристики рассматриваемого объекта и записывают возможные их варианты по каждой оси. Например, изобретаем новый стул. На одной (вертикальной) оси отложены возможные формы, на другой (горизонтальной) - возможный материал, из которого он может быть сделан (дерево, железо, стекло, пластмасса). Затем выбираются различные сочетания элементов разных осей (стеклянный квадратный стул - для принцессы, он красивый, удобный, но может легко разбиться; железный круглый стул - для пианиста, на нем можно легко повернуться, так как он крутится, но тяжело сдвинуть с места и т.д.). Перебираются все возможные варианты. В продуктивной деятельности дети изображают каждый изобретенный новый стул. Можно предложить детям придумать новую кровать, ковер, игру (в последней по одной оси можно выложить часть тела, с помощью которой можно играть, а по другой - приспособления для игры: мяч, ракетка, скакалка и т.д.). Приведем пример применения метода с использованием "ящика", т.е. таблицы. Чтобы создать новый образ какого-либо объекта, нужно выделить как можно большее количество критериев и характеристик этого объекта по каждому из критериев. Как показывает практика, лучше всего начинать работу по методу морфологического анализа со сказочных образов. Например, необходимо создать новый образ Ивана-царевича. Наше воображение рисует нам образ молодого человека, доброго, смелого, сильного, красивого и т.п. Не будем пока отказываться от данного образа. Выделим основные критерии, по которым можно охарактеризовать этот сказочный персонаж: возраст, место жительства, внешний вид, средство передвижения, одежда и т.д. Для удобства можно занести данные характеристики в таблицу.

Возможные варианты характеристик по выделенным критериям:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст | Место жительства | Средство передвижения | Стиль одежды | Характер |
| Ребёнок | Дворец | Конь | Спортивный костюм | Добрый |
| Подросток | Многоэтажный дом | Автомобиль | Праздничный наряд | Вредный |
| Юноша | Лес | Ролики | Строгий костюм | Нытик |
| Старик | Детский сад | Лыжи | Шорты и майка | Весельчак |

Чем больше критериев выбрано, тем более подробно будет описан новый образ. В их число можно внести привычки героя, хобби, особенности общения, особенности частей тела, цвет волос, глаз и т.д. Характеристик по каждому из критериев также может быть сколь угодно много.

Произвольно выберем из каждого столбца по одной характеристике и соединим воедино. Могут получиться очень интересные образы. Например, Иван-царевич - вредный подросток, одетый в праздничный наряд, проживающий в детском саду и передвигающийся на лыжах. Или старик-весельчак в спортивном костюме, живущий в лесу и передвигающийся на роликах. Сразу хочется придумать историю о таком герое. Сколько простора для детского воображения!

Аналогично можно работать и с рукотворными предметами: придумать новый фасон платья, марку автомобиля, спроектировать дворец, разработать новую модель часов и т.д.

Используя морфологическую таблицу, можно, комбинируя героев, места событий и сюжеты знакомых сказок, сочинять новые волшебные истории. При этом необходимо сразу определить, кто будет злым, а кто - добрым героем, с каким злом будут бороться герои, какие волшебные силы будут помогать, какие - мешать и т.д.

***4. Метод фокальных объектов (МФО).*** Суть метода заключается в том, что к определённому объекту "примеряются" свойства и характеристики других, ни чем с ним не связанных объектов. Сочетания свойств оказываются иногда очень неожиданными, но именно это и вызывает интерес.

Это усовершенствованный метод каталога. Он позволяет найти идеи новых, оригинальных товаров широкого ассортимента: различных сувениров, игр, реклам. Хорошо зарекомендовал себя как способ снятия психологической инерции у взрослых и детей.

Цель МФО - установление ассоциативных с различными случайными объектами.

Изначально нужно выбрать объект, с образом которого будем работать. Можно до поры хранить его в тайне от детей. Затем детям предлагается назвать три любых объекта. Хорошо, если один из них будет представителем природного мира, второй - рукотворного, третий - вообще нематериальное понятие. Но это условие необязательно. Затем дети называют как можно больше свойств и качеств названных объектов. Названные свойства и качества приписываются к изначально выбранному объекту, дети объясняют, как это может выглядеть и при каких условиях такое бывает.

Детям предлагаются два-три слова и быстро выделяются свойства каждого из названных предметов или явлений. Например:

|  |  |
| --- | --- |
| **стол** | **метеорит** |
| круглый | искрящийся |
| кухонный | горячий |
| пластмассовый | стремительный |

Затем дается новое слово, к которому применяются уже названные свойства, например, машина:

стремительная - быстро едет;

горячая - везет горячий хлеб;

искрящаяся - летающая тарелка;

кухонная - с которой продают готовый завтрак, обед, ужин и т.д.

Придуманные детьми идеи также отражаются в рисовании, лепке, аппликации.

Метод фокальных объектов направлен на развитие у детей творческого воображения, фантазии, формирование умения находить причинно-следственные связи между разными объектами окружающего мира, на первый взгляд, ничем не связанные друг с другом.

***5. Данетка***.

Этот метод дает возможность научить детей находить существенный признак в предмете, классифицировать предметы и явления по общим признакам, слушать и слышать ответы других, строить на их основе свои вопросы, точно формулировать свои мысли. Правила игры: загадывается объект животного или рукотворного мира, дети задают вопросы об этом объекте. На вопросы можно отвечать только "да" или "нет". Педагогобращает внимание детей на то, что первые вопросы должны быть наиболее общие, объединяющие сразу несколько признаков. Как правило, первый вопрос: - это живое? В зависимости от ответа перебираются общие категории предметов и явлений. Например, если загаданный объект из живого мира, то следующие вопросы должны отражать категории живого мира: это человек? Это животное? Это птица? Это рыба? и т.п. Когда общая категория установлена, задаются более конкретные вопросы о составляющих характеристиках этой категории. Например, если выбранный объект является животным, то спросить можно домашнее ли это животное? Хищное? Травоядное? и т.д. Далее следуют вопросы, основанные на догадках, до тех пор, пока объект не будет угадан.

***6. Метод Робинзона***.

 Этот метод формирует умение находить применение казалось бы совсем ненужному предмету. Педагог предлагает детям представить себя на пустынном острове, где есть только… (возможные варианты: скакалки, битые лампочки, жвачки, пустые консервные банки и т.д.). Необходимо выжить на этом острове, используя только этот предмет. (Представьте, что на острове есть только много жвачек. Как, используя только их, выжить в течение многих лет? Ведь нужно и жилье, и одежда, и пища.) Дети придумывают варианты одежды из оберток и фантиков, строят дома из жвачек и т.д.

***7. Типовое фантазирование.***

Этот метод хорошо использовать при обучении детей творческому рассказыванию. Придумывать, фантазировать можно не вслепую, а с использованием конкретных приемов:

а) уменьшение - увеличение объекта (выросла репка маленькая-премаленькая. Продолжи сказку);

б) наоборот (добрый Волк и злая Красная Шапочка);

в) дробление - объединение (придумывание новой игрушки из частей старых игрушек или невероятного живого, отдельные части которого представляют собой части других животных);

г) оператор времени (замедление - ускорение времени: нарисуй себя через много лет, нарисуй своего будущего ребенка или какой была твоя мама в детстве);

д) динамика - статика (оживление неживых объектов и наоборот: Буратино - живое дерево; Снегурочка - живой снег; Колобок - живое тесто и т.д.). Дети сами могут выбрать объект, а затем оживить его, придумать название.

***8. Системный оператор***

Мир системен. Любой объект можно рассматривать как единое целое (систему), можно мысленно поделить его на части, каждую часть можно поделить на ещё более мелкие части. Все системы существуют во времени. Они сталкиваются, взаимодействуют друг с другом, влияют друг на друга. Одной из важнейших задач обучения является задача закрепления и систематизации полученных знаний. В теории формирования сильного мышления (одно из направлений ТРИЗ) есть такое понятие: системный оператор. Работа с системным оператором предполагает формирование у ребёнка умение анализировать и описывать систему связей любого объекта материального мира: его назначение, динамику развития в определённый отрезок времени, признаки и строение и др.Каждый объект материального мира имеет своё прошлое, настоящее и будущее. Кроме того, каждый объект имеет свой набор свойств и качеств, которые могут изменяться с течением времени. Если рассматривать объект материального мира, как систему, состоящую из определённых составляющих, имеющих определённые свойства и качества, то данный объект, в свою очередь, будет являться частью другой системы, более широкой по своему строению. Так, например, пылесос - это система, состоящая и таких частей, как корпус, шланг, щётка и т.д. В свою очередь, пылесос является частью системы бытовая техника. Если учесть, что каждый объект материального мира имеет прошлое, настоящее и будущее, то его рассматривание и анализ можно представить при помощи таблицы, где С - система, т.е. объект, который находится в центре рассмотрения; Н/С - надсистема, ближайшее окружение объекта, система, частью которой является объект; П/С - подсистема, структурная единица системы, части, из которых состоит сам объект:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Н/С | Н/С | Н/С |
| С | С | С |
| П/С | П/С | П/С |
| прошлое | настоящее | будущее |
|  |  |  |

Таким образом, рассматривая объект, дети определяют, из каких частей он состоит, его видовую принадлежность (транспорт, игрушка, одежда, строение и т.д.). Кроме того, дети выясняют историю возникновения данного объекта, какой предмет выполнял его функции до его появления, этот предмет аналогично анализируется. Далее детям предоставляется возможность представить себе, каким станет объект в будущем: его функции, внешний вид, как он будет называться и т.п. Информация заносится в таблицу.

Целесообразно предложить детям закрепить полученные результаты схематично или в рисунке (особенно будущее объекта).

В случае, когда объектом, т.е. системой, является пылесос, данная таблица может выглядеть следующим образом:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| домашняя утварь | бытовая техника | бытовая техника |
| веник | пылесос | скоростной аппарат по уборке помещений |
| прутья и верёвка, скрепляющая и удерживающая прутья вместе | корпус, шланг, щётка, колёсики, шнур с вилкой, кнопка для включения | составляющие пылесоса в будущее полностьюзависят от фантазии и воображения детей |
| прошлое | **настоящее** | **будущее** |
|  |  |  |
|  |  |  |

Таким образом, дети учатся производить системные раскладки, анализировать и описывать систему связей между объектами окружающей действительности, строить разного рода классификации по выделенному признаку.

Технология ТРИЗ пользуется ещё многими методами и приёмами (агглютинация, гиперболизация, акцентирование, синектика и др.), успешно применяемыми в обучении детей. Она позволяет развивать воображение, фантазию детей, позволяет преподносить знания в увлекательной и интересной для них форме, обеспечивает их прочное усвоение и систематизацию, стимулирует развитие мышления обучающегося, проявление творчества как детьми, так и педагогами. ТРИЗ работает на принципах педагогики сотрудничества, ставит детей и педагогов в позицию партнёров, стимулирует создание ситуации успеха для детей, тем самым, поддерживая их веру в свои силы и возможности, интерес к познанию окружающего мира.

В приложениях приведены примеры сказок и изобретательских задач.

**Список литературы**

* Сайт официального фонда Г. С. Альтшуллера Данный ресурс является центральным порталом по всем вопросам ТРИЗ. На сайте можно найти большое количество материалов по основным направлениям теории – АРИЗ, ЗРТС, ТРТЛ, РТВ, а также множество как известных, так и не очень (в том числе рукописных) работ Г. С. Альтшуллера.
* ТРИЗ интернет-школа Еще один замечательный сайт с простым дизайном и отличной навигацией. Собрано много публикаций современных авторов, в том числе по проблемам ТРИЗ педагогики и применения ТРИЗ в бизнесе. Подобран отличный список русскоязычных и иностранных сайтов тематики ТРИЗ.
* Лаборатория образовательных технологий Удобный сайт с глоссарием основных терминов ТРИЗ и большим объемом трудов по всем направлениям теории. Отлично подобрана картотека, которую можно использовать и для самостоятельного обучения, и в построении образовательных программ на основе ТРИЗ. Также есть интернет-магазин, где можно купить печатные книги современных авторов-тризовцев.
* 1.**Богданова, Т.Г.**Диагностика познавательной сферы ребенка. [Текст]: учебное пособие/ Т.Г.Богданова, Т.В.Корнилова. - М.: Роспедагенство, 1994. - с.62- 66
* 2. **Вуджек, Т.**Тренировка ума. [Текст]: упражнения для развития повышенного интеллекта/ Т. Вуджек. - Санкт - Петербург: Издательство “Питер”, 1996.- 229 с.
* 3. **Мотков, О.И.**Развитие творчества у детей. [Текст]: / О.И. Мотков. Дополнительное образование, - 2008. №4 - с.9-13.
* 4. **Савенков, А.И.**Развитие творческого мышления. [Текст]: учебное пособие/ А.И. Савенков - Ярославль: Издательство ООО Академия развития, 2007. — 32с.
* 5**. Собко, Н.В**. Развитие творческого воображения учащихся начальных классов- важная проблема современного образования. [Текст]: / Н.В.Собко - Дополнительное образование, - 2005. №6 - с.9-10.
* 1.Альтшуллер, Г.С., Верткин, И.М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. [Текст]\  Г.С.Альтшуллер,  И.М.Верткин— Минск: «Беларусь», 1994.
* 2.Березина, В.Г., Викентьев, И.Л., Модестов, С.Ю. Детство творческой личности: Встреча с чудом. Наставники. Достойная цель. [Текст]\ В.Г.Березина, И.Л.Викентьев, С.Ю.Модестов — Санкт-Петербург: Изд. Буковского, 1995.
* 3. Викентьев, И.Л., Кайков, И.К. Лестница идей: Основы ТРИЗ в примерах и задачах. [Текст]\ И.Л.Викентьев, И.К.Кайков,— Новосибирск, 1992.
* 4. Гин, А.А. Задачки-сказки от кота Потряскина. [Текст]\ А.А.Гин — М.: «Вита-Пресс», 2002.
* 5. Гин, С.И. Мир фантазии: Методическое пособие для учителей 2-3 классов. [Текст]\ А.А.Гин — М.: «Вита-Пресс», 2002.
* 6. Гин, С.И. Мир логики: Методическое пособие для учителей 3-4 классов. [Текст]\ А.А.Гин — М.: «Вита-Пресс», 2001.
* 7. Клеймихина, Т.В., Крейнина, С.А. От Незнайки до.... [Текст]\ Т.В.Клеймихина, С.А.Крейникова— Санкт-Петербург: «Акцидент», 1996.
* 8. Мурашковская, И.Н., Валюмс, Н.П. Картинка без запинки: Методика рассказа по картинке. [Текст]\ И.Н.Мурашковская, Н.П.Валюмс— Санкт-Петербург: ТОО «ТРИЗ-ШАНС», 1995.
* 9. Нестеренко, А.А. Страна загадок. [Текст]\ А.А.Нестеренко— Ростовский университет, 1993.
* 10. Трифонов, Д.Н. Сборник задач из НФЛ: 43 задачи для развития воображения. [Текст]\ Д.Н.Трифонов— Санкт-Петербург: ТОО «ТРИЗ-ШАНС», 1995.
* 11. Чернихович, Е. Винни-Пух решает вслух: Картотека сказочных задач. [Текст]\ Е.Чернихович— Гомель: «Сож», 1995.
* 12. Шустерман, З.Г. "Новые приключения Колобка".[Текст]\ З.Г.Шустерман — М.: «Педагогика-Пресс», 1993.

**Приложение 1.**

**Сказки для детей ТРИЗ**

**Непослушный песок**

Маленький львёнок сидел под пальмой и пытался что-то строить из песка. Но у него ничего не получалось, потому что всё рассыпалось. Львёнок был очень недоволен тем, что песок такой сыпучий и мягкий. Не получалось даже рисовать на песке: рисунки выходили нечёткие и некрасивые.

«Что это ты такой сердитый?» - спросила львёнка умная черепаха, вернувшаяся с озера. «Понимаешь, я так стараюсь, а у меня ничего не получается!» - жаловался раздосадованный львёнок. «И не получится! - твёрдо сказала черепаха. - Ведь песок очень мягкий и сыпучий». «Что же мне теперь делать? - расстроился львёнок. - Песок должен быть мягким, чтобы я мог поваляться и покувыркаться, и должен быть твёрдым, чтобы можно было рисовать и строить».

«Молодец! - похвалила его черепаха, - ты почти нашёл правильное решение». «Неужели? - удивился маленький львёнок. - А как же сделать песок твёрдым?». «Подумай хорошенько, ведь ты прекрасно знаешь ответ», - посоветовала черепаха. Львёнок немного подумал и сказал: «Послушай, черепаха, я, кажется, придумал».

Что же придумал львёнок?

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Львёнок учится плавать**

Как-то раз, когда маленький львёнок и большая черепаха снова пришли на озеро, львёнок спросил: «Скажи, черепаха, как ты научилась так хорошо плавать?». Черепаха подумала и ответила: «А я всегда умела хорошо плавать». «Научи меня, пожалуйста», - попросил маленький львёнок. «Ну хорошо, - согласилась умная черепаха, - но учти, чтобы научиться плавать, ты должен хорошенько грести лапами».

«Понял! Понял!» - закричал львёнок и прыгнул в воду. Он изо всех сил начал бить лапами по воде, но только распугал рыбок. «Вот видишь, - огорчился львёнок, - у меня ничего не получается». «А ты зайди поглубже и попробуй ещё раз», - предложила черепаха. Львёнок зашёл поглубже, но через минуту уже звал на помощь: «Тону! Спасите!».

Когда черепаха вытащила испуганного львёнка, он, фыркая, с обидой сказал: «Никогда я не научусь плавать, меня всё время тянет вниз!». Тут умная черепаха посоветовала львёнку: «Сделай так, чтобы тебя не тянуло вниз». «Ну как же меня не будет тянуть вниз, если я тяжёлый?» - возразил львёнок.

«Значит, найди то, что поможет тебе стать лёгким, а я пока поплаваю», - сказала черепаха и нырнула в воду. Когда львёнок вернулся, черепаха уже лежала на тёплом песке. Увидев львёнка, она похвалила его: «Я всегда знала, что ты очень сообразительный!»

Что же нашёл львёнок для того, чтобы научиться плавать?

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Как спрятаться львёнку?**

Весь день маленький львёнок бегал по саванне, а вечером усталый, но довольный прибежал к большой черепахе. «Ну расскажи, львёнок, где ты был, что видел?» - начала спрашивать черепаха. Львёнок устроился поудобней, чтобы не упустить ничего из того, о чём он хотел рассказать. «Я видел жирафов, зебру, бабочек...» - начал перечислять львёнок. «И что же они делали?» - спросила черепаха.

«Знаешь, умная черепаха, они так здорово прятались! - увлечённо рассказывал львёнок. - Жирафы зашли под дерево, и их совсем не было видно...». «Конечно, - согласилась черепаха, - ведь жирафы пятнистые, и очень трудно разглядеть их в ветках деревьев». «А зебры очень хорошо прятались в саванне...», - продолжал львёнок. «Да, - поддержала черепаха, - ведь зебры полосатые, и они сливаются с травой».

«Послушай, умная черепаха, даже ты можешь спрятаться в панцирь, а где же спрятаться мне так, чтобы никто не заметил? - вдруг заволновался маленький львёнок. -Ведь у меня нет ни пятен, ни полос, ни панциря...». «А ты подумай хорошенько, что поможет тебе спрятаться и в саванне, и в песке», - предложила черепаха. «Интересно, - задумался львёнок, - что же это поможет мне спрятаться?»

Подумайте и ответьте, где и как спрятаться львёнку.

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Канава**

После того как дожди размыли весь песок, маленькому львёнку по пути к озеру всё время нужно было обходить длинную и глубокую канаву, которая к тому же была полна воды. Искупавшись уже однажды в луже, львёнок больше не хотел быть мокрым и грязным. Он тратил много времени и приходил к озеру очень усталым.

«Что с тобой?» - спросила львёнка умная черепаха, когда он в очередной раз приплёлся еле дыша. «Ты знаешь, черепаха, мне так надоело обходить эту широкую канаву!» - львёнок жадно пил воду и был крайне недоволен. «Что же тебе мешает пройти прямо?» - поинтересовалась черепаха. «Как что?! - изумился львёнок. - Я же не могу её перепрыгнуть, а переплывать без тебя боюсь».

Черепаха подумала и сказала: «Значит, канаву не нужно переплывать или перепрыгивать». «Как же я пройду, у меня же нет крыльев, чтобы перелететь?» - совсем растерялся маленький львёнок. «Для этого нужно посмотреть по сторонам и найти то, что поможет тебе перейти канаву», - рассудительно предложила умная черепаха. Львёнок посмотрел по сторонам и хлопнул себя лапой по лбу: «Ну конечно! Как же я раньше не додумался?» Что же придумал львёнок?

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Львёнок ищет воду**

Маленькому львёнку надоело всё время сидеть под пальмой, к тому же ему захотелось пить. Придя к озеру, он вдруг обнаружил, что озера нет. Запыхавшись, львёнок прибежал назад, к пальме: «Просыпайся, черепаха! Озеро высохло!». «В самом деле?» - умная черепаха высунулась из своего панциря и, увидев расстроенного львёнка, принялась его утешать: «Ничего, маленький львёнок, через несколько дней начнутся дожди, и озеро станет большим, глубоким, как прежде». «А как же мне попить? - спросил львёнок. - Ведь теперь вода кончилась, а к реке идти далеко, да и крокодилы там зубастые».

Черепаха, посмотрев на львёнка, сказала: «Успокойся, сядь и подумай, где можно найти воду, и вообще, почему обязательно воду?». «Действительно, - согласился львёнок, - можно же пить и сок, и молоко...». «Ну вот и придумай, где всё это можно найти», - сказала умная черепаха.

Подумайте, как же львёнку попить?

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Лужа**

Однажды, после сильного проливного дождя, когда воздух был чистым и свежим, маленький львёнок решил погулять и порезвиться. Он бегал, гонялся за птичками, пока не наткнулся на лужу. «Интересно, - подумал львёнок, - а смогу ли я через неё перепрыгнуть?».

Хорошенько разбежавшись, львёнок прыгнул и, к своему удовольствию, перелетел через лужу. Теперь у него появилось интересное занятие - прыгать через лужи!

Через некоторое время маленький львёнок увидел огромную лужу. Он как следует разогнался, прыгнул... Но лужа была очень большая, и львёнок оказался в грязной и мутной воде. К тому же лужа была ещё и глубокая, поэтому львёнок испачкался по самые кончики ушей. Кое-как выбравшись, мокрый львёнок уныло побрёл к черепахе.

«Откуда ты такой грязный?» - спросила черепаха, увидев львёнка. «Я прыгал через лужу», - тихо ответил львёнок. «А если бы ты утонул?» - черепахе стало жаль маленького львёнка, и она погладила его по голове. «Разве можно утонуть в луже, она же не такая глубокая, как озеро?» - возразил львёнок. «Но ведь ты же не знаешь, какой она глубины», - заметила умная черепаха. «Нет, знаю! - упрямо твердил львёнок. - Если дно видно, лужа неглубокая, а если дна не видно, то глубокая».

Черепахе надоело слушать упрямого львёнка, и она спросила: «Послушай, маленький львёнок, а как ты определишь глубину лужи, если вода в ней очень грязная?» Львёнок почесал лапой в затылке: «И правда, как же узнать глубину?». «Вот и подумай, а вечером посмотрим, что ты придумал», - глубокомысленно произнесла умная черепаха и отправилась к озеру.

Подумайте и помогите львёнку измерить глубину лужи

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Как сделать ветер?**

Жаркое африканское лето было в самом разгаре. На небе не было ни облачка, и даже непоседливый львёнок устал от изнывающей жары. Умная черепаха пряталась в панцирь и вылезала оттуда только вечером. Не спасала и тень пальмы. «Хоть бы ветерок подул», - мечтательно произнёс маленький львёнок.

Черепаха высунула голову из панциря и задумчиво сказала: «Если ветерка нет, нужно его сделать, и тогда будет прохладно». «Как же можно сделать ветер?!» - изумился львёнок. «А ты посмотри по сторонам и придумай, из чего и как можно сделать ветер», -предложила черепаха и опять спряталась в панцирь. Львёнок немного подумал и весело запрыгал: «Ура! Придумал!»

Что же придумал львёнок?

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Кактусовый сад**

Наступило время цветения кактусов. Цветочки на них были розовые, голубые, зелёные, оранжевые. «Вот бы вырастить кактусовый сад», - думал львёнок. С этим он пришёл к умной черепахе. Черепаха была в прекрасном настроении и что-то напевала. «Послушай, черепаха, давай посадим кактусовый сад - будет очень красиво», - предложил львёнок. «Замечательно, - согласилась черепаха, - но только этот сад появится не скоро, ведь кактусы растут очень медленно». «Как жаль!» - огорчился львёнок. «Не огорчайся, можно пересадить уже большие кактусы», - посоветовала умная черепаха.

«Ура! У нас будет кактусовый сад!» - обрадовался маленький львёнок. «Но для этого нужно аккуратно выкопать кактус и пересадить его в подготовленную ямку», - объяснила черепаха и принялась копать ямки для кактусов.

Львёнок же подбежал к самому красивому и большому кактусу, дотронулся до него, но тут же отдёрнул лапу. Он начал лизать лапу и хныкать: «Он такой колючий!». Черепаха повернулась к львёнку и сказала: «Конечно, для этого и нужны иголки, чтобы никто просто так его не хватал». «Ну как же я его возьму-у?» - продолжал хныкать маленький львёнок. «Кактус должен колоться, чтобы никто не мог повредить его, и не должен колоться, чтобы его можно было пересадить», - рассуждала черепаха. «Как же всё-таки взять кактус не уколовшись?» - спросил львёнок.

Подумайте, что предложила львёнку черепаха?

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Жаркий день**

Был очень жаркий день. Солнце раскалилось, воздух нагрелся так, что тяжело было дышать, и все прятались от жары, кто где мог. Маленький львёнок и умная черепаха отдыхали в тени кокосовой пальмы. Черепаха дремала, а львёнок размышлял вслух: «Вечером песочек такой тёплый, приятный, можно поваляться, покувыркаться, а днём даже побегать негде». «А ты не бегай, - сонно пробормотала умная черепаха и добавила: - Сиди в тени и отдыхай». «Но я не хочу сидеть, я хочу бегать, а песок очень горячий, и можно обжечь лапы», - сказал львёнок.

«Когда очень жарко, нужно залезть в воду и сидеть там», - медленно произнесла черепаха. «Но я же не рыба, чтобы всё время сидеть в воде!» - возразил маленький львёнок. «Какой же ты неугомонный! - умная черепаха окончательно проснулась и предложила: - Значит, придумай, как можно побегать по горячему песку, не обжигая лап». Львёнок сел и сказал: «Это было бы здорово!»

Помогите львёнку решить эту задачку.

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Сезон дождей**

Наконец-то начался долгожданный сезон дождей. Воды было много, вновь наполнилось озеро, там опять появилась рыба. Теперь не надо было искать воду, чтобы напиться. Вот только маленький львёнок не очень любил дожди, потому что сырой песок проваливался под лапами. Умная черепаха учила львёнка своим премудростям: «Для того чтобы не проваливаться в песке, нужно ходить медленно и осторожно, а не бегать». Но львёнок любил бегать, да к тому же ему не хотелось прятаться, пока идёт дождь.

«Послушай, черепаха, мне так хочется погулять, но дождь почему-то не кончается», - сказал маленький львёнок. «А ты погуляй под дождиком, как я», - предложила черепаха. Но львёнок только поёжился и недовольно фыркнул: «Тебе хорошо, ты сразу можешь спрятаться в панцирь, а я весь промокну». Умная черепаха подумала и посоветовала: «Значит, придумай, как можно гулять под дождём и не намокнуть». Львёнок сел и задумался: «Разве такое возможно?»

Помогите львёнку решить эту задачку.

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Как достать банан?**

Маленький львёнок сидел под банановым деревом, прячась от жаркого африканского солнца, и вдруг увидел, что на самой верхушке его висит большая гроздь спелых бананов. «Хорошо бы достать эти бананы», - подумал львёнок и попробовал залезть на дерево. Но это ему никак не удавалось, и львёнок всё время скатывался вниз.

За этим занятием его застала умная черепаха, которая спросила: «Зачем ты катаешься с бананового дерева?». «А я вовсе не катаюсь, - ответил львёнок, - я достаю бананы, вон, видишь, на самой верхушке». «Но ты же не обезьяна, чтобы забраться на дерево», - заметила черепаха. «Всё равно я хочу бананы!» - сказал львёнок и опять начал карабкаться по стволу.

Когда он в очередной раз скатился вниз, черепаха предложила: «Давай-ка лучше сядь и подумай, как можно достать бананы, не залезая на дерево». Львёнок задумался: «И правда, зачем лезть на дерево, если можно по-другому достать бананы?»

Подумайте и ответьте, как львёнку достать бананы, не забираясь на дерево?

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

[**Ямки**](https://www.google.com/url?q=http://www.detsadclub.ru/konspekty-zanyatij/39-vospitatelu/triz/675-yamki&sa=D&ust=1504888168936000&usg=AFQjCNF8pqqdAe59nQEYfC_lH-cG8n6tdA)

Ранним солнечным утром маленький львёнок набирал совочком песок и насыпал его в ведёрко. Наполнив ведерко, он высыпал песок обратно в ямки. «Вот интересно, - думал львёнок, - если я выкопаю много-много ямок, а затем насыплю туда камушки, будет это похоже на берег озера?»

«Здравствуй, маленький львёнок», - он и не заметил, как вернулась умная черепаха, которая была в гостях у знакомой ящерицы.

«Чем это ты занимаешься?» - спросила черепаха.

«Я выкапываю ямки, а потом их закапываю», - простодушно ответил львёнок.

«Мда-а, - произнесла умная черепаха, - а ты не думал заняться чем-нибудь полезным?»

«А что значит заняться полезным?» - львёнок перестал копать и посмотрел на черепаху. «Ну как тебе объяснить? - черепаха сняла очки и задумалась. - Вот ты выкапываешь ямки, а для чего?».

«Просто так, я же играю», - искренне ответил маленький львёнок.

«А ты не думал, что можно играть и в то же время делать что-нибудь нужное?» - спросила черепаха.

«Как это?» - удивился львёнок.

«Допустим, ты выкапываешь ямки, а затем сажаешь туда маленькие кактусы и поливаешь их водичкой, - объясняла черепаха. - Ты одновременно играешь и приносишь пользу». «Ух ты! - восхищённо произнёс маленький львёнок. - Можно ещё рыхлить землю под пальмами, и от этого тоже будет польза».

«Ну конечно, - улыбнулась умная черепаха и спросила: - А что ещё можно делать играя, но с пользой?»

Подумайте, что ответил львёнок.

**Источник**: В. Богат. В жаркой Африке. - Ярославль: Академия развития, 2006.

**Приложение 2**

**Марсоход**

*Условие*. Во время научной экспедиции на Марс, космический корабль произвёл посадку в долине. Астронавты снарядили марсоход для лучшего изучения планеты, но как только покинули корабль, столкнулись с проблемой. Дело в том, что по поверхности было сложно передвигаться – этому мешали многочисленные холмы, ямы, большие камни. На первом же склоне колёсный вездеход с надувными шинами перевернулся на бок. С этой проблемой астронавты справились – они прицепили снизу груз, что усилило устойчивость машины, но стало причиной новой проблемы – груз задевал неровности, что усложняло движение. Итак, что нужно сделать, чтобы повысить проходимость марсохода? При этом у космонавтов нет возможности изменять его конструкцию.

Решение. Техническое  противоречие сформулировано в условии задачи. Идеальный конечный результат – достичь абсолютной проходимости. При этом космонавты действуют в условиях Марса, у них нет возможности изменять конструкцию марсохода. Исходя из этого, ресурсом выступает груз. Не стоит также забывать и о законах развития технических систем, и следить за тем, чтобы изменение одной части не влияло на функционирование других элементов. Памятуя об этом, становится очевидным, что поднять груз в кабину или на крышу невозможно, так как произойдёт смещение центра тяжести и проблему решить не удастся. Спустить воздух из шин также нельзя – устойчивость немного повысится, но пострадает проходимость, усилится тряска.

Чтобы понять, как поступить с грузом, и получить сильное решение, нужно вспомнить, как мы обычно поступаем в условиях нехватки места? Стараемся разместить всё максимально компактно: объединить, сложить одно в другое. В ТРИЗ такой приём получил название «матрёшка». С её помощью задача про марсоход легко решаема: груз (металлические шарики, тяжёлая жидкость) нужно поместить внутрь шин. Этот способ имеет применение на практике, его предложил использовать японский изобретатель П. Шохо, для повышения устойчивости и проходимости кранов и погрузчиков.

**Вода в трубе**

*Условие.*Достаточно простая и известная задача. Есть металлическая труба, проложенная под землёй, по которой течёт вода. Для устранения неполадок в работе системы, часть трубы раскопали и столкнулись с необходимостью определить, в какую сторону движется вода. Попытки выяснить это путём простукивания, на слух, завершились неудачей. Вопрос: как понять в какую сторону течёт вода в трубе? Нарушать герметичность трубы (сверлить, резать) нельзя.

Решение. Эта задача решается очень просто. ТРИЗ предусматривает не только строгий алгоритм решения, но и чёткую проработку условий задания. Г. С. Альтшуллер всегда советовал перед началом работы попробовать сформулировать условия задачи другими словами. В нашем случае есть труба и вода, которая по ней движется. Воздействовать на трубу нельзя, значит нужно воздействовать на воду. Отсюда самое простое решение – нагреть трубу в одном месте, и по тому в какую сторону будет течь подогретая жидкость, нагревая и трубу, определить направление.

**Безопасный бассейн**

*Условие*. Это скорее не задача, а упражнение на способность находить эффективное творческое решение Цель – предложить максимально безопасный бассейн для людей, которые не умеют плавать.

Решение. Используя метод системного анализа, можно найти ряд приемлемых решений, поскольку условия задачи не ограничивают нас в выборе средств. Так, можно построить бассейн уникальной конструкции (с небольшой глубиной, верёвочными ограждениями для каждой дорожки, выталкивающими фонтанами). Также можно снабжать пловцов вспомогательными плавсредствами, к примеру, спасательными жилетами. С точки зрения идеальности наиболее удачным вариантом можно считать предложение наполнить бассейн раствором концентрированной поваренной соли. В нём тело будет выталкиваться на поверхность без дополнительных усилий. Кстати, на эту тему существует загадка: «В каком море невозможно утонуть?». Поскольку физическую составляющую необходимого условия вы уже знаете, в качестве дополнения к упражнению подумайте над географической.

**Лекарства для космонавтов**

*Условие.* Не многим известно, что «морской болезнью» страдают не только моряки и путешествующие по морю, но и космонавты. Лекарства от данного недуга существуют, но есть оговорки по его применению в условиях космоса. Так, малые дозы нужно принимать часто, что неудобно, а большие – вредно. Как решить эту проблему?

Решение. Противоречие заключается в необходимости подачи в организм нужного количества лекарства без постоянного отвлечения на этот процесс космонавта. Для его решения был применён метод маленьких человечков Лекарство представили как толпу людей, желающих попасть в нужное место. Очевидно, что для совершенствования этого процесса нужна определённая организация – очередь, постепенное продвижение. Эту идею реализовали в препарате, придя к выводу, что он должен усваиваться по частям, а не сразу. По этому принципу и были изобретены таблетки со скополамином, помогающие космонавтам справиться с «морской болезнью». Они имеют форму плоского диска, который, как пластырь, крепится за ухом. При этом активное вещество вследствие диффузии нормировано попадает в организм.

**Одуванчики**

*Условие.*Одуванчики имеют набор хромосом очень качественно близкий к человеческому. Как это можно использовать при контроле работы атомной электростанции?

Решение**.**Здесь, как видим, не совсем традиционная задача. Тем не менее, решается она достаточно просто, всё что нужно – применить один из закон развития технической системы – закон согласования ритмики частей системы. И одуванчик, и человек – системы, а тот факт, что их хромосомы похожи, даёт возможность судить о достоверности результатов экспериментов на растениях и в случае с людьми. Но ритмика у одуванчика чаще (смена поколений раз в год), что за достаточно короткий период времени позволяет проследить генетические изменения экземпляров, растущих рядом с АЭС, и сделать соответствующие выводы и о влиянии на человека.

**Корм для рыбок**

*Условие.*У вас есть аквариум с рыбками, которые питаются циклопами. Вам нужно уехать на несколько дней и решить проблему с кормлением. Попросить помочь вы никого не можете. Запустить много циклопов за один раз нельзя – рыбки их съедят, и всё равно будут голодать. Как поступить в этом случае?

Решение. Бытовая ситуация, с которой (с возможными вариациями – кошки, попугаи и т.д. вместо рыбок) сталкивался каждый. По аналогии с предыдущей задачей становится очевидным, что приток корма в аквариум должен быть постоянным. Другими словами, в данном случае ИКР – независимое статическое поступление корма. Как это сделать? Знакомые с физикой, и в частности, с термодинамикой, должны найти решение достаточно быстро, используя описание мыслительного эксперимента Дж. Максвелла, известного как «Демон Максвелла». В переносе на наш случай решением может служить перегородка аквариума стенкой из органического стекла с небольшими отверстиями – достаточными для движения циклопов сквозь них и, в то же время, ограничивающие движения рыбок на «сторону циклопов».

**Лёд на проводах**

*Условие*. Напоследок сложная задача, с которой справляются очень немногие. В наших климатических условиях зимой существует опасность нарастания льда на проводах линии электропередач. Со временем образовавшаяся глыба может оборвать своей тяжестью провода, да ещё и повредить то, что находится на земле под ними. Какими методами бороться с обледенением?

Решение. Как и было анонсировано, решение данного кейса потребовало от изобретателей значительных усилий. Сначала высказывались предложения очищать провода внешними способами, например, с помощью человека. Но такие методы были откинуты в силу своей нецелесообразности. Появилась идея нагревать провода, пуская по них ток под сильным напряжением. Но это рождало новое противоречие, ведь в такое время пользователи не смогли бы пользоваться энергией. В данном случае сам ресурс (ток) был выбран правильно и учёные начали развивать идею нагрева проводов его посредством. Вскоре решение нашли – по всей линии на расстоянии в 5-6 м на провода надели специальные кольца из материала, обладающего магнитными свойствами – феррита. Под воздействием переменного тока магнит нагревался, что исключало обледенение.

Но и это решение не оказалось оптимальным. Дело в том, что провода продолжали греться и в тёплую пору, что было ненужным. Изобретение было усовершенствовано – кольца начали делать из магнита с точкой Кюри (П. Кюри первым заметил, что разные магниты сохраняют свои свойства до разных температур) равной нулю градусов. Такие магниты не грелись, когда температура воздуха поднималась выше 0°.