

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	6
Характеристика основных признаков инженерного мышления и условия их становления.....	8
Глава 1. Типовые приемы фантазирования.....	11
Глава 2. Морфологический анализ.....	43
Глава 3. Модель системного мышления.....	49
Глава 4. Способы работы с проблемами.....	72
Глава 5. Организация проектной деятельности.....	96
Глава 6. Технологические карты освоения детьми моделей мышления.....	112
Заключение.....	142
Список литературы.....	144
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	147
Приложение № 1. Схематическое изображение имен признаков.....	148
Приложение № 2. Список преобразователей и их схемы для усвоения способов фантазирования.....	150
Приложение № 3. Минимальная модель систематизации рукотворных объектов по этапам развития.....	153
Приложение № 4. Оси расширенной многоэкранной схемы сильного мышления.....	159
Приложение № 5. Теория решения изобретательских задач – ТРИЗ.....	162

Приложение № 6.	
Модель работы с творческой задачей.....	172
Приложение № 7.	
Правила оценки уровня творческих работ дошкольников....	185
Приложение № 8.	
Приёмы разрешения физических противоречий.....	189
Приложение № 9.	
Паспорта детских проектов.....	192
Приложение № 10.	
Варианты матриц.....	213

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ФГОС ДО – Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования.

ФОП – Федеральная образовательная программа.

ДО – дошкольное образование.

ДОО – дошкольная образовательная организация.

ТРИЗ – теория решения изобретательских задач.

ОТСМ – общая теория сильного мышления.

РТВ – развитие творческого воображения.

АРИЗ – алгоритм решения изобретательских задач.

СО – системный оператор.

НС – система в настоящем.

ПС – система в прошлом.

БС – система в будущем.

С – система

П/С – подсистема.

Н/С – надсистема.

Ф – функция.

ПР – признак объекта.

МА – морфологический анализ.

МТ – морфологическая таблица.

Р.З. – реальная задача.

Ф.З. – фантастическая задача.

ТПФ – типовые приёмы фантазирования.

ФП – физические противоречия.

ИКР – идеальный конечный результат.

РВС – размер, время, стоимость.

## ВВЕДЕНИЕ

Федеральным государственным образовательным стандартом дошкольного образования определены целевые ориентиры обучающихся на завершении этого этапа образования. Согласно Федеральной образовательной программе ДО, необходимо формирование не только предпосылок к учебной деятельности, включающих в себя любознательность, устойчивый познавательный интерес, высокий уровень воображения, наличие коммуникативных навыков и других качеств личности интегративного характера, но и вооружение обучающихся основам изобретательства, конструктивной работы. Необходимо заложить фундамент, способствующий формированию основ инженерного мышления. Решить эти задачи невозможно без целостного восприятия мира ребёнком, без понимания им связей и взаимодействий окружающих объектов, то есть без становления зачатков диалектического и системного мышления у детей.

В современном образовании идёт активный поиск инновационных технологий, позволяющих эффективно решать поставленные задачи при максимальном использовании ресурсов самих детей в тоже время с минимальными временными и эмоциональными затратами педагога. Методы становления основ инженерного мышления дошкольников являются актуальными и перспективными в данном направлении.

Одна из самых распространённых ошибок в практике обучения детей до 10 лет – это стремление дать обучающимся как можно больше разнообразных знаний конкретного характера. Проанализируем планы педагогических воздействий по разделу «Ознакомление с окружающим миром» в ДОО, хотя бы за один, произвольно выбранный, квартал. Практически в каждом разделе мы встречаем задачи: «дать знания о...», «познакомить с ...» и т.п. При этом со многими фактами дети либо стихийно уже знакомы, либо не заинтересованы в их усвоении. Таким образом, одними из

важнейших образовательных задач на современном этапе должны быть не столько сообщение новых конкретных знаний, сколько **систематизация имеющихся, отработка умений самостоятельно добывать (доставать) и свободно использовать информацию в процессе созидательной деятельности. Именно прогнозы, самостоятельные достройки, ведут к становлению творческого мышления и устойчивому познавательному интересу детей.**

Технология формирования основ инженерного мышления у детей 3-7 лет создана на основе адаптированных методов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ – автор Г.С. Альтшуллер, 1946 г.), общей теории сильного мышления (ОТСМ – автор Н.Н. Хоменко, 1994 г.) и комплекса методов развития творческого воображения (методы РТВ – мировой фонд). Нами разработан и апробирован способ перехода методов активизации мышления и воображения в содержание дошкольного образования. Дети присваивают способы комбинаторики, преобразования признаков объектов, систематизации, классификации, у них формируются определённые познавательные способности, проявляются возможности научить кого-то работать на их основе, что позволяет формировать основы инженерного мышления. Фактически технологические цепочки трансформируются **из методов в содержание работы с детьми**. Алгоритмы при систематическом использовании усваиваются достаточно быстро и позволяют ребёнку организовать собственную проектную работу созидательного плана.

Технология формирования основ инженерного мышления детей строится на адаптированных моделях ОТСМ – ТРИЗ – РТВ с использованием программного содержания учебных курсов межпредметного характера и в основном реализуется в форме тренингов, развивающих игр и творческих упражнений.

Представление об инженерном мышлении требует выявления базовых признаков данного психического процесса.

## **Характеристика основных признаков инженерного мышления и условия их становления**

Рост объёма актуальной информации, быстрая замена старых знаний новыми, требуют постоянного обновления и наращивания содержания образования как школьного, так и дошкольного. Темп увеличения знаний ведет к невозможности их актуализации в образовательном процессе ДОО. Необходимо, чтобы ребёнок САМ мог работать с постоянно расширяющейся и обновляющейся информацией, актуализировать её для решения своих жизненных, а в дальнейшем и профессиональных проблем. Подростающий человек должен обладать такими способностями, которые позволят ему в будущем не только успешно социализироваться, но и быть готовым к активной, значимой для общества, творческой деятельности продуктивного характера.

Такая деятельность характеризуется понятием «инженерия». Мы понимаем инженерное мышление как процесс мыслительной деятельности, включающий в себя оперирование моделями поиска и обработки информации, прогноза развития рукотворных систем, работу с открытыми задачами (формулировка, построение решения и реализация). Творческая работа по конструированию будущего мира характеризует деятельность инженера, требует особого склада мышления. Поэтому подготовку подрастающего человека к такой деятельности необходимо осуществлять с дошкольного возраста и продолжать в начальной школе, т.к. основы мышления человека закладываются в период 5-10 лет.

Мы не можем говорить о полноценном инженерном мышлении в силу того, что это понятие присуще профессиональной деятельности взрослого человека. Тем не менее, общее понимание инженерного мышления в том, что это высший процесс не только отражения функциональной принадлежности объектов, взаимосвязей и взаимозависимостей, но целенаправленная спланированная деятельность, направленная на достижение определённого социально значимого, прогнозируемого результата. При этом не так важна пред-

метная область, которую ребёнок осваивает. Современный реестр научных знаний включает в себя биоинженерию, медицинскую, техническую и др. направления инженерной мысли. В работе с детьми необходима пропедевтика, связанная с организацией процесса чувственного познания мира. Важна атмосфера образовательного процесса, в котором есть место удивлению, на основе которого строится устойчивый мотив создания социально значимой деятельности. Организуется образовательная работа по формированию у детей мыслительных операций моделирования, конструирования и создание условий усвоения ребёнком алгоритмов системного мышления, функционального анализа, решения изобретательских задач, создания фантастических объектов и организации собственной проектной деятельности. На схеме (рисунок 1) обозначены базовые составляющие процесса формирования основ инженерного мышления дошкольников.



Рисунок 1. Основы формирования инженерного мышления

### Минимальный набор алгоритмов:

- ▶ Приёмов типового фантазирования.
- ▶ Морфологического анализа.
- ▶ Системного мышления.
- ▶ Решения изобретательских задач.
- ▶ Организации проектной деятельности.

Каждой модели посвящена отдельная глава методического пособия:

Глава 1. Типовые приемы фантазирования (ТПФ).

Глава 2. Морфологический анализ (МА).

Глава 3. Модель системного мышления (СО).

Глава 4. Способы работы с проблемами (АРИЗ).

В главе 5 дается описание организации детской проектной деятельности, в которой реализуются навыки создания творческих продуктов.

В главе 6 представлены технологические карты освоения детьми моделей мышления, способствующих формированию навыков изобретательской деятельности.

Важным условием реализации технологических карт является специальная подготовка воспитателей: владение признаками понятия «основы инженерного мышления», освоение способов работы по моделям ТПФ, МА, СО, АРИЗ и умение организовать детскую проектную работу.

Создание условий материально-технического плана включает в себя наличие:

- интерактивных досок
- проекторов
- компьютерных программ (игры, связанные с конструированием)
- наборов «Лего» и др.

Педагогическим коллективам целесообразно организовать студии для детей разного дошкольного возраста «Юные конструкторы», «Программисты», «Решатели проблем», «Изобретатели», «Мы – инженеры» и др.

В приложениях представлены примеры моделей ОТСМ-ТРИЗ-РТВ для использования в работе с дошкольниками в студиях. Особое внимание уделяется определению уровня развития воображения и качеству творческих идей (*приложение 7*).

В приложении № 5 дана краткая информация о теории решения изобретательских задач (подготовил Н.Н. Хоменко) и об общей теории сильного мышления (подготовила А.А. Нестеренко) для самообразования педагогов, решающих проблемы формирования основ инженерного мышления у дошкольников.

## ГЛАВА 1. ТИПОВЫЕ ПРИЕМЫ ФАНТАЗИРОВАНИЯ

Творческая деятельность человека – это создание чего-либо нового, будь это объект внешнего мира или построение новой мысли, чувства, которые обнаруживаются в самом человеке. Общеизвестно, что деятельность может быть воспроизводящей (репродуктивной) и творческой (продуктивной). Воспроизводящий вид деятельности теснейшим образом связан с нашей памятью. Творческая деятельность основывается на комбинирующей способности нашего мозга, которая является фундаментом воображения.

Воображение – психический процесс создания новых образов на основе ранее сформированных представлений. Деятельность инженера невозможна без развитого воображения и креативного мышления. Этот процесс основан на познании признаков объектов и их преобразовании.

Важно сформировать у ребёнка понятие, что есть название (имя) признака, а есть значение этого имени, которое считывается нашими анализаторами. Например, имя признака – ЦВЕТ мы не воспринимаем зрительным анализатором, это обобщающее понятие, а красное, желтое, зеленое и др. – значения этого имени признака, их мы различаем с помощью глаз.

Нами создана система ознакомления маленьких детей с ИМЕНАМИ признаков, как обобщающим понятием. Каждое название признака схематизируется, и эта модель является сигналом, по которому ребёнок самостоятельно может определить какое-либо значение и преобразовать в объекте. В приложении № 1 «Схематическое изображение имён признаков» представлен список имён признаков, которые используются в дошкольном образовании, а также значки, как возможные обозначения этих имён.

Одним из составляющих процесса воображения является ПРИЁМ преобразования. Г.С. Альтшуллером на основе анализа фантастической литературы выявлены базовые мыслительные приёмы, с помощью которых были произведены

фантастические изменения. Например, человек-невидимка (Г. Уэлс) создан с помощью уничтожения признака цвета. Список приёмов фантазирования нами адаптирован к работе с маленькими детьми. Так появились 16 волшебников и их «портреты» (приложение № 2).

При всём разнообразии методов развития воображения, они имеют общую модель:

**«Объект – Преобразование признака или его значения –  
Новый объект»**

Примеры создания фантастических объектов по данной модели:

1. Объект – признак: звук – преобразователь: объединения – новый объект. *Например, чашка (объект) – звон колокольчика (добавлен признак звука, который проявляется в определенных условиях) – звук колокольчика появляется, если в чашку налили просроченное молоко или кефир (новый объект).*

2. Объект – признак: влажность – преобразователь: универсализация – новый объект. *Например, ботинки (объект) – универсальная влажность – ботинки сами регулируют свою влажность (новый объект).*

3. Объект – признак: вес – преобразователь: уменьшение – новый объект. *Например, автомобиль (объект) – уменьшение веса (преобразование признака веса) – машина становится невесомой, когда ее надо припарковать. Это удобно, т.к. не будет занимать место около дома (новый объект).*

Появляется творческая задача: новый объект с необычным признаком должен существовать в действительности. Для этого надо решить проблему.

Например: «Как автомобиль без веса парковать во время сильного ветра?». Проблемная ситуация, задача для будущего инженера. Способ решения творческой задачи раскрывается в главе 4.

Умение манипулировать признаками объекта и их значениями необходимо человеку при решении творческих задач. Работа с данной моделью способствует развитию воображения и является важным шагом при формировании основ инженерного мышления.

В каждом периоде дошкольного детства воображение работает особенным образом, свойственным данной ступени развития. Оно, несомненно, зависит от опыта ребёнка и формируется постепенно. Мы выделяем **основные характеристики воображения**, на основании которых можно определить уровень развития этого психического процесса.

1. **Произвольность** (активность) характеризуется степенью принятия дошкольником творческой задачи. Произвольность зависит от мотива, который позволяет ребёнку сделать то или иное действие, и воли, которая помогает «удержать» и довести творческую деятельность до конца.

Поэтому перед педагогом ставятся следующие задачи:

- ▶ формирование произвольного воображения,
- ▶ формирование мотивационного поля,
- ▶ развитие волевых процессов как саморегуляции ребёнком своей деятельности.

**Непроизвольность** характеризуется пассивностью, уходом от заданной темы.

2. Воображение может быть **воссоздающим** (представление образа по описанию) или **творческим** (создание новых образов, требующее от ребёнка отбора материала в соответствии с замыслом).

Учитывая эти показатели, перед педагогом ставятся следующие задачи:

- ▶ организация работы с дошкольниками по развитию творческого воображения;
- ▶ расширение информационного поля.

3. **Уровни** творческого воображения:

**Первый уровень** – представление объектов или процессов, существующих в опыте ребёнка.

**Второй уровень** – представление объектов или процессов, которых не было в опыте дошкольника, но у него имеется достаточно полная информация о них из разнообразных источников (телевидение, рассказы очевидцев, чтение литературы и т.д.).

**Третий уровень** – представление объектов или процессов, которых не было в опыте ребёнка, и информация о них носит парадоксальный, противоречивый характер.

В связи с этим перед педагогом ставятся следующие задачи:

- ▶ организация работы по увеличению творческих заданий, требующих от ребёнка второго и третьего уровней творческого воображения;
- ▶ расширение информационного поля ребёнка, которое позволит представить тот или иной объект с разной степенью подробности;
- ▶ организация длительных наблюдений объекта с подробным обсуждением;
- ▶ создание условий для восприятия объекта всеми органами чувств.

4. Показатели **вариативности** и **подробности** воображаемого объекта.

Об уровне развития воображения можно судить по показателям вариативности (выделение большого количества разных модификаций какого-либо образа) и подробности (умение ребёнка представить разнообразные признаки одного объекта в их взаимосвязи).

При развитии уровня подробности воображаемого образа целесообразно использовать модель описания объекта по набору признаков: функция, составляющие части, материалы, размер, форма, цвет, окружение фантастического объекта, история его возникновения и возможности дальнейшего развития.

В связи с этим, перед педагогом ставятся следующие задачи:

- ▶ организация работы по созданию детьми разных вариантов одного объекта;
- ▶ выбор одного из созданных образов и составление речевого или изобразительного продукта о нём с большой степенью подробности.

5. Показатель **оригинальности**.

Ребёнок способен выдвигать идеи, отличающиеся от общепринятых или типичных.

В связи с этим, перед педагогом ставятся следующие задачи:

- ▶ создание условий для работы в группе (предоставление детям возможности выслушать ответы других и выбрать самый необычный объект из предложенных);

- ▶ создание условий для воспитания у детей умения слушать друг друга, доказательно отстаивать своё мнение, уважительно относиться к высказываниям других детей.

6. Показатель к принятию чужих идей характеризуется **степенью открытости** творческому продукту, созданному другим.

В связи с этим, перед педагогом ставятся следующие задачи:

- ▶ создавать условия для воспитания у детей умения слушать друг друга,
- ▶ учить радоваться чужим успехам,
- ▶ приучать уважительно относиться к мнению других детей.

Для определения уровня творческих работ детей разработаны правила, в основе которых лежат идеи Г.С. Альтшуллера и М.С. Гафитулина (*приложение № 7*).

Известно, что положительная оценка способствует формированию устойчивого интереса к любому виду деятельности. Используя данные правила, педагог имеет уникальную возможность позитивной оценки каждой детской работы по тому или иному показателю развития творческого воображения, так необходимого при формировании основ инженерного мышления.

## Общая характеристика приёмов

Типовые приёмы фантазирования (далее ТПФ) выявлены Г.С. Альтшуллером в семидесятых годах XX века на основе анализа преобразований объектов в фантастических произведениях различных писателей-фантастов. Генрихом Сауловичем Альтшуллером проводились тренинги инженеров для активизации их мыслительной деятельности. Результатом такой работы являлось снятие психологической инерции в изобретательстве.

В основе ТПФ лежат мыслительные операции представления объектов посредством игнорирования фундаментальных законов природы. Основным механизмом ТПФ является доведение до крайней степени проявления какого-либо признака или его полное уничтожение.

Приёмы типового фантазирования адаптированы для работы с дошкольниками. Каждый из них представлен в отдельных технологических картах (глава № 6):

- ▶ Приёмы «Увеличение – уменьшение».
- ▶ Приёмы «Деление – объединение».
- ▶ Приёмы «Оживление – окаменение».
- ▶ Приёмы «Специализация – универсализация».
- ▶ Приём «Наоборот».
- ▶ Приёмы преобразования признаков времени.

Для лучшего понимания детьми фантастических преобразований, названия приёмам даны в виде **имён волшебников** с различными возможностями.

Главная **ЦЕЛЬ** работы с приёмами фантазирования в создании условий для усвоения общего СПОСОБА создания новых объектов:

**ОБЪЕКТ – ПРИЗНАК – ПРИЁМ ФАНТАЗИРОВАНИЯ –  
НОВЫЙ ОБЪЕКТ.**

### **Приёмы «Увеличение – уменьшение»**

#### **Описание приёма**

Суть приёма увеличения – уменьшения заключается в изменении по убывающей или возрастающей любого признака объекта.

*ПРИМЕР: увеличение – уменьшение признака размера (Великан – Лилипут); увеличение – уменьшение признака количества (неисчислимое множество солдат Урфина Джуса или один на целом свете Маленький Принц); увеличение – уменьшение признака звука (волшебный голос Джельсомино, который разрушает стены из-за увеличения силы звука).*

#### **Технологическая цепочка построения тренинга**

1. Предложить детям выбрать объект (*пример: стол*).
2. Перечислить признаки выбранного объекта.

*ПРИМЕР: стол имеет размер, части, место нахождения, цвет и т.д.*

3. Пригласить в группу Волшебника Увеличения Размера (Уменьшения Размера) по желанию детей. Провести преобразование размера объекта в сторону увеличения или

уменьшения. Обсудить практическое применение полученного объекта.

*ПРИМЕР: Волшебник Увеличения Размера коснулся стола. Что с ним стало, зачем нам в группе непомерно огромный стол?*

4. Провести преобразование части объекта по размеру. Обсудить проблемную ситуацию.

*ПРИМЕР: Волшебник Увеличения Размера коснулся ножки (часть) стола. Что произойдет, как человеку использовать стол с огромной ножкой (устроить из него горку в группе)?*

Юмористическая направленность обсуждения и решения ситуаций.

5. Провести преобразование места существования (функционирования) объекта по размеру. Обсудить проблемную ситуацию.

*ПРИМЕР: Волшебник Увеличения Размера коснулся помещения, где обычно стоят столы. Как детям добираться до своих столов во время обеда, если комната стала величиной с город и расстояние между столами огромное, до двери в групповую комнату за полдня не дойти...*

6. Провести преобразование признака объекта или его значения по степени выраженности цвета. Обсудить проблемную ситуацию.

*ПРИМЕР: Волшебник Уменьшения цвета коснулся стола. Что произойдет, если стол постепенно станет прозрачным? Игра «Хорошо – плохо».*

7. Организовать практическое занятие для детей в любой из предложенных форм: сочинение сказки и запись её содержания с помощью схем, решение проблемных ситуаций и их моделирование или рисование, аппликация, лепка по теме занятия.

### **Методические рекомендации построения системы тренингов с детьми разного возраста**

Педагог совместно с детьми анализирует литературные произведения на предмет наличия данного приёма. Выясняет, как изменяется объект, свойство, его части и места действия в результате встречи с Волшебником Изменения Размера.

*ПРИМЕР: определи, какой волшебник побывал в сказке «Мальчик-с-Пальчик» («Карлик-Нос», «Крошечка-Хаврошечка»)*

ка», «Джельсомино в стране лгунов», «Незнайка», «Горшочек каши», «Илья Муромец и Соловей Разбойник» и др.).

**Детей 2,5 – 3 лет** знакомят с действием Волшебника Большого Размера (Маленького Размера) на основе игр «Что стало большим? Что стало маленьким?»

**Дети 4 лет** самостоятельно производят преобразование объекта, его частей и мест действия по размеру и описывают ситуации, возникающие при этом.

**Дети 5 лет** самостоятельно определяют степень выраженности какого-либо признака объекта. Используя приёмы увеличения – уменьшения, производят фантастические преобразования этого признака. Разрешают проблемные ситуации на основе анализа взаимодействия изменённого объекта с окружающим миром.

*ПРИМЕР: среди зимы медведь зарычал так громко, что в другой деревне услышали... Что из этого вышло?*

**Дети 6 – 7 лет** самостоятельно используют приём увеличения – уменьшения для сочинения сказки или разрешения проблемной ситуации.

Проводится практическое занятие с детьми по итогам обсуждения.

*ПРИМЕР: в продуктивной деятельности даются задания на основе использования приёма изменения размера (изготовить макет солнечного города, где живут маленькие жители и растут огромные цветы и фрукты; нарисовать сюжет из сказки «Репка», где репка выросла маленькая-маленькая).*

### **Ожидаемые результаты**

Самостоятельное использование ребёнком приёмов увеличения или уменьшения признаков объекта при решении творческих задач и прикладной деятельности.

### **Приёмы «Деление – объединение»**

#### **Описание приёма**

Приёмы предназначены для фантастического преобразования с позиции деления и комбинирования в любом варианте признаков объектов.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)