


# ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

*Практические занятия*

*4 марта*

**ТЕМА 1: Первый этап работы  
над проектом: поиск или  
формулирование проблемы**



# План занятия

**Цель** – познакомиться с методами генерации идей и их оценкой

- Мозговой штурм
- Метод синектики (аналогий)
- Метод гирлянд случайностей и ассоциаций
- Метод фокальных объектов
- Оценка идей
- Решение задач

# Теоретическая основа – понятие ПРОЕКТ

- **Проект** – это одноразовая, не повторяющаяся деятельность или совокупность действий, в результате которых за определенное время достигаются четко поставленные цели.

# Исследовательские проекты

По своему характеру напоминают научное исследование, подчиняются его логике и включают в себя:

- определение актуальности и степени разработанности проблемы, объекта и предмета,
- цели исследования, гипотезы, задачи, методологии и методики изучения проблемы;
- сбор и анализ информации,
- проведение эксперимента, разработку практических рекомендаций и т.д.

# Научно-исследовательский проект

- Научно-исследовательский проект направлен на решение **актуальных практических и теоретических задач**, имеющих социально-культурное, народно-хозяйственное, политическое значение.
- Характерными особенностями научно-исследовательского проекта являются **новизна и актуальность** поставленной цели, **сложность** решаемых задач.

# Этапы научно-исследовательского проекта

*На первом этапе* необходимо:

- сформулировать и обосновать научную тему,
- провести предварительные теоретические исследования,
- оценить затраты на исследовательские работы,
- оценить предполагаемую эффективность.

# *Содержание 1 этапа научно-исследовательского проекта*

1. Описание фундаментальной научной области, ее достижений и открытий, используемых для решений прикладных задач.
2. Обоснование актуальности выбранной темы. Постановка научных целей. Описание конкретных прикладных задач, которые должны быть решены. Определение ожидаемых научных результатов и области их использования.

## *Содержание 1 этапа научно-исследовательского проекта*

3. Обзор достигнутых к настоящему времени результатов (научного задела), имеющихся в данной области. Сравнение ожидаемых результатов с достигнутым мировым уровнем.
4. Выбор методики проведения исследований. Составление планов исследований.



## *Содержание 1 этапа научно-исследовательского проекта*

5. Выбор необходимого оборудования, инструментов и материалов. Определение целесообразности приобретения патентов и лицензий. Составление сметы затрат.
6. Оценка предполагаемого экономического эффекта.
7. Приложения. Например, списки научных публикаций по данной теме, научно-технических отчетов, аннотации литературных источников.

## *Содержание 2 этапа научно-исследовательского проекта: подготовительные работы*

- разрабатываются методические указания на проведение исследований, в которых конкретизируются цели и задачи исследования,
- уточняются и детализируются его методы и планы,
- решаются вопросы материально-технического обеспечения,
- стандартизации и метрологии.

## Содержание 3 этапа научно-исследовательского проекта

- выполняются запланированные научные исследования,
- после чего проводится анализ полученных результатов.

В результате анализа **подтверждаются** или **опровергаются** гипотезы, уточняются теоретические модели.

В итоге формулируются научно – технические и производственные **выводы** и составляется заключительная часть проекта – **научно-технический отчет**.

# Этапы работы над проектом

Организацию работы над проектом в сжатом виде можно разбить на семь этапов:

- **Этап 1-й, поиск или формулирование проблемы, которую необходимо решить.**
- **Этап 2-й, организация групп для работы над проектом.**

# Этапы работы над проектом

- **Этап 3-й, планирование работы над проектом.**

На данном этапе определяются:

- возможные источники информации;
- способы сбора и анализа информации;
- способы представления результатов (отчет, конкретный продукт и т.д.);
- критерии оценки продукта;
- обязанности участников проектной группы.

# Этапы работы над проектом

- *Этап 4-й, поиск и сбор информации.*

На этом этапе *организуется исследовательская деятельность студентов в соответствии с планом.*

- Основное требование – наличие разнообразных источников информации, использование различных методов ее получения (изучение литературы, анкеты, интервью, опросы, наблюдения, чтение и анализ информации, эксперимент и т.д.).

# Этапы работы над проектом

- **Этап 5-й, анализ информации.** На этом этапе осуществляется совместное обсуждение полученных исходных материалов, разработка проекта.
- **Этап 6-й, оформление и представление проекта.** Способы оформления результатов учебного проектирования зависят от его вида и могут быть разными: письменный отчет, издание практических рекомендаций (компьютерный вариант), изготовление макета, технического устройства и т.д.

# Этапы работы над проектом

- **Этап 7-й, анализ и оценка результатов работы над проектом.**

Данный этап обязательно должен включать в себя:

- групповую рефлекссию авторов проекта, самоанализ процесса и результата своей деятельности;
- анализ и оценку качества проекта другими студентами, экспертами, преподавателем.



# Предварительная работа над ПРОЕКТОМ – ГЕНЕРАЦИЯ ИДЕЙ

Существующее множество методов поиска идей можно разделить на три группы\*:

1. Методы психологической активизации мышления.
2. Методы интуитивного поиска
2. Методы систематизированного поиска.
3. Методы направленного поиска.

\* *методы расположены в порядке усложнения, как самих методов, так и решаемых ими задач*

# Методы психологической активизации творческого мышления

- направлены на устранение, так называемой психологической инерции мышления, препятствующей нахождению изобретательских решений и новых бизнес-идей, мешающей более всестороннему рассмотрению проблемы.
- Однако, для решения сложных изобретательских и нестандартных бизнес задач, в основе которых заложены противоречия, эти методы малоэффективны.

# Наиболее известные методы психологической активизации:

- Мозговой штурм
- Метод аналогий (синектика)
- Метод ассоциаций
- Метод маленьких человечков
- Мозговой штурм
- Морфологический анализ
- Метод фокальных объектов
- Метод контрольных вопросов
- Системный анализ
- Таблица устранения технических противоречий

# ТРИЗ - теория решения изобретательских задач

- область знаний о механизмах развития технических систем и методах решения изобретательских задач.
- ТРИЗ не является строгой научной теорией, а представляет собой **обобщённый опыт** изобретательства и изучения законов развития науки и техники.

# ТРИЗ - теория решения изобретательских задач

Советский учёный *Генрих Саулович Альтшуллер* и его коллеги за период с 1946 по 1971 исследовали свыше 40 тысяч патентов и авторских свидетельств, классифицировали решения по 5 уровням изобретательности и выделил 40 стандартных приёмов, используемых изобретателями, впервые ТРИЗ опубликован в **1956** году.

# ТРИЗ - теория решения изобретательских задач

- применяется для решения практических производственных изобретательских задач, в процессе создания инновационных технологий, повышение эффективности производства и бизнеса.
- Для практического использования в технике необходимо иметь множество специализированных версий ТРИЗ, отличающихся между собой номенклатурой и содержанием информационных фондов.

# Теория решения изобретательских задач

- В настоящее время отсутствуют специализированные версии ТРИЗ для стимуляции открытий в области наук (физики, химии, биологии и так далее).
- Большинство успешных компаний активно используют её для совершенствования своих товаров и услуг. Среди них: ABB; Boeing; Siemens; Chrysler; Colgate Palmolive; Delphi; Ford; Gillette; Intel; LG Electronics Inc.; Lucent Technologies, Inc.; Motorola; Nippon Chemi-Con, Japan; Samsung Electronics; Texas Instruments; United Technologies; VLSI Technology Inc.; Western Digital Corporation; Whirlpool; Xerox и другие.

# Пример решения задачи «Вода в трубе» методом ТРИЗ

- *Условие*

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.

- *Предполагаемое решение?*



# Пример решения задачи «Вода в трубе» методом ТРИЗ

- *Решение*
- 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.

# Разминка

- Упражнение «Назови число»
- Упражнение «Скрепки»

**Примечание:** во всех интерактивных заданиях студенты делятся на подгруппы (по 4-5 чел) проводим упражнение.

После работы в подгруппе по заданию и генерации вариантов решений задач, группы по очереди представляют свои решения.

# Упражнение «Назови число»

## *Описание упражнения*

- Каждый из участников, поочередно выступая в роли водящего, называет любое число от 1 до числа, равного количеству участников в группе. Должно одновременно встать столько человек, какое число названо. Если это удалось, то водящим становится следующий участник, если не удалось — прежний водящий называет новые числа до тех пор, пока задание не будет выполнено.

***Психологический смысл упражнения*** : обучение координировать совместные действия.

**Обсуждение.** На что ориентировались участники, принимая для себя решения, когда им встать, а когда остаться сидеть?

# Упражнение «Скрепки»

## Описание упражнения

Участники делятся на подгруппы по 5-6 человек. У каждого из них в руках по 3-4 скрепки.

- **Первое задание:** как можно быстрее составить из них цепочку (одну на каждую подгруппу, используя при этом все скрепки).

*Ведущий фиксирует минимальное и максимальное время, потребовавшееся для этого.*

- **Второе задание:** как можно быстрее разобрать цепочку.
- После этого участникам дается 1 мин для **обсуждения**, как можно выполнить это задание быстрее, и игра повторяется.
- *Ведущий опять фиксирует время и сравнивает его с потребовавшимся в первой попытке.*

## Упражнение «Скрепки»

### *Психологический смысл упражнения.*

Упражнение убедительно показывает, что деятельность продуктивнее тогда, когда **заранее спланирован способ ее выполнения**, некоторое время потрачено на то, чтобы решить, как именно лучше сделать ее.

**Это касается и деятельности творческой:** такой, которая происходит в ситуациях с высокой степенью неопределенности, отсутствия заранее известных способов действия.

# Методы интуитивного поиска

- Мозговой штурм,
- Метод синектики (аналогий),
- Метод маленьких человечков (ММЧ),

## Метод генерации идей «мозговой штурм» (МШ)

- **коллективный метод** поиска изобретательских решений и новых бизнес идей, основная особенность которого заключается в разделении участников на критиков и "генераторов", а также разделение процесса генерации и критики идей во времени.

# **Правила проведения «мозгового штурма»:**

- 1. Нельзя критиковать предлагаемые идеи, споры и обсуждения запрещаются.**
- 2. Приветствуются любые идеи, в том числе фантастические. Нет плохих идей.**
- 3. Поощряется развитие, усовершенствование и комбинирование чужих идей.**
- 4. Идеи следует излагать кратко, не прерывать эстафету идей.**
- 5. Главная цель – получить как можно больше идей**



# Обязательные условия проведения "мозгового штурма"

- создание благоприятных условий для преодоления психологической инерции и боязни высказывать нелепые идеи из-за боязни их критики,
- привлечение в группу специалистов различного профиля, склонность их к творческой работе,
- много участников,
- фиксирование всех идей,

# Применимость метода "мозгового штурма"

"Мозговой штурм" достаточно универсальный метод, применение которого возможно в научной, технической, административной, торговой, рекламной деятельности, как для поиска нестандартных решений в технике, так и для поиска новых бизнес-идей.

# Этапы «мозгового штурма»

1. Предварительный (отбор участников, распределение ролей)
2. Постановка проблемы (четкая формулировка проблемы)
3. Генерация идей (максимальное количество идей, без любых ограничений)
4. Отбор, систематизация (группировка) и оценка идей
5. Критика идей
6. Поиск оптимального решения проблемы
7. Фиксируются и самые оригинальные идеи

## Упражнения на освоение метода «Мозгового штурма»

### Примечание:

*делим студентов на группы  
случайным образом (по 4-5 чел.),  
проводим МШ.*

*После проведения 1-3 этапов МШ,  
группы по очереди представляют  
свои решения*

# Упражнение на освоение метода «Мозгового штурма»: *лодка Робинзона Крузо*

Робинзон Крузо отправился в морское путешествие. Разразился шторм, и корабль выбросило на рифы вблизи острова. Вся команда погибла, только Робинзон смог выбраться на остров, который оказался необитаемым. Чтобы выбраться с острова, Робинзон построил лодку. Но вот беда, лодка оказалась далеко от берега.

- Помогите Робинзону. Предложите, как спустить лодку на воду. Постарайтесь придумать как можно больше способов.

**Примечание:** делим студентов на группы (по 4-5 чел)

# Упражнение на закрепление метода «мозгового штурма» *Энергия Солнца*

На Землю от Солнца поступает огромное количество энергии, а человечество продолжает строить тепловые, атомные и гидроэлектростанции. Есть, правда, и первые попытки непосредственного использования солнечной энергии.

Предложите конкретные способы использования солнечной энергии (для обогрева, освещения, получения электроэнергии).

**Примечание:** делим студентов на группы (по 4-5 чел)

# Упражнения на закрепление метода «Мозгового шторма»

**Задача 1.** Как закрепить на стене свечку, имея в наличии только толстую свечку, молоток и коробочку с коротенькими по отношению к свечке гвоздями?

**Задача 2.** Ползут друг за другом в одну сторону по одной бесконечной прямой незамкнутой линии три черепахи.

- Первая говорит: «Я ползу. И за мной ползут 2 черепахи».
- Вторая говорит: «Я ползу, передо мной одна черепаха и за мной одна».
- Третья говорит: «Я ползу, а за мной еще 2 черепахи».
- Вопрос: как это может быть?

# Метод синектики (аналогий)

- **Метод**, основанный на переносе знаний об одном предмете (явлении) на другой.

Такой перенос верен с определенной долей вероятности, так как сходство между явлениями редко бывает полным.

- Аналогия является хорошим возбудителем ассоциаций, которые в свою очередь стимулируют творческие возможности.
- *Метод был предложен У. Гордоном (США) в 1952 году.*
- В переводе с греческого слово "синектика" - «совмещение разнородных элементов».



## ***Правила применения метода аналогии:***

- запрещено обсуждать достоинства и недостатки членов группы;
- каждый имеет право прекратить работу без каких-либо объяснений при малейших признаках утомления;
- роль ведущего периодически переходит к другим членам группы.

## *Этапы метода аналогии:*

- **На начальном этапе** аналогии используются для наиболее четкого выявления и усвоения участниками сути решаемой проблемы или инновации.
- Происходит отказ от очевидных решений.
- Затем в процессе специально организованного обсуждения определяются главные трудности и противоречия, препятствующие инновациям.
- Вырабатываются новые формулировки проблемы, определяются новые цели и задачи.

## *Этапы метода аналогии:*

- В дальнейшем при помощи ассоциативных вопросов, вызывающих аналогии, осуществляется поиск идей и решений.
- Полученные решения подвергаются **оценке и проверке.**
- При необходимости происходит возврат к проблеме для повторного ее исследования, обсуждения и развития полученных ранее инновационных идей.

# Примеры аналогий

- ПРЯМАЯ АНАЛОГИЯ – выяснить, как решаются задачи, похожие на данную.
- ЛИЧНАЯ АНАЛОГИЯ (ЭМПАТИЯ) – отождествить себя с техническим объектом.
- СИМВОЛИЧЕСКАЯ АНАЛОГИЯ – выразить буквально в двух словах суть задачи.
- ФАНТАСТИЧЕСКАЯ АНАЛОГИЯ – ввести какие-нибудь фантастические средства или персонажи, выполняющие то, что требуется по условиям задачи.

# Прямая аналогия

- объект сравнивается с аналогичным объектом из другой области, при этом выявляется их сходство с точки зрения каких-либо свойств или отношений.

## Пример прямой аналогии: застежка-липучка Де Местраля.

- Застежку-липучка изобрел в 1941 году швейцарский инженер и большой любитель туризма Жорж де Местраль.
- Навел его на мысль о создании такой застёжки репейник, прилипший к шерсти его любимой собаки. Наблюдательный естествоиспытатель увидел, что плод репейника имеет миниатюрные крючки, с помощью которых он и прилип плотно к шерсти его любимца.
- При помощи *прямой аналогии* Местраль создал застежку-липучку которая состояла из двух слоев материала: первый слой был покрыт маленькими щетинками-крючками, второй слой покрыт тончайшими петельками. Когда один слой прижимался к другому, крючки цепляются за петельки и удерживаются в таком положении

# Виды прямой аналогии

1. *Аналогия по форме*, когда находится аналог рассматриваемого предмета по внешнему виду или вновь создаваемый объект по внешнему виду делается подобным какому – либо другому.
  - Например: сосулька – карандаш, нож, ручка, нос, клюв...
2. *Аналогия по цвету*.
  - Например: солнце – одуванчик, лампа, лимон, лиса...

# Виды прямой аналогии

3. *Компонентная (структурная) аналогия* устанавливается по сходству элементов (компонентов), составляющих объект или входящих в него. Выяснив примерную структуру объекта, необходимо найти объекты аналогичной структуры.

Например: шкаф – скворечник, тумбочка для великана, мусорный ящик, автобус, квартира для одежды...



# Виды прямой аналогии

4. *Функциональная аналогия.* При ее использовании надо, в первую очередь, определить, какие функции выполняет рассматриваемый объект (что он делает), а потом в окружающем мире найти объект, который выполняет такие же или аналогичные функции (искать следует, прежде всего, в противоположных или не связанных друг с другом областях, это может быть техника и природа и т.д.).

Например: машина (везет, дрожит, ползет, двигается и т. д.) – лошадь, ослик, червяк, муравей, поезд, сороконожка, велосипед, птица, листья на ветру...

# Виды прямой аналогии

5. *Аналогия по ситуации* или по различным положениям или состояниям явлений и предметов.

Например: переполненный автобус – игрушки в ящике, деньги в кошельке, песок в ведерке, селедки в бочке...

6. *Аналогия по свойствам*. При использовании данного вида аналогии необходимо ответить на вопрос: «Какой?».

Например: шарик (какой?)

- - резиновый – соска, калоша, купальная шапочка...
- - упругий – мяч, зонт, струя...

# Виды прямой аналогии

## *7. Комплексная прямая аналогия.*

В данном случае рассматривается не одно, а несколько свойств предмета одновременно, и по этой группе свойств ему находят аналог.

- Например: человек (умный, педантичный, бездушный, расчетливый) – компьютер; девушка (легкая, воздушная, неуловимая, теплая) ветерок...

## Упражнения на отработку метода прямой аналогии

- 1. Найдите и запишите не менее 5 примеров использования функциональных аналогий в технике**
- 2. Придумайте и запишите 1-2 символическую аналогию для каждого из следующих предметов: школьная парта, часы, тетрадь, ручка, дождь.**

## Упражнения на отработку метода прямой аналогии

**3. Дано несколько предметов: карандаш, утюг, стул, электрическая плитка, кафель.**

**Составьте список функций, которые эти предметы выполняют.**

**Напротив каждой функции в составленном списке впишите предметы (аналоги), выполняющие такие же функции.**

## Упражнения на отработку метода прямой аналогии

<b>предмет</b>	<b>функция</b>	<b>аналог</b>
<b><i>бамбук</i></b>	Обеспечивает упругость и прочность за счет пористого строения	Композитные материалы
<b><i>парус</i></b>	Перемещать предметы за счет внешнего воздействия среды	Турбинная лопатка
<b><i>карандаш</i></b>		
<b><i>утюг</i></b>		
<b><i>стул</i></b>		

## Упражнения на отработку метода прямой аналогии

4. Выберите один из объектов (лист белой бумаги, розетка, стакан, компакт-диск, ромашка, гитара) и рассмотрите его с точки зрения представителей 3 разных профессий.
  - Например, стакан глазами водолаза, математика и дизайнера.

## Упражнения на отработку метода прямой аналогии

### *5. Приведите примеры объектов, похожих на щётку*

- Выделите некоторые существенные признаки объекта
- Возьмите один существенный признак
- Назовите ещё несколько объектов, имеющих этот признак



# Упражнение на отработку метода прямой аналогии

- Упражнение «Кроссенс»
- Упражнение «Классификация»

**Примечание:** делим студентов на группы (по 4-5 чел), проводим упражнение.

*После работы в подгруппе по заданию и генерации вариантов решений задач, группы по очереди представляют свои решения.*

# Упражнение «Кроссенс» на отработку метода прямой аналогии

## ***Описание упражнения.***

- Кроссенс — интеллектуальная игра, в которой участникам дается несколько слов или изображений (обычно 6 или 9, размещенные в таблице 3 x 2 или, 3 x 3 соответственно) и нужно придумать, как можно объединить любые два соседние.
- Упражнение выполняется в микрогруппах по 2-3 человека или индивидуально, время работы 10-12 мин. Потом участники делятся предложенными решениями.

# Пример для выполнения упражнения «Кроссенс»

1. Часы	2. Ежедневник	3. Компакт-диск
4. Собака	5. Ролики	6. Гитара

# Содержание упражнения «Кроссенс»

- Когда принцип данной игры понят, участникам предлагается придумать и нарисовать собственный кроссенс (10-15 мин), который потом дается для решения другой подгруппе.
- Важный момент: при придумывании кроссенса недостаточно только изобразить любые предметы, после чего предложить другим участникам подумать, как они могут быть связаны; обязательно нужно иметь собственный вариант решения.
- Потом участники озвучивают варианты решений: тот, который удалось найти решавшим каждый кроссенс, и тот, который подразумевался его создателями.

## *Психологический смысл упражнения «Кроссенс»*

- Отработка умения находить «общее в различном», объединять внешне несходные предметы, находить аналогии между ними.
- Демонстрация возможности существования разных взглядов на решения одних и тех же творческих задач и невозможности вынести однозначные суждения об их «правильности» или «неправильности».

## Обсуждение упражнения «Кроссенс»

- Насколько совпали варианты решений, предложенных создателями кроссенсов (или при решении приведенного автором книги примера выше) с теми, которые удалось найти участникам, решавшим кроссенсы?
- Если это разные варианты, то можем ли мы судить, какие из них являются верными, а какие — нет?
- По каким критериям можно оценивать верность/корректность/применимость разных вариантов решения креативных задач?

## Вариант решения этого кроссенса:

- 1-2 (часы — ежедневник): и то и другое помогает нам распоряжаться своим временем.
- 2-3 (ежедневник — компакт-диск): и то и другое выступает средством сохранения информации.
- 3-4 (компакт-диск — гитара): могут использоваться для воспроизведения музыки.
- 4-5 (гитара — ролики): помогают нам организовывать свой досуг.
- 5-6 (ролики — собака): побуждают своих владельцев чаще бывать на улице.
- 1-6 (часы — собака): и то и другое может ходить.
- 2-5 (ежедневник — ролики): кто умеет планировать свои дела, у того найдется время и отдохнуть, покатавшись на роликах.
- Разумеется, этот вариант — не единственно возможный.  
**Предложите свои!**

# Упражнение «Классификации» на отработку метода прямой аналогии

- *Описание упражнения.*

Участникам, объединенным в подгруппы, дается перечень из 6-8 предметов и предлагается придумать как можно больше различных оснований, по которым возможно классифицировать эти предметы.

Задача не в том, чтобы найти наиболее обоснованный критерий их классификации (как в заданиях, входящих в тесты интеллекта), а в том, чтобы предложить как можно более разнообразные и необычные, но логически непротиворечивые критерии для этого.



# Примеры предметов для выполнения упражнения

## *Список 1*

- Табуретка
- Трамвай
- Желудь
- Мел
- Мотоцикл
- Абрикос
- стакан
- Улей

## *Список 2*

- Лампочка
- Огурец
- Кепка
- Труба
- Сыр
- Весло
- Носки
- Медаль

## *Список 3*

- Перстень
- Морковь
- Указка
- Молния
- Корень
- Календарь
- Блюдо
- Песок

# Примеры предметов для выполнения упражнения

## *Список 4*

- Ключ
- Туфель
- Подкова
- Трава
- Булыжник
- Книга
- Кора
- Пчела

## *Список 5*

- Колокол
- Здание
- Толпа
- Автомойка
- Фонарь
- Лупа
- Стрела
- Часы

## *Список 6*

- Кофе
- Открытка
- Студент
- Столовая
- Лист
- Руль
- Телефон
- Процесс

# Упражнение «Классификации» на отработку метода прямой аналогии

## ***Психологический смысл упражнения.***

- Тренировка умения выделять оригинальные, неочевидные критерии, которые позволяют найти сходство между различными предметами. Это важно для решения проблем по аналогиям — одного из распространенных способов порождения креативных идей.

## ***Обсуждение.***

- Какие из предложенных критериев для классификации представляются самыми оригинальными, необычными? В каких жизненных ситуациях важно умение находить неочевидные признаки сходства между различными предметами и явлениями?

# Личная аналогия

- предлагает представить себя тем объектом, с которым связана проблема, и попытаться рассуждать о "своих" ощущениях и путях решения технической задачи или проблемы как о своих собственных.
- Часто этот метод называют "методом эмпатии".
- Можно представить себя и себя техническим объектом, например шестернёй, космическим спускаемым аппаратом или луноходом и пытается осознать, как бы он действовал в данных обстоятельствах.

Так актёры «погружаются» в образ своего героя, живут его чувствами, мыслями, ощущениями.

# Упражнения на отработку метода личной аналогии

1. Как можно защитить человека от холода на Северном полюсе?

*Попробуйте найти ответ, применяя личные аналогии (т.е. представив себя на Северном полюсе)*

## Упражнения на отработку метода личной аналогии

2. В совершенно пустой комнате с потолка спускаются две крепкие нити. Висят они на достаточно приличной дистанции друг от друга. Концы нитей располагаются у самого пола. Шестилетний малыш держит конец первой нити в своем кулачке и хочет достать другую нить, но ему не хватает примерно метра.

Что необходимо сделать малышу?

*Предложите 2 варианта решения.*

*Попробуйте найти ответ, применяя личные аналогии (т.е. представив себя малышом)*

## Упражнения на отработку метода личной аналогии

3. Забайкалье относится к району вечной мерзлоты. Грунт с вечной мерзлотой каждое лето оттаивает сверху на 35-45 см. На этот грунт помещаются железнодорожная насыпь и в период дождливой осени насыпи сильно насыщаются водой.

В других регионах страны, в которых нет вечной мерзлоты, большой объем воды уходит в землю, а в насыпи остается немного. В Забайкалье же воде деваться некуда и зимой она **застывает, расширяется и поднимает железную дорогу**. Поэтому затрудняется работа железной дороги. Как справиться с этой проблемой?

- *Попробуйте найти ответ, применяя личные аналогии (т. е. представив себя грунтом насыпи).*

# Упражнение на аналогию отношений

1. Синоним или сходство:

- *Грустный* относится к *несчастному* как *радостный* к...

а) известный                      б) угрюмый

в) меланхоличный              г) популярный

2. Слова, принадлежащие к одной группе или к одному классу:

- *Собака* относится к *кошке*, как *Новый Год* к...

а) пиво и колбаска              б) мыши

в) День независимости      г) флаг      д) праздник



## Упражнение на аналогию отношений

3. Слова, являющиеся частью большой группы:

- *Одежда* относится к *шляпе* , как *пицца* к...

а) пицца б) пальто в) корыто д) жир

4. Переход слов из одной группы в другую:

- *Виноград* относится к *вину* , как *бумага* к...

а) пьяница б) дерево в) манипуляции

г) книга д) служба

## Упражнение на аналогию отношений

5. Количественное или качественное соотношение:

- *потрясающий* так относится к *ужасный*, как *несколько* к...

а)скряга б)изрядно в)никто

г)противный д)необходимость

# Типовые ошибки при составлении аналогий

- Нечетко определена цель поиска аналогий
- Для проведения аналогии выбраны произвольные, второстепенные функции (признаки).
- Проведение аналогии по одному-двум признакам. Желательно, чтобы круг совпадающих признаков этих объектов был как можно шире
- При проведении аналогий не учитываются различия объектов и связь различий с переносимым признаком.

## Замечания при составлении аналогий

- Нужно учитывать не только сходные черты сопоставляемых объектов, но и их различия. Если их различия связаны с признаком, который предполагается перенести с одного предмета на другой, аналогия не даст эффективных результатов.

# Достоинства использования метода аналогий

- Позволяет бороться с инерцией мышления, стереотипным взглядом на объект анализа.
- Позволяет изменить взгляд на проблему
- Может использоваться во многих областях человеческой деятельности

# Недостатки использования метода аналогий

- Нужно провести ряд мысленных экспериментов над совершенствуемым объектом
- Требуются дополнительные усилия по выходу на идею решения

# Алгоритм поиска решений по аналогии

1. Анализ проблемы, постановка задач и отбор ключевых элементов
2. Составление вопроса, вызывающего аналогию
3. Поиск аналогий
4. Анализ полученных аналогий, перенесение информации в решаемую задачу
5. Анализ полученных идей, выбор решения
6. Проверка решения.

# Задача на аналогию «Метеорологические приборы»

Метео- и радиоприборы, устанавливаемые в США на ветвях деревьев, часто становились жертвами любопытных мальчишек.

Разъясняющие и запрещающие таблички, лекции в школах не помогают. Как быть?

- 1. Анализ проблемы, постановка задачи, отбор ключевых элементов. Составление вопроса, вызывающего аналогию*
- 2. Поиск аналогий*
- 3. Анализ найденных аналогий, перенесение информации в решаемую задачу*
- 4. Анализ полученных идей, выбор решения*
- 5. Проверка решения*



# Метод Колумба

**Смысл метода** – изменение значимости:

- Изменение значимости свойства – делаем второстепенное главным.
- Изменение оценки процессов – делаем второстепенное главным

**Цели:**

- тренировка воображения;
- получение новых идей.

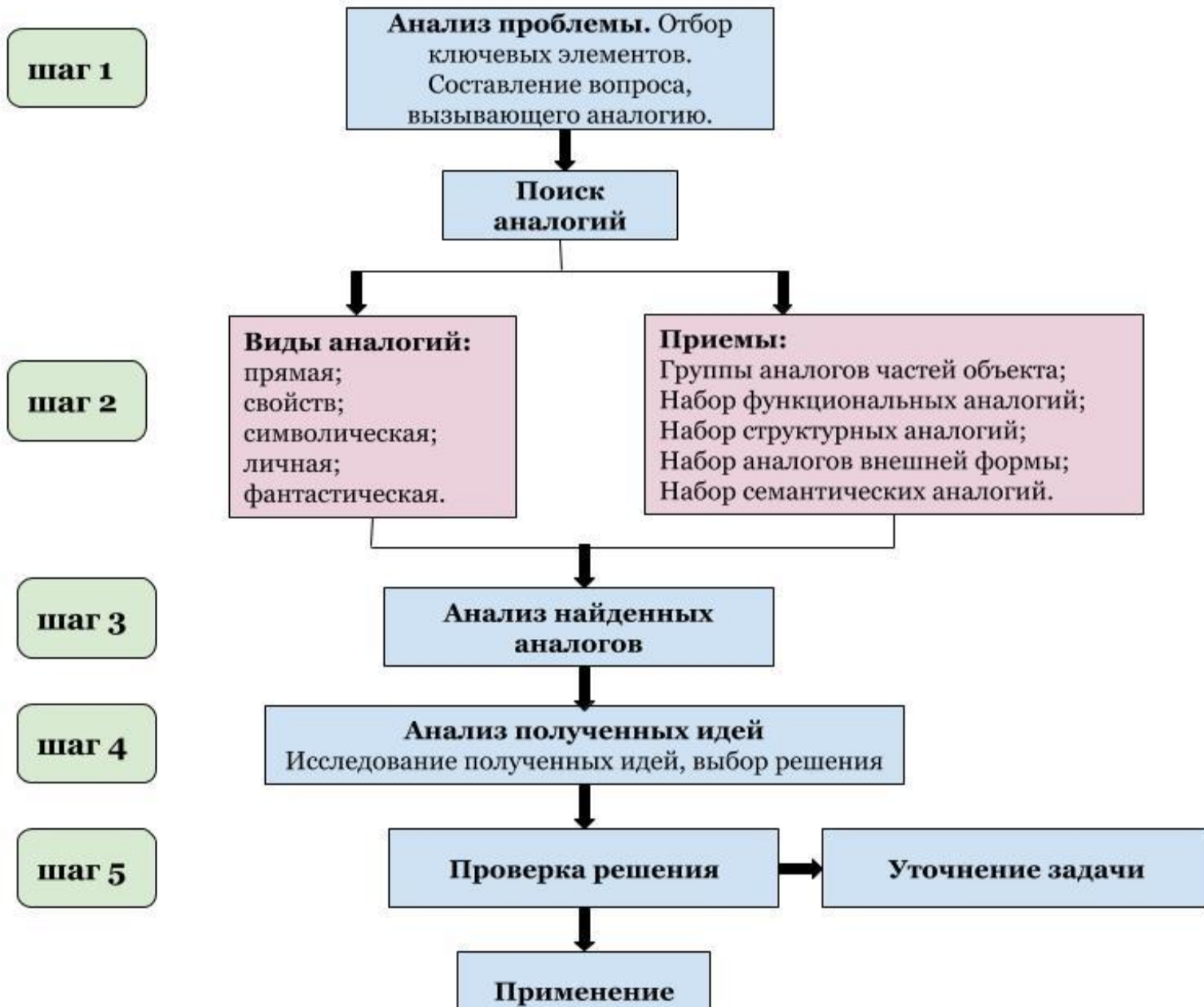
***Последовательность действий:***

1. Выбрать объект изменения.
2. Перечислить ряд неосновных, второстепенных свойств выбранного объекта
3. одно из скрытых свойств назначить главным, определяющим основную функцию объекта.

# Задачи

- Получить новые объекты с помощью метода Колумба относительно объекта:
- «Часы»
- «Дверь»
- «Держатель туалетной бумаги»

# Дополнительные приёмы поиска аналогий



# Символическая аналогия

**Цель символической аналогии** - обнаружить в привычном парадокс, неясность, противоречие, конфликт.

Пользуются образами, сравнениями и метафорами, напоминающими суть технической проблемы или научной задачи.

Использование символической аналогии позволяет более четко и лаконично описать имеющуюся проблему в общепринятых терминах и сделать ее пригодной для анализа более широким кругом людей.

# Символическая аналогия

- Собственно символическая аналогия - это ***состоящее из двух слов определение предмета.***
- **Определение яркое, неожиданное, показывающее предмет с необычной, интересной стороны.**
- **Есть еще одно название для такой пары слов - "заглавие книги".**

Необходимо в яркой, парадоксальной форме показать всю суть того, что кроется за "заглавием": «Горячий снег», «Живой труп», «Угрюм река», «Ключи от неба» и т. д.

# Символическая аналогия

- символическая аналогия - незаменимый инструмент для того, чтобы увидеть "необычное в обычном".
- Четких правил, позволяющих сформулировать символическую аналогию для заданного объекта, нет.

## *Приведены интересные примеры символической аналогии:*

- Раствор – взвешенная неразбериха
- Облако – легкая тяжесть, воздушная вода, непрозрачная тяжесть
- Прочность – принудительная целостность.
- Связь между словами определения должна содержать в себе нечто неожиданное, удивительное, изящное и поэтическое.
- Сами старшеклассники дали такие определения на заданные понятия:
- Зонт – шагающая крыша, круглая раскладушка, механический цветок
- Туман – земное облако
- Вода – сырая нежность,двигающееся постоянство
- Огонь–живая опасность, сгусток жара, видимая теплота

# Символическая аналогия

## Примеры:

### Объект: паркет.

- **Аналогии:** скользкое трение, целая дробность, извилистая половица, блестящая шероховатость, многоугольный прямоугольник, деревянный ковер, попираемая роскошь, многоэлементное однообразие.

### Объект: дерево.

- **Аналогии:** неподвижное движение, зеленый костер, качающаяся твердь, мягкая прочность, изменчивое постоянство, пористая плотность, отдающий потребитель, сучковатая стройность, занозистая гладкость, прямая ветвистость, возвышающийся углубитель, сухая водокачка.

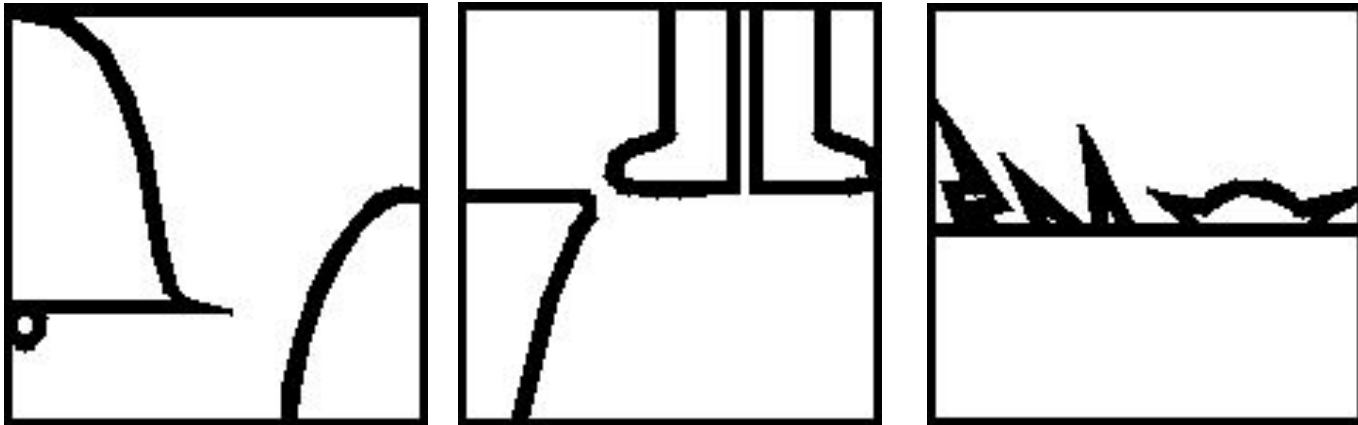


# Упражнение на символические аналогии «Друдлы»

**Примечание:** делим студентов на группы (по 4-5 чел), проводим упражнение.

После работы в подгруппе по заданию и генерации вариантов решений задач, группы по очереди представляют свои решения.

# Упражнение на символические аналогии «Друдлы»



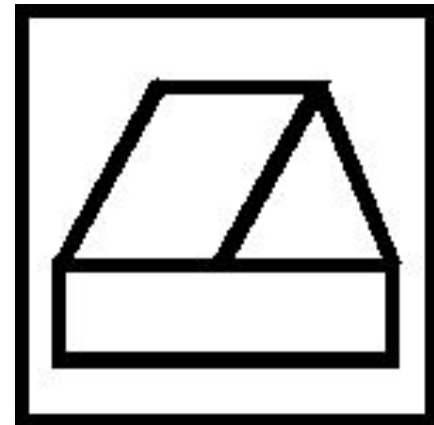
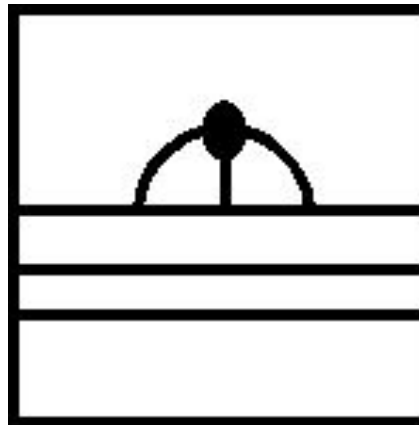
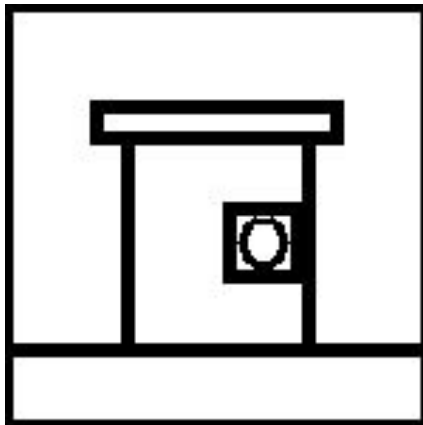
- **Что это такое? Как это можно описать?**

Придумайте 3-5 различных вариантов описания того, что изображено на рисунке.

Проявите свои креативные способности.

Реально для каждого изображения возможно по 20-30 различных толкований.

# Упражнение на символические аналогии «Друдлы»



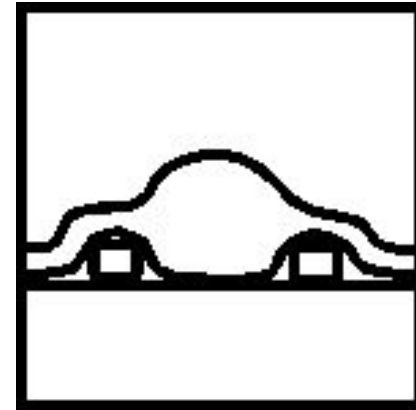
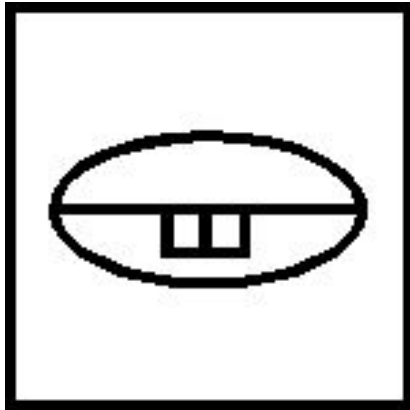
- **Что это такое? Как это можно описать?**

Придумайте 3-5 различных вариантов описания того, что изображено на рисунке.

Проявите свои креативные способности.

Реально для каждого изображения возможно по 20-30 различных толкований.

# Упражнение на символические аналогии «Друдлы»



- **Что это такое? Как это можно описать?**

Придумайте 3-5 различных вариантов описания того, что изображено на рисунке.

Проявите свои креативные способности.

Реально для каждого изображения возможно по 20-30 различных толкований.

# Фантастическая аналогия

- предлагает ввести в изобретательскую задачу или техническую проблему фантастические средства или персонажи, выполняющие то, что требуется по условию задачи.
- **Смысл** этого приема заключается в том, что мысленное использование фантастических средств часто помогает обнаружить **ложные или избыточные ограничения и задачи**, которые мешают нахождению решения проблемы или генерации новой идеи.

# Суть фантастической аналогии

- воспользоваться для решения задачи сказочными средствами (например, волшебной палочкой), определив конечный результат и цель.
- отрицание физических законов, мешающих подойти к решению или создающих ощущение привычности, легкости решаемой задачи.

# Метод маленьких человечков (ММЧ)

- Этот метод позволяет лучше понять физические процессы и явления, происходящие на микроуровне.
- ММЧ состоит в том, что все молекулы изображаются в виде человечков, которые различаются по агрегатному состоянию.
- С помощью этого метода легче представить себе модель системы или процесса.
- Замена элементов, находящихся в зоне возникновения задачи, живыми существами раскрепощает мышление, делает его более свободным и дает возможность, хотя бы мысленно, совершать самые фантастические действия.

# Сущность используемого метода ММЧ

- нужно представить себе: все, что нас окружает, состоит из множества маленьких человечков.

Почему человечки, а не вещества, микробы, атомы? Потому что человечки могут думать, производить действия, вести себя по-разному. У них разные характеры и привычки, они подчиняются разным командам.



# Сущность используемого метода ММЧ

- При моделировании можно поставить себя на их место, лучше почувствовать и понять через действия, ощущения, взаимодействия.
- Сообщите, что все окружающее их и даже они сами состоят из маленьких-маленьких человечков. Они не всегда видны, но они есть и очень похожи на детей (людей).
- Предложите подуть на ладошки, и они почувствуют, как бегут по ладошкам воздушные человечки.
- Посмотрите, как колыхается воздух над горячей плитой, выходит пар из чайника, и они увидят движение горячих человечков. А на тонких тюлевых шторах хорошо видно, как тканевые человечки держатся за руки.

## Примеры применимости метода ММЧ

- *Максвелл*, строя свой эксперимент при разработке, динамической теории газов, мысленно поместил в сообщавшиеся между собой сосуды с газами демонов. Эти демоны открывали дверцу для горячих быстрых частиц газа и закрывали ее перед охлажденными, медленными.

# Примеры применимости метода ММЧ

- **Кекуле** увидел структурную формулу бензола в виде кольца, образованного из группы обезьян, которые ухватились друг за друга.
- Выдающийся российский конструктор авиационных двигателей **Микулин** вспоминал: «Однажды я слушал оперу «Пиковая дама». Когда Герман поднял пистолет, я вдруг увидел в изгибе руки с пистолетом вал с компрессором, а дальше ясно: то, что искал – радиатор. Я тут же выскочил из ложи и набросал на программке схему...»

# Пример задачи, решаемой методом ММЧ

## Лекарства для космонавтов

- *Условие.*

Не многим известно, что «морской болезнью» страдают не только моряки и путешественники 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?

- *Предполагаемое решение?*

# Пример задачи «Лекарства для космонавтов», решаемой методом маленьких человечков

- *Решение.*

Противоречие заключается в необходимости подачи в организм нужного количества лекарства без постоянного отвлечения на этот процесс космонавта.

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.

# Правила применимости ММЧ

- так как деревянные, каменные, стеклянные, тканевые, пластмассовые человечки обладают общим свойством – держать форму, то они **держатся за руки**, причем человечки камня держатся крепче, чем человечки стекла (на карточках-символах руки этих человечков опущены вниз); -
- человечки молока, чая, воды, киселя и т.д. – человечки-капельки – они **принимают форму того сосуда**, в который их наливают, эти человечки не держатся за руки, руки у них на поясе, но стоят они рядом и **двигаются вместе** в одном направлении;
- **воздушные человечки постоянно в движении**: они все время куда-то бегут, летят (газ, дым, пар, запах и т.д.) – обозначения у них могут быть любые, главное, чтобы они были в движении.

## Примерные задания:

1. Разработайте модели маленьких человечков для обозначения различных видов веществ: твердых (камень, железо, дерево...), жидких (молоко, вода, сок...), газообразных (воздух, запах, дым...).
2. Изготовьте карточки или кубики с изображением маленьких человечков для работы.
3. Продумайте организацию построения модели какого-либо вещества при использовании в роли маленьких человечков детей.
4. Составьте ряд взаимосвязанных моделей, в которых бы прослеживались изменения, происходящие с веществом в зависимости от условий, в которых это вещество находится.
5. Моделирование изобретаемого предмета, проблемной задачи.

## Домашнее задание: Генерация интересов и умений

### Вопросы:

- Выделить свои реальные жизненные интересы
- **«Что я люблю делать»** в контексте: мне нравится такой процесс (в интересе обязан присутствовать глагол: рисовать, писать стихи, ходить под парусом; процесс должен был обозначен достаточно четко: фантастика, веб-дизайн, марки, бейсбол).
- **«Что я умею делать лучше всего»** (в контексте полезности и работы, не надо писать: «Спать, есть и пр»), выделяя 4 ключевых умения.