

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

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

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

Список 6

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) меланхолический 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.

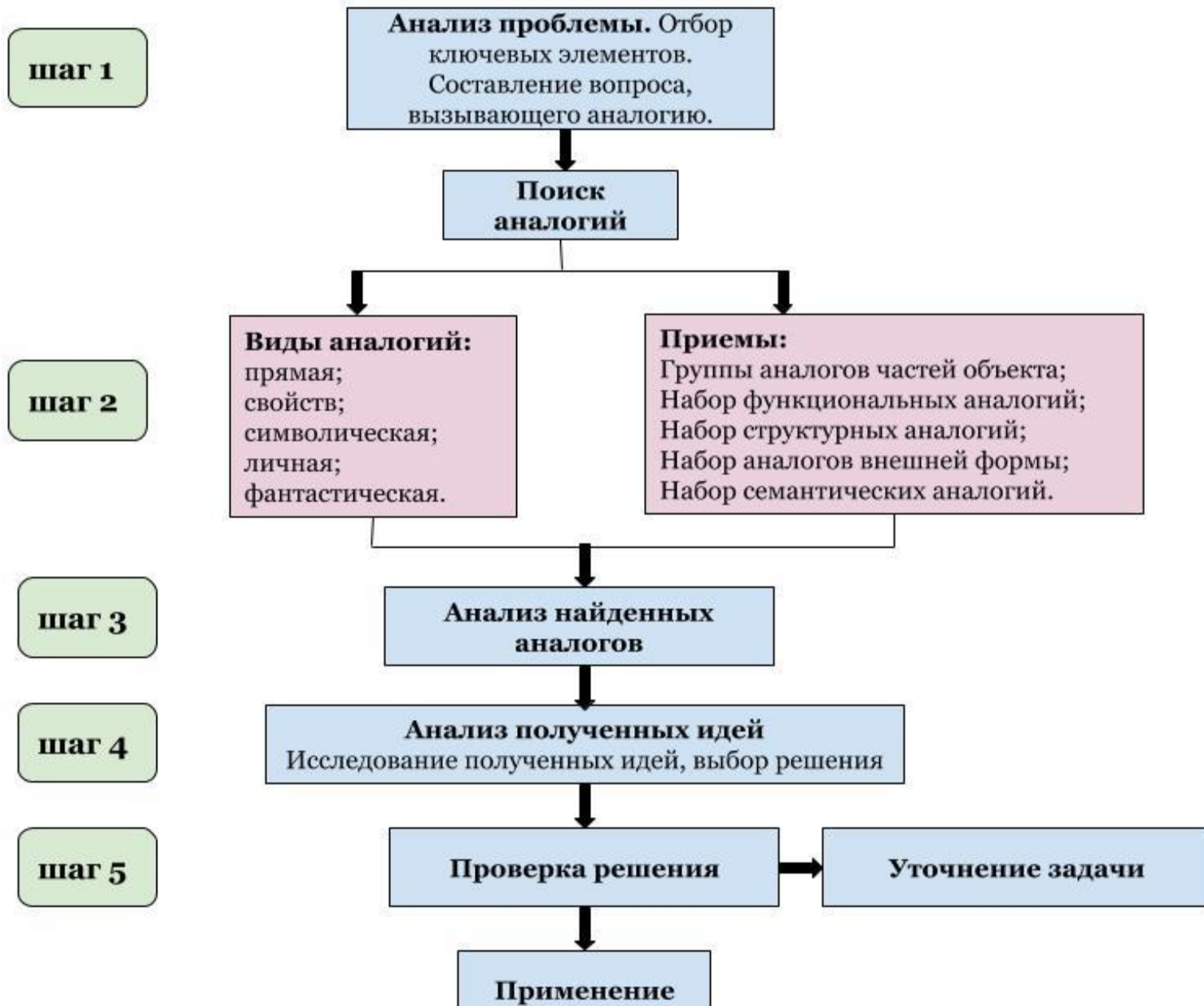
Последовательность действий:

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.

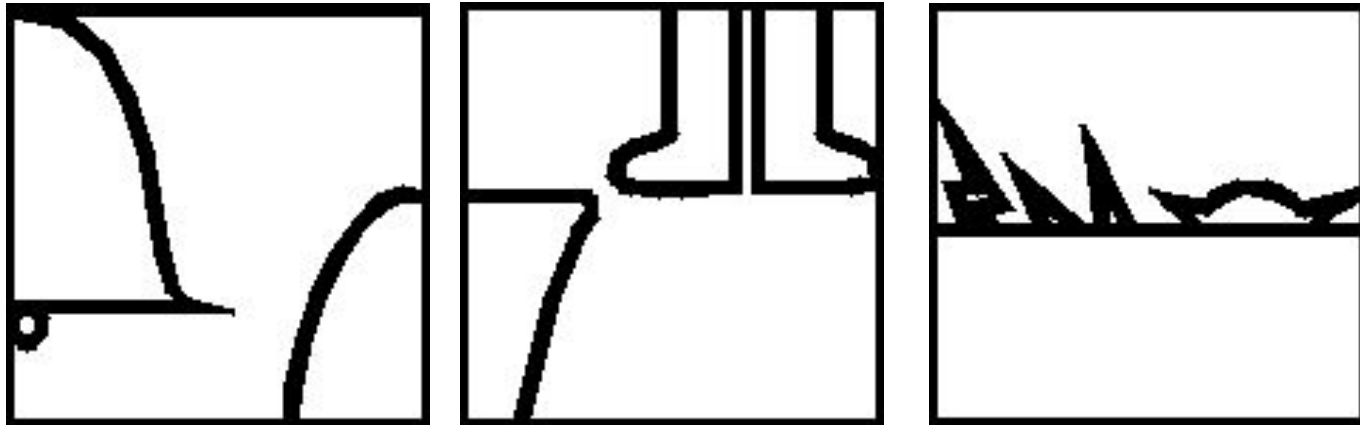
- **Аналогии:** неподвижное движение, зеленый костер, качающаяся твердь, мягкая прочность, изменчивое постоянство, пористая плотность, отдающий потребитель, сучковатая стройность, занозистая гладкость, прямая ветвистость, возвышающийся углубитель, сухая водокачка.

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»



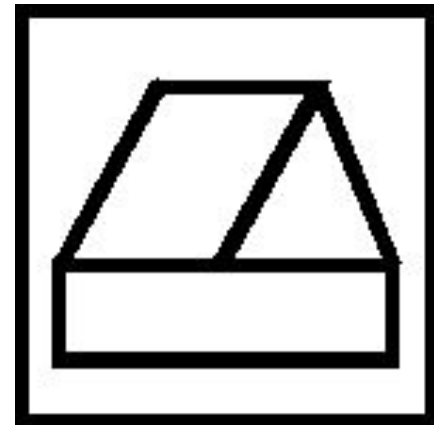
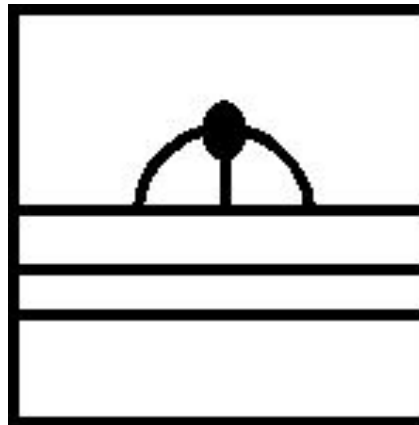
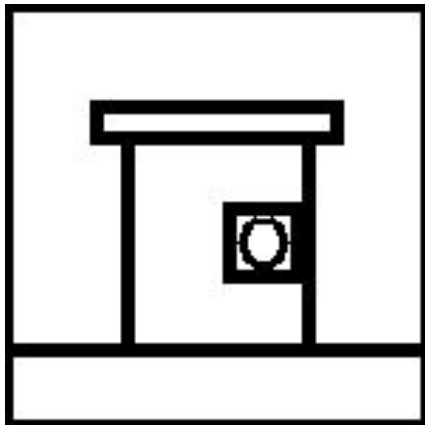
- **Что это такое? Как это можно описать?**

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»



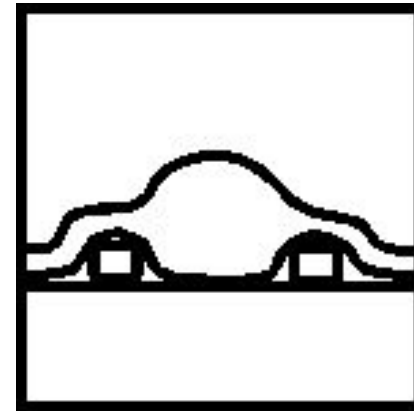
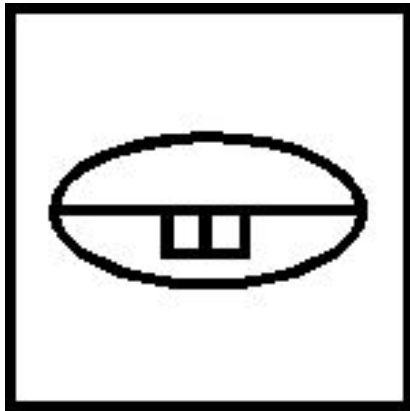
- **Что это такое? Как это можно описать?**

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 колыхнется 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 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?

- *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.