

Мысли о природе или природа мысли?! *Формирование естественнонаучной грамотности школьников*



Ефимкина Анна Ионовна,
зам. директора по УВР,
учитель биологии МБОУ СОШ №3
г. Бородино Красноярского края;
*победитель профессионального конкурса
«Учитель года Красноярского края - 2014»*



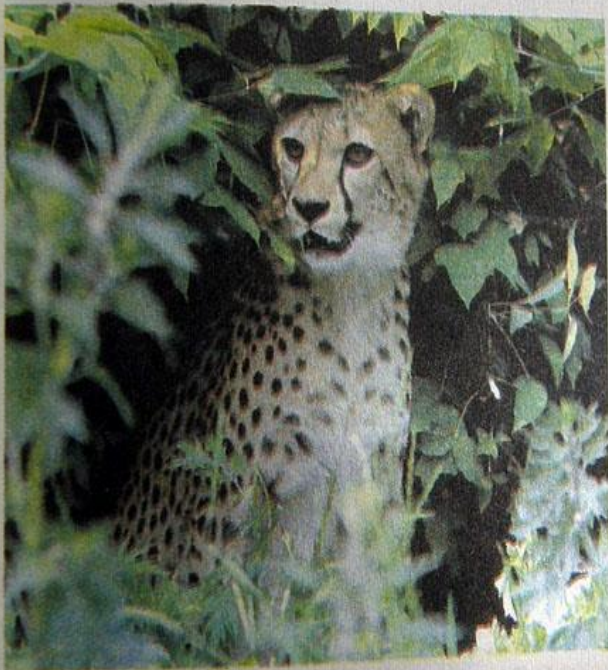
«Природа разгадывает себя нашими головами»



Е. Евтушенко

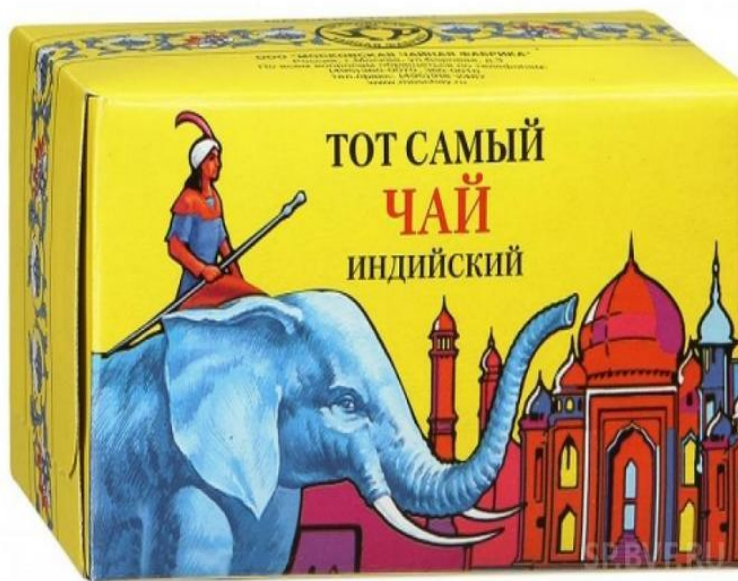
• Найдите ошибки на картинках

Леопард — свирепый хищник семейства кошачьих. Он нападает на антилоп, шакалов, домашний скот.



касатка

Рис. 247. Отряд Китообразные. Зубатые киты.

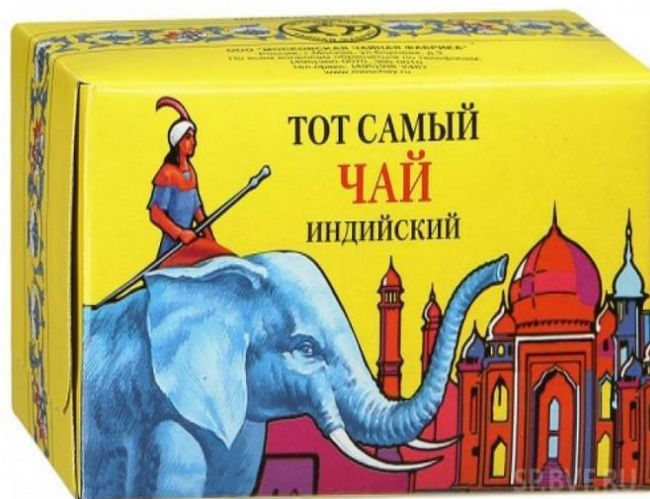




Слон индийский

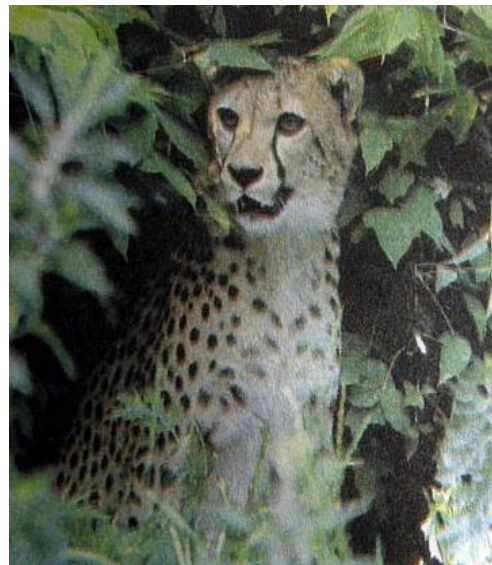


Слон африканский





Леопард



Гепард



Косатка



Касатка

**Что включает в себя
понятие
«естественнонаучная
грамотность»?**



Естественнонаучная грамотность (исследование PISA)



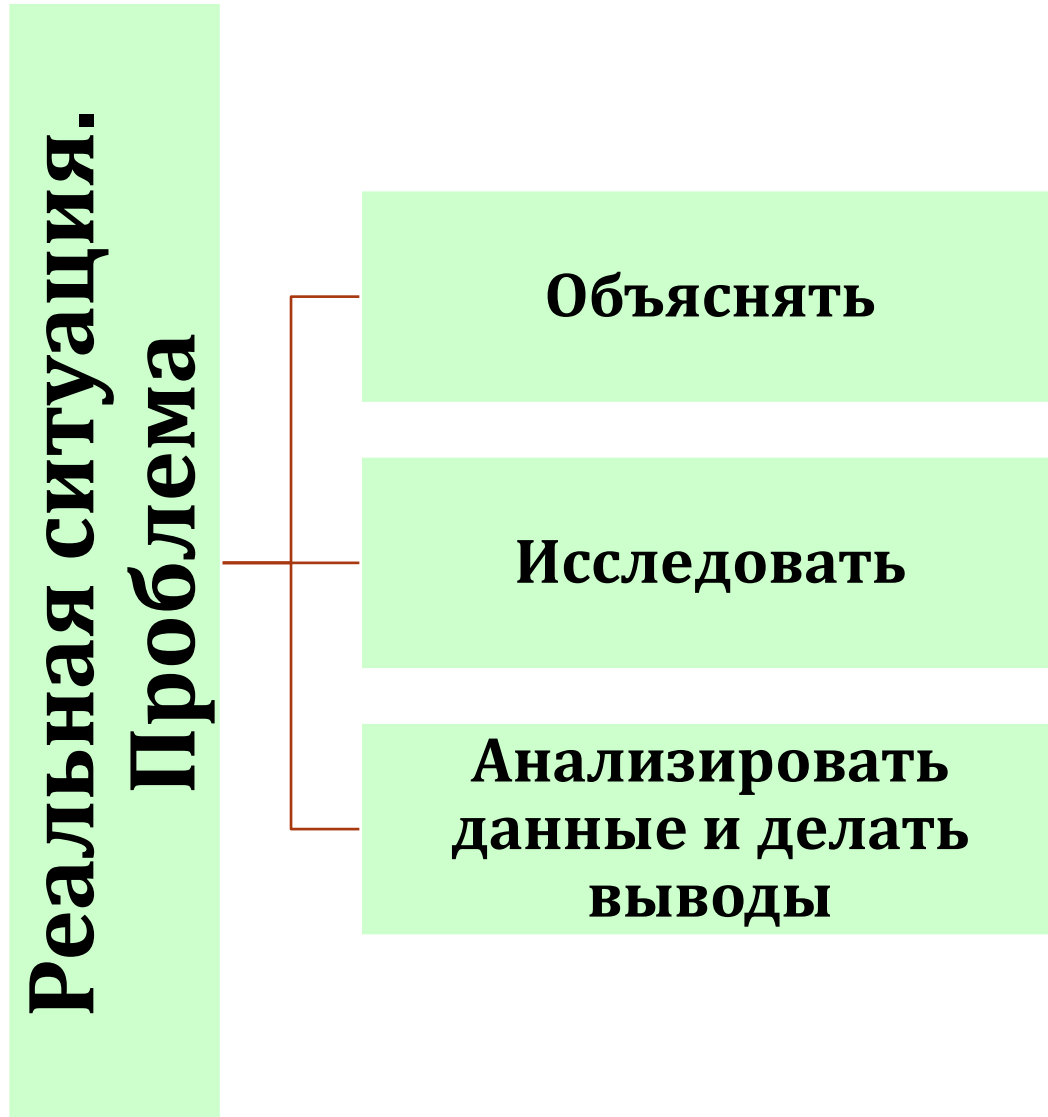
Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетенций: научно объяснять явления, оценивать и планировать научные исследования, научно интерпретировать данные и приводить доказательства.

**Что необходимо
понимать при
формировании
естественнонаучной
грамотности?**



Основные умения естественнонаучной грамотности



Три группы умений, характеризующих естественнонаучную грамотность

- Объяснение или описание естественнонаучных явлений на основе имеющихся научных знаний, а также прогнозирование изменений.
- Распознавание научных вопросов и применение методов естественнонаучного исследования.
- Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения **ВЫВОДОВ.**

Инструментарий PISA

- ✓ Задания, требующие для своего решения не только знания основных учебных предметов, но и **сформированности общеучебных и интеллектуальных умений.**
- ✓ Задания нацелены на проверку умений, характеризующих естественнонаучную грамотность, в их основе – **проблемные ситуации, которые являются жизненными, реальными или просто интересными для ребят.**

Каждая ситуация («здоровье», «природные ресурсы», «окружающая среда», «источники опасности», «связь науки и технологий») рассматривается в одном из **контекстов**:

- **Личностный** (связь с самим учащимся, его семьёй...)
- **Социальный** (связь с местным окружением)
- **Глобальный** (рассматриваются явления, происходящие в мире)

В чём сложность задания формата ЕНГ и что необходимо для его выполнения?



Выделяются следующие познавательные уровни:

- **Низкий**

Выполнять одношаговую процедуру, например, распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.

- **Средний**

Использовать и применять понятийное знание для описания или объяснения явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.

- **Высокий**

Анализировать сложную информацию или данные, обобщать или оценивать доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая разные источники информации, разрабатывать план или последовательность шагов, ведущих к решению проблемы.

Задания, используемые в исследованиях PISA

► *Группа умений*

Научное объяснение явлений

► *Тип знания*

Содержательное

► *Контекст*

Окружающая среда
местный/национальный

► *Познавательная деятельность*

Средний

► *Формат вопроса*

С открытым ответом

И

Вопрос 5: СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ

Ученые предполагают две дополнительные причины гибели семей:

- Вирус, поражающий и убивающий пчел.
- Муха-паразит, которая откладывает яйца в телах пчел.

Какой из приведенных ниже результатов исследования поддерживает предположение, что пчелы погибают из-за вируса?

- A. В ульях были обнаружены яйца другого организма.
- B. В клетках пчел были обнаружены инсектициды.
- C. В клетках пчел была обнаружена ДНК, не принадлежащая пчелам.
- D. В ульях были обнаружены мертвые пчелы.

СИНДРОМ ГИБЕЛИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 5

Ответ принимается полностью

Код 1: C. В клетках пчел была обнаружена ДНК, не принадлежащая пчелам.

Ответ не принимается

Код 0: Другие ответы.

Код 9: Ответ отсутствует.

Учитывая эту связь,
популяции птиц.

.....
.....

**Каким образом
можно формировать
естественнонаучную
грамотность на
уроках и
внеурочной
деятельности?**



В основе формирования естественнонаучной грамотности:

- Понимание и принятие того, что знание о природе и технологиях – **единое: знание содержания, знание процедур, методологическое знание** (*знаю ЧТО?, знаю КАК?, знаю ЗАЧЕМ?*)
- **Проблемность** занятий и **задачный подход** в обучении
- Использование **задач на формирование общеучебных и интеллектуальных умений** (объяснение на основе научных знаний, исследовательские методы, интерпретация данных и использование научных доказательств)
- Контекст заданий – **ситуации**, которые являются жизненными, реальными или просто интересными для ребят

Формирующее задание (4, 5 класс)

- Ребята, Никита решил завести аквариумных рыбок. (Демонстрирую пустой аквариум) Но прежде чем пойти с родителями в зоомагазин, он стал изучать, что должно быть в аквариуме, чтобы рыбки чувствовали себя хорошо. Он обратился за советом ко всем, у кого есть дома аквариум, а также ребятам, активно изучающим биологию. Давайте поможем Никите разобраться в этом вопросе...

Задание	Что формируем		Деятельность учителя: задания, вопросы	Деятельность обучающихся (предполагаемые ответы)
Задание «Аквариум»	Формируемая компетентность в области ЕНГ	Научное объяснение явлений	Выслушивает версии относительно того, что должно быть в аквариуме	Выдвигают версии того, что должно быть в аквариуме.
	Формируемое умение (из указанной области)	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	<p>Прошу объяснить, почему названные объекты (грунт – песок, галька; растения, моллюски, рачки, предметы) должны быть в аквариуме.</p> <p>Прошу схематически изобразить аквариум с рыбками и «наполнить» его всем необходимым.</p>	<p>Объясняют предназначение каждого объекта.</p> <p>Выполняют схематический рисунок аквариума и его содержимого.</p>

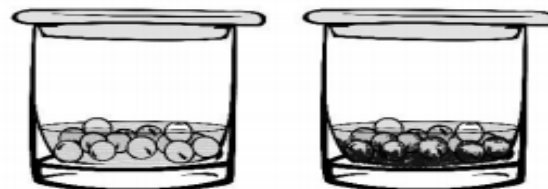
Примеры заданий по формированию ЕНГ

ВПР, 4 класс

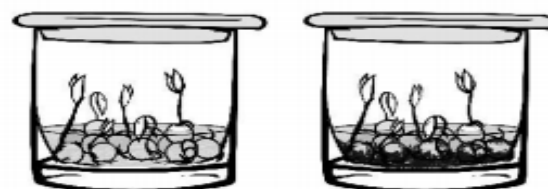
6

Катя проводила наблюдения за прорастанием семян гороха. Чтобы выяснить, влияет ли почва на их прорастание, она взяла два стакана, положила в каждый из них десять одинаковых семян гороха. При этом в один стакан она насыпала немного почвы. Затем в каждый из стаканов она налила одинаковое небольшое количество воды. Стаканы Катя оставила в классе и стала наблюдать. Вскоре семена в стаканах проросли.

Начало опыта



Окончание опыта



6.1. Сравни условия прорастания семян гороха в двух разных стаканах в описанном эксперименте. Подчеркни в каждой строке одно из выделенных слов.

☐

Температура семян в двух стаканах:

одинаковая / различная

Содержимое стаканов:

одинаковое / различное

6.2. По результатам эксперимента сделай вывод о том, влияет ли наличие почвы в стакане на прорастание семян.

☐

Ответ: _____

6.3. Если бы Катя захотела выяснить, влияет ли наличие влаги на прорастание семян, с помощью какого эксперимента она смогла бы это сделать? Опиши этот эксперимент.

☐

Ответ: _____

Примеры заданий по формированию ЕНГ

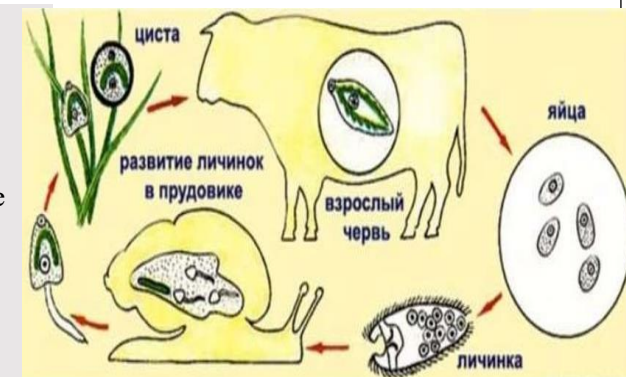
- УМК: Захаров В.Б., Сонин Н.И. Биология. Многообразие живых организмов, 7 класс. Учебник С.118, Вопросы и задания:
- **3. Зарисуйте жизненный цикл печёночного сосальщика. Предложите меры профилактики заражения паразитом.**

КОМПЕТЕНЦИЯ: НАУЧНОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ ЯВЛЕНИЙ (1 группа)

Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Преобразует процесс в контексте жизненной ситуации и объясняет на основе НАУЧНЫХ знаний, для объяснения использует знания о жизнедеятельности организма.	Предлагается сформулировать описание, для которого у ученика нет готового объяснения. Для получения объяснения необходимо построить модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи.
--	--	---

Ответ: Меры профилактики заражения печёчным сосальщиком:

- Не употреблять сырую воду из природных источников;
- Не употреблять в пищу недостаточно обработанные мясо, рыбу;
- Личная гигиена на отдыхе за городом;
- Не купаться в водоёмах, предназначенных для крупного скота, чтобы исключить питьё и случайное заглатывание воды;
- Употребление в пищу только хорошо промытых овощей, зелени, а также дикорастущих растений;
- Использование кухонной утвари (ножей, досок) для всех видов продуктов;
- Поддержание здоровья и укрепление иммунной системы;
- Отказаться от пагубных привычек, т.к. из-за снижения общего состояния здоровья, печёчный сосальщик будет быстрее развиваться с большим вредом для организма.



Примеры заданий по формированию ЕНГ

- УМК: Плешаков А.А., Сонин Н.И. Биология. Введение в биологию, 5 класс. Учебник С.59, Вопросы и задания:
- 4. Собаки разных пород могут внешне сильно отличаться друг от друга, но известно, что они дают между собой плодовитое потомство. Подумайте и объясните, относятся ли эти породы к одному виду. Если да, то выясните, как он называется.

КОМПЕТЕНЦИЯ: ПОНИМАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ (2 группа)

Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Формулирует гипотезу (ы) ИССЛЕДОВАНИЯ	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки.
---	--	--

Примеры заданий по формированию ЕНГ

- УМК: Плешаков А.А., Сонин Н.И. Биология. Введение в биологию, 5 класс. Учебник С.56, Вопросы и задания:
- 10.* С помощью вертикальных отрезков изобразите в рабочей тетради относительные размеры различных динозавров и человека.

КОМПЕТЕНЦИЯ: ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНЫХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫВОДОВ (3 группа)

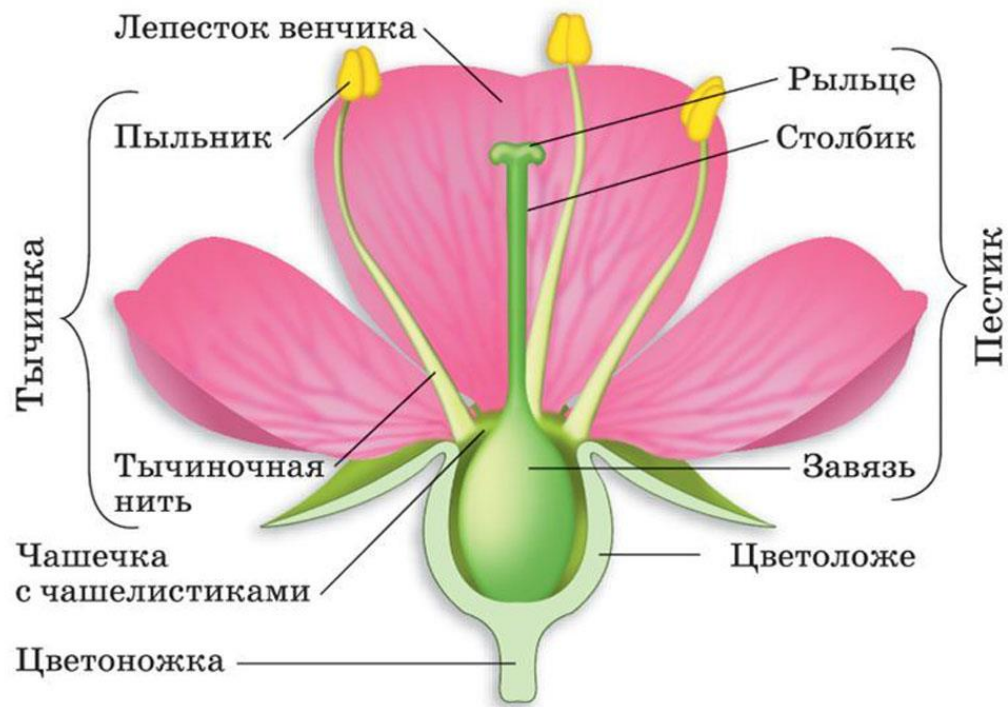
Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Преобразует НАУЧНУЮ информацию из одной формы в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую: словесную – в схематический рисунок.
--	--	---

Как лисе поставить прививку?

- Из диких зверей самая опасная — лисица, потому что переносит бешенство. Из-за этого лисиц до последнего времени безжалостно отстреливали. Наконец изобрели вакцину против бешенства. Достаточно съесть капсулу, чтобы не заболеть, но лисиц не заставишь ходить на прививки. Как решить проблему?
- Как же в действительности поступили швейцарские Айболиты?
- В шарики из рыбьей муки и жира закатали капсулы с вакциной и разбросали их на звериных тропах. Обладая тонким обонянием, лисы легко находили шарики и съедали их — вместе с лекарством. В Швейцарии таким способом с одного раза полностью искоренили бешенство среди диких животных.

В чём особенности данных плодов?
Что у них общего?





Небольшие коричневатые точки, линии - это следы от насекомых-опылителей.

Чем больше площадь пчелиного ажурного узора на корке **арбуза**, тем вкуснее он будет.

- **Мышление** – процесс обработки информации сознанием на основе уже имеющихся у человека знаний и накопленного опыта.
- В результате этого процесса первоначальная информация подвергается анализу, систематизируется, классифицируется и приобретает новое качество.
- Ученые выяснили, что **развитие мышления отдельного человека повторяет развитие мышления всего человечества.**

Стадии формирования мышления:

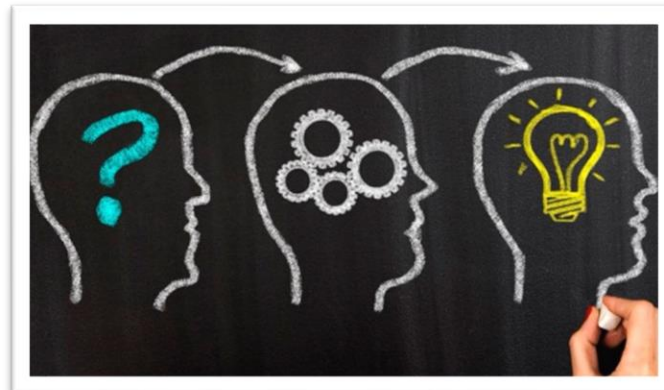
- 1. обучение взаимодействию с конкретными предметами**
- 2. выделение их основных свойств и характеристик**
- 3. оперирование абстрактными образами и понятиями в своем сознании**

Мыслительные операции

- Сравнение
- Анализ
- Синтез
- Абстрагирование
- Конкретизация
- Индукция
- Дедукция
- Комбинирование
- Дивергенция
- Конвергенция

Абстрактно-логическое мышление

- Высшая степень умственной деятельности, доступная только человеку.
- С помощью него мы можем “отлепить” мыслительный процесс от конкретных предметов и оперировать только абстрактными понятиями.
- К 16 годам ребенок может анализировать информацию, поступающую извне, выделять свойства предметов и явлений без непосредственного контакта с ними, классифицировать и систематизировать данные, вычленять главное и второстепенное и т. д.



Познание

- **Чувственное познание** - метод получения информации посредством органов чувств (зрения, слуха, осязания, обоняния и вкуса). Через него человек непосредственно связывается с внешним миром.

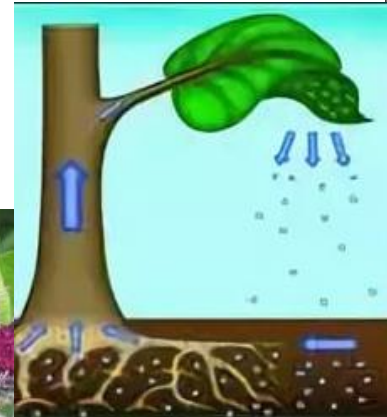
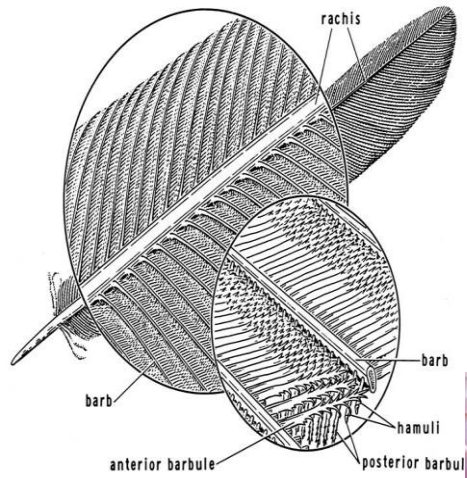
Формирует понятие о внешнем виде предмета, о его свойствах, но не позволяет делать обобщения и выводы.

- **Рациональное познание** осуществляется при помощи **мышления** (от лат. слова «ratio» — разум, рассудок).

Это постижение общего, существенного, абстрактного через внутренние связи, закономерности, которые невозможно понять при помощи одних только чувств.

Абстрактно-логическое мышление оперирует ТРЕМЯ основными формами рационального познания:

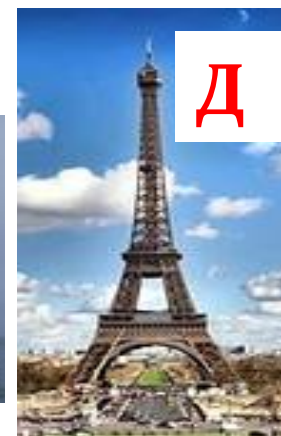
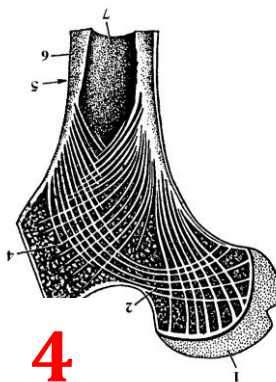
- **Понятие** – простейшая единица мыслительной деятельности. С ее помощью мы называем предмет и переносим его в абстрактный план, причисляя к уже известной нам категории. Делается это на основе его существенных признаков. **(Мысль, утверждающая общие свойства и сущность объекта, выражается в словах)**
- **Суждение** – установление взаимосвязи между несколькими понятиями и формирование на основе этого новых понятий. **(Мысль, утверждающая или отрицающая что-либо о взаимоотношениях между объектами)**
- **Умозаключение** – формирование новых суждений из уже имеющихся. **(Вывод на основе логических суждений)**



КАКИЕ базовые мыслительные операции использовали при решении?

- сравнение
- абстрагирование
- конкретизация

Используя ТРИ базовые мыслительные операции
(?....., ?....., ?.....), соотнесите изобретение с его
природным аналогом.



***Все дело в мыслях. Мысль —
начало всего. И мыслями можно
управлять. И потому главное
дело совершенствования:
работать над мыслями.***

Лев Толстой

