


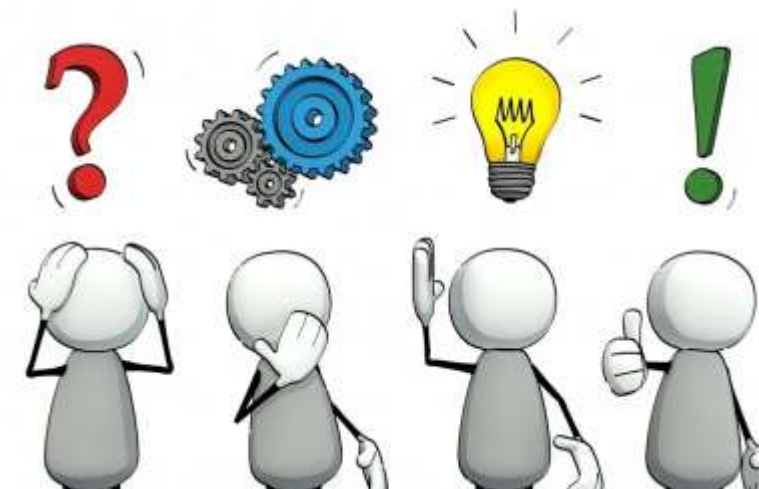
# «Битва мнений: развиваем навык научного обоснования в эпоху фейков и информационного шума»

к.с.х.н., доцент кафедры биологии и экологии  
Мишина Ольга Степановна



## ПРИЁМЫ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ <sup>У</sup>

- тренируют память,
- обостряют сообразительность,
- вырабатывают настойчивость,
- способность логически мыслить,
- анализировать, сравнивать, обобщать,
- совершенствуют умение ориентироваться в мире научной информации,
- отбирать научные факты.



Приёмы для работы с информацией (Чтение и письмо)

Приёмы для оценки аргументации

Групповые и игровые методы

Рефлексивные приёмы

5 "Почему?"

**Кто автор сообщения?**

**Какова его цель (продать, убедить, проинформировать)?**

**На какие источники он опирается?**

**Что осталось «за кадром»?**

**Какие чувства этот текст пытается у меня вызвать?**

## Приёмы для работы с информацией (технология формирования критического мышления)

---

- *Рефлексивное письмо* – способ фиксации как понятых идей автора текста, так и тех идей, которые противоречат представлениям обучающихся.
- *Вдумчивое чтение* – это процесс активного восприятия, критического осмысления информации.



## **INSERT** в переводе на русский язык - «интерактивная система записи для эффективного чтения и мышления».

• Для анализа информации после прочтения текста предлагается структурировать его с использованием условных обозначений и вынести на поля страницы следующие знаки:

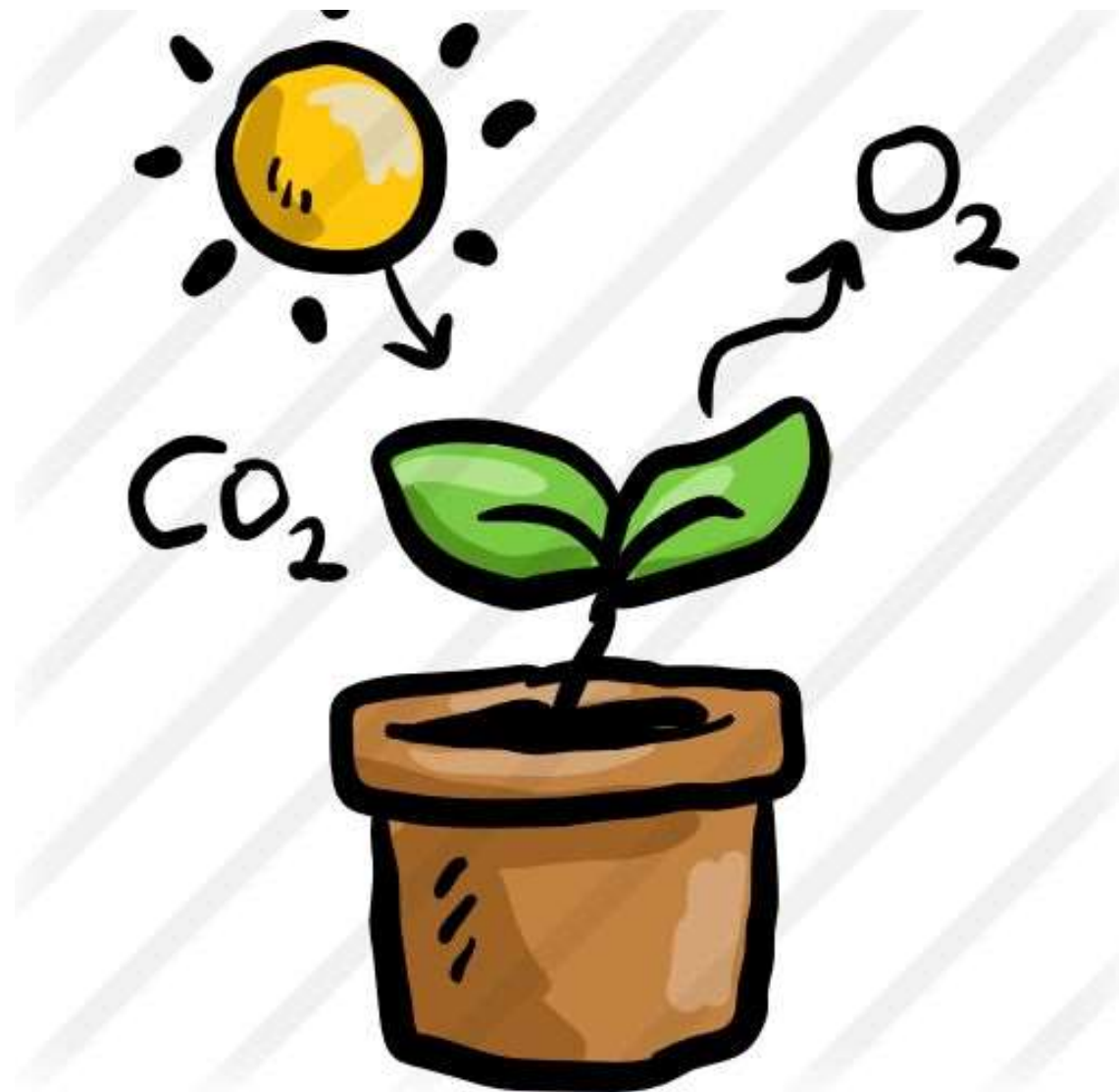
- **V** — я это знаю;
- **+** — это новая информация для меня;
- **-** — это противоречит тому, что я прочитал выше;
- **?** — это звучит неубедительно, нужны объяснения, уточнения.



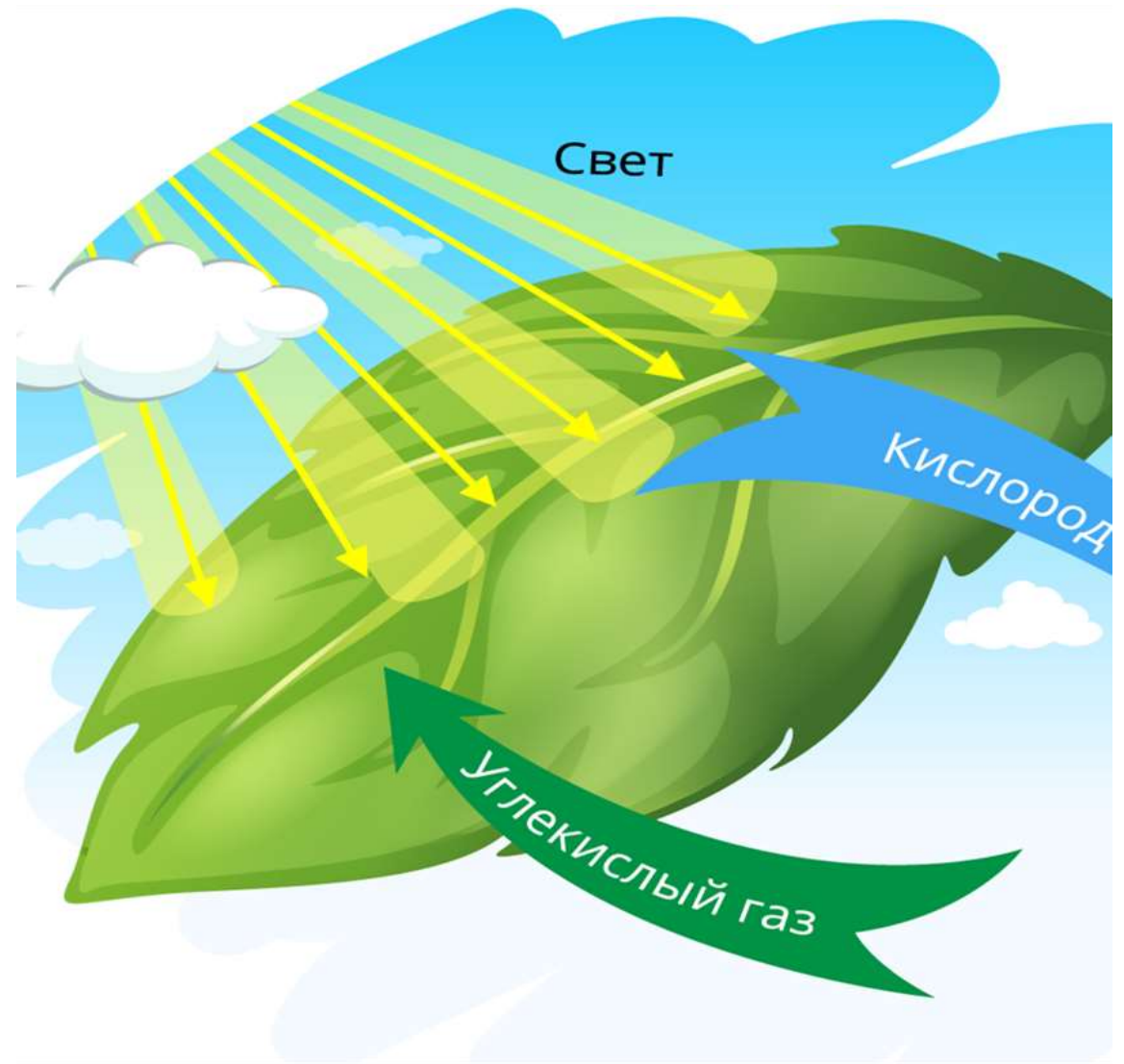
- продвижение от незнания к знанию
- помогает выделять основные аспекты в изучаемой информации
- формирует умение графически представлять результаты работы с текстом

# Этапы выполнения на примере темы «Фотосинтез»

- **1. Подготовка текста**
- Выберите информативный текст о фотосинтезе, подходящий по уровню сложности для учеников.
- Текст должен охватывать основные понятия: роль света, хлорофилла, углекислого газа, воды, образование глюкозы и кислорода, значение фотосинтеза для жизни на Земле.
- **2. Чтение и маркировка:**
  - \* Раздайте текст ученикам.
  - \* Объясните правила использования метода INSERT и значение каждого символа.
  - \* Попросите учеников внимательно прочитать текст, делая пометки на полях, используя символы INSERT.

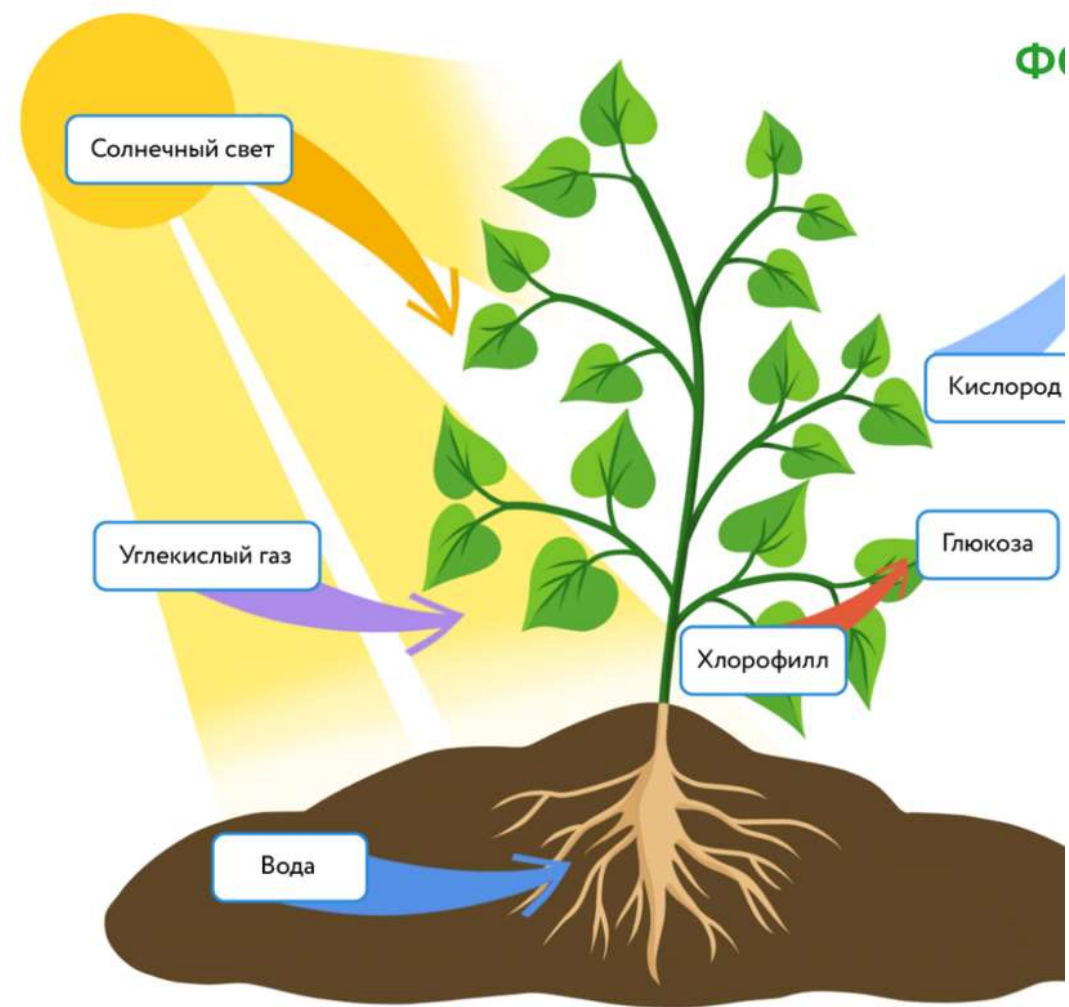


- "Фотосинтез – это процесс, происходящий в клетках растений, водорослей и некоторых бактерий. **✓** Для этого процесса необходим солнечный свет. **+** Растения используют хлорофилл, пигмент, который поглощает энергию света. **✓** Растения также поглощают углекислый газ из воздуха и воду из почвы. **+** Вода поступает в лист по сосудам – это я уже знал. **-** Я думал, что вода нужна только для поддержания формы растения. С помощью энергии света растения превращают углекислый газ и воду в глюкозу (сахар) и кислород. **+** Глюкоза служит источником энергии для растений, а кислород выделяется в атмосферу. **✓** Кислород необходим для дыхания большинства живых организмов. **+** Фотосинтез является основным источником кислорода на Земле. **?** Почему некоторые растения лучше растут в тени, а другие на солнце? **+** Фотосинтез играет важную роль в поддержании жизни на Земле. **✓** Благодаря фотосинтезу растения производят органические вещества, которые служат пищей для других организмов. **+** Без фотосинтеза жизнь на Земле была бы невозможна."



### 3. Обсуждение и рефлексия:

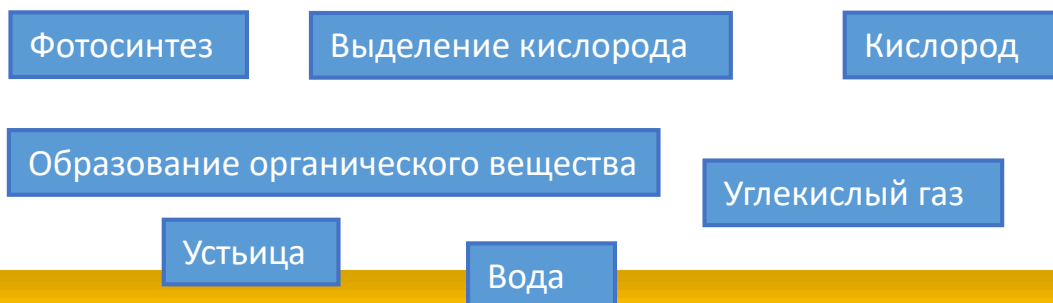
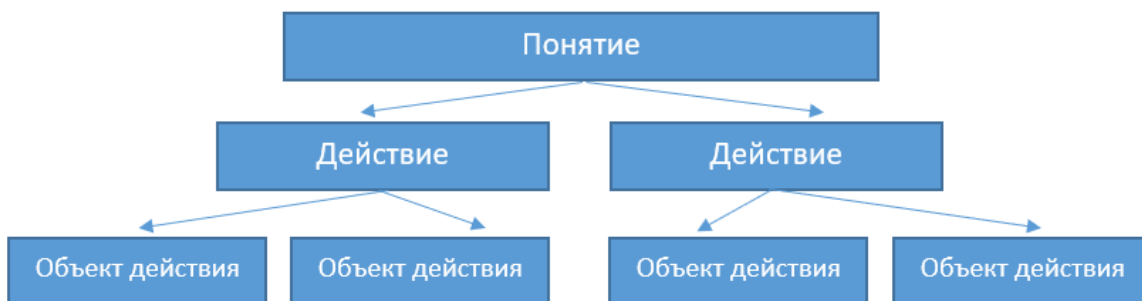
- \* После прочтения текста организуйте обсуждение в классе.
- \* Попросите учеников поделиться своими пометками и объяснить, почему они использовали тот или иной символ.
- \* Задавайте вопросы, чтобы стимулировать критическое мышление и более глубокое понимание материала:
- **Символ "V"**: Что вы знали о фотосинтезе до прочтения текста? Откуда вы это узнали?
- **Символ "+"**: Что нового вы узнали из текста о фотосинтезе? Какой факт показался вам самым интересным? Почему?
- **Символ "-"**: Какие ваши представления о фотосинтезе изменились после прочтения текста? Что вы думали раньше и как это отличается от того, что вы узнали сейчас?
- Символ "?": Какие вопросы у вас остались после прочтения текста? Что вам хотелось бы узнать больше о фотосинтезе?
- Как вы думаете, почему фотосинтез называют "фабрикой жизни"?
- Какие факторы могут влиять на скорость фотосинтеза? (Предложите гипотезы). Как можно проверить эти гипотезы экспериментально?
- Как можно использовать знания о фотосинтезе для решения экологических проблем? (Например, для борьбы с изменением климата).



# Приём «Маркировочная таблица»

«✓»	«+»	«-»	«?»
Запись своими словами (1-2 слова) информации, которую обучающийся либо знает, либо думал, что знает	Запись своими словами новой информации	Запись своими словами информации, которая противоречит тому, что обучающийся уже знал или думал, что знает	Запись своими словами непонятной информации, а также информации, о которой обучающийся хотел бы получить более подробные сведения

- Денотатный граф (от лат. denote – обозначаю и греч. grapho – пишу) – способ структурирования основного содержания текста для лучшего запоминания и последующего воспроизведения ключевой информации с использованием графической схемы-дерева (графа).



- 
- Ученик составляет схему, на вершине которой находится ключевое понятие, вокруг которого построен текст (о чем, о ком повествуется в статье).
  - К ключевому понятию необходимо записать несколько наиболее важных совершаемых действий.
  - К каждому действию нужно указать объект, в отношении которого оно совершается.
  - В зависимости от сложности и размера текста таких схем может быть несколько. Получившаяся в итоге схема-граф наглядно представляет одну из ключевых проблем текста. С использованием схемы-графа можно легко воспроизвести по памяти содержание статьи либо её части.
  - Педагог выполняет функцию модератора и помогает школьникам составить схему-граф, подобрать ключевое понятие, совместно проанализировать результаты работы каждой группы.

# 6 ШЛЯП МЫШЛЕНИЯ

«Лучший способ преодолеть трудности мышления — путаницу, обуревающие эмоции, беспомощность — примерять только одну шляпу за раз»

БЕЛАЯ ШЛЯПА

**ИНФОРМАЦИЯ**



КРАСНАЯ ШЛЯПА

**ЭМОЦИИ**



ЧЕРНАЯ ШЛЯПА

**КРИТИКА**



ЖЕЛТАЯ ШЛЯПА

**ОПТИМИЗМ**



ЗЕЛЕНАЯ ШЛЯПА

**КРЕАТИВНОСТЬ**



СИНЯЯ ШЛЯПА

**ПРОЦЕСС**



## ✂ ИНСТРУМЕНТЫ ✂

- Факты и цифры
- Данные без эмоций

- Интуиция
- Чувства

- Страхи и опасения
- Негативные предположки

- Оценка перспектив
- Позитивные предположки

- Фантазия и образы
- Новые идеи и альтернативы

- Внимание и фокус
- Обобщения, выводы и планирование

## ? ВОПРОСЫ ?

- Какой информацией я обладаю?
- Что еще нужно выяснить?
- Где можно добыть информацию?

- Что я чувствую по этому поводу?
- Каковы догадки по этому поводу?
- Что подсказывает интуиция?

- Каковы риски и опасности?
- Почему это может не сработать?
- Почему этого нельзя сделать?

- Каковы преимущества и достоинства?
- Каковы перспективы?
- Почему это нужно сделать?

- Что если ... ?
- Как это еще не реализовывали?
- Что еще можно с этим сделать?

- Что именно необходимо сделать?
- Какой способ мышления необходим?
- Какова последовательность шагов?

## ✔ РЕЗУЛЬТАТ ✔

Появляется объективная картина глазами ученого-исследователя. Четкое разграничение того, что есть факт, а что — объяснение

Эмоциональный фон перестает застилать все восприятие. Становится видимым и позволяет учитывать его воздействие

Появляется трезвый взгляд на вещи и ситуации, карта опасных зон. Даже объективные данные могут быть оспорены

Формируется конструктивное мышление и активность, которые связаны с позитивным отношением к делу

Происходит освобождение от стереотипов. Активизируется движение мысли без вынесения суждений об идеях, границ и оценок

Регулируется и настраивается обсуждение с помощью всех шляп. Составляется перечень полезных идей, происходит их обобщение и разработка плана



**структурировать и сделать намного более эффективной любую умственную работу, как личную, так и коллективную**

## «Шесть шляп мышления»

---

– система анализа информации, которая позволяет эффективно структурировать групповую дискуссию с использованием различных ролей, обозначенных автором как «шесть цветных шляп», каждая из которых соответствует определенной функции в общем обсуждении.

- **Белая шляпа** - перечисляет только представленные в тексте факты.
- **Красная шляпа** - описывает чувства и эмоции, вызванные содержанием текста.
- **Чёрная шляпа** - критикует написанное, пытается найти противоречия в содержании текста.
- **Жёлтая шляпа** - занимает оптимистичную позицию, представляя однозначно положительные, на его взгляд, факты, найденные в тексте.
- **Зелёная шляпа** - формулирует новые идеи и предложения, связанные с содержанием прочитанного в тексте.
- **Синяя шляпа** - обучающийся/учитель (в зависимости от возраста школьников) выступает в роли беспристрастного модератора и помогает структурировать обсуждение, предоставляя возможность высказаться каждой группе в соответствии с закрепленной ролью («шляпой»).
- Использование приёма «Шесть шляп мышления» **не ориентировано на выявление однозначно правильных или неправильных комментариев обучающихся по содержанию текста.**
- Для развития критического мышления имеет значение именно то, **насколько точно группа следует закрепленной за ней роли («шляпе» определенного цвета), что помогает сформировать умение воспринимать один и тот же текст с различных позиций.**

• **Тема: Использование генетически модифицированных организмов (ГМО) в сельском хозяйстве.**

• **Белая шляпа (Факты и информация):**

- Какие культуры чаще всего модифицируют генетически? (Кукуруза, соя, хлопок)
- Какие гены чаще всего встраивают в растения? (Устойчивость к гербицидам, устойчивость к насекомым-вредителям)
- Каковы урожайность ГМО по сравнению с обычными культурами в среднем? (Данные исследований)
- Сколько стран разрешают выращивание ГМО? (Перечислить страны)
- Каковы требования к маркировке продуктов, содержащих ГМО? (Законодательство разных стран)

• **Красная шляпа (Эмоции и чувства):**

- Как вы относитесь к ГМО продуктам? (Опасение, доверие, безразличие)
- Какие чувства вызывает у вас информация о ГМО? (Страх, надежда, тревога)
- Что вам нравится или не нравится в идее использования ГМО? (Эмоциональная реакция)

• **Черная шляпа (Критика и предостережения):**

- Какие потенциальные риски для здоровья человека могут быть связаны с употреблением ГМО? (Аллергии, токсичность)
- Как ГМО могут повлиять на окружающую среду? (Устойчивость вредителей к пестицидам, снижение биоразнообразия)
- Какие экономические риски могут быть связаны с использованием ГМО? (Зависимость от производителей семян, потеря рынков для традиционных сортов)

• **Желтая шляпа (Преимущества и оптимизм):**

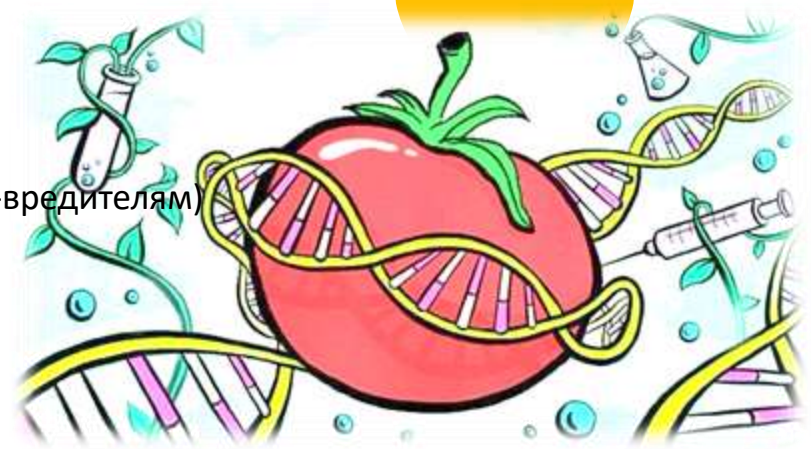
- Какие преимущества могут быть получены от использования ГМО в сельском хозяйстве? (Повышение урожайности, снижение использования пестицидов, улучшение питательных свойств)
- Как ГМО могут помочь решить проблему голода в мире? (Увеличение производства продуктов питания)
- Какие выгоды могут получить фермеры от использования ГМО? (Снижение затрат, увеличение прибыли)

• **Зеленая шляпа (Креативность и новые идеи):**

- Какие новые применения ГМО можно придумать? (Создание растений, устойчивых к экстремальным условиям, производство лекарств в растениях)
- Какие альтернативные подходы к повышению урожайности существуют, помимо использования ГМО? (Органическое земледелие, селекция)
- Как можно сделать процесс создания и использования ГМО более прозрачным и безопасным? (Новые методы контроля и регулирования)

• **Синяя шляпа (Управление процессом мышления):**

- Какую информацию нам еще нужно получить, чтобы принять взвешенное решение о ГМО? (Недостающие данные, экспертные оценки)
- Какие выводы мы можем сделать на основе имеющейся информации? (Краткое резюме различных точек зрения)
- Какой подход к использованию ГМО представляется наиболее разумным и сбалансированным? (Окончательное решение или рекомендация)



Классы	6–11
Продолжительность	30 минут
Источники	РБК Тренды: <a href="https://trends.rbc.ru/trends/education/636910699a7947ed515b4d83">https://trends.rbc.ru/trends/education/636910699a7947ed515b4d83</a> <a href="#">Science-художник: как ученые создают искусство   РБК Тренды (rbc.ru)</a>
Ход занятия	
Объяснение способа применения приёма «шесть шляп мышления»	≈5 минут
Чтение фрагмента статьи	≈5 минут
Деление на 6 групп, выбор каждой группой одной из 6 ролей («шляп мышления»)	≈1 минута
Представление мнения/выводов/идей по итогам прочтения фрагмента статьи с учетом выбранной роли («шляпы») с использованием опорных вопросов	≈15 минут
Обобщение учащимися информации, представленной всеми группами	≈4 минуты



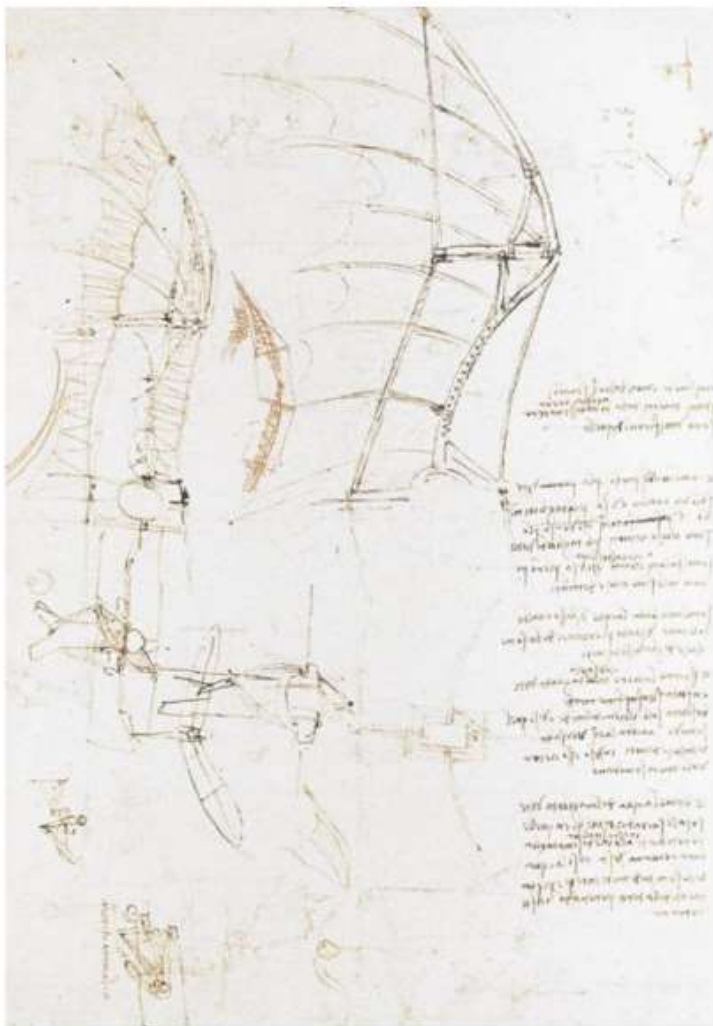
## Science-художник: как учёные создают ИСКУССТВО

• Science-художник — человек, который создаёт произведения искусства на основе научных исследований с помощью современных технологий. Например, микробиолог Таши Штурм сделала отпечаток ладони своего сына на поверхности чашки Петри. Лабораторный сосуд был заполнен питательной средой, поэтому бактерии, которые находились на поверхности ладони, вступили с ней в реакцию — так получился особенный рисунок. Этой работой учёная показала, какое количество бактерий и микроорганизмов обитает на поверхности рук, если их не помыть. Science art — развивающаяся область современного искусства, которая объединяет две сферы: научную и художественную. Обе активно развиваются и подпитывают друг друга, создавая новую область знаний. Science-художник помогает людям понять современную реальность, основываясь на научных знаниях и техническом прогрессе. Он продвигает науку через произведения искусства и привлекает внимание к социально значимым проблемам. Такие специалисты используют нестандартные приёмы привлечения внимания, открывают науку и технические возможности широкой аудитории. Например, в Сингапуре открыли первый Музей искусства и науки, в котором развивают темы искусства, науки, культуры и технологий и изучают, как они влияют на человеческую деятельность. Science-художнику необязательно быть учёным. Создавать искусство можно и на основе уже готовых результатов исследований, главное — разбираться в направлении, которое он популяризирует. Science-художнику необходимо глубоко разбираться в направлении науки, с которым он работает. Например, если работа основана на результатах исследований чёрных дыр, то художнику следует знать астрофизику, либо консультироваться с учёными. Как и любому специалисту в области искусства, science-художнику следует развивать креативность и воображение, чтобы видеть необычное в привычных вещах. Ещё один важный навык — межкультурная коммуникация. Без неё будет трудно найти подходящего куратора на выставку или финансирование крупного проекта, особенно если он будет в другой стране. Вот ещё несколько важных навыков science-художника: аналитическое мышление, логическое мышление, управление проектами, мультиязычность, умение учиться, навыки художественного творчества. Одним из прообразов science-художника можно считать Леонардо да Винчи. Он был и художником, и изобретателем, и учёным. <...> В России направление Art&Science появилось относительно недавно, но, как и остальные профессии будущего, science-художник станет нормой — как онлайн-терапевт или медиаполицейский. Акцент в Art&Science делают на единстве нескольких миров — биологического и технологического. Художники в таких проектах стремятся устранить оппозицию живого и неживого, естественного и неестественного, углубляясь в сущность каждой из категорий. <...> Как стать science-художником? В отечественных вузах высшее образование по специальности есть только в магистратуре — двухлетняя программа Art&Science в университете ИТМО.

## • **Дополнительные вопросы, связывающие содержание статьи с программами учебных предметов (используются на усмотрение педагога)**

- 1. Фрэнк Вильчек, автор известной книги «Красота физики», начинает свой рассказ с вопроса о том, является ли наш мир произведением искусства. Выскажите свою точку зрения по этому вопросу.
- 2. Какие материалы и технологии использовались при создании самых первых произведений декоративно-прикладного искусства? Как изменились эти материалы и технологии в наши дни?
- 3. Приведите примеры того, как природа создаёт красивейшие симметричные узоры. Предположите, почему эти узоры обладают симметрией.
- 4. Древнегреческий философ Аристотель считал основным принципом искусства подражание природе. Согласны ли вы с этой точкой зрения? Приведите аргументы «за» и «против».
- 5. Известно, что в наше время нейронные сети научились писать картины или сочинять стихи, подражая великим художникам и поэтам. Как вы думаете, будут ли люди так же восхищаться произведениями, созданными искусственным интеллектом, как они восхищаются «рукотворными» произведениями?
- 6. Знакомы ли вы с понятием «нейронная сеть»? Почему она называется именно так?
- 7. Объясните, каким образом бактерии «расцветили» питательную среду в чашке Петри у Таши Штурм, когда она создавала своё произведение.
- 8. Понятия «science-художник», «science art», «art&science», представляющие собой прямые заимствования и смешение слов различных языков, нуждаются в адаптации к русскому языку. Попробуйте предложить равноценную замену этим англицизмам.
- 9. Можете ли вы привести примеры того, как писатели объясняли физические явления или предвидели выдающиеся изобретения.
- 10. Назовите наиболее известные русскоязычные издания (в том числе электронные), в которых можно ознакомиться с последними научными достижениями.
- 11. Приведите пример того, как увиденное вами физическое явление заставило задуматься и узнать что-то новое об окружающем мире.
- 12. Как вы думаете, какой смысл вкладывает автор статьи в словосочетание «межкультурная коммуникация»?
- 13. Как вы думаете, чем аналитическое мышление отличается от логического? Приведите примеры, на которых усвоить различие можно наиболее наглядно.
- 14. Какие работы Леонардо да Винчи доказывают тезис автора о том, что его можно назвать science-художником? При ответе на вопрос воспользуйтесь изображениями, доступными в открытых источниках информации.
- 15. Изучите Атлас новых профессий, познакомьтесь с карточкой профессии «scienceхудожник». Какие ещё профессии из атласа привлекли ваше внимание?
- 16. Поясните значение слова «оппозиция» в том смысле, в котором оно употребляется в тексте.

Летательный аппарат, повторяющий структуру крыльев птицы,  
с твёрдыми перемычками



Источник изображения: <https://arttrue.ru/style/renessans/leonardo/risunki-i-chertezhi-leonardo/>  
ysclid=ld78tk8hse531857396

Музей искусства и науки в Сингапуре (ASM)



Источник изображения: [https://www.architime.ru/specarch/moshe\\_safdy\\_/asm.htm?ysclid=ld790m6nih852820163#1](https://www.architime.ru/specarch/moshe_safdy_/asm.htm?ysclid=ld790m6nih852820163#1).jpg

[Музей искусства и науки в Сингапуре. Интересные факты о ASM | ARCHITIME.RU](#)

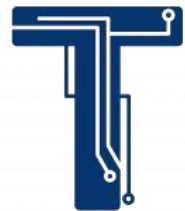
Выставка дипломных работ выпускников образовательной программы  
Art&Science (ИТМО)



Источник изображения: <https://news.itmo.ru/ru/education/trend/news/9889/>



**SCIENCE**  
наука



**TECHNOLOGY**  
технологии



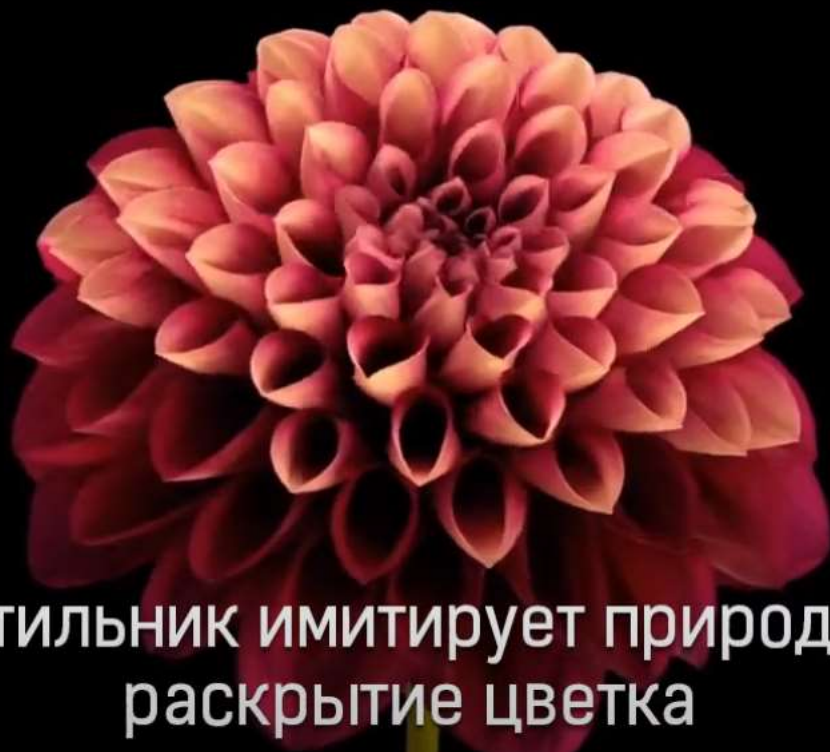
**ENGINEERING**  
инженерия



**ART**  
искусство



**MATH**  
математика



Светильник имитирует природное раскрытие цветка



[WOW 🤖 Дизайнерская кинетическая люстра  
светильник своими руками - YouTube](#)

## Алгоритм организации чтения и анализа текстов

1. Педагог объясняет, как использовать приём «шесть шляп мышления» для анализа текста.
2. Учащиеся читают фрагмент статьи.
3. Класс делится на шесть групп. Каждая группа выбирает одну из 6 ролей («шляп мышления») для анализа содержания текста.
4. Каждая группа представляет мнения/выводы/идеи по итогам прочтения фрагмента статьи с учетом выбранной роли («шляпы»).
5. Учащиеся обобщают информацию, представленную всеми группами, и формулируют выводы по итогам анализа фрагмента статьи.

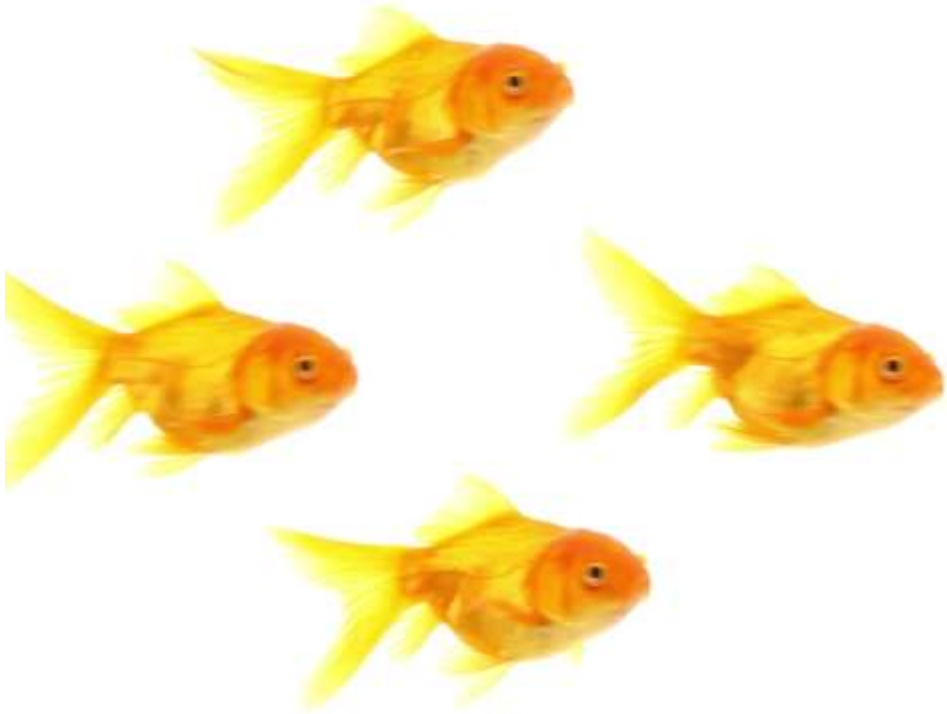


Классы	8
Продолжительность	30 минут
Источники	<p>«Рыбы-чистильщики узнали себя на фотографии» — URL: <a href="https://nplus1.ru/news/2023/02/07/fish-self-recognition?ysclid=lf7b0bl15y800487546">https://nplus1.ru/news/2023/02/07/fish-self-recognition?ysclid=lf7b0bl15y800487546</a></p> <p>(дата обращения: 10.03.2023). Обзор статьи. Орфография и пунктуация источника сохранены</p>
Ход занятия	
Объяснение приёма «денотатный граф» и деление учащихся на группы	≈5 минут
Чтение фрагмента статьи	≈3 минуты
Определение каждой группой ключевого понятия в тексте совместно с учителем	≈2 минуты
Составление каждой группой схемы-дерева (графа)	≈12 минут
Представление и совместное обсуждение группами составленных схем, выбор (составление) оптимальной схемы	≈8 минут



# Рыбы-чистильщики узнали себя на фотографии

- В 1970-х годах придумали зеркальный тест для приматов: на тело животного под анестезией наносят метку, которую можно увидеть только в зеркало. Если животное, заметив метку в отражении, начинает стирать ее с себя (или хотя бы пытается) — это значит, что оно узнало себя в отражении. Первыми тест прошли шимпанзе, а затем его стали проверять и на других животных. Сегодня известно, что зеркальный тест проходят некоторые виды приматов, слоны, дельфины, некоторые птицы и даже рыбы. Как правило, все эти виды — социальные. И это понятно: умение различать сородичей важно для социальных видов животных. Можно предположить, что у того, кто узнает себя в зеркале, должно быть представление, что есть «я», — однако проверить это сложно. Существуют и другие объяснения умения животных опознавать своё отражение. Так, кинетическая модель визуального сопоставления подразумевает, что животное сопоставляет свои движения с движениями в зеркале — и так понимает, что это лишь отражение. Губаны-чистильщики узнают себя в зеркале и распознают «лица» других особей в своих группах. Масанори Кохда из Городского Университета Осаки с коллегами проверил, хватает ли такого умения рыб для формирования у них собственного образа. Сначала они повторили зеркальный тест из своего прошлого эксперимента: нарисовали на горле рыбы метку и поставили в аквариум зеркало. Все десять особей, участвующих в исследовании, спустя некоторое время после изучения отражения стали с некоторой периодичностью тереться горлом о грунт на дне аквариума — видимо, пытаясь стереть метку. Затем авторы исследования провели ещё три эксперимента — с фотографиями. В первом учёные показали рыбам их собственные фотографии и фотографии других особей. За поведением рыб наблюдали по пять минут. Все рыбы проявляли агрессию по отношению к фотографиям других рыб: они подплывали к снимкам на скорости, натыкались на них и пытались кусать. Но по отношению к собственной фотографии они агрессии не проявляли, только в первые 20 секунд резко к ней подплывали, а затем — успокаивались. При этом, если изображение показывали рыбам до зеркального теста, они не узнавали себя и реагировали на свои фотографии так же, как и на фотографии незнакомых сородичей. Во втором эксперименте исследователи проверили, понимают ли рыбы, что на фотографии именно они, а не просто знакомая особь. Ученые опирались на эффект «дорогого врага», который заключается в том, что животные одного вида, долго живущие на соседних территориях, становятся менее агрессивными друг к другу — но только до тех пор, пока кто-то не нарушит границы. Восемью рыбам, которые узнали себя в зеркале, предъявили фотографии их самих, либо фотографии другой рыбы и воссоздали ситуацию с «дорогим врагом». Изображение сыграло роль соседа, который нарушил территориальные условия. Рыбы, как и ожидалось, вели себя агрессивнее по отношению к фотографии другой особи, но не к своей собственной. Таким образом, рыбы вряд ли думают, что на фото — просто сородич. В третьем эксперименте учёные поставили метку на горло рыбы на фотографии. Шесть из восьми рыб, до этого видевших своё отражение, стали пытаться счистить метку с себя (на них метки не было) — то есть, они узнали себя на фотографии. Если же рыбе показывали фото без метки или фото другой знакомой рыбы с меткой, она не реагировала. Таким образом, исследователи подтвердили, что рыбы-чистильщики могут формировать ментальное изображение самих себя или, если конкретнее, своего «лица» после знакомства с зеркалом и отличать его от «лиц» других рыб. Значит, дело не только в сопоставлении своих движений с отражением в зеркале, как гласит одна из версий.



**Дополнительные вопросы,  
связывающие содержание статьи с  
программами учебных предметов  
(используются на усмотрение  
педагога):**

- Как вы думаете, зачем учёные исследуют самосознание у животных?
- Какие важные исследования, касающиеся рыб, вы могли бы предложить?
- Знаете ли вы какие-либо русскоязычные научно-популярные журналы, где можно прочитать статьи по зоологии?
- Пользуясь открытыми источниками информации, выясните, в каких водах обитают губанычистильщики.
- Каких животных мы называем социальными? Сформулируйте несколько признаков того, что животное является социальным.
- Можно ли утверждать, что животное, которое опознало себя в зеркале по характеру движений, не обладает самосознанием?
- Как вы понимаете словосочетание «ментальное изображение», употреблённое в тексте?
- Как вы думаете, зачем авторы статьи провели три дополнительных эксперимента по изучению самосознания губанов, а не ограничились одним только зеркальным тестом?
- Как вы считаете, даёт ли второй эксперимент с губанами новую биологическую информацию по сравнению с первым, или он нужен только для подкрепления результатов первого эксперимента?
- Как вы думаете, зачем в третьем эксперименте рыбам показывали их изображения без метки, а также изображения других рыб?
- Каких рыб можно содержать в домашнем аквариуме? Какие условия необходимо для них создать?
- Самосознание человека, очевидно, не ограничивается узнаванием собственного тела. Что необходимо человеку для полного самосознания?
- Назовите наиболее известные океанариумы Москвы. Посещали ли вы их? Что вам особенно запомнилось?
- Пользуясь открытыми источниками информации, расскажите о классических экспериментах, посвящённых изучению интеллекта животных.

## Губан-чистильщик



Источник изображения: <https://nplus1.ru/news/2023/02/07/fish-self-recognition?ysclid=if7b0bl15y800487546>

## Зоологический музей Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова



Источник изображения: [https://um.mos.ru/houses/zoologicheskii\\_muzey?ysclid=if8qcnm2my617514059](https://um.mos.ru/houses/zoologicheskii_muzey?ysclid=if8qcnm2my617514059)

## Биологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова



Источник изображения: <https://bio.msu.ru/2020/09/01/%D0%BD%D0%B0-%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D1%84%D0%B0%D0%BA%D0%B5-%D0%B2%D1%80%D1%83%D1%87%D0%B8%D0%BB%D0%B8-%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B5/>

Классы	7–8
Продолжительность	30 минут
Источники	К: «Зачем животным математика?» — URL: <a href="https://m.nkj.ru/archive/articles/43369/">https://m.nkj.ru/archive/articles/43369/</a> (дата обращения: 31.10.2022). Обзор статьи. Орфография и пунктуация источника сохранены
Ход занятия	
Объяснение способа применения техники «корзина идей»	≈2 минуты
Анонс темы и формирование «корзины идей» из известных учащимся фактов или ожиданий от содержания фрагмента статьи	≈10 минут
Чтение фрагмента статьи	≈3 минуты
Деление на группы и формирование «корзин идей» на основе найденной в тексте информации	≈10 минут
Обмен информацией между группами, обобщение и формулирование выводов	≈5 минут

# Зачем животным математика?

- В начале прошлого века по Германии путешествовал удивительный конь по кличке Ганс. Путешествовал он вместе с хозяином, бывшим преподавателем математики Вильгельмом фон Остином. Перед почтенной публикой хозяин задавал коню арифметические примеры, а тот их решал. Ганс умел складывать, вычитать, умножать и делить. Он понимал не только хозяина, но и других людей, более того, понимал устные вопросы и вопросы, записанные мелом на доске. Конь быстро превратился из просто Ганса в Умного Ганса, и, в конце концов, им заинтересовались исследователи. Психолог Оскар Пфунгст сумел понять, в чём тут дело. Ганс отвечал на вопросы, стуча копытом. Однако конь занимался не арифметикой, а наблюдением за окружающими: когда он приближался к правильному ответу, все вокруг демонстрировали своё возбуждение жестами, позой и выражением лица. Ганс был чутким и умным психологом: по реакции людей он понимал, когда нужно перестать стучать копытом. Тем не менее математические способности у животных есть, и знаем мы это как раз благодаря Умному Гансу. Все, кто изучает поведение животных, должны учитывать «эффект Умного Ганса», или эффект экспериментатора: экспериментатор собственным поведением невольно влияет на результат опыта. Поэтому сейчас, когда исследователи спрашивают попугаев и пчёл «сколько будет два и два», они задают этот вопрос так, чтобы это была действительно проверка способности к арифметике. Список животных с математическими способностями довольно обширен. Правда, в большинстве случаев речь идёт лишь о сравнении «больше-меньше». Проблемы начинаются и с увеличением чисел: разница между восемью и десятью объектами может быть для животного очевидна, но отличить десять от двенадцати им уже становится трудно. С десятью нужно сравнивать число не меньше тринадцати. Вот как исследователи узнали про способность пчёл складывать и вычитать: их запускали в Y-образную камеру, где нужно было выбрать, куда двигаться, направо или налево. В одном отсеке камеры было сладкое угощение, в другом — горький раствор хинина. На входе были нарисованы геометрические фигуры, синие или жёлтые

# Зачем животным математика?

- Пчела проходила главный вход и доходила до развилки между левым и правым коридором — здесь на каждом коридоре были нарисованы те же фигуры. Однако левые и правые фигуры отличались количеством от тех, что были на главном входе, и поначалу их было на одну больше и на одну меньше, чем наружных. То есть, например, снаружи было нарисовано два квадрата, внутри слева — один, внутри справа — три. Фокус был в том, что все фигуры были либо синими, либо жёлтыми. Синие фигуры означали сложение, жёлтые — вычитание. Это значит, что если пчела на главном входе видела два синих квадрата, то потом ей нужно было идти туда, где квадратов было три — там она могла найти сироп. Если же она видела жёлтые квадраты, то внутри нужно было идти в тот коридор, где был один квадрат. Правильные ответы были то слева, то справа. Спустя сто попыток пчелы выучивали, что значит «минус» и «плюс», и потом выбирали правильный ответ уже без всякого сиропа или хинина. Более того, пчелы освоили сложение и вычитание других чисел. Совсем недавно было опубликовано исследование о считающих рыбах брызгунах. Во время охоты они плюют в жертву водой. Рыбы должны были стрелять водой по дискам с нарисованными точками. Сначала над аквариумом вешали диск с шестью точками; рыбы стреляли по нему и получали награду. Потом рядом с этим диском вешали ещё один, с другим числом точек. Брызгуны всё равно били туда, где точек было шесть. Точки делали крупнее или мельче, меняли их расположение на диске, группировали сбоку или сверху — брызгуны неизменно выбирали правильную цель. А вот как макак-резусов учили сравнивать дроби: сначала им на сенсорном экране показывали чёрные кружки и белые ромбики и учили отличать одни от других. На следующем этапе задание усложнили: теперь макакам-резусам показывали два рисунка с несколькими кружками и ромбами, и они выбирали тот, где кружков больше. То есть от животных требовалось сравнить два соотношения, две дроби, например,  $3/9$  и  $8/5$ , где 3 и 8 — число чёрных кружков, а 9 и 5 — число белых ромбиков. И в большинстве случаев обезьяны давали правильный ответ. Самая очевидная ситуация, где нужно уметь считать — это когда приходится сравнивать количество еды. Любопытно, что «больше» здесь не всегда означает «лучше».

# Зачем животным математика?

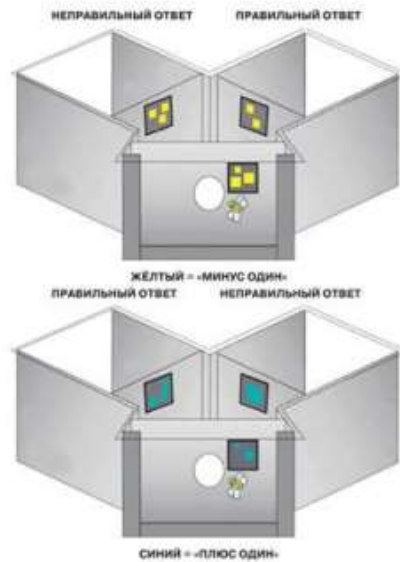
- Полевые мыши, например, не прочь закусить муравьями, но муравьи — довольно агрессивные существа, и, если их будет очень много, мышам это не понравится. Наблюдая за мышами, можно убедиться, что они действительно предпочитают иметь дело с не очень большими скоплениями муравьёв. Социальные животные всегда смотрят на то, как ведёт себя остальная группа. И если, к примеру, павиану анубису нужно выбрать, куда пойти, он смотрит, куда собираются идти другие павианы, оценивая количество тех, кто выбрал то или иное направление. Хищникам, которые охотятся группами, тоже хорошо бы уметь считать своих товарищей. Например, наблюдения за волками в Северной Америке показали, что на оленей они ходят группами от двух до шести особей, а если речь идёт о бизоне, то его атакуют девять - тринадцать волков. Но вот вопрос: если выйти за пределы простого счёта и сравнений «больше-меньше», способны ли животные в природе по собственной инициативе оперировать дробями и складывать два и два? Просто с помощью наблюдений понять это трудно. Но элементарная способность к счёту у животных есть. Кто знает, чем в минуты досуга занимаются обезьяны, попугаи и вороны, — может, и впрямь стараются постичь абстрактную природу чисел.

### Умный Ганс и его хозяин Вильгельм фон Остин



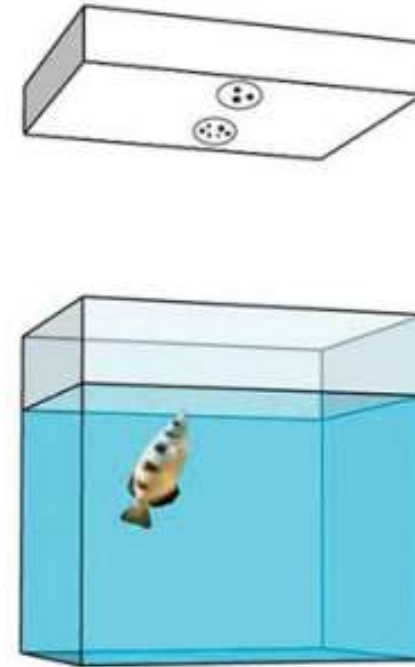
Источник изображения:  
<https://m.nkj.ru/upload/iblock/e31/e31c466e8d16a6e6a6cbf1c085832cfc.jpg>

### Схема эксперимента по обучению пчёл арифметике



Источник изображения: <https://m.nkj.ru/upload/iblock/f26/f26bd60a90f94cc47efaae75638b503c.jpg>

### Схема эксперимента с рыбами брызгунами



Источник изображения:  
<https://m.nkj.ru/upload/iblock/04e/04e75aeca7f6b7e26c5c25065bff104c.jpg>



- «Корзина идей» – техника развития критического мышления, основанная на выявлении знаний и мнений обучающихся об обсуждаемой теме, поиске и обобщении новой информации для формирования полного представления о проблеме, ситуации, событии или явлении.
- Техника предполагает индивидуальную работу учащихся с текстом, обсуждение содержания текстового фрагмента в группе и представление результатов анализа для формирования общей «корзины идей», включающей основную информацию по предложенной теме.
- Использование техники «корзина идей» не ориентировано на выявление правильных или неправильных ответов учащихся после работы с текстом и не предполагает оценивания. Важно предоставить каждому участнику возможность предложить факты и высказать личное мнение для включения в общую «корзину идей».
- Педагог выполняет функцию модератора и **стимулирует учащихся к поиску максимального количества фактов и формированию оригинальных идей**, записывает предложения в виде кратких тезисов для использования учащимися при формулировании выводов по итогам чтения фрагмента статьи и представления результатов обсуждения в группах.

---

- Алгоритм:

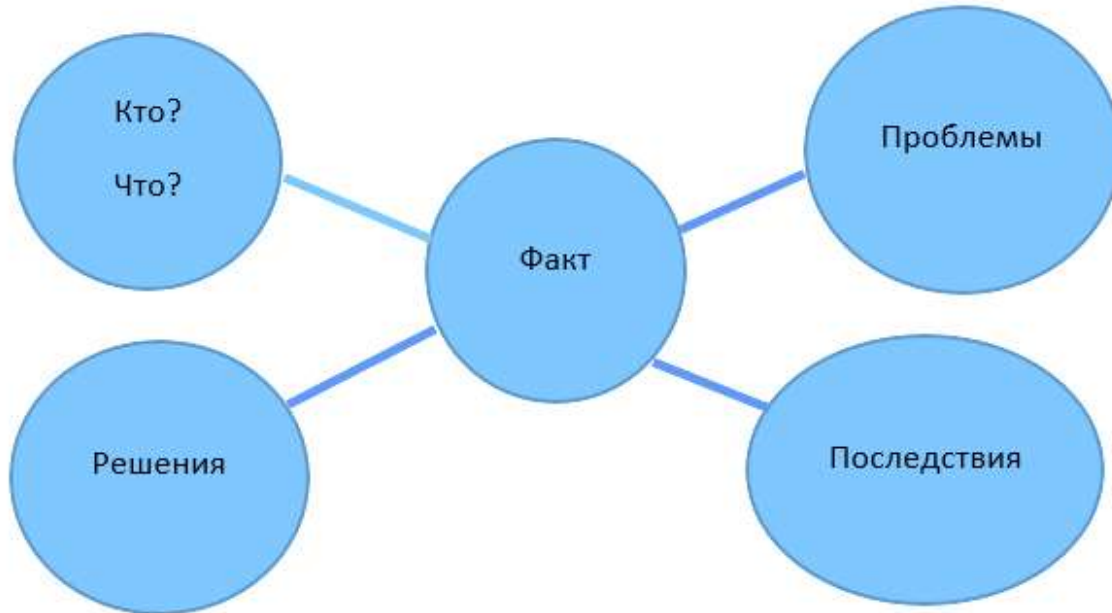
1. Определение темы: Четко сформулируйте вопрос или проблему.

2. Генерация идей: В течение определенного времени (например, 10-15 минут) записывайте все приходящие в голову идеи, не критикуя и не оценивая их.

3. Запись идей: Все идеи записываются (на доске, на бумаге, в электронном виде).

4. Анализ и отбор: После этапа генерации идей проводится их анализ, группировка, оценка и отбор наиболее перспективных идей для дальнейшей разработки.

## Стратегия «Пузыри»



Сокращение биологического разнообразия  
Сокращение площади плодородных земель  
Ожирение/Много курящих/Плохое зрение/  
Антибиотики не работают

- предполагает выделение в тексте фактов и создание смысловой схемы текста, содержащей блоки «Кто? Что?» (лица и объекты, к которым относится фактическая информация текста), «Проблемы» (проблемы и задачи, обусловленные приведёнными фактами), «Последствия» (варианты развития событий при невмешательстве человека в фактические обстоятельства), «Решения» (варианты действий человека во избежание негативных последствий).

# 5 "Почему?"

Метод, разработанный Сакити Тоёда (Toyota).

Позволяет докопаться до первопричины проблемы, последовательно задавая вопрос «Почему?».

•Пример:

**Проблема: Осенью листья на деревьях желтеют и опадают.**

**Почему они желтеют?**

Ответ: *Потому что разрушается зеленый пигмент — хлорофилл\**, и становятся видны другие пигменты (каротиноиды и антоцианы), которые раньше маскировались зеленым цветом.

**Почему хлорофилл разрушается?**

Ответ:\* Из-за сокращения светового дня и понижения температуры замедляется процесс фотосинтеза, и дерево перестает поддерживать производство хлорофилла, так как это энергетически затратно.

**Почему дереву выгодно избавляться от листьев, а не просто оставить их желтыми?**

Ответ: *Через поверхность листьев происходит активное испарение влаги (транспирация\*)*. Зимой корни не могут забирать замерзшую воду из почвы.

**Почему дерево не может просто «отключить» испарение, сохранив листья?**

Ответ:\* Потому что широкая листовая пластина под тяжестью выпавшего снега может привести к поломке веток. Кроме того, в листьях за лето накапливаются вредные продукты метаболизма (минеральные соли), от которых растению нужно очиститься.

**Почему этот механизм закрепился в природе? (Первопричина)**

Ответ: *Это эволюционная адаптация\** к сезонным изменениям климата. Листопад позволяет деревьям в умеренном поясе перейти в состояние покоя, минимизировать потерю влаги и избежать механических повреждений зимой, обеспечивая выживание всего организма.



КАТАЛОГ «НАУКА В РУНЕТЕ»

Поиск по сайтам каталога (Яндекс)

Биология Сайт

ВСЕ РАЗДЕЛЫ > БИОЛОГИЯ

Сайтов: 1759 (+456)

Сортировать: по важности по названию

- Антропогенез.ру (+9) ИНТЕРНЕТ-СМИ • ПОРТАЛ
- Биомолекула.ру (+2) ИНТЕРНЕТ-СМИ • ПОРТАЛ

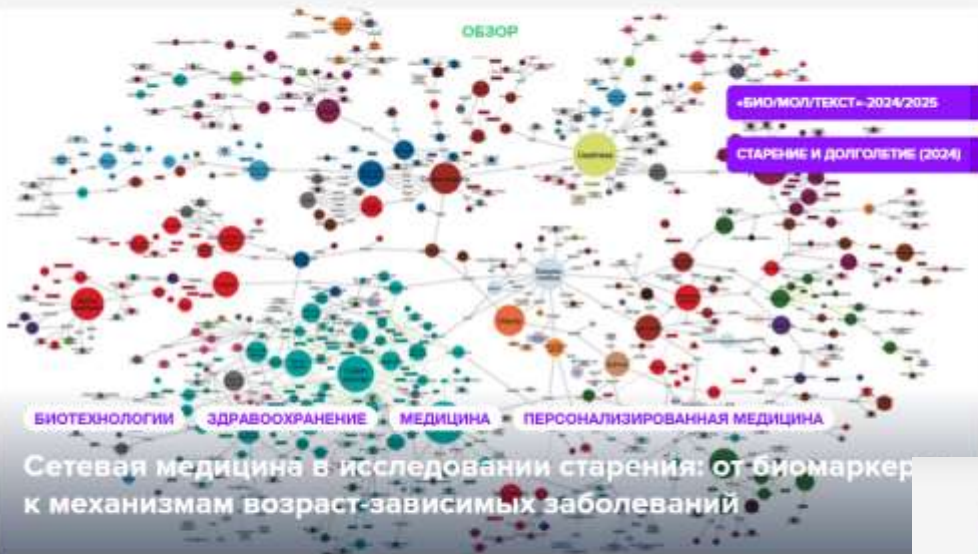
ЖАНРЫ +

ТЕМАТИКА -

ОБЩЕНАУЧНЫЕ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ САЙТЫ (1248)

Антропогенез.ру (+9)	ИНТЕРНЕТ-СМИ • ПОРТАЛ	МАТЕМАТИКА (736)
ФИЗИКА (2008)		ИНФОРМАТИКА (542)
АСТРОНОМИЯ (535)	Биомолекула.ру (+2)	ХИМИЯ (783)
КОСМОНАВТИКА (291)		БИОЛОГИЯ (2215)
МАТЕМАТИКА (736)	PCRnews (+1)	МЕДИЦИНА (764)
ИНФОРМАТИКА (542)		НАУКИ О ЗЕМЛЕ (1133)
ХИМИЯ (783)	Проблемы эволюции: evol-biol.ru (+1) ПОРТАЛ • ЛЕКСИЧЕСКИЙ САЙТ • ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА	АРХЕОЛОГИЯ (494)
БИОЛОГИЯ (2215)		ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
	LiveJournal.com: caenogenesis (+1) ПЕРСОНАЛЬНЫЙ БЛОГ	ОБРАЗОВАНИЕ (175)
		НАУКА И ОБЩЕСТВО (1033)
	«Природа» (+1) НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ • НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ	ГЕОГРАФИЯ
	Нейроновости — новости нейронаук и нейротехнологий: neuronovosti.ru (+1) ИНТЕРНЕТ-СМИ • НОВОСТИ	
	PaleoNews — новости палеонтологии (+1) НОВОСТИ	
	Институт биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН: Новости науки (+1) НОВОСТИ	
	Microbius: Новости (+1) НОВОСТИ	

Биология. Каталог научных сайтов



Статья на конкурс «Био/Мол/Текст»: Сетевая медицина — это новая парадигма в исследовании и лечении заболеваний, которая соединяет молекулярную биологию, математическое моделирование и клиническую практику. В этой статье представлены ключевые принципы сетевого анализа, позволяющие заглянуть в скрытые механизмы сложных заболеваний, от нейродегенеративных расстройств до онкологии.



БИОЛОГИЯ МЕДИЦИНА

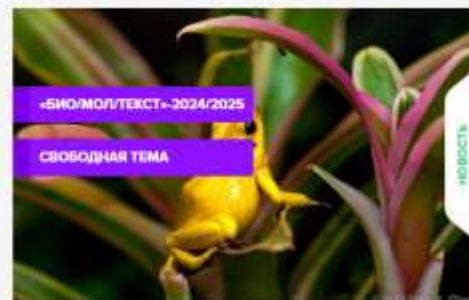
SciNat за март 2025 #1: стареющий гликокаликс, реанимирующие друг друга мыши, бактерии-ЗОЖники



БИОЛОГИЯ МЕДИЦИНА

Галопом по обзорам: зимний марафон 2025

В последний месяц зимы мы возвращаемся с уже привычной многим рубрикой — обзором на обзоры из журналов серии Nature Reviews! Это — первый в 2025 году выпуск рубрики, посвященной научным обзорам по биологии, медицине и наукам о Земле. Мы собрали и рассказали о статьях на биологические, медицинские, экологические, географические темы. В этой подборке вы вновь встретите разнообразные истории из мира эндокринологии, иммунологии, молекулярной биологии, биологии развития, зоологии, эволюционной биологии, биохимии, физиологии, анатомии, палеонтологии, системной биологии, биомеханики, биоматериаловедения, биомедицины, биотехнологии, биологии растений, биологии животных, биологии человека, биологии насекомых, биологии грибов, биологии лишайников, биологии водорослей, биологии мхов, биологии папоротников, биологии голосеменных, биологии покрытосеменных, биологии животных, биологии человека, биологии растений, биологии грибов, биологии лишайников, биологии водорослей, биологии мхов, биологии папоротников, биологии голосеменных, биологии покрытосеменных.



БИОМОЛЕКУЛЫ МЕТАБОЛИЗМ ПРОЦЕССЫ

Одна маленькая лягушка и 10 000 мышей, 20 человек или два слона

Статья на конкурс «Био/Мол/Текст»: Маленькая симпатичная лягушка, живущая на деревьях в колумбийских лесах, накапливает в своем организме сильнейший яд, который делает ее одним из самых смертоносных животных на земле. Есть ли шансы спастись от него — рассказывают ученые.



БИОМЕМБРАНЫ БИОМОЛЕКУЛЫ

ФАРМАКОЛОГИЯ

Биомиметические наночастицы: как природа помогает доставлять лекарства

Статья на конкурс «Био/Мол/Текст»: Биомиметические наночастицы — это удивительное изобретение науки, вдохновленное клетками нашего организма. Эти наночастицы не только умеют доставлять лекарства прямо к нужным клеткам, но и делают это с высокой биосовместимостью, оставаясь «невидимыми» для иммунной системы. В статье подробно описаны механизмы их действия и перспективы применения в медицине.

«Биомолекула», каталог статей

- Главная
- Учебные материалы
- Формулы и прочее
- Итоговые тесты
- Информация для абитуриентов
- Познавательные статьи
  - Статьи по физике
  - Статьи по астрономии
  - Статьи по биологии и медицине
  - Статьи по философии
- История наук, личности и цитаты
- Техника и технологии
- Метки
- Поиск по сайту
- О проекте

Поиск...



Получите доступ к полной версии учебных материалов EDUCON

[Полная версия материалов](#)

Онлайн обучение по физике и математике у автора этого сайта:

[Записаться на занятия](#)

Главная - Познавательные статьи - Статьи по биологии и медицине

## Интересные статьи и факты по биологии и медицине



### Асимметрия человеческого лица

Интересные факты



В этой статье попробуем разобраться в некоторых свойствах строения человеческого лица, и в том почему существует так много людей, которым не нравятся их собственные фотографии, и что с этим делать?

[➤ Подробнее...](#)

### Могут ли люди чувствовать температуру?

### Вирус – друг или враг?

Мифы и реальность



Интересная статья о том, какова роль вирусов в эволюции человечества. Для отдельно взятого человека, зараженного каким-либо вирусом, этот вирус, конечно, большое зло. Но для человечества в целом, все далеко не так однозначно.

[➤ Подробнее...](#)

### Один из важнейших моментов в истории жизни

### За счет чего мы видим в 3D?

Интересные факты



Человек способен по двумерной картинке составить весьма полное представление о расстояниях до изображенных объектов, их форме и размерах, и таким образом полностью воспринять трехмерный мир во всей его глубине. Как мы этого добиваемся?

[➤ Подробнее...](#)

### Основные факты о генетике и геноме человека

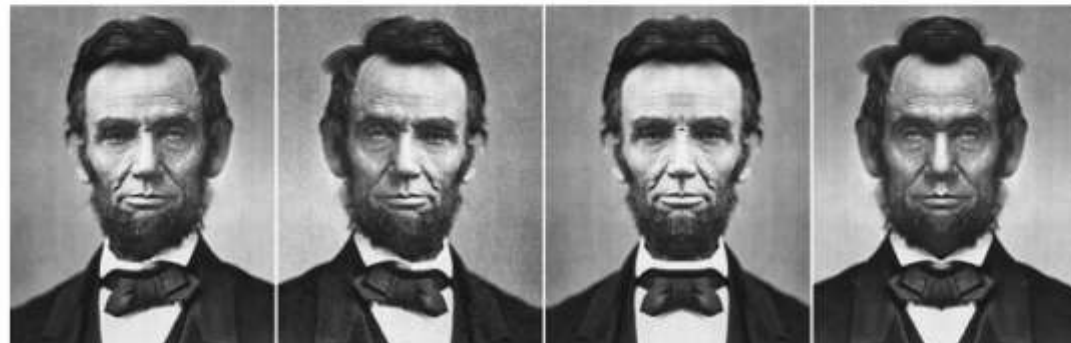
## Асимметрия человеческого лица

Интересные факты



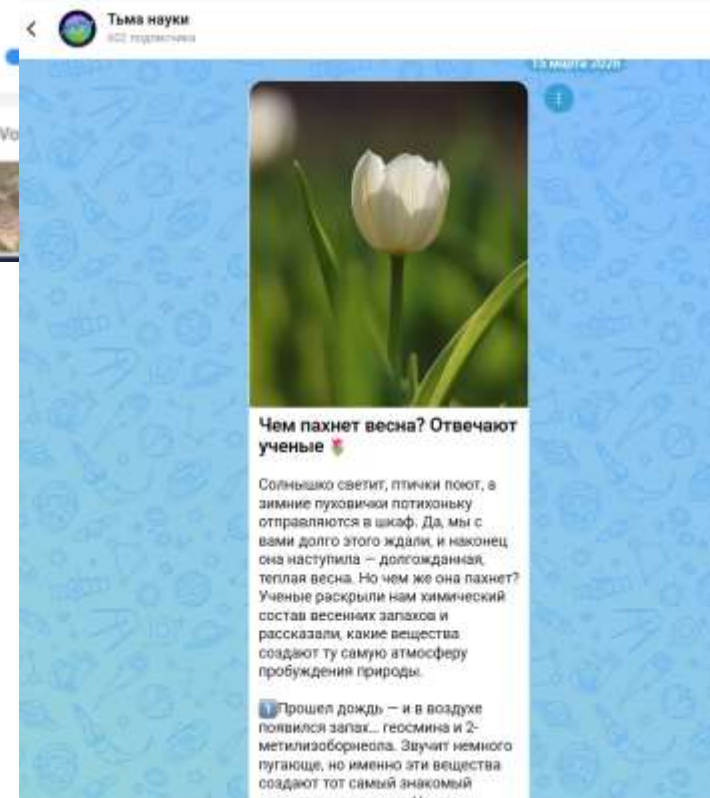
В этой статье попробуем разобраться в некоторых свойствах строения человеческого лица, и в том почему существует так много людей, которым не нравятся их собственные фотографии, и что с этим делать?

Свойство человеческого лица, которое нас интересует в этой статье заключается в том, что у большинства людей, левая и правая стороны лица не совсем одинаковы и расположены также слегка не симметрично.



Асимметрия человеческого лица очень хорошо заметна на известном фото Авраама Линкольна (у него было особенно не симметричное лицо). На самом деле это фото сделано точно спледи по отношению к лицу Линкольна, хотя его туловище немного и повернуто. На первом фото видим оригинальную фотографию, на втором – её зеркальное отражение, на третьем – лицо Линкольна, составленное из двух его левых половин, на четвертом

## Асимметрия человеческого лица





### УЧЁНЫЕ СОЗДАЛИ УНИВЕРСАЛЬНУЮ ВАКЦИНУ ПРОТИВ ВСЕХ ВИДОВ РАКА – БЕЗ ХИМИИ И ОПЕРАЦИЙ

Американские исследователи разработали вакцину, которая обучает иммунитет распознавать и уничтожать любые опухоли – от рака мозга до кожи и костей. Препарат не требует персональной настройки, работает без химиотерапии и уже показал полное уничтожение устойчивых опухолей у мышей.

Подробнее

### ПОПУЛЯРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



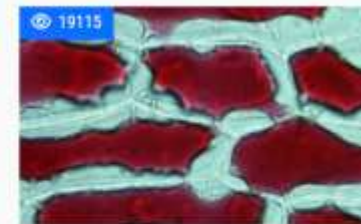
Общая биология



Методы молекулярной и клеточной биологии (подробно)



Анатомия и физиология



Плазмолиз и деплазмолиз (схема)

<https://biologyonline.ru/?ysclid=mh9am7kp9f852866886>

### НОВОСТИ НАУКИ



Учёные победили ВИЧ одним уколом



Учёные создали универсальную вакцину против всех видов рака – без химии и операций



Слоны оплакивают умерших



Пчёлы танцуют для общения



Задание для учащихся 8 класса по биологии: Прочитайте текст и, используя приём **ИНСЕРТ** или метод **«Факт vs Мнение»**, разделите реальные биологические факты от авторского вымысла.

### **Загадка «Ледяного дракона» Антарктиды**

В глубоких водах вокруг Антарктиды обитает одно из самых удивительных существ на планете — **«ледяная рыба»** (семейство белокровок). Эти существа бросают вызов всему, что мы знаем о физиологии позвоночных.

#### **Уникальная кровь**

Самая поразительная особенность ледяной рыбы заключается в том, что её кровь не красного, а прозрачного цвета. В процессе эволюции эти рыбы полностью утратили гемоглобин — белок, который переносит кислород и придает крови красный цвет. Это абсолютный факт: белок просто исчез за ненадобностью, так как в ледяной антарктической воде кислород растворяется гораздо лучше, чем в теплой, и рыба поглощает его всей поверхностью кожи. Чтобы жидкость не замерзла при отрицательных температурах, в крови ледяной рыбы содержатся особые белки-антифризы, которые препятствуют образованию кристаллов льда в клетках.

#### **Особенности строения и «крио-спячка»**

Из-за отсутствия гемоглобина сердце ледяной рыбы работает в пять раз интенсивнее, чем у обычных рыб, а его размер в три раза больше нормы. Однако учёные из «Института Полярных Аномалий» недавно обнаружили скрытую способность этого вида: в случае критического промерзания воды ледяная рыба способна впасть в состояние крио-стазиса. Она полностью превращается в полупрозрачную ледяную статуэтку, останавливая сердцебиение на срок до трех месяцев. В этом состоянии чешуя рыбы начинает светиться слабым неоновым светом, привлекая мелких рачков, которые буквально «примерзают» к хищнику, становясь его запасом пищи после пробуждения.

#### **Питание и экология**

Как и все антарктические хищники, ледяная рыба питается крилем и молодью других рыб. Но есть и необычное приспособление: её кости практически лишены кальция, что делает скелет прозрачным и гибким, как хрящ. Это позволяет рыбе выдерживать колоссальное давление на глубине до 2000 метров. Биологи установили, что если выловить такую рыбу и поместить её в теплую воду (+5 градусов Цельсия), она мгновенно испаряется, превращаясь в облачко пара, из-за специфической структуры её «ледяных» белков.

#### **Ключ для учителя (Разбор текста)**

##### **Факты (Правда):**

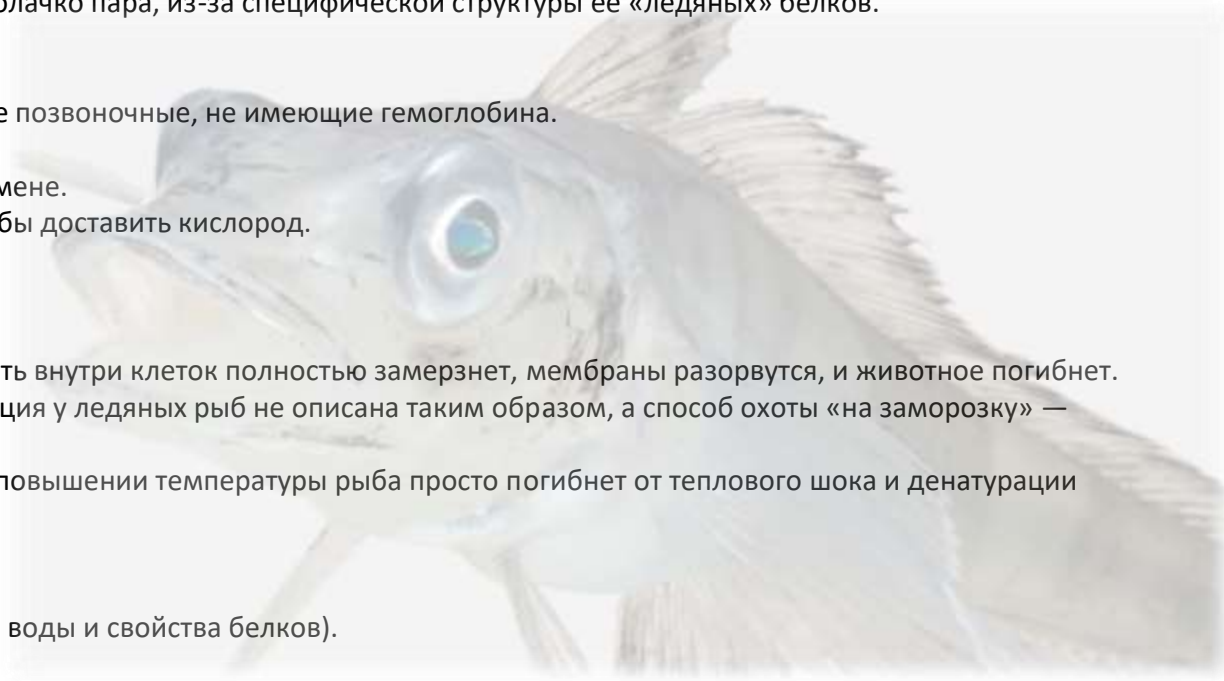
1. Прозрачная кровь и отсутствие гемоглобина: Это чистая правда. Белокровки — единственные позвоночные, не имеющие гемоглобина.
2. Белки-антифризы: Реальный механизм выживания рыб в полярных водах.
3. Кислород через кожу: Да, из-за отсутствия эритроцитов кожа играет огромную роль в газообмене.
4. Большое сердце: Правда, организму приходится прокачивать огромные объемы плазмы, чтобы доставить кислород.
5. Холодная вода и кислород: Физический факт — в холодной воде газы растворяются лучше.

##### **Вымысел (Ложь):**

1. Институт Полярных Аномалий: Такого института не существует (вымышленное название).
2. Крио-стазис и остановка сердца: Рыбы не превращаются в «ледяные статуэтки». Если жидкость внутри клеток полностью замерзнет, мембраны разорвутся, и животное погибнет.
3. Неоновое свечение и «примерзание» добычи: Это фантастический элемент. Биолюминесценция у ледяных рыб не описана таким образом, а способ охоты «на заморозку» — выдумка.
4. Мгновенное испарение при +5 градусах: Это противоречит законам физики и биологии. При повышении температуры рыба просто погибнет от теплового шока и денатурации белков, но не превратится в пар.

##### **Вопросы для обсуждения с классом:**

- \* Какие утверждения показались вам наиболее подозрительными? Почему?
- \* Как можно проверить информацию об «испарении рыбы»? (Вспомнить температуру кипения воды и свойства белков).
- \* Почему отсутствие гемоглобина — это выгода в холодной воде, но гибель в теплой?



**Химия 8 класс.** Этот текст составлен в стиле научно-популярного репортажа. Задача учеников — найти химические ошибки, используя свои знания о таблице Менделеева, свойствах газов и строении вещества.

### **Секретная лаборатория алхимика: Элемент №119**

Вчера представители «Всемирного союза чистой химии» объявили об открытии, которое может перевернуть наши представления о материи. В заброшенной лаборатории на острове в Тихом океане был обнаружен образец стабильного элемента №119, получившего временное название «Океаний» (Oс).

### **Металлический блеск и левитация**

Океаний относится к группе щелочных металлов, располагаясь в таблице Менделеева сразу под Францием. Как и все щелочные металлы, он крайне активен. Однако, в отличие от лития или натрия, Океаний обладает удивительной плотностью: кубик этого металла размером с сахар-рафинад весит около 5 килограммов. Самое невероятное свойство Океания — его диамагнитная левитация. Из-за особого строения электронных оболочек металл постоянно отталкивается от магнитного поля Земли и парит в воздухе на высоте 10–15 сантиметров.

### **Реакция с водой: Ледяное пламя**

Все мы знаем из школьного курса, что щелочные металлы бурно реагируют с водой. Натрий плавится и бежит по поверхности, а калий вспыхивает фиолетовым пламенем. Океаний же демонстрирует «парадокс замерзания». При бросании кусочка этого металла в стакан с водой происходит мгновенная химическая реакция с выделением чистого кислорода. Энергия реакции настолько велика, что она поглощает всё тепло из окружающей среды. В результате вода в стакане мгновенно превращается в лед, а над ним поднимается густой зеленый дым из паров соляной кислоты.

### **Универсальный растворитель**

Химики также обнаружили, что Океаний является основой для создания «Царской водки 2.0». Если растворить стружку этого металла в смеси азотной и серной кислот, получится жидкость, способная растворить даже тефлон и алмаз. Хранить такую смесь можно только в сосудах из чистого золота, так как золото — единственный элемент, который не вступает в реакцию с Океанием из-за своей инертности.

### **Ключ для учителя (Разбор текста)**

#### **Факты (Правда):**

1. Элемент №119: В теории он действительно должен стоять под Францием и открывать 8-й период таблицы Менделеева. Его поиски ведутся учеными (например, в Дубне).
2. Щелочные металлы: Литий, натрий и калий действительно бурно реагируют с водой.
3. Царская водка: Это реальная смесь (азотная + соляная кислоты), способная растворять золото.
4. Активность металлов: Щелочные металлы действительно становятся более активными при движении вниз по группе (от лития к францию).

#### **Вымысел (Ложь):**

1. Стабильность: Сверхтяжелые элементы (после 118-го) крайне нестабильны. Их время жизни исчисляется миллисекундами. Найти «образец» в заброшенной лаборатории невозможно — его синтезируют на ускорителях.
2. Левитация от магнитного поля Земли: Магнитное поле Земли слишком слабое, чтобы заставить левитировать кусок металла массой 5 кг, какими бы свойствами он ни обладал.
3. Реакция с водой и кислород: Щелочные металлы при реакции с водой вытесняют водород, а не кислород.
4. Эндотермическая реакция (замерзание): Реакция активных металлов с водой всегда экзотермическая (с выделением огромного количества тепла). Вода закипит или произойдет взрыв, но она точно не превратится в лед.
5. Зеленый дым соляной кислоты: В реакции металла с водой не может взяться хлор, чтобы образовалась соляная кислота (HCl), если в стакане была чистая вода (H<sub>2</sub>O).
6. Золото и инертность: Золото — благородный металл, но оно далеко не самое инертное. Тот же тефлон, который «растворил» Океаний в тексте, гораздо устойчивее к химикатам, чем золото. Если смесь растворяет алмаз, золото она «съест» мгновенно.

#### **Приёмы критического мышления для работы с текстом:**

Приём «**Верные и неверные утверждения**»: Учитель зачитывает тезисы (например: «При реакции натрия с водой выделяется кислород»), а ученики должны подтвердить или опровергнуть их, опираясь на таблицу Менделеева.

Приём «**Поиск противоречий**»: Как вещество может растворять алмаз (самое твердое вещество), но при этом «бояться» мягкого золота?

**Закон сохранения массы:** Откуда в реакции воды и металла взялся хлор для соляной кислоты? (Классический вопрос на понимание химических уравнений).

Этот текст можно использовать на уроке физики в 7–9 классах. Задача учеников — проанализировать утверждения и найти физические несостыковки, используя критическое мышление.

### **Секрет «Гравитационного колодца» в горах Алатау**

В 2023 году международная группа геофизиков опубликовала отчет об аномальной зоне в горах Алатау, которую местные жители называют «Медленным склоном». В этом месте привычные нам законы физики словно работают наполовину.

### **Магнитные аномалии и гравитация**

Исследователи установили, что в радиусе 500 метров от центра зоны значение ускорения свободного падения составляет не  $9,8 \text{ м/с}^2$ , как во всем мире, а всего  $7,2 \text{ м/с}^2$ . Это связано с тем, что глубоко под землей залегает гигантский пласт сверхплотной руды с отрицательным магнитным зарядом. Из-за этого любые предметы, обладающие массой, становятся легче. Если вы подпрыгнете в этой зоне, то будете опускаться на землю в полтора раза медленнее, чем обычно.

### **Странная оптика**

Но самым удивительным является оптический эффект «загустения света». Из-за того, что воздух в аномалии сильно ионизирован, фотоны света сталкиваются с ионами и замедляются. В то время как в вакууме скорость света составляет примерно  $300\,000 \text{ км/с}$ , здесь она падает до  $150\,000 \text{ км/с}$ . Из-за этого все предметы в зоне кажутся слегка размытыми, а эхо от крика возвращается с задержкой, так как звук тоже «вязнет» в ионизированном газе, разгоняясь до сверхзвуковых скоростей в  $1200 \text{ м/с}$ .

### **Тепловые парадоксы**

Температура в «Гравитационном колодце» всегда остается неизменной — ровно 0 Кельвинов. Это идеальная точка равновесия. Несмотря на такой показатель, туристы не замерзают, а чувствуют приятное тепло. Физики объясняют это тем, что при нуле Кельвинов молекулы воздуха полностью останавливаются, их кинетическая энергия становится равной нулю, и они перестают отбирать тепло у человеческого тела. Это явление назвали «сухим термосом».

### **Ключ для учителя (Разбор текста)**

#### **Факты (Правда):**

1. Ускорение свободного падения ( $g$ ): Его среднее значение действительно составляет около  $9,8 \text{ м/с}^2$ .
2. Скорость света в вакууме: Она действительно составляет примерно  $300\,000 \text{ км/с}$  (точнее  $299\,792\,458 \text{ м/с}$ ).
3. Кинетическая энергия и температура: Температура действительно связана со скоростью движения молекул (кинетической энергией). При абсолютном нуле движение прекращается.

#### **Вымысел (Ложь):**

1. Отрицательный магнитный заряд и гравитация: Магнетизм и гравитация — это разные фундаментальные взаимодействия. Магнитное поле (даже очень сильное) не может изменить массу предмета или значение ускорения свободного падения для всех тел подряд.
2. Замедление света в воздухе в 2 раза: Свет замедляется в прозрачных средах (вода, стекло), но в воздухе его скорость падает лишь на доли процента. Замедление света до  $150\,000 \text{ км/с}$  в воздухе невозможно — воздух бы просто превратился в плазму от такой энергии ионизации.
3. Звук «вязнет», разгоняясь до сверхзвука: Здесь логическое противоречие. Если звук «вязнет», он должен замедляться, а не ускоряться. Скорость звука в воздухе — около  $340 \text{ м/с}$ .  $1200 \text{ м/с}$  — это скорость звука в твердых телах или воде, но не в обычном воздухе.
4. 0 Кельвинов (Абсолютный ноль): Это самая грубая ошибка. При  $0 \text{ К}$  ( $-273,15 \text{ }^\circ\text{C}$ ) жизнь невозможна. Человек не «чувствовал бы тепло», он бы мгновенно погиб, так как все биологические процессы остановились бы. Кроме того, достичь чистого  $0 \text{ К}$  во внешней среде на Земле невозможно согласно законам термодинамики.

#### **Вопросы для применения критического мышления:**

- \* Приём «5 Почему»: Почему автор утверждает, что при 0 Кельвинов тепло? (Потому что молекулы стоят). Почему это ошибка? (Потому что тепло — это и есть движение молекул, и 0 К означает отсутствие всякой тепловой энергии).
- \* Логическая проверка: Может ли магнитное поле тянуть вверх деревянный стул или пластиковую бутылку, чтобы уменьшить их вес? (Нет, они не являются ферромагнетиками).
- \* Работа с приборами: Каким прибором можно было бы опровергнуть текст (динамометр для веса, термометр для температуры).

Этот текст составлен в формате путевых заметок исследователя-географа. Задача учеников — найти географические и климатические ошибки, используя знания о материках, течениях и природных зонах.

### **Экспедиция к «Сердцу Амазонии»: Затерянное плато**

Наша научная группа пересекла экватор и углубилась в бассейн реки Амазонки, самой полноводной реки мира. Мы стремились достичь плато Кристал-Верде, которое, согласно спутниковым снимкам, находится на стыке границ Бразилии и Чили.

**Гидрография и климат** Амазонка поражает своими масштабами. Мы зафиксировали, что в сезон дождей уровень воды поднимается на 15 метров, затапливая огромные территории сельвы. Здесь господствует экваториальный климат: круглый год стоит жара +25...+30°C, а осадки выпадают ежедневно, преимущественно в полдень. Однако на самом плато Кристал-Верде мы столкнулись с феноменом: из-за того, что плато обдувается холодным океаническим течением Гольфстрим, здесь образовалась зона вечной мерзлоты. Температура на вершине падает до -20°C, и мы видели настоящие ледники, сползающие прямо в тропический лес.

**Удивительная флора и фауна.** Растительный мир Амазонии невероятно богат. Мы пробирались сквозь заросли гевеи и дикого какао, а в речных заводях видели гигантскую кувшинку Викторию регию, лист которой выдерживает вес ребенка. Но на склонах плато нас ждало открытие: там произрастают гигантские баобабы, которые приспособились к холоду, сбрасывая кору вместо листьев. Среди ветвей мы заметили эндемика этих мест — сумчатого коалу, который охотится на мелких обезьян-ревунов. Это доказывает теорию о том, что Южная Америка и Австралия когда-то были частью единого суперконтинента Пангея.

**Тектоника и время.** Плато Кристал-Верде расположено в зоне активного субдукции, где встречаются две тектонические плиты. Из-за этого здесь часто происходят извержения гейзеров с чистой серной кислотой. Местные проводники утверждают, что из-за близости к магнитному полюсу Земли, который находится прямо под плато, компасы здесь вращаются в обратную сторону, а солнце заходит на востоке.

### **Ключ для учителя (Разбор текста)**

#### **Факты (Правда):**

1. Амазонка: Действительно самая полноводная река мира.
2. Экваториальный климат: Описание температуры и ежедневных полуденных ливней абсолютно верно.
3. Флора: Гевея, какао и Виктория регия — типичные растения Амазонии.
4. Пангея: Южная Америка и Австралия действительно входили в состав древних суперконтинентов (Гондваны и Пангеи).
5. Сельва: Название влажных тропических лесов Южной Америки.

#### **Вымысел (Ложь):**

1. Граница Бразилии и Чили: Эти страны не граничат друг с другом (их разделяют Боливия, Парагвай и Аргентина). Чили находится на побережье Тихого океана, а Бразилия — Атлантического.
2. Гольфстрим в Амазонии: Гольфстрим протекает в Северной Атлантике у берегов Северной Америки и Европы. Он никак не может влиять на плато в центре Южной Америки. Более того, Гольфстрим — теплое течение.
3. Вечная мерзлота и ледники в сельве: На высоте плато (обычно до 3000 м в этом регионе) не может быть вечной мерзлоты при экваториальном климате.
4. Баобабы: Это типичные растения африканских саванн, а не южноамериканских гор.
5. Сумчатый коала: Коалы живут только в Австралии, они растительноядные и не являются хищниками.
6. Гейзеры с серной кислотой: Гейзеры выбрасывают воду и пар. Кислотные озера бывают в кратерах вулканов, но не в виде гейзеров на плато.
7. Магнитный полюс и солнце: Магнитные полюса Земли находятся в Арктике и Антарктике, а не в Амазонии. Направление захода солнца (запад) не зависит от магнитных аномалий — это следствие вращения Земли вокруг своей оси.

#### **Вопросы для применения критического мышления:**

Работа с картой: Найдите Бразилию и Чили. Граничат ли они? Какое течение на самом деле проходит у берегов Южной Америки (Перуанское)?

Приём «Логическая цепочка»: Если солнце заходит на востоке, что должно было бы случиться с планетой? (Она должна была бы начать вращаться в другую сторону).

Биогеография: Почему коала не может жить в Амазонии? (Разные материки, отсутствие эвкалиптов — единственной пищи коал).

Этот текст составлен для младших школьников (1–4 классы). Он объединяет темы времён года, жизни лесных животных и основ астрономии. Задача ребят — найти «ошибки природы», которые не встречаются в реальной жизни.

### **Письмо из Лесной школы: Как лес готовится к зиме**

Здравствуйтесь, ребята! Пишет вам старый Мудрый Ворон. Наступил ноябрь, и в нашем лесу начались большие перемены. Я летаю высоко и вижу всё, что происходит в природе.

#### **Лесные хлопоты**

Деревья уже почти сбросили листву. Вы знаете, что берёзы и дубы готовятся к зимнему сну, чтобы накопить силы. Но вчера я видел чудо: на опушке расцвели подснежники, которые решили, что зима уже закончилась, и теперь они будут цвести под снегом до самого лета.

Белочка закончила сушить грибы на ветках и спрятала в дупло большой запас орехов. Она сменила свою рыжую шубку на серую, чтобы её не было видно на фоне серого неба и стволов. А вот медведь в этом году решил не ложиться в спячку. Он построил себе уютное гнездо из веток на самой макушке высокой сосны и теперь всю зиму будет питаться сладкими сосновыми шишками и ловить пролетающих мимо перелетных птиц.

#### **Птичьи секреты**

Кстати, о птицах! Скворцы и ласточки уже улетели на юг, в теплые края, потому что зимой им нечего есть — насекомые спрятались. Зато к нам прилетели зимние гости — снегири с красными грудками. Они очень любят клевать ягоды рябины. А ещё я видел, как пингвины строят свои ледяные домики на берегу нашего лесного пруда. Они прилетели к нам с Северного полюса, чтобы переждать там суровые морозы, ведь в нашем лесу гораздо теплее.

#### **Небо над лесом**

Ночи стали длинными и холодными. Когда тучи расходятся, на небе видна Луна. Мой друг Звездочёт говорит, что Луна — это звезда, которая сама светит очень ярко, как маленькое солнышко. А если смотреть на небо очень внимательно, можно увидеть, как Солнце ночью отдыхает за большой горой на краю леса, укрывшись синим одеялом из облаков, чтобы утром снова выйти на работу с западной стороны.

#### **Ключ для учителя (Разбор текста)**

##### **Факты (Правда):**

1. Листопад: Деревья действительно сбрасывают листья осенью и впадают в состояние покоя.
2. Белка: Белки меняют окрас меха (линяют) и делают запасы на зиму.
3. Перелетные птицы: Скворцы и ласточки улетают на юг, так как питаются насекомыми.
4. Снегири: Это кочующие птицы, которые появляются в лесах и городах с наступлением холодов.

##### **Вымысел (Ложь):**

1. Подснежники в ноябре: Эти цветы цветут ранней весной, а не перед зимой. Под снегом до лета они не цветут.
2. Медведь на дереве: Медведи спят в берлогах на земле или под корнями деревьев, а не в гнездах на макушках сосен. Они не едят шишек зимой и не ловят птиц в полете.
3. Пингвины в лесу: Пингвины живут только в Южном полушарии (Антарктида и др.), они не летают и не строят ледяные домики в лесах России. На Северном полюсе пингвинов нет.
4. Луна — это звезда: Луна — это спутник Земли. Она не светит сама, а лишь отражает свет Солнца.
5. Солнце ночью: Солнце не «отдыхает за горой», оно освещает другую сторону Земли.
6. Восход на западе: Солнце всегда встает на востоке, а заходит на западе.

##### **Вопросы для обсуждения с детьми:**

Приём «Верю — не верю»:

Верите ли вы, что медведь может свить гнездо? Где он на самом деле спит?

Географическая загадка: Почему пингвины не могут прилететь к нам в лес? (Они не умеют летать и живут очень далеко).

Наблюдение: С какой стороны утром в ваше окно заглядывает солнышко? (Определение сторон света).

### **Алгоритм подготовки к уроку:**

- ✓ Выберите приём под цели урока;
- ✓ Подстройте уровень сложности данных, формы записи и глубину аргументации под возраст;
- ✓ Фиксируйте артефакт — это материал для самооценки и внешней оценки критического мышления;
- ✓ Возвращайтесь к одному и тому же инструменту (например базовая модель) на разных темах — так развивается перенос критического мышления.

**Итог:** последовательное применение предложенных технологий на конкретном естественно-научном содержании формирует у школьников навыки анализа, аргументации, проверки информации и рефлексии, что является ядром как критического мышления, так и функциональной естественно-научной грамотности.



<https://disk.yandex.ru/d/YcuSiaa2qGIQuA>

## Задание 11. Читательская грамотность

### Цвета

Родители Антона покупают автомобиль и никак не могут договориться, какого цвета он должен быть. Антон решил поискать информацию о том, как безопасность вождения связана с цветом машины, и нашел в интернете несколько публикаций о свойствах разных цветов. Прочитайте информацию из этих источников и ответьте на вопросы.

1. Какой цвет лучше всего подойдёт для каждой ситуации?

Выберите нужный вариант ответа для каждой ситуации.

Ситуация	Цвет
Нужно выбрать цвет обоев для спальни.	<input type="checkbox"/> Красный
	<input checked="" type="checkbox"/> Зелёный
	<input type="checkbox"/> Жёлтый
Нужно подобрать краску для стен цеха, где льют сталь и рабочие страдают от жары.	<input type="checkbox"/> Красный
	<input checked="" type="checkbox"/> Зелёный
	<input type="checkbox"/> Жёлтый
На крышах высотных зданий ночью нужно зажечь огни, которые помогут летчику не врезаться в здание в тумане.	<input checked="" type="checkbox"/> Красный
	<input type="checkbox"/> Зелёный
	<input type="checkbox"/> Жёлтый
Нужно выбрать цвет подсветки для обозначения безопасных путей выхода в кинотеатре.	<input type="checkbox"/> Красный
	<input checked="" type="checkbox"/> Зелёный
	<input type="checkbox"/> Жёлтый

2. Как можно объяснить выражение «цветовой допинг»?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- Это запрещенный цвет
- Это запрещающий цветовой сигнал
- Это цвет, усиливающий активность
- Это цвет, обладающий лечебными свойствами

3. Какими свойствами обладает красный сигнал, но не обладают сигналы другого цвета?

Отметьте **все** верные варианты ответа.

- Красный свет виден на любом расстоянии.
- Красный свет виден в плохую погоду.
- Красный свет активизирует внимание.
- Красный свет издали не спутаешь с другими.
- Красный свет яркий.

## Красный, жёлтый, зелёный

Вы никогда не задумывались, почему поезда и автомобили останавливают именно красным сигналом светофора? Есть же много красок, не менее ярких.

Красный цвет имеет особенность, которой нет у других цветов. Предположим, на одинаковом расстоянии горят два фонаря: красный и зелёный. Красный человек заметит сразу, а зелёный издали покажется белым. Только подойдя ближе, человек поймёт: огонёк-то зелёный. Так обманывают зрение все огни, кроме красного.

Наука объясняет это так. Расстояние, с которого человек начинает видеть далёкий свет, называет световым порогом. А расстояние, с которого различается цвет огонька, называется цветовым порогом. У всех красок световой и цветовой порог различны. И только у красного световой порог совпадает с цветовым. Красный цвет надёжнее всего. Он виден сквозь туман, дождь и снег. Обратите внимание: мы говорим о светящихся сигналах.

Кроме того, красный цвет стимулирует нервные центры, усиливает тонус мышц, вызывает учащение пульса, согревает.

Зелёный же, наоборот, успокаивает, даёт ощущение безопасности, прохлады, уменьшает усталость. При зелёном цвете, как показали исследования физиологов, даже слух становится более тонким.

А что же жёлтый? Это ещё один «цветовой допинг». Он активизирует внимание, стимулирует зрение, нервную и двигательную деятельность. Его используют там, где требуется особая осторожность. Не зря предупреждающие дорожные знаки выполняют именно на жёлтом фоне. Но всё хорошо в меру. Попробовали как-то покрасить в жёлтый цвет кабину нового самолёта, и с пилотом стало твориться неладное: закружилась голова, заплесали цифры на приборной доске. Опытного летчика-испытателя... укачало.

(По книге А. Владимирова, Н. Осипова «Красное, жёлтое, синее»)



**Спасибо за внимание!**