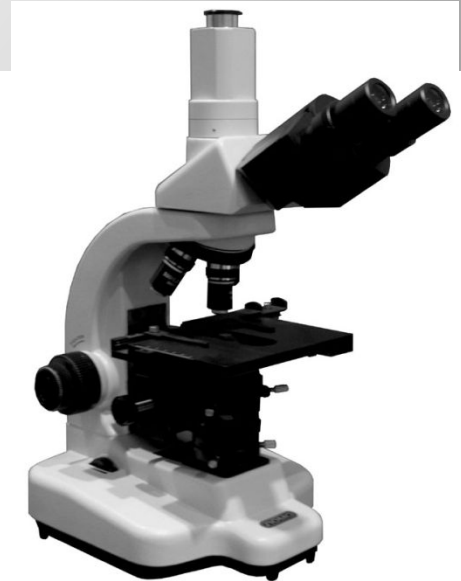
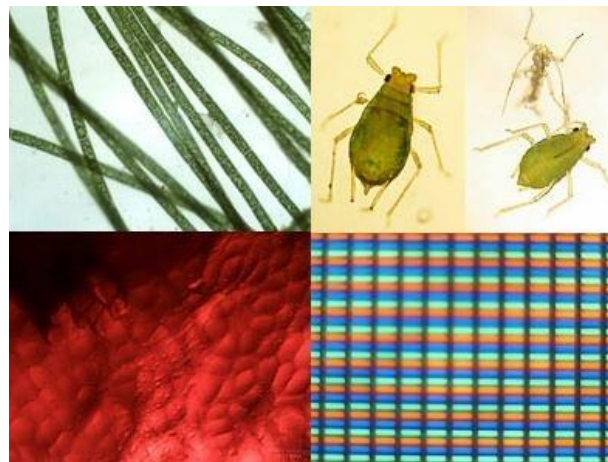
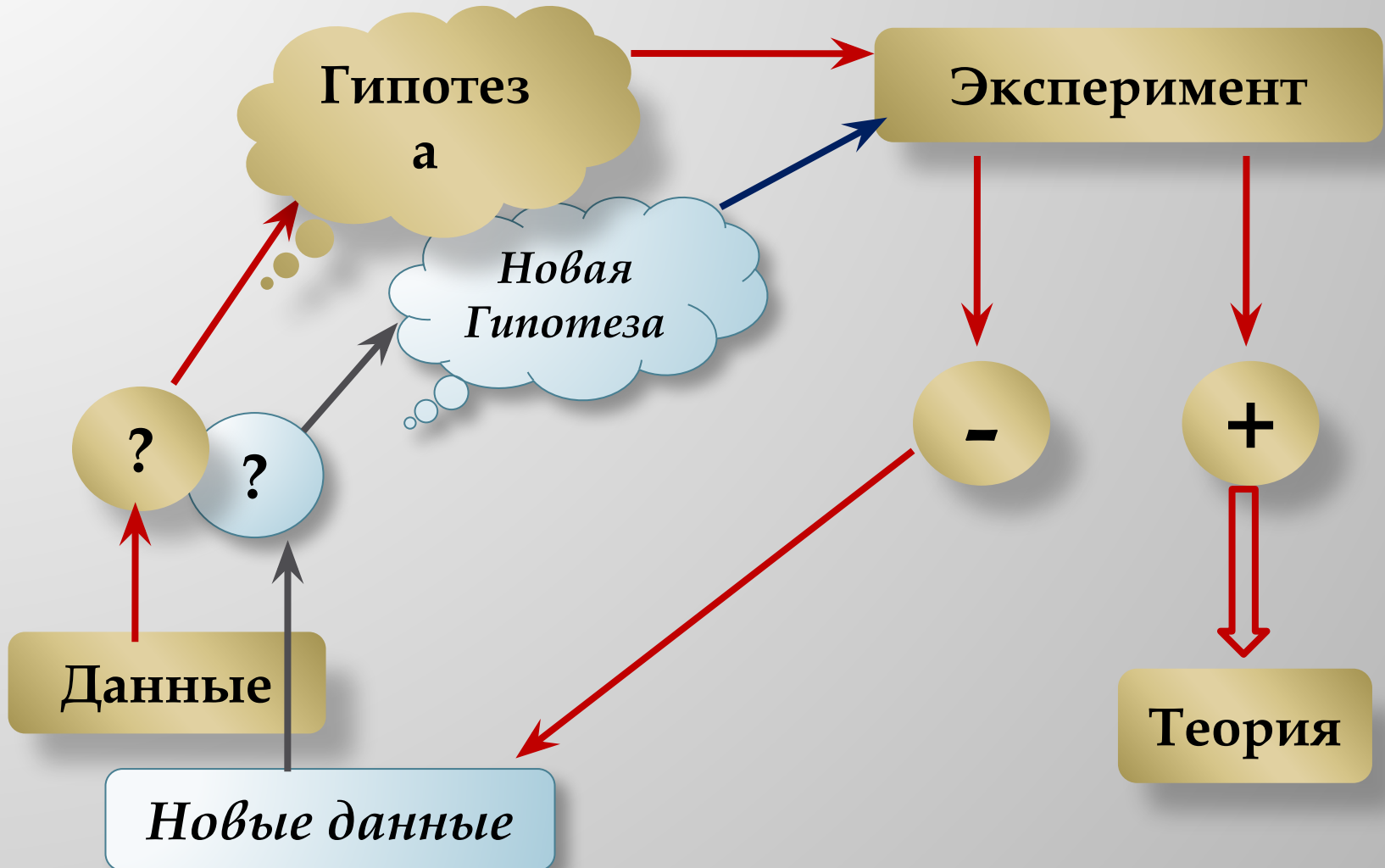


Методы исследования в биологии



Структура научного метода познания



Логическая структура эксперимента

Эксперимент	Условия	Результат	Сравнение результатов	Вывод
Опыт	А, В, С, Наличие определенных условий ИУ +	1	=	Исследуемые условия <u>не</u> влияют на результат
Контроль	А, В, С, ИУ - Отсутствие определенных условий Все условия совпадают, кроме исследуемого = правило «единственного отличия»	2	≠	Исследуемые условия влияют на результат

```
graph LR; 1((1)) --- blue_line(( )); 2((2)) --- red_line(( )); blue_line --- equals((=)); red_line --- not_equal((≠)); equals -- blue arrow --> exp_conclusion[Исследуемые условия не влияют на результат]; not_equal -- red arrow --> control_conclusion[Исследуемые условия влияют на результат];
```

Опыт Франческо Реди

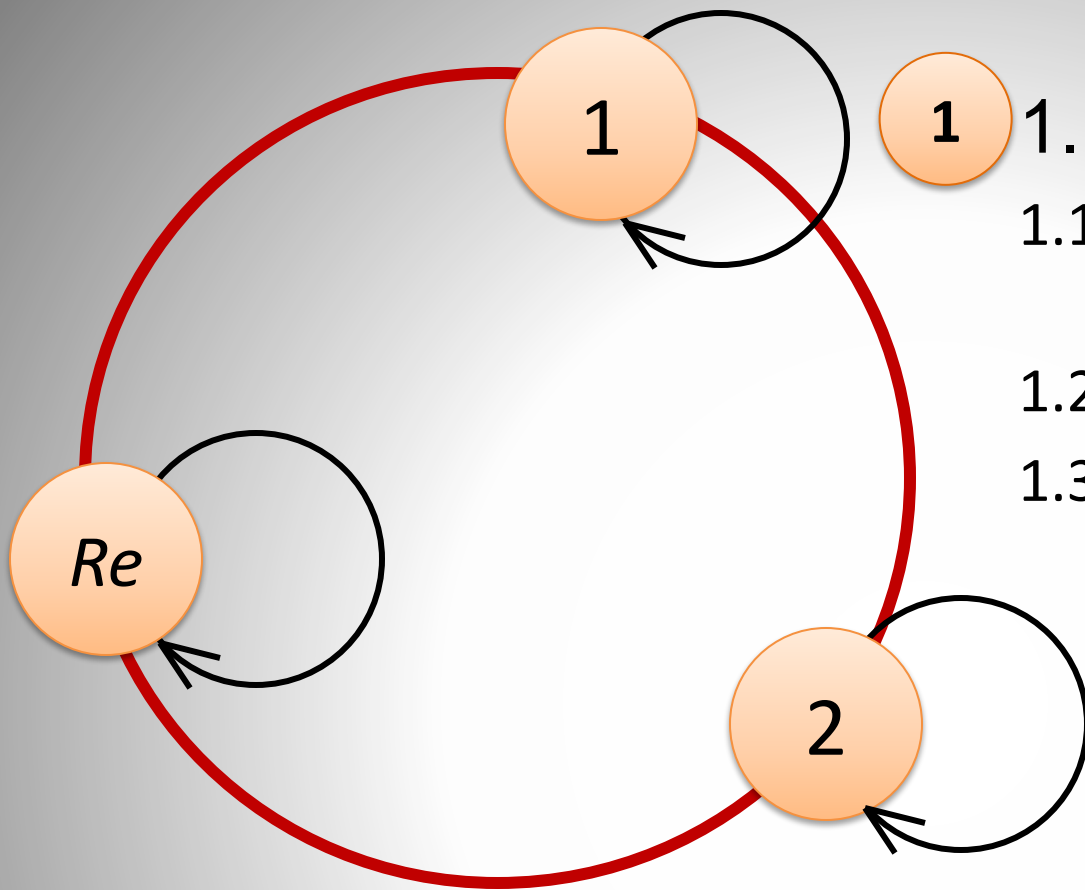
Эксперимент	Условия	Результат	Сравнение результатов	Вывод
Опыт				
Контроль				

Опыт Франческо Реди

Эксперимент	Условия	Результат	Сравнение результатов	Вывод
Опыт	Положил куски мяса в открытые горшки Мухи есть (доступ мух к мясу)	В открытых сосудах гнилое мясо кишело личинками мух Личинки мух есть	Результаты опыта и контроля <u>Различны!!!</u>	Личинки появились в результате открытого доступа мух к мясу Мухи – причина появления «червячков» в мясе!
Контроль	Положил куски мяса в горшки, закрытые кисеей. (марля) Мух нет (нет доступа)	В гнилом мясе никаких личинок не обнаружено Личинок мух нет		Личинки не появились, так как кисея не позволила мухам проникнуть к мясу

Этапы цикла познания





- 1** 1. Проектирование ДЕ
- 1.1. Постановка цели проблемы.
 - 1.2. планирование.
 - 1.3 Поиск информации.
(элемент исследования)

- 2** Реализация продукта = выполнение ДЕ,
презентация .

- 3** Re – рефлексия.

Этапы научного исследования

- Постановка проблемы.
- Формулирование темы, целей и задач исследования.
 - Выдвижение гипотез.
- Планирование эксперимента, выбор методов исследования.
- Проведение практической части исследования, регистрация качественных и количественных результатов.
- Многократное повторение эксперимента для достоверности.
 - Обработка полученных результатов.
 - Анализ полученных результатов.
 - Формулировка выводов.
- Определение круга нерешенных вопросов.
 - Оформление итогов исследования.

Научный метод -

- Это способ познания, способствующий установлению достоверного научного факта.

Методы, используемые в биологических исследованиях

```
graph TD; A[Методы, используемые в биологических исследованиях] --> B[Эмпирические]; A --> C[Теоретические];
```

Эмпирические

Теоретические

Эмпирические методы

Эксперимент



Наблюдения



Виды наблюдения

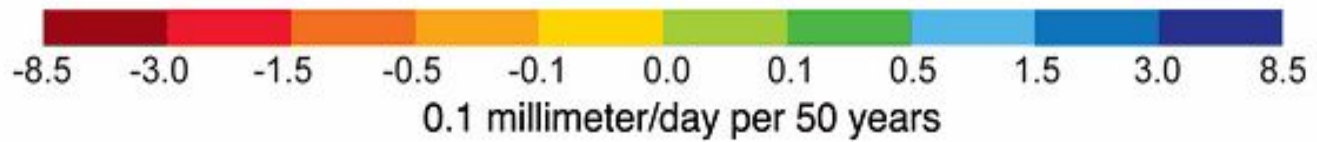
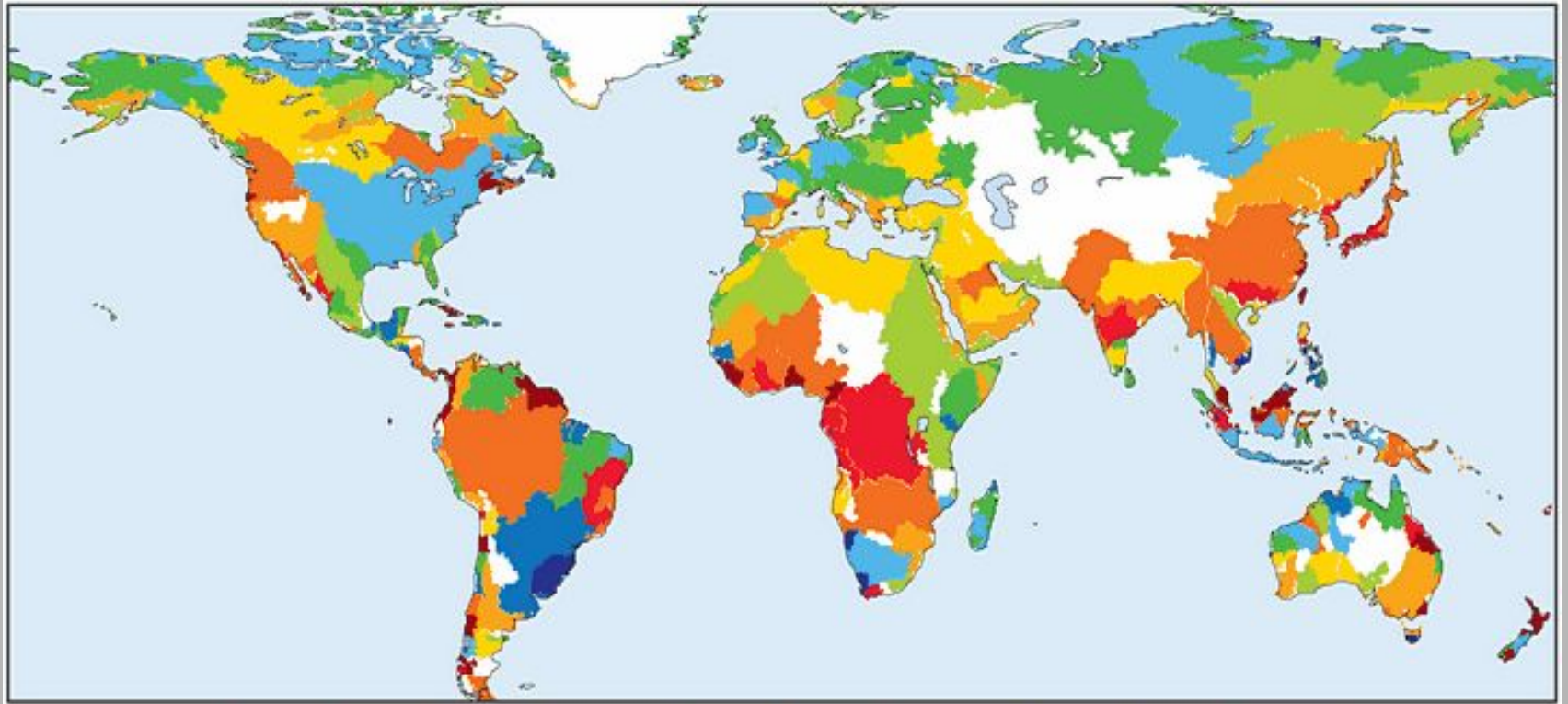
- **Структурированное наблюдение** *(по плану)*
- **Неструктурированное наблюдение**
(незапланированное - определяется только объект наблюдения)
 - **Полевое наблюдение**
(в естественной обстановке)
 - **Лабораторное наблюдение**
(объект находится в искусственно созданных условиях)
- **Непосредственное наблюдение**
(наблюдение невооруженным взглядом)
- **Опосредованное наблюдение**
(наблюдение с помощью прибора)

Алгоритм наблюдения

- 1. Выбор объекта наблюдения.**
- 2. Определение цели наблюдения.**
- 3. Выбор средств, инструментов и способов достижения цели наблюдения.**
- 4. Выбор способа регистрации полученной информации.**

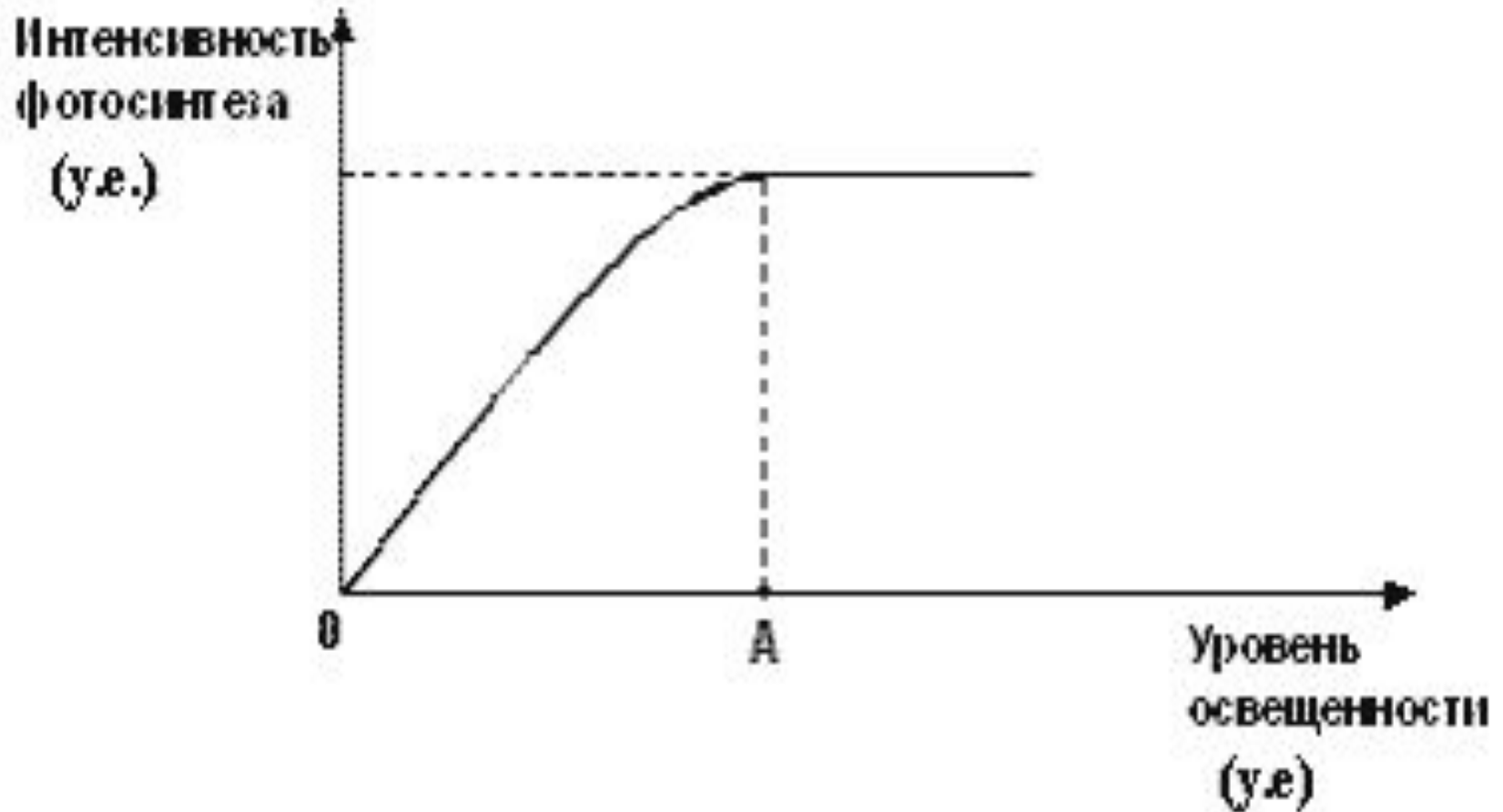
(видео-, фотосъемка, запись; постоянное и периодическое наблюдение, кратковременное или долговременное, тайное или явное).

- 5. Обработка полученной информации.**



0.1 millimeter/day per 50 years

Для объяснения фактов ученые используют теоретические методы исследования:



Сравнение – способ познания посредством установления сходства или различия объектов.

- Сравнение - процесс количественного или качественного сопоставления разных свойств (сходств, отличий, преимуществ и недостатков) двух объектов.
- С помощью сравнения выявляются качественные и количественные характеристики предметов.

3. Обобщение

- Обобщение – установление общих свойств и признаков, заключительные выводы.



4. Моделирование

- Моделирование – изучение объекта на основе создания его копии, модели.



5. Математическая обработка

- Этот теоретический метод позволяет выявить общие закономерности процессов, протекающих в биосистемах.



У каждой науки есть свой объект и свой предмет исследования

Объект исследования – ЖИЗНЬ.
Носители жизни – живые тела.
Биология изучает все, что связано с их существованием.

- *Предмет* изучения всегда уже, ограниченнее, чем объект.

Обмен веществ

Скорость роста

Объект исследования – Обмен веществ.

- В этом случае *предметом* исследования будет одна из его характеристик.

Обмен углеводов

Обмен белков

Обмен жиров

Актуализация знаний

1

- Система наиболее общих знаний в определенной области науки – это

- 1) Теория
- 2) Эксперимент
- 3) Гипотеза
- 4) Научный факт

2

● Событие или явление, точно установленное и многократно подтвержденное исследованиями многих ученых

- 1) Теория
- 2) Эксперимент
- 3) Гипотеза
- 4) Научный факт

3

● Способ проверки или установления научных фактов в специально созданных условиях

- 1) Теория
- 2) Эксперимент
- 3) Гипотеза
- 4) Научный факт

4

- Научное предположение, выдвигаемое для объяснения некоторого явления и требующее верификации

- 1) Теория
- 2) Эксперимент
- 3) Гипотеза
- 4) Научный факт

5

- Выяснение причин, событий и явлений, установление строения чего-либо, поиск закономерностей, связей между фактами

- 1) Теория
- 2) Эксперимент
- 3) Научное исследование
- 4) Научный факт

6

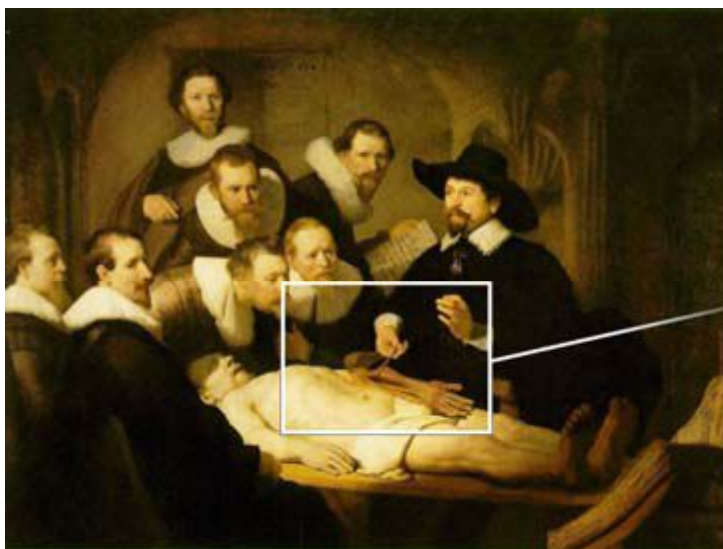
- Изучите график, отражающий рост насекомого. В течение каких двух дней его личиночной стадии (нимфы) наблюдается максимальное увеличение размеров животного?

- 1) 6 – 8
- 2) 18 – 20
- 3) 30 – 32
- 4) 40 – 42



7

Пример какого научного метода иллюстрирует сюжет картины голландского художника Рембрандта «Уроки анатомии доктора Николаса Тюльпа», написанной в 1632 г.?



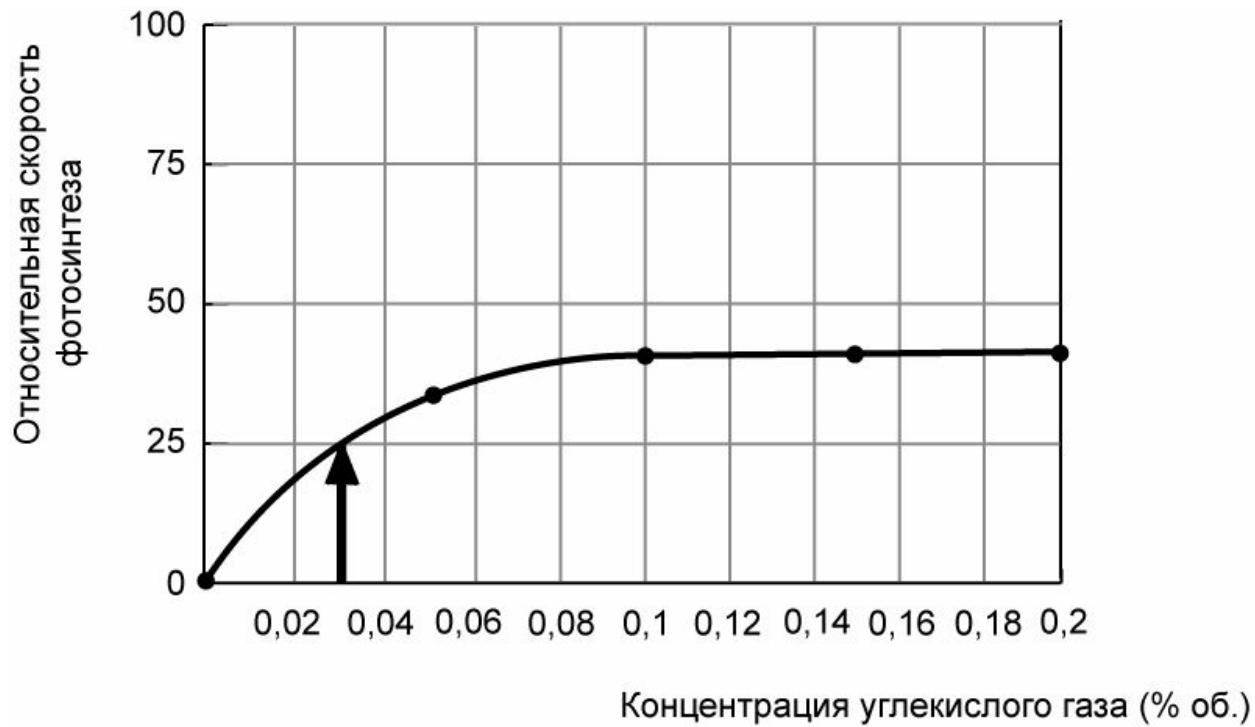
- 1) моделирование
- 2) эксперимент
- 3) наблюдение
- 4) измерение

Изучите график зависимости скорости фотосинтеза от концентрации углекислого газа.

(По оси x – отложена концентрация углекислого газа, а по оси y – относительная скорость фотосинтеза.)

Чему будет равна относительная скорость фотосинтеза, если концентрация углекислого газа в воздухе теплицы будет составлять 0,03%?

8



1) 10

2) 18

3) 25

4) 32

9



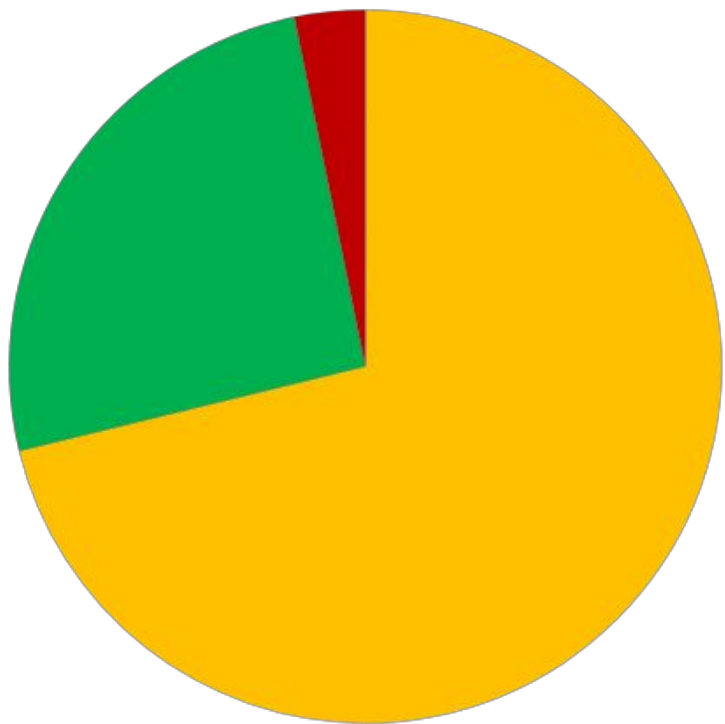
Применение какого научного метода иллюстрирует сюжет картина голландского художника Я. Стена «Пульс», написанной в середине XVII века?

- 1) моделирование
- 2) наблюдение
- 3) эксперимент
- 4) измерение

10

На диаграмме представлен рацион питания млекопитающего. В какой среде обитания должно жить животное, чтобы так питаться?

- 1) почвенной
- 2) организменной
- 3) наземно-воздушной
- 4) водной

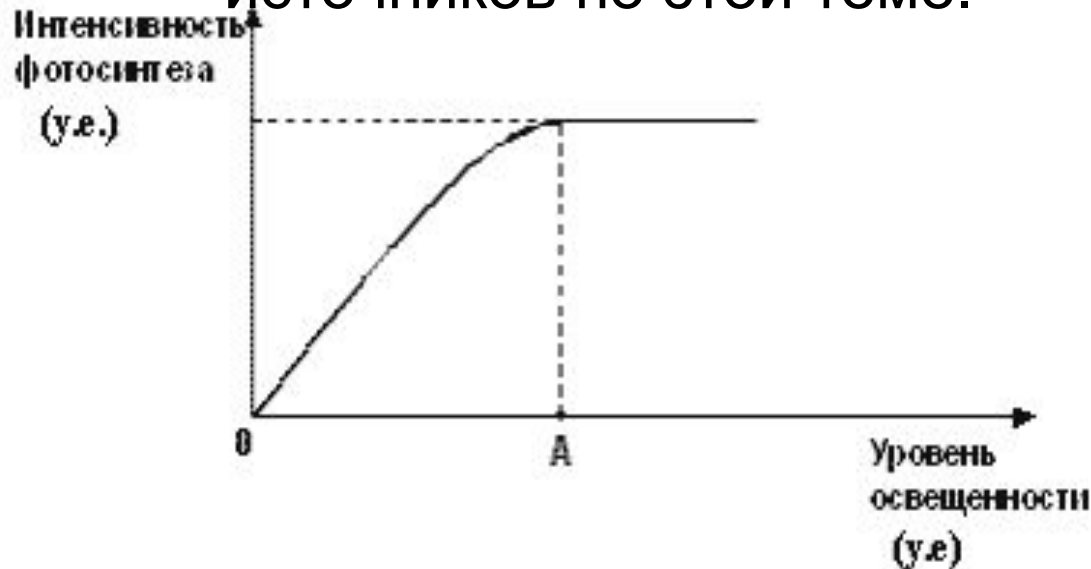


- К листья многолетних растений
- К травы
- К...
- К водные растения

Ученый хочет выяснить влияние величины освещенности на скорость фотосинтеза у нового сорта пшеницы.

Что он должен для этого сделать?

- 1) поставить эксперимент
- 2) провести наблюдение
- 3) прочитать статью о фотосинтезе
- 4) сравнить данные из разных источников по этой теме.



12

Ученый предположил, что некоторые насекомые похожи на ветки растений потому, что это спасает их от хищников.

Как он может подтвердить или опровергнуть это предположение?



1. наблюдения
2. экспериментальным
3. описательным
4. сравнительным

- Точно установить степень влияния удобрений на рост растений можно методом



- 1) Эксперимента
- 2) Моделирования
- 3) Сравнения
- 4) Наблюдения

14

Представьте, что вы обратили внимание, что на лугу больше зеленых кузнечиков, чем бурых, и выдвинули гипотезу, предполагающую, что зеленая окраска лучше защищает кузнечиков от врагов.

Каким из научных методов вы надежнее проверите вашу гипотезу?



1. тщательным описанием
2. длительным наблюдением
3. теорией
4. воспроизводимым экспериментом



15

- В зоопарке построена модель муравейника.

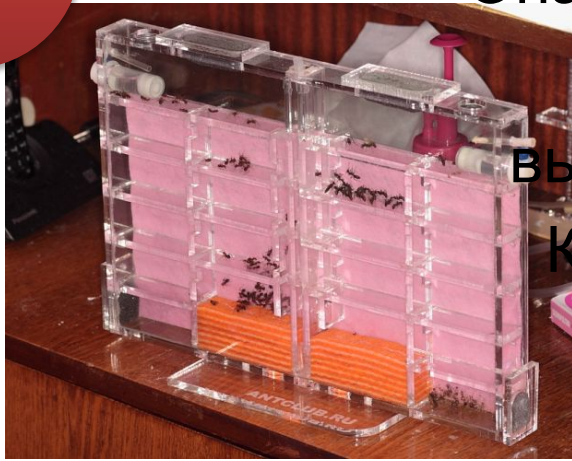
Она достаточно точно показывает,

как он устроен, какие функции выполняют разные группы особей.

Какие методы исследования

легли в основу

строительства муравейника?



- 1) наблюдение и моделирование
- 2) наблюдение, описание и моделирование
- 3) сравнение, эксперимент и моделирование
- 4) сравнение и моделирование

Домашнее задание

Французский ученый Луи Пастер прославился как «спаситель человечества», благодаря созданию вакцин против инфекционных заболеваний, в том числе таких как, бешенство, сибирская язва и др.

Предложите гипотезы, которые он мог выдвинуть.

Каким из методов исследования он доказывал свою правоту?



В презентации были использованы:

- http://fictionbook.ru/author/georgiyi_isaakovich_lerner/biologiya_polniyyi_spravochnik_dlya_podg/read_online.html?page=1
- www.fipi.ru материалы демоверсий ГИА по биологии
- <http://pheonae.livejournal.com/tag/искусство%20и%20медицина>
- <http://www.critical.ru/calendar/0108warren.htm>

Этапы научного исследования

Постановка проблемы

Формулировка выводов

Формулирование темы, целей и задач исследования

Определение круга нерешенных вопросов

Планирование эксперимента, выбор методов

Анализ полученных результатов

Обработка полученных результатов

Выдвижение гипотез

Многократное повторение эксперимента для достоверности

Оформление итогов исследования

Проведение практической части исследования, регистрация качественных и количественных результатов

Ученый хочет выяснить влияние величины освещенности на скорость фотосинтеза у нового сорта пшеницы. Что он для этого должен сделать?

Ученый предположил, что некоторые насекомые похожи на ветки растений потому, что это спасает их от хищников. Как он может подтвердить, или опровергнуть это предположение?

Представьте, что вы обратили внимание, что на лугу больше зеленых кузнечиков, чем бурых, и выдвинули гипотезу, что зеленая окраска лучше защищает кузнечиков от врагов. Каким из научных методов вы надежнее проверите вашу гипотезу?

В зоопарке построена модель муравейника. Она достаточно точно показывает, как он устроен, какие функции выполняют разные группы

Ученый хочет выяснить влияние величины освещенности на скорость фотосинтеза у нового сорта пшеницы. Что он для этого должен сделать?

Ученый предположил, что некоторые насекомые похожи на ветки растений потому, что это спасает их от хищников. Как он может подтвердить, или опровергнуть это предположение?

Представьте, что вы обратили внимание, что на лугу больше зеленых кузнечиков, чем бурых, и выдвинули гипотезу, что зеленая окраска лучше защищает кузнечиков от врагов. Каким из научных методов вы надежнее проверите вашу гипотезу?

В зоопарке построена модель муравейника. Она достаточно точно показывает, как он устроен, какие функции выполняют разные группы особей. Какие методы исследования легли в основу строительства муравейника?

ОТВЕТЫ

- 1.1 9.2
- 2.4 10.3
- 3.2 11.1
- 4.3 12.2
- 5.3 13.1
- 6.4 14.4
- 7.2 15.2
- 8.3

Алгоритм наблюдения

1. Определение цели наблюдения.
2. Выбор объекта наблюдения.
3. Выбор способов достижения цели наблюдения.
4. Выбор способа регистрации полученной информации.
5. Обработка полученной информации.

- Условные рефлексы у животных вырабатывают методом
- Наблюдения
- Описательным
- Сравнительным
- **Экспериментальным**

- Недоказанное утверждение, предположение или догадка
- Научное предположение, выдвигаемое для объяснения некоторого явления и требующее верификации
- Научное предположение, вытекающее из теории, которое еще не подтверждено и не опровергнуто

- 1) Теория
- 2) Эксперимент
- 3) Гипотеза
- 4) Научный факт