

1.3 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ НАВЫКИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При изучении биологии и проведении научных исследований очень важно иметь необходимые для этого навыки и уметь правильно подбирать методы исследования под разные задачи. К исследовательским навыкам можно отнести умение наблюдать, сравнивать и классифицировать, выдвигать гипотезы, прогнозировать, представлять данные, использовать лабораторные приборы и оборудование, проводить эксперименты, представлять и анализировать их результаты, а также формулировать выводы. Ниже представлена более подробная информация об исследовательских навыках и методах исследования.

НАБЛЮДЕНИЕ

Наблюдение – это целенаправленное и систематическое восприятие природных объектов или явлений с помощью органов чувств. В процессе наблюдения за объектом или явлением исследователь фиксирует результаты, не влияя на сам процесс. Каждый исследователь должен быть внимательным наблюдателем. Возможности наших органов чувств ограничены, поэтому при наблюдении природных объектов или явлений исследователь использует такие приборы, как микроскоп, бинокль, термометр. Важно детально фиксировать результаты наблюдений.

Проведите с одноклассниками дискуссию на тему использования различных приборов для наблюдения за природными объектами и явлениями.

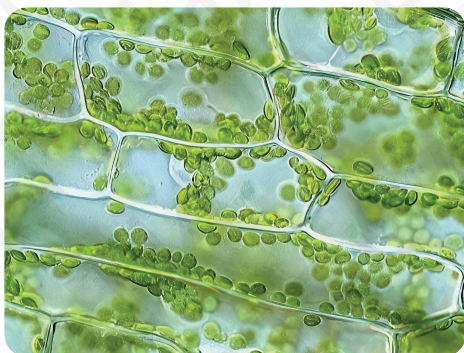


Рисунок 1.8. Можно ли изучать строение клеток листьев растений без использования микроскопа?



Рисунок 1.9. Можно ли определить точное артериальное давление человека без использования тонометра?

Рисунок 1.10. Какую информацию позволяют получить GPS-трекеры, работающие на солнечной энергии и установленные на ушах жирафов, экологам?



Выполните задание

С помощью каких органов чувств или специальных приборов можно определить следующее:

- 1 Направление звука
- 2 Температура тела человека
- 3 Вкус овощного супа
- 4 Запах цветков сирени
- 5 Цвет предметов
- 6 Форма бактерии.

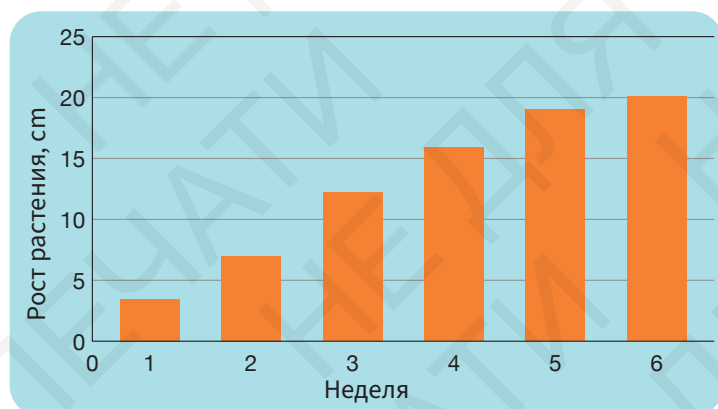
Обсудите ответы с одноклассниками.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ

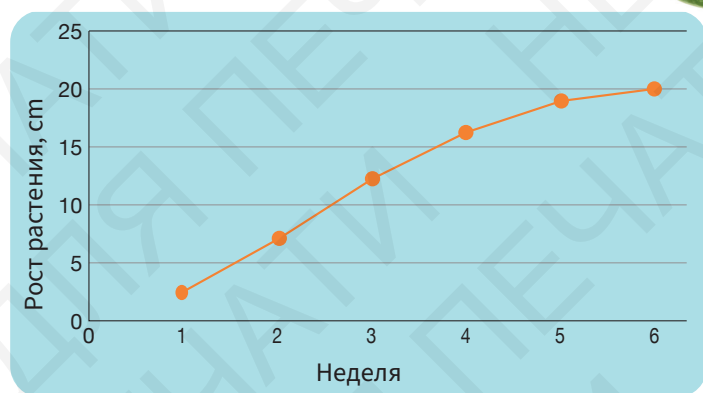
Представление данных – это умение собирать, обрабатывать, хранить и передавать информацию. Данные могут быть представлены в виде рисунков, текстов, таблиц, диаграмм или графиков. Например, на рисунке 1.11 данные о росте растения представлены в виде таблицы, столбчатой диаграммы и линейного графика.

Неделя	Рост растения, см
1	3
2	7
3	12
4	16
5	19
6	20

▲ Таблица



▲ Столбчатая диаграмма



▲ Линейный график



Выполните задание

Чтобы ответить на следующие вопросы, изучите рисунок 1.11.

- 1 В чём преимущество представления роста растения в виде столбчатой диаграммы или линейного графика по сравнению с таблицей?
- 2 Какой высоты достигло растение в первую и шестую недели?
- 3 В каком двухнедельном интервале растение росло медленнее всего?



Рисунок 1.11. Представление данных о росте растений различными способами

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ВЫВОДОВ

Выводы строятся на основе наблюдений, результатов экспериментов и различных информационных источников. Например, вы наблюдаете за зависимостью роста и развития растения от количества воды. Исходя из полученных результатов экспериментов вы сможете сделать вывод, что рост и развитие растения зависят от количества воды.

Умозаключения, основанные на наблюдениях и экспериментальных данных, называются **выводами**. Наблюдая за одним явлением, можно сделать различные выводы.

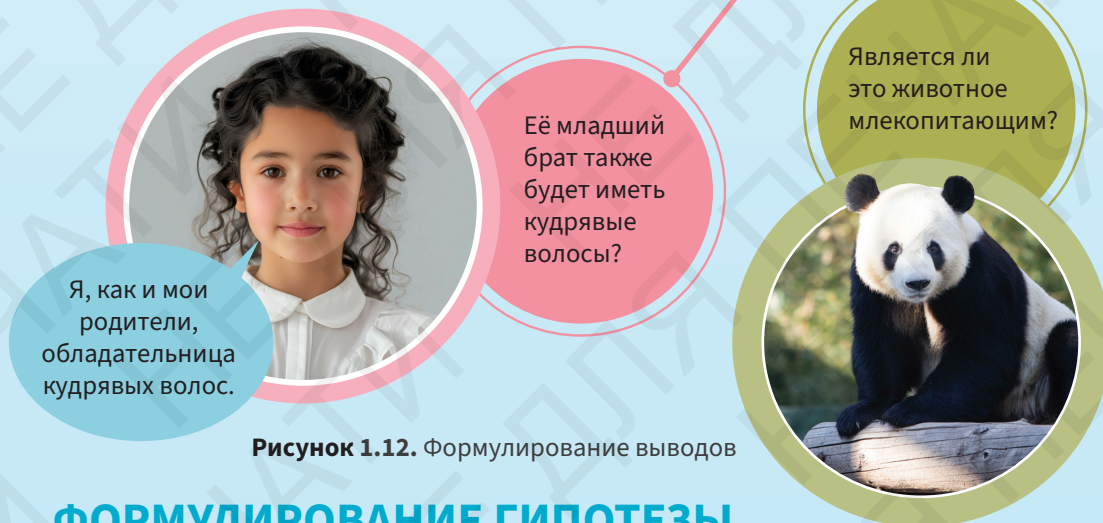


Рисунок 1.12. Формулирование выводов

ФОРМУЛИРОВАНИЕ ГИПОТЕЗЫ

Научная гипотеза – первоначальное научное предположение, которое выдвигается учёными для объяснения явления, изучаемого в ходе исследования. Исследователь выдвигает научную гипотезу, основанную на доказательствах. Гипотезу необходимо подтвердить экспериментами и обосновать с научной точки зрения.

Для развития научной гипотезы исследователи собирают доказательства, которые проверяются на практике. Научная гипотеза считается обоснованной, если она не противоречит уже известным науке закономерностям и её можно проверить экспериментальными методами. Когда гипотеза подтверждается, она становится **научной теорией**.

Представьте, что вы заметили, что побег комнатного растения растёт в направлении к свету. Какую гипотезу вы выдвинули бы? Наверняка вы предположите, что свет влияет на направление роста растения, и сформулируете следующие гипотезы:

Свет оказывает влияние на рост растения.

или

Побег растения изменяет направление роста в зависимости от направления света.

Вы заметили, что при выполнении физических упражнений частота дыхания выше, чем в состоянии покоя? Какую гипотезу вы сформулируете? Скорее всего, вы предположите, что при выполнении различных физических упражнений частота дыхания (количество дыхательных движений за одну минуту) выше, чем в состоянии покоя, и сформулируете следующие гипотезы:

Физические упражнения влияют на скорость дыхания.

или

При выполнении физических упражнений скорость дыхания увеличивается.

Рисунок 1.13. При выполнении физических упражнений частота дыхания выше, чем в состоянии покоя.



Выполните задание

Важно уметь отличать выводы от наблюдений. Какие из следующих утверждений являются наблюдениями, а какие – выводами?

- 1 У паука имеется восемь конечностей.
- 2 Паук не является насекомым.
- 3 Соцветие одуванчика раскрывается утром и закрывается вечером.
- 4 Птицы улетают в тёплые края с наступлением осени.
- 5 Для нормального роста растениям необходима вода.
- 6 Динозавры вымерли 65 миллионов лет назад.

Обсудите свои ответы в группах и представьте их одноклассникам.

Чтобы проверить гипотезу, нужно провести эксперимент. Как показано на рисунке 1.14, проверка гипотезы является важной частью исследования.



Рисунок 1.14. Проверка гипотезы



Подумайте

Подготовьте два одинаковых комнатных растения. Поставьте одно из них на подоконник возле окна, а другое – в тёмный шкаф. Поливайте оба растения равным количеством воды. Наблюдайте изменения окраски листьев растений в течение недели. Сформулируйте гипотезу, которую вы хотите проверить в данном исследовании.



Рисунок 1.15. Чем будут различаться растения, выращиваемые в различных условиях освещения – на освещённом подоконнике и в тёмном шкафу?

СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Все научные сведения, известные в настоящее время, являются результатом длительных исследований учёных всего мира в течение многих лет. Для получения определённых знаний, сбора доказательств, выявления закономерностей и поиска решений проблемы необходимо составить план исследования.

На рисунке 1.16 приведены этапы планирования исследования. *Сможете ли вы определить навыки, необходимые для составления плана научного исследования?*

Вам известно, что факторы, оказывающие влияние на результаты эксперимента, называются **переменными**. Различают независимые, зависимые и контролируемые переменные.

Независимая переменная – это величина, которая не зависит от других переменных. Исследователь изменяет значение независимой переменной, чтобы узнать, как она влияет на зависимую переменную.

Зависимая переменная – это величина, которая связана с независимой переменной и изменяется в зависимости от её значения. Зависимая переменная – это величина, измеряемая исследователем.

Контролируемые переменные – это другие факторы, влияющие на результат эксперимента. Изменения значений контролируемых переменных приводят к изменениям результатов контролируемого эксперимента. Поэтому результаты такого эксперимента не являются надёжными.

Чтобы результаты эксперимента были надёжными, контролируемые переменные должны сохраняться постоянными, то есть без изменений. Исследователю необходимо убедиться в том, что значение зависимой переменной изменяется не под воздействием других факторов, а именно в зависимости от независимой переменной.

1 Для проведения исследования составьте проблемный вопрос и сформулируйте гипотезу.

2 Определите зависимые, независимые и контролируемые переменные. Какие переменные необходимо изменить, а какие сохранить постоянными?

3 Необходимо ли проводить наблюдения или измерения? Определите, каким образом вы будете их проводить и фиксировать результаты.

4 Определите приборы и оборудование, необходимые для проведения исследования.

5 Определите этапы исследования.



Рисунок 1.16. Составление плана исследования



Ключевые понятия

- Для изучения науки и применения знаний на практике исследователь должен иметь все необходимые навыки.
- К таким навыкам относятся умение формулировать гипотезу, проводить наблюдения, представлять полученные результаты и делать обоснованные выводы.
- Составление плана исследования требует определённых навыков.
- В исследованиях различают независимые, зависимые и контролируемые переменные.

