

# Формирование естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках биологии. 5 класс.

**Кондратьева Елена Михайловна**  
методист по биологии



# Какие вопросы рассмотрим на вебинаре?

Вы узнаете:

1. С чего начнем формирование естественнонаучной грамотности в 5 классе?
2. Какие компетенции и умения будем формировать и оценивать?
3. Как использовать содержание учебника и рабочей тетради для формирования ЕНГ ?
4. Что такое дневник исследователя и где его найти?
5. Как в учебное время включить решение задач на функциональную грамотность?
6. Какие исследования можно провести с учениками 5 класса?

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Типы научного знания

- **Содержательное знание**, знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной».
- **Процедурное знание**, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур.

В нашей практике комплекс знаний, умений, компетентностей, относящихся к типу **процедурного знания**, принято объединять под рубрикой **«Методы научного познания»**.

### УНИВЕРСАЛЬНЫЕ методы

Анализ

Синтез

Абстрагирование

Обобщение

Индукция

Дедукция

Аналогия

Моделирование

### ЭМПИРИЧЕСКИЕ научные методы

Эмпирическое знание

Наблюдение

Эмпирическое описание

Измерение

Эксперимент

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Реализация задачи

Инновационный проект Министерства просвещения РФ «Мониторинг формирования функциональной грамотности»



результаты мониторинга будут учитываться при реализации проекта Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки «Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся», утвержденные 6 мая 2019 года Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки (приказ №590) и министерством просвещения Российской Федерации (приказ 219)

# Формирование естественнонаучной грамотности.

## Проект «Мониторинг формирования функциональной грамотности»

- Основа проекта - поддержка и обеспечение функциональной грамотности
- Система заданий разработана с учетом подходов и инструментария международного исследования PISA
- Задания для 5-9 классов разработаны на основе системно-деятельностного подхода
- В 5 классе задания могут в большей степени ориентироваться на процедурный тип знания и оценивание таких компетентностей, как понимание особенностей естественнонаучного исследования и интерпретация данных для получения выводов
- **Задачи национального мониторинга**, особенно на такой ранней стадии, как 5 и 7 классы, неразрывно **связаны** не столько с оцениваем, сколько с **формированием ЕНГ**. Сами задания демонстрируют образцы, которые можно продуктивно использовать в текущем образовательном процессе.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Кодификатор, который используется для разработки и оценки выполнения заданий по ЕНГ

(из материалов ВСЕРОССИЙСКОГО ФОРУМА ЭКСПЕРТОВ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ, 17-18 декабря 2019)

	Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
	<b>1. Компетенция: научное объяснение явлений</b>	
1	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
3	Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.
4	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.

# Формирование естественнонаучной грамотности

Кодификатор, который используется для разработки и оценки выполнения заданий по ЕНГ

(из материалов ВСЕРОССИЙСКОГО ФОРУМА ЭКСПЕРТОВ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ, 17-18 декабря 2019)

	Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
	<b>2. Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования</b>	
1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.
3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.
4	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надёжность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надёжную стратегию исследования вопроса.

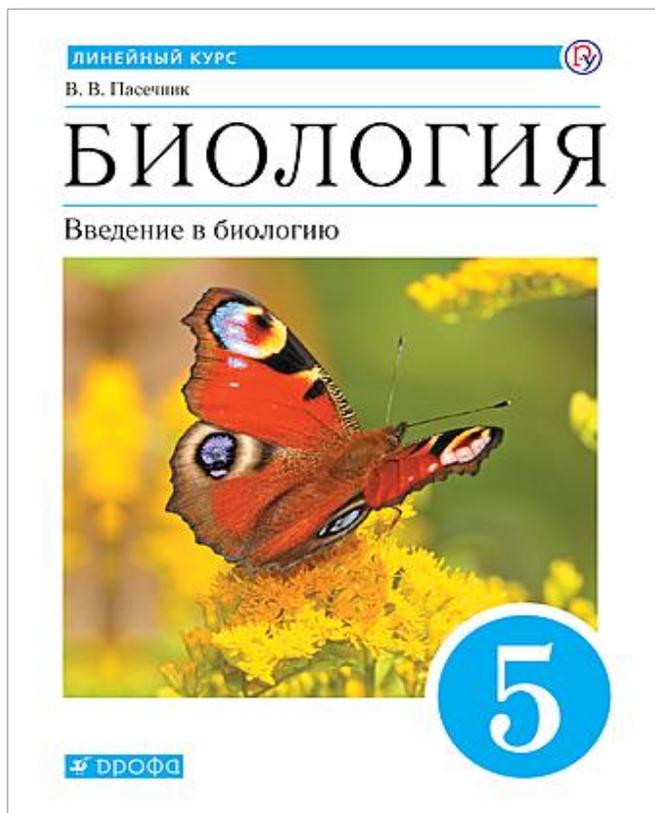
# Формирование естественнонаучной грамотности

## Кодификатор, который используется для разработки и оценки выполнения заданий по ЕНГ

(из материалов ВСЕРОССИЙСКОГО ФОРУМА ЭКСПЕРТОВ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ, 17-18 декабря 2019)

	Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
	<b>3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов</b>	
1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.
2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях пьюлей.

# Учебник 5 класс. УМК Пасечника В.В. Линейный курс.



## Вы научитесь

- проводить наблюдения за биологическими объектами и явлениями;
- проводить простейшие биологические опыты;
- фиксировать результаты наблюдений и опытов и на их основании делать выводы.

## Оглавление

### Введение в биологию

§ 1. Живая и неживая природа — единое целое . . . . .	8
§ 2. Биология — система наук о живой природе . . . . .	16
§ 3. Методы исследования в биологии . . . . .	25
§ 4. Измерения в биологических исследованиях . . . . .	31
§ 5. Описание результатов исследований . . . . .	37
§ 6. Эксперимент в биологии . . . . .	42
<i>Краткое содержание введения</i> . . . . .	48

# Учебник 5 класс. УМК Пасечника В.В. Линейный курс.

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 1. Живая и неживая природа — единое целое	1	Понятие. Сравнение.	1		
§ 2. Биология — система наук о живой природе	1	Биологическое исследование (этапы). Понятие. Анализ. Источники биологической информации (памятка-проверка достоверности информации)			2,4
§ 3. Методы исследования в биологии	1	Наблюдение (описание – классификация, систематизация, обобщение), измерение, описание. Эксперимент (научный факт)	1,3	4	1
§ 4. Измерения в биологических исследованиях. Л.Р. №1	2	Измерение. Анализ и сравнение измерений.		1,4	1,2
§ 5. Описание результатов исследований	1	Описание объекта. Таблицы, схемы, диаграммы. Анализ результатов исследования (памятка)	2,3	4	1,2
§ 6. Эксперимент в биологии	1	Эксперимент (этапы). Памятка	1	1-4	1-4
Экскурсия 1. Многообразие живых организмов. Осенние явления в жизни растений и животных.	1	Наблюдение. Описание. Измерение. Обработка информации, которая включает в себя классификацию, систематизацию и обобщение.	1,3	1,4	1,2

# Учебник 5 класс. УМК Пасечника В.В. Линейный курс.

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 1. Живая и неживая природа — единое целое	1	Понятие. Сравнение.	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления		

## § 1. Живая и неживая природа — единое целое

1. Что такое вещество и физическое тело?
2. Что такое химический элемент? Что такое атомы и молекулы?
3. Какие оболочки Земли вам известны?

**Понятие «жизнь».** Что такое жизнь? Существует множество определений этого понятия, но ни одно из них не кажется учёным единственно правильным. На первый взгляд всё просто: даже ребёнок скажет, что камень неживой, а собака живая. В чём же заключается проблема? Дело в том, что грань между живым и неживым тонка и условна. Рассмотрим её, установив основные черты сходства и различий между телами живой и неживой природы.

**Сходство и различие живого и неживого.** Основные черты сходства тел живой и неживой природы заключаются в том, что все они построены из одних и тех же структурных компонентов — *химических элементов*. При этом в телах живой и неживой природы различно их соотношение. Тела живой природы на 98% состоят из четырёх элементов — углерода, кислорода, азота и водорода. Тела

# Формирование естественнонаучной грамотности

**Понятие** — система мыслей человека, отражающая **общие и специфические признаки различных объектов** или явлений (п.2, стр.20)

Каким же общим словом можно назвать окружающие нас предметы, явления, процессы, живые существа? Мудрецы Древней Греции придумали это слово — **«объект»**.

**Объект** — это общее название любого предмета, живого существа, явления, процесса, в том случае, если мы его изучаем, исследуем, стараемся понять, обращаем на него внимание.

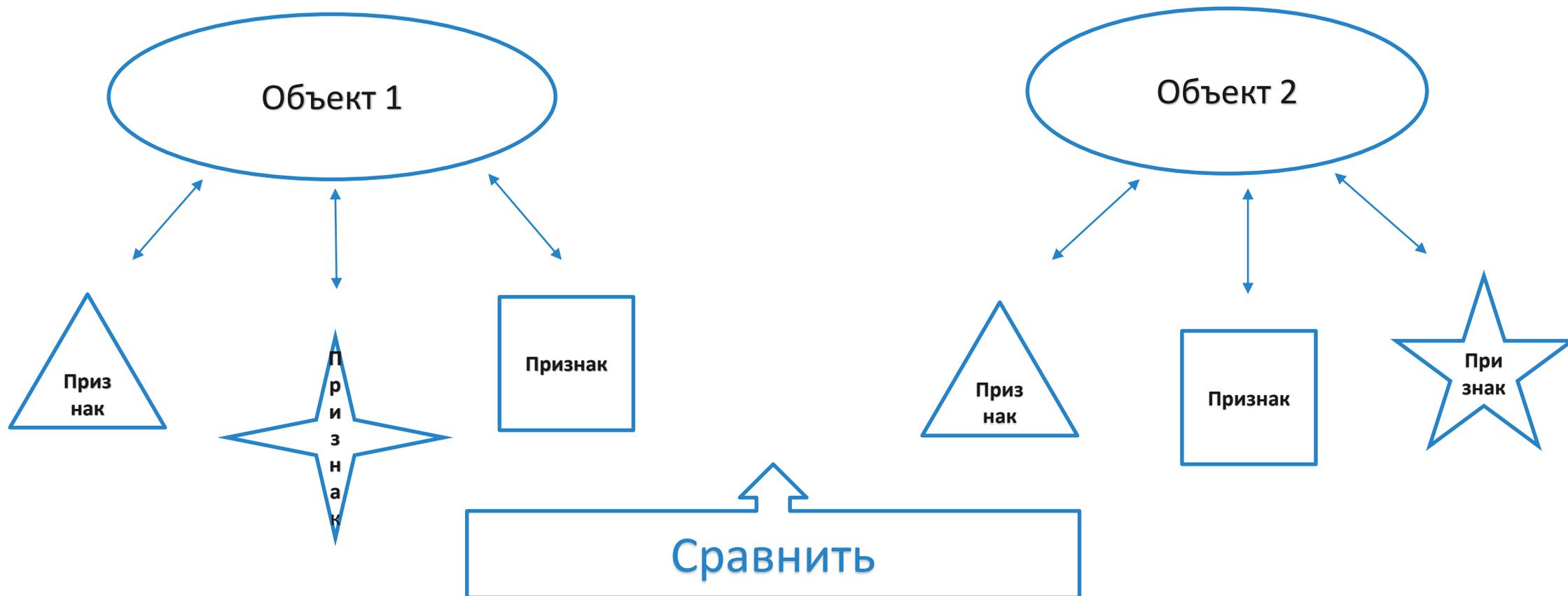
**Существенное в объекте изучения** — это **признак**, или совокупность признаков, без которых объект существовать не может. **Признак** — это **компоненты, отношения, свойства объекта**, по которым его можно узнать, определить, описать; все то, в чем объекты сходны или отличны друг от друга.

**Отношения компонентов**— это взаимосвязь компонентов, составляющих объект.

**Свойства объекта**—это определенная сторона объекта, порожденная взаимосвязью его компонентов и проявляющаяся в отношении с другими объектами.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Объект и его признак



Признак – компонент, свойство, отношения.

# Описание результатов исследования

И компоненты, и отношения, и свойства могут выражать сущность того или иного объекта. Но, как правило, существенное кроется в отношениях между компонентами. Определить компоненты и отношения между ними можно в процессе анализа и синтеза.

**Суть анализа** состоит в расчленении **объекта** с целью познания (поиск компонентов), а **синтез заключается** в соединении компонентов в целое с целью познания (поиск отношений между компонентами).

**Синтез** — это процедура мысленного или материального соединения выделенных в процессе анализа частей (признаков, свойств, отношений) некоторого **объекта** в единое целое.

# Формирование естественнонаучной грамотности

**Что такое ум сам по себе?** Способность подмечать сходства и различия, соответствия или несоответствия, которые имеют между собой различные предметы. *Гельвеций Клод Адриан (1715–771), французский философ, «О человеке».*

Сущность познания посредством сравнения состоит в том, что обязательно выявляется либо сходство в различном, либо различие в сходном.

Человек, изучая что-либо новое, всегда сравнивает его с известным и посредством этого познает новое. Итак, сравнение—это способ познания посредством установления сходства и/или различия объектов.

**Сходство** — это наличие общего признака, т.е. признака, присущего двум или более объектам сравнения.

**Различие** — это наличие отличительного признака, т.е. признака, присущего только одному объекту сравнения.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## Объект и его признак (свойство)

новинка предзаказ



Пасечник В.В. и др.

Биология. 5 класс. Рабочая тетрадь

**Задание 4.** Опорная схема «Свойства живого».



**Задание 2.** Проверьте себя.

**А.** Распределите в два столбика таблицы тела неживой и живой природы. Запишите соответствующие цифры.

Тела живой природы	Тела неживой природы

1 — каменный уголь, 2 — яблоня, 3 — песок, 4 — куст малины, 5 — Луна, 6 — заяц, 7 — весы, 8 — берёза, 9 — бактерия кишечная палочка, 10 — стул, 11 — гранит, 12 — лягушка, 13 — подберёзовик, 14 — сосна, 15 — сосулька

# Формирование естественнонаучной грамотности

## § 2. Биология — система наук о живой природе

1. Что такое наука?
2. Кто такие учёные?
3. Каких учёных-биологов вы знаете?

Людей, профессионально занимающихся научной деятельностью, называют научными работниками, или учёными. Полученные ими научные данные размещаются в открытых информационных источниках и могут быть использованы как для продолжения исследований, так и в учебных целях.

Каждую науку характеризуют, прежде всего, *объекты исследования, задачи, методы и язык.*

# Формирование естественнонаучной грамотности

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 2. Биология — система наук о живой природе	1	Биологическое исследование (этапы). Понятие. Анализ. Источники биологической информации (памятка-проверка достоверности информации)			Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников

**Значение биологических исследований.** Биологические исследования проводятся с целью изучения различных процессов и явлений, протекающих в живой природе. Открытия в области биологии создают базу для новых достижений в медицине, сельском хозяйстве, промышленности и других областях человеческой деятельности.

# Формирование естественнонаучной грамотности

**Язык биологии: термины, понятия, символы.** Чтобы достичь успеха в науке, учёному необходимо уметь взаимодействовать со своими коллегами и обмениваться с ними информацией. Лучше понимать друг друга учёным помогает *научный язык*, включающий в себя систему *понятий, терминов и символов*.

В биологии тоже есть свой научный язык — *язык биологии*. Учёному, посвятившему себя той или иной области биологической науки, обязательно надо научиться им владеть.

**Понятие** — система мыслей человека, отражающая общие и специфические признаки различных объектов или явлений.

**Термин** (от лат. *терминус* — предел, граница) — слово или словосочетание, являющееся названием некото-

**Источники биологической информации.** Результаты исследования не будут иметь ценности для формирования научной картины мира до тех пор, пока исследователь не поде-

лится ими с сообществом коллег через научные публикации или учебную литературу. В результате такой работы появляются различные открытые *источники биологической информации* (энциклопедии, словари, справочники, определители, карты, фото- и видеоизображения, компьютерные базы данных, статьи в сети Интернет и др.), которые с успехом можно использовать в дальнейшей исследовательской работе и в образовательных целях (рис. 8).

При использовании таких источников в процессе учебно-исследовательской или научной работы необходимо помнить, что важно проверять достоверность найденной информации, в этом вам поможет памятка на с. 24.



# Формирование естественнонаучной грамотности

## Памятка

### Проверка достоверности информации

1. Работая с информационным источником, определите достоверность представленной информации путём поиска ответов на следующие вопросы:
  - Как давно опубликован данный источник информации или как давно обновлялся сайт в случае электронной публикации?
  - Кому принадлежит источник информации? Что о нём известно?
  - Кто автор представленной информации? Что о нём известно?
  - Содержит ли источник объективные научные факты или выражает личное мнение автора?
  - Из каких источников сам автор получил информацию?
2. Для получения полной картины необходимо изучить материалы из разных информационных источников, проанализировать и обобщить полученные сведения.

**Задание 11\*.** Прочитайте текст и объясните, как можно проверить достоверность предложенной информации. В работе используйте памятку на с. 24 учебника.

Ландыш майский — это ценное лекарственное растение, издавна известное в народной медицине. Побеги ландыша используют для получения препаратов, рекомендуемых при заболеваниях сердца. Из-за декоративности и лекарственных свойств это растение местами полностью уничтожено, поэтому нуждается в охране. Все части растения ядовиты. В конце лета созревают плоды ландыша — ярко окрашенные ягоды.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## § 3. Методы исследования в биологии

1. Что такое наука?
2. Какие методы исследования вы знаете?
3. Какие приборы, используемые в биологических исследованиях, вам известны?

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 3. Методы исследования в биологии	1	Наблюдение (описание – классификация, систематизация, обобщение), измерение, описание. Эксперимент.	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

# Формирование естественнонаучной грамотности

**Исследование** - в предельно широком смысле — поиск новых **знаний** или систематическое расследование с целью установления **фактов**.

Научный метод (от греч. методос — способ познания, путь) — это совокупность приёмов и операций, используемых при построении системы научных знаний.

К основным научным методам относятся *наблюдение, эксперимент (опыт), описание и измерение*.

## ЭТАПЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Наблюдение  
за объектом или явлением

Обобщение  
полученных результатов

Постановка проблемы

Выдвижение гипотез

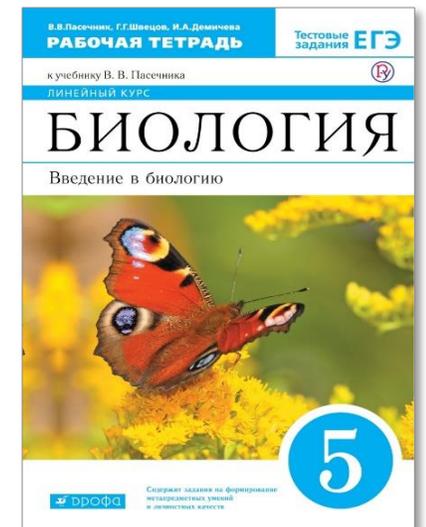
Разработка и проведение  
эксперимента

Анализ и сравнение  
результатов эксперимента

Выводы

**Задание 16.** Какие методы исследования вы предложите, чтобы определить:

- температуру тела кошки .....
- скорость движения черепахи .....
- какие тела притягиваются магнитом .....
- реагируют ли растения на изменения освещённости .....
- в какое время суток хомяки наиболее активны .....
- как животные ориентируются в пространстве .....
- растворяется ли крахмал в воде .....



# Наблюдение

Проведения наблюдений, выработать у обучающихся первоначальные умения по отбору **объектов** и **фиксации результатов** с правилами наблюдений.

**Метод наблюдения в биологии.** Наиболее распространённым методом, с помощью которого человек изучает природу, является *наблюдение*. Оно давало ценные знания об окружающем мире ещё первобытному человеку и сегодня продолжает использоваться в науке как самостоятельно, так и в качестве элемента других научных методов.

*Наблюдение* — это восприятие природных объектов или явлений с помощью органов чувств.

В ходе наблюдения объекта или явления человек лишь фиксирует результаты, не вмешиваясь в сам процесс (рис. 11). Например, наблюдения за сезонными явлениями в жизни растений и животных, которые изучает *фенология* (от греч. *файно* — являю и *логос* — наука).

Наблюдение как научный метод познания должно соответствовать следующим требованиям:

- быть целенаправленным, т. е. должны быть определены и сформулированы цель и задачи наблюдения;
- проводиться по определённому плану;
- давать точные результаты;
- совпадать с повторными наблюдениями в тех же условиях.

В дневнике наблюдений указывают место, дату и время наблюдения, а также содержание наблюдаемого явления.

Результаты наблюдений оформляют в виде письменного отчёта с рисунками, фотографиями, коллекциями и т. п.

**Проведите фенологические наблюдения за изменениями, происходящими в жизни растений осенью**

1. Понаблюдайте, у каких растений происходит изменение окраски листьев, какова она у разных растений (рис. 14).
2. Выясните, у каких растений листья остаются зелёными до заморозков.
3. Определите, как долго длится листопад у разных растений.
4. Регулярно записывайте в тетрадь все изменения в жизни растений.
5. Сравните результаты своих наблюдений с результатами наблюдений других учащихся класса. Обсудите их. Сделайте выводы. Продолжите фенологические наблюдения за изменениями, происходящими в жизни растений зимой и весной. Примите участие в посадках деревьев и кустарников.

# Наблюдение и эмпирическое описание

И.И. Полянский считал, что если проводить такие наблюдения из года в год, то они « ...в конце концов втягивают наблюдателя, обращаются в потребность... Сближая с окружающей природой, они весьма ценны и тем, что... заставляют внимательно всматриваться в окружающее, предвидеть, ... какое явление следует ожидать в ближайшую очередь ...Изучение последовательности и связи явлений дает возможность предвидения. Например, весенний прилет черных стрижей почти безошибочно указывает на приближение теплого воздушного течения... » (Полянский И.И. Сезонные явления в природе. – Спб., 1910 – С.6).

**Наблюдение и эмпирическое описание** (качественное и количественное) – это тесно связанные направления, которые в конечном итоге закрепляют и передают результаты с помощью знаковых средств. Затем проводится дальнейшая обработка, которая включает в себя классификацию, систематизацию и обобщение.

# Фенологические наблюдения

1. Выберите постоянный участок для наблюдений. Он должен быть расположен недалеко от школы или от места жительства детей. При сравнении наблюдений помните, что в разных частях города микроклимат разный. Поэтому одни и те же фенологические явления (например, зацветание черемухи) могут наблюдаться в разное время в центре и на окраине, в южной и северной части города.
2. Выбранный участок по своему рельефу и составу растительности должен быть характерным для окружающей местности. Наметьте несколько видов деревьев и кустарников, растущих по соседству друг с другом и в достаточном количестве. Попробуйте подметить, как сказываются на сроках сезонных изменений условия, в которых находятся растения (освещенность солнцем, возвышенный или низменный участок), и их возраст.
3. Определите названия деревьев, кустарников и травянистых растений вашего участка.
4. Проводите наблюдения весной ежедневно, летом и осенью 2 – 3 раза в неделю. Помните, что качество наблюдений зависит от их частоты.
5. Наблюдение за насекомыми, птицами и другими животными проводите в полной тишине. Не берите животных в руки. Помните, что нельзя наблюдать жизнь любого организма вне условий его существования.
6. Наступление того или иного фенологического явления соотносите с погодой, состоянием водоемов, почвы. Это поможет вам установить закономерности в развитии неживой и живой природы.
7. Все записи происходящих в природе явлений делайте в тот же день. В противном случае вы можете забыть точную дату их наступления.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## § 4. Измерения в биологических исследованиях

1. Какие методы исследования, применяемые в биологии, вы знаете?
2. В чём заключается основной принцип научного метода?

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 4. Измерения в биологических исследованиях Л.Р.№1	2	Измерение. Анализ и сравнение измерений		Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса. Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Преобразовывать одну форму представления данных в другую

**Измерение** — определение числового значения определённой величины объекта или явления.

Точные измерения необходимы как для проведения научных исследований, так и в повседневной жизни. Каждый из вас неоднократно измерял размеры тел (их длину, ширину, высоту), массу, объём, время, температуру, расстояние и т. д. Для проведения измерений вы использовали *измерительные приборы*: линейки, рулетки, часы, весы, термометры, мензурки и т. д.

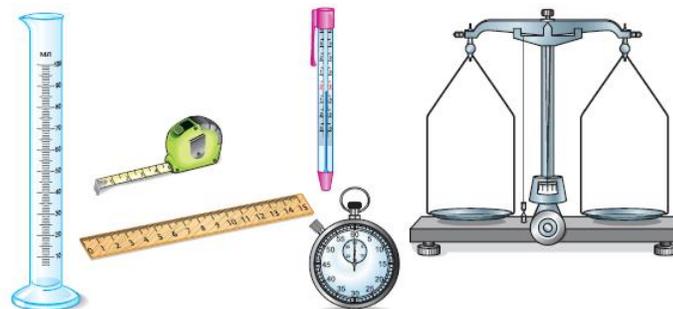


Рис. 15. Измерительные приборы

# Измерения

В основе операции **измерения** лежит сравнение. Благодаря сравнению находят сходные свойства или стороны объектов.

**Задание 20.** Выразите в одних и тех же единицах измерения высоту куста шиповника (150 см), секвойи (114 м) и мха (27 мм).

**Задание 18.** Познакомьтесь с измерительными приборами.

А. Подпишите под рисунками названия приборов.

Б. Установите с помощью стрелок соответствие между измерительными приборами и их назначением.



Измерение размеров тел

Измерение температуры

Измерение массы

Измерение времени

Определение объёма жидкости

Таблица 1. Соотношения различных единиц измерения

МЕРЫ ДЛИНЫ	МЕРЫ ПЛОЩАДИ	МЕРЫ ОБЪЁМА
1 км = 1000 м	1 км <sup>2</sup> = 1 000 000 м <sup>2</sup>	1 км <sup>3</sup> = 1 000 000 000 м <sup>3</sup>
1 м = 10 дм	1 м <sup>2</sup> = 100 дм <sup>2</sup>	1 м <sup>3</sup> = 1000 дм <sup>3</sup>
1 дм = 10 см	1 дм <sup>2</sup> = 100 см <sup>2</sup>	1 дм <sup>3</sup> = 1000 см <sup>3</sup>
1 см = 10 мм	1 см <sup>2</sup> = 100 мм <sup>2</sup>	1 см <sup>3</sup> = 1000 мм <sup>3</sup>
1 аршин = 71 см	1 га = 10 000 м <sup>2</sup>	1 л = 1 дм <sup>3</sup>
МЕРЫ МАССЫ	МЕРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ	МЕРЫ ВРЕМЕНИ
1 т = 1000 кг	1 °C = 273,15 K	1 нед. = 7 сут.
1 ц = 100 кг	1 °C = 32 °F	1 сут. = 24 ч
1 кг = 1000 г		1 ч = 60 мин
1 г = 1000 мг		1 мин = 60 с

# Измерения

## Памятка

### Порядок проведения измерений

1. Поставьте цель проведения измерения.
2. Определите количественные признаки (параметры) объекта для проведения измерения и инструменты, необходимые для этих целей.
3. Выберите единицы измерения (см. табл. 1).
4. Определите предел измерения и цену деления доступных измерительных приборов и выберите из них наиболее подходящие.
5. Проведите измерение с использованием соответствующих приборов. Для получения объективных результатов измерение каждого параметра следует провести три раза.
6. Вычислите среднее значение измеренных величин.

### Лабораторная работа «Измерение объектов»

1. Пользуясь вышеприведённой памяткой, измерьте ширину листьев нескольких растений в кабинете биологии. Зарисуйте их, указав размеры.
2. Занесите данные в таблицу (табл. 2).
3. Рассчитайте среднее значение измеренных величин.
4. Измерьте длину и ширину учебника биологии.
5. Вычислите его площадь.

Таблица 2. Результаты измерений

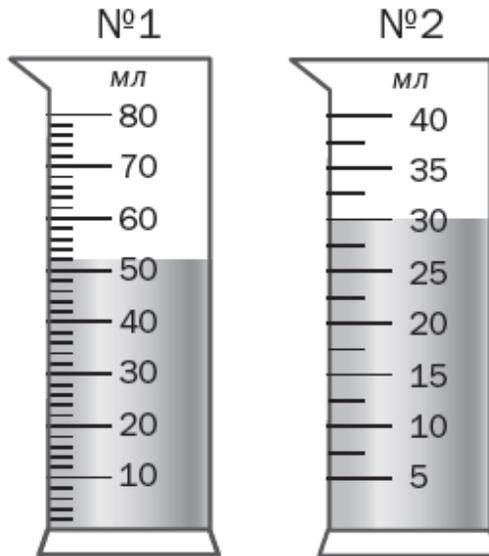
Вид растения	Орган	Параметр измерения	Результаты измерений, мм			Среднее значение
			1	2	3	

# Измерения - журнал исследователя



## Задание 21. Журнал исследователя.

А. Определите объём воды в мерных цилиндрах на рисунках. С помощью какого мерного цилиндра № 1 или № 2 измерения объёма жидкости будут более точными?



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Б. Налейте небольшой объём воды в пробирку. С помощью термометра измерьте температуру воды в пробирке и температуру воздуха в классе. Запишите полученные данные и сравните результаты измерений.

# Формирование естественнонаучной грамотности

## § 5. Описание результатов исследований

1. С какой целью проводятся научные исследования?
2. От чего зависит выбор методов исследования в биологии?

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 5. Описание результатов исследований	1	Описание объекта. Таблицы, схемы, диаграммы. Анализ результатов исследования (памятка)	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления. Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Преобразовывать одну форму представления данных в другую

**Описание объекта** позволяет анализировать полученные данные, сравнивать их с другими, находить определённые закономерности в существовании **объекта исследования**. Для упорядочивания результатов исследования учёные используют таблицы, схемы, диаграммы и графики. Они позволяют сопоставить характеристики изучаемых объектов, проанализировать полученные данные, сравнить их, найти закономерности и даже сделать прогнозы.

# Описание результатов исследования

Химический состав клетки, %

Неорганические вещества		Органические вещества	
Вода	40—95	Углеводы	0,2—2,0
		Белки	10—20
Минеральные соли	1,0—1,5	Жиры	1,0—5,0
		Нуклеиновые кислоты	1,0—2,0

Рис. 19. Табличная форма представления данных

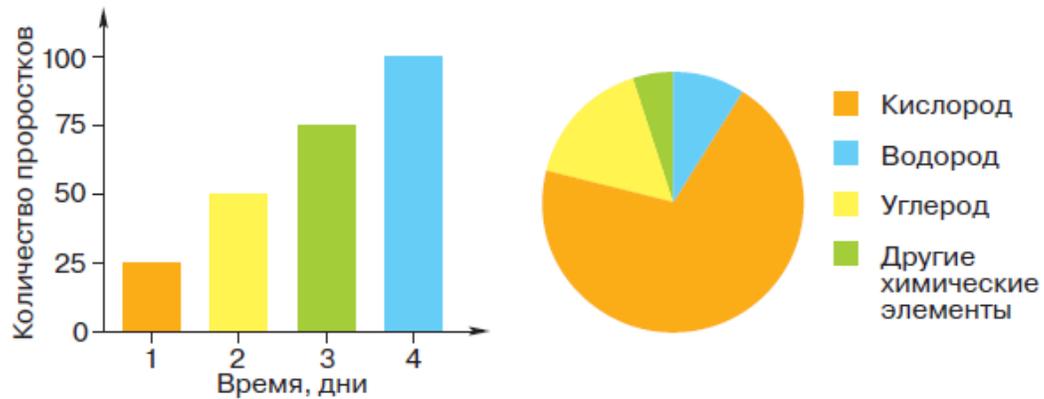


Рис. 21. Представление данных в виде диаграмм

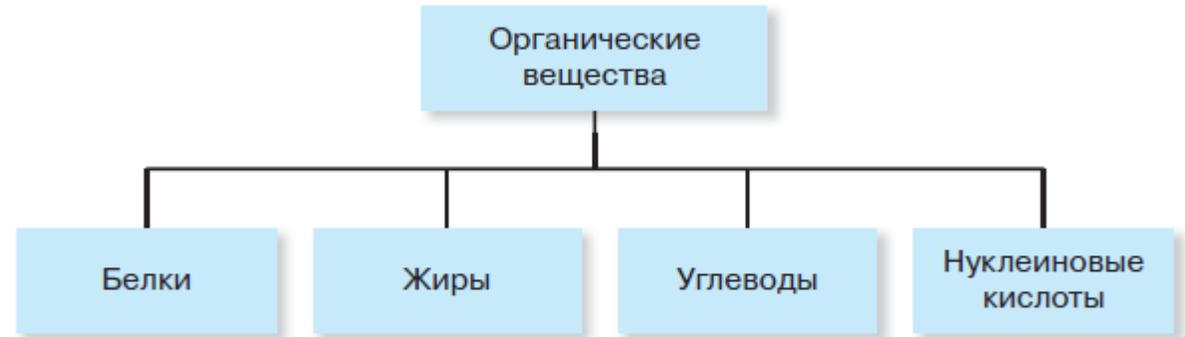


Рис. 20. Пример схемы

**Анализ результатов исследования.** Изучая строение организмов или какое-либо явление природы, вы, сами того не подозревая, пользуетесь приёмом анализа, который является важным составным элементом мышления.

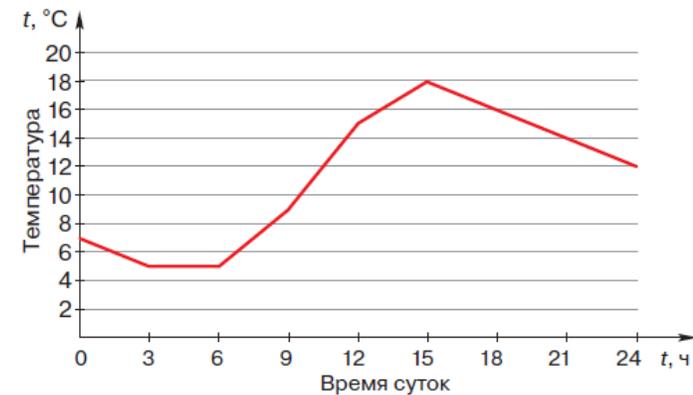


Рис. 22. График зависимости температуры окружающей среды от времени суток: ось  $Ox$  — время суток (ч), ось  $Oy$  — температура ( $^{\circ}C$ )

# Описание результатов исследования

**Анализ** — это расчленение, разделение целого на составные части, выделение отдельных сторон и свойств объекта или явления. Чтобы ваша работа была эффективной, познакомьтесь с правилами проведения анализа и применяйте их.

Прежде чем что-либо анализировать, расчленять на части, необходимо определить, а что же мы будем анализировать, каковы границы объекта анализа. Например, нам необходимо определить составляющие части «леса». Возникает вопрос. Входят ли в составные части животный мир, т.е. птицы, звери, насекомые, живущие в лесу? Может быть, мы ограничимся рассмотрением только растений: деревьев, кустарников, травы, мха, лишайников. Кроме того, может возникнуть другой вопрос. О каком лесе мы говорим: о сибирской тайге или африканских джунглях? Ведь то и другое лес, однако растения, животные в этих лесах разные.

## **Памятка**

### **Последовательность действий при проведении анализа**

- 1.** Внимательно изучите объект (явление) в целом.
- 2.** Разделите мысленно объект (явление) на составные части.
- 3.** Изучите особенности каждой части.
- 4.** Установите соподчинение (взаимосвязь) частей.
- 5.** Постарайтесь выделить функции частей.

# Описание результатов исследования

## Научное описание

**Розы** — листопадные, реже вечнозелёные многостебельные кустарники высотой от 35 см до 2—2,5 м и недлинные (до 12 м) сильноветвистые лианы с ползущими по опоре или стелющимися по земле тонкими побегами. Побеги и листья разной величины и формы, однако есть формы и без шипов, цветки махровые, полумахровые, самой разнообразной формы, окраски, одиночные или собранные в щитковые или метельчатые соцветия, душистые и без запаха. Дикие растения произрастают в основном в умеренном климате.

Цветки роз разнообразны. Их размеры колеблются от 1,8 см до 18 см, количество лепестков может составлять от 5 до 128. Махровость многочисленных сортов культурных роз возникла в результате превращения части тычинок в лепестковидные структуры. Существует до десятка различных форм цветка. Они могут быть как одиночными, так и собранными в соцветия от трёх до двухсот штук. Очень разнообразна цветовая гамма: нет только чисто-синих. Получен сорт зелёной розы, но он представляет интерес лишь для ботаников. Кроме однотонных существуют сорта роз с сочетанием окрасок, а также меняющие цвет в процессе цветения. Разнообразны ароматы различных сортов роз. Кроме стандартного аромата дамасской розы, существуют розы с ароматом фруктов и цитрусовых, благовоний и пряностей.

**Памятка. Последовательность действий при проведении анализа**

# Описание результатов исследования

## Задание 25. Проверьте себя.

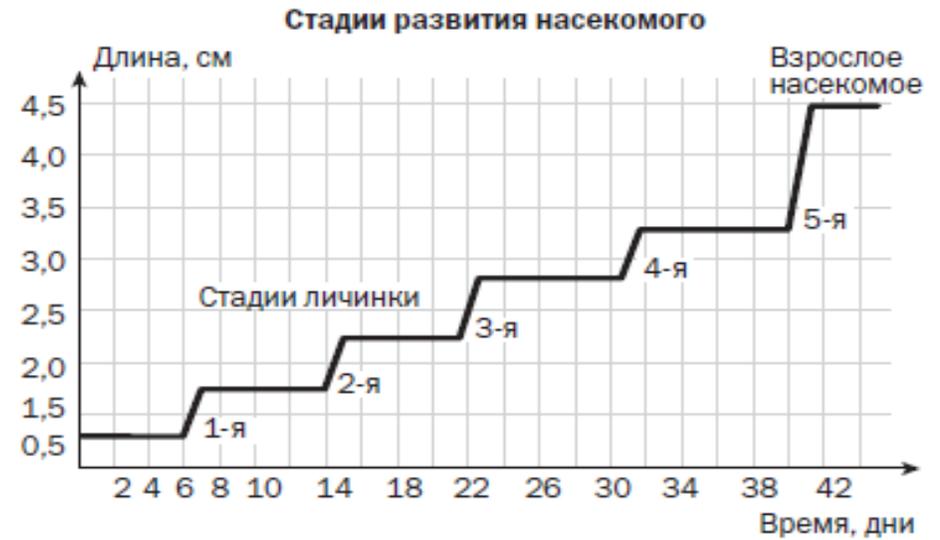
**А.** Прочитайте текст и представьте предложенные данные в форме таблицы.

Изучая процессы жизнедеятельности млекопитающих, учёные выяснили, что лошади и северные олени совершают 8—16 дыхательных движений — в минуту, собаки 14—20, кошки — 20—30, а морские свинки — 100—150. Подсчитали также, что частота сокращений сердца у морских свинок достигает 200, у кошек — 110—130, собак — 70—120, северных оленей — 36—48, лошадей — 24—42.

**Б.** Прочитайте текст и представьте предложенную информацию в виде схемы.

Орган — это часть растительного организма, выполняющая определённые функции. У цветковых растений различают вегетативные и генеративные органы. К вегетативным относятся корень и побег, состоящий из стебля, листьев и почек, а к генеративным — цветок, плод и семя.

**Г.** Проанализируйте график, иллюстрирующий рост личинки насекомого.



Определите:

- 1) длину тела личинки первой стадии .....
- 2) длину тела взрослого насекомого .....
- 3) как изменяются размеры личинки с 32-го по 40-й день .....
- 4) в какие дни происходит максимально быстрый рост личинки .....
- 5) на какой день личинка вырастает до размеров взрослого насекомого .....

# Формирование естественнонаучной грамотности

## § 6. Эксперимент в биологии

1. С какой целью проводят научные исследования?
2. От чего зависит выбор методов в научном исследовании?

Тема	Часы	Методы научного познания	Компетенция: научное объяснение явлений	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
§ 6. Эксперимент в биологии	2	Эксперимент (этапы)	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Распознавать и формулировать цель данного исследования. Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса. Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Преобразовывать одну форму представления данных в другую

**Эксперимент как научный метод.** Наблюдение в специально созданных и контролируемых условиях, которые позволяют установить, как эти условия влияют на объект или явление, называют **экспериментом (опытом)**. С его помощью учёные подтверждают или опровергают свои научные предположения — **гипотезы**.



# Формирование естественнонаучной грамотности

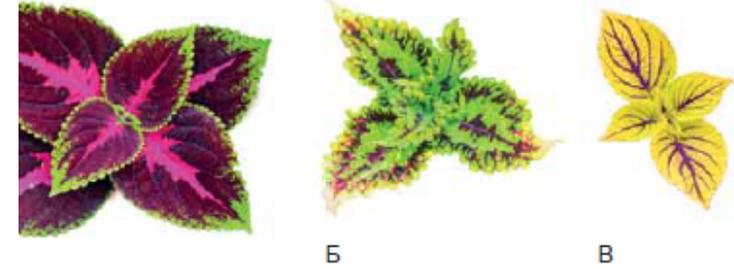
1. Найдите этапы исследования.
2. Какие наблюдения были сделаны учеными для обобщения результатов и постановки проблемы исследования?
3. Как сформулирована проблема исследования ?
4. Какая гипотеза была выдвинута для проведения исследования?
5. Какая цель данного эксперимента?
6. Какой план эксперимента?
7. Результаты эксперимента.
8. Анализ и сравнение результатов Эксперимента.
9. Вывод.

**Особенности биологического эксперимента.** Рассмотрим особенности биологического эксперимента, включая его конкретные этапы, на примере изучения влияния условий на рост и развитие растений. Наблюдения показывают, что для их роста и развития необходим свет. Итак, мы можем сформулировать проблему исследования в виде вопроса: «Какое влияние оказывает свет на рост и развитие растений колеуса?»

Следующий этап — выдвижение гипотезы. Мы можем предположить, что нормальный рост и развитие колеуса происходит только при определённом освещении.

Теперь, для того чтобы проверить нашу гипотезу, разработаем план эксперимента и проведём его.

Возьмём три укоренённых черенка колеуса, полученные с одного растения. Поместим их в одинаковые условия: посадим в горшки одинакового размера, заполненные одинаковой почвой, и будем выращивать в одном помещении при одинаковой температуре и влажности воздуха, а полив всех трёх растений проводить в одно время одинаковым количеством воды. Различной будет только интенсивность освещения растений. Первое растение поместим на окно с ярким солнечным освещением, второе — в трёх метрах от окна так, чтобы на него не попадали прямые солнечные лучи, третье — вдали от окна, в полутени.



Влияние света на рост и развитие колеуса: А — солнечные лучи; Б — не прямые лучи; В — полутень

Будем вести наблюдения за ростом и развитием растений в течение двух месяцев.

Через два месяца, проанализировав результаты эксперимента, мы можем прийти к выводу, что интенсивность освещения действительно оказывает большое влияние на рост и развитие растений колеуса. Первое растение хорошо росло и развивалось. Его листья крупные с зелёными, красными, бордовыми, жёлтыми оттенками. У второго растения листья более зелёные. Красные, бордовые и жёлтые оттенки при этом менее выражены. У третьего растения побеги вытянуты, а листья более мелкие и бледные (рис. 24).

Делаем вывод: колеус — светолюбивое растение, которому для нормального развития необходимо довольно яркое освещение. При менее ярком освещении развитие колеуса нарушается, что проявляется в величине и окраске его листьев. Таким образом, мы подтвердили гипотезу, выдвинутую в начале исследования.

Если вы будете оценивать влияние света на другие растения, то убедитесь, что требования растений к освещённости могут сильно отличаться. Например, сенполия (узумбарская фиалка) — одно из самых распространённых комнатных растений, нуждается не в ярком свете, а в полутени.

Итак, даже на основе самого простого исследования можно сделать научно обоснованные выводы, если его тщательно продумать и аккуратно провести.

# Эксперимент

## Задания

1. Используя дополнительные источники информации (научно-популярную литературу, справочники, статьи, в том числе и ресурсы сети Интернет), выясните, какие биологические эксперименты проводятся в настоящее время. Выберите из них наиболее понравившийся вам и подготовьте о нём краткое сообщение.
2. **Самостоятельно поставьте биологический эксперимент.** Возьмите две небольшие баночки. В каждую из них налейте воды. Поместите в них по луковице, как показано на рисунке 25. Одну баночку с луковицей поставьте на окно, которое освещается солнцем, а другую — в темноте, где практически никогда не бывает света. Температура в обеих



баночках должна быть одинаковой. По мере необходимости доливайте в баночки воду. Проведите наблюдение за происходящими изменениями в течение 10 дней. Результаты наблюдений записывайте в таблицу «Влияние света на развитие листьев лука» (табл. 3).

Таблица 3. Влияние света на развитие листьев лука

Что наблюдали	Результаты наблюдений	
	Баночка № 1	Баночка № 2
Листья появились		
Длина листьев на 5-й день		
Длина листьев на 8-й день		
Длина листьев на 10-й день		
Окраска листьев		
Внешний вид листьев		

Сделайте выводы о влиянии уровня освещённости на развитие листьев лука.

## Памятка

### Порядок проведения научного эксперимента

1. Поставьте цель эксперимента. Для этого уточните проблему исследования, т. е. вопрос, ответ на который будет найден в результате проведения исследования.
2. Выдвиньте гипотезу — предположение, которое могло бы стать ответом на этот вопрос.
3. Составьте план эксперимента по схеме:
  - а) подготовка необходимого оборудования;
  - б) организация контрольного варианта — варианта опыта при неизменяемых условиях, с которым сравнивают результаты других вариантов;
  - в) организация экспериментального варианта — варианта (вариантов) эксперимента в изменённых условиях, который (которые) сравнивают с контрольным вариантом.
4. Наблюдайте за ходом эксперимента. Фиксируйте результаты измерений, делайте описания, фотографии, зарисовки.
5. Сравните полученные результаты с предварительно выдвинутой гипотезой.
6. Сформулируйте вывод по результатам проведения эксперимента, соответствующий его цели.

# УМК Пасечника В.В. Линейный курс.



Ссылка на место расположения тетради

<https://rosuchebnik.ru/product/biologiya-5-klass-tetrad-39296/>

В.В. Пасечник, Г.Г. Швецов, И.А. Демичева



## СБОРНИКИ ЭТАЛОННЫХ ИЗДАНИЙ

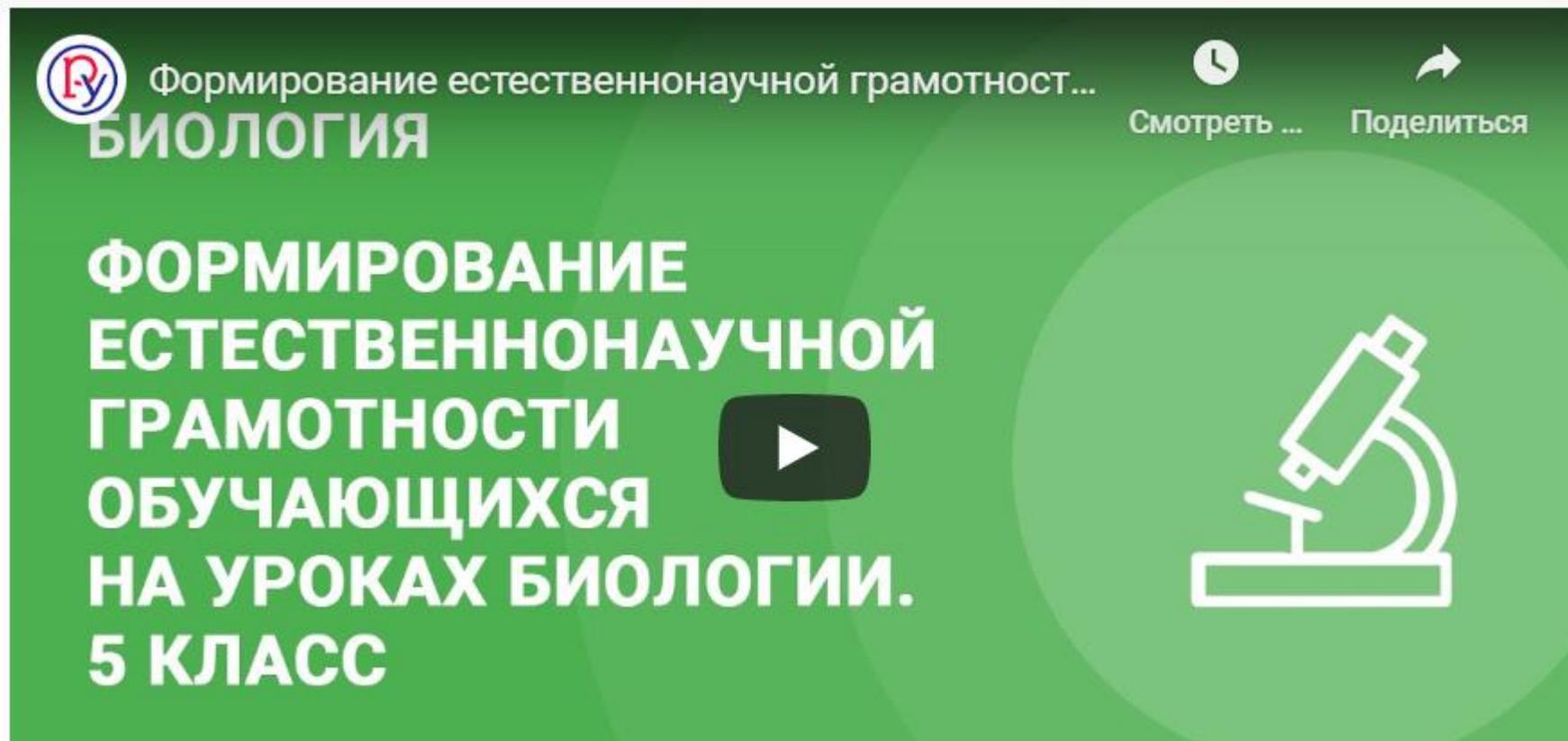
под редакцией Г.С. Ковалёвой

- ▶ Предназначены для формирования и оценки всех направлений функциональной грамотности международного сравнительного исследования PISA
- ▶ Содержат обучающие и тренировочные задания, охватывающие все содержательные и компетентностные аспекты оценки функциональной грамотности по каждой из областей. Приводятся развёрнутые описания особенностей оценки заданий, рекомендации по использованию системы заданий и их оценки. Все задания построены на основе реальных жизненных ситуаций
- ▶ Могут быть использованы в обучающих целях педагогами на уроках и во внеурочной деятельности, а также администрацией школы для организации внутришкольного мониторинга по оценке функциональной грамотности.
- ▶ Готовится второй выпуск (сентябрь 2020 г.)



# Вебинар 18 сентября в 12.30 (МСК)

<https://rosuchebnik.ru/material/formirovanie-estestvennonauchnoy-gramotnosti-na-urokakh-biologii-5-kl/?registration-webinar-yes#video>



The image shows a YouTube video player interface. At the top left is the RU logo. The title of the video is "Формирование естественнонаучной грамотности...". Below the title, the word "БИОЛОГИЯ" is written in large white letters. The main text of the video is "ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ. 5 КЛАСС". In the center of the text is a play button icon. To the right of the text is a large white icon of a microscope. At the top right of the video player, there are icons for a clock and a share arrow, with the text "Смотреть ..." and "Поделиться" below them.

# Приглашает вас принять участие в работе Всероссийской методической online-конференции <https://events.webinar.ru/12290983/5871921>

24 сентября 12:30 Москва  Добавить в календарь

Ведущие



АО Издательство Просвещение

## Основные вопросы естественно-научной грамотности. Зачем и чему нужно учиться в наше время?

Вебинар начнётся через  
**1 месяц**

Начало: 24 сен. 2020

[ЗАРЕГИСТРИРОВАТЬСЯ](#)

 Задать вопрос ведущему

 Пройти тест системы



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

## Хотите купить?

- Оптовые закупки: отдел по работе с государственными заказами тел.: +7 (495) 789-30-40, доб. 41-44, e-mail: [GTrofimova@prosv.ru](mailto:GTrofimova@prosv.ru),
- Розница: самостоятельно заказать в нашем интернет-магазине [shop.prosv.ru](http://shop.prosv.ru)

## Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Телефон: +7 (495) 789-30-40

Факс: +7 (495) 789-30-41

Сайт: [prosv.ru](http://prosv.ru)

Горячая линия: [vopros@prosv.ru](mailto:vopros@prosv.ru)

Кондратьева Елена Михайловна - методист по биологии . Контакты: [Ekondrateva@prosv.ru](mailto:Ekondrateva@prosv.ru); т. 8-916-324-27-30