

Формирования естественнонаучной грамотности обучающихся. Решение задач

Кондратьева Елена Михайловна, методист по биологии

ВХОЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ЧИСЛО ДЕСЯТИ ВЕДУЩИХ СТРАН МИРА ПО КАЧЕСТВУ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Содержание

- ❖ [Формирование функциональной грамотности.](#)
- ❖ [В чем сложность заданий PISA?](#)
- ❖ [Методы научного познания](#)
- ❖ [Серия «Функциональная грамотность. Учимся для жизни»](#)
- ❖ [Серия «Функциональная Грамотность. Тренажёры»](#)



Международная программа по оценке образовательных достижений (оценивается сформированность функциональной грамотности) учащихся PISA (Programme for International Student Assessment). Программа осуществляется Организацией Экономического Сотрудничества и Развития (OECD - Organization for Economic Cooperation and Development).



<https://www.oecd.org/pisa/>

Следующие шаги

Страны-члены ОЭСР и партнеры решили отложить оценку PISA 2021 до 2022 года, а оценку PISA 2024 - до 2025 года, чтобы отразить трудности, возникшие после коронавируса.

PISA 2022

PISA 2022 будет посвящен математике с дополнительным тестом на творческое мышление. Недавно была запущена новая *математическая структура PISA 2022*.

Подготовка к этому тесту ведется с участием участников из 36 членов ОЭСР и, вероятно, более 50 человек, не являющихся членами.

PISA 2025

PISA 2025 будет посвящен науке и будет включать новую оценку иностранных языков. Он также будет включать инновационную область обучения в цифровом мире, которая направлена на оценку способности учащихся участвовать в саморегулируемом обучении с использованием цифровых инструментов.



Математическая грамотность
Читательская грамотность
Естественно-научная грамотность
Финансовая грамотность
Глобальные компетенции
Креативное мышление

Естественно-научная грамотность - это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с **естественными науками**, и его готовность интересоваться **естественно-научными идеями** (определение используемое в PISA)



Противоречие в результатах международных исследований

Международные сравнительные исследования (TIMSS) в области образования подтверждают, что российские учащиеся сильны в области предметных знаний, но у них возникают трудности в применении предметных знаний в ситуациях, приближенных к жизненным реальностям (PISA)

Причины трудности заданий PISA

1. Задания PISA – нетипичны, т.е. их решение сложно однозначно описать и получить доступ к заученному алгоритму.
2. В УМК естественно-научных предметов и измерительных материалах ГИА, представлено ограниченное количество практико-ориентированных и компетентностных заданий, разработанных по методике международного исследования PISA .
3. Недостаточный уровень повышения квалификации учителей в области формирования функциональной грамотности; в области разработки различных классов учебных задач и методики формирования различных стратегий их решения.

Задача

Разработать **национальный инструментарий и технологии**, которые будут способствовать формированию и оценке способности применять полученные в процессе обучения знания для решения различных учебных и практических задач – формированию функциональной 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)

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

Расчетный год	Количество субъектов-участников Региональных оценок по модели PISA
2019	14
2020	14
2021	14
2022	14
2023	14
2024	15

7.1 Приложение 1. Разбиение субъектов Российской Федерации на группы для участия в ежегодном проведении региональных оценок по модели PISA (приказ 219 министерства просвещения РФ)

Формирование естественно-научной грамотности

Чем отличается новая система заданий от традиционно используемых в отечественной школе?

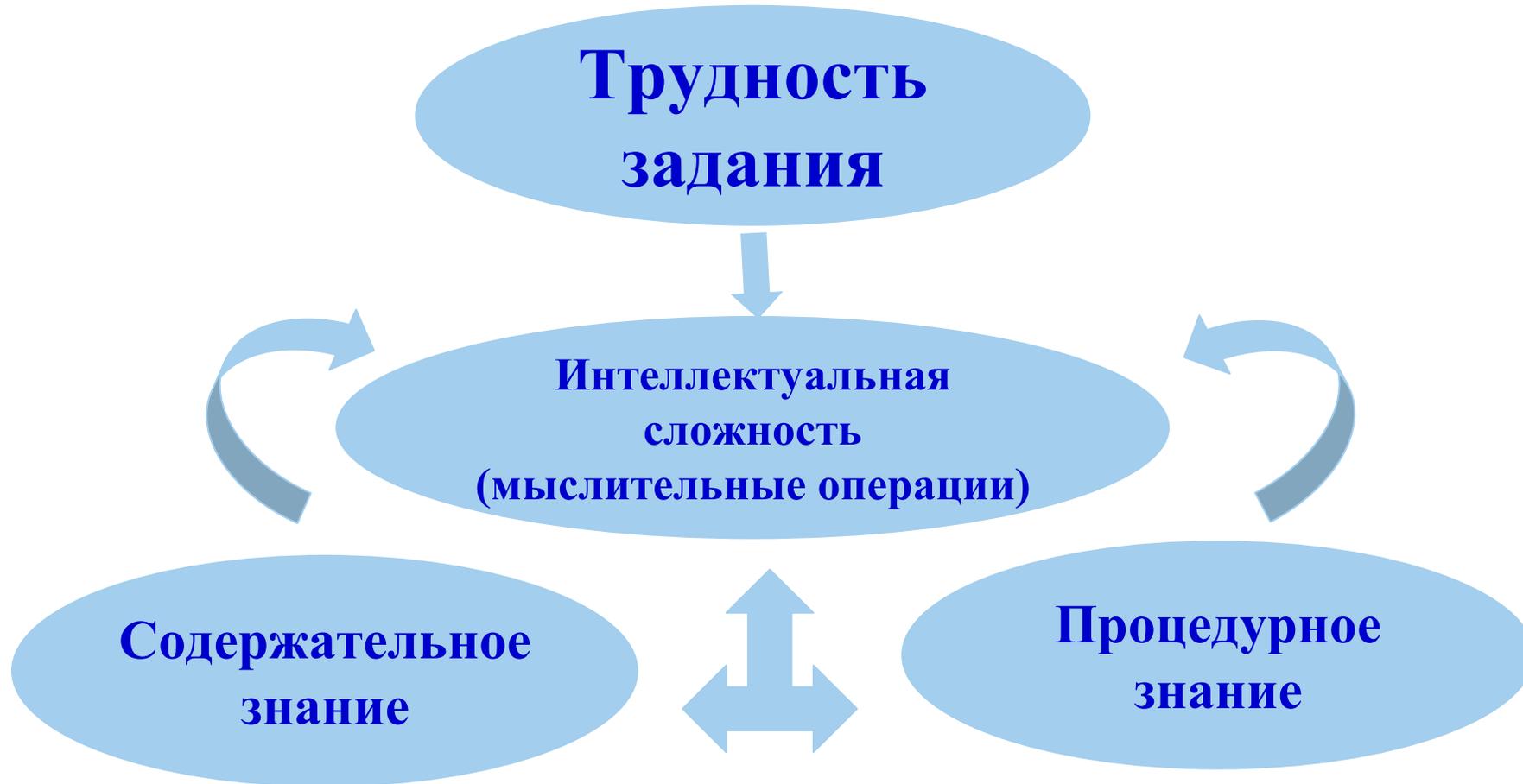
ВКЛЮЧАЕТ:

- описание реальной ситуации в проблемном ключе,
- вопросы-задания, связанных с этой ситуацией

Модель заданий по естественно-научной грамотности в формате PISA



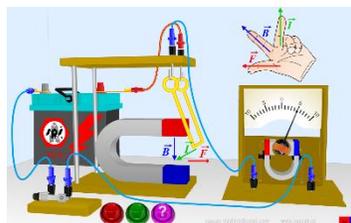
В чем сложность задания формата ЕНГ и что необходимо для его выполнения?



Типы научного знания

• **Содержательное знание**, знание научного содержания, относящегося к следующим областям:

- «Физические системы»
- «Живые системы»
- «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**».



Уровень познавательных действий

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

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

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

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
	1. Компетенция: научное объяснение явлений	
1	Применить соответствующие естественно-научные 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.

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
2. Компетенция: понимание особенностей естественно-научного исследования		
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 надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.

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
3. Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов		
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 людей.

«Методы научного познания»

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ методы

Анализ
Синтез
Абстрагирование
Обобщение
Индукция
Дедукция
Аналогия
Моделирование

ЭМПИРИЧЕСКИЕ научные методы

Эмпирическое знание
Наблюдение
Эмпирическое описание
Измерение
Эксперимент

Основные мыслительные операции

Процесс мышления состоит из ряда мыслительных операций и их разных сочетаний

Анализ



Сравнение



Синтез

Конкретизация



Обобщение



Индукция

Моделирование

Дедукция

Классификация



Систематизация



Абстрагирование

Алгоритм

Алгоритм - это набор правил или шагов, позволяющих четко решить задачу или выполнить требуемое.

Алгоритм - это конечная совокупность точно заданных правил решения произвольного класса задач или набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для решения некоторой задачи.

Алгоритм - это общее правило определенного типа действий, независимо от их конкретного содержания, т.е. свод обобщенных указаний.

Этапы обучения

1 этап – провести информацию об этой умственной операции, т.е. рассказать, в чем она заключается. Сообщить алгоритм, разъяснить его, проиллюстрировать примером.

2 этап – дать несколько несложных заданий на проведение этой операции.

Анализ

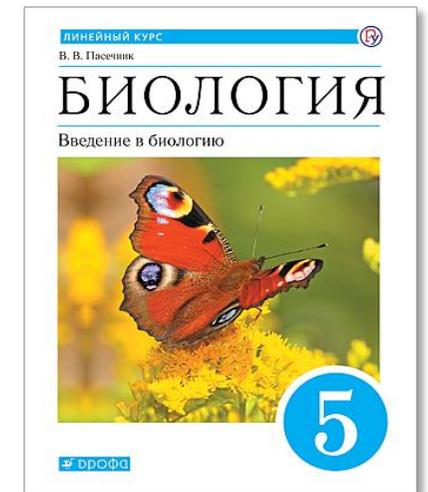
Анализ — это расчленение, разделение целого на составные части, выделение отдельных сторон и свойств объекта или явления. Чтобы ваша работа была эффективной, познакомьтесь с правилами проведения анализа и применяйте их.

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.



Анализ

Практический анализ

Мыслительный процесс непосредственно включен в практическую (ручную) деятельность человека.

Примерами практического анализа могут служить демонтаж (разборка) механизма, фильтрование, сортировка зерна перед посевом, определение химического состава почвы и т.п.

Производя практический анализ чего-либо, человек думает, руководствуется определенным принципом в выделении частей целого.

Для развития мыслительной операции анализа целесообразно предлагать ученикам задания с недостающими или избыточными данными. Ученик сталкивается с тупиковой ситуацией (при недостатке сведений) или с проблемой (при избытке информации).

Умственный анализ

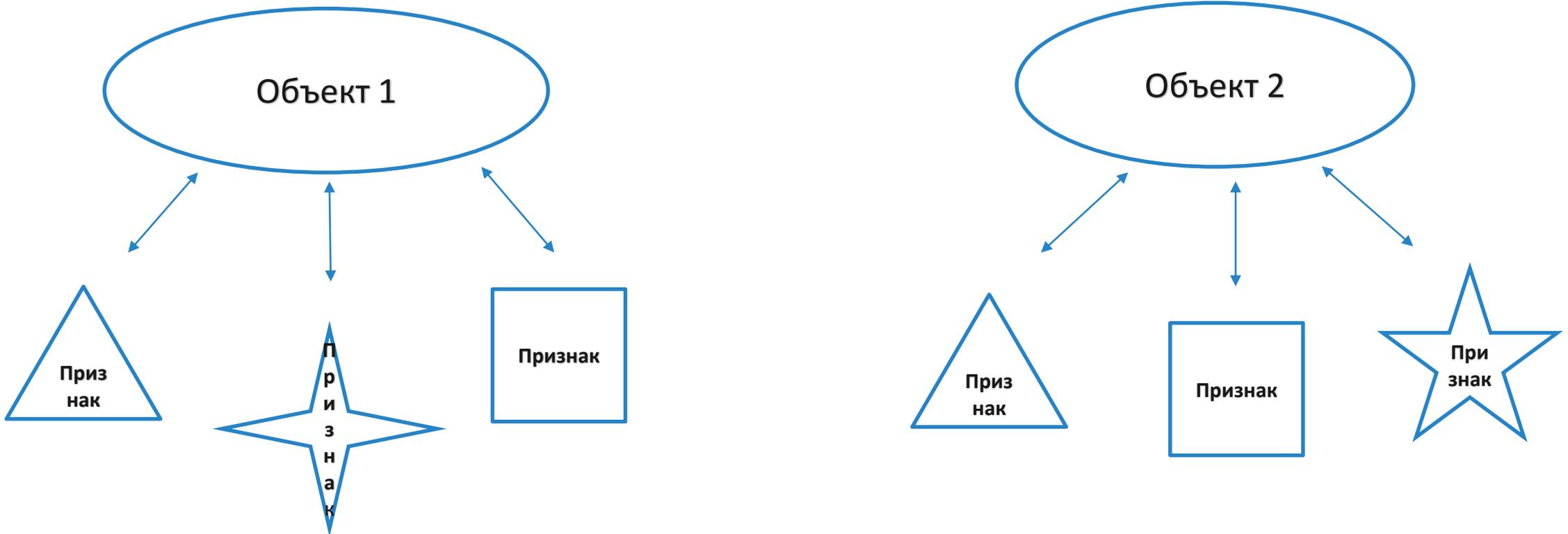
Совершается только как умственная деятельность.

Анализ умственный (теоретический) не включен непосредственно в практическую деятельность, а представляет собой самостоятельный мыслительный процесс.

При теоретическом анализе человек лишь воспринимает объект, или представляет его, или только думает о нем.

Анализ

Объект и его признак



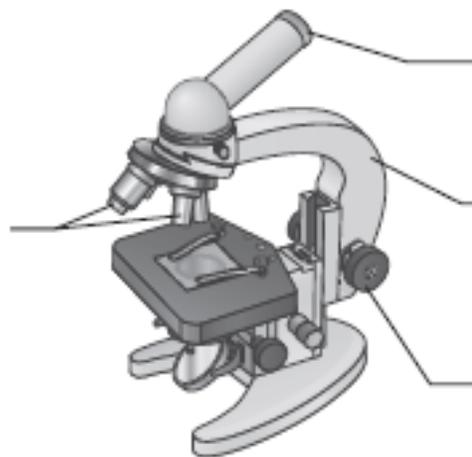
Признак – компонент, свойство, отношения.

Лабораторная работа

УСТРОЙСТВО СВЕТОВОГО МИКРОСКОПА И ПРАВИЛА РАБОТЫ С НИМ

Оборудование и объекты исследований: световой микроскоп.

Ход работы



1. Рассмотрите устройство светового микроскопа. Найдите его части: тубус — зрительную трубу с линзами, объективы, окуляр, штатив с зеркалом и предметным столиком, винты. Выясните, какое значение имеет каждая часть.

2. Обозначьте цифрами на рисунке части микроскопа.

1 — окуляр

3 — винт

2 — штатив

4 — объективы

Примеры заданий

Лабораторная работа «Устройство лупы и рассматривание с её помощью клеточного строения растений»

1. Рассмотрите ручную лупу. Из каких частей она состоит? Каково их назначение? **(Анализ)**

2. Рассмотрите невооружённым глазом мякоть полуспелого плода томата, арбуза, яблока. Что характерно для их строения? **(Наблюдение. Анализ)**

3. Рассмотрите кусочки мякоти плодов под лупой. Что характерно для их строения? **(Анализ. Сравнение.)**

Для этого ручную лупу держите близко к глазу, а биологический объект приближайте к лупе (или лупу к объекту) до тех пор, пока не получите чёткого изображения.

4. Зарисуйте увиденное в тетрадь, рисунки подпишите. Какую форму имеют клетки мякоти плодов? **(Описание - модель увиденных клеток. Обобщение.)**

Рассмотрите невооружённым глазом мякоть полуспелого плода томата, арбуза, яблока. Что характерно для их строения?

Цель лабораторной работы ?

Объект изучения: Плод или растение?

Признак (компонент): форма плода, размер плода, мякоть плода, форма клеток мякоти плода, цвет плода?

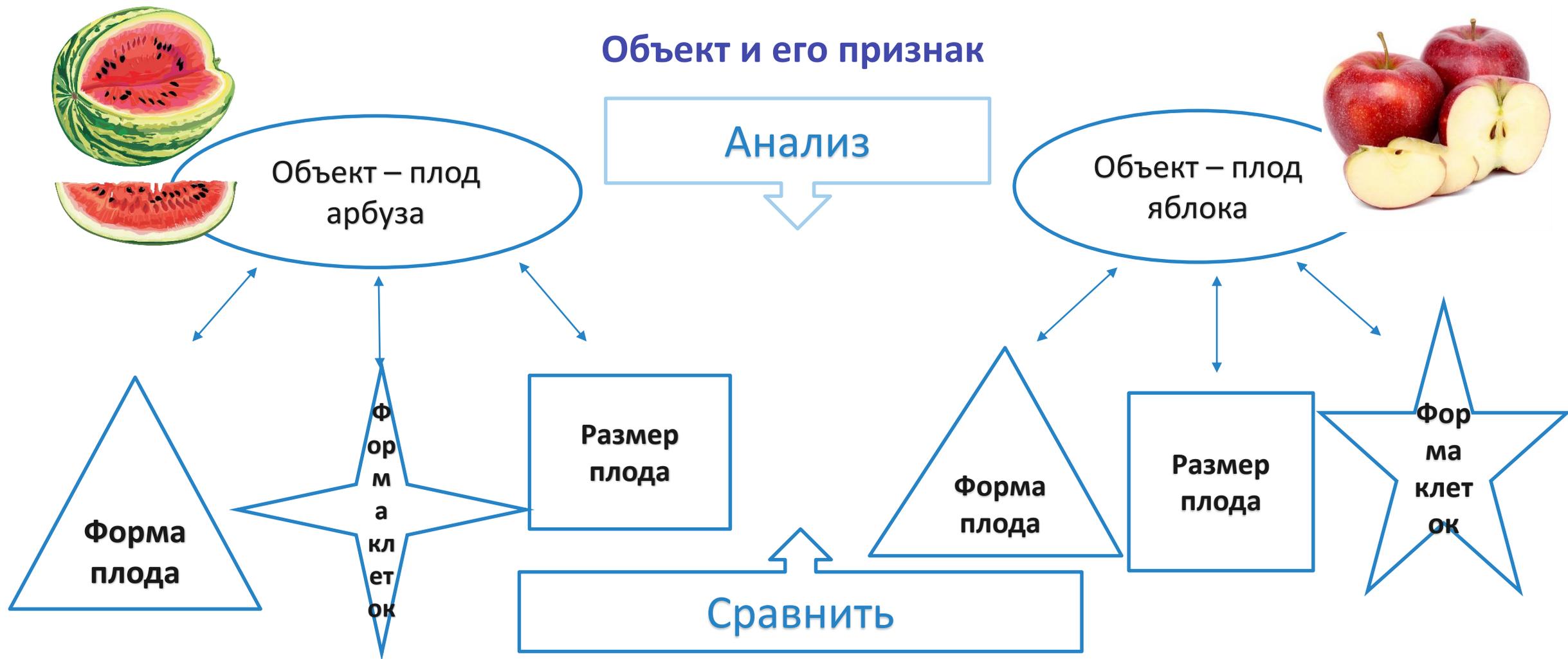
Цель Л.Р. ? Рассмотреть внутреннее строение мякоти плодов томата, арбуза, яблока. Определить форму клеток данных плодов.

Сравните формы клеток одного плода(арбуз) и формы клеток разных плодов (арбуз и яблоко).

Рисунок (описание) модели клетки разных плодов.

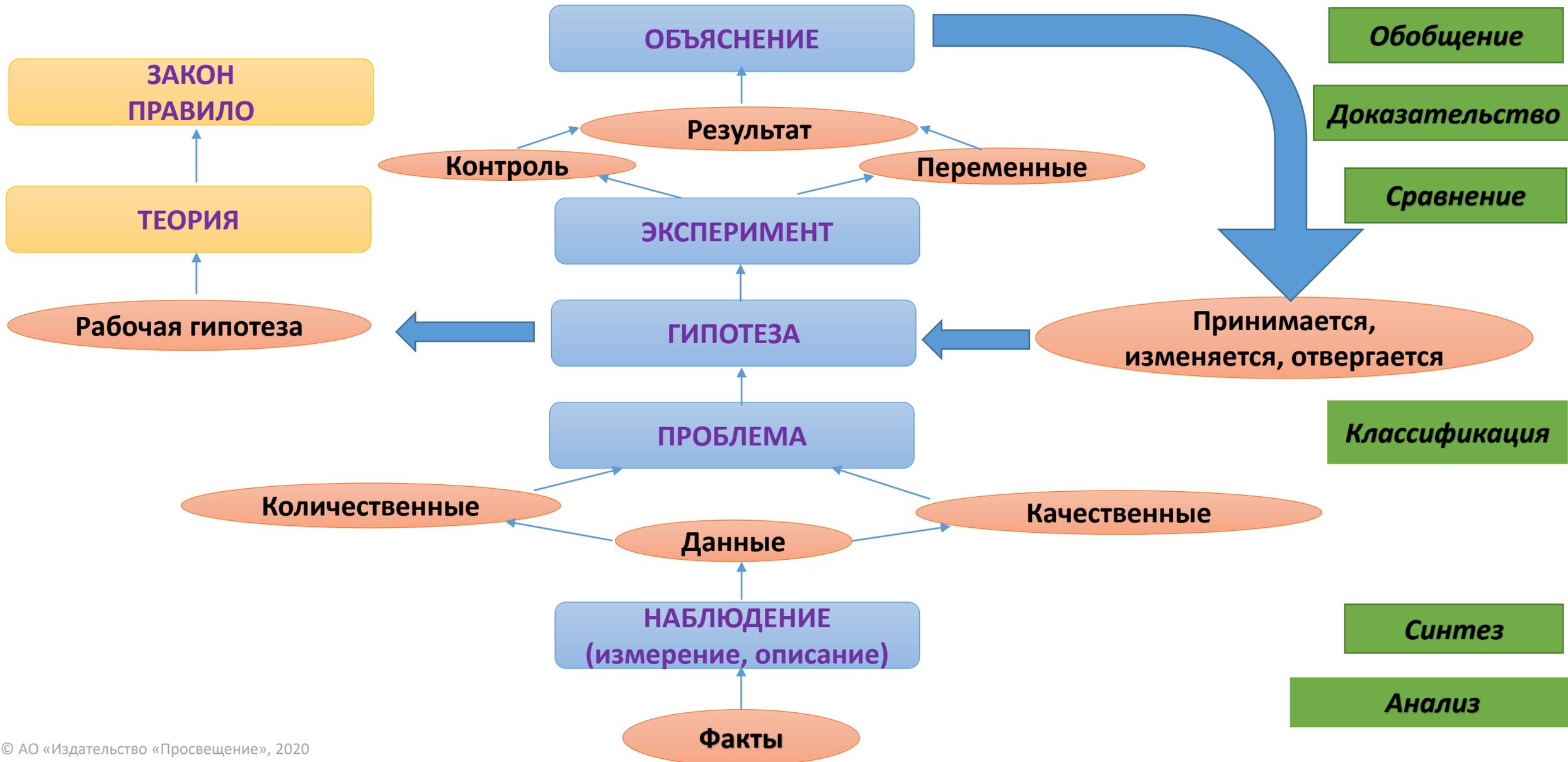
Вывод по результатам изучения объекта.

Анализ



Признак – компонент, свойство, отношения.

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



Формирование естественно-научной грамотности

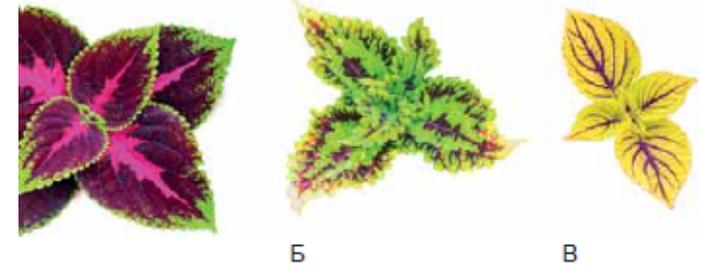
1. Найдите этапы исследования.
2. Какие наблюдения были сделаны учеными для обобщения результатов и постановки проблемы исследования?
3. Как сформулирована проблема исследования?
4. Какая гипотеза была выдвинута для проведения исследования?
5. Сформулируйте цель данного эксперимента?
6. Какой план эксперимента?
7. Обработка результатов эксперимента.
8. Анализ и сравнение результатов эксперимента.
9. Какой вывод сделан по результатам эксперимента?
10. Подтвердили ли результаты эксперимента рабочую гипотезу?

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: 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. Второго растения листья более зелёные. Красные, бордовые и жёлтые оттенки при этом менее выражены. 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.

Исследование по выявлению условий прорастания семян

Факты из наблюдений. Всегда ли могут прорости семена растений? Что необходимо для прорастания семян? (Предложения учеников: из наблюдений, достоверных источников)

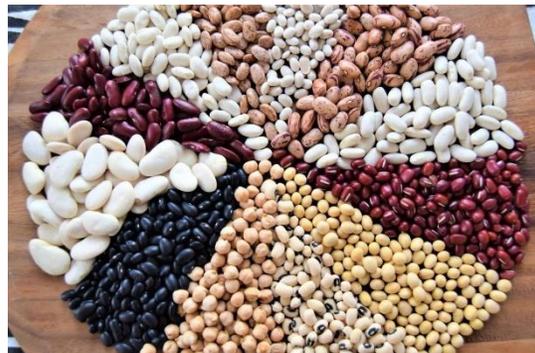
Проблема: Какие условия необходимы для прорастания семян?

Гипотеза: Условиями для прорастания семян могут быть – свет, температура (в определенных границах), вода, воздух, почва.

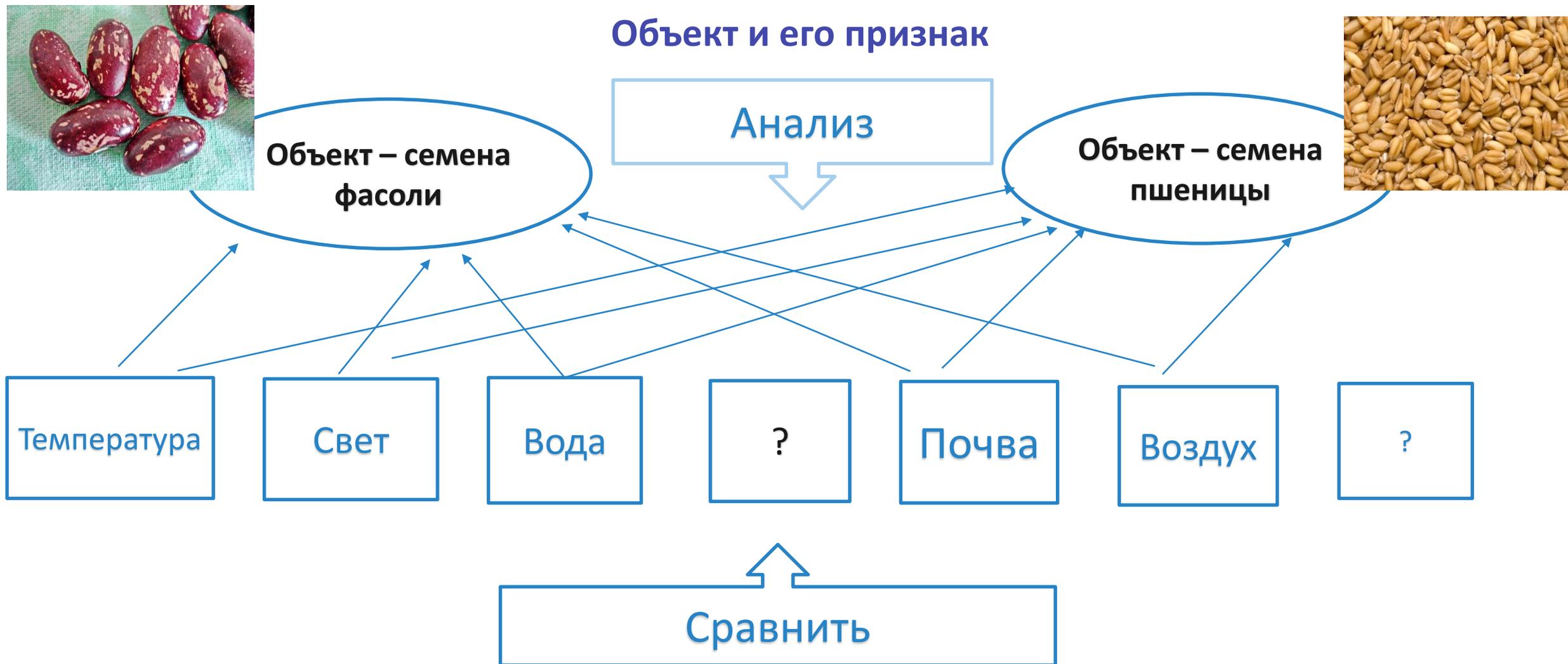
Цель эксперимента: выявление условий необходимых для прорастания семян

Объект исследования: семена (фасоли, пшеницы, гороха, овса)

Предмет исследования: условия необходимые для прорастания семян.



Формирование естественно-научной грамотности



Признак – компонент, свойство, отношения, условия .

Исследование по выявлению условий прорастания семян

План эксперимента:

1. Что необходимо для проведения эксперимента.

А). Подготовить семена (выбор семян определенного растения; количество семян – сколько закладывать); оборудование (горшки, земля, термометр, марля или вата)

2. План проведения эксперимента. Контрольный и переменные варианты (сколько их).

3. Наблюдения за ходом эксперимента. Фиксируйте результаты измерений, делайте описания, фотографии, зарисовки. (Как часто проводить наблюдения и фиксировать результаты? Где записывать результаты наблюдений?)

4. Сравните полученные результаты с предварительно выдвинутой гипотезой.

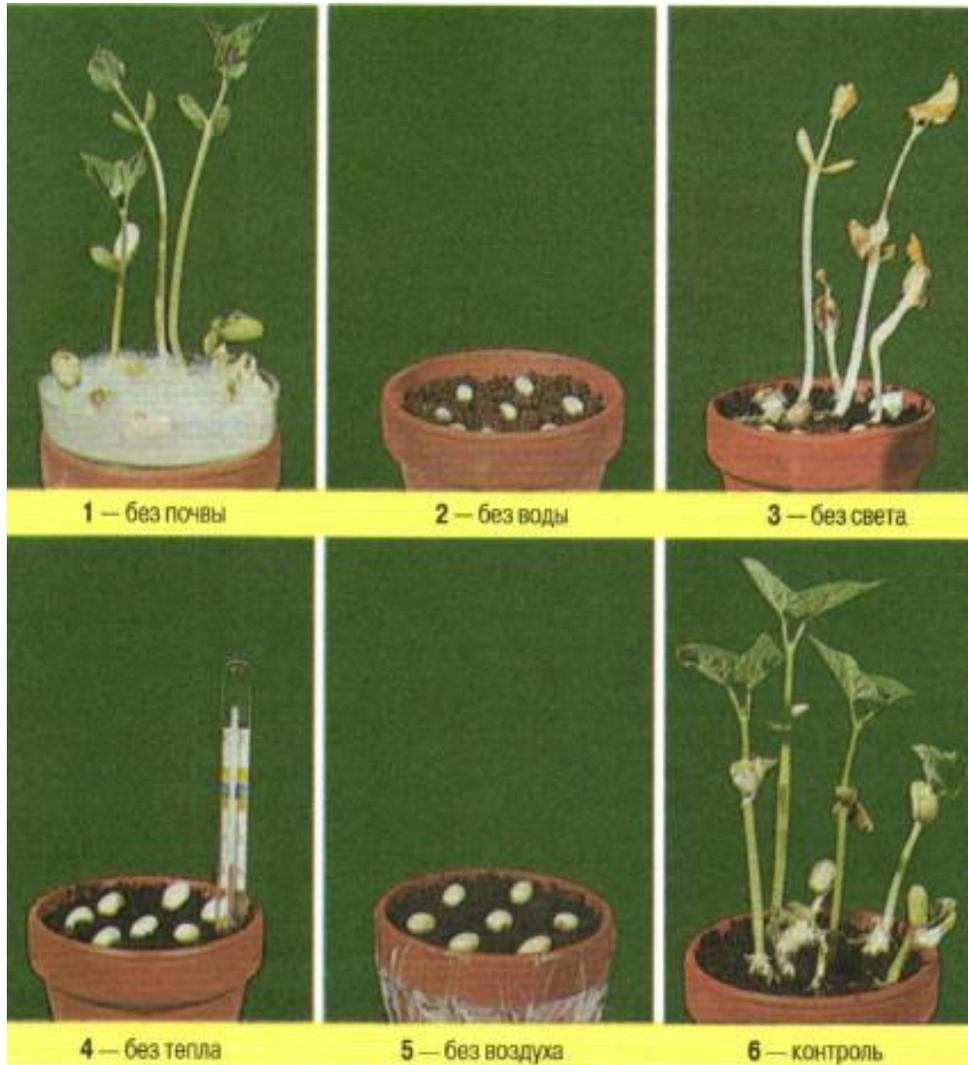
5. Сформулируйте вывод по результатам проведения эксперимента, соответствующий его цели.

6. Соответствуют ли выводы эксперимента выдвинутой гипотезе.

Возможно ли продолжение данного исследования?

Контрольные (все предложенные условия). Переменные (5 условий).

Журнал исследователя



Условия	10.10	11.10	12.10	13.10	14.10
1. Температура					
2. Свет					
3. Вода					
4. Почва					
5. Воздух					
6. Контрольный					

Набор форматов заданий, используемых в мониторинге ЕНГ

Формат заданий	PISA-2018	Мониторинг ЕНГ 5 класс	Мониторинг ЕНГ 7 класс
С выбором одного правильного ответа, включая перетаскивание объектов	30%	49%	42%
С выбором нескольких правильных ответов (множественный выбор)	40%	12%	6%
С развернутым ответом	27%	39%	52%
Интерактивные задания	3%	-	
Итого	100%	100%	100%

Стратегии работы с текстом

1. Алгоритм текстовой стратегии: 1. Сопоставление вопроса (задания) и текста (по ключевым словам и понятиям). 2. Точное понимание второстепенной информации. 3. Выявление нужной информации для решения конкретной задачи (поисковое чтение).

2. «Отношения между вопросом и ответом». Одна из самых эффективных послетекстовых стратегий.
Цель стратегии: обучение пониманию текста.





Задание «Аквариум» 5 класс. Прочитайте текст и выполните задания

Никита решил завести аквариумных рыбок. Но прежде чем пойти с родителями в зоомагазин, он стал изучать, что должно быть в аквариуме, чтобы рыбки чувствовали себя хорошо. Он обратился за советом к своему товарищу, у которого уже несколько лет дома был аквариум. Товарищ Никиты рассказал, что в аквариуме для жизни рыбок должны быть: **грунт, подводные предметы, растения, некоторые животные (например, креветки, моллюски)**. Также надо подумать, каких размеров будет аквариум. А ещё надо знать особенности жизнедеятельности аквариумных рыбок. **В качестве грунта в аквариуме используется крупный речной песок с размером песчинок 1,5–3 мм или галька с размером камешков не больше 8 мм.** Тщательно промытый проточной водой песок укладывают в аквариум. **И даже после этого в песке останутся органические остатки, а в них бактерии и одноклеточные животные (простейшие).** После того как в аквариуме грунт залили водой, она в первые дни помутнеет, а потом опять станет прозрачной.

Задание 1. Как Вы считаете, почему вода сначала помутнеет, а потом опять станет прозрачной?

Задание 2. Почему в аквариуме не применяют в качестве грунта огородную почву?

Задание 3. В аквариуме обитают различные представители растительного и животного мира, а также мира бактерий. Постройте пищевую цепь из перечисленных объектов: одноклеточные животные (простейшие), мальки рыбок, бактерии, органические остатки.

Задание 4. Объясните, для чего в аквариуме нужны растения?

Анализ

Объект и его компоненты



Признак – компонент, свойство, отношения.

Задание 1. Как Вы считаете, почему вода сначала помутнеет, а потом опять станет прозрачной? Выберите один ответ.

- А. В толщу воды поднимается песок, а потом он оседает на дно.
- Б. В воде размножаются одноклеточные зелёные водоросли, а затем они сгнивают.
- В. В воде выделяются пузырьки кислорода, а затем они испаряются с поверхности воды.
- Г. В воде быстро размножаются бактерии, которые затем поедаются одноклеточными животными.

Задание 2. Почему в аквариуме не применяют в качестве грунта огородную почву? Выберите два ответа.

- А. Почва содержит много органических веществ, в них развиваются болезнетворные и гнилостные бактерии, грибки и другие организмы.
- Б. Почва лёгкая и всплывает к поверхности аквариума, поэтому в неё нельзя посадить растения.
- В. Вся почва отравлена удобрениями, которые губительно действуют на рыбок аквариума.
- Г. Почва всегда содержит ядохимикаты, которые уничтожат все организмы в аквариуме.
- Д. Вода станет мутной от взвеси веществ почвы, поэтому солнечные лучи не будут проникать к растениям.

Задание 3. В аквариуме обитают различные представители растительного и животного мира, а также мира бактерий.

Постройте пищевую цепь из перечисленных объектов: одноклеточные животные (простейшие), мальки рыбок, бактерии, органические остатки.

органические остатки – бактерии – одноклеточные животные – мальки гуппи.

Задание 4. Объясните, для чего в аквариуме нужны растения?

2 балла - Говорится, что растения нужны для получения (вырабатывания) кислорода за счет фотосинтеза.

Примечание: в 5 классе не обязательно упоминание в явном виде фотосинтеза. Достаточно упоминания о вырабатывании кислорода.

Характеристики задания

Характеристики задания 1:

Содержательная область оценки: содержательное знание; живые системы.

Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений;

Контекст: личный

Уровень сложности: высокий (анализировать сложную информацию)

Формат ответа: выбор одного правильного ответа

Объект оценки: делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.

Система оценивания 1 балл - Выбран ответ Г. 0 баллов - Другие ответы. Ответ отсутствует.

Характеристики задания 2:

Содержательная область оценки: содержательное знание; живые системы.

Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений;

Контекст: личный

Уровень сложности: высокий

Формат ответа: выбор нескольких ответов из списка (множественный выбор)

Объект оценки: вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления

Система оценивания: 1 балл - Выбраны ответы А и Д. 0 баллов - Другие ответы. Ответ отсутствует.

Характеристики задания

Характеристики задания 3:

Содержательная область оценки: содержательное знание; живые системы.

Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов;

Контекст: глобальный

Уровень сложности: низкий

Формат ответа: выбор одного правильного ответа

Объект оценки: анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания: **1 балл** - Изображения расположены слева направо: органические остатки – бактерии – одноклеточные животные – мальки гуппи. **0 баллов** - Другие ответы. Ответ отсутствует

Характеристики задания 4:

Содержательная область оценки: содержательное знание; живые системы.

Компетентностная область оценки: Научное объяснение явлений;

Контекст: глобальный

Уровень сложности: средний

Формат ответа: развёрнутый ответ

Объект оценки: вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения

явления/ Система оценивания: **2 балла** - Говорится, что растения нужны для получения (вырабатывания)

кислорода за счет фотосинтеза

Комплексное задание «Тыква к празднику Хэллоуин» (4 задания).

Прочитайте текст и выполните задания 1-4.

Тыква к празднику Хэллоуин

Миша и Катя узнали о празднике Хэллоуин, символом которого является фонарик, сделанный из тыквы. Они решили вырастить свою тыкву. Ребята прочитали о ней много интересного. Родиной этого растения считается Мексика, там учёные нашли самые древние семена тыквы возрастом около 7000 лет. После открытия Америки растение распространилось на другие континенты. В настоящее время тыква произрастает во многих странах мира.



1. Почему растение тыквы можно встретить в большинстве земледельческих районов мира?

Выберите один верный ответ.

- A. Растение является самым крупным среди овощей.
- B. Растение неприхотливо к условиям выращивания.
- C. Плоды тыквы имеют твёрдую внешнюю оболочку.
- D. Растение тыквы имеет крупные листья.

Комплексное задание «Тыква к празднику Хэллоуин» (4 задания)

Тыква к празднику Хэллоуин. Задание 1.

Характеристики задания:

- Содержательная область оценки: живые системы
- Компетентностная область оценки: научное объяснение явлений
- Контекст: местный
- Уровень сложности: низкий
- Формат ответа: задание с выбором одного верного ответа.
- Объект оценки: делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.

Система оценивания

Код	Содержание критерия
1	Выбран ответ: В. Растение неприхотливо к условиям выращивания.
0	Другие ответы.

Миша с Катей выяснили, что корневая система тыквы хорошо развита. Главный корень растения проникает на глубину 2-3 м. Растение тыквы также имеет множество боковых корней, которые сильно ветвятся и располагаются преимущественно в поверхностном слое почвы.



2. Объясните, почему при выращивании тыквы растение необходимо часто поливать.

Запишите свой ответ.

Тыква к празднику Хэллоуин. Задание 2.

Характеристики задания:

- Содержательная область оценки: живые системы
- Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- Контекст: местный
- Уровень сложности: средний
- Формат ответа: задание с развернутым ответом
- Объект оценки: умение анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

Код	Содержание критерия
1	Растение тыквы имеет много боковых корней, находящихся в поверхностном слое почвы, который быстро подсыхает.
0	Другие ответы.

ОТКРЫТЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ для формирования функциональной грамотности. Часть 1.

Всё лето Миша и Катя усердно ухаживали за растением и с нетерпением ждали, когда же можно будет собирать выращенные ими плоды, чтобы изготовить фонарик для праздника Хэллоуин.



3. Какие признаки указывают на готовность плодов тыквы к уборке?

3. Какие признаки указывают на готовность плодов тыквы к уборке?

Отметьте все верные варианты ответа.

- A. Стебли подсыхают и становятся жёсткими.
- B. Плоды тыквы становятся округлыми.
- C. Листья на растении становятся ярко-зелёными.
- D. Цветки на растении увядают.
- E. Кожура плодов становится плотной и яркой.

Тыква к празднику Хэллоуин. Задание 3.

Характеристики задания:

- Содержательная область оценки: живые системы
- Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- Контекст: местный
- Уровень сложности: средний
- Формат ответа: задание с выбором нескольких верных ответов
- Объект оценки: умение анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

Код	Содержание критерия
1	Выбрано: A. Стебли подсыхают и становятся жесткими. E. Кожура плодов становится плотной и яркой.
0	Другие ответы.

Ребята решили провести эксперимент. Они узнали, что тыкву можно выращивать двумя способами. Первый способ – выращивание с помощью рассады, для этого семена за 1-1,5 месяца до запланированной посадки тыквы в грядку высаживают в горшочки. Весной, когда наступает срок посадки тыквы на грядки, высаживают полученную рассаду. Второй способ – это замачивание семян тыквы перед посадкой в тёплой воде. Проклюнувшиеся семена высаживают на грядку.

Миша решил вырастить тыкву первым способом, а Катя – вторым способом.



4. В чем состояла цель эксперимента, который проводили ребята?

4. В чем состояла цель эксперимента, который проводили ребята?

Запишите свой ответ.

Тыква к празднику Хэллоуин. Задание 4.

Характеристики задания

- Содержательная область оценки: живые системы
- Компетентностная область оценки: применение естественнонаучных методов исследования
- Контекст: личный
- Уровень сложности: средний
- Формат ответа: задание с развернутым ответом
- Объект оценки: умения распознавать и формулировать цель данного исследования

Система оценивания

Код	Содержание критерия
1	Формулируется цель: Какой способ посадки позволяет быстрее получить зрелые плоды.
0	Другие ответы, в том числе: при каком способе посадки тыква растет лучше, или быстрее (зависит не столько от способа посадки, сколько от многих других условий).

Задание 11. Какие выводы можно сделать на основании этой диаграммы?

Было время, когда хищных птиц массово уничтожали. Но теперь они защищены законом. В законе говорится, что хищные птицы приносят огромную пользу не только для человека (сельское и лесное хозяйство), но и в природе. О необходимости сохранения сокола-сапсана стали задумываться ещё во второй половине прошлого столетия, когда их численность резко снизилась. Разведением этого вида птиц занялись питомники и зоопарки. Однако это оказалось непростым делом. **Из отложенных яиц не всегда могли вылупиться птенцы, так как ещё в яйцах некоторые зародыши погибали. Часть вылупившихся из яиц птенцов были слабыми и больными, и не все из них выживали. Некоторые результаты разведения сокола-сапсана из питомников показаны на диаграмме.**

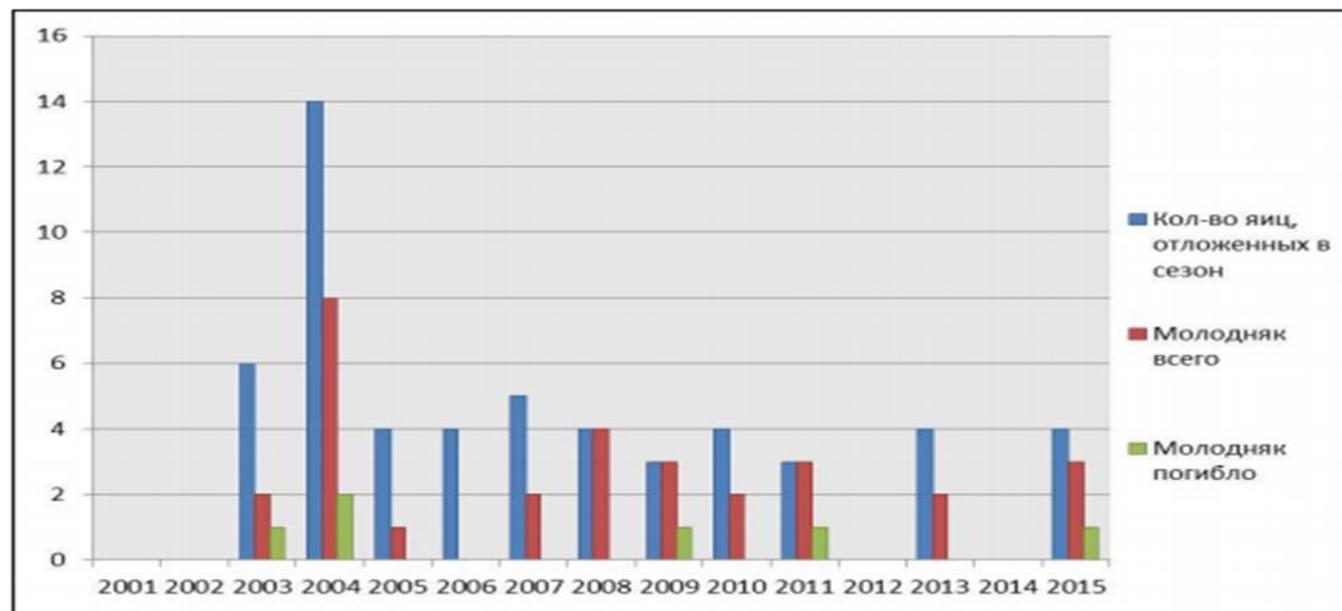
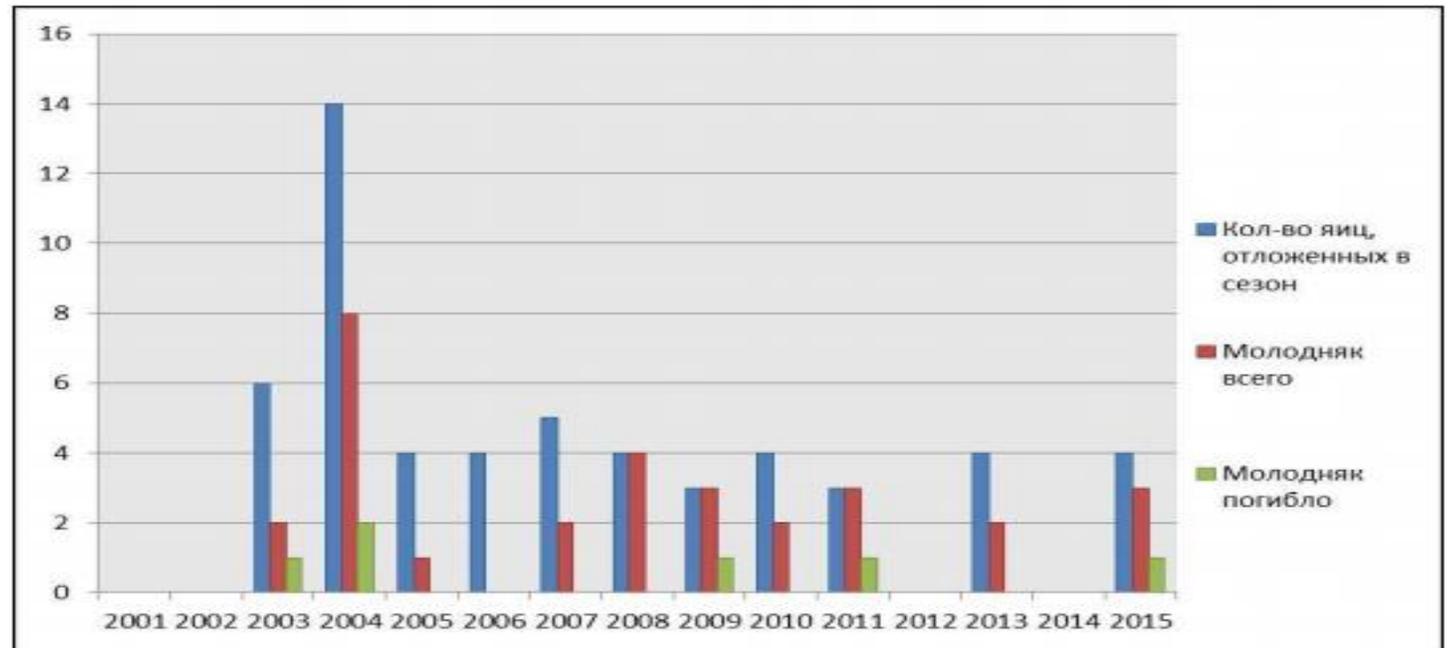


Рис. 1. Данные по разведению сапсана в питомнике «Алтай Фалькон» с 2003 по 2015 год.

Задание 11. Какие выводы можно сделать на основании этой диаграммы? Отметьте три верных вывода из списка.

- А. В сезоне 2004 г. было меньше всего яиц, из которых не вылупились птенцы.
- Б. В сезоне 2004 г. было больше всего выжившего молодняка.**
- В. За этот период был сезон, когда птенцы вообще не появились.**
- Г. Не было ни одного сезона, когда бы ни погибла часть молодняка.
- Д. Не было ни одного сезона, когда бы из всех отложенных яиц вылупились птенцы.
- Е. В большинстве сезонов количество отложенных яиц было примерно одинаковым.**



7 класс . Чем питаются растения?

Задание. Ксения прочитала в книге о растениях, что человека с давних времен интересовал вопрос о питании растений. Учёные ставили всевозможные опыты, пытаясь выяснить: «Чем питаются растения?» и «Из чего они строят своё тело?» Один из таких опытов проделал голландский естествоиспытатель Ян Батист ван-Гельмонт ещё в начале XVII века. Этот опыт описывался так: «В глиняный горшок с 80 кг почвы посадили саженец ивы, почва была накрыта, чтобы на её поверхность не поступала пыль и другие частицы из воздуха. В почву ван-Гельмонт ничего не вносил, только регулярно поливал водой саженец ивы. Он стал расти и через пять лет вырос в достаточно большое дерево, масса которого увеличилась на 58 кг. Учёный взвесил почву и выяснил, что за эти годы её масса уменьшилась всего примерно на 60 грамм».

7 класс . Чем питаются растения?

Задание 4. Как бы вы вместе с Ксенией ответили на вопрос: За счёт чего за 5 лет настолько увеличилась масса растения?

После описания опыта в книге был поставлен вопрос: «Как вы считаете, какой вывод мог сделать учёный из проведённого опыта? За счёт чего саженец превратился в дерево?». Дальше часть страницы была оторвана, и Ксения решила сделать вывод сама.

Опыт голландского учёного ван Гельмонта



Как бы вы вместе с Ксенией ответили на вопрос: За счёт чего за 5 лет настолько увеличилась масса растения?

Ответ:

Характеристики задания

Характеристики задания 4:

Содержательная область оценки: содержательное знание; живые системы.

Компетентностная область оценки: Интерпретация данных для получения выводов;

Контекст: глобальный

Уровень сложности: средний

Формат ответа: развёрнутый ответ

Объект оценки: анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

Система оценивания

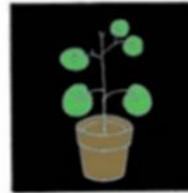
1 балл - Говорится, что увеличение массы произошло за счёт воды и/или углерода (допускается: углекислого газа), который попадает в растение в результате фотосинтеза.

0 баллов - Не упоминается ни вода, ни углерод. Ответ отсутствует.

Задание 1. В чем состоит цель этого опыта? Выберите **один ответ.**

1) Растение герани (пеларгонии) поставили в тёмный шкаф и продержали там несколько дней (3-4).

Растение
в темноте



Листья
в кипятке

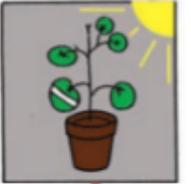


Листья
в растворе
иода



2) Растение выставили на свет, закрепив на одном из листьев с двух сторон полоску плотной бумаги.

Растение
на свету



Листья
в спирте



4) Лист опустили на несколько минут в горячий спирт, в результате чего лист обесцветился, а спирт приобрел зеленоватый оттенок.

6) Когда лист вынули, он имел такой вид:

5) Лист промыли в воде, а затем в стеклянной чашечке залили слабым раствором йода.

В чем состоит цель этого опыта? Выберите **один ответ.**

А. Показать, что хлорофилл, содержащийся в листе, растворяется в спирте.

Б. Показать, что лист в кипятке сохраняет зелёную окраску.

В. Показать, что в листьях на свету образуется крахмал.

Г. Показать, что под закреплённой бумажкой лист теряет хлорофилл.

Характеристики задания

Характеристики задания 1:

Содержательная область оценки: процедурное знание; живые системы.

Компетентностная область оценки: Понимание особенностей естественнонаучного исследования;

Контекст: глобальный

Уровень сложности: средний

Формат ответа: выбор одного правильного ответа

Объект оценки: распознавать и формулировать цель данного исследования.

Система оценивания

1 балл Выбран ответ В.

0 баллов Другие ответы. Ответ отсутствует.

Задание 6.

Каким был бы результат опыта, если бы лист срезали сразу после 4 дней в тёмном шкафу и, так же обработав в воде и спирте, положили в раствор йода?

Ответ:

Задание 6. «Чем питаются растения». 3 из 4.

Характеристики задания:

Содержательная область оценки: содержательное знание; живые системы.

Компетентностная область оценки: Научное объяснение явлений;

Контекст: глобальный

Уровень сложности: высокий

Формат ответа: развернутый ответ

Объект оценки: делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления.

Система оценивания

2 балла Говорится, что весь лист был бы желтым (или того же цвета, как под бумажной полоской), потому что крахмал за 4 дня в темноте ушёл из листа, а новый не успел образоваться. **1 балл** Говорится только о том, что лист в йоде стал бы жёлтым, но не объясняется почему. **0 баллов** Не говорится о том, каким бы стал лист в растворе йода или говорится неправильно (например, стал бы весь синий). Ответ отсутствует.

Задание 7. Откуда попадает углерод в растение? Выберите **один** ответ.

А. Из почвы.

Б. Из воды.

В. Из воздуха.

Г. Из солнечного света.

Задание 7. «Чем питаются растения». 4 из 4

Характеристики задания:

Содержательная область оценки: содержательное знание; живые системы.

Компетентностная область оценки: Научное объяснение явлений;

Контекст: глобальный

Уровень сложности: низкий

Формат ответа: выбор одного правильного ответа

Объект оценки: вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления

Система оценивания:

1 балл Выбран ответ В.

0 баллов Другие ответы. Ответ отсутствует.

Одни семена заверните во влажную тряпочку и положите в банку, другие — оставьте сухими, третьи — залейте водой так, чтобы она полностью покрыла семена (рис. 48). Все три банки поставьте в тёплое место и наблюдайте за прорастанием семян.

Задание 1. Какова цель данного исследования? Выберите один ответ.

- А) Выяснить, что влага влияет на прорастание семян
- Б) Выяснить, что свет и температура влияют на прорастание семян
- В) Выяснить, что влага, температура и кислород влияют на прорастание семян

Характеристика задания:

Содержательная область оценки: процедурное знание; живые системы

Компетентностная область оценки: понимание особенностей естественнонаучного исследования;

Контекст: глобальный

Уровень сложности: средний

Формат ответа: выбор одного правильного ответа

Объект оценки: распознавать и формулировать цель данного исследования.

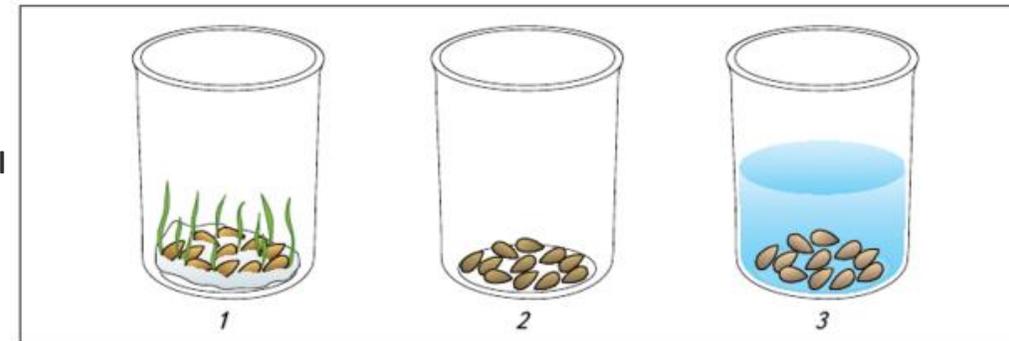


Рис. 48. Условия прорастания семян: 1 — влажные семена; 2 — сухие семена; 3 — семена, залитые водой



Борщевик Sosnovского

ВАРИАНТ 1

Выполнив задания, я проверю, насколько я могу

- анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;
- создавать и использовать объяснительные модели и представления;
- отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях.

В 1940-е годы на территории СССР был осуществлён масштабный проект по выращиванию селекционно выведенного борщевика Sosnovского в качестве силосной и кормовой культуры. Главное преимущество борщевика Sosnovского заключается в том, что он увеличивает силосную массу больше, чем другие «дикири». К тому же наличие в составе борщевика сырого протеина и других веществ может способствовать улучшению вкусовых качеств и бактерицидных свойств молока.

Однако в ходе эксперимента выяснилось, что борщевик влияет на репродуктивную систему животных: всё чаще рождались телята-уродцы, коровы становились бесплодными. Почти сразу борщевик прекратили выращивать в качестве корма. О том, что растение быстро дичает, нарушая экологический баланс, и начинает распространяться по другим территориям, узнали позже.

В 90-е годы прошлого века расселение и размножение борщевика Sosnovского стало бесконтрольным и к настоящему времени приобрело характер экологического бедствия.

Задание 1

Борщевик Sosnovского образует заросли, практически полностью вытесняя другие виды растительности. Высота растения (более 3 м) позволяет конкурировать не только с травами, но также с кустарниками и молодыми деревьями, создавая угрозу биоразнообразию многих территорий.

Какие утверждения объясняют необходимость сохранения биоразнообразия? Выберите для каждого утверждения «Да» или «Нет».

Все существа являются частью экосистемы и играют важную роль в поддержании жизни на Земле	Да / Нет
Растения являются основным источником питания для людей и животных	Да / Нет
Разнообразие видов животных обеспечивает сохранение оптимальной концентрации кислорода в атмосфере	Да / Нет
Разнообразие живых существ напоминает людям о том, что они являются лишь частью жизни на Земле	Да / Нет
Биоразнообразие способствует развитию туризма и разнообразной рекреационной деятельности	Да / Нет

Оценка выполняемого задания

КЛОНИРОВАНИЕ

ВАРИАНТ 1

Задание 1

Компетенция	Научное объяснение явлений
Тип знания	Знание содержания

Содержание	Воспроизведение
Контекст	Личный / окружающая среда
Когнитивный уровень	Низкий
Тип вопроса	Закрытый
Дидактическая единица	Биология: половое размножение, бесполое размножение, вегетативное размножение, растения

Оценка выполненного задания

Ответ принимается полностью — 1 балл
Выбран ответ 3
Ответ не принимается — 0 баллов
Другой ответ или ответ отсутствует

Задание 2

Компетенция	Применение методов естественно-научного исследования
Тип знания	Знание процедуры
Содержание	Воспроизведение
Контекст	Личный / окружающая среда
Когнитивный уровень	Средний
Тип вопроса	Закрытый
Дидактическая единица	Биология: половое размножение, бесполое размножение, вегетативное размножение, растения

Оценка выполненного задания

Ответ принимается полностью — 2 балла
Выбраны ответы 2, 4
Ответ принимается частично — 1 балл

Выбран один верный ответ

Ответ не принимается — 0 баллов

Другой ответ или ответ отсутствует

Задание 3

Компетенция	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Тип знания	Эпистемологическое знание
Содержание	Воспроизведение
Контекст	Личный / окружающая среда
Когнитивный уровень	Высокий
Тип вопроса	Открытый
Дидактическая единица	Биология: половое размножение, бесполое размножение, вегетативное размножение, растения

Оценка выполненного задания

Ответ принимается полностью — 2 балла
В ответе дано указание на то, что при большом количестве вегетативных побегов клубника даёт меньше ягод. Чем больше клубника затрачивает энергии на образование побегов, тем меньше ягод
Ответ не принимается — 0 баллов
Другой ответ или ответ отсутствует

133

Исследуем

Следующие два коротких задания касаются исследования. Что включает в себя исследование? Во-первых, нужно понимать, зачем оно проводится, то есть какова его цель. Во-вторых, нужно решить, как идти к этой цели, то есть спланировать исследование. Ну а дальше нужно провести это исследование, иногда придерживаясь плана, а иногда и меняя его, если потребуется. Когда в результате наблюдений и измерений получены какие-то данные, то их анализируют и делают выводы. Само исследование может быть коротким и несложным, а порой может занимать годы. В наших коротких заданиях вам нужно будет определить цель описанного исследования и предложить способ его проведения.

Задание 3

Представьте, что ваш товарищ взял две одинаковые пластиковые бутылки. Одну он наполнил обычной водой из-под крана, а другую — такой же водой, но в которой он предварительно развёл (растворил) довольно большое количество поваренной соли. Затем обе бутылки он положил в морозильную камеру холодильника, но прежде чем это сделать, убедился, что температура воды в обеих бутылках одинаковая. Пока бутылки лежали в морозильнике, он каждые полчаса открывал морозильник и разглядывал бутылки.

Как вы думаете, в чём состояла цель исследования, которое проводил ваш товарищ?

Ответ: _____

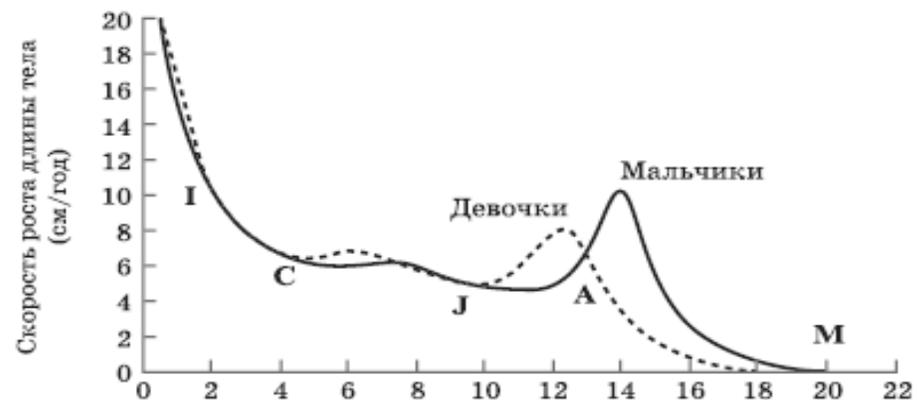
Анализируем и делаем вывод

И наконец два коротких тренировочных задания, в которых нужно проанализировать данные и сделать вывод. Откуда берутся эти данные? Во-первых, они могут быть получены в результате вашего же исследования, например, с двумя пластиковыми бутылками воды, пресной и солёной. Тогда анализ данных — это неотъемлемая часть проведённого исследования. Но данные могут оказаться перед вами в готовом виде, как внешность доктора Ватсона перед Холмсом или погодные условия перед гуляющими людьми. Или, например, вы можете иметь данные в форме графика, как в Задании 5.

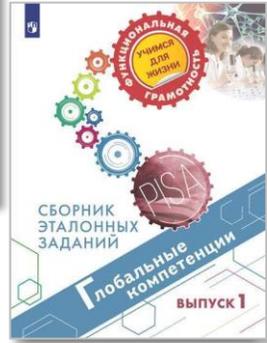
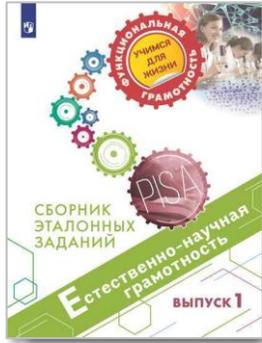
Задание 5

На графике показано, как меняется в зависимости от возраста скорость роста длины тела (или скорость увеличения роста) у мальчиков и девочек. Всё это, конечно, усреднённые данные.

В каком возрасте (укажите примерный промежуток или промежутки) девочки растут быстрее, чем мальчики? И в каком мальчики растут быстрее, чем девочки?



Купить все пособия серий по «Функциональной грамотности» можно в нашем интернет магазине



Серия «Функциональная грамотность. Учимся для жизни»



Серия «Функциональная грамотность. Тренажер»





Хотите купить?

Оптовые закупки: отдел по работе с государственными заказами
тел.: +7 (495) 789-30-40, доб. 41-44, e-mail: GTrofimova@prosv.ru,

Розница: самостоятельно заказать в нашем интернет-магазине 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

Горячая линия: vopros@prosv.ru

