

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**по формированию функциональной грамотности обучающихся
5-9 классов с использованием открытого банка заданий на
цифровой платформе по шести направлениям функциональной
грамотности в учебном процессе и для проведения
внутришкольного мониторинга формирования
функциональной грамотности обучающихся**

ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

5-9 классы

Авторы: А.Ю. Пентин, Е.А. Никишова, Г.Ю. Семенова

Цитирование научного издания:

Пентин, А.Ю. Естественно-научная грамотность [Электронный ресурс] / А.Ю. Пентин, Е.А. Никишова, Г.Ю. Семенова // Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся 5-9 классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе по шести направлениям функциональной грамотности в учебном процессе и для проведения внутришкольного мониторинга формирования функциональной грамотности обучающихся / под ред. Г. С. Ковалевой. М: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. 360 с. URL: https://edsoo.ru/Metodicheskie_rekomendacii_po_formirovaniyu_funkcionalnoj_gramotnosti_obuchayuschihся_5_9_klassov_s_ispolzovaniem_otkritogo_banka_za.htm

Москва, 2022

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1.1. Методические рекомендации по формированию естественно-научной грамотности в учебном процессе	3
1.2. Методические рекомендации по организации и проведению занятий по естественно-научной грамотности во внеурочной деятельности.....	15
1.3. Методические рекомендации по проведению внутришкольного мониторинга по естественно-научной грамотности.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Формирование функциональной грамотности является одной из важнейших образовательных задач в соответствии с обновленным ФГОС ООО. Задачи формирования естественно-научной грамотности в рамках как урочной, так и неурочной деятельности в равной мере определяются смыслом понятия естественно-научной грамотности, сформулированным в международном исследовании PISA:

«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.

Естественно-научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- научно объяснять явления;
- демонстрировать понимание особенностей естественно-научного исследования;

интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов».

Формирование естественно-научной грамотности в 5 классах имеет свою специфику, связанную как с возрастными особенностями учащихся, так и с набором естественно-научных предметов 5 класса. Этот набор очень узок и включает в себя лишь биологию и географию, да и то изучаемые, как правило, 1 ч/нед. Следовательно, и задания по естественно-научной грамотности, используемые во время уроков, должны по возможности опираться на программный материал по этим предметам. В этом отношении внеурочная деятельность в 5 классах предоставляет более широкие возможности с точки зрения вариативности содержания и применяемых методов, поскольку все это в меньшей степени, чем при изучении систематических учебных предметов, регламентируется образовательным стандартом. Именно поэтому основная часть данных методических рекомендаций посвящена формированию естественно-научной грамотности во внеурочной деятельности (раздел 3.2), и туда же вошел материал, связанный с большинством заданий для 5 класса, разработанных в 2022 году. Раздел 3.1 посвящен возможностям использования заданий по естественно-научной грамотности на уроках биологии и географии, с учетом того что география в 5 классах включает в себя и элементы астрономии, которые входят также и программу предмета «Окружающий мир» начальной школы.

1.1. Методические рекомендации по формированию естественно-научной грамотности в учебном процессе

Рассмотрим подходы к формированию естественно-научной грамотности в 5 классах на уроках биологии и географии на примере использования комплексных заданий «Как напоить растение?» и «Миссия на Луну».

В комплексном задании «Как напоить растение?» рассматривается часто встречаемая в жизни ситуация. Многие дети этого возраста увлекаются выращиванием растений, они наблюдают за их ростом и развитием, учатся ухаживать за растением и, в частности, учатся правильно поливать выращиваемое растение.

Выполняя комплексное задание «Как напоить растение?», обучающиеся ответят на вопросы, которые помогут им лучше понять процессы роста и развития растений, подробнее познакомиться с окружающим нас миром растений.

Комплексное задание включает введение и 5 отдельных заданий.

Как напоить растение?

Прочитайте введение. Затем приступайте к выполнению заданий, нажав на кнопку с номером задания.

Введение

КАК НАПОИТЬ РАСТЕНИЕ?

В летние каникулы Женя отдыхала на даче. Стояла жаркая и сухая погода. Женя вместе с бабушкой часто поливала растения. Бабушка объяснила Жене, что растения, как и люди, тоже пьют воду. Женя задумалась, а как пьют растения?



Задание 1/5 относится к компетенции интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов. Обучающимся необходимо проанализировать данные и сделать соответствующие выводы. Для ответа на вопрос, учащимся предлагается проанализировать предложенные в задании схему и рисунок. На схеме, приведенной в задании, представлено строение корня, и, конкретно, зоны всасывания с расположенными в этой зоне, корневыми волосками. Эта зона находится в нижней части корня. На рисунке изображено строение корневого волоска.

Как напоить растение?

Задание 1 / 5

Прочитайте текст «Как напоить растение?» и рассмотрите рисунки, расположенные справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Объясните, почему при поливе растений нужно обильно проливать почву.

Запишите свой ответ.

Как напоить растение?

Женя решила познакомиться со строением корня. Она рассмотрела схему строения корня и увидела, что в нижней части корня имеются корневые волоски – это наружный слой вытянутых клеток покровной ткани корня. С их помощью корень поглощает из почвы воду и минеральные соли.



Рис. 1. Схема строения корня

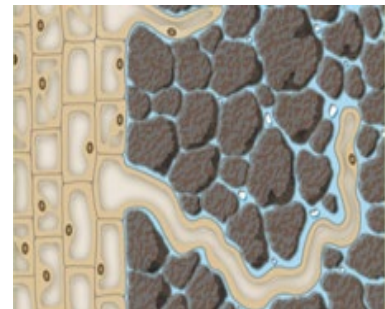


Рис. 2. Строение корневого волоска

По типу это задание относится к заданиям с развернутым ответом. Учащимся необходимо и ответить на вопрос: Почему при поливе растений нужно обильно проливать почву?

Ответ: при поливе растений нужно обильно проливать почву, поскольку корневые волоски находятся в нижней части корня.

Это задание относится к среднему уровню сложности.

Задания 2/5, 3/5 и 4/5 относятся к компетенции «научное объяснение явлений». Обучающимся необходимо применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления.

Как напоить растение?

Задание 2 / 5

Прочитайте текст «Как напоить растение?», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Какую воду нужно использовать для полива растений?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

- Вода должна быть холодной
- Вода должна быть тёплой
- Вода и воздух должны быть одной температуры
- Вода должна быть кипячёной

Как напоить растение?

На даче был глубокий колодец. Для полива бабушка набирала из колодца воду в бочки.



В задании 2/5 говорится, что на даче был глубокий колодец. Для полива бабушка набирала из колодца воду в бочки. Из текста становится понятно, что в глубоком колодце вода холодная, бабушка не поливала растения этой водой сразу, а наливала воду сначала в колодец. Кроме того, детям из собственного опыта и дополнительных источников информации известно, что холодная вода хуже впитывается корнем и растение, соответственно, не получает всех необходимых ему веществ.

По типу это задание относится к заданиям с выбором одного верного варианта ответа.

Для ответа на вопрос: какую воду нужно использовать для полива растений? Учащимся нужно выбрать верный вариант ответа.

Ответ: 3 (Вода и воздух должны быть одной температуры).

Это задание относится к низкому уровню сложности.

<p>Как напоить растение? Задание 3 / 5</p> <p><i>Прочитайте текст «Как напоить растение?» и рассмотрите рисунки, расположенные справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.</i></p> <p>Какой способ полива томатов является правильным?</p> <p><input type="radio"/> Способ 1 <input type="radio"/> Способ 2</p> <p><i>Объясните свой ответ.</i></p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: center;">Как напоить растение?</p> <p style="text-align: center;">Бабушка познакомила Женю с разными способами полива растений. На даче росли томаты, и Женя узнала, как правильно поливать эти растения.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Способ 1. Полив растений томата сверху</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Способ 2. Полив растений томата под корень</p> </div> </div>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

В задании 3\5 обучающимся нужно проанализировать способы полива растений томата, представленные на рисунках (способ 1 и способ 2). При ответе на вопрос учащиеся могут опираться на знания о правилах полива растений, полученные из курса «Окружающий мир» начальной школы.

По типу это задание с выбором ответа и объяснением. Учащимся предлагается ответить на вопрос: Какой способ полива томатов является правильным? И объяснить свой выбор. Учащиеся выбирают способ полива и объясняют, почему выбранный способ полива является правильным.

Ответ: «Способ 1» и дано объяснение: при поливе под корень листья и плоды растений остаются сухими и меньше подвержены заболеваниям.

Это задание относится к высокому уровню сложности.

Как напоить растение?

Задание 4 / 5

Прочитайте текст «Как напоить растение?» и рассмотрите рисунки, расположенные справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

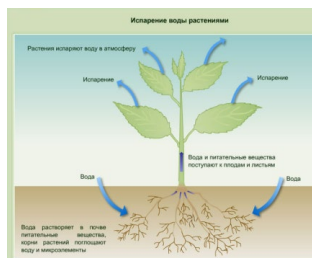
Какие растения необходимо поливать чаще?

Отметьте **два** верных варианта ответа.

- Растения с большими листьями
- Медленнорастущие растения
- Растения, имеющие колючки
- Растения с маленькими листьями
- Быстрорастущие растения

Как напоить растение?

Женя узнала, что растения испаряют воду с помощью листьев. За счёт испарения создаётся постоянный ток воды из корней к листьям. На даче росло много разных растений. Бабушка объяснила Жене, что одни растения нужно поливать чаще, другие реже.



Процесс испарения воды листьями



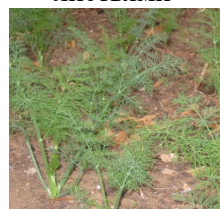
Растение с большими листьями



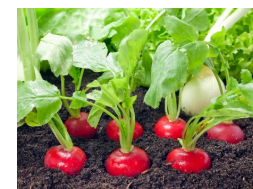
Медленнорастущее растение



Растение, имеющие колючки



Растение с маленькими листьями



Быстрорастущее растение

В задании 4/5 предлагается прочитать текст и рассмотреть рисунки. Школьниками предлагается ответить на вопрос: какие растения необходимо поливать чаще? В тексте говорится о том, что за счёт испарения создаётся постоянный ток воды из корней к листьям. На рисунке изображен процесс испарения воды листьями, а также показаны: растения с большими листьями; медленно растущее растение; растение, имеющие колючки; растения с маленькими листьями; и быстро растущее растение. При ответе на вопрос учащиеся опираются на знания о потреблении воды растением, полученные из курса «Биологии» 5 класса, а также на собственные наблюдения.

По типу это задание с выбором двух верных вариантов ответа.

Верные варианты: 1 (Растения с большими листьями), 5 (Быстро растущие растения).

Это задание относится к среднему уровню сложности.

<p>Как напоить растение? Задание 5 / 5</p> <p><i>Прочитайте текст «Как напоить растение?», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.</i></p> <p>Какую цель поставила Женья в этом эксперименте?</p> <p><i>Запишите свой ответ.</i></p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: center;">Как напоить растение?</p> <p>Женья провела эксперимент. Она посадила два одинаковых растения в горшочки. Оба растения Женья поставила в светлое место на подоконник. Одно растение Женья поливала часто, несмотря на то, что почва в горшочке была влажной. Другое растение она поливала по мере подсыхания почвы в горшочке. Через некоторое время Женья заметила, что растение, которое она часто поливала, отстаёт в росте.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  Вариант 1 </div> <div style="text-align: center;">  Вариант 2 </div> <div style="text-align: center;">  Вариант 1 </div> <div style="text-align: center;">  Вариант 2 </div> </div>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Задание 5/5 относится к компетенции применение естественнонаучных методов исследования. В задании представлено подробное описание самого исследования и его результаты. Обучающимся предлагается сформулировать цель проведенного исследования. Для ответа на вопрос учащиеся опираются на знания о методах изучения живой природы, полученные из курса Биологии 5 класса.

Ответ: цель исследования - узнать, как часто нужно поливать растения.

Это задание относится к среднему уровню сложности.

Содержание комплексного задания «Миссия на Луну» связано с интересной для школьников проблемой освоения человечеством Луны. В задании рассматриваются как уже знакомые многим учащимся, так и новые для них ситуации с позиций содержания учебного предмета «Окружающий мир», который они изучали в начальной школе, а также представлений, полученных в курсе географии. В рамках содержания этого предмета (Раздел 3. «Земля - планета Солнечной системы») ребята получили элементарные представления о небесных телах, строении Солнечной системы, движении Земли вокруг Солнца, познакомились с понятиями: полюс, пояс освещённости, вращение Земли вокруг своей оси, смена дня и ночи на Земле, влияние космоса на Землю и жизнь людей. Эти знания пятиклассники могут перенести в новую ситуацию на Луне и применить для нахождения верных ответов на вопросы комплексного задания. Поскольку их знания ограничены основной программой начального общего образования и примерной программой по географии (2021 г.), то многие не знакомые учащимся факты содержатся в описании ситуаций, входящих в комплексное задание. Комплексное задание направлено на применение умений, входящих в состав всех трех компетенций естественно-научной грамотности, и включает 5 отдельных заданий.

Миссия на Луну

Задание 1 / 5

Прочитайте текст «Миссия на Луну», расположенный справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

По какой причине следы космонавтов сохраняются на поверхности Луны очень длительное время?

- Толстый слой пыли
- Отсутствие атмосферы

Объясните свой ответ.

Миссия на Луну

Через 40 лет после первых полётов на Луну автоматическая межпланетная станция провела съёмку районов, где раньше побывали земные экспедиции. Она передала на Землю первые в истории детальные снимки спускаемых аппаратов, посадочных площадок, элементов оборудования и даже следов вездехода и самих космонавтов, оставленных экспедициями в слое лунной пыли на поверхности планеты.

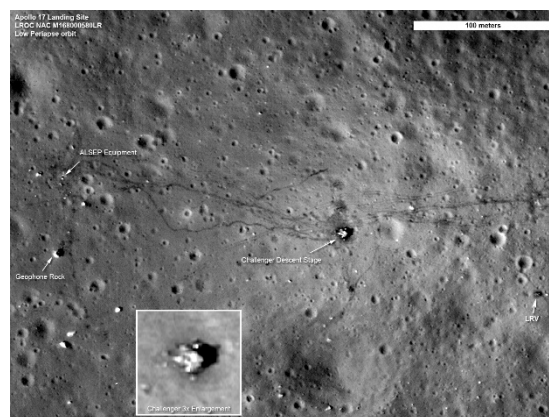
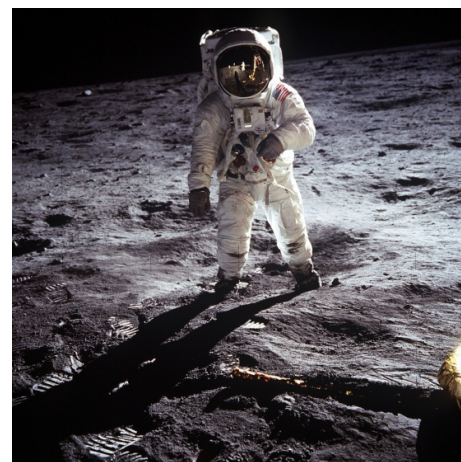


Рисунок 2. Место посадки экспедиции Аполлон-17. Видны: спускаемый модуль, следы колёс автомобиля и пешие следы космонавтов. Снимок LRO, 4 сентября 2011 года.

Рисунок 3. Космонавт оставляет следы в слое лунной пыли.



Источник:
https://www.theregister.com/2011/09/06/new_lunar_images/

Задание 1/5 относится к компетенции «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов» и предполагает умение анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Уровень сложности – средний. Учащимся необходимо выбрать один краткий ответ из приведенного списка и объяснить его. Для правильного выбора им необходимо не только внимательно ознакомиться с содержанием задания, но и проанализировать имеющиеся знания об атмосфере, опираться на свой жизненный опыт и здравый смысл.

Миссия на Луну

Задание 2 / 5

Прочитайте текст «Миссия на Луну», расположенный справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

Сколько будет весить на Луне скафандр с оборудованием, которое необходимо космонавту, если на земле его вес равен 120 кг?

- 12 кг
 20 кг

Объясните свой ответ.

Миссия на Луну

Все тела притягиваются друг к другу, как на Земле, так и на Луне. Но сила этого притяжения чувствуется, если хотя бы одно из них очень большое, например, планета. Нас притягивает Земля, и мы не можем от неё оторваться и улететь. Луна меньше и легче Земли примерно в 6 раз. Это означает, что сила притяжения на Луне меньше, чем на Земле. Человек весом 60 кг на Луне будет весить 10 кг. Конструкторы используют это явление при создании космической экипировки astronauts.

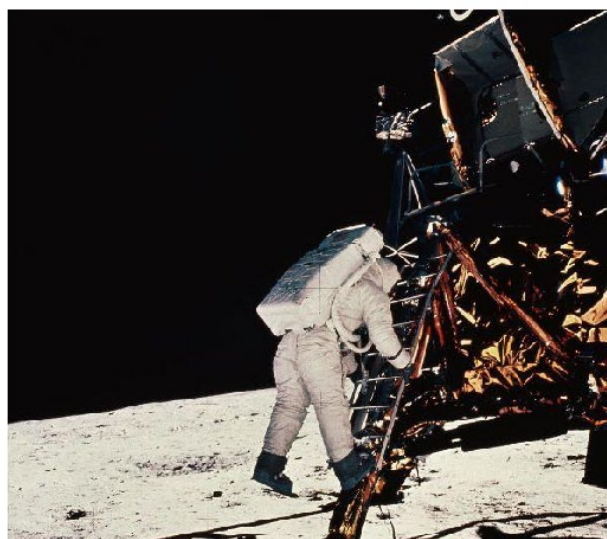


Рисунок 4. Экипировка космонавта при высадке на Луну.

Источник:
<https://samuelcummings.org/tag/united-states/>

В задании 2/5 учащимся надо предсказать вес скафандра космонавта на Луне, опираясь на элементарные представления по физической географии и математике, а также на информацию, включенную в текст задания. Задание относится к компетентностной области оценки «научное объяснение явлений» и требует применить умения распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления. Уровень сложности: низкий. Школьники должны выбрать краткий ответ и записать объяснение.

Миссия на Луну

Задание 3 / 5

*Прочитайте текст «Миссия на Луну», расположенный справа.
Запишите свой ответ на вопрос.*

Как ребятам нужно провести опыт и что они смогут увидеть?

Запишите свой ответ.

Миссия на Луну

Если смотреть на полную Луну, то можно увидеть на ней тёмные пятна. Она напоминает смеющуюся рожицу. Углубления на лунной поверхности называются кратерами. Много лет назад учёный Галилео Галилей назвал их морями. Теперь известно, что никаких морей на Луне нет, но по традиции многие кратеры сохранили свои названия. У самых больших из них необычные имена, например, Море Изобилия, Море Холода и другие.

Кратеры появились из-за бомбардировки поверхности Луны небольшими космическими телами (метеоритами и т.п.).



Рисунок 5. Лунные кратеры.

Появление кратеров можно смоделировать на опыте. Для этого в классе были приготовлены мука в плоской тарелке и твёрдые шарики.

Учительница предложила ребятам на уроке самим провести опыт, чтобы показать, как возникают кратеры на Луне.



Источник:

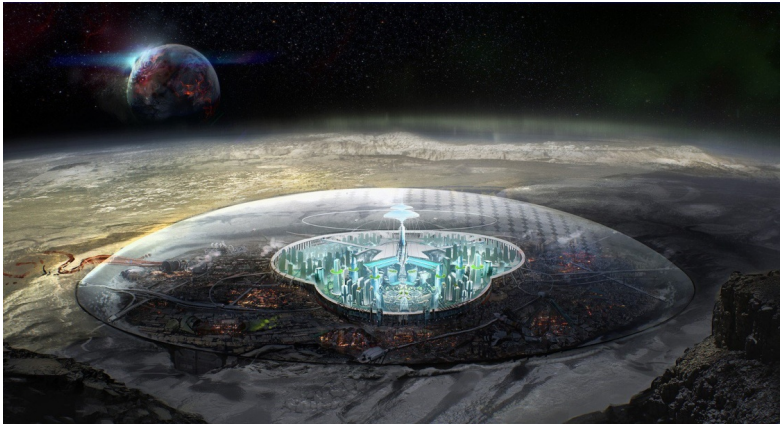
<http://www.monoblog.ch/20050115/index.html>

[https://fr.wiki2th.com/wiki/Goelenius_\(crat%C3%A8re\).html](https://fr.wiki2th.com/wiki/Goelenius_(crat%C3%A8re).html)

В задании 3/5 предлагается смоделировать образование кратеров на поверхности Луны. Компетентностная область: понимание особенностей естественнонаучного исследования. Учащимся необходимо продемонстрировать умение предлагать или

оценивать способ научного исследования данного вопроса. Уровень сложности: низкий. В задании предполагается свободный ответ.

Задание 4/5 относится к компетенции «научное объяснение явлений». Проверяется умение делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления. Учащимся предстоит не только проанализировать текст задания, но и использовать информацию, которую они могли получить из социальных сетей, научно-популярной и фантастической литературы. Пятиклассникам необходимо выбрать два верных ответа из приведенного списка. Уровень сложности: низкий.

<p>Миссия на Луну Задание 4 / 5</p> <p><i>Прочитайте текст «Миссия на Луну», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.</i></p> <p>Для чего нужен купол, накрывающий город на Луне?</p> <p><i>Отметьте два верных варианта ответа.</i></p> <p><input type="checkbox"/> сохранять кислород, чтобы он не улетучился в космос</p> <p><input type="checkbox"/> изменять силу притяжения Луны</p> <p><input type="checkbox"/> предохранять от опасного солнечного излучения</p> <p><input type="checkbox"/> создавать звукоизоляцию</p> <p><input type="checkbox"/> делать город невидимым из космоса</p> <p><input type="checkbox"/> защищать от метеоритов</p>	<p style="text-align: center;">Миссия на Луну</p> <p>Многие фантасты, описывая лунные города, предполагали, что они будут находиться в кратерах, которые накрыты огромными куполами. Современные инженеры, проектирующие космические объекты, тоже рассматривают возможность появления таких поселений на Луне.</p>  <p>Рисунок 6. Лунный город в кратере.</p> <p><i>Источник:</i> https://oblako-media.ru/behold/AhkDuo9kx9I/derevyya-iz-drugogo-mira/</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Миссия на Луну

Задание 5 / 5

Прочитайте текст «Миссия на Луну», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Почему природные условия на Южном полюсе Луны наиболее благоприятны для лунной базы?

Отметьте два верных варианта ответа.

- удобно проводить астрономические наблюдения
- поступает много солнечной энергии
- из водяного льда можно получать кислород
- близкое расположение к Земле
- иная сила притяжения к поверхности Луны
- можно непрерывно заряжать солнечные батареи

Миссия на Луну

В России планируется в недалеком будущем доставка на Луну исследовательской станции. Она должна сесть на Южный полюс нашего спутника. Природная среда в этой области отличается от других широт на планете: там есть залежи водяного льда. Кратеры Южного полюса Луны уникальны тем, что солнечный свет никогда не достигает их дна. Именно в таких «кратерах вечной тьмы» накапливался лёд в течение многих миллионов лет.

В то же время на гребнях кратеров в районе Южного полюса Луны существуют области без лунной ночи, периодически наступающей на всей территории спутника за исключением полярных регионов.

Российские учёные считают, что именно там надо строить лунную базу.

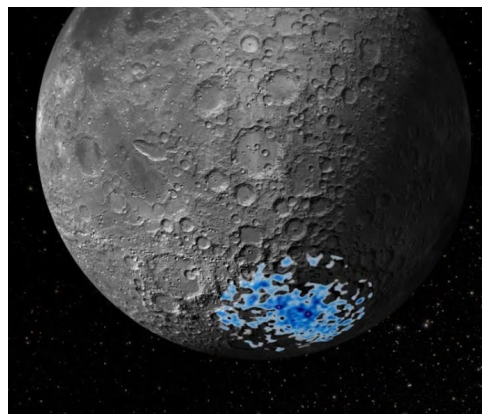


Рисунок 7. Возможные залежи льда на Луне.

Источник:

<https://mon1toring.ru/voda-na-lune-veritasium-11>

Задание 5/5 направлено на применение умения «анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы», которое относится к компетенции «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов». Уровень сложности: средний. В этом задании учащимся надо выбрать два верных ответа из приведенного списка. Выполняя это задание, школьники опираются не только на новую информацию, полученную из текста задания. Они применяют в новой ситуации знания о полюсах планеты, ее вращении вокруг собственной оси, агрегатных состояниях воды и ее составе, полученные на учебных предметах «Окружающий мир» и «Физическая география».

В целом комплексное задание «Миссия на Луну» можно отнести к среднему уровню сложности, хотя оно включает также отдельные задания низкого уровня (1/5, 3/5, 4/5).

Задание можно рекомендовать для работы в малых группах, организации дискуссий, групповых обсуждений на уроках географии, а также для организации проектно-исследовательской деятельности школьников. Кроме того, комплексное задание может использоваться как диагностическое для определения уровней сформированности естественно-научной грамотности учащихся.

1.2. Методические рекомендации по организации и проведению занятий по естественно-научной грамотности во внеурочной деятельности

Учебные занятия по естественно-научной грамотности в рамках внеурочной деятельности могут проводиться в разнообразных формах в зависимости от количественного состава учебной группы (это совсем не обязательно целый класс), ресурсного обеспечения (лабораторное оборудование, медиа ресурсы), методических предпочтений учителя и познавательной активности учащихся.

В 5 классе в рамках модуля программы внеурочной деятельности «Естественно-научная грамотность. Наука рядом» педагог может организовать работу по формированию и развитию следующих умений, характеризующих естественно-научную грамотность школьника:

- применять знания (в том числе полученные из текста заданий) для объяснения явлений;
- проводить простые экспериментальные исследования при поддержке учителя и анализировать их результаты;
- формулировать выводы на основе интерпретации данных (графических, числовых).

Эффективное формирование этих умений невозможно отделить и от задачи формирования умений метапредметного характера, определенных в программе курса внеурочной деятельности «Функциональная грамотность», где особое внимание необходимо уделить коммуникативным умениям, связанным с совместной деятельностью, командной работой, а также познавательным умениям: рассуждать, строить причинно-следственные связи.

При проведении внеурочных учебных занятий, направленных на формирование естественно-научной грамотности, можно руководствоваться Программой курса внеурочной деятельности «Функциональная грамотность», а применительно к 5 классу – модулем этой программы **«Естественно-научная грамотность: «Наука рядом»**. Ниже приведено примерное тематическое планирование этого модуля. Особенностью тематического планирования является то, что в колонке «Основное содержание» указан примерный перечень учебных заданий, которые можно использовать при проведении занятий, а в колонке «Образовательные ресурсы» – те ресурсы, где можно найти именно эти задания. В то же время учитель не ограничен использованием указанных заданий. Он может выбрать лишь некоторые из них, а также другие, не упомянутые в тематическом планировании, задания, которые при этом можно также найти на тех же ресурсах.

Примерное тематическое планирование модуля Естественно-научная грамотность: «Наука рядом»

№	Тема	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Формы проведения занятий	Образовательные ресурсы, включая электронные (цифровые)
1	Мои увлечения	1	Выполнение заданий, например: «Звуки музыки», «Что такое почва», «Аня и ее собака». <i>Примечание: может использоваться только одно из этих заданий.</i>	Использование полученных (из самих заданий) знаний для объяснения явлений. Проведение и/или интерпретация экспериментов.	Работа индивидуально или в парах. Обсуждение результатов выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> Портал РЭШ (Российская электронная школа) https://fg.reshe.edu.ru Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся» http://skiv.instrao.ru
2	Растения и животные в нашей жизни	2	Выполнение заданий, например: «Чем питаются растения» и «Хищные птицы». <i>Примечание: могут использоваться: только одно из этих заданий, оба или другие задания.</i>	Получение выводов на основе интерпретации данных (графических, числовых), построение рассуждений. Объяснение явлений с использованием приобретенных знаний. Анализ результатов экспериментов (описанных или проведенных самостоятельно).	Работа индивидуально или в парах. Обсуждение результатов выполнения заданий.	<ul style="list-style-type: none"> Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся» http://skiv.instrao.ru Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / под ред. Г. С. Ковалёвой, А. Ю. Пентина. — М. ; СПб. : Просвещение, 2020.

№	Тема	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Формы проведения занятий	Образовательные ресурсы, включая электронные (цифровые)
3	Загадочные явления	2	Выполнение заданий, например: «Движение воздуха», «Лазерная указка и фонарик» и «Загадка магнитов». <i>Примечание: могут использоваться только одно из этих заданий или два из списка.</i>	Проведение простых исследований и анализ их результатов.	Работа в парах или группах. Презентация результатов исследования.	<ul style="list-style-type: none"> Портал РЭШ (Российская электронная школа) https://fg.reshe.edu.ru Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 2: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / под ред. Г. С. Ковалёвой, А. Ю. Пентина. — М. ; СПб. : Просвещение, 2021.

Смысл названия модуля «Наука рядом» состоит в том, чтобы дать возможность учащимся обнаружить, что многие явления, с которыми они встречаются в жизни, кажущиеся привычными или наоборот непонятными, можно объяснять, пользуясь научными представлениями и доказательствами, или исследовать, также знакомясь при этом с научными методами исследования.

Одна из главных составляющих естественно-научной грамотности – методологические знания и умения. Биология, физика и химия, – экспериментальная наука, которые предполагают изучение объектов и явлений прежде всего путём проведения наблюдений и постановки экспериментов. Методологические знания раскрываются при овладении специальными и общепознавательными понятиями: эксперимент, гипотеза, контроль, вариант опыта, цель опыта, результат опыта, вывод из опыта и др. Готовя демонстрацию опыта, проводя лабораторную или практическую работу, учитель в том числе организует работу учащихся с этими понятиями, освоение их смысла:

Цель опыта – это то, что намечено для исследования (установление нового, подтверждение известного).

Гипотеза - это предположение (догадка, утверждение), которое требует доказательства.

Результат опыта – это фактическое, что получилось в опыте, наблюдается в его конце

Вывод из опыта - это умозаключение по постановке и результатам опыта, сделанное в соответствии с целью данного опыта.

Во многих исследованиях необходима постановка проблемы.

Проблема – это некая противоречивая ситуация, возникшая в результате работы, определившая тему исследования и требующая своего разрешения в итоге исследовательской работы.

Работа по проведению опытов побуждает положительную мотивацию к предмету, формирует опыт творческой деятельности. У учащихся в ходе проведения опытов развиваются не только интеллектуальные способности, но и умения и навыки, предполагающие работу, выполняемую своими руками (работа с лабораторным оборудованием, приготовление микропрепаратов и др.).

Тема 1. «Мои увлечения» (1ч.)

Окружающий нас мир увлекателен и многие находят увлечения в этом мире. Люди рисуют, поют, собирают марки, разводят рыбок или слушают музыку, читают или выращивают растения. С помощью увлечений человек познает окружающий мир, знакомится процессами и явлениями, узнает о свойствах окружающего нас мира. Ребенку важно научиться рассказывать о своих увлечениях, а главное, понимать и объяснять увлекающие его процессы, явления и свойства окружающего мира. Увлечения у детей порой начинаются с повышенного внимания, желания узнать о чем-то больше или попробовать что-то сделать самому. Это может быть интересный факт или какое-то интересное открытие, проведенный опыт. Через увлечения развивается познавательный интерес ребенка к естественным наукам. В процессе освоения интересного факта, обучающийся приобретает полезные навыки. Как это можно сделать? Многих детей увлекает наблюдение за растениями, которые они сами сажают дома или вместе с родителями на даче. У них часто возникает вопрос, почему посаженное им растение плохо

растет или вообще погибает? Давайте найдем ответ на этот вопрос в процессе проведения занятия «Что такое почва?»

Для изучения этой темы мы предлагаем использовать на занятиях задания, реализация которых может происходить в игровой форме.

Учебное занятие с использованием задания «Что такое почва?»

Изучение темы направлено на достижение обучающимися следующих результатов образовательной деятельности:

личностных: ценностное отношение к достижениям к науке; проявление интереса к способам познания; готовность к разнообразной совместной деятельности, умение формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях.

метапредметных: овладение навыками работы с информацией; владение базовыми логическими операциями: выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях.

предметных: умение использовать изученные естественнонаучные термины, понятия, законы и закономерности для объяснения наблюдаемых объектов, явлений и процессов; умение характеризовать и прогнозировать свойства объектов в зависимости от их состава и строения, описывать естественнонаучные объекты, процессы и явления.

Основные виды деятельности:

Получение выводов на основе анализа результатов проведенного лабораторного опыта;

интерпретация данных и использование научных доказательств для получения рассуждений.

Объяснение свойств с использованием приобретенных знаний.

Занятие. Что такое почва?

Цель занятия: конкретизировать и расширять понятие почва и её плодородие; состав и тип почвы; развитие навыков самостоятельной и групповой работы в процессе проведения лабораторного опыта.

Структура занятия: 1 – организационный момент; 2 – актуализация ранее полученных знаний о почве, ее плодородии и составе с привлечением личного опыта учащихся в процессе дискуссии; 3 – проведение лабораторного опыта и обсуждение его результатов; 4. – выполнение комплексного задания, обсуждение и анализ ответов обучающихся (поисковая беседа); 5. – подведение итогов и рефлексия.

Предметные результаты обучения:

Знаниевый компонент: расширить понятие почва, её плодородие, состав и тип почвы.

Деятельностный компонент: уметь распознавать типы почвы, сравнивать их, устанавливать причинно-следственные связи между типом почвы и ее плодородием, делать выводы. Уметь проводить наблюдения и эксперименты. Делать выводы. Работать индивидуально в составе мини группы.

Используемые методы: Проблемное изложение с элементами дискуссии и игровых ситуаций, исследовательский метод.

Оборудование: компьютер с подключением к сети Интернет, электронная доска, справочники, энциклопедии, коллекция образцов почв, оборудование для проведения опыта по определению состава и свойств почвы, таблицы.

1. Организационный момент.

В процессе проведения занятия, педагогу необходимо учитывать, что обучающиеся имеют некоторые представления о почве, её составе, значении для живой природы и хозяйственной жизни человека из курса начальной школы «Окружающий мир». Педагогу на занятии по внеурочной деятельности «Что такое почва?» необходимо конкретизировать и расширить представления обучающихся о почве её плодородии, типах почвы, составу и свойствам почвы, а также значении почвы для выращивания растений.

2. Актуализация знаний.

В целях активизации познавательной деятельности обучающихся необходимо поставить несколько проблемных вопросов, которые помогут учащимся мобилизовать имеющиеся знания из курса «Окружающий мир», а также знания, полученные из дополнительных источников информации, их личный практический опыт и сделанные ими собственные наблюдения.

Почему почва необходима для жизни растений?

Почему посаженные растения иногда плохо растут или вообще огибают?

Почему перед посадкой растений, в почву вносят перегной?

Ответы на эти вопросы учащиеся получают в ходе проведения урока.

Что же собой представляет почва?

Почва это верхний слой земли, на котором растут растения. Почва представляет собой уникальное природное образование, обладающее только ей присущими составом и свойствами.

3. Проведение лабораторного опыта и обсуждение его результатов.

Какой состав почвы? Для ответа на этот вопрос проведем опыт (работа учащихся в мини-группах).

Важно научить обучающихся работать в сотрудничестве, когда существует личная ответственность каждого члена группы, как за собственные решения, так и за общие решения всей группы. Работа в команде формирует у школьников умение отвечать за порученное дело, умение оценить работу каждого члена команды, и команды в целом.

Необходимо организовывать мини-группы согласно их психологической совместимости, в мини-группе должны быть ученики с разным уровнем обученности.

Ученики сами распределяют функции каждого участника мини-группы.

Лабораторный опыт.

Оборудование: прозрачная емкость (стакан) с водой, сухая почва, ложка или палочка для размешивания, таблица.

Цель работы: изучение состава почвы.

Ход лабораторного опыта:

1. Внимательно рассмотрите почву
2. Небольшое количество почвы опустите в стакан с водой и тщательно размешайте.
3. Дождитесь, когда образуется осадок и рассмотрите образовавшийся в стакане раствор.
4. Воспользуйтесь таблицей для определения механического состава почвы.



Таблица

Механические элементы почвы

Название механических элементов почвы	Размер механических элементов в мм
Камни	> 3
Гравий	3-1
Песок	1-0,5
Глина	< 0,01

Для формулирования выводов учащимся предлагается заполнить таблицу.

Таблица

Наблюдения	Выводы
1. При опускании почвы в воду выделялись пузырьки	Пузырьки газа указывают на то, что в почве имеется воздух
2. На поверхности раствора находятся не перегнившие остатки листьев, травы, насекомых и др.	Не перегнившие остатки листьев, травы, насекомых указывает на наличие перегноя в составе почвы
3. На дне стакана образовался осадок	Осадок образовался за счет крупных механических элементов почвы: камней, гравия, песка
4. Вода в стакане стала мутной	Вода стала мутной за счет самых мелких механических элементов почвы – глины

Совместное обсуждение результатов лабораторного опыта.

4. *Выполнение комплексного задания, обсуждение и анализ ответов обучающихся.*

Для закрепления полученных в результате проведенного опыта выводов, обучающимся предлагается выполнить комплексное задание по формированию конкретных умений, составляющих основные компетенции естественнонаучной грамотности, в частности: научно объяснять явления; понимать основные особенности естественнонаучного исследования; интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

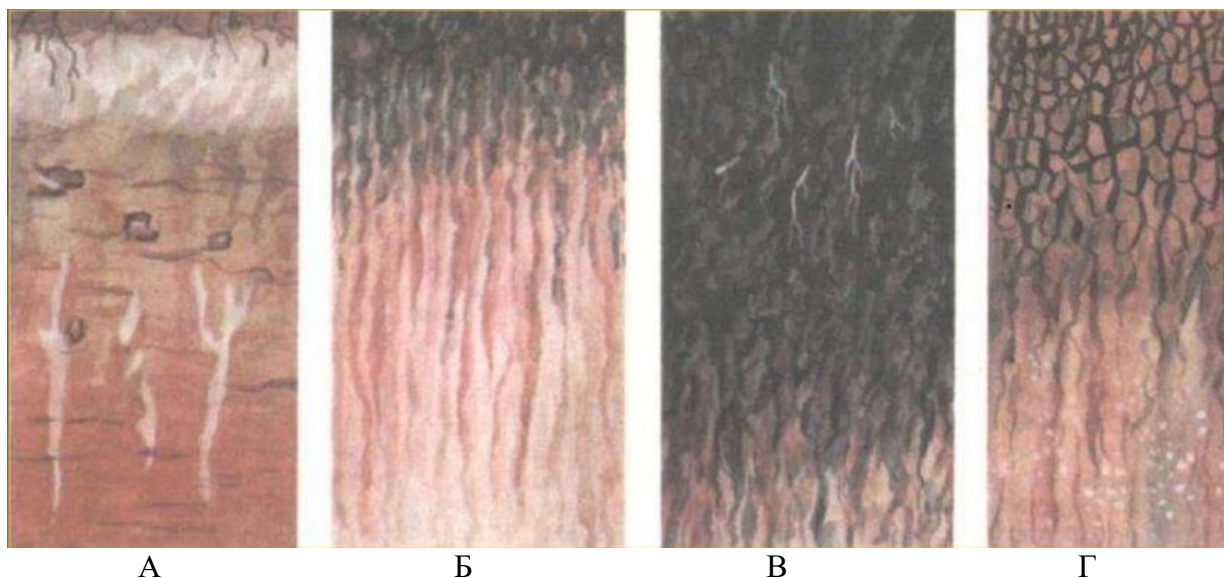
Постановка проблемы в комплексном задании включает мотивирующие тексты, иллюстрации - картинки, таблицы и др. Сюжет задания взят из повседневной жизни, поэтому знакомы и интересны детям.

Для выполнения заданий, обучающимся необходимо использовать различные мыслительные операции: анализ и синтез, сравнение, абстрагирование, интерпретация, обобщение, классификация и другие.

Использование комплексного задания на занятии будет способствовать осознанному освоению обучающимися понятий, законов, явлений в процессе решения реальных жизненных ситуаций. Выполнение заданий можно организовать в игровой форме, чтобы учащимся было легче было осознать проблему и сформулировать ответы на поставленные вопросы.

Задания 1-4

Постановка проблемы: Маша с родителями побывала в музее Почвоведения, где увидела образцы различных типов почв, которые отличались не только по внешнему виду, но и по своим свойствам. Маша знала, что самые плодородные почвы те, которые содержат большое количество перегноя (гумуса), образующегося в результате разложения растительных и животных остатков.



Задание 1.

Какая из представленных на рисунке почв является самой плодородной?

Выберите один ответ.

1. А
2. Б
3. В
4. Г

➤ Весной Маша поехала с родителями на дачу и решила помочь им с посадкой овощей. Родители вскопали грядку, а Маша хотела посадить семена, но родители сказали, что перед посадкой семян нужно внести в почву перегной.



Задание 2.

Объясните, почему перед посадкой растений в почву вносят перегной?

➤ В энциклопедии Маша прочитала, что почвы бывают супесчаные и суглинистые. Супесчаные и суглинистые почвы обладают разными свойствами, они по-разному удерживают воду и содержат в своем составе разное количество воздуха.

Задание 3.

Какая из перечисленных характеристик почвы относится к супесчаной почве?



Выберите один ответ.

- А. Удерживает больше воды, содержит меньше воздуха
- Б. Удерживает меньше воды, содержит больше воздуха
- В. Удерживает меньше воды, содержит меньше воздуха
- Г. Удерживает больше воды, содержит больше воздуха

➤ На даче перед домом Маша решила посадить свои любимые цветы. Родители сказали Маше, что почва на участке перед домом тяжелая, суглинистая и посоветовали Маше посадить цветы позже, когда станет немного теплее.



Задание 4.

Почему родители посоветовали Маше посадить цветы позже, когда станет теплее?

Обсуждение заданий

На занятии педагогу необходимо организовать совместное обсуждение ответов на комплексное комплексных задание.

Задание 1. Формируемая компетенция этого задания - это интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов. Формируемые умения анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Учащимся необходимо проанализировать образцы почв, представленных на иллюстрациях. В тексте задания говорится, что плодородные почвы содержат большое количество перегноя (гумуса). У обучающихся актуализируются знания, которые они получили на занятии, а также в курсе «Окружающий мир» и свой личный опыт, о том, что перегной это поверхностный слой почвы, который имеет темный оттенок. Таким образом, самая плодородная почва изображена под буквой **В**.

Задание 2. Формируемая компетенция этого задания - это научное объяснение явлений. Формируемые умения применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления. Обучающиеся актуализируют знания, которые они получили на данном занятии, знания из курса «Окружающий мир», а также личный практический опыт, о том, что перегной - образуется в процессе разложения перегнивания остатков живых организмов. Он обогащает почву питательными веществами, поэтому его дополнительно вносят в почву для лучшего роста и развития растений.

Задание 3. Формируемая компетенция этого задания - это научное объяснение явлений. Формируемые умения применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления. В тексте к заданию говорится о супесчаных и суглинистых почвах, которые обладают разными свойствами, по-разному удерживают воду и содержат в своем составе разное количество воздуха. Термин супесчаные почвы предполагает преобладание песка в составе почвы, а термин суглинистые предполагает преобладание глины в составе почвы. На занятии учащиеся проводили лабораторный опыт, определяя состав почвы. Кроме, того, у школьников актуализируются в данном случае знания из курса «Окружающий мир» о почве и ее свойствах. Задание с открытыми ответами. Учащимся

необходимо применить знания для объяснения явления. Верный ответ - **Б**. Удерживает меньше воды, содержит больше воздуха.

Задание 4. Формируемая компетенция этого задания - это научное объяснение явлений. Формируемые умения применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления. В тексте к заданию говорится, о том, что на участке перед домом почва, где Маша хотела посадить цветы почва тяжелая, суглинистая и родители посоветовали Маше посадить цветы позже, когда станет немного теплее.

Обучающиеся актуализируют знания, которые они получили на занятии, знания из курса «Окружающий мир», а также личный практический опыт.

Суглинистые почвы предполагают преобладание глины в своем составе, глинистые почвы удерживает много воды, они более плотные по своему составу. Такие почвы медленно прогреваются. Весной глинистые почвы содержат много влаги, поэтому они долго прогреваются.

5. Подведение итогов и рефлексия.

При подведении итогов учащиеся дают оценку ответов наиболее активных участников дискуссий, выделяют наиболее запоминающиеся этапы занятия.

Делают совместно с педагогом вывод: почва имеет поверхностный слой, обладающий плодородием. Поверхностный слой почвы образуется за счет разложения, перегнивания живых организмов (растений, животных), и получил название перегноя. Чем больше перегноя содержится в почве, тем более плодородной будет почва. Кроме этого в состав почвы входят: песок, глина, вода и воздух. Это механический состав почвы, он определяют основные свойства почвы.

Учебное занятие с использованием задания «Звуки музыки»

Внеурочное занятие с использованием комплексного задания «Звуки музыки» в определенном смысле имеет пропедевтический характер, поскольку в нем затрагивается тема звуковых волн, и в частности, обсуждается вопрос о том, что источником звука является какое-то колеблющееся тело. Проблема в том, что мы имеем дело с очень «дальней» пропедевтикой, поскольку в курсе физики звук, упругие волны обычно рассматриваются лишь в 9 классе. Между тем мы живем в звуковой среде, многие дети занимаются музыкой, поют или играют на музыкальных инструментах, и «откладывать» рассмотрение звуковых явлений на столь отдаленный срок кажется крайне неоправданным. При этом методические возможности обсудить звуковые явления с учащимися 5-х классов на доступном им уровне существуют, тем более если опираться на такую область увлечений многих детей и подростков, как игра на музыкальных инструментах.

Ниже приведено само комплексное задание «Звуки музыки» в том виде, в каком учащиеся могут получить его в рамках учебного занятия на бумажном носителе или электронной платформе (<http://skiv.instrao.ru>).

Звуки музыки

Задание 1 / 4

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Какое колеблющееся тело является источником звука при игре на гитаре?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- Рука гитариста, лежащая на грифе
- Рука гитариста, щиплющая струну
- Струна гитары
- Корпус гитары

Пятиклассник Егор учится играть на гитаре. Также он любит физику, хотя в школе в 5 классе физику ещё не преподают. Но Егору всё равно интересно, как происходят разные явления. Например, он хотел бы понять, *как возникают звуки*. Старшая сестра рассказывала Егору, что звук, который мы слышим, это волны, которые распространяются по воздуху. А источником таких волн бывает какой-то колеблющийся предмет, или, как говорят физики, тело.

**Звуки музыки**

Задание 2 / 4

Прочитайте текст, расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Почему при игре на тонкой струне гитары звук получается выше, чем при игре на толстой струне?

Запишите свой ответ.

Егор также хотел бы понять, *от чего зависит высота звука*. Почему одни звуки высокие, как писк комара, а другие низкие, как рёв мотора грузовика? Сестра объяснила ему, что это зависит от частоты колебаний тела, которое является источником звука. Чем быстрее колеблется это тело, тем выше звук.



Звуки музыки

Задание 3 / 4

Прочитайте текст, расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Зачем для создания музыки музыканту нужно иметь бокалы разного размера и с разным количеством воды?

Запишите свой ответ.

Однажды Егор увидел, как музыкант играет на стеклянных бокалах с водой. На этом «инструменте» удавалось создавать самую разную музыку, от классики до рока. Музыкант извлекал звуки, проводя смоченным в воде пальцем по краю бокала. Бокалы были разного размера и с разным количеством воды.



Звуки музыки

Задание 4 / 4

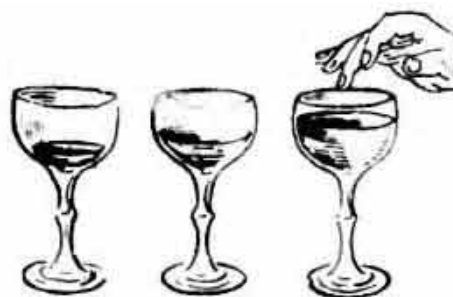
Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Какое предположение (гипотезу) они хотели проверить этим экспериментом?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

- Чем больше воды в бокале, тем он устойчивее.
- Чем больше воды в бокале, тем он тяжелее.
- Чем больше воды в бокале, тем длиннее получающийся звук.
- Чем больше воды в бокале, тем ниже получающийся звук.

Егор вместе с сестрой тоже научились извлекать звуки из бокалов. Затем они решили провести эксперимент. Они взяли три одинаковых бокала с разным количеством воды и стали слушать возникающий звук.



Возможный сценарий учебного занятия

Для проведения учебного занятия комплексное задание «Звуки музыки» может быть разбито на две части. В первую часть входят два первых задания, во вторую часть – 3-е и 4-е задания, имеющие экспериментальный характер.

Занятие начинается с короткого вступительного разговора учителя с детьми, о том кто из них учится играть на каких-либо музыкальных инструментах. У учителя есть с собой гитара или другой струнный инструмент, на котором кто-то из ребят может сыграть простую мелодию или просто издать звук. Эта часть занимает не более 5 минут.

Далее учащимся предлагается выполнить первые два задания («Звуки музыки», задания 1/4 и 2/4). Предварительно учитель объясняет, что с помощью этих заданий мы лучше поймем, как возникает звук. Задания выполняются учащимися индивидуально. Этот этап – не более 5 минут.

После выполнения заданий учащиеся сообщают, какой вариант ответа и почему они выбрали в 1-м задании и какое объяснение написали во 2-м задании. При этом в ходе обсуждения учащиеся вместе с учителем совместно приходят к общей точке зрения. Характеристики заданий и система оценивания (в том случае если оценка производится) приведены ниже. Продолжительность этого этапа 8-10 минут.

ЗАДАНИЕ 1. ЗВУКИ МУЗЫКИ. (1 ИЗ 4). МФГ ЕС 5 019 01 А6

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** низкий
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления
- **Максимальный балл:** 1
- **Способ проверки:** программой

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 3 (Струна гитары).
0	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

ЗАДАНИЕ 2. ЗВУКИ МУЗЫКИ. (2 ИЗ 4). МФГ ЕС 5 019 02 А6

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы
- **Максимальный балл:** 1
- **Способ проверки:** экспертом

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Дан ответ, в котором говорится, что тонкая струна колеблется чаще или быстрее, чем толстая струна.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

Задания 3 и 4 желательно перевести в «живой», экспериментальный формат, а «текстовое» выполнение можно осуществить уже после эксперимента. При этом учащимся выдаются задания 3 и 4, но учитель говорит, что даже если учащимся кажется, что они могут ответить на вопросы заданий, не выполняя экспериментов, они затем все равно должны будут подтвердить и обосновать свои ответы с помощью опытов.

Перед проведением экспериментов с бокалами (или стаканами) дети сначала тренируются извлекать из них звуки, а потом уже совместно с учителем ставят задачи исследования. Они могут звучать по-разному. Можно сначала проводить опыты с бокалами разного размера или с одинаковыми бокалами, но наполненными разным количеством воды, и потом делать выводы о различиях в извлекаемых звуках. Но можно в начале выдвигать гипотезы, о которых по сути и идет речь в заданиях 3 и 4, а затем проверять их с помощью экспериментов.

Учащиеся могут работать в парах, затем быстро выполнять задания 3 и 4 «на бумаге» или компьютере. После того, как выполненные задания переданы учителю, пары (выборочно) рассказывают о своих решениях и демонстрируют поставленные ими эксперименты. Продолжительность этого этапа до 20 минут.

В случае оценивания заданий 3 и 4 из комплексного задания «Звуки музыки» можно воспользоваться системой оценивания, приведенной ниже.

ЗАДАНИЕ 3. ЗВУКИ МУЗЫКИ. (3 ИЗ 4). МФГ ЕС 5 019 03 А6

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления
- **Максимальный балл:** 2
- **Способ проверки:** экспертом

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ, в котором говорится, что разные бокалы и разное количество воды нужны для того, чтобы получать звуки разной высоты (или высокие и низкие звуки).
1	Дан ответ, в котором говорится только, что разные бокалы и разное количество воды нужны для того, чтобы получать разные звуки.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

ЗАДАНИЕ 4. ЗВУКИ МУЗЫКИ. (4 ИЗ 4). МФГ ЕС 5 019 04 А6

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** применение естественно-научных методов исследования
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их

проверки <ul style="list-style-type: none"> • Максимальный балл: 1 • Способ проверки: программой 	
Система оценивания:	
Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 4 (Чем больше воды в бокале, тем ниже получающийся звук).
0	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

Тема 2. Растения и животные в нашей жизни (2 ч.)

Растительный мир тесно связан с нашей жизнью. Куда бы мы ни пошли или поехали - всюду есть растения: около дома, в парке, лесу, на огороде, в поле. Мы их встретим в поездке на море, высоко в горах и т.д. Растения кормят, одевают, лечат. Трудно перечислить их пользу для человека.

Растения занимают место в наших домах и квартирах: на подоконниках и подставках, они украшают нашу жизнь, мы используем их в эстетических целях. Часто мы обращаемся к комнатным растениям в целях изучения их строения, процессов жизнедеятельности, взаимоотношений с другими организмами. Растения – излюбленные живые объекты для постановки опытов и наблюдений.

В воде и на суше, в почве, воздухе и даже в органах растений, животных и человека обитают различные животные. Животных на Земле гораздо больше, чем растений. Но они более скрытные, поэтому нам бывает трудно увидеть птиц, насекомых и зверей, ведь они имеют хорошо развитые органы чувств и передвижения. Тем не менее наша жизнь тесным образом связана с ними, стоит только вспомнить домашних животных: овцы, коровы, куры, гуси, кошки, собаки- только некоторые из них.

Некоторых животных называют «мучениками» науки (лягушки, собаки и др.). Эксперименты в медицинских и биологических целях необходимы и даже неизбежны. Без таких исследований невозможен прогресс во многих отраслях фундаментальной и прикладной биологической науки.

Изучение растений и животных на уроках, внеурочных занятиях, в практической жизни - важное и нужное приобретение в познании живой природы, которое позволит учащимся использовать знания и умения не только для дальнейшего образования, но и их применения в конкретных жизненных ситуациях.

Источники информации: Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся» <http://skiv.instrao.ru>

Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / под ред. Г. С. Ковалёвой, А. Ю. Пентина. — М. ; СПб. : Просвещение, 2020.)

В теме 2. «Растения и животные в нашей жизни» мы рекомендуем использовать занятия:

Занятие 1. Чем питаются растения? и Занятие 2. Хищные птицы.

Изучение темы направлено на достижение обучающимися следующих результатов образовательной деятельности:

личностных: развитие научной любознательности, интереса к биологической науке и исследовательской деятельности; овладение основными навыками исследовательской

деятельности; ориентация на применение биологических знаний для решения задач в области окружающей среды; повышение уровня экологической культуры; умение формулировать идеи, понятия, гипотезы о биологических объектах и явлениях.

метапредметных: выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений, процессов); выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений; использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления; выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания.

предметных: иметь представление о важнейших биологических процессах и явлениях: питание, дыхание, транспорт веществ, раздражимость, рост, развитие, движение, размножение; применять биологические термины и понятия; аргументировать основные правила поведения человека в природе и объяснять значение природоохранной деятельности человека; применять методы биологии (наблюдение, описание, классификация, измерение, эксперимент): проводить наблюдения за организмами, описывать биологические объекты, процессы и явления.

Основные виды деятельности:

- Получение выводов на основе интерпретации данных (графических, числовых), построение рассуждений.
- Объяснение явлений с использованием приобретенных знаний.
- Анализ результатов экспериментов (описанных или проведенных самостоятельно).

Занятие 1. Чем питаются растения?

Цель занятия: конкретизировать и расширять понятие питание (организмов, растений), формирование понятий неорганические и органические вещества, питательные вещества, фотосинтез, развитие методологических знаний и умений.

Структура занятия: 1 – организационный момент; 2 – конкретизация и расширение, ранее полученных знаний о питании организмов, с использованием дискуссии; 3 – обсуждение заданий и опытов комплексного задания (поисковая беседа); 4 – подведение итогов и рефлексия.

Предметные результаты обучения:

Знаниевый компонент: формирование методологических знаний и умений, развитие понятий о свойствах организмов (питание).

Деятельностный компонент: уметь использовать методологические знания для описания экспериментов и наблюдений. Уметь научно объяснять явления, анализировать данные и использовать их для получения выводов, формулировать выводы, работать индивидуально и в составе мини групп.

Используемые методы: проблемное изложение с элементами дискуссии и игровых ситуаций, исследовательский метод.

Оборудование: оборудование для проведения демонстрационных опытов по выявлению состава семян, таблицы по фотосинтезу, комнатные растения.

1. Организационный момент

Учащиеся обладают некоторыми представлениями о питании организмов из пропедевтического курса «Окружающий мир». У них имеются сведения о питании, полученные из повседневной жизни, они знают, что питание – одно из важных свойств живых существ. В базовой программе согласно ФГОС ООО при изучении темы 3 «Организмы – тела живой природы» предусмотрено знакомство с особенностями строения и процессов жизнедеятельности у растений, животных, бактерий и грибов. В теме также предполагается изучение свойств организмов (питания, дыхания, выделения, движение и т.д. (с.7, Примерная рабочая программа ООО Биология – базовый уровень, М., 2021)

Учителю на занятии по внеурочной деятельности «Чем питаются растения?» необходимо конкретизировать и расширить представления учащихся о питании организмов, особое внимание уделить питанию растений, в виду трудности усвоения материала этого содержания.

Учитель отмечает, что человек ежедневно принимает пищу, которая претерпевает в организме ряд сложных превращений, он поглощает разные пищевые продукты. Казалось бы, что здесь сложного? И, тем не менее, на занятии предстоит подробно рассмотреть многие вопросы, связанные с питанием организмов, обозначим их и обсудим:

- Чем питаются организмы: животные, бактерии, грибы?
- Как животные поглощают пищу?
- Как растения поглощают пищу?
- Какие вещества называются питательными?
- Чем питаются растения?

2. Учитель описывает проблему. Вместе с учащимися он обсуждает питание животных. В организм многих животных поступает пища через рот: зайцы щиплют траву, лоси объедают листья с деревьев и кустарников, дятлы питаются насекомыми и семенами елей, жабы поедают слизней, ястреб съедает скворца или полевую мышшь. Даже некоторые простейшие имеют клеточный рот, например, инфузория-туфелька. А бактерии поглощают пищу через всю поверхность клетки. А где рот у растений? Ведь им для поддержания жизни тоже необходимо питание. На этот вопрос смогут ответить далеко не все учащиеся и лучшим ответом будут такие: «рта у растений нет» или «растение питается в отличие от животных, по-другому». Некоторые учащиеся могут «ртом» назвать корневую систему растений, потому что поглощение веществ из почвы осуществляется корнями. И такой ответ будет соответствовать знаниям о питании растений, распространённым в 17 веке.

Далее по **желанию учителя** и оценивания уровня подготовки учащихся к освоению нового материала, он может кратко рассмотреть историю изучения фотосинтеза (воздушного питания) в опытах. При этом не стоит сразу в начале занятия раскрывать все «секреты» учёных-исследователей, знакомить с выводами из опытов. Готовые знания будут скоро забыты учащимися, учителю предстоит организовать дискуссию, которая поможет понять суть этого важного свойства живого.

Учащиеся познакомятся с опытами учёных, совместно с учителем наметят цели опытов, выскажут гипотезу о питании растений, приведут обоснования, рассмотрят результаты опытов, и только потом - сформулируют выводы, и, тем самым, «докопаются до истины».

Ввиду того, что многие эксперименты трудно воспроизвести на уроках биологии, учитель использует описание экспериментов великих учёных-первооткрывателей и рассмотрит исследовательские компетенции, заложенные в них.

С экспериментом и наблюдением учащиеся уже знакомы из раздела начальной школы «Окружающий мир», а также из повседневной жизни, ведь с детства ребёнок, а потом ученик много раз побывал в роли естествоиспытателя, проводя исследования - действия, направленные на удовлетворение своего любопытства.

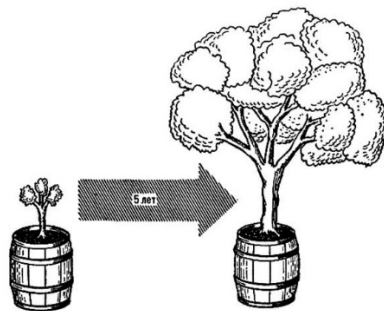
Немного истории (дополнительные материалы по фотосинтезу)

Лист считали «бесполезным» органом растения, так как его роль была неизвестна даже маститым учёным того времени. История изучения фотосинтеза, или воздушного питания, насчитывает около четырёхсот лет.

Великий баснописец И.А. Крылов написал басню «Листы и корни» (1811 г), в которой корни показаны как труженики, а листья - как блестящий, бесполезный наряд. Спустя почти 200 лет русский учёный ботаник Климент Аркадьевич Тимирязев, изучавший процесс питания растений, пишет в книге «Жизнь растений» о таких несправедливых строках Крылова так: «...эта вековая несправедливость, эта черная неблагодарность освящена даже поэзией». Сам Тимирязев по праву считал, что: «Растение – это лист».

Питание у растений особое – почвенное (корневое) и воздушное. Почвенное питание – это всасывание корнями раствора минеральных солей. Воздушное питание – поглощение из воздуха углекислого газа. Учёные изучали питание растений опытным путём.

За выяснение сути питания растений в 1630 году взялся голландский учёный **Ян-Батист ван Гельмонт**. Он проделал свой, теперь уже всемирно известный опыт, доказавший, что сами растения образуют органические вещества.



https://isrscience.ru/wp-content/uploads/2019/11/Experiment_Jan_Baptista_van_Helmont_.jpg

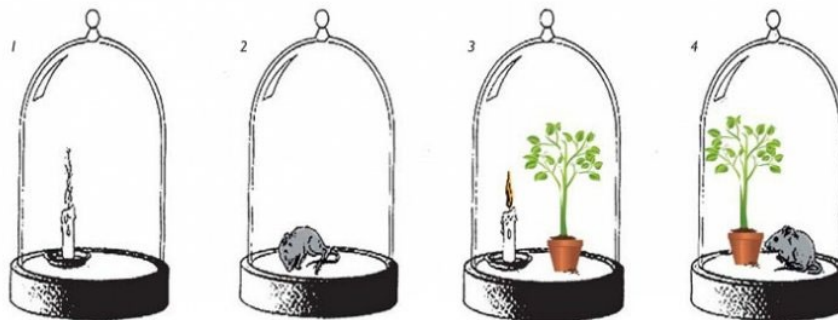
Ван Гельмонт посадил саженец ивы, весом 2,3 кг в кадку, содержащую 80 кг сухой почвы. Пять лет ученый растил иву, в почву при этом ничего не вносили, кроме воды. Опыт не должен был иметь погрешностей, поэтому поверхность почвы была закрыта от попадания пыли.

Когда ван Гельмонт снова взвесил и дерево, то оказалось, что за пять лет растение дало прибавку на 58 кг, а вес почвы уменьшился всего на 60 г. ученые полагали, что прибыль веса у ивы произошла за счет воды. Растения, по его мнению, создают питательные из воды и, возможно, из минеральных солей, находящихся в почве. Таким образом ученому удалось выявить одно из веществ - воду, участвующую в построении тела растения.

Взгляды ван Гельмонта разделяли многие естествоиспытатели вплоть до конца 18 века. Но некоторые из ученых не могли согласиться с тем, что только вода участвует в

построении тела растения. Какой же другой источник питания могло использовать дерево ван Гельмонта? Роль листа по-прежнему оставалась необъяснимой.

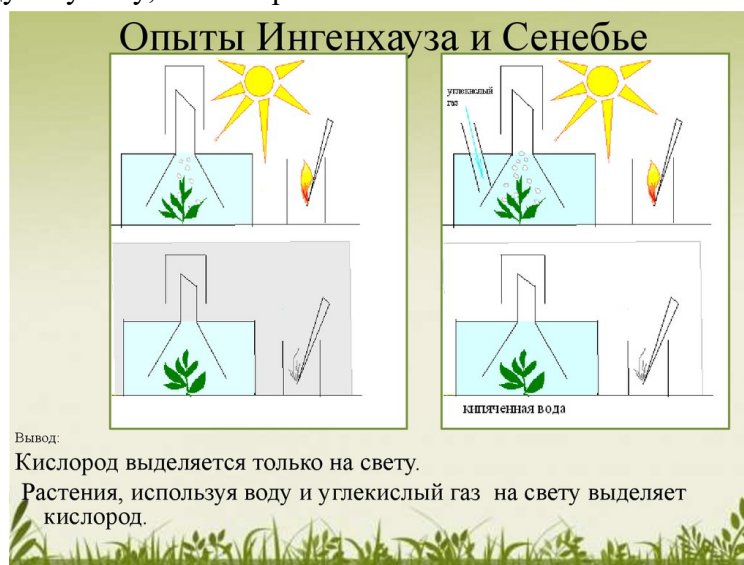
Во времена английского учёного **Джозефа Пристли** также было ничего не известно о составе воздуха, о том, что он собой представляет смесь газов. Дж. Пристли, как оказалось не умышленно, установил в 1772 году, что растение очищает воздух (выделяет кислород). Он проделал опыт со свечой, мышью и веткой мяты. Пламя свечи и мышь портили воздух, поглощая кислород, выделяя углекислый газ, а мята его восстанавливала. Ветка мяты спасла мышонку жизнь, помещённому под стеклянным колпаком.



<https://en.scientificrussia.ru/images/n/25gn-large.jpg>

В 1782 году швейцарец **Жан Сенебье** показал, что растение, выделяющее кислород, поглощает из воздуха углекислый газ. Так более чем через 150 лет после ван Гельмонта был дан ответ на вопрос: какие вещества были источником питания дерева. Источник питания, о котором и не подозревал голландский учёный, содержался в воздухе.

И еще очень важное - растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород только на свету, к этому выводу пришел голландский врач **Ян Ингенгауз** (1779 г.). Попробуй проделать его опыт с комнатным растением элодеей. Помести ветку элодеи под опрокинутую воронку и на шейку воронки надень пробирку. На солнечном свету из растения будут выделяться пузырьки газа и собираться в пробирку, вытесняя воду. Если добавить в воду питьевой соды, пузырьки будут выделяться интенсивнее, при разложении соды выделяется углекислый газ. А если снять заполненную пробирку газом и в неё поместить тлеющую лучину, то она ярко вспыхнет.



<https://cf2.ppt-online.org/files2/slide/h/h6cbgMapOJNAfUd2KWP9XY1H8zGx4oel7QVuCSDsvi/slide-13.jpg>

Итогом исследования учёных стало уравнение:

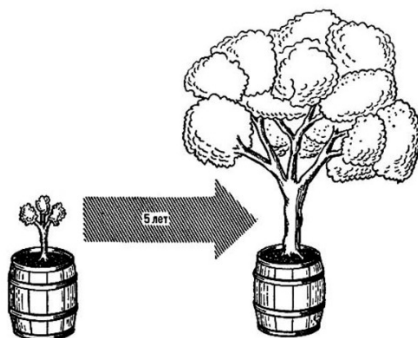
Солнечный свет

углекислый газ (воздух) + вода (почва) → кислород + крахмал

3. Мы рекомендуем использовать на занятии **комплексное задание «Чем питается растение?»** (Сборник эталонных заданий. Выпуск 1: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / под ред. Г.С. Ковалёвой, А.Ю. Пентина. — М.; СПб.: Просвещение, 2020.), которое поможет осуществить указанные в программе виды деятельности.

Учитель предлагает учащимся определить цель исследования ван Гельмонта, выдвинуть гипотезу, проанализировать результаты опыта и сформулировать выводы.

При выполнении первого задания учащиеся читают текст с описанием опыта ван Гельмонта. Задание включает элементы ролевой игры, его действующие лица - Ксения и её бабушка. В задании сказано, что пытливая ученица Ксения интересуется растениями и хочет узнать об их питании.



После описания опыта ван Гельмонта в задании был поставлен вопрос: Как вы считаете, какой вывод мог сделать учёный из проведённого опыта? За счёт чего саженец превратился в дерево?

Учитель предлагает учащимся продумать ответ, который может дать Ксения на задание 1.

Задание 1. Как бы вы вместе с Ксенией ответили на вопрос: За счёт чего за 5 лет настолько увеличилась масса растения? Запишите свой ответ в рамке.

Развёрнутый ответ рекомендуется сформулировать самостоятельно (устно или письменно).

Из описания опыта следует вывод, что масса растения увеличилась за счёт воды. Ведь масса почвы, в которую был посажен саженец, уменьшилась очень незначительно. Такой ответ в своё время дал и сам учёный, он не знал, что воздух – это смесь определённых газов.

Если учащимся не сообщать о том, что во времена ван Гельмонта ещё не знали о составе воздуха и о фотосинтезе, то правомерным будет и такой ответ: «Масса растения увеличилась за счёт поступления углекислого газа, или углерода, в листья растения.

Углекислый газ необходим для фотосинтеза». Такой ответ дадут учащиеся, владеющие базовым понятием биологии.

Во втором задании используется опыт с растением, помещённым под колпак. Из-под стеклянного колпака насосом откачали весь воздух. Сквозь стекло к растению поступал солнечный свет. К корням растения в почву подавалась вода.

Задание 2. Ксения задумалась: «Может ли растение существовать в таких условиях?». Запишите ниже «Может или «Не может» и объясните своё решение.

Запишите свой ответ в рамке.

Также, как и в первом задании, развёрнутый ответ рекомендуется дать самостоятельно (устный или письменный).

Учитель актуализирует знания пятиклассников о составе воздуха, свойствах газов, входящих в его состав (прозрачные, бесцветные, без запаха и вкуса и др).

Чтобы правильно ответить на задание 2. необходимо вспомнить о роли кислорода и углекислого газа в жизни организмов. Учащиеся рассказывают о дыхании животных. Учитель обращает внимание учащихся на то, что растения тоже дышат кислородом, хотя у них нет специализированных органов для этого процесса. Кислород поступает через устьица в лист растения. Растениям необходим углекислый газ для построения тела, это было отмечено при обсуждении предыдущего задания.

В опыте при откачивании воздуха, растение попадает в безвоздушное пространство. Процессы жизнедеятельности (дыхание, питание) при этом сначала нарушаются, а потом прекращаются.

Задание 3. Как вы считаете, откуда попадает углерод в растение? Выберите один ответ:

А. Из почвы В. Из воды С. Из воздуха D. Из солнечного света.

Третье задание оказалось лёгким, так как оно вытекает по сути дела из первого и второго. Ответ для многих учащихся стал очевидным.

Для выполнения четвёртого задания учащимся предстоит обсудить демонстрацию опытов, которые помогут ответить на вопрос: «Из каких веществ состоит растение?» Несложные опыты по определению состава семян проводит учитель. Учащиеся комментируют их.

Демонстрация опытов по теме: Состав семян (неорганические и органические вещества).

Цель опытов: Изучение состава семян растений, выделение крахмала и белков из муки пшеницы, жира – из семян подсолнечника.

Оборудование: горелка (спиртовка), пробирка, держатель, мелкие семена растений, семечки подсолнечника, стеклянная палочка, стакан, марля, мука, йод, вода.

Демонстрация опытов необходима в целях формирования понятий: «неорганические вещества», «органические вещества», «питательные вещества».

Ход работы:

Исследование 1

1. Поместите семена растения в пробирку. Нагрейте её при помощи горелки (спиртовки). Что происходит? Рассмотрите стенки пробирки.

2. Нагревание пробирки продолжается. Что теперь вы замечаете? Появился ли характерный запах, сгоревших семян?

3. Нагревание пробирки продолжается. Что теперь вы замечаете при сгорании веществ в пробирке?

Исследование 2

4. Муку в марлевом мешочке промыть в химическом стакане в воде. Раскройте мешочек. Что вы видите?

5. Капните каплю йода в воду. Как изменился цвет йода?

6. Очистите несколько семян подсолнечника от кожуры и выделите семена. Положите семена на чистый лист бумаги и раздавите их. Что наблюдаете?

7. Оформите результаты исследований в виде кратких ответов на вопросы (1-6).

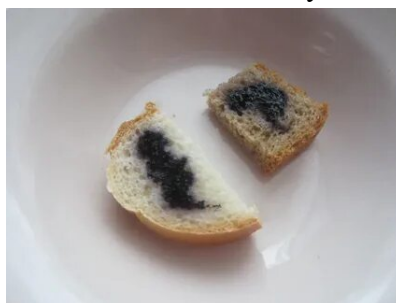
Итоги демонстрации опытов:

Учащиеся познакомились с явлением «конденсации» - образованием паров воды на стенке пробирки, почувствовали запах сгоревших органических веществ семян, увидели характерный дым, рассмотрели оставшуюся после горения неорганическую часть семян – золу, исследовали органические вещества, выделяя из муки - крахмал и белки, а из семян подсолнечника – жиры. Учащиеся познакомились с качественной реакцией на крахмал – окрашивание йодом.

Выводы: Растения состоят из неорганических веществ (воды, минеральных солей) и органических веществ (углеводов – крахмала, белков, жиров).

Остановимся на формировании понятия «**питательные вещества**». Учащиеся должны знать, что питательными веществами являются органические вещества (углеводы, белки и жиры). В зависимости от того в каком количестве в пище находятся эти вещества судят о калорийности пищи, наиболее калорийные - это жиры и углеводы. Питательные вещества в химических связях веществ содержат много энергии. Эта энергия необходима организмам для процессов жизнедеятельности. У человека, например, часть энергии тратится на поддержание температуры тела, сокращения мышечных волокон и т.д. Растение, которое образует органические вещества из неорганических (углекислого газа и воды) под действием солнечного света само использует их на свои нужды. В клетках растений протекает огромное количество химических реакций, необходимых для жизни.

В последнем задании (4) бабушка сообщила Ксении, что в растениях образуется много углеводов и их просто обнаружить в муке и белом хлебе. Она капнула каплю йода на кусок белого хлеба и стало понятно, что пшеничный хлеб богат крахмалом. После чего она дала задание Ксении составить пищевую цепь от растения до человека, то есть проследить путь крахмала от места образования до последнего пункта назначения.



<https://avatars.mds.yandex.net/i?id=bd3b4ff04d08a00a21e09b9e3f257e38-5257793-images-thumbs&n=13>

Задание 4. Определите путь крахмала от места, где он образовался, до кусочка хлеба:
Впишите в окошки ниже названия картинок в той последовательности, в которой Вы считаете крахмал становится хлебом.



Колосья пшеницы



Зерно



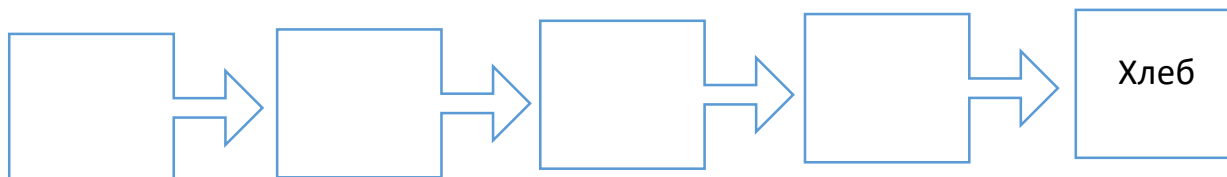
Хлеб



Листья



Мука



Опыты с растениями, их обсуждение, дали возможность ответить учащимся на вопрос: «Чем питается растение?». Кусочек окрашенного хлеба, полученный в классе и в домашних условиях, помогли воочию убедиться в доступном изучении сложных вопросов биологии.

Учитель в целях закрепления учебного материала возвращается к вопросам, сформулированным в начале занятия:

- Чем питаются организмы: животные, бактерии, грибы?
- Как животные поглощают пищу?
- Как растения поглощают пищу?
- Какие вещества называются питательными?
- **Чем питаются растения?**

На все вопросы в конце изучения темы получены исчерпывающие ответы.

Занятие 2. Хищные птицы

Цель занятия: формирование экологических понятий (хищник, жертва и др.) развитие навыков самостоятельной работы при выполнении практико-ориентированных заданий подготовке мини-докладов, формирование умений дискутировать, задавать вопросы.

Структура занятия: 1 – организационный момент 2 - актуализация ранее полученных знаний о хищных птицах, получение новых знаний путём проведения дискуссии, обсуждения мини-докладов (презентаций, сообщений) о птицах; 3 – изучение нового с привлечением личного опыта учащихся (поисковая беседа), выполнение комплексного задания «Хищные птицы»; 4 – подведение итогов и рефлексия.

Предметные результаты обучения:

Знаниевый компонент: развитие понятий: хищник, жертва, полезные и вредные виды животных в жизни человека, домашние животные, равновесие в природе.

Деятельностный компонент: уметь распознавать и описывать хищных птиц, сравнивать их с птицами других экологических групп, устанавливать причинно-следственные связи между условиями среды обитания и строением хищных птиц, уметь работать в составе мини групп.

Используемые методы: проблемное изложение в виде дискуссии, поисковая беседа.

Оборудование: компьютер, таблицы, рисунки, картины, школьная газета, выставка книг, кинофрагмент о хищных птицах, электронная доска, чучела птиц кабинета.

1. Организационный момент.

Учителю при проведении занятия рекомендуем использовать нетрадиционную форму занятия – круглый стол. Заранее распределяется работа в малых группах: подготовка мини-докладов, изготовление газеты с интересными фактами о хищных птицах, подбор рисунков и картин с изображением птиц для галереи «Хищные птицы» (чёрный коршун, обыкновенная пустельга, ястреб-перепелятник, сокол-сапсан, скопа, орёл-беркут), выставка книг.

Так получилось, что мы живём в довольно жёстком мире. Нам уже никогда не увидеть многих зверей и птиц, они просто исчезли и никогда не возродятся. Сотни видов животных и сейчас находятся на грани уничтожения. Некоторым уже возможно не поможет и Красная книга, создание заповедников и заказников. Кандидатами на уничтожение были и хищные птицы. Собственно говоря, поэтому мы выбрали эту группу животных для изучения на следующем занятии и расскажем о них с надеждой на понимание учащимися сложных взаимосвязей в природе и желание сохранить жизни пернатым хищникам. Приведём названия представителей Красной книги России, численность которых очень небольшая на сегодняшний день: скопа, красный коршун, степной лунь, ястребиный сарыч, змеяяд, хохлатый и степной орёл, беркут, орлан-белохвост, кречет, балобан, сапсан, кобчик, степная пустельга. Этот список можно продолжать.

Если спросить, видели ли вы когда-нибудь хищных птиц в природе, то многие из вас ответят, что «нет». Хищных птиц в природе действительно мало по сравнению с другими птицами. На Земном шаре насчитывается 9000 различных видов птиц, из них к хищным птицам принадлежит приблизительно 270 видов. В России насчитывается всего около 55 видов, некоторые источники сообщают ещё о меньшем их количестве, поэтому так важно

привить вкус каждого человека к познанию природы, воспитать чувство личной ответственности за её сохранение.

2. Изучение нового

Круглый стол предполагает обсуждение вопросов викторины и вопросов круглого стола о хищных птицах, разгадывание подобранного учащимися кроссворда, написание оды хищным птицам, анализ содержания мини-докладов о хищных птицах.

1. Вопросы викторины:

1. В честь какой птицы был назван скоростной поезд, соединяющий Санкт-Петербург – Москву? (Сапсан).
2. Какая птица считается символом мудрости и познания? (Сова).
3. Какая птица размещена на гербе России? (Орёл).
4. Какая птица считается хозяйкой ночного леса? (Сова.)
5. Какая птица летает бесшумно? (Сова).
6. Кто из птиц летает дальше всех и выше всех? (Орёл).
7. Какую птицу называют ночной кошкой? (Сова).
8. Какая из птиц развивает скорость до 332км/час? (Сапсан).
9. Какую птицу не относят к хищным: пустельга, олуша, канюк? (Олуша).
10. Птица, которую используют для охоты на лис, зайцев, волков? (Орёл- беркут или беркут).

Вопросы для обсуждения за круглым столом:

- Кто такие хищники?
- Почему истребляют хищных птиц?
- Почему истребление хищных птиц не принесло желаемого результата?
- Можно ли говорить о «вредных» и «полезных» птицах в природе?
- Как вы считаете, почему среди хищных птиц нет домашних животных?
- Каких хищных птиц люди приручили и почему?
- Что такое «равновесие» в природе? Как его достичь?

Содержание подготовленных мини-докладов:

Сапсан – хищная птица семейства соколиных, распространён на всех континентах кроме Антарктиды. Является самой быстрой птицей. В пикирующем полёте развивает скорость свыше 322 км/час, в горизонтальном полёте уступает стрижу. Объектами охоты являются голуби, скворцы, утки, питается мелкими млекопитающими. Во время охоты стремительно пикирует на жертву и наносит сильный удар когтями, после которого может оторваться голова жертвы. Половозрелым становится в два года, пары образуются на всю жизнь. Сапсан за всё время наблюдений считается редкой птицей. Численность птицы после Второй мировой войны стала угрожающе малой из-за внесения на поля сильных ядохимикатов (ДДТ и др.). После запрета ядохимикатов и внедрения международных экологических программ с 1970 года численность сапсана стала медленно восстанавливаться. Во всём мире наложен запрет на торговлю сапсанами. Птица включена в Красную книгу России.

После ответов на вопросы викторины, учащиеся обсуждают мини-доклад «Сапсан».

Почему истребляют хищных птиц?

В настоящее время хищные птицы охраняются законом, тем не менее, закон часто остаётся только на бумаге, а на практике некоторые охотники стреляют в каждого встречного им пернатого хищника. Экологическая культура развита далеко не у каждого. Люди стреляют в хищных птиц чаще всего из самых «чистых» побуждений, из стремления принести, как они думает, пользу. Для многих охотников хищная птица, парящая над лесом, - враг уже по определению, который не может рассчитывать на пощаду. Стреляют в любую птицу хищного облика, не разбираясь, полезна она или вредна. Стреляют, чтобы сохранить для человека боровую дичь тетеревов: глухарей, рябчиков, белок, зайцев, не понимая, что наносят при этом большой урон, снижая поголовье этих животных.

Как истребляются хищных птицы?

Браконьерство, разорение гнезд, нарушение мест обитания человеком, - это только небольшое перечисление действий, которое ведёт к исчезновению хищных птиц. В настоящее время на численность хищных птиц влияет внесение ядохимикатов, препятствующих потере урожая. Некоторые ядохимикаты не теряют свою активность в почве долгие годы, способны накапливаться в организмах растений и животных. Если человечество не может обойтись без внесения химических веществ, значит необходимо создать строгую систему контроля над их использованием. Хищные птицы страдают от ядохимикатов сильнее всего, ведь они стоят на вершине пищевой пирамиды. Яды будут передаваться по пищевым цепям, накапливаться в организмах, и в большей концентрации поступать в организм хищной птицы. От отравления взрослые особи могут погибнуть, но чаще погибает их потомство. Под воздействием химических веществ в организме самки истончается скорлупа развивающихся яиц. При насиживании яйца будут раздавлены.

Истребление хищных птиц в Европе и в России.

В средние века, и в античное время люди любили и берегли хищных птиц. В некоторых европейских странах человек, убивший сокола, должен был иметь дело с палачом. Но потом хищных птиц объявили врагами и стали безжалостно истреблять. Таким образом люди хотели оградить дичь от её природных врагов. В лесах Норвегии, Дании в первой половине XX века без пощады избивались ястребы, соколы, филины. В России в это же время «повели компанию» беспощадного истребления хищников. В некоторых областях даже премировали егерей и охотников денежными вознаграждениями за убитых ястребов и др. хищных птиц. Через некоторое время был замечен массовый падеж белок, зайцев, тетеревов. Учёными орнитологами было доказано, что гибли они от паразитарных заболеваний (кокцидиоз и др.) и гельминтов. Изучение роли хищных птиц в природе дало совсем другие результаты – хищных птиц необходимо охранять. Период варварского отношения к птицам был назван периодом вопиющей экологической безграмотности.

Почему хищных птиц необходимо охранять?

Охотники и орнитологи анализируют добычу, сбитую хищными птицами, и установили, что хищники предпочитают охотиться на слабых и больных особей. Болезни бывают разными: бактериальные, вирусные, заболевания, вызванные червями-паразитами, паразитическими простейшими и грибами. Такую жертву проще поймать. Больные и

ослабленные птицы являются источником распространения инфекций, их устранение ведёт к сохранению целостности целой популяции животных в природе. Более того, в защиту хищных выступают такие данные – несколько десятков болезней являются общими для человека и птиц. Уничтожая больных птиц и грызунов, хищники нас спасают от страшных недугов и эпидемий.

Охрана хищных птиц.

В 60-е годы XX века был дан ответ на вопрос о роли хищных птиц в природе. В 60-е годы во многих странах приняты законы об охране хищных птиц. В 1964 году правительством страны был издан приказ № 173 о запрете отстрела, отлова и разорению гнёзд всех видов хищных птиц и сов на территории РСФСР. Прошло много лет, но местами уничтожение хищных птиц продолжается. Продолжается и в результате использования на полях химических веществ. В последнее время для восстановления численности стали использовать вольерное разведение хищных птиц (питомники, зоопарки).

3. Использование комплексного задания «Хищные птицы».

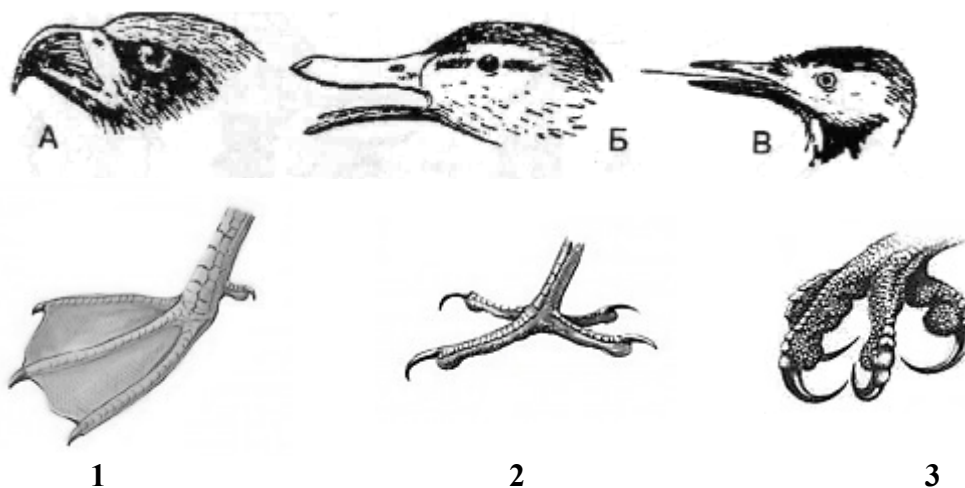
Мир хищных птиц разнообразен, на таблицах, рисунках, кинофрагментах вы видите, что они имеют разные размеры, окраску, но у них у всех имеются характерные особенности, которые дают возможность ловить подвижную добычу.

Задание

Рассмотрите на рисунках клювы птиц (А - С) и лапки (1 – 3), соотнесите клювы с лапками птиц. Подберите к каждому клюву соответствующую лапку.

Запишите ответ ниже. К каждой букве подпишите нужную цифру.

Ответ: _____



Ответ: АЗВ1С2

В задании нужно сопоставить клювы и лапки и проявить догадливость, подбирая то или другое.

При выполнении задания выполняются следующие компетенции.

Компетенция: анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Задание

Объясните, почему к определённому клюву вы подобрали ту или иную лапку птицы. Свяжите ваш ответ с питанием птиц.

Запишите свой ответ в рамке.

Для ответа на вопрос нужно использовать некоторые знания о животных.

При выполнении заданий следует соотнести форму клюва птицы с формой лапки следующим образом: у птицы с загнутым мощным клювом будут и лапки с загнутыми, хорошо развитыми когтями. Клюв и лапки хищников умерщвляют и разрывают добычу. При плоском клюве лапки будут с перепонками, они дают возможность водоплавающим птицам передвигаться в воде, а клюв - цедить воду. Длинному клюву с длинным языком подойдут лапки с тонкими пальцами и острыми когтями, что характерно для дятлов. Тонкие пальцы с острыми когтями способствуют перемещению птицы вверх и вниз по стволу дерева, длинный язык вынимает личинок насекомых из толщи древесины.

Компетенция: научное объяснение явления

Хищные птицы питаются мелкими птицами и птицами средних размеров, грызунами, зайцами, рыбами, лягушками, змеями, копытными животными и даже хищными, например, лисицами, рысями и другими.

Казалось бы, не трудно дать определение «хищникам», тем не менее часто требуется разъяснение понятия. Учащиеся часто задают вопрос: «Почему хищником не называют, например, скворца, он же питается животными?». Просим ещё раз внимательно прочитать абзац о питании хищных птиц и только тогда раскрываем смысл понятия «хищник». Хищники птицы сами позвоночные животные и питаются такими же (зайцы, мыши, рыбы и т.д.). К хищникам относят также жука-плавунца и личинок стрекоз, они питаются насекомыми, мальками рыб и др. Их жертвы по уровню организации такие же как сами хищники или выше (позвоночные). В широком понимании понятия «хищник» тот, кто питается живыми организмами.

Комплексное задание «Хищные птицы» (<http://skiv.instrao.ru> Демонстрационный вариант. 5 класс):

Задание 1. Почему хищных птиц в природе гораздо меньше по сравнению с другими птицами?

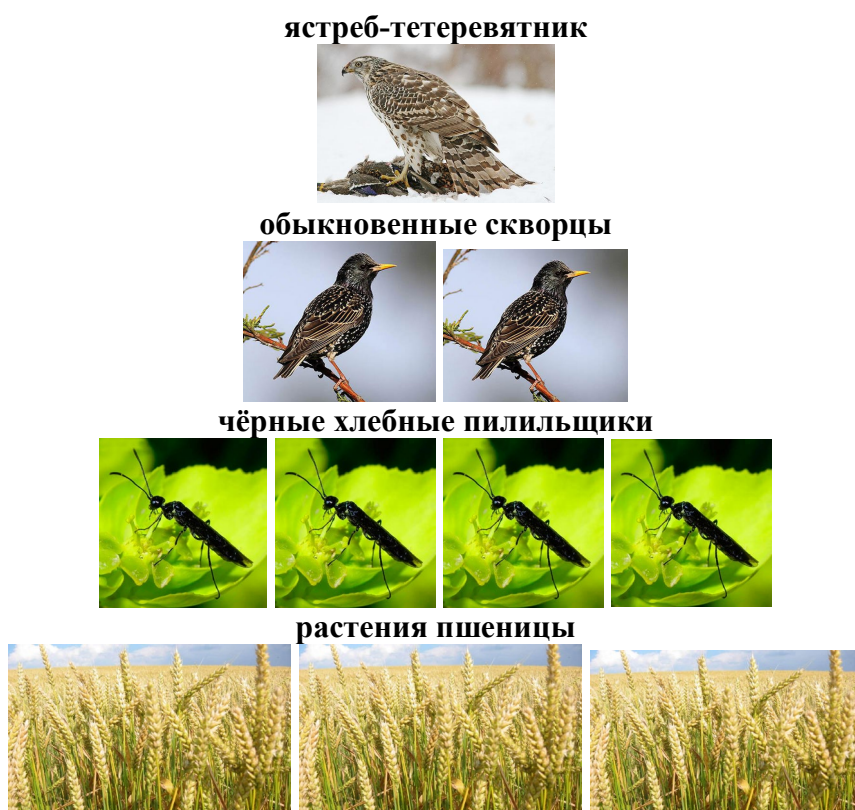
Выберите один ответ.

- А. У хищных птиц меньше продолжительность жизни, чем у других птиц.
- Б. Хищные птицы крупнее и им нужно больше пищи, чтобы прокормиться.
- В. На хищных птиц человек больше охотится, чем на других птиц.
- Г. Хищные птицы живут в более суровых природных условиях, чем другие птицы.

Ответ: Б.

Хищным птицам для поддержания жизнедеятельности необходимо много пищи и энергии. В целом они имеют средние и крупные размеры. Хотя, любое правило имеет исключения, существуют маленькие представители, например, белоголовый сокол-крошка достигает 15 см при весе 35 г.

Компетенция: научное объяснение явлений (применение соответствующих естественнонаучных знаний для объяснения явления).

Рис. Пирамида численности организмов

Учитель переходит к заданию 2 и предлагает учащимся сначала ознакомиться со следующим текстом:

«Для поимки своей добычи хищным птицам приходится изрядно потрудиться. Однажды было подсчитано, что примерно из 3 тысяч атак, предпринятых разными хищными птицами, закончились удачно только 200 атак. Пернатые хищники поймали добычу (мелких птиц) и смогли подкрепиться. Некоторые хищные птицы могут вообще не есть в течение пяти недель из-за отсутствия пищи».

После прочтения текста учащимся следует подумать над вопросом: Трудно ли хищным птицам добыть себе пищу? и установить причинно-следственную связь между количеством, предпринимаемых птицей атак на жертву, и количеством удачных атак.

Затем учитель предлагает установить другую причинно-следственную связь - между количеством пойманных животных и количеством нездоровых животных в этой группе.

Задание 2. Чем могут отличаться от других те животные, которых удаётся поймать хищным птицам? Запишите свой ответ в рамке.

Учащиеся понимают, что большинство пойманных животных будет слабыми и больными, неспособными сопротивляться хищнику.

Компетенция: интерпретация данных для получения выводов (умение анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы).

В задании 3 используется диаграмма, приводятся данные по разведению сапсана в питомнике «Алтай Фалькон» с 2003 по 2015 год. Учёными-орнитологами были проведены исследования, получены данные о количестве отложенных за сезон яиц, о молодняке всего

и погибшем молодняке по годам. На основе анализа данных построена диаграмма. Содержательная область задания – процедурное знание. Учащиеся анализируют диаграмму, интерпретируют данные и делают выводы.

Задание 3. 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.

Ответ: БВЕ

Сохранению животных способствуют заповедники, заказники и другие охраняемые территории. В заповедниках организованы более жёсткие условия охраны растений и животных. Заповедник - эталон природы, там отсутствуют промышленные предприятия, не допускаются любые производственные отношения, не осуществляется культурно-просветительской деятельность, как в национальных парках. В них работают только те, кто принимает участие в уходе за охраняемыми животными и научные сотрудники. Восстановление хищных птиц осуществляют путём разведения в питомниках и зоопарках. Это довольно сложное дело.

Компетенция: интерпретация данных для получения выводов (умение анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы).

Следует отметить, что ФГОС ООО предполагает знакомство учащихся с биологическими профессиями, как раз такая профессия рассматривается в задании 4. Изучением птиц занимается наука «орнитология». У учащихся, родители которых использовали различные энциклопедии с целью развития своих детей, уже сформировано представление об орнитологии и орнитологах. Школьники могут поддержать беседу, актуализировав свои знания о биологических профессиях. Также найдутся пятиклассники, сведущие в вопросах кольцевания птиц, они могут рассказать о сути метода и значении кольцевания птиц в науке. Птицу отлавливают в природе и надевают на её лапку кольцо с указанием даты и места, где ее окольцевали. Затем птицу отпускают. На фотографии задания показано кольцевание птенцов соколов-сапсанов, проводимое в главном корпусе Московского государственного университета. Содержательная область задания – процедурное знание.

Задание 4. Что можно узнать о жизни птиц с помощью кольцевания? Запишите свой ответ в рамке.

Учащиеся с интересом узнали, что в главном корпусе МГУ имеется центр кольцевания и в нём кольцуют хищных птиц, которых можно поймать в окрестностях университета.

Задание доступно для пятиклассников, они излагают мысли об изучении путей миграции, мест зимовки, продолжительности жизни птиц.

Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования, (умение предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса).

В ходе подведения итогов занятия были сделаны следующие выводы:

- В природе нет вредных и полезных птиц.
- Хищные птицы сокращают численность растительноядных, насекомоядных и др. птиц.
- Хищные птицы поддерживают равновесие в природе, отлавливают больных и слабых животных, препятствуют распространению эпидемий и эпизоотий.

Кропотливое и детальное изучение фактов и взаимосвязей в органическом мире в ходе наших занятий способствует дальнейшему накоплению и приращению знаний у учащихся о сложных процессах и явлениях в живой природе, правильному формированию биологических знаний.

Совместное обсуждение каждого научного предположения способствует продвижению участников образовательного процесса к главной цели - познанию законов природы, пониманию бережного отношению ко всему живому.

Тема 3. «Загадочные явления» (2 ч)

С явлениями природы мы встречаемся каждый день. Изучая явления природы, ребенок лучше понимает окружающий мир. Существует множество примеров явлений природы - это привычные нам: снегопад, дождь, град, радуга, ветер и другие. Многие ли задумывались, почему выпадает дождь или снег, дует ветер или почему после дождя на небе появляется радуга? Почему магнит притягивает железные предметы или иногда проскакивает искра при прикосновении к шерстяному одеялу. На первый взгляд все эти явления таинственны и загадочны, но проникнуть в некоторые такие загадки можно помочь учащимся, используя, например, задания «Загадка магнитов» и «Движение воздуха».

Учебное занятие с использованием задания «Загадка магнитов»

Внеурочное занятие с использованием комплексного задания «Загадка магнитов» дает возможность учащимся глубже понять явления, в которых наблюдается магнитное притяжение или отталкивание. Учащиеся 5-х классов, даже если они не встречались с темой «Магниты» в своих учебных курсах, обладают достаточными практическими знаниями, жизненным опытом и сообразительностью для того, чтобы работать с этим материалом. Результаты международного исследования TIMSS показывают, что задания, связанные со свойствами магнитов, успешно выполняют российские учащиеся даже 4-х классов.

Ниже приведено само комплексное задание «Загадка магнитов» в том виде, в каком учащиеся могут получить его в рамках учебного занятия на бумажном носителе или электронной платформе.

Комплексное задание «Загадка магнитов»

(В итоговой работе для самопроверки в Сборнике эталонных заданий. Выпуск 2: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / под ред. Г.С. Ковалёвой, А.Ю. Пентина. — М. ; СПб. : Просвещение, 2021)

➤ Сашу всегда интересовали магниты. Для него было загадкой, как предметы могут действовать друг на друга на расстоянии, даже не соприкасаясь между собой. Однако магниты действовали друг на друга по-разному: в некоторых случаях они притягивались, а в некоторых – отталкивались.



Задание 1

Каким может быть взаимодействие между двумя магнитами?

Отметьте один вариант ответа.

- Притяжение или отталкивание, в зависимости от расстояния между магнитами.
- Притяжение или отталкивание, в зависимости от их взаимного расположения.
- Всегда только притяжение.
- Всегда только отталкивание.



➤ Саше удалось посмотреть, как работают магнитные краны. Он видел, как такой кран захватывает металлический лом и переносит его в нужное место для дальнейшей переработки. Магниты в магнитных кранах такие сильные, что они могут поднять сразу несколько тонн груза. Однако Саша обнаружил, что магнит крана притягивает не все металлические предметы. Некоторые из них, даже очень маленькие, так и остаются лежать в куче лома, сколько бы к ним ни опускался магнит.

Задание 2

Почему магнитный кран притягивает не все металлические предметы из кучи лома?

Отметьте один вариант ответа.

- Предметы из дерева или пластика не притягиваются магнитом.
- Железо притягивается магнитом, а большинство других металлов — нет.
- Некоторые металлические предметы отталкиваются магнитом.
- Очень тяжелые металлические предметы не притягиваются магнитом.

➤ Узнав, что Саша интересуется магнитами, Марина задала ему такую задачку. Она положила перед ним два совершенно одинаковых на вид брусочка и сказала: «Один брусочек сделан из обычного железа, а другой — это магнит. Как ты сможешь различить, где магнит, а где обычное железо, если у тебя есть свой магнит с обозначенными магнитными полюсами?»



Задание 3

Объясните, что должен сделать Саша, чтобы определить, где брусок из обычного железа, а где магнит.

Объяснение:

➤ Однажды Марина показала Саше необычный магнит, изготовленный из специального сплава. Она сказала Саше, что этот магнит называется неодимовый, и что он гораздо сильнее обычного магнита, сделанного из магнитного железа. Саша не привык верить на слово и предложил Марине проверить, действительно ли неодимовый магнит сильнее, чем обычный магнит из магнитного железа.



Неодимовый магнит



Железный магнит

➤ Марина согласилась, и ребята решили провести исследование. Вначале они насыпали на стол две одинаковые кучки мелких гвоздиков, как показано на рисунке.

Задание 4**Что ребята сделали дальше в своем исследовании?**

Запишите следующие шаги исследования и результат, который позволил бы сделать вывод о том, что один магнит сильнее другого.

Ответ:

Возможный сценарий учебного занятия

Для проведения учебного занятия комплексное задание «Загадка магнитов» может быть разбито на две части. В первую часть входят два первых задания, во вторую часть – 3-е и 4-е задания, имеющие экспериментальный характер.

С самого начала занятия на каждом столе у учащихся:

- наборы магнитов: два полосовых и один подковообразный,
- две коробочки: в одной небольшие предметы из железа, например, скрепки или маленькие гвоздики, в другой – такие же предметы из алюминия или меди.

Занятие начинается с короткого вступительного слова учителя: это может быть демонстрация какой-то игры (или игрушки) со спрятанным магнитом и вопросом, обращенным к учащимся, о принципе действия этой игры. Многие из детей догадываются о существовании скрытого магнита. После этого учитель кратко говорит о магнитах и о том, как часто мы с ними встречаемся, показывая, например, магнитные стикеры. Эта часть – не более 5 минут.

Далее учащимся предлагается выполнить первые два задания (задания 1 и 2 из блока «Загадка магнитов»). Учитель объясняет это тем, что с помощью этих заданий мы лучше поймем, что на данный момент знаем о магнитах. То есть эти два задания даются с диагностической целью.

Задания выполняются учащимися индивидуально. В процессе выполнения они могут экспериментировать с предметами на столе, проверяя свой выбор ответов. Этот этап урока – не более 5 минут.

После выполнения заданий учащиеся сдают учителю работу, а затем некоторые из них рассказывают, какие варианты ответа они выбрали. При этом свой выбор они иллюстрируют (и тем самым обосновывают) с помощью магнитов и металлических предметов (из железа и другого, немагнитного, металла), которые лежат у них на столе. Продолжительность этого этапа 5-7 минут.

Задания 3 и 4 желательно перевести в «живой», экспериментальный формат. Перед выполнением этих заданий учитель говорит детям, что на следующие вопросы о магнитах им помогут ответить те исследования и опыты, которые проделают на своих столах. При

этом учащимся выдаются задания 3 и 4. Учитель добавляет, что даже если учащимся кажется, что они могут ответить на вопросы заданий, не выполняя экспериментов, они затем должны будут подтвердить и обосновать свои ответы с помощью опытов. Далее учащиеся в парах выполняют задания 3 и 4 и определяют оптимальные способы проведения экспериментов. Затем учитель собирает выполненные задания 3 и 4. Продолжительность этого этапа 15-17 минут.

После того, как выполненные задания собраны, пары (выборочно) рассказывают о своих решениях и демонстрируют поставленные ими эксперименты (см. описание корректных экспериментов ниже в таблице «Характеристика заданий и система оценивания»). Обсуждение длится 8-10 минут.

Выполнение учащимися заданий из комплексного задания «Загадка магнитов» может быть оценено учителем в соответствии с системой оценивания, приведенной в таблице ниже. В данном случае оценивание, главным образом, имеет диагностическую цель.

«Загадка магнитов». Характеристика заданий и система оценивания

№ задания	Характеристика задания	Оценивание	Тип задания
1	Компетенция ЕНГ: научное объяснение явлений Умение: применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явлений соответствующие выводы Знания: содержательное знание; физические системы Уровень сложности: <i>низкий</i>	<u>1 балл:</u> Выбрано: Притяжение или отталкивание, в зависимости от их взаимного расположения. <u>0 баллов:</u> Другие ответы.	Выбор одного верного ответа
2	Компетенция ЕНГ: научное объяснение явлений Умение: применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления Знания: содержательное знание; физические системы Уровень сложности: <i>средний</i>	<u>1 балл:</u> Выбрано: Железо притягивается магнитом, а большинство других металлов — нет. <u>0 баллов:</u> Другие ответы.	Выбор одного верного ответа
3	Компетенция ЕНГ: понимание особенностей естественнонаучного исследования Умение: предлагать или оценивать способ научного исследования данного	<u>1 балл:</u> Говорится, что железный брусок будет притягиваться к магниту, каким бы полюсом ни поднести к нему магнит, а магнитный брусок будет притягиваться или отталкиваться от магнита в зависимости от понесенного к	Развернутый ответ

№ задания	Характеристика задания	Оценивание	Тип задания
	вопроса Знания: процедурное знание; физические системы Уровень сложности: <i>средний</i>	концу бруска полюса. <u>0 баллов:</u> Другие ответы	
4	Компетенция ЕНГ: понимание особенностей естественнонаучного исследования Умение: предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса Знания: процедурное знание; физические системы Уровень сложности: <i>высокий</i>	<u>2 балла:</u> Предлагается медленно сверху приближать магниты к своим кучкам гвоздиков до той высоты над кучкой, пока магнит не начнет притягивать гвоздики, и делается вывод, что именно тот магнит, который начинает притягивать гвоздики на большей высоте, – более сильный. ИЛИ Предлагается посмотреть, какой из магнитов притянет больше гвоздиков, если магниты находятся на одной и той же высоте над кучками, и делается вывод, что более сильный магнит притянет больше гвоздиков. <u>1 балл:</u> Может предлагаться одна из процедур, описанных выше, но отсутствует четкий вывод. <u>0 баллов:</u> Предлагается неправильная процедура или предлагается просто посмотреть, какой из магнитов притянет больше гвоздиков, без уточнения, что магниты должны находиться на одинаковой высоте над кучками.	Развернутый ответ
		Всего баллов: 5	

Учебное занятие с использованием задания «Движение воздуха»

(В Сборнике эталонных заданий. Выпуск 2: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / под ред. Г.С. Ковалёвой, А.Ю. Пентина. — М. ; СПб.: Просвещение, 2021)

Цель занятия: сформулировать понятие движение воздуха; нагревание и охлаждение воздуха; ветер и причины его возникновения в природе; развитие навыков самостоятельной и групповой работы в командах.

Структура занятия: 1 – организационный момент; 2 – актуализация имеющихся знаний о движении воздуха, с использованием результатов личных наблюдений учащихся в процессе дискуссии; 3 – проведение демонстрационного опыта и обсуждение его результатов; 4 – выполнение комплексного задания, обсуждение и анализ ответов обучающихся (поисковая беседа); 5 - подведение итогов и рефлексия.

Предметные результаты обучения:

Знаниевый компонент: сформулировать понятие движение воздуха; нагревание и охлаждение воздуха; ветер и причины его возникновения в природе.

Деятельностный компонент: уметь устанавливать причинно-следственные связи между нагреванием или охлаждением воздушных масс и их передвижением, делать выводы. Уметь проводить наблюдения и эксперименты. Формулировать гипотезы. Работать индивидуально в составе мини группы.

Используемые методы: Проблемное изложение с элементами дискуссии и игровых ситуаций, исследовательский метод.

Оборудование: компьютер с подключением к сети Интернет, электронная доска, справочники, энциклопедии, оборудование для проведения демонстрационного опыта по определению движения воздушных потоков, таблицы.

1. Организационный момент.

В процессе проведения занятия, педагогу необходимо учитывать, что обучающиеся имеют некоторые представления о движении воздуха из дополнительных источников информации, их личный практический опыт и сделанные ими собственные наблюдения.

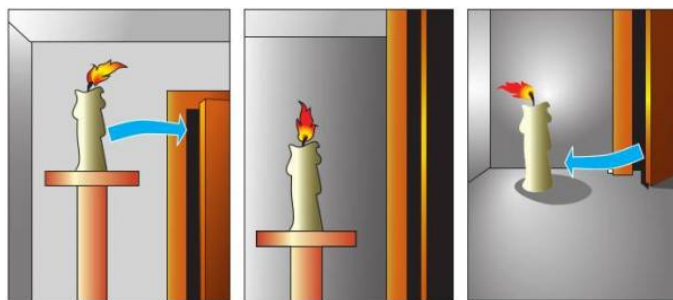
2. Актуализация имеющихся знаний.

Активизацию познавательной деятельности обучающихся можно организовать, поставив несколько проблемных вопросов, которые помогут обучающимся мобилизовать имеющиеся знания, полученные из дополнительных источников информации, их личный практический опыт и сделанные ими собственные наблюдения.

Почему дует ветер? Ветер – это движение воздуха. Он образуется, когда сталкиваются холодные и горячие потоки воздуха. Чем холоднее воздух, тем движение частичек (молекул) их которых он состоит медленнее и расстояние между ними становится меньше. Частичек в таком воздухе содержится больше и он соответственно, плотнее. Поэтому более холодный воздух всегда тяжелее. При повышении температуры движение частичек ускоряется, и расстояние между ними становится больше, такой воздух менее плотный. Поэтому горячий воздух поднимается вверх. Так образуется движение воздушных масс. В природе так образуется ветер. Чем больше разница температур двух воздушных областей, тем сильнее будет ветер. Он может быть легким, ласковым, а может быть ураганом, который срывает крыши с домов, вырывает с корнями и ломает деревья. Ветер перемещает по небу облака, которые приносят на землю дождь. От температуры и силы ветра зависит погода в каждом городе и регионе.

3. Проведение демонстрационного опыта и обсуждение его результатов.

Экспериментально проверить это можно, организовать демонстрационный опыт по передвижению воздушных масс воздуха.



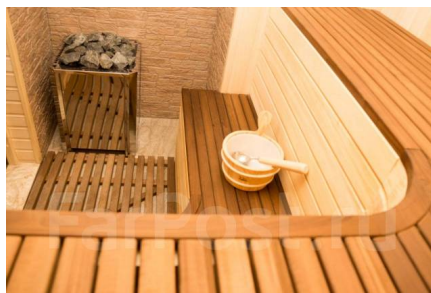
Педагог демонстрирует опыт, берет зажженную свечу и располагает ее в приоткрытой двери, ведущей из теплого помещения на улицу, где намного холоднее. Педагог последовательно перемещает зажженную свечу вверх, затем располагает по середине двери, а затем внизу. Учащиеся вместе с педагогом внимательно наблюдают за тем, в какую сторону наклоняется пламя свечи. По результатам проведенного педагогом демонстрационного опыта, обучающимся предлагается сформулировать гипотезу. Педагог поясняет, гипотеза - это предположение о непосредственно наблюдаемом явлении. При необходимости педагог помогает обучающимся в формулировке гипотезы. Для этого необходимо проанализировать ход проведенного опыта. Если открыть дверь из теплого помещения в холодное, то потоки теплого и холодного воздуха начнут активно перемещаться. Как мы уже выяснили теплый воздух легче холодного, и он располагается вверху и перемещается по верху. Вверху пламя свечи отклонится из теплого помещения к улице. Холодный воздух тяжелее и он располагается внизу, и соответственно будет перемещаться по низу. Внизу пламя свечи отклонится с улицы в теплое помещение. А по середине двери воздух смешивается холодный с теплым, и пламя свечи не отклонится.

4. Выполнение комплексного задания, обсуждение и анализ ответов обучающихся (поисковая беседа).

Для закрепления полученных на основе проведенного демонстрационного опыта знаний, учащимся предлагается выполнить комплексное задание. Сюжет задания связан с выяснением причин движения воздуха. Ситуации, рассматриваемые в задании, взяты из повседневной жизни, поэтому знакомы и интересны детям. Выполнение заданий можно организовать в игровой форме, чтобы учащимся было легче осознать проблему и сформулировать ответы на поставленные вопросы.

Постановка проблемы

В Интернете Саша прочитал, что одна из причин возникновения ветров на Земле – движение потоков теплого и холодного воздуха. Правда, Саша не до конца понял, почему и в каком направлении движутся эти потоки. Помогла понять это сауна, куда Саша пошел с папой в выходные. В парилке папа сказал, что если хочешь лучше прогреться, то надо занять высокую полку.



Задание 1.

Почему для лучшего прогрева в сауне надо занять верхнюю полку?

Родители Саши решили установить в квартире кондиционер, чтобы в жару создавать прохладу в комнате. Саша вначале не удивился, что кондиционер установили в верхней части комнаты. Однако папа поставил его в тупик неожиданным вопросом:

Задание 2.

А что было бы, если бы кондиционер установили в нижней части комнаты, близко к полу?



Выберите один ответ.

1. Поступающий холодный воздух лучше перемешивался бы с теплым.
2. Холодный воздух быстрее поступал бы в верхнюю часть комнаты.
3. Поступающий холодный воздух надолго оставался бы только у пола.
4. Комната охлаждалась бы так же, как при установке кондиционера вверху.

Задание 3. Почему батареи отопления обычно устанавливают внизу, под окнами?



Выберите один ответ.

1. Чтобы холодный воздух не дул из окна.
2. Чтобы они были менее заметны в интерьере комнаты.
3. Чтобы теплый воздух дольше оставался в нижней части комнаты.
4. Чтобы теплый воздух быстрее перемешивался с холодным.

Обсуждение заданий

На занятии педагогу необходимо организовать совместное обсуждение ответов на комплексное задание.

Задание 1. Формируемая компетенция этого задания - это научное объяснение явлений. Умение применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения

явления. Обучающиеся актуализируют знания, которые они получили на данном занятии, а также личный практический опыт, о том, что при повышении температуры воздуха скорость частичек воздуха возрастает. Следовательно, расстояние между ними будет увеличиваться. Это означает, что горячий воздух становится менее плотным, он становится легче, и будет подниматься вверх. Поэтому в сауне на верхней полке будет значительно теплее, чем на нижней.

Задание 2.

Задание формирует умение делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления, которое входит в состав компетенции «Научное объяснение явлений». Обучающиеся актуализируют знания, которые они получили на данном занятии, а также личный практический опыт. У холодного воздуха расстояние между частичками меньше, чем у теплого, такой воздух становится тяжелее. Следовательно, холодный воздух опускается вниз, поэтому, если бы кондиционер установили в нижней части комнаты, близко к полу, то поступающий холодный воздух от кондиционера, надолго оставался бы только у пола. *Ответ:* 3. Поступающий холодный воздух надолго оставался бы только у пола.

Задание 3.

Задание формирует умение делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления, которое входит в состав компетенции «Научное объяснение явлений». Обучающиеся актуализируют знания, которые они получили на данном занятии, а также личный практический опыт. Батареи отопления обычно устанавливают внизу, под окнами потому, что теплый воздух, поступающий от батарей, будет быстрее перемешиваться с холодным воздухом, находящимся внизу. *Ответ:* 4. Чтобы теплый воздух быстрее перемешивался с холодным.

5. Подведение итогов и рефлексия.

При подведении итогов учащиеся дают оценку ответов наиболее активных участников дискуссий, выделяют наиболее запоминающиеся этапы занятия.

Делают совместно с педагогом вывод: движение воздушных масс происходит за счет разницы температуры воздуха, основываясь на этом явлении, люди устанавливают кондиционеры и правильно располагают батареи отопления. А в природных условиях таким образом образуется ветер

1.3. Методические рекомендации по проведению внутришкольного мониторинга по естественно-научной грамотности

Для проведения внутришкольного мониторинга естественно-научной грамотности подготовлены и размещены на порталах РЭШ и <http://skiv.instrao.ru/> варианты с заданиями для 5-9 классов (см. таблицу ниже).

	Варианты	Название комплексного задания	Кол-во отдельных заданий
5 класс			
1	Вариант 1	Миссия на Луну	5
2		Тепло и холод в жизни растений-1	4
3	Вариант 2	Как напоить растение?	5
4		Уютный дом для растений	4
5	Вариант 3	Тепло и холод в жизни растений-2	4
6		Солнечный зайчик	4
6 класс			
7	Вариант 1	Воздушные шары-1	4
8		Пчелиные беды	4
9	Вариант 2	Прививка растений	5
10		Березовый сок	4
11	Вариант 3	Пчелиные технологии	5
12		Поймать солнечный зайчик	4
7 класс			
13	Вариант 1	Мусорный остров-1	4
14		Исследуем Марс	5
15	Вариант 2	Мусорный остров-2	4
16		Садимся на Марс	5
17	Вариант 3	Воздушные шары-2	5
18		Меню для огурца-1	4
8 класс			
19	Вариант 1	Кислоты вокруг нас	6
20		Под пиратским флагом-1	4
21	Вариант 2	Солёное золото	5
22		Под пиратским флагом-2	4
23	Вариант 3	Солнце нагреет воду	5
24		Чудо природы	5
9 класс			
25	Вариант 1	Ключ к тайне жизни	6
26		Оптические свойства глаза человека	5
27	Вариант 2	Почему мы видим так, а не иначе?	5
28		«Зелёная» энергетика	7
29	Вариант 3	Нарушение слуха-1	5
30		Сокровище Луны – гелий-3	6

Для каждого класса предложено по три варианта, но для проведения мониторинга образовательная организация может выбрать любые два из них, в зависимости от времени проведения мониторинга в течение учебного года и предпочтительного для школы предметного содержания заданий. Время проведения мониторинга может играть роль, поскольку это связано с тем, пройден или не пройден к этому моменту соответствующий программный материал. Варианты близки по сложности, количеству отдельных заданий и оцениваемым компетенциям естественно-научной грамотности. Ниже в качестве примера приводится Спецификация диагностической работы по естественно-научной грамотности для учащихся 5-х классов.

СПЕЦИФИКАЦИЯ **диагностической работы по функциональной грамотности** **для учащихся 5-х классов:** **ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

1. Цель диагностической работы: оценить уровень сформированности естественно-научной грамотности как составляющей функциональной грамотности.

2. Подходы к разработке диагностической работы.

Согласно определению известного психолога А. А. Леонтьева¹, функциональная грамотность предполагает способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

Методологической основой разработки заданий для формирования и оценки естественно-научной грамотности выбрана концепция современного международного исследования PISA (Programme for International Students Assessment), результаты которого используются многими странами мира для модернизации содержания и процесса обучения.

В разрабатываемом российском мониторинге функциональной грамотности естественно-научная грамотность понимается так же, как и в исследовании PISA. В исследовании PISA естественно-научную грамотность определяют три основные компетенции:

- научное объяснение явлений;
- применение естественно-научных методов исследования;
- интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.

В измерительном инструментарии (заданиях) мониторинга естественно-научной грамотности эти компетенции выступают в качестве *компетентностной области оценки*. В свою очередь, *объектом проверки* (оценивания) являются отдельные умения, входящие в состав трех основных компетенций естественно-научной грамотности. Основа организации оценки естественно-научной грамотности включает три структурных компонента:

- *контекст*, в котором представлена проблема;
- *содержание естественно-научного образования*, которое используется в заданиях;

¹ Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла: сборник материалов / под науч. ред. А. А. Леонтьева. М.: Баласс, Издательский дом РАО, 2003. 368 с.

– *компетентностная область*, необходимая для того, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с естественно-научным содержанием, необходимым для её решения.

Принятое определение естественно-научной грамотности и составляющих ее компетенций повлекло за собой разработку особого инструментария исследования: учащимся предлагаются не типичные учебные задачи, характерные для традиционных систем обучения и мониторинговых исследований естественно-научной подготовки, а *близкие к реальным проблемные ситуации, представленные в некотором контексте и разрешаемые доступными учащемуся средствами естественно-научных предметов.*

3. Общая характеристика диагностической работы:

3.1. **Содержательная область** оценки (распределение заданий по отдельным областям)

Таблица 1

Распределение заданий по содержательным областям

Содержательная область	Число заданий в работе		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Живые системы	2	7	2
Физические системы	6	2	4
Науки о Земле	1	-	2
Итого	9	9	8

3.2. **Компетентностная область** оценки (распределение заданий по отдельным компетентностным областям)

Таблица 2

Распределение заданий по компетентностным областям

Компетентностная область	Число заданий в работе		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Научное объяснение явлений	4	4	4
Применение естественно-научных методов исследования	2	2	2
Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	3	3	2
Итого	9	9	8

3.3. **Контекст** (распределение заданий по отдельным контекстам)

Таблица 3

Распределение заданий по контекстам

Контекст	Число заданий в работе		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Личный	1	6	4
Местный	7	3	3
Глобальный	1	-	1
Итого	9	9	8

3.4. **Уровень сложности** задания (распределение заданий по отдельным уровням).
В работу входят задания трех уровней сложности: низкий, средний, высокий.

Таблица 4

Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности	Число заданий в работе		
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Низкий	4	2	2
Средний	4	5	4
Высокий	1	2	2
Итого	9	9	8

3.5. **Тип задания** по форме ответов

В вариантах используются следующие **типы заданий**:

- с выбором одного верного ответа
- с выбором нескольких верных ответов
- с развернутым ответом
- комплексное задание с выбором ответа и объяснением
- на установление соответствия
- на установление последовательности.

4. **Время выполнения** диагностической работы составляет 40 минут.

5. **Система оценки** выполнения диагностической работы.

В работу входят задания, которые оцениваются одним баллом и двумя баллами.

В варианте 1 заданий, которые оцениваются одним баллом, – 3, двумя баллами – 6.
Максимальный балл по варианту 1 составляет 15 баллов.

В варианте 2 заданий, которые оцениваются одним баллом, – 7, двумя баллами – 2.
Максимальный балл по варианту 2 составляет 11 баллов.

В варианте 3 заданий, которые оцениваются одним баллом, – 5, двумя баллами – 3.
Максимальный балл по варианту 3 составляет 11 баллов.

Выполнение отдельных заданий оценивается автоматически компьютерной программой или экспертом в зависимости от типа заданий.

Задания с выбором одного ответа, кратким ответом и некоторые задания с выбором нескольких верных ответов и развернутым ответом оцениваются в 1 балл или 0 баллов. Ряд заданий с развернутым ответом и с выбором нескольких верных ответов оцениваются в 2, 1, 0 баллов: полный верный ответ – 2 балла, частично верный ответ – 1 балл, неверный ответ – 0 баллов.

По результатам выполнения диагностической работы на основе суммарного балла, полученного учащимся за выполнение всех заданий, условно определяется уровень сформированности естественно-научной грамотности:

Вариант 1:

- *Недостаточный*: от 0 до 3 баллов

- *Низкий*: от 4 до 6 баллов
- *Средний*: от 7 до 9 баллов
- *Повышенный*: от 10 до 12 баллов
- *Высокий*: от 13 баллов и более.

Вариант 2, вариант 3:

- *Недостаточный*: от 0 до 2 баллов
- *Низкий*: от 3 до 4 баллов
- *Средний*: от 5 до 7 баллов
- *Повышенный*: от 8 до 9 баллов
- *Высокий*: от 10 баллов и более.