

Естественно-научная грамотность: критерии и показатели оценки

Монтазери Ольга Николаевна,
региональный координатор,
старший преподаватель кафедры
общеобразовательных дисциплин





Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей: научно объяснять явления, оценивать и планировать научные исследования, научно интерпретировать данные и доказательства.

Естественно-научная грамотность – это способность

осваивать и использовать естественнонаучных знания для

- распознавания и постановки вопросов,
- освоения новых знаний,
- объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов, которые основаны на научных доказательствах в отношении естественнонаучных проблем;

понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания;

демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества;

проявлять **активную гражданскую позицию** при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием

Почему естественно-научная грамотность – это гражданская характеристика?



Примеры вопросов, включённых в задания PISA.

Естественно-научная грамотность:



Основная цель школьного естественнонаучного образования в большинстве стран мира



Это не синоним естественнонаучных знаний и умений. Это знания и умения – в действии!



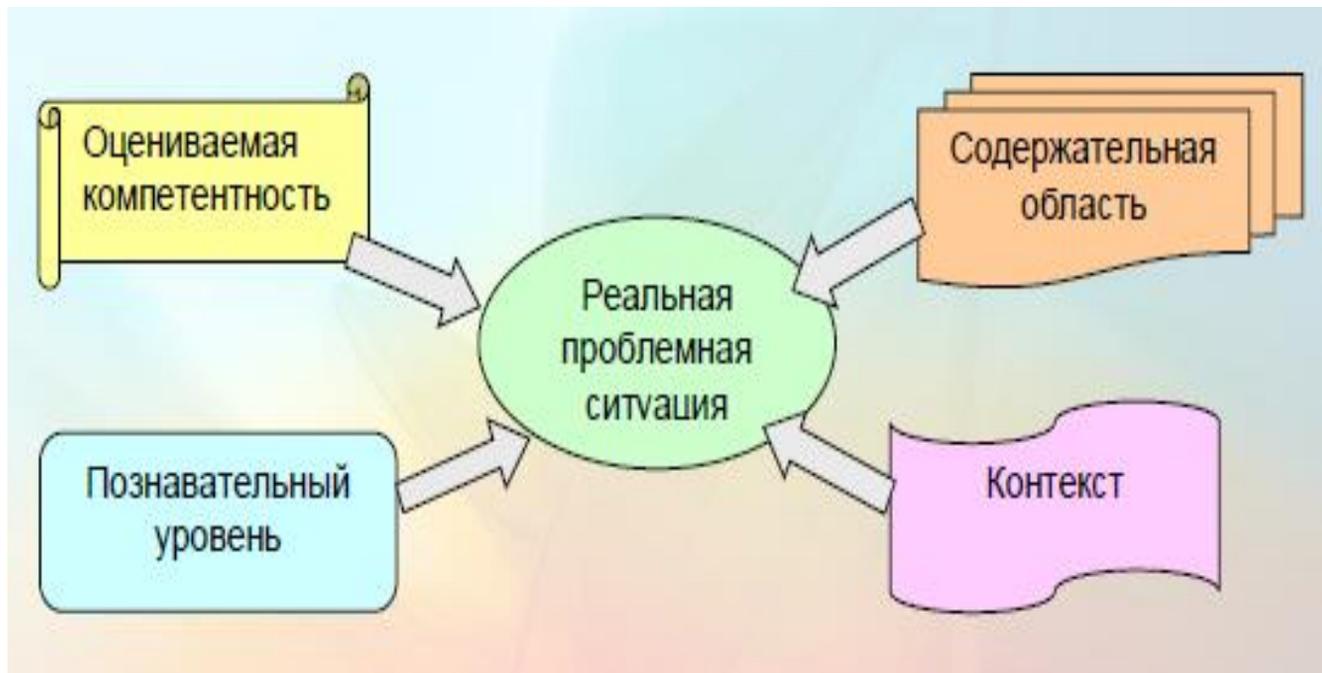
И не просто в действии, а применительно к реальным задачам

Модель оценки функциональной грамотности OECD 2030

Через оценку качества образования система образования настраивается на новые результаты



Естественно-научная грамотность: инструментарий оценки



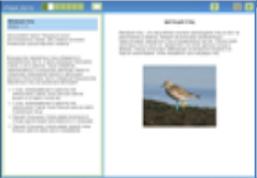
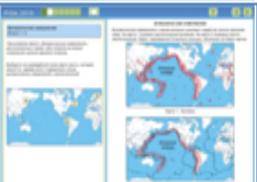
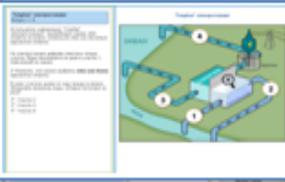
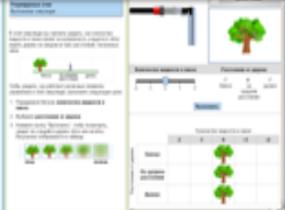
Естественно-научная грамотность: инструментарий оценки

(использование заданий открытого банка заданий PISA)



Естественно-научная грамотность: инструментарий оценки

PISA – 2015

Стандартные задания	Интерактивные задания
<p>Задание «Миграция птиц» (03.02.2022)</p> 	<p>Задание «Энергосберегающий дом» (11.03.2022)</p> 
<p>Задание «Синдром гибели пчелиных семей» (11.02.2022)</p> 	<p>Задание «Бег в жаркую погоду» (11.03.2022)</p> 
<p>Задание «Вулканические извержения» (24.02.2022)</p> 	<p>Задание «Голубая электростанция» (18.03.2022)</p> 
<p>Задание «Ископаемые виды топлива» (24.02.2022)</p> 	<p>Задание «Регулируемые очки» (18.03.2022)</p> 

Естественно-научная грамотность: инструментарий оценки

(использование национального инструментария по модели PISA)



Мониторинг
формирования
функциональной
грамотности

Цель использования

эффект

Условия
использования

Национальный
инструментарий
по методологии
PISA

Включение
заданий в
учебные
предметы

- внедрение новых учебно-методических материалов;
- изменение учебного процесса

Подготовка учителей.
Подготовка разработчиков заданий.
Создание учебно-метод. пособия

Проведение
оценочных
процедур

- внедрение формирующего и диагностического оценивания
- проведение мониторинговых исследований

Подготовка специалистов.
Введение в штат школы специалиста по диагностике

Создание
тренажеров для
учителей и
обучающихся

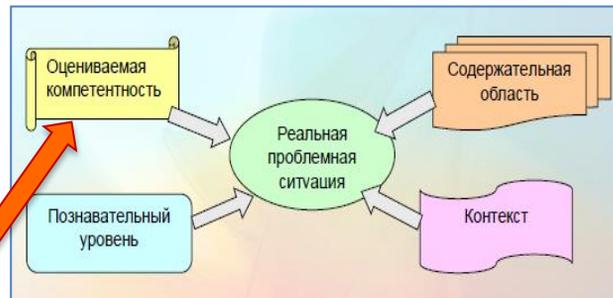
- формирование ФГ по индивидуальной траектории

Наличие цифровых устройств.
Доступ в интернет
Качество программного обеспечения

Естественнонаучная грамотность: критерии оценивания



Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей: научно объяснять явления, оценивать и планировать научные исследования, научно интерпретировать данные и доказательства.



1. Научное объяснение явлений

2. Понимание особенностей естественнонаучного исследования

3. Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Кодификатор умений и компетенций, характеризующих естественнонаучную грамотность обучающихся

Компетенция 1. НАУЧНОЕ ОБЪЯСНЕНИЕ ЯВЛЕНИЙ

1	Оцениваемые умения	Примерный смысл учебного задания
1.1	Применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения реальная ситуация должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) в модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
1.3	Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса, обосновать дальнейшее развитие с о б ы т и й .
1.4	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных принципах основана работа описанного технического устройства или технологии.

Кодификатор умений и компетенций, характеризующих естественнонаучную грамотность обучающихся

Компетенция 2. ПОНИМАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

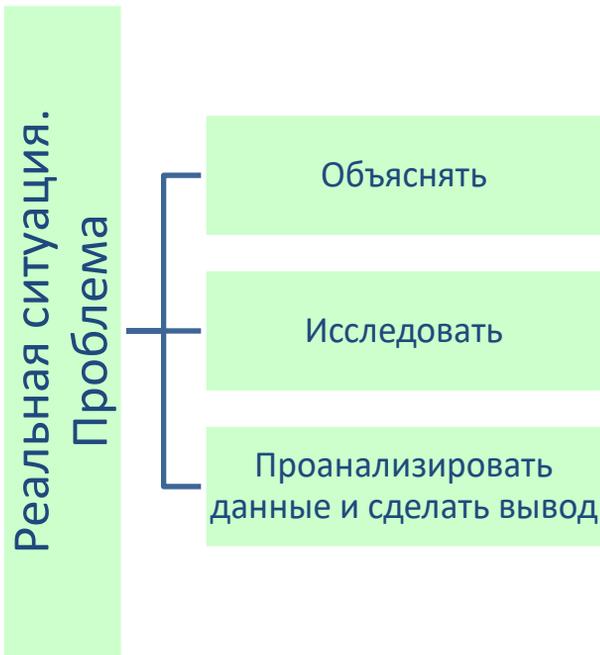
2	Оцениваемые умения	Примерный смысл учебного задания
2.1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2.2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается - определить или оценить экспериментальный способ ее решения, и/или -- описать краткий план данного исследования.
2.3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается - не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, -- но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда нужно предложить способы их проверки.
2.4	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). ИЛИ Предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.

Кодификатор умений и компетенций, характеризующих естественнонаучную грамотность обучающихся

Компетенция 3. ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНЫХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫВОДОВ

3	Оцениваемые умения	Примерный смысл учебного задания
3.1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, вербально.
3.2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
3.3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
3.4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, мнениях людей.

Основные умения естественнонаучной грамотности



Естественно-научная грамотность: критерии оценивания



Типы научного естественно-научного знания

Содержательные области и типы естественнонаучного знания

1

- **Содержательное знание**, знание научного содержания, относящегося к физическим системам (физика и химия), живым системам (биология) и наукам о Земле и Вселенной (география, геология, астрономия)

2

- **Процедурное знание**, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также стандартных исследовательских процедур.

3

- **Эпистемологическое*** знание – знание о том, как наши научные представления становятся следствием нашего понимания возможностей научных методов исследования, их обоснования, а также смысла таких понятий, как *теория*, *гипотеза*, *наблюдение*.

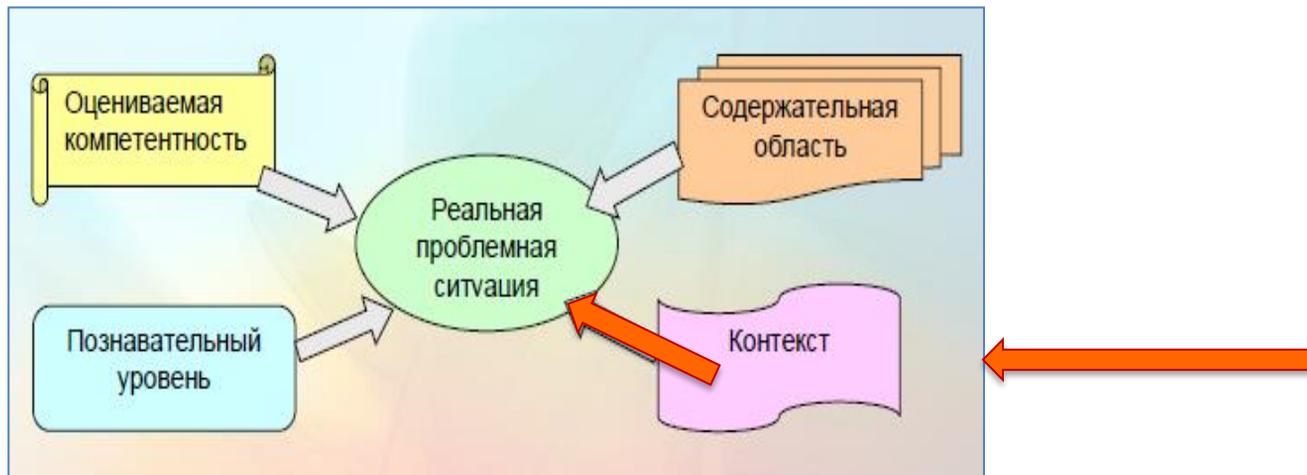
***Эпистемология** — философско-методологическая дисциплина, исследующая научное знание, его строение, структуру, функционирование и развитие.

Проверяемое содержание:

основные понятия

темы	понятия
Структура и свойства вещества	-теплопроводность -электрическая проводимость
Атмосферные изменения	-излучение -передача давления
Химические и физические изменения	-состояние вещества, скорость реакции - распад
Преобразование энергии	-сохранение энергии, -рассеивание энергии -- фотосинтез
Силы и движение	-уравновешенные/неуравновешенные силы, скорость ускорение, инерция
Строение и функция	Клетка, скелет, адаптация
Биология человека	Здоровье, гигиена, питание
Физиологические изменения	Гормоны, нейроны
Биологическое разнообразие	Виды, гены, эволюция
Генетический контроль	Доминантность, наследственность
экосистемы	Пищевая сеть, устойчивость
Земля и ее место во Вселенной	Солнечная система, суточные и сезонные изменения
Геологические изменения	Континентальные течения, выветривание

Естественнонаучная грамотность: критерии оценивания



Контекст – тематическая область, к которой относится описанная в вопросе (задании) проблемная ситуация:

- здоровье
- природные ресурсы
- окружающая среда
- опасности и риски
- связь науки и технологий

При этом каждая из ситуаций может рассматриваться на одном из трёх уровней:

- личностном*
- местном/
национальном*
- глобальном*

Естественнонаучная грамотность: критерии оценивания



Трудность вопроса – это сочетание его собственной интеллектуальной сложности (т.е. сложности требуемых мыслительных процедур) и объёма знаний и умений, необходимых для выполнения задания.



НИЗКИЙ

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

средний

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

ВЫСОКИЙ

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

Пример задания низкого уровня сложности, 5 класс

Чем мы дышим?

Задание 1 / 4

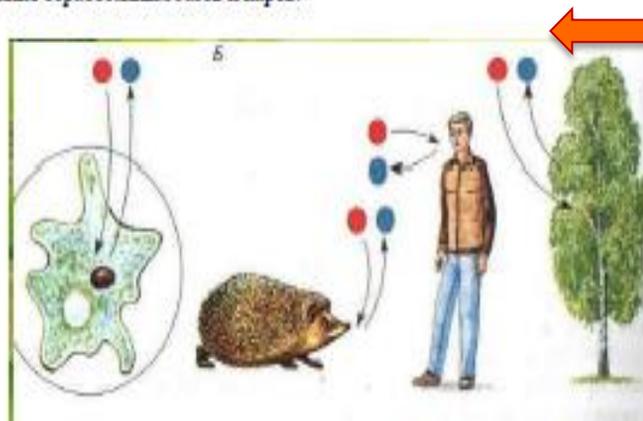
Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Какие газы атмосферы участвуют в дыхательных процессах в живых организмах?

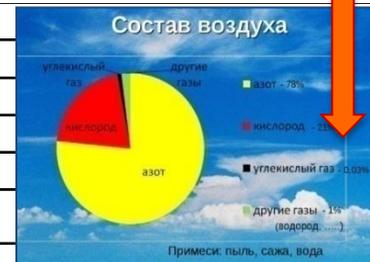
Отметьте два верных варианта ответа.

- Азот
- Углекислый газ
- Кислород
- Водород
- Гелий

Атмосферный воздух – это источник дыхания человека, животных и растений. В процессе дыхания происходит поступление атмосферного воздуха в живой организм и выдыхание обработанных газов и паров.



Тип знания	содержательное
Содержательная область оценки	живые системы
Компетентностная область оценки	научное объяснение явлений
Контекст	глобальный
Уровень сложности	низкий
Тип задания	задание с выбором нескольких верных ответов
Объект оценки	применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления



Пример задания низкого уровня сложности, 8 класс

<p>Воскование фруктов Задание 3 / 5</p> <p><i>Прочитайте текст «Воскование – старинная технология», расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.</i></p> <p>Какое свойство объединяет воск, желатин и жир, позволяющее их использовать для сохранения овощей и фруктов?</p> <p><i>Отметьте один верный вариант ответа.</i></p> <p><input checked="" type="radio"/> Несмачиваемость водой <input type="radio"/> Прозрачность <input type="radio"/> Съедобность <input type="radio"/> Плохая теплопроводность</p>	<p>ВОСКОВАНИЕ – СТАРИННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ</p> <p>Интересно, что фрукты и овощи обрабатываются воском и другими органическими соединениями уже не одно столетие.</p> <p>Так, в 19-м веке в США пищевые продукты, которые хранились в погребах, дополнительно обрабатывали желатином — он создавал защитный слой сродни тому, который образуется и после обработки воском.</p> <p>В средневековой Англии использовали вместо воска или желатина жир, который также создавал защитную пленку. В Японии с аналогичной целью использовали пленку из переваренного соевого соуса. Подобных вариантов существуют тысячи, но все их объединяет одно – образование защитного слоя на продуктах.</p> 
---	---

Тип знания	содержательное
Содержательная область оценки	физические системы
Компетентностная область оценки	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Контекст	местный
Уровень сложности	низкий
Тип задания	задание с выбором одного верного ответа
Объект оценки	умение анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Познавательные уровни

НИЗКИЙ

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

средний

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

ВЫСОКИЙ

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

Пример задания среднего уровня сложности, 5 класс

Как вырастить новогоднюю ёлку

Задание 4 / 4

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

Какое предположение (гипотезу) проверяли дети и родители с помощью своего эксперимента?

Запишите свой ответ.

**Ответ принимается
полностью**

1 балл: в ответе говорится, о том, что ветка от молодой ели будет расти, а от взрослой ели не будет (или будет расти хуже).

Оказалось, что ёлку можно вырастить и другим способом: из «веточки», то есть с помощью черенкования. Однако для этой цели подходит не всякие веточки.

Родители с детьми решили провести эксперимент. В начале мая родители с детьми пошли в лес, чтобы выбрать «веточки» ёлки для укоренения. Саша нашёл высокую красивую взрослую ёлку и попросил родителей сорвать с неё веточку. Лена нашла маленькую молодую ёлочку и сорвала веточку с неё. Дюпы веточки обработали специальным веществом, ускоряющим корнеобразование, а затем посадили в одинаковые горшочки с почвой и поместили их в одинаковые условия. Саша и Лена тщательно ухаживали за своими веточками, поливали по мере необходимости и спрыскивали их водой. Через месяц участники эксперимента увидели результат (см. рисунки).



Горшочек с веткой от молодой ели
через месяц после посадки



Горшочек с веткой от взрослой ели
через месяц после посадки

Тип знания	процедурное
Содержательная область оценки	живые системы
Компетентностная область оценки	применение естественнонаучных методов исследования
Контекст	личный
Уровень сложности	средний
Тип задания	задание с развернутым ответом
Объект оценки	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки

Пример задания среднего уровня сложности, 8 класс

Загрязнение атмосферы

Задание 4/5

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

Какую цель ставили школьницы, когда проводили опыт на первом этапе работы?

Затемните свой ответ

Ответ принимается полностью

1 балл: в ответе говорится, в котором говорится о том, что цель опыта: получить SO_2 в результате сжигания серы и доказать образование кислоты при растворении газа в воде.

«КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ»

Из-за загрязнения воздуха могут стать опасными и атмосферные осадки. Такими осадками являются, например, «кислотные дожди».

Это явление возникает, когда в атмосфере содержится значительное количество газов, способных взаимодействовать с водяными парами и образовывать капельки растворов сильных кислот, которые попадают на землю в виде дождя. Выпадение «кислотных дождей» чаще происходит в странах с развитой тяжёлой промышленностью.

«Кислотные дожди» опасны для окружающей природы. Они могут вызвать гибель некоторых живых организмов в водоёмах, повреждают растения. Также они разрушают горные породы, металлические конструкции и строительные материалы.

На практическом занятии школьники изучали явления, которые происходят в природе при образовании «кислотного дождя». Оля и Маша работали в паре.

На первом этапе они сжигали в колбе кусочек серы, предварительно налив в неё немного воды и добавив несколько капель лакмуса.

Когда дым, образовавшийся после сгорания серы, в колбе рассеялся, они наблюдали результат реакции.



Сжигание серы

Григорьев А.В.

Тип знания	содержательное
Содержательная область оценки	физические системы
Компетентностная область оценки	применение естественнонаучных методов исследования
Контекст	личный
Уровень сложности	средний
Тип задания	задание с развернутым ответом
Объект оценки	умение распознавать и формулировать цель исследования

Пример задания среднего уровня сложности, 8 класс

Под пиратским флагом-1

Задание 4 / 4

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Какой вывод смог сделать Артур на основе текста статьи и таблицы?

Отметьте три верных варианта ответа.

- Квашение увеличивает количество витамина С
- Лежалая капуста содержит недостаточное количество витамина С
- Экономически выгоднее покупать свежую капусту
- Экономически выгоднее покупать квашеную капусту
- Экономически выгоднее покупать цветную капусту
- Витамин С растворяется в воде при длительном хранении
- Наибольшее количество витамина С в белокачанной капусте
- Квашение в должной мере сохраняет витамин С

Артур знает, что витамины обычно разрушаются при обработке или долгом хранении продуктов. Однако источники с информацией о витамине С удивили Артура.

Квашение и его роль в сохранении витаминов

Детальные работы в лабораторных и в производственных условиях в течение нескольких лет производились учёными Поволоцким и Гардером. В результате этих работ с несомненностью установлено, что квашение капусты является прекрасным способом сохранения её витаминности. Если заквашивание производится в бочках обычным способом, то сохраняется 50 % витамина С; при заквашивании же капусты с применением чистых молочнокислых бактерий можно добиться сохранения почти 90 % витамина.

Продукт	Содержание витамина С (на 100 г продукта)	Цена (за кг)
Белокачанная капуста (нележалая)	36,0	38 рублей (один кочан в среднем 2,5 килограмма)
Белокачанная капуста (заквашенная)	До 20,5	90 рублей (за упаковку, упаковка в среднем весом 200 грамм)
Белокачанная капуста (рассол, после месяца хранения)	13,7	90 рублей (за упаковку, в упаковке в среднем 50 грамм рассола)
Цветная	70,2	230 рублей (один кочан в среднем 1,5 килограмма)

Тип знания	содержательное
Содержательная область оценки	живые системы/физические системы
Компетентностная область оценки	интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Контекст	личный
Уровень сложности	средний
Тип задания	задание с выбором нескольких ответов
Объект оценки	анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Пример задания среднего уровня сложности, 9 класс

Пушка для снега

Задание 4 / 5

Воспользуйтесь текстом и графиком, расположенными справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Определите по графику температуру, ниже которой искусственный снег будет образовываться при любой влажности воздуха.

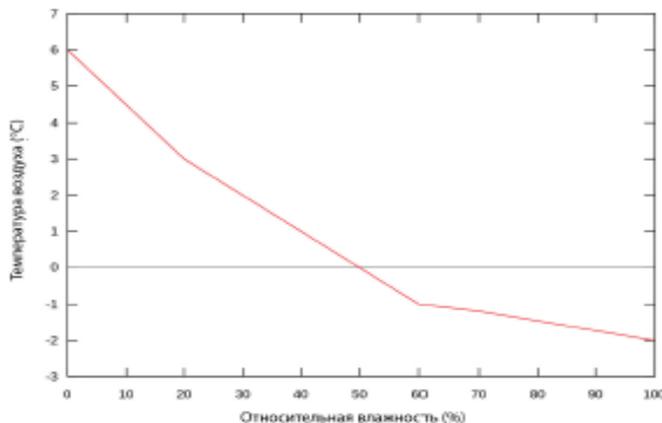
Запишите значение температуры.

**Ответ принимается
полностью**

1 балл: -2°C

На образование искусственного снега влияют два главных фактора: температура и влажность. На графике показано, при каких условиях снег может образовываться – в области под кривой.

Кривая образования снега



Тип знания	содержательное
Содержательная область оценки	физические системы
Компетентностная область оценки	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
Контекст	местный
Уровень сложности	средний
Тип задания	задание с кратким ответом
Объект оценки	Анализировать, интерпретировать данные и делать соотв.выводы; преобразовывать одну форму представления в другую

Пример задания среднего уровня сложности, 9 класс

Сестя на астероид

Задание 2 / 5

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

Сравните эффективность солнечных батарей, оказавшихся на астероиде Юго, с эффективностью таких же батарей, расположенных на земной поверхности.

Отметьте один верный вариант ответа.

- На астероиде и на Земле батареи будут давать одинаковое количество энергии, потому что астероид и Земля находятся примерно на одном и том же расстоянии от Солнца.
- На астероиде батареи будут давать меньше энергии, чем на Земле, потому что Земля в основном находится ближе к Солнцу, чем астероид.
- На астероиде батареи будут давать меньше энергии, чем на Земле, потому что небо над астероидом всегда тёмное.
- На астероиде батареи в среднем будут давать больше энергии, чем на Земле, из-за отсутствия атмосферы, поглощающей солнечные лучи.

Наконец ваш автоматический аппарат подлетел к астероиду, для чего ему потребовалось почти четыре года. Для того чтобы он мог совершать необходимые маневры и проводить исследования с помощью различных приборов, ему необходима дополнительная энергия. Для этого на аппарате «Хаббуса-2» установлены солнечные батареи. Но насколько они эффективны на астероиде Юго по сравнению, например, с эффективностью таких же батарей, расположенных на земной поверхности?



Тип знания	содержательное
Содержательная область оценки	науки о Земле
Компетентностная область оценки	научное объяснение явлений
Контекст	глобальный
Уровень сложности	средний
Тип задания	задание с выбором одного верного ответа
Объект оценки	делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

НИЗКИЙ

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

средний

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

ВЫСОКИЙ

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

Пример задания высокого уровня сложности, 5 класс

Как полить растение?

Задание 3 / 5

Прочитайте текст «Как полить растение?» и рассмотрите рисунки, расположенные справа. Определите лучший вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

Какой способ полива томатов является правильным?

- Способ 1
 Способ 2

Объясните свой ответ.

Как полить растение?

Бабушка познакомила Женю с разными способами полива растений. На даче росли томаты, и Женя узнала, как правильно поливать эти растения.



Способ 1. Полив растений томата сверху



Способ 2. Полив растений томата под корень

Ответ принимается полностью

2 балла: выбран «Способ 1» и дан ответ: при поливе под корень листья растений остаются сухими и меньше подвергаются заболеваниям

Ответ принимается частично

1 балл: выбран «Способ 1», объяснение отсутствует

Тип знания	содержательное
Содержательная область оценки	живые системы/
Компетентностная область оценки	научное объяснение явлений
Контекст	личный
Уровень сложности	высокий
Тип задания	задание с выбором ответа и объяснением
Объект оценки	Применять соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления

Пример задания высокого уровня сложности, 8 класс

Солнце нагреет воду
Задание 2 / 5

Прочитайте текст «Солнце нагреет воду» и рассмотрите рисунок, расположенные справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Когда Никита рассмотрел схему солнечного водонагревателя, которую показал ему Паша (рисунок справа), то он понял, что на рисунке показана не вся система. Ведь в бак должна откуда-то снизу поступать холодная вода и где-то обязательно должен быть насос.

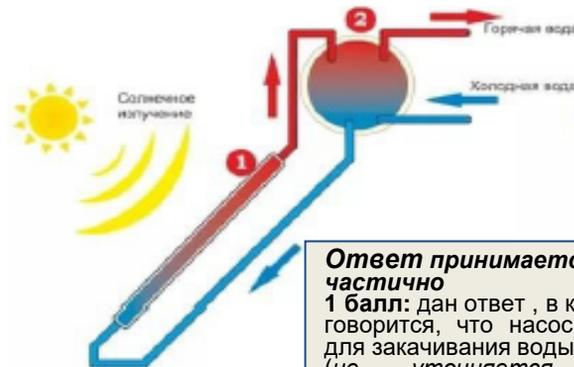
Какую функцию должен выполнять насос в этой системе?

Запишите свой ответ.

Ответ принимается полностью
2 балла: дан ответ, в котором говорится, что насос нужен, чтобы закачивать холодную воду в солнечный водонагреватель по мере расходования воды в доме.

Солнце нагреет воду

Никита догадался, что солнечные лучи не могут сильно нагреть воду, если светят только на сам бак (2 на схеме). И Паша подтвердил, что солнечное излучение сильно нагревает тёмные панели (1), которые расположены ниже бака. Под этими панелями, которые называются абсорберами, пролегают трубы, в которые поступает вода из бака. Вода в трубах получает тепло от разогретой панели (абсорбера) и возвращается обратно в бак. И оттуда она уже поступает в домашний водопровод, где расходуеться на разные нужды.



Ответ принимается частично
1 балл: дан ответ, в котором говорится, что насос нужен для закачивания воды (не уточняется, что закачка происходит, если вода расходуеться)

Тип знания	содержательное
Содержательная область оценки	физические системы
Компетентностная область оценки	научное объяснение явлений
Контекст	местный
Уровень сложности	высокий
Тип задания	задание с развернутым ответом
Объект оценки	объяснять принцип действия технического устройства или технологии

Система оценивания заданий PISA

Дихотомическая шкала	Политомическая шкала
<ul style="list-style-type: none">• «ответ принимается полностью»• «ответ не принимается»	<ul style="list-style-type: none">• «ответ принимается полностью»• «ответ принимается частично»• «ответ принимается

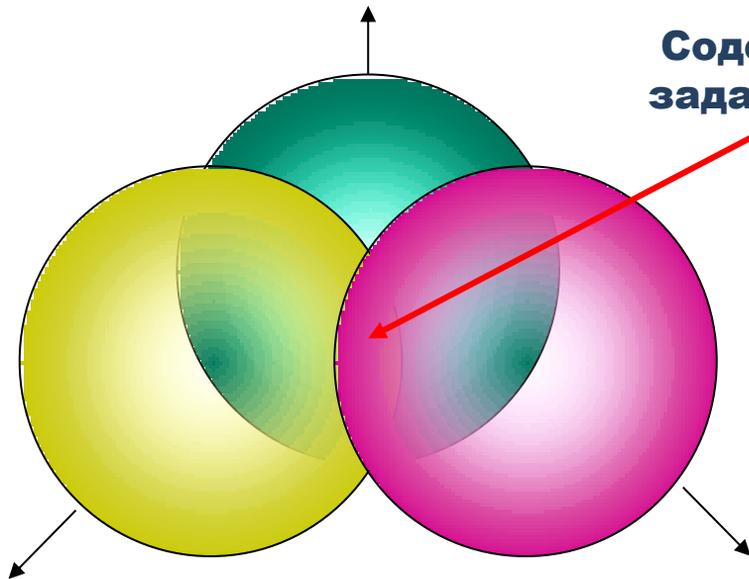
Взаимосвязь

естественнонаучной грамотности,

грамотности чтения и математической грамотности

Естественно-научная грамотность

**Содержание
заданий PISA**



Грамотность чтения

Математическая грамотность



(основное направление – ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ)

Следующие шаги

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

PISA 2022

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

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

PISA 2025

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



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

Монтазери Ольга Николаевна,
региональный координатор по ЕНГ,
старший преподаватель кафедры
общеобразовательных дисциплин
montazeri_on@asou-mo.ru

АСОУ

АКАДЕМИЯ СОЦИАЛЬНОГО
УПРАВЛЕНИЯ