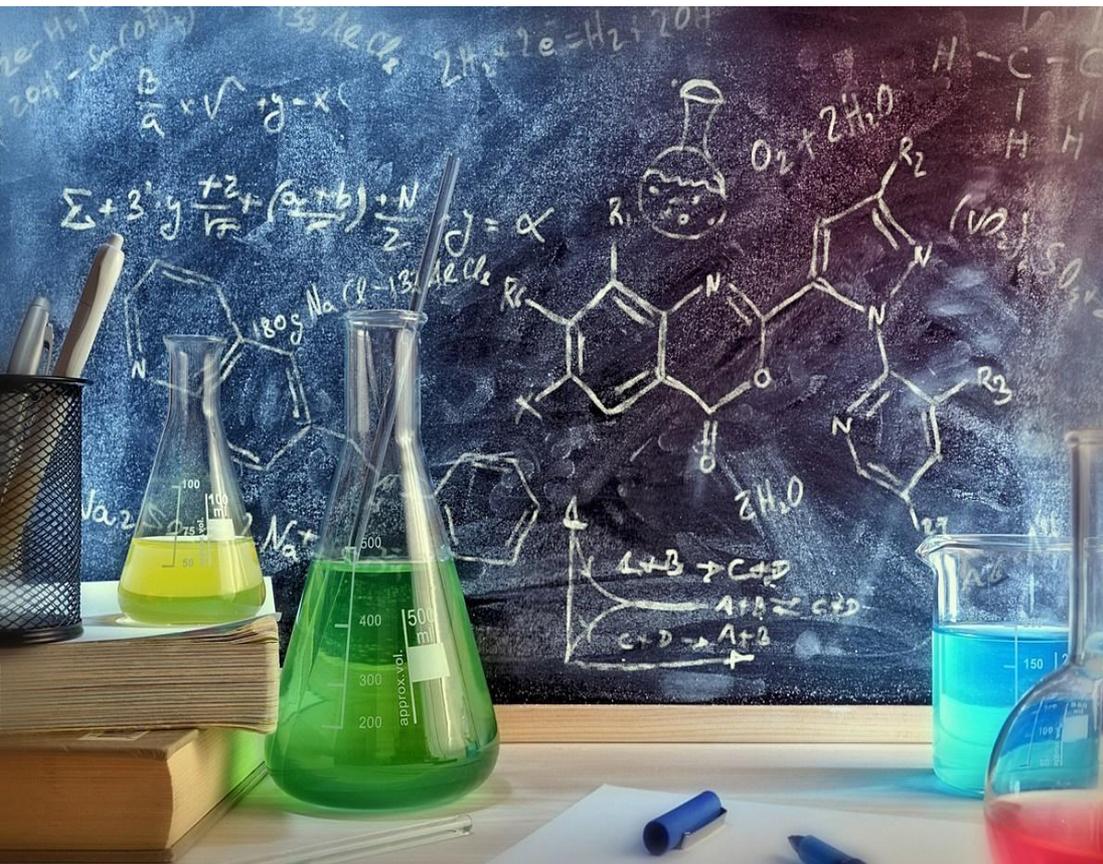


Формирование естественнонаучной грамотности на уроках химии через решение компетентностных задач

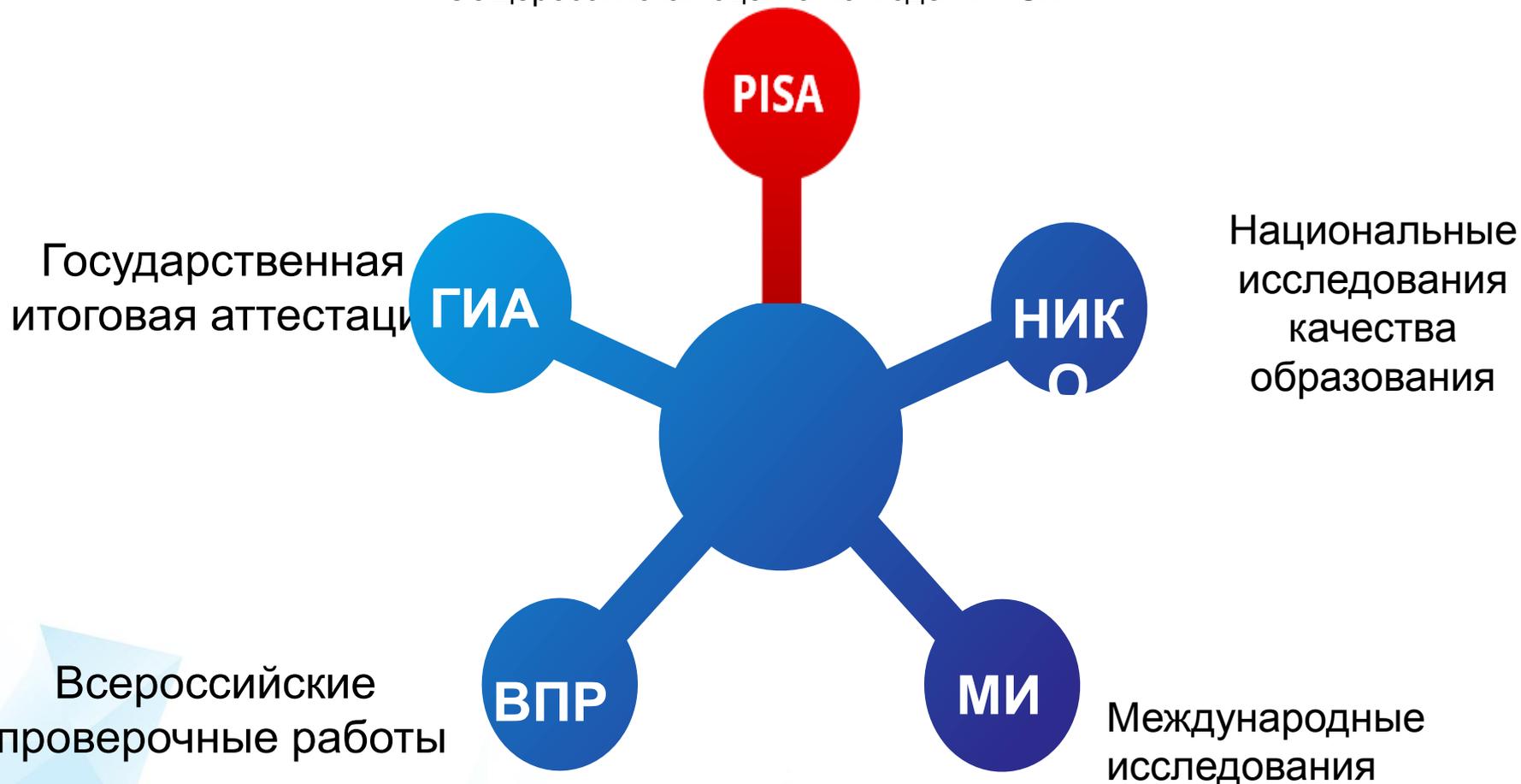


Горшкова Н.Н. ,
ст. преподаватель
КОО ГАУ ДПО ЯО ИРО
методист
МУ ДПО «ИОЦ» г. Рыбинск

ЕДИНАЯ система оценки качества образования

НОВОЕ!

Общероссийская оценка по модели PISA*



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ – ЭТО НЕ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- В первую очередь, это – компетенции, готовность и способность действовать с опорой на уже полученные знания по разным предметам и жизненный опыт.
- **Это способность к синтезу, обобщениям, интеграции и переносу знаний.**
- Это умение эффективно действовать в нестандартных жизненных ситуациях

Функциональная грамотность сформирована через формат международного исследования PISA.

Составляющие функциональной грамотности модель PISA



Естественнонаучная грамотность (исследование PISA)

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 определенных компетенций

Формирование естественнонаучной грамотности



Системное мышление



Выстраивание причинно-следственных цепочек закономерностей



Поиск и выделение закономерностей



Понимание, анализ и интерпретация задачи

Критическое мышление



Креативное мышление, изобретательность, создание



Анализ и аргументация



КАКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРОВЕРЯЮТСЯ?

научное объяснение явлений

Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления

Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления

Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Объяснять принцип действия технического устройства или технологии

понимание особенностей естественнонаучного исследования

Распознавать и формулировать цель данного исследования

Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса

Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки

Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений

интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Преобразовывать одну форму представления данных в другую

Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах

Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников

Компетенции ЕНГ и требования ФГОС ООО к образовательным результатам

	Компетенции ЕНГ	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
1	<p>Научное объяснение явлений:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ применение естественнонаучных знаний для объяснения явлений;▪ использование и создание объяснительных моделей;и др.	<p>Метапредметный результат образования:</p> <p>создание, применение и преобразование</p> <ul style="list-style-type: none">▪ знаков и символов,▪ моделей и схем для решения учебных и познавательных задач

Компетенции ЕНГ и требования ФГОС ООО к образовательным результатам

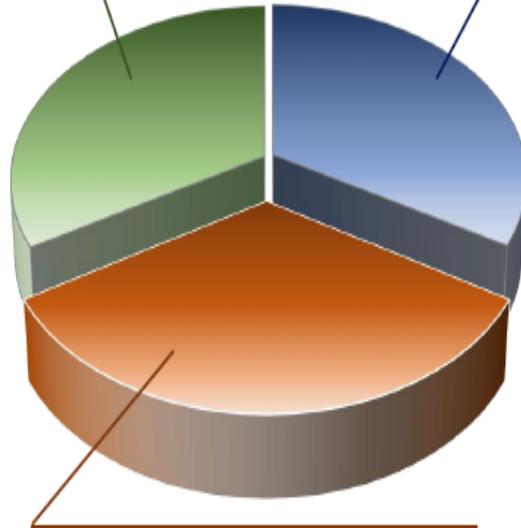
	Компетенции ЕНГ	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
2	<p>Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования:</p> <ul style="list-style-type: none">•распознавание и формулирование цели данного исследования;•выдвижение объяснительных гипотез и предложение способов их проверки;•предложение или оценка способов научного исследования данного вопроса	<p>Общие предметные результаты для предметной области «<u>Естественнонаучные предметы</u>»:</p> <ul style="list-style-type: none">•овладение научным подходом к решению различных задач;•овладение умениями формулировать гипотезы <p>Предметный результат изучения <u>химии</u>:</p> <p>приобретение опыта использования различных методов изучения веществ</p>

Компетенции ЕНГ и требования ФГОС ООО к образовательным результатам

	Компетенции ЕНГ	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
3	<p>Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ анализ▪ интерпретация данных▪ получение соответствующих выводов▪ преобразование одной формы представления данных в другую	<p>Метапредметный результат образования:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ определение понятий▪ создание обобщений▪ установление аналогий▪ классификация▪ установление причинно-следственных связей▪ построение логических рассуждений умозаключений (индуктивных, дедуктивных и по аналогии)▪ получение выводов <p>Общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ оценка результатов экспериментов,▪ представление научно обоснованных аргументов своих действий

Живые системы

Физические системы



Земля и космические системы

Чего хотим достичь?

Глобально: войти в 10-ку ведущих стран по уровню образования и удержать позиции

Локально: научить детей использовать получаемые знания на практике

НЕ совсем верная точка зрения



«Физические системы – физика, химия
Живые системы – биология, экология
Земля и КС – астрономия география»

Точка зрения PISA



Задания носят **межпредметный** характер.

Что всё-таки проверяется?

Учение должен уметь:

- Объяснять
- Исследовать
- Анализировать
- Делать выводы
- Предлагать альтернативные варианты



Тип научного знания

Содержательное знание

знание научного содержания, относящегося к следующим областям:

- «Физические системы» (физика, химия)
- «Живые системы» (биология)
- «Науки о Земле и Вселенной» (астрономия, география)

С точки зрения содержания задания по ЕНГ, используемые в PISA, часто имеют **межпредметный характер**.

Процедурное знание

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

Контексты заданий по оценке ЕНГ

Здоровье

Природные
ресурсы

Окружающая
среда

Опасности и
риски

Связь с
наукой и
технологией

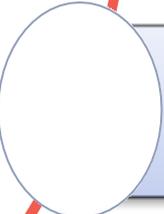
Аспекты заданий по оценке ЕНГ



Личностный



Местный / национальный



Глобальный

Познавательные уровни заданий по оценке ЕНГ

- **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

Дескрипторы для оценки уровня развития ЕНГ

- **ЕНГ1. Распознает, понимает, оценивает и научно объясняет природные и техногенные явления;**
 - 0 – нет 1 –да,
- **ЕНГ 2. Создает объяснительные модели и представления; делает соответствующие прогнозы;**
 - 0 – нет 1 –да,
- **ЕНГ 3. Предлагает объяснительные гипотезы;**
 - 0 – нет 1 –да,
- **ЕНГ 4. Предлагает способ научного исследования данного вопроса;**
 - 0 – нет 1 –да,
- **ЕНГ 5. Оценивает с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса;**
 - 0 – нет 1 –да,
- **ЕНГ 6. Преобразовывает одну форму представления данных в другую;**
 - 0 – нет 1 –да,
- **ЕНГ 7. Анализирует, интерпретирует данные и делает соответствующие выводы;**
 - 0 – нет 1 –да,
- **ЕНГ 8. Отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях;**
 - 0 – нет 1 –да,
- **ЕНГ 9. Оценивать научные аргументы и доказательства из различных источников (например, газета, интернет, журналы).**
 - 0 – нет 1 –да,

АКАДЕМИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ И ЗАДАНИЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ: ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ

Традиционные академические задания строятся по принципу «от способа – к задаче»

Проблема отсутствует, есть учебный вопрос

Контекст отсутствует или учебный

Охватывает предметные умения

Задания для формирования функциональной грамотности: «от задачи – к способу»

Проблема реальная, явно выраженная

Контекст внеучебный

Охватывает оцениваемые компетентности

ВОПРОСЫ ДЛЯ РАЗЛИЧЕНИЯ РАЗНЫХ ТИПОВ ЗАДАНИЙ

Традиционные задания

Задания по «разным грамотностям»

По какому принципу строится задание? Что тренируем?

-от способа к задаче (тренируем предметные знания и умения, способ действий)

ИЛИ

от задачи к способу (тренируем умение решать проблемы)

Какие умения и компетентности оцениваем? На чём делаем акцент?

предметные знания и умения

ИЛИ

компетентности,
соответствующие модели

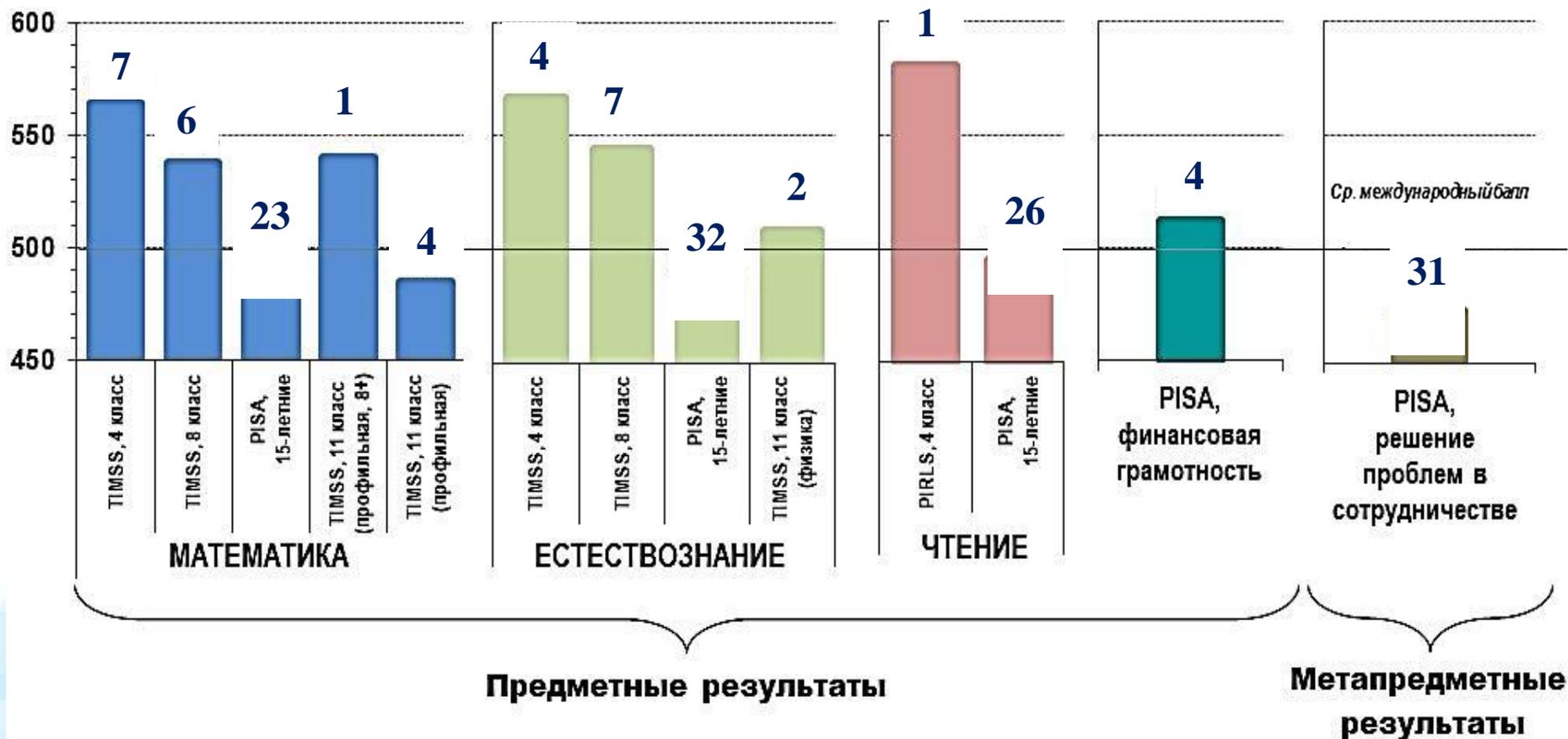
ОСОБЕННОСТИ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

ОСОБЕННОСТЬ ЗАДАНИЙ	ОБЩЕЕ/ОСОБОЕ
•Комплексность: <ul style="list-style-type: none">• мотивационная часть• задания на оценку различных компетентностей	Общее для всех заданий на <u>оценку</u> сформированности ФГ 
•Проблемность и внеучебный контекст	Общее для всех заданий на ФГ
•Неопределённость в способах действий	Общее для всех заданий на ФГ
•Допустимость и необходимость альтернативных решений	КМ – обязательно, в других областях – возможно
•Использование при оценке критериев <ul style="list-style-type: none">• оригинальность• разнообразие	Только в КМ 

Международная оценка качества образования:

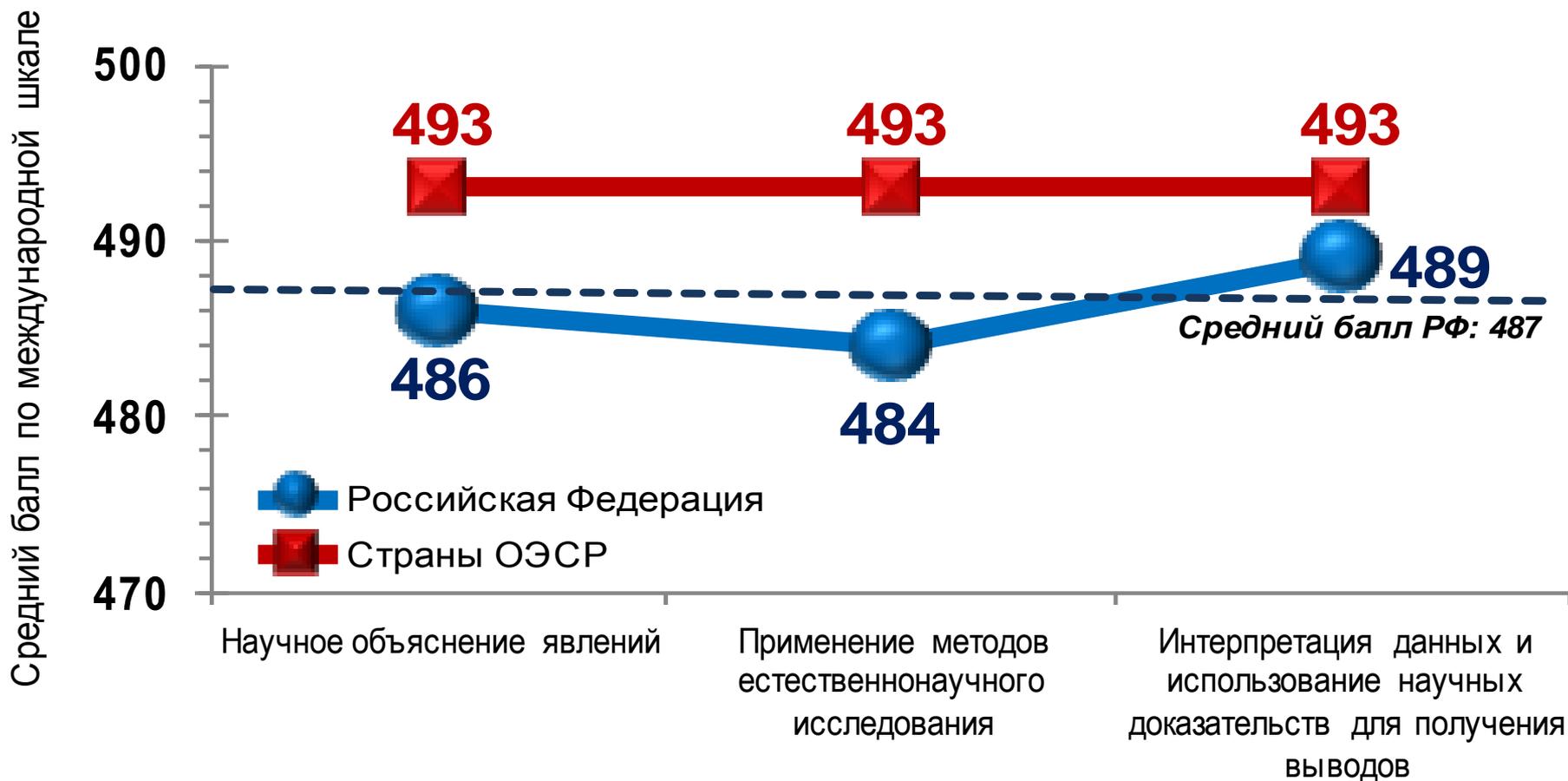
Российские школьники обладают значительным объемом знаний, но не умеют грамотно пользоваться этими знаниями

Результаты российских учащихся в исследованиях PIRLS, TIMSS, PISA



Результаты российских 15-летних учащихся по естественнонаучной грамотности

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ



В чем мы уступаем?

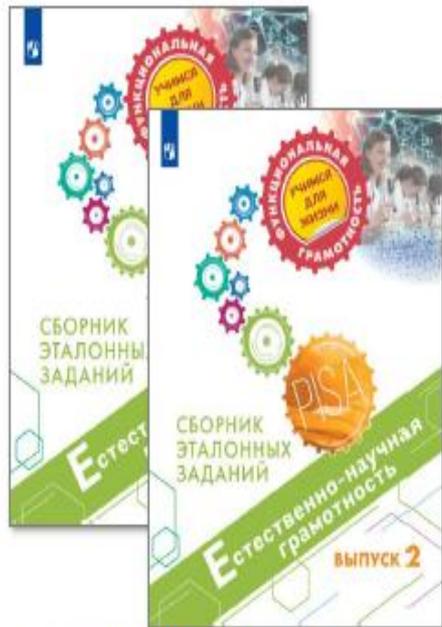
российские учащиеся 15-летнего возраста уступают своим сверстникам из многих стран мира в способности:

- осваивать и использовать естественнонаучные знания для приобретения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов;
- понимать основные особенности естественнонаучных исследований;
- демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества;
- проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.

Каких учебных заданий нам не хватает?

- заданий, содержащих большой объем как текстовой информации, так и информации в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем;
- заданий, составленных на материале из разных предметных областей, для выполнения которых надо интегрировать разные знания и использовать общеучебные умения;
- заданий, в которых неясно, к какой области знаний надо обратиться, чтобы определить способ действий или информацию, необходимые для постановки и решения проблемы;
- заданий, требующих привлечения дополнительной информации или, напротив, содержащих избыточную информацию и «лишние данные»;
- комплексных и структурированных заданий, состоящих из нескольких взаимосвязанных вопросов.

Ресурсы и материалы по естественно-научной грамотности



<https://clck.ru/WnsQs>



<https://clck.ru/WnsUT>



<https://clck.ru/WnsZp>



ГДЕ БРАТЬ ЗАДАНИЯ? ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РАО / МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ / БАНК ЗАДАНИЙ



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся»

Главная О проекте Демонстрационные материалы **Банк заданий** Конференция, семинары, форумы Личный кабинет

Читательская грамотность

Математическая грамотность

Естественнонаучная грамотность

Глобальные компетенции

Финансовая грамотность

Креативное мышление

Банк заданий

Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5-9 классы) представлен по шести направлениям: математическая грамотность, естественнонаучная грамотность, читательская грамотность, финансовая грамотность, глобальные компетенции и креативное мышление.

В материалах по каждому направлению функциональной грамотности содержатся файлы со списком открытых заданий, которые разработаны в ходе проекта, сами задания, характеристики заданий и система оценивания, а также методические комментарии к заданиям.

Банк открытых заданий состоит из материалов, которые прошли камерную апробацию в ходе когнитивных лабораторий, а также массовую апробацию в 24 регионах Российской Федерации в 2018/2019 учебном году (задания для 5 и 7 классов) и в рамках дистанционного обучения в Московской области при проведении региональных диагностических работ в 2019/2020 учебном году (задания для 6, 8 и 9 классов).

Надеемся, что подготовленные материалы окажут помощь учителям и специалистам в области образования в понимании вопросов формирования функциональной грамотности учащихся.

105062, г. Москва, ул. Жуковского, д.10; [схема проезда](#)

<http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>



Читательская
грамотность

Математическая
грамотность

**Естественнонаучная
грамотность**

Глобальные
компетенции

Финансовая
грамотность

Креативное
мышление

Естественнонаучная грамотность

5 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

6 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

7 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

8 класс

- [список заданий](#) [Скачать](#)
- [задания](#) [Скачать](#)
- [характеристики заданий и система оценивания](#) [Скачать](#)
- [методические комментарии к заданиям](#) [Скачать](#)

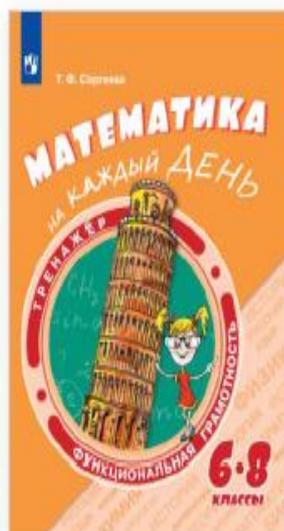
9 класс

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ.
ТРЕНАЖЁРЫ

- ▶ Помогают формировать умение осознанно использовать полученные в ходе обучения знания для решения жизненных задач, развивают активность и самостоятельность учащихся, вовлекают их в поисковую и познавательную деятельность
- ▶ Содержат разнообразные практико-ориентированные задания, позволяющие школьникам подготовиться к участию в международных исследованиях качества образования. Приведены примеры их решений и ответы.
- ▶ Могут использоваться учителями математики, русского языка, обществознания, биологии, физики и химии на уроках, во внеурочной деятельности, в системе дополнительного образования, семейного образования

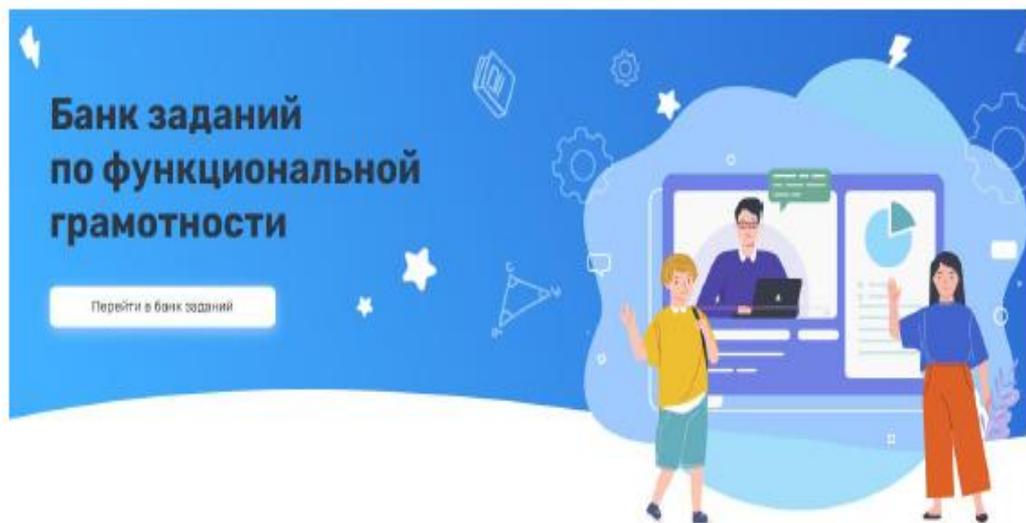


<https://prosv.ru/pages/pisa.html>



Задания на формирование функциональной грамотности для учеников 1-9 классов от авторов, занимающихся программой оценки PISA.

- ▶ Более 500 заданий, банк постоянно пополняется.
- ▶ Охватывает все основные предметы школьной программы.
- ▶ Полнофункциональный тренажер, который имитирует задания PISA.



Задания:



Каждое задание представлено в виде ситуации с 3 уровнями сложности



Разработано > 10 различных типов и форматов заданий



Для учеников **1-4 классов** – направлены на отработку метапредметных навыков



Для учеников **5-9 классов** направлены на развитие:

- читательской грамотности;
- математической грамотности;
- естественнонаучной грамотности;
- креативного мышления.

Тема «Соли: классификация, номенклатура, способы получения» 8 класс

Задание «Малахитовая шкатулка»

- Все, кто видел изделия из малахита, согласятся, что это один из красивейших поделочных камней. Уникальными по красоте и размеру произведениями искусства из малахита могут считаться колонны у алтаря Исаакиевского собора, а также Малахитовый зал в Эрмитаже, на отделку которого пошло две тонны малахита.
- Малахит известен с античных времен, а его название происходит от греческого malache – ‘мальва’, так как цвет малахита напоминает ярко-зеленые листья этого растения.



- Состав малахита несложен – $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$. В кристаллическом виде малахит встречается редко, а сами кристаллы имеют небольшие размеры и разнообразную форму: сфероидную, столбчатую, пластинчатую, игольчатую.
- Как и для всех карбонатов, для малахита характерна реакция с кислотами. Так, с соляной кислотой (HCl) малахит легко вступает в реакцию, при этом на поверхности происходит шипение и вспенивание. Аналогично могут протекать реакции и с другими кислотами. Если же нагреть малахит выше 200 °С, то он почернеет, так как образуется порошок оксида меди(II), при этом одновременно выделяются пары воды и углекислого газа. Обратная реакция приводит к образованию патины – зеленоватого налета, такого же, как на поверхности медных и бронзовых изделий, которые, например, находят при археологических раскопках.

Задание 1

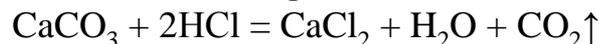
Формируемая компетенция: научиться интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

К какому классу неорганических соединений относится вещество, оставляющее основу малахита?

- 1. Оксид 2. Соль 3. Основание 4. Кислота

Ход рассуждения может быть таким:

- По названию «карбонат» можно определить, что данное вещество относится к классу солей.
- Средние соли состоят из катионов металла (или аммония) и анионов кислотных остатков; кислые соли, кроме катионов металла, содержат катионы водорода и анион кислотного остатка; основные соли в составе содержат гидроксид-анионы. Следовательно, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ – это основная соль.
- В виде доказательства нужно выбрать объяснение, наиболее полно отражающее описанный в задании процесс: «Как и для всех карбонатов, для малахита характерна реакция с кислотами. Так, с соляной кислотой (HCl) малахит легко вступает в реакцию, при этом на поверхности происходит шипение и вспенивание». Все карбонаты взаимодействуют с кислотами с выделением углекислого газа, например:



Ответ: 2

Выбран верный ответ

1 балл

Другие ответы или ответ отсутствует

0 баллов

Задание 2

Формируемая компетенция: интерпретация данных эксперимента

- *Используя приведенное в тексте описание, составьте уравнение реакции разложения малахита.*
- В данном задании обучающимся необходимо продемонстрировать умение находить информацию в тексте и составлять уравнение этой реакции: «Если же нагреть малахит выше 200 °С, то он почернеет, так как образуется порошок оксида меди(II), при этом одновременно выделяются пары воды и углекислого газа». В этом задании известны исходные вещества и продукты реакции, необходимо лишь расставить коэффициенты в уравнении реакции.
- Правильный ответ: $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 2\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Составлено верное уравнение реакции

1 балл

Другие ответы или ответ отсутствуют

0 баллов

Задание 3

- *Можно ли из малахита сделать фольгу или проволоку, как, например, из металлов? Свой ответ аргументируйте с позиции физических свойств этих материалов. Предложите опыт, который бы подтвердил физические свойства малахита.*
- **Формируемая компетентность: составление прогноза на основании предложенного объяснения процесса, анализ данных**

Возможный ответ

Ответ: нельзя. Обоснование: малахит хрупкий, или малахит не пластичный. Приводится вариант опыта для подтверждения свойств малахита: можно либо ударить по малахиту (он расколется так как хрупкий), либо нагреть (он не расплавится, а разложится)

Дан верный ответ, который аргументирован хотя бы одним свойством малахита; предложено описание опыта

2 балла

Дан верный ответ, который аргументирован хотя бы одним свойством малахита, или предложено описание опыта. ИЛИ ответ неверно аргументирован.

1 балл

Другие ответы или ответ отсутствует

0 баллов

Задание 4

- Почему малахит часто используют для оформления помещений и практически не применяют для наружной отделки зданий?
- В этом задании обучающимся необходимо применить естественно-научные знания для анализа описанной ситуации. Малахит часто используют для оформления помещений, так на протяжении двух столетий самоцвет почитался как символ могущества Российского государства. Русские императоры XVIII–XIX веков украшали свои покои малахитом, а декоративные сувениры из камня преподносили в дар монархам других государств.
- Но малахит практически не применяют для наружной отделки зданий, так как он, как и все карбонаты, реагирует с кислотами, поэтому при выпадении осадков в виде кислотных дождей возможно его постепенное разрушение или ухудшение качества поверхности.

Возможный ответ

Ответ: под воздействием факторов окружающей среды малахит легко разрушается. Малахит, как и все карбонаты, реагирует с кислотами, поэтому при выпадении осадков в виде «кислотных дождей» возможно его постепенное разрушение или ухудшение качества поверхности

Дан верный ответ и приведено пояснение

1 балл

Другие ответы или ответ отсутствует

0 баллов

Модель задания по ЕНГ в формате исследования PISA 7 класс

Новый биопластик на основе целлюлозы

Пластмасса стала незаменимым материалом для современного общества, будь то мешки для мусора, упаковка или бутылки. Обратная сторона удобства и долговечности этого материала – растущие горы мусора, загрязнение рек и океанов, повсеместное проникновение микрочастиц пластика. Период разложения обычной пластиковой бутылки из-под воды – до 1 тысячи лет, самого простого пластикового пакета – около 100 лет.

Японские химики из корпорации NEC разработали рецепт «зелёного» материала NeCycle, который по прочности не уступает пластику, но намного меньше обременяет окружающую среду. Он состоит примерно 50% из целлюлозы, полученной из несъедобных растительных материалов – древесины и соломы – и разлагается в естественных условиях – хоть в океане, хоть в земле – за четыре года. NeCycle может стать не менее удобным в применении, чем обычные пластмассы.

Вопрос

1. Приведите три примера возможного использования нового материала.

Ответ: возможные примеры использования: одноразовая посуда, упаковочный материал, одноразовые шприцы.

Критерии оценивания

1. Приведены примеры использования, которые не предполагают многолетнего функционирования – 1 балл

2. Другие варианты ответа или ответ отсутствует – 0 баллов



Модель задания по ЕНГ в формате исследования PISA 8 класс

Поваренная соль

Соль жизненно необходима для жизнедеятельности человека, равно как и всех прочих живых существ. В основном в соли, используемой в быту, содержится хлорид натрия. Составные части соли участвуют в очень важных биохимических процессах живых организмов: выработке соляной кислоты – важного компонента желудочного сока, в передаче нервных импульсов, сокращении мышечных волокон. Но надо помнить, что переизбыток соли может приводить к нежелательным последствиям, например к задержке жидкости в организме и повышению кровяного давления.



Вопрос 1. Существует крылатое выражение «Пуд соли съесть» (вдвоём), которое означает, что двое провели вместе достаточно много времени. Считается, что в день один человек употребляет около 10 г соли. Сколько же времени надо провести вместе двум друзьям, чтобы за это время съесть пуд (16 кг) соли? Ответ подтвердите расчётами

Ответ:: 2,2 года.

Расчёты: два человека в год съедят соли: $20 \cdot 365 = 7300$ г (7,3 кг) $16 : 7,3 = 2,2$ года

Критерии

1. Дан верный ответ–1 балл
2. Даны другие варианты ответа– 0 баллов

Модель задания по ЕНГ в формате исследования

PISA 8 класс

Поваренная соль

Вопрос 2. В геральдике соль изображена в гласных гербах российских и украинских городов: Солигалича (рис. 1), Бахмута (рис. 2), Сольвычегодска (рис. 3) и Дрогобыча (рис. 4)



Рис.1



Рис.2



Рис.3



Рис.4

На одном из этих гербов изображён алхимический знак, обозначающий соль. Рассмотрите гербы и укажите название города и номер рисунка, где присутствует алхимический знак соли.

Ответ: город Бахмут (рис. 2)

Критерии:

1. Дан верный ответ–1 балл
1. Даны другие ответы или ответ отсутствует– 0 баллов

Модель задания по ЕНГ в формате исследования PISA 8 класс

Поваренная соль

Вопрос 3. Чаще всего соль белая, но может иметь сероватый оттенок. В таблице приведены данные о составе различных сортов соли.

Наименование вещества	Сорт соли			
	экстра	высший	первый	второй
Хлористый натрий, %, не менее	99,70	98,40	97,70	97,00
Кальций-ион, %, не более	0,02	0,35	0,50	0,65
Магний-ион, %, не более	0,01	0,05	0,10	0,25
Сульфат-ион, %, не более	0,16	0,80	1,20	1,50
Калий-ион, %, не более	0,02	0,10	0,10	0,20
Оксид железа (Ш), %, не более	0,005	0,005	0,010	0,010
Сульфат натрия, %, не более	0,20	Не нормируется		

На основании данных таблицы определите, соль каких сортов может иметь сероватый цвет. Поясните, почему цвет будет не белым.

Ответ: соль первого и второго сортов может иметь сероватый оттенок. Это объясняется наличием большего количества примесей, чем в соли сортов экстра и высший

Критерии

1. Дан верный ответ и записано пояснение – 2 балла
2. Дан верный ответ, но пояснение ошибочно или отсутствует – 1 балл
3. Даны другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов

Модель задания по ЕНГ в формате исследования

PISA 8 класс

Поваренная соль

Вопрос 4 Используя данные таблицы о составе различных сортов соли, вычислите, во сколько раз меньше магния содержится в 50 г соли высшего сорта, чем в 50 г соли второго сорта. Ответ подтвердите расчётами.

Ответ: в 5 раз.

Расчёты: $0,25 : 0,05 = 5$

Критерии

1. Дан верный ответ – 1 балл
2. Даны другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов

Вопрос 5. Министерство здравоохранения РФ разработало законопроект, согласно которому вся соль мелкого помола будет обогащаться иодом.

Иодированная поваренная соль – кухонная соль с добавлением строго определённого количества иодида или иодата калия. При приёме внутрь такая соль способствует профилактике развития иод-дефицитных заболеваний в географических местностях с природным дефицитом (эндемией) иода.

О химическом элементе или о простом веществе иоде идёт речь в

тексте? Ответ: речь идёт о химическом элементе иоде

Критерии

1. Дан верный ответ – 1 балл
2. Даны другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов



Модель заданий по ЕНГ в формате исследования

PISA 8 класс

Вездесущий иод

Иод – это кристаллическое вещество чёрно-серого цвета с металлическим блеском. Обладает замечательным свойством: при нагревании, не плавясь, т.е. минуя жидкое состояние, переходит в газообразное состояние. Пары иода имеют резкий запах и фиолетовую окраску, откуда и произошло название данного элемента – «фиалковый» (греч.).

В виде свободного вещества ядовит: при вдыхании паров иода появляется головная боль, кашель, насморк, может быть отёк лёгких.

Иод – это редкий элемент, его содержание в земной коре составляет около одной стотысячной процента. Вместе с тем с помощью современных методов анализа можно обнаружить присутствие хотя бы незначительных следов иода в почве, воде, растениях, организмах животных. Морские водоросли накапливают иод. «Иод вездесущий», – писал о нём академик А.Е. Ферсман.

Особую роль иод играет в жизни животных и человека. Добавление небольших доз иода в корм скоту увеличивает удой молока у коров, ускоряет рост шерсти у овец, повышает яйценоскость кур. При недостатке иода у человека нарушается интеллект, развивается базедова болезнь, которая обусловлена сбоем в выработке гормона и нарушением функционирования щитовидной железы. Наибольшую славу иод приобрёл благодаря активному использованию в качестве средства для дезинфекции кожи вокруг места повреждения.

Другое применение спиртовой настойки иода в домашних условиях – нанесение иодной сетки на кожу в месте ушиба, шишки (гематомы).



Модель заданий по ЕНГ в формате исследования PISA 8 класс

Вопросы

1. Иод – неметалл, однако имеет металлический блеск. С учётом расположения иода в Периодической системе химических элементов (5–й период, VIIA группа) объясните твёрдое агрегатное состояние иода и наличие у него металлического блеска.
2. Известно, что во многих районах нашей страны в пище человека и кормах для животных содержится недостаточное количество иода. Как эта проблема решается в нашем государстве? Почему выбран именно такой вариант?
3. При нагревании иод сублимирует (возгоняется), превращаясь в пары фиолетового цвета, а при охлаждении при атмосферном давлении пары иода кристаллизуются, т.е. переходят в твёрдое состояние, минуя жидкое. К каким явлениям (физическим, химическим, биологическим) относится данный процесс? Обоснуйте свой ответ.
4. На чём основано действие «иодной сетки» – спиртового раствора иода, нанесённого на место ушиба в виде сетки?



5. Врачи рекомендуют сразу после ушиба прикладывать к месту ушиба (гематоме) холод, а уже на другой день наносить иодную сетку. Как объяснить такие рекомендации врачей?

Модель заданий по ЕНГ в формате исследования

PISA 8 класс

Вопрос 1. Иод – неметалл, однако имеет металлический блеск. С учётом расположения иода в Периодической системе химических элементов (5-й период, VIIA группа) объясните твёрдое агрегатное состояние иода и наличие у него металлического блеска.

Ответ: у иода 5 электронных слоев (по номеру периода), что предполагает большой радиус атома химического элемента. А с увеличением порядкового номера химического элемента металлические свойства усиливаются

Критерии оценивания

1. Дан верный ответ, объясняющий твёрдое агрегатное состояние и металлический блеск иода – 1 балл
2. Другие варианты ответа или ответ отсутствует – 0 баллов

Вопрос 4. На чём основано действие «иодной сетки» – спиртового раствора иода, нанесённого на место ушиба в виде сетки?



Ответ. Действие иодной сетки основано на раздражающих свойствах иода и спирта. При контакте с кожей они стимулируют прилив крови к тканям и ближайшей к ним поверхности. В результате усиления кровотока, сопровождающегося увеличением количества проходящих через больной участок эритроцитов, уменьшаются проявления воспалительного процесса.

Критерии оценивания

1. Дан верный ответ: указано раздражающее воздействие спирта и/или иода на кожу, что стимулирует прилив крови к верхним тканям – 1 балл
2. Другие варианты ответа или ответ отсутствует – 0 баллов

Модель задания по ЕНГ в формате исследования

PISA 9 класс

Полезная медь

Медь – один из первых металлов, хорошо освоенных человеком из-за доступности для получения из руды и малой температуры плавления. Этот металл встречается в природе в самородном виде, причём даже чаще, чем золото и серебро, которые обладают крайне низкой химической активностью. Так, например, золото практически не теряет своего блеска даже за длительное время.

В промышленности большое значение имеют некоторые горные породы и минералы, содержащие медь, наиболее известны из них халькопирит CuFeS и халькозин Cu_2S .

В чистом виде медь – металл золотистого цвета с красноватым оттенком. Исключительно хороший тепло- и электропроводник, что способствует его активному применению в быту и промышленности. Медь также иногда называют музыкальным металлом.



По химическим свойствам медь довольно инертный металл, и в отличие от железа, ни с водой, ни с разбавленными кислотами (кроме азотной) не взаимодействует. При нагревании медь легко окисляется кислородом в оксид меди(II) чёрного цвета, горит в парах серы и хлора.

В настоящее время активно используются сплавы меди. Наиболее известными из них являются бронза и латунь.

Медь является необходимым элементом для всех высших растений, животных и человека. Здоровому взрослому человеку необходимо поступление меди в количестве 0,9 мг в день. Наибольшее её количество содержится в печени рыбы. Важно заметить, что риски для здоровья человека от недостатка меди в организме многократно выше, чем риски от её избытка.

Модель задания по ЕНГ в формате исследования

PISA 9 класс

Полезная медь

Вопрос 1. Расположите названные в тексте металлы в порядке снижения их химической активности.

Ответ: Fe → Cu → Ag → Au

Критерии

1. Приведён верный порядок изменения активности металлов – 1 балл
2. Другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов

Вопрос 2. Заполните пустые клетки в таблице на основании соответствия между физическим свойством меди и изделием (продуктом производства), получаемом на основании этого свойства

Физическое свойство	Изделие, продукт
?	Скульптура, медные музыкальные инструменты
Теплопроводность	?
?	Провод, кабель

Ответ:

Физическое свойство	Изделие, продукт
Плотность	Скульптура, медные музыкальные инструменты
Теплопроводность	Самовар, радиатор
Электропроводность	Провод, кабель

Критерии

1. Верно заполнена таблица, т.е. приведены три недостающих компонента в таблице: пластичность – медные инструменты, скульптуры; эл.проводность – эл. провода (кабель, контакты); теплопроводность – кухонная посуда (самовар, турка, радиатор) – 2 балла
2. Заполнены два недостающих пропуска в таблице – 1 балл
3. Другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов

Модель задания по ЕНГ в формате исследования

PISA 9 класс

Полезная медь

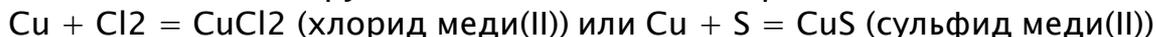
Вопрос 3. К какому классу веществ относится продукт взаимодействия меди с неметаллами? Приведите пример уравнения одной из реакций. Дайте названия образующимся продуктам реакции.

Ответ: определён класс продукта реакции (оксид или соль), и это подтверждено уравнением химической реакции;

взаимодействие с кислородом приводит к образованию оксида:



взаимодействие с другими неметаллами – к образованию солей:



Критерии

1. Верно указан класс продукта реакции и составлено уравнение реакции – 2 балла
 2. Верно указан класс продукта реакции или составлено уравнение реакции – 1 балл
- Другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов

Вопрос 4. На медных и бронзовых изделиях часто появляется зеленовато-коричневый налет, именуемый «патиной». Пatina (итал. «patina») представляет собой появляющийся со временем слой оксидно-карбонатной пленки на поверхности меди и её сплавов. Сформулируйте гипотезу, объясняющую с химической точки зрения причину появления патины.



Ответ: пatina образуется в результате протекания химических реакций между медью, её оксидом и факторами окружающей среды: углекислым газом, кислородом, водой; или: в результате окисления под воздействием окружающей среды.

Критерии

1. В ответе названа причина появления патины и назван класс образующихся веществ – 2 балла
2. В ответе названа причина – взаимодействие меди с факторами окружающей среды (окисление/ взаимодействие с кислородом – 1 балл
3. Другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов



ОБРИСОВКА СИТУАЦИИ

Химик Джозеф Пристли сделал интересное открытие: «Растения улучшают потребляемый воздух!» К такому заключению он пришёл после серии экспериментов, из которых хотел узнать, как влияет «повреждённый воздух» (так он называл газ после сжигания веществ в закрытом сосуде) на живые организмы.

В одном таком эксперименте он оставил зажжённую свечу в склянке, и пламя быстро потухло. Он поместил в склянку веточку мяты на 10 дней. По окончании срока Пристли с удивлением обнаружил, что листья мяты всё ещё зелёные, а воздух внутри склянки был «свежим». Пристли предположил, что всё дело именно в листьях мяты. Но как это объяснить?

Этот вопрос так и остался без ответа, пока голландский учёный Ян Ингенхауз не повторил эксперимент Пристли, наблюдая тот же эффект. После нескольких экспериментов учёный нашёл объяснение результатам своих наблюдений: лист растения мог очищать воздух только в случае, если в нём есть зелёные листья. Это было открытие!

Задание 1

Компетенция	Применение методов естественно-научного исследования
Тип знания	Знание процедуры
Содержание	Структура и функции
Контекст	Личный / окружающая среда
Когнитивный уровень	Низкий
Тип вопроса	Закрытый
Дидактическая единица	Биология: история биологии; фотосинтез. Химия: химические реакции; кислород

Задание 1

Какой научный вопрос решал Пристли в своём эксперименте?

- 1) Как растения очищают воздух?
- 2) Как «повреждённый воздух» влияет на живые растения?
- 3) Какой процесс осуществляется в зелёных листьях растений?
- 4) Какой состав имеет «повреждённый воздух»?



Космическая роль зелёных растений

ВАРИАНТ 1



Космическая роль зелёных растений

ВАРИАНТ

Рассмотрите четыре возможных варианта постановки эксперимента и выберите два варианта для получения результата: какие из них вам необходимо сравнить, чтобы проверить, является ли свет условием образования кислорода растениями?



Научная справка

Листья комнатных растений площадью в 1 м^2 поглощают $0,0009 \text{ м}^3/\text{ч}$ углекислого газа.

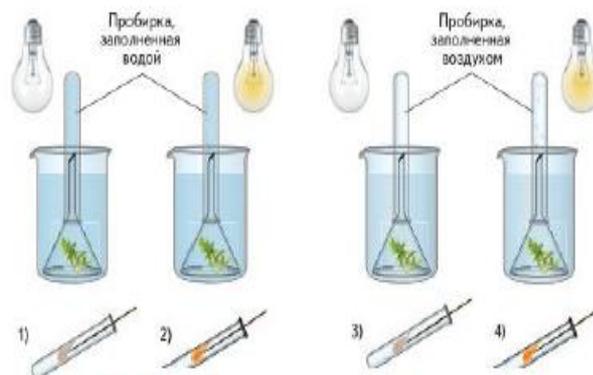
Человек при дыхании выделяет углекислый газ в количестве от $0,02 \text{ м}^3/\text{ч}$.

ОБРИСОВКА СИТУАЦИИ

Задание 2

В 1779 году Ингенхауз обнаружил, что в присутствии света зелёные части растений выделяют пузырьки, а в тени это явление прекращалось. Он определил, что это был газ — кислород.

Предположим, вы решили проверить выводы учёного. Для эксперимента вами было взято водное растение *элодея*, которое вы поместили в стакан с водой, накрыв воронкой, как показано на рисунке 1.



Задание 2

Компетенция	Применение методов естественно-научного исследования
Тип знания	Знание процедуры
Содержание	Структура и функции
Контекст	Личный / окружающая среда
Когнитивный уровень	Средний
Тип вопроса	Открытый
Дидактическая единица	Биология: история биологии; фотосинтез. Химия: химические реакции; кислород



Космическая роль зелёных растений

ВАРИАНТ

Рассмотрите четыре возможных варианта постановки эксперимента и выберите два варианта для получения результата: какие из них вам необходимо сравнить, чтобы проверить, является ли свет условием образования кислорода растениями?



Научная справка

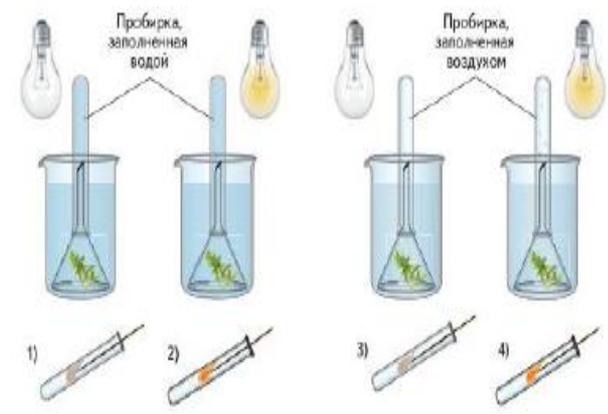
Листья комнатных растений площадью в 1 м^2 поглощают $0,0009 \text{ м}^3/\text{ч}$ углекислого газа.
 Человек при дыхании выделяет углекислый газ в количестве от $0,02 \text{ м}^3/\text{ч}$.

ОБРИСОВКА СИТУАЦИИ

Задание 2

В 1779 году Ингенхауз обнаружил, что в присутствии света зелёные части растений выделяют пузырьки, а в тени это явление прекращалось. Он определил, что это был газ — кислород.

Предположим, вы решили проверить выводы учёного. Для эксперимента вами было взято водное растение *алодея*, которое вы поместили в стакан с водой, накрыв воронкой, как показано на рисунке 1.



Оценка выполненного задания

Ответ принимается полностью — 2 балла
Необходимо сравнить результаты экспериментов 1 и 2
Ответ не принимается — 0 баллов
Другой ответ или ответ отсутствует



ОБРИСОВКА СИТУАЦИИ



Научная справка

Листья комнатных растений площадью в 1 м^2 поглощают $0,0009 \text{ м}^3/\text{ч}$ углекислого газа.
Человек при дыхании выделяет углекислый газ в количестве от $0,02 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Задание 3

Исследования Пристли и Ингенхауза позволили установить, что растения на свету поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Это позволило по-новому взглянуть на роль растений в жизни природы.

Растения играют большую роль в самоочищении воздушной среды. Это служит одним из оснований для озеленения жилых и общественных помещений.

Известно, что негативное влияние воздуха в закрытых помещениях на физиологическое состояние человека (сонливость, головная боль, слабость) связано не с изменением концентрации кислорода, а с параллельным быстрым накоплением углекислого газа.

Объясните, почему проветривание более эффективно для поддержания допустимого содержания углекислого газа в закрытых помещениях.



Космическая роль зелёных растений

ВАРИАНТ 1

Задание 3

Компетенция	Научное объяснение явлений
Тип знания	Знание содержания
Содержание	Воспроизведение живых организмов
Контекст	Личный / здоровье
Когнитивный уровень	Высокий
Тип вопроса	Открытый
Дидактическая единица	Биология: фотосинтез; влияние кислорода на организм человека; влияние углекислого газа на организм человека. Химия: химические реакции; кислород; углекислый газ. Физика: диффузия

Задача с местным/национальным КОНТЕКСТОМ

Пример

Академик Севергин в Технологическом журнале «О железноплавильных промыслах в Новгородской губернии», 1812, писал: «Руда сия есть железная земля красноватого цвета, довольно тяжелая, смешанная с черноземом: тамошние жители (руды): отыскиваемую под березником и осинником почитают лучшею, потому что из оной железо бывает мягче», а под ельником – «жестче и кропче».

Рудознатцы же определяли качество руды следующим образом «на вкус хорошая руда сладковата и липнет к зубам. Если руда не имеет вкуса, то она хороша, но не богата; если кисла, то не пригодна».

Задания

1. О какой руде писал в журнале академик Севергин?
2. Проведите геологическую разведку территории Росси на наличие месторождений железной руды, нанесите их на контурную карту «Металлургия России», стр. 46–47.
3. Какие из месторождений по запасам железной руды и добыче являются самым крупными на территории РФ.
4. Исследуйте важнейшие природные соединения железа и рассчитайте в них массовую долю Fe.

Данные занесите в таблицу

Название минерала					
Химическая формула					
Массовая доля железа					

Задачи с экологическим содержанием

Пример

ПДК сернистого газа в воздухе – $0,5 \text{ мг/м}^3$.

Во сколько раз концентрация превысит предельно допустимую, если в закрытом помещении площадью 70 м^2 с высотой потолка 4 м взорвать петарду, содержащую всего 2 г серы.

Предложите способы по снижению концентрации сернистого газа в помещении.



Тема: «Чистые вещества и смеси»

Урок: «Способы разделения смесей»

Чтобы Золушка не смогла поехать на бал, мачеха придумала ей работу: она смешала древесные стружки с мелкими железными гвоздями, сахаром и речным песком и велела Золушке очистить сахар, а гвозди сложить в отдельную коробку. Золушка быстро справилась с заданием и успела поехать на бал.

Объясните, как можно быстро справиться с заданием мачехи.

Какие способы разделения смесей использовала Золушка?

На каких свойствах веществ они основаны?

Тема «V группа химических элементов»

Урок: «Аллотропные модификации фосфора»

Из воспоминаний академика С.И. Вольфовича: “Фосфор получался в электрической печи, установленной в Московском университете на Моховой улице. Так как эти опыты проводились тогда в нашей стране впервые, я не предпринял тех предосторожностей, которые необходимы при работе с газообразным фосфором. В течение многих часов работы у электропечи часть выделяющегося газообразного фосфора настолько пропитала мою одежду и даже ботинки, что когда ночью я шел из университета по темным, не освещенным тогда улицам Москвы, моя одежда излучала голубоватое сияние, а из-под ботинок (при трении их о тротуар) высекались искры. За мной каждый раз собиралась толпа, среди которой, несмотря на мои объяснения, немало было лиц, видевших во мне “новоявленного” представителя потустороннего мира. Вскоре среди жителей района Моховой и по всей Москве из уст в уста стали передаваться фантастические рассказы о “светящемся монахе”...

Какую аллотропную модификацию фосфора описывал автор, и какие свойства фосфора могут объяснить происходящие явления?

Почему нужно было работать с предосторожностями?

Тема: «Аммиак» 9 класс

Плохо, когда родители медики. Они часто замечают то, что другие упустили бы из вида. Когда Никита вошел в квартиру, со двора, его мама мельком глянула на грязные, обветрившиеся руки сына и удалилась в свою комнату. По запаху Никита понял, что для него мама готовит «гремучую смесь» из глицерина и 10%-го раствора нашатырного спирта в весовом соотношении 1:1.

Задание: Определите массу израсходованного аммиака , если морщить нос и пускать слезы при смазке рук мальчику пришлось два раза. Первый раз мама налила на руки 7 г смеси, а второй-5 г. Третьего раза не понадобилось, т.к. цыпки исчезли.

Тема : «Галогены»

Урок «Применение галогенов» 9 класс

Почему в Китае больных зобом (заболевание щитовидной железы) издавна лечат золой морских губок?

Вычислите, сколько граммов морской капусты необходимо съесть ежедневно для того, чтобы восполнить суточную потребность (800 мг) организма в йоде. В 100 г морской капусты содержание йода составляет 250 мг.

Чем опасны заболевания щитовидной железы?

Тема : «Решение задач на примеси и выход продуктов» 9, 11 класс,

1. Для нейтрализации промышленных стоков гальванического участка завода "Энергомаш" потребовалось 60 кг негашеной извести СаО с массовой долей примесей 7%.

Какая масса иона никеля Ni^{2+} , содержащегося в стоках была нейтрализована?

Какую опасность для окружающей среды представляют ионы никеля?

2. При нейтрализации промышленных стоков завода было получено 300 кг осадка $Cr(OH)_3$.

Зачем нейтрализуют ионы хрома?

Какую массу металлического хрома можно получить из осадка, если производственные потери составляют 10 %

Где используется металлический хром?

Тема «Карбоновые кислоты» 10 класс

Уходя на работу, мама попросила Ксюшу постирать тюль и свести пятно от ржавчины лимонной кислотой. Покопавшись в книге «Домоводство», Ксюша поняла, что нужно приготовить 10%-й раствор лимонной кислоты и погрузить туда на 30 мин ткань с ржавым пятном размером с её ладошку.

Будь вы Ксюшей, сколько взяли бы воды и кислоты для приготовления раствора?

В какой ёмкости вы бы выводили пятно?

Тема «Углерод»

Урок: «Круговорот углерода в природе. Значение углекислого газа»

Накопление углекислого газа в атмосфере становится опасным загрязнением – приводит к парниковому эффекту.

Какой объем CO_2 попадает в атмосферу при сжигании 1 кг полиэтиленовой одноразовой посуды ?

Чем опасно сжигание полиэтилена для окружающей среды и здоровья людей?

Какие еще факторы приводят к парниковому эффекту?

Тема : «Кислород» 8 класс

Урок «Значение кислорода в природе и в жизни человека»

В сутки человек вдыхает приблизительно 25 кг воздуха. На каждые 100 км пути автомобиль расходует 1825 кг кислорода воздуха.

Сколько суток сможет дышать человек воздухом, если одна из машин проедет на 100 км меньше?

Используя приведенные факты и результаты ваших расчетов, подготовьте: рекламный проспект для автомобилистов

Педагогические инструменты формирования естественнонаучной грамотности школьников

- Внедрение новых форматов организации образовательной деятельности
- Выстраивание учебных ситуаций, использование учебных заданий, ориентированных на формирование ЕНГ
- Реализация педагогических практик развивающего обучения.
- Выстраивание методической деятельности на основе результатов мониторинга сформированности ЕНГ
- Выстраивание моделей системы подготовки педагогов к освоению новых способов достижения образовательных результатов на всех уровнях
- Организация эффективных форм взаимодействия со всеми участниками образовательных отношений

Формирование естественно-научной грамотности



Интегрированный
урок

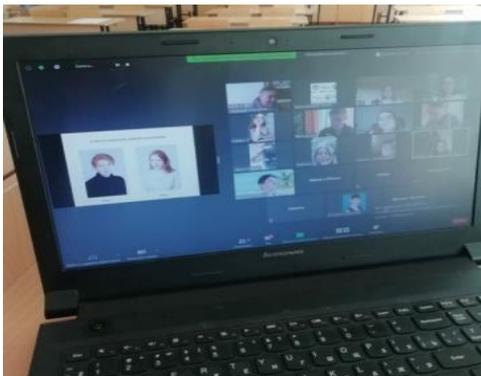


Урок - конференция

Урок



Урок - семинар -
практикум



Дистанционный
урок



Урок - практикум
«Виртуальная
лаборатория»



Цифровой урок

Алгоритм создания условий для формирования и оценивания ЕНГ

Урочная деятельность

- Интегрированные практико-ориентированные уроки
- **Решение контекстных задач**
- Обучение через исследование
- Лабораторные работы, в т.ч. с цифровыми датчиками
- Микроисследования на уроках
- Решение экспериментальных задач
- Домашние исследования

Формирование естественнонаучной грамотности



Творческое объединение «Химический практикум»



Лаборатория «ЭКОМИР»



Индивидуальная проектная деятельность



Осенняя проектная школа

Внеурочная деятельность

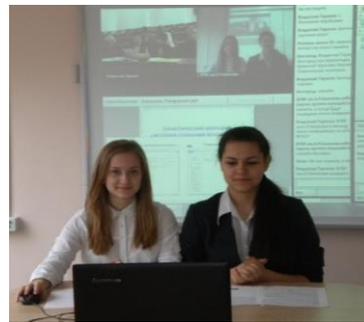
Экологическая школа



Экскурсии



Конференции



Олимпиады, викторины



Алгоритм создания условий для формирования и оценивания ЕНГ

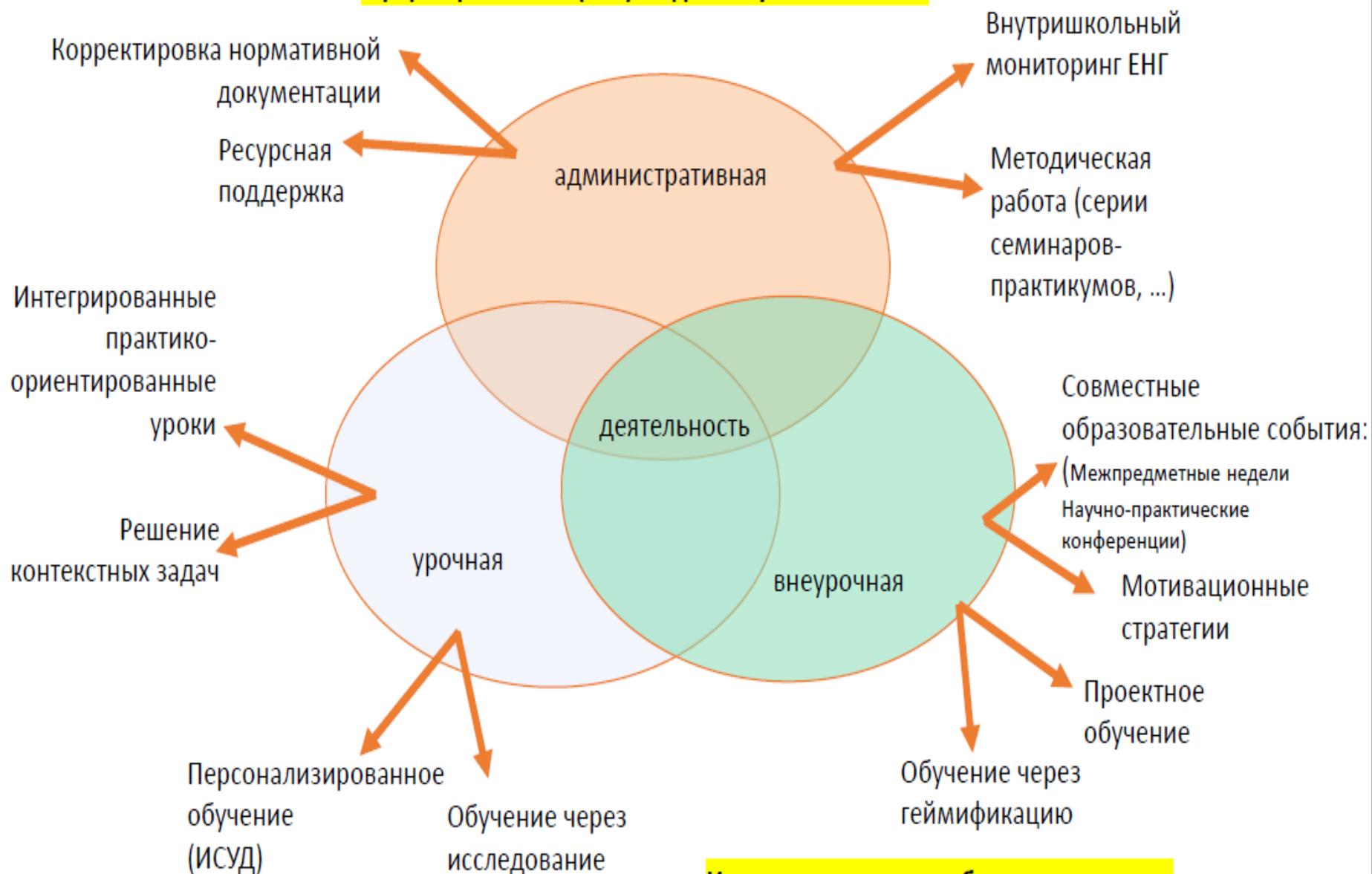
Внеурочная деятельность

- Проектное обучение
- Совместные образовательные события
- Обучение через геймификацию:
- образовательные игры
- интерактивные сетевые игры
- дидактические игры на занятиях

Геймификация — это использование игровых техник и элементов в неигровых ситуациях.

Деятельность по формированию и оценке ФГ (ЕНГ)

Сформировать ФГ (ЕНГ) в одиночку невозможно



Изменение методов обучения и оценки

Проблемы педагогов по формированию и оценке ЕНГ

- Наблюдается явный дефицит инструментария по оценке и формированию у школьников компетенций ЕНГ
- Недостаточная сформированность навыков решения контекстных задач
- Недостаточная сформированность навыков использования контекстных задач как средств оценивания
- Недостаточная сформированность умений разрабатывать контекстные задания

сами педагоги должны обладать компетенциями в области методов естественнонаучного познания, понимать последовательность этапов получения научного знания, специфику учебных заданий на разных этапах формирования ЕНГ, учет возрастной категории детей

Учителя должны в полной мере обладать и общепедагогическими компетенциями, особенно по организации продуктивной деятельности школьников с использованием компетентностных заданий.

Проблемы естественнонаучного образования

- Отсутствие понимания общей цели ЕН образования
- Исчезновение интегрированного курса «Природоведение» из учебных планов в 5 классе
- Превращение естественнонаучных предметов в одночасовые
- Решение отдельных задач обучения биологии, физики, химии, географии
- Навыки ЕНГ воспринимаются педагогами как изолированные, не сочетающиеся с результатами обучения
- Разобщенность теоретических сведений и реального мира
- Большая часть применяемых на уроках заданий с явным указанием на способ действия

Что делать?

- Главная цель естественнонаучных предметов основной школы - естественнонаучная грамотность обучающихся
- Основное средства достижения этой цели – изучение естественных наук на основе научного метода познания.
- Систематический мониторинг формирования ЕНГ в российской школе
- Целый комплекс мер по модернизации подходов в школьном естественнонаучном образовании
- Усиление естественнонаучной составляющей в курсе «Окружающий мир» начальной школы,
- Изменения в учебно-методических комплексах естественнонаучных предметов и методах их преподавания
- **Естественные науки, особенно в современную информационную эпоху, должны преподаваться не как огромный набор сведений, предназначенный для запоминания, а как действенный инструмент познания мира.**

Главные детерминанты эффективности формирования функциональной грамотности

- Качество школьного образования в основном определяется **качеством профессиональной подготовки педагогов** (по результатам PISA)
- Качество образовательных достижений школьников в **основном определяется качеством учебных заданий**, предлагаемых им педагогами (по результатам ITL, PISA)

Повышение уровня профессионального мастерства в форматах непрерывного образования

Центр оценки профессионального мастерства и квалификаций

Восполнение профессиональных дефицитов для соответствия требованиям

Развития компетенций, необходимых для реализации национального проекта «Образование»

Потребность и запросы педагога и работодателя

Индивидуальные треки профессионального роста учителя

Как?

Формальная модель

Курсы повышения квалификации;
Стажировка

Неформальная модель

Клубная деятельность, сообщества, наставничество, он-лайн обучение, педагогические активности

Информальная модель

«Попутное обучение» в процессе деятельности и общения.

«Горизонтальное обучение»

«Горизонтальное обучение» – система P2P (англ. peer-to-peer – «равный равному»), обучение внутри профессиональных сообществ педагогов и руководителей ОО

Курсы по ЕНГ на базе ГАУ ДПО ЯО ИРО

- **Тема: Педагогические инструменты формирования естественнонаучной грамотности современных школьников на уроках химии**
- **Цель:** совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области реализации специфики содержания и структуры контрольно-измерительных материалов международных исследований PISA и TIMSS.
- **Категория слушателей:** учителя химии.
- **Объём программы:** 36 часов.
- **Форма обучения:** очно-заочная с применением дистанционных технологий

В процессе прохождения программы слушатели

- **Освоят** приемы формирования ключевых компетенций учащихся, составляющих естественнонаучную грамотность
- **Познакомятся** с компетентностными заданиями различных Банков
- **Освоят** эффективные способы использования компетентностных заданий на уроках и внеурочной деятельности.
- **Изучат** методические аспекты формирования и оценивания естественнонаучной грамотности на уроках предметов естественнонаучного цикла
- **Научатся** осуществлять подбор или разрабатывать задания на проверку заданного элемента содержания, предметного или метапредметного результата

Методические рекомендации по формированию ФГ на уроках химии

- Знать как конструируются задания ФГ по естественнонаучным предметам
- Выбрать задания ФГ по классам по темам из предложенных источников (рекомендуем обсудить на ММО) Составить электронный банк заданий.
- Согласно методическим рекомендациям в предложенных выше источниках научить учащихся «как решать данные задания»
- Использовать задания по решению различных ситуаций на ФГ в соответствии с возрастными особенностями и уровнем подготовки обучающихся на каждом уроке, предлагать ситуации разного уровня для домашнего задания.
- Особое внимание обратить на межпредметные связи, формирование и развитие познавательных универсальных учебных действий, исследовательскую деятельность.
- Формировать компетенции читательской грамотности: а) умение найти и извлечь информацию из химического текста; б) умение: интегрировать и интерпретировать сообщения текста; в) умение: размышлять о тексте, оценивать его содержание и форму.
- Использовать дистанционное обучение, смешанное обучение (технологии «Перевернутый класс»), технологию модульного обучения для формирования и развития естественнонаучной грамотности учащихся.
- 7. Спланировать внеурочные курсы, элективы по ФГ от 1 до 2 часов в неделю

Список литературы и интернет-ресурсов:

1. Блинова Е. Что такое контекстная задача?
http://ps.1september.ru/view_article.php?ID=201001815
2. Ермаков, Д. С. Задачи с практическим содержанием на начальном этапе изучения химии [Текст] / Д. С. Ермаков, Е. А. Жарикова, О. Ф. Ленина // Химия в школе. - 2006. - № 5. - С. 27-32. - (Методика и обмен опытом).
3. Кендиван О. Д.-С. Практико-ориентированные задания в обучении химии.// Химия в школе. – 2009. – №8 <https://him.1sept.ru/article.php?ID=201001005>
4. Лобанова Л.И. Ситуационные задачи на уроках химии как пример формирования ключевых компетентностей учащихся
<http://rudocs.exdat.com/>
5. Сборник проблемных практико-ориентированных заданий по химии для учащихся 8-9 классов . Составитель: Анкушева Н. П.
6. Краткие результаты исследования PISA. 2018 -
• http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_res.html
8. Подходы к разработке заданий по оценке естественнонаучной грамотности обучающихся - https://doc.fipi.ru/zhurnal-fipi/pi-2020-02_web.pdf
9. Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы) - <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>