



ГАОУ ДПО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»



# **Интегративный и исследовательский подходы в обучении при формировании естественнонаучной грамотности**

*Екатеринбург, 2021*



## **Овсянникова Наталья Павловна**

**Зав. кафедрой  
естественнонаучного образования**

**Развитие естественнонаучной  
грамотности**

# Функциональная грамотность

## Метапредметные умения

(межпредметные понятия и УУД)

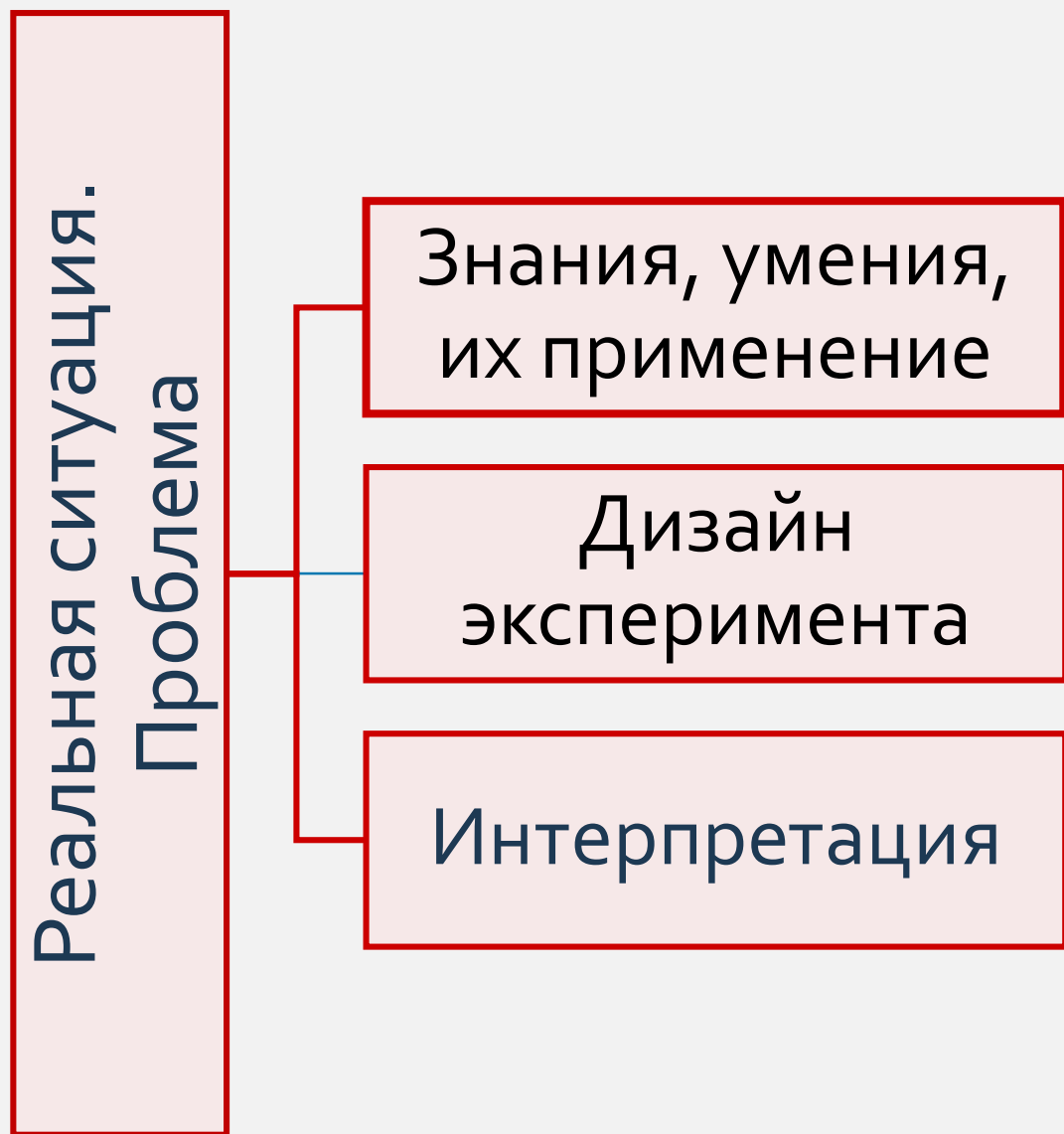
## Предметные знания

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации

устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения и делать выводы



# Основные умения естественнонаучной грамотности



**Компетенция:** научное объяснение явлений (объяснение или описание естественнонаучных явлений на основе имеющихся научных знаний, а также прогнозирование изменений)

**Компетенция:** понимание особенностей естественнонаучного исследования (распознавание научных вопросов и применение методов естественнонаучного исследования)

**Компетенция:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

**В обновленном ФГОС ООО по естественнонаучным предметам подробно расписаны умения, связанные с понятием естественнонаучной грамотности (методологические и общелогические).**

## Требования ФГОС к образовательным результатам

Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ

Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач (метапредметный результат)

Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения и делать выводы (метапредметный результат)

## Компетентности, определяющие естественнонаучную грамотность

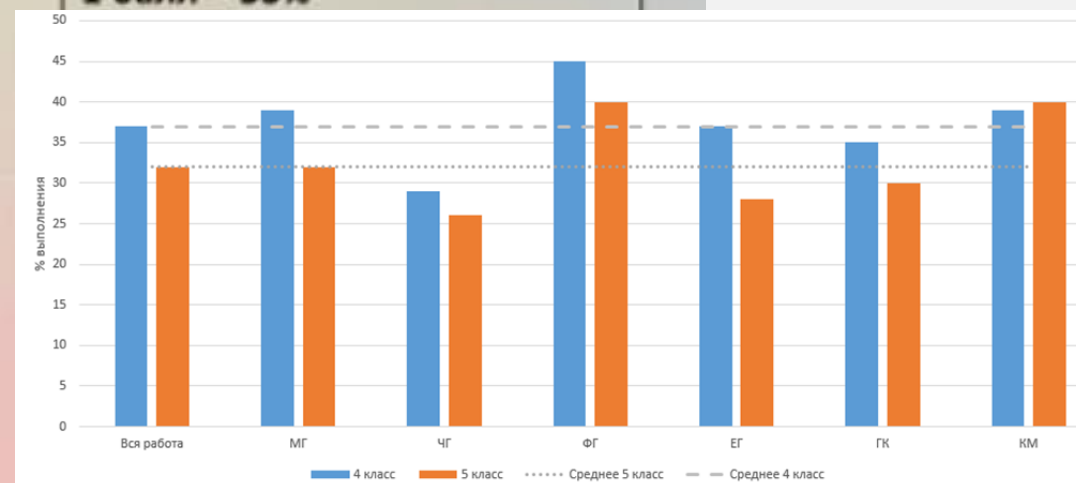
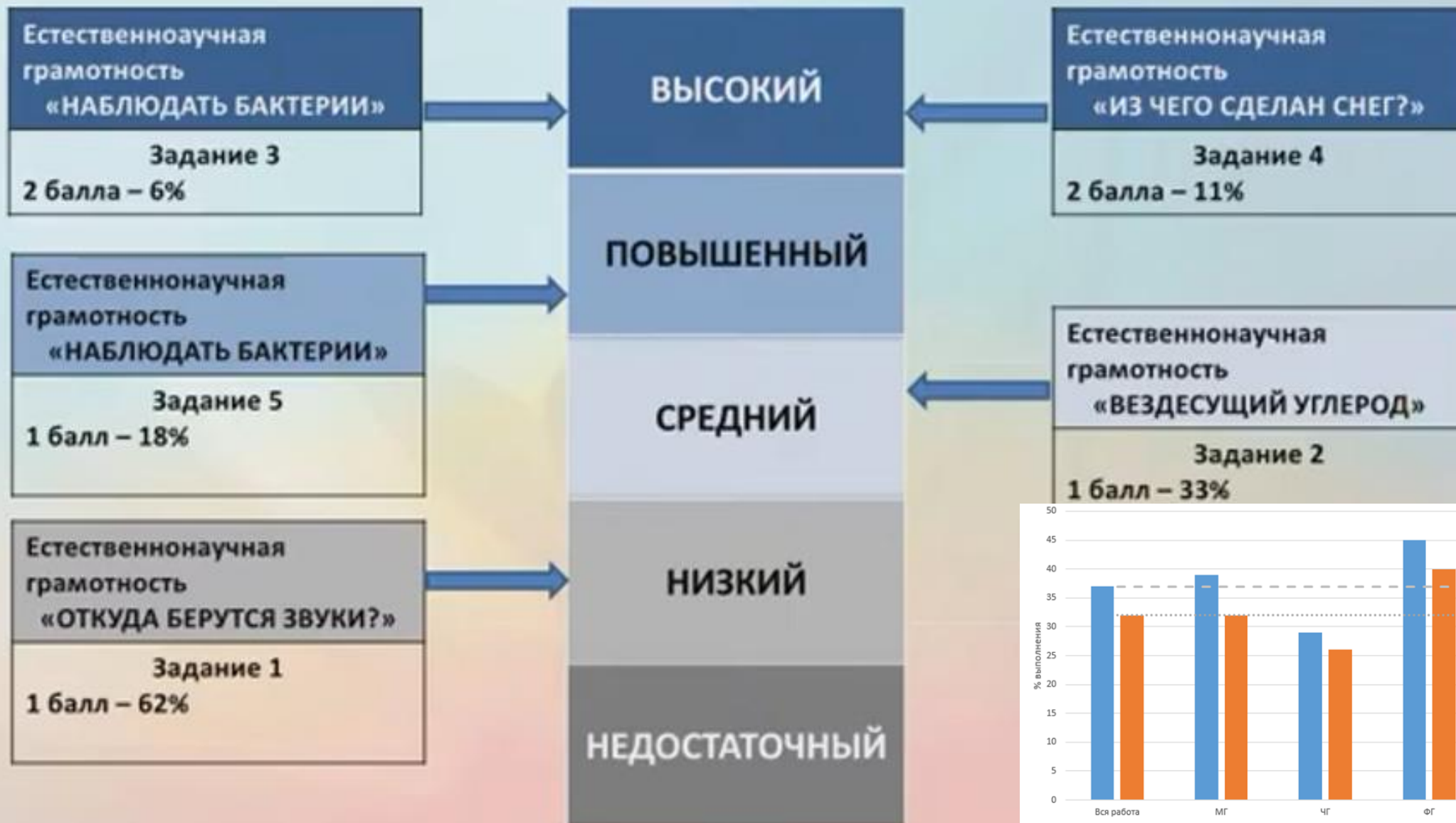
Понимание основных особенностей естественнонаучного метода исследования

Умение объяснять или описывать естественнонаучные явления на основе имеющихся научных знаний, а также умение прогнозировать изменения

Умение использовать научные доказательства и имеющиеся данные для получения выводов, их анализа и оценки достоверности

# Задания по естественнонаучной грамотности для уровней функциональной грамотности (5 класс)

2021г.



## Результаты оценки уровня сформированности ЕНГ, 2021г.

### Средний процент выполнения по каждому блоку варианта



**Естественнонаучная грамотность** – это интегративный результат обучения в области естественнонаучных дисциплин. ЕНГ может рассматриваться как комплекс внутренних ресурсов школьника, используемый им для решения своих проблем в сфере применения естественнонаучных знаний.

### Достижение школьниками естественнонаучной грамотности как образовательного результата на основе

- **интегративного подхода**
  - межпредметная интеграция содержания,
  - внутрипредметная интеграция содержания,
- **исследовательского подхода** - использование общенаучных методов познания, обучение этим методам учащихся ( опыт, наблюдение, эксперимент)
- **проектного подхода**

### Критерии сформированности ЕНГ





# Особенности заданий для диагностики ЕНГ

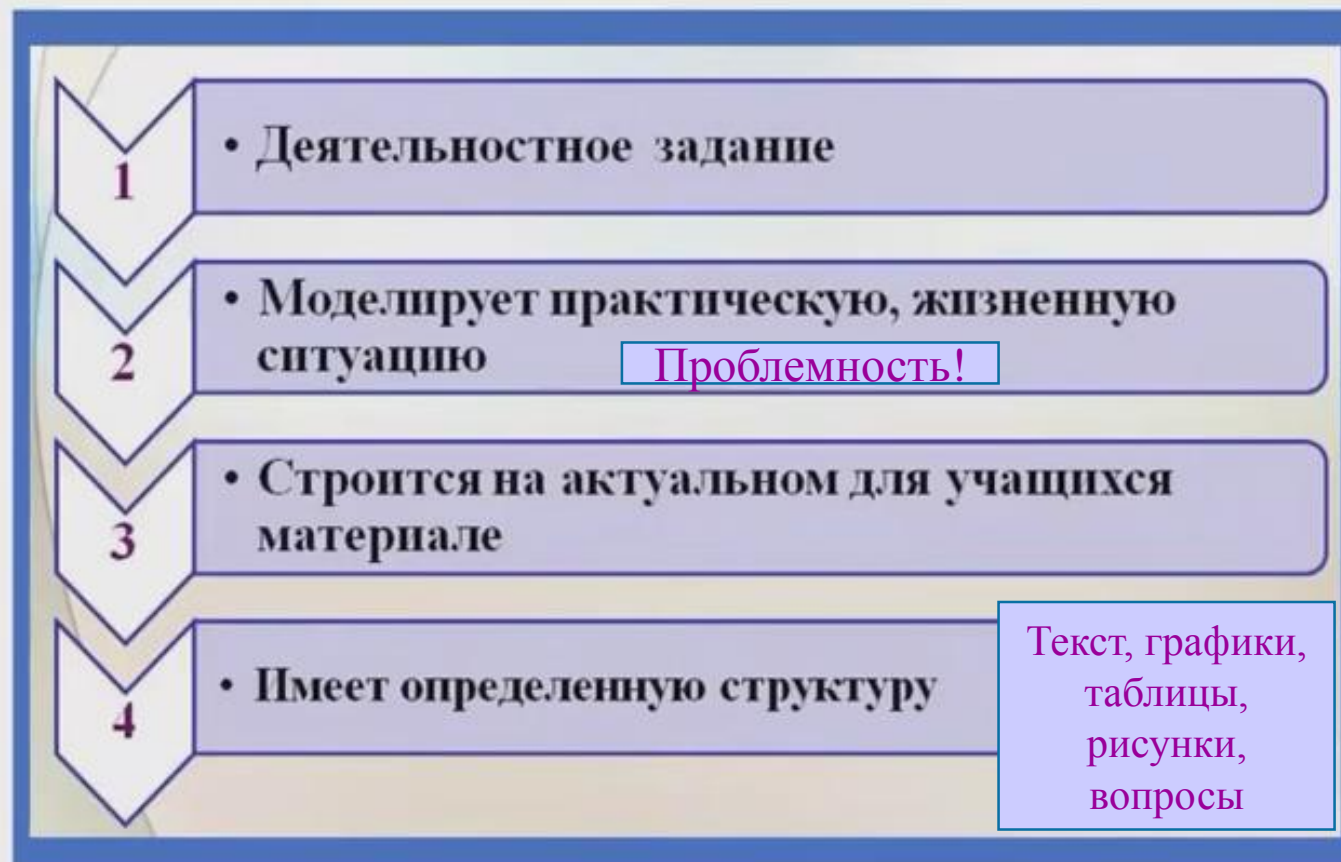
## Тематика

Реальные жизненные ситуации, которые требуют научного знания и понимания и технологий

Требование к учащимся: демонстрация компетенций в определенном контексте

## Контексты

Здоровье, экология, природные ресурсы, опасности и риски, связь наук и технологий



## Отношение

Говорит: акт-219

Интерес к науке и технологиям, пониманием ценности научного изучения вопросов

Результаты учащихся определяют знания и отношение

## Знания

Фундаментальные научные факты, идеи и теории, законы

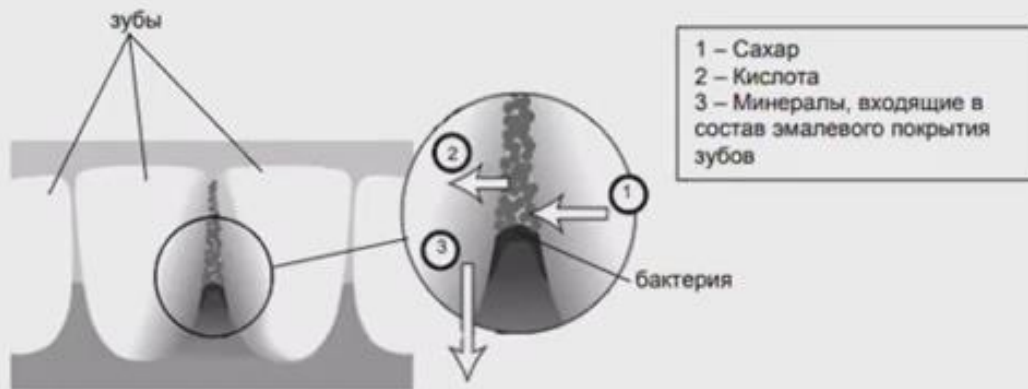
# Пример задания для диагностики ЕНГ

## КАРИЕС ЗУБОВ

Бактерии, живущие у нас во рту, являются причиной кариеса зубов. Кариес стал проблемой с начала 18 века, когда сахар стал доступным благодаря увеличению его производства из сахарного тростника.

В настоящее время мы многое знаем о кариесе. Например:

- Бактерии, которые являются причиной кариеса, питаются сахаром.
- Сахар превращается в кислоту.
- Кислота повреждает поверхность зубов.
- Чистка зубов помогает предотвратить кариес.



### Вопрос 2.1

Какова роль бактерий при кариесе зубов?

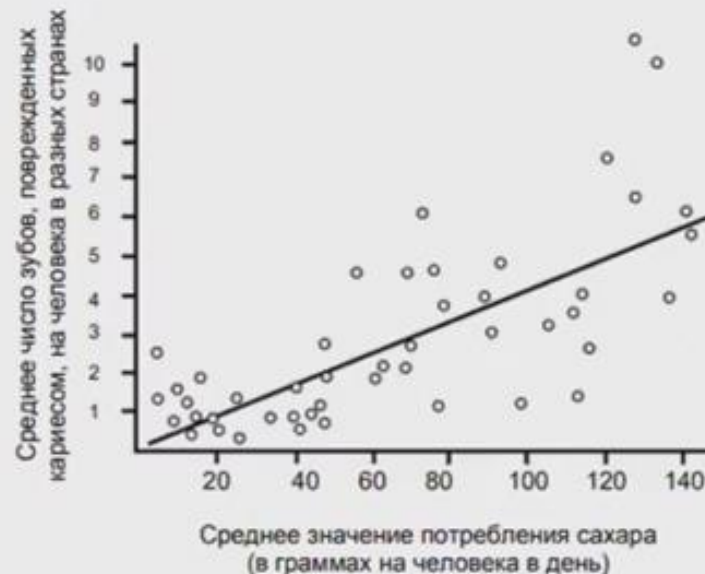
- A Бактерии вырабатывают эмаль.
- B Бактерии вырабатывают сахар.
- C Бактерии вырабатывают минералы.
- D Бактерии вырабатывают кислоту.

81,2% правильных ответов

Умение: делать вывод на основе сопоставления информации

### Вопрос 2.2

На графике показано потребление сахара и число случаев кариеса в разных странах.



Каждая страна на графике представлена точкой.

Какое из следующих высказываний подтверждается **данными, приведенными на графике**?

- A В некоторых странах люди чистят зубы чаще, чем в других странах.
- B Чем больше люди едят сахара, тем более вероятно, что у них будет кариес.
- C В последние годы во многих странах увеличилась частота заболеваний кариесом.
- D В последние годы во многих странах потребление сахара увеличилось.

53% правильных ответов

Умение: анализировать графическую информацию

Из чего сделан снег?

Задание 4 / 4

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Какие выводы ребята могут сделать по результатам этого опыта?

Отметьте все верные варианты ответа.

- Из снега нельзя получить такое же по объему количество воды
- Масса получившейся из снега воды меньше массы первоначального снега
- Большую часть объема снега занимает воздух
- Во время таяния снега в стакане много воды испарилось
- Получившаяся из снега вода очень чистая

2 балла – 11%

1 балл – 13%

«А я все равно больше люблю, когда снег такой пушистый и легкий», – вступила в разговор Оксана. «Это только кажется, что он легкий», – сказал Сева. – На самом деле это просто замерзшая вода и весит он столько же, сколько вода, если у нее такой же объем». Оксана не согласилась и предложила сделать опыт. Ребята доверху наполнили стакан снегом, отнесли его в теплое помещение и дождались, когда он полностью растает. На фотографии показан стакан со снегом в начале опыта и тот же стакан с получившейся из снега водой.



Задание  
для 5  
класса

Высокий  
уровень  
сложности

Выбор только варианта 1 – 18%; выбор 1, 3 и 2 – 9% (1 балл); выбор варианта 2 – вообще частый.

## ХЛОРЕЛЛА

Культивирование хлореллы в биореакторах связано с большими затратами на освещение. Свет состоит из волн различной длины, воспринимаемых как разные цвета. Хлорелла, как и все растения, поглощает свет только с определёнными длинами волн. Правильный выбор поглощаемых хлореллой лучей позволяет использовать для освещения светодиоды только конкретного цвета, что, в свою очередь, позволяет экономить на организации полномасштабного освещения.



Для определения, какой светодиод окажется наиболее эффективным для прироста биомассы хлореллы, учёные решили провести следующий эксперимент. Были взяты светодиоды трёх цветов: синего, зелёного и красного. Эффективность светодиодов определялась по приросту массы хлореллы.

-1 не выбран	1,80
Культуру хлореллы облучали тремя видами светодиодов попеременно (по 2 часа каждый).	24,26
Три культуры хлореллы выращивали при разных температурах, при этом: культуру № 1 (рост при 25 °С) облучали синим светодиодом; культуру № 2 (рост при 30 °С) – зелёным; культуру № 3 (рост при 35 °С) – красным.	24,26
Три культуры хлореллы выращивали при температуре 30 °С, при этом: культуру № 1 облучали синим светодиодом, культуру № 2 – зелёным; культуру № 3 – красным.	36,66
Культуру хлореллы выращивали три дня при температуре 30 °С без доступа в биореактор углекислого газа: в первый день культуру облучали синим светодиодом; во второй – зелёным; в третий – красным.	13,03

*Вывод: у учеников выявлены сложности с умением осуществлять дизайн научного эксперимента.*

*Рекомендации: подобные задания можно использовать в качестве обучения навыкам исследовательской и проектной деятельности.*



Говорит: акт-219

*Исследовательская и проектная деятельность*

*Решение учебных задач, в т.ч. - на применение или перенос знаний и умений в нетипичные ситуации*

# Эксперимент

- *изучение явления в специально создаваемых условиях*

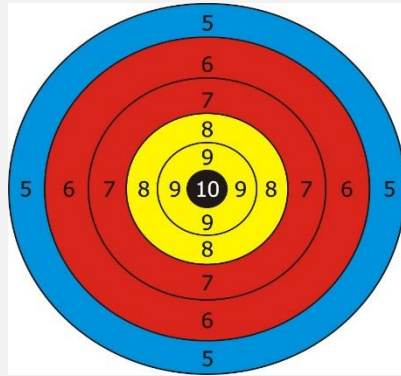
Отличие эксперимента от наблюдения – исследователь активно **вмешивается в** наблюдаемый **процесс**, чтобы найти ответ на интересующий его вопрос.

Отличие школьного эксперимента от опытов – наличие обоснованного предположения – **гипотезы**.

## *Этапы проведение школьного эксперимента:*

1. Определение цели эксперимента – обоснование предположения, которое следует проверить (гипотеза).
2. Предложение плана эксперимента и условий его осуществления.
3. Обоснование возможных результатов эксперимента.
4. Выполнение эксперимента, наблюдение и фиксация его результатов.
5. Обсуждение результатов эксперимента.
6. Формулирование вывода (умозаключения о соответствии результатов предположениям (гипотезе)).

# Формирование естественно-научной грамотности



## Содержательное знание

знание научного содержания

ЧТО ВКЛЮЧЕНО ?



## Процедурное знание

знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур

ИЛИ

«Методы научного познания»



**Эксперимент и наблюдение являются эффективным средством достижения ЕНГ как комплексного образовательного результата**

**цель**



**средство**



**результат**

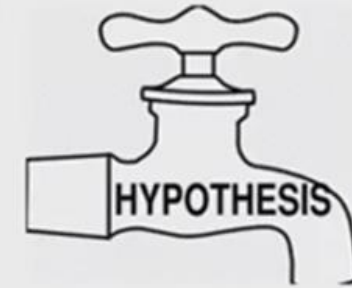


# Компетенции современного учителя для формирования ЕНГ

«Нужно бежать со всех ног, чтобы только оставаться на месте, а чтобы куда-то попасть, надо бежать как минимум вдвое быстрее!» Л.Кэррол

✓ Владеть содержанием ЕНО и деятельностными формами обучения

✓ Уметь представлять учебное содержание как диалог позиций в динамике развития научных идей



✓ Уметь переводить реальную жизненную ситуацию в учебную задачу

✓ Умение проблематизировать учебное содержание



Б. Шоу « Единственный путь, ведущий к знанию – это деятельность»



# Сформированность профессиональных компетенций учителей биологии ОО региона 2021г.

**Предметные компетенции**

**70,8%**

**Коммуникативные компетенции**

**54,2%**

**Психолого-педагогические компетенции**

**49,6%**

**Методические компетенции**

**45,3%**

## **В целях активизации работы по формированию естественнонаучной грамотности обучающихся ОО Свердловской области рекомендовать:**

### *Региональный уровень*

- инициировать создание регионального банка контрольно-измерительных материалов для определения уровня естественнонаучной грамотности обучающихся 4 – 8 классов;
- провести апробацию региональных контрольно-измерительных материалов;
- разработать образовательные программы по методическим вопросам формирования естественнонаучной грамотности средствами предметов химия, биология, физика;
- продолжить работу областных предметных методических объединений педагогов по освоению технологий развития естественнонаучной грамотности обучающихся, изучению успешного опыта учителей естественнонаучного цикла в практике развития ЕНГ школьников;
- организовать представление профессиональному сообществу результатов апробации региональных контрольно-измерительных материалов и образовательных программ;

## **В целях активизации работы по формированию естественнонаучной грамотности обучающихся ОО Свердловской области рекомендовать:**

### *Муниципальный уровень*

- организовать работу профессиональных педагогических сообществ на территории муниципального образования по проработке методик формирования естественнонаучной грамотности с использованием всех возможных ресурсов оценочных средств (банки заданий для оценки ЕНГ Центра оценки качества образования ИСРО РАО; ФИПИ; Института стратегии развития образования РАО и т.д.);
- организовать изучение и трансляцию практик образовательных организаций, обучающиеся которых показывают высокие результаты в мониторинге ЕНГ;
- обратить особое внимание на развитие методического сопровождения деятельности общеобразовательных организаций по направлениям, способствующим формированию естественнонаучной грамотности, таким как: практикоориентированность при изучении предметов естественнонаучного цикла, в том числе лабораторные работы; проектная деятельность; внеурочная деятельность и дополнительное образование (проект Точки роста); профориентация.

# Для дополнительной информации



BOSTON  
COLLEGE

Международный координационный центр исследования TIMSS – <http://timss2015.org/>  
тел.: +1-617-552-1600 – Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin – международные координаторы  
(электронная почта – [timss@bc.edu](mailto:timss@bc.edu))



Организация Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР) (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) – [www.oecd.org/edu/pisa](http://www.oecd.org/edu/pisa)

Центр оценки качества образования ИСРО РАО –  
<http://centeroko.ru>

тел.: +7-495-621-76-36 – Ковалева Галина Сергеевна  
– национальный координатор России (электронная  
почта – [centeroko@mail.ru](mailto:centeroko@mail.ru))

Скриншот веб-сайта Центра оценки качества образования ИСРО РАО (centeroko.ru). В верхней части сайта указаны: Министерство образования и науки Российской Федерации, Институт стратегии развития образования Российской академии образования, Центр оценки качества образования. В центре страницы размещены две новости: от 06.12.2016 о размещении результатов международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA 2015 года, и от 30.11.2016 о размещении результатов международного исследования по оценке качества математического и естественнонаучного образования TIMSS 2015 года. В левом меню перечислены разделы: О Центре ОКО, Исследования, Публикации, Новости, Оценка читательской грамотности выпускников начальной школы, Методологический семинар РАО, Введение ФГОС в начальной школе, Международная. В нижнем блоке описаны функции центра: разработка методик, проведение фундаментальных исследований, мониторинг качества общего образования, участие в международных сравнительных исследованиях качества образования.



Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

ФИПИ



[О нас](#) ▾ [ЕГЭ](#) ▾ [ОГЭ](#) ▾ [ГВЭ](#) ▾ [Навигатор подготовки](#) ▾ [Методическая копилка](#) ▾ [Журнал ФИПИ](#) [Услуги](#) ▾

[Старая версия сайта](#)

[Открытый банк заданий ЕГЭ](#) [Открытый банк заданий ОГЭ](#) [Итоговое сочинение](#) [Итоговое собеседование](#) [Иностранным гражданам](#)

[Открытый банк оценочных средств по русскому языку](#) [Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности](#) [ВПР 11](#)

ФГБНУ «ФИПИ» → [Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности \(VII-IX классы\)](#)

# Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII-IX классы)

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» представляет **банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7 – 9 классов**, сформированный в рамках Федерального проекта «Развитие банка оценочных средств для проведения всероссийских проверочных работ и формирование банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности».

В рамках проекта разработана типология моделей заданий для определения уровня естественнонаучной грамотности у обучающихся 7 – 9 классов и, на ее основе, разработаны задания, которые способствуют формированию естественнонаучной грамотности обучающихся в учебном

17.12.2021

# Мониторинг формирования функциональной грамотности

<http://skiv.instrao.ru/>

## Банк заданий для 5-9 кл.



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** Конференции, семинары, форумы

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](#)

5-6 классы	7 класс	8 класс	9 класс
Загадка магнитов	Самокат	Заросший пруд	Какие шины лучше?
Мир аквариума	Почему реки текут?	Выпечка хлеба	Луна
Какая планета?	Аня и ее собака	Ресурсы и отходы	Глобальное потепление
Зеркальное отражение	Почему летом тепло, а зимой холодно	Что вы знаете о клонах?	Как функционирует мозг?
Почему птицы разные?	Как растения пьют воду?	Экстремальные профессии	О чем расскажет анализ крови?
Почему металл кажется холоднее, чем дерево?	Антиграв и хватка осьминога	Короткое замыкание	Углекислый газ: от газировки к «газированному» океану
Комнатные растения	Спутники	Батарейки	Открытие вирусов
Термос	Лыжи	Чай	Поехали на водороде
Вавилонские сады	Мячи	Айсберг	Лучше слышать

# Российская электронная школа



РОССИЙСКАЯ  
ЭЛЕКТРОННАЯ  
ШКОЛА



ПРЕДМЕТЫ

КЛАССЫ

УЧЕНИКУ

УЧИТЕЛЮ

РОДИТЕЛЮ

ШКОЛЕ



написать  
в техподдержку

# 153643

## УНИКАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ

ОДОБРЕНЫ ПРОФЕССИОНАЛАМИ



### ЧТО ТАКОЕ «РОССИЙСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ШКОЛА»

«Российская электронная школа» – это полный школьный курс уроков; это информационно-образовательная среда, объединяющая учащихся, учителей,


17.12.2021

### ГИД ПО «РОССИЙСКОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ШКОЛЕ»

### ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Электронный банк  
заданий для оценки  
функциональной

### ТЕАТРАЛЬНЫЕ ПОСТАНОВКИ

  
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## ЭЛЕКТРОННЫЙ БАНК ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Войти как учитель

Войти как обучающийся / эксперт

Руководство пользователя | fg@edu.ru





ГАОУ ДПО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

# БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ

**Готова ответить на вопросы**