



ЦИФРОВОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
КОНТЕНТ

INNOVATION  
UNIVERSITY



**Колыхалова Полина Александровна,**  
директор департамента корпоративных проектов  
ЗАО «Новый Диск-трейд». Член экспертных групп  
Центра компетенций по кадрам для цифровой  
экономики. Эксперт по повышению цифровой  
компетентности педагогических работников



Формирование функциональной  
грамотности обучающихся  
средствами цифровых образовательных  
ресурсов и сервисов

Естественно-научная грамотность





## Определение естественно-научной грамотности

**Естественно-научная грамотность** – это единство знаний, умений и позитивной ценностной оценки достижений естественных наук, которое проявляется в способности и готовности личности использовать имеющиеся естественно-научные знания для решения теоретических и практических задач в учебной и любой другой деятельности учащегося

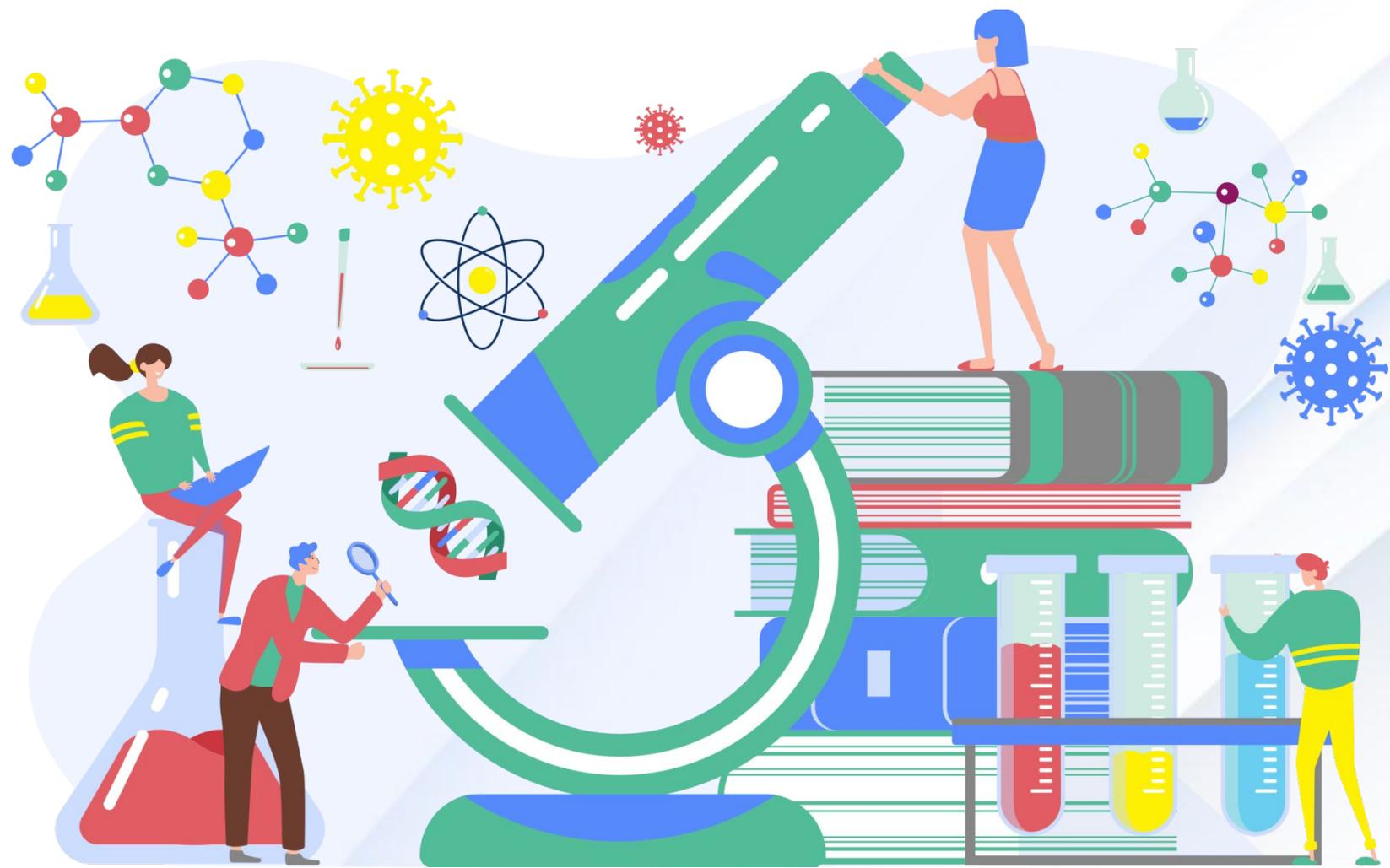




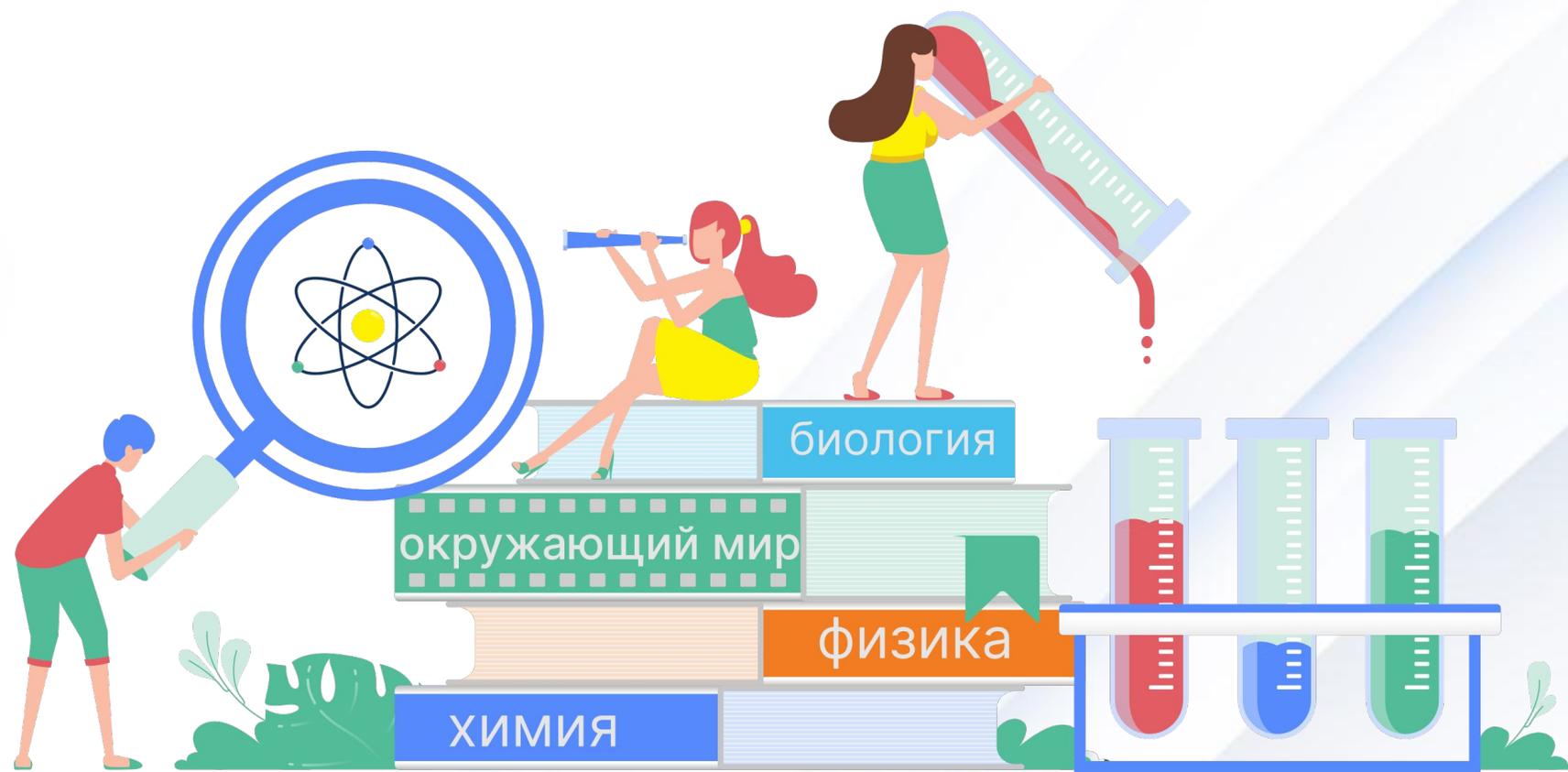
ЦИФРОВОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
КОНТЕНТ

INNOPOLIS  
UNIVERSITY

## Актуальность формирования естественно-научной грамотности школьников



## Естественно-научная грамотность и ФГОС





## Научное объяснение явлений

применять полученные в ходе обучения  
естественно-научные знания для объяснения  
явлений

создавать и применять объяснительные  
модели

прогнозировать развитие явлений  
и процессов

объяснять принцип действия технологий  
и приборов



## Типовые задания на формирование компетенции научного объяснения явлений



| Умение  | Задание на формирование умения   |
|---|--|
| Применять полученные в ходе обучения естественно-научные знания для объяснения явлений; | Предложить стандартную ситуацию, для объяснения которой можно напрямую использовать материал, пройденный на уроке                                    |
| Создавать и применять объяснительные модели   | Предложить нестандартную ситуацию, которые нельзя объяснить, просто воспользовавшись учебником. Для объяснения ситуация должна превратиться в модель |
| Прогнозировать развитие явлений и процессов   | Подобрать описание какого-либо процесса или явления, ученик должен объяснить дальнейшее развитие событий   |
| Объяснять принцип действия технологий и приборов  | Подобрать текст с описанием устройств и технологий, учащийся определяет научные принципы, которые лежат в основе их работы                           |

# Диагностические работы для оценки естественно-научной грамотности от Института стратегии развития образования (instrao.ru)

 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**

Финансовая грамотность

Глобальные компетенции

Креативное мышление

### Естественнонаучная грамотность

- [Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности учащихся основной школы](#) [Скачать](#)
- [Диагностическая работа для учащихся 5 классов](#) [Скачать](#)
- [Характеристики заданий и система оценивания \(Демонстрационный вариант диагностической работы для учащихся 5 классов\)](#) [Скачать](#)
- [Диагностическая работа для учащихся 7 классов](#) [Скачать](#)
- [Характеристики заданий и система оценивания \(Демонстрационный вариант диагностической работы для учащихся 7 классов\)](#) [Скачать](#)

105062, г. Москва, ул. Жуковского, д.16; [схема проезда](#)



# Диагностические работы для оценки естественно-научной грамотности от Института стратегии развития образования (instrao.ru)



## Задание 1.

Какой магнитный полюс Земли расположен на севере Земли?

Выберите правильный ответ.

1. Северный
2. Южный

Объясните свой выбор.

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





## Цифровое задание на формирование компетенции научного объяснения явлений (yaklass.ru)

[Опасна ли жвачка? — задание. Биология, 8 класс. \(yaklass.ru\)](#)



Предметы / Биология / 8 класс / Пищеварительная система / Причины и предупреждение нарушений системы пищеварения

3. Опасна ли жвачка?

Условие задания: 1 б.



Найди верный ответ.

Постоянное жевание жвачки опасно тем, что:

- Р) нарушается ткань дёсен и расшатываются зубы
- Е) в желудке не вырабатывается соляная кислота
- З) уменьшается количество выделяемой слюны
- В) пищеварительные ферменты действуют на клетки слизистой оболочки пустого желудка

Ответить!

← Предыдущее задание    ↑ Вернуться в тему    → Следующее задание



## Понимание особенностей естественно-научного исследования



распознавание и формулирование цели исследования

определение оптимального способа научного исследования и его оценка

выдвижение и обоснование научных гипотез

поиск и оценка способов обеспечения надежности и достоверности научных данных и объяснений

## Типовые задания на формирование компетенции понимания особенностей естественно-научного исследования



| Умение   | Задание на формирование умения   |
|--|--|
| Распознавание и формулирование цели исследования   | Предложить описание хода исследования, прочитав которое, ученик должен определить цель или задачи исследования   |
| Определение оптимального способа научного исследования и его оценка                        | Предложить описание научной проблемы, учащемуся надо определить оптимальный способ ее решения и поэтапно описать план данного исследования   |
| Выдвижение и обоснование научных гипотез   | Подобрать готовую научную гипотезу, которую надо обосновать. Предоставить только описание явления, к которому надо сформулировать гипотезу и способы ее проверки                   |
| Поиск и оценка способов обеспечения надежности и достоверности научных данных и объяснений | Подобрать текст с описанием исследования, ученику надо продумать более надежную стратегию исследования или охарактеризовать с точки зрения надежности отдельные этапы исследования |



# Цифровое задание на формирование компетенции понимания особенностей естественно-научного исследования

[Химия. Введение в предмет. 7 класс. ЭФУ \(prosv.ru\)](https://prosv.ru)



Оглавление

В. В. Еремин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин  
**ХИМИЯ**  
7

От авторов  
Из чего состоит мир  
Глава 1. От атома до вещества

- § 1. Вечные атомы
- § 2. Атомы в космосе, на Земле и в организме
- § 3. Неустойчивые атомы
- § 4. Как устроен атом
- § 5. Изотопы
- § 6. История создания Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева
- § 7. Структура Периодической системы
- § 8. Атомы соединяются в молекулы
- § 9. Газы, жидкости и твёрдые вещества
- § 10. Кристаллическая структура вещества

Как пользоваться этим учебником

# Цифровое задание на формирование компетенции понимания особенностей естественно-научного исследования

[Химия. Введение в предмет. 7 класс. ЭФУ \(prosv.ru\)](https://prosv.ru)



§ 13. Растворение

## 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА С ВЕЩЕСТВАМИ

### § 13 Растворение

- ✓ Как получить раствор из двух веществ?
- ✓ Что такое растворимость и от чего она зависит?

Химия — наука экспериментальная, и изучение вещества химии осуществляют на практике, проводя различные опыты. Для проведения экспериментов используют лабораторную посуду, которую изготавливают из стекла, керамики, металлов и сплавов. Наибольшее применение находят стеклянная посуда (рис. 62). Запаянные с одного конца трубки называют *пробирками*. В них проводят простейшие опыты по изучению свойств веществ. Химические стаканы обычно имеют форму цилиндра и снабжены носиком. *Колбы* бывают различных видов. Обычно используют плоскодонные колбы с шаровидным и коническим туловом. Широкое применение находят и стеклянные *воронки* разного диаметра. Объём жидкостей измеряют мерными *цилиндрами* и *мензурками*. Жидкости отбирают *пипетками*.

Для насыпания твёрдых веществ применяют металлические и фарфоровые *шпатели* и *ложки*. Для измельчения твёрдых веществ используют фарфоровые *ступки* с пестиками. Из фарфора изготавливают и *выпарительные чашки* (рис. 63). Для мытья посуды, помимо традиционных губок, используют *бёршики*.

87



## Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения ВЫВОДОВ

анализировать и интерпретировать данные,  
делать из этой информации обоснованные  
ВЫВОДЫ

трансформировать формы представления  
данных

определять в научных текстах гипотезу,  
доказательства и рассуждения

проводить оценку аргументов и  
доказательств с научной точки зрения



## Типовые задания на формирование компетенции интерпретации данных и использование научных доказательств для получения выводов



| Умение   | Задание на формирование умения   |
|--|--|
| Анализировать и интерпретировать данные, делать из этой информации обоснованные выводы | Предложить учащимся для анализа различные источники информации: таблицы, рисунки, графики, текст   |
| Трансформировать формы представления данных  | Подобрать текст и предложить составить на его основе таблицу, график, схему, алгоритм и т.д.   |
| Определять в научных текстах гипотезу, доказательства и рассуждения                    | Подобрать тексты для поиска гипотезы, доказательств и рассуждения  |
| Проводить оценку аргументов и доказательств с научной точки зрения                     | Подобрать тексты из разных источников (СМИ, публикации в Интернете, журнальные статьи), в которых содержатся какие-либо утверждения, учащиеся оценят эти утверждения с точки зрения корректности и аргументированности |

# Цифровое задание на формирование компетенции интерпретации данных и использование научных доказательств для получения выводов

[1С:Урок - Приметы, помогающие определить погоду \(1c.ru\)](#)



Библиотека интерактивных материалов / Начальная школа / Окружающий мир. Лаборатории, тренажёры, практикумы, 2–4 классы / Познание окружающего мира

создать ссылку все свойства пожаловаться

## Приметы, помогающие определить погоду

СМЕНИТЬ ПОГОДУ

An illustration of a landscape with a blue river, green trees, and a blue sky with white clouds. A frog is visible in the foreground near the riverbank.

# Цифровое задание на формирование компетенции интерпретации данных и использование научных доказательств для получения выводов

[1С:Урок - Приметы, помогающие определить погоду \(1c.ru\)](#)



Библиотека интерактивных материалов / Начальная школа / Окружающий мир. Лаборатории, тренажёры, практикумы, 2–4 классы / Познание окружающего мира

СОЗДАТЬ ССЫЛКУ ВСЕ СВОЙСТВА ПОЖАЛОВАТЬСЯ

## Приметы, помогающие определить погоду

СМЕНИТЬ ПОГОДУ

The interface shows a bright, sunny day in a landscape with a blue river, green trees, and a yellow sun. A button labeled 'СМЕНИТЬ ПОГОДУ' (Change Weather) is visible in the top right corner of the simulation area.



## Методика формирования естественно-научной грамотности



систематическая работа педагога,  
направленная на предоставление  
учащимся возможности применить  
свои знания на практике

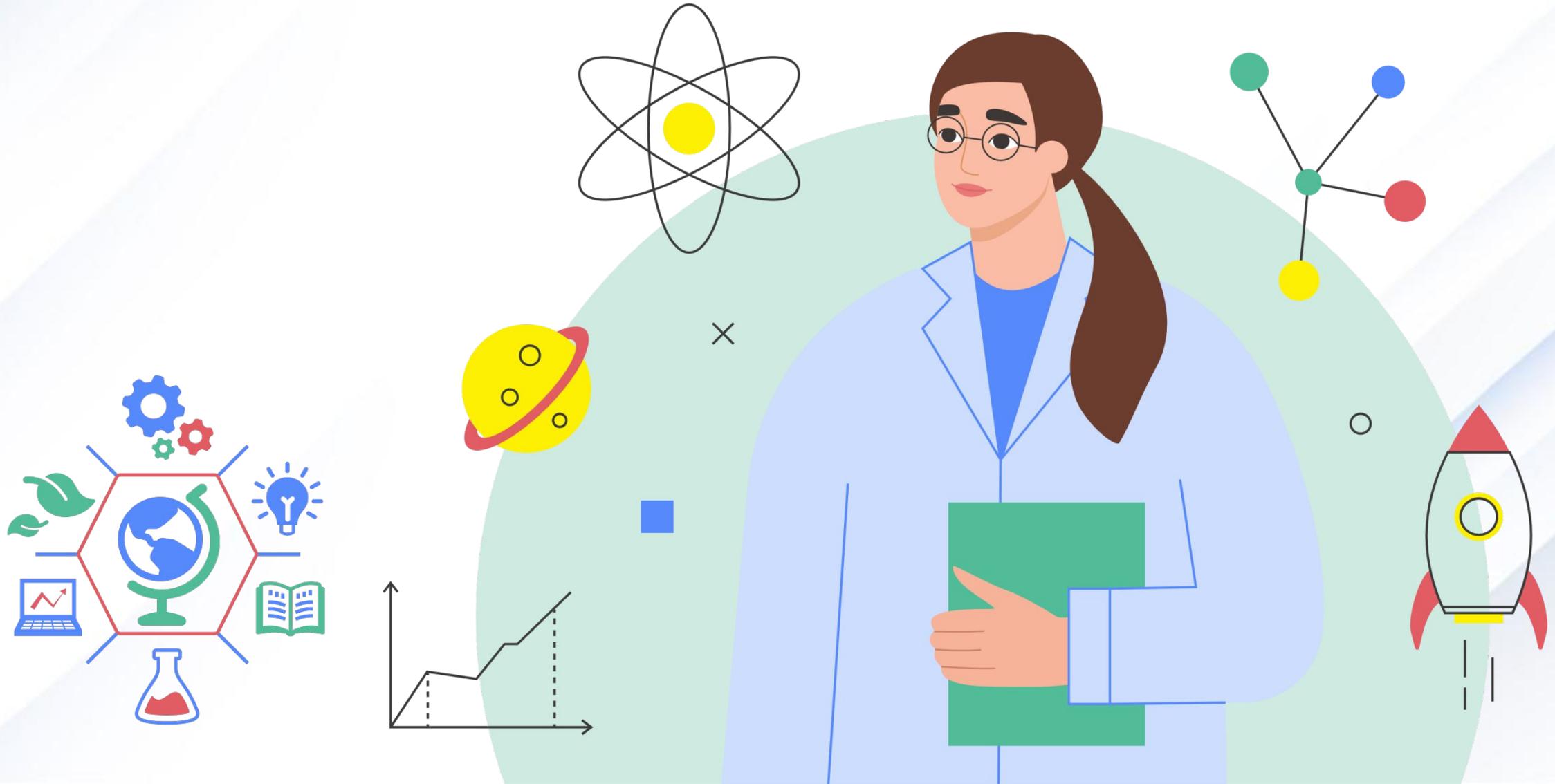
активизация потребности учащихся  
в постановке вопросов и разработке  
планов исследования

совместная работа с учащимися  
по обсуждению и решению  
возникающих научных проблем

**естественно-научная  
грамотность**



## Методика формирования естественно-научной грамотности





## Этапы научного метода познания



# Проектно-исследовательская деятельность как часть процесса формирования естественно-научной грамотности

[Химия, используемая в быту \(globallab.org\)](http://globallab.org)



**globallab®**  
Глобальная школьная лаборатория

С чего начать?

ИДЕИ | **ПРОЕКТЫ** | КУРСЫ | СООБЩЕСТВО | НОВОСТИ | УЧАСТНИКУ | МАГАЗИН

РУССКИЙ ▾ gracheva ▾

## Химия, используемая в быту

Проект прошел экспертизу, доступ по лицензии

vk f t p + 0

Язык проекта: Русский ▾

### Исследование

- Цель**  
Провести анализ отрицательного или положительного воздействия средств бытовой химии на человека.
- Гипотеза**  
Химические вещества, входящие в состав средств бытовой химии, могут оказывать отрицательное или положительное воздействие на человека.
- Оборудование и материалы**
  - фотоаппарат или телефон с камерой для съёмки бытовой химии в вашем доме
- Обоснование**  
С помощью участников проекта ГлобалЛаб можно собрать сведения о различных веществах в домашней бытовой химии и их свойствах.  
  
Составить рейтинг качественных бытовых средств для применения в домашних условиях среди участников проекта.

Информация

Исследование

Результаты 0

Обсуждение 0

Дневник исследователя 0

Выводы 0

Участники 1

[Заполнить анкету](#)

... и ещё 1 участник

# Проектно-исследовательская деятельность как часть процесса формирования естественно-научной грамотности

[Химия, используемая в быту \(globallab.org\)](http://globallab.org)



## Протокол проведения исследования

1. Изучить литературные источники по классификации бытовой химии.
2. Проанализировать состав синтетических моющих средств (стиральных порошков или других средств для стирки), выявить компоненты, которые могут причинить вред здоровью человека и окружающей среде.
3. Проанализировать состав косметических средств, выявить компоненты, которые оказывают положительное воздействие на человека или могут причинить вред здоровью человека и окружающей среде.
4. Проанализировать состав синтетических моющих средств (средств для мытья посуды), выявить компоненты, которые могут причинить вред здоровью человека и окружающей среде.
5. Предположить, по каким критериям необходимо выбирать бытовую химию для дома (для анализа данных рекомендуется использовать исследования бытовой химии на сайте Роскачества).
6. Проанализировать результаты и сделать выводы по проблеме исследования.

## Техника безопасности

При изучении бытовой химии необходимо помнить, что различные химические средства для дома могут быть ядовиты или вызывать аллергию. Работать с бытовой химией обязательно в перчатках и с соблюдением всех необходимых мер безопасности.



## Оценивание естественно-научной грамотности учащихся



### Категории вопросов по естественно-научной грамотности

компетенция,  
на оценивание которой  
направлено задание

тип естественно-научного  
знания, затрагиваемый  
в вопросе

контекст, сюжет,  
рассматриваемая ситуация  
которого взяты из реальной  
жизни

## Диагностика естественно-научной грамотности средствами цифровых образовательных сервисов PISA e (nd.ru)



← Подготовка к PISA 2022

### Витамин А и каротин

Вопрос 1/8

*Изучите материалы о витамине А в правой части экрана. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты.*

Какую роль играет витамин А в организме человека и животных?

- Является источником энергии.
- Влияет на скорость движения крови.
- Регулирует поступление кислорода в лёгкие.
- Оказывает влияние на рост, развитие, обмен веществ.
- Увеличивает скорость усвоения глюкозы клетками.
- Является химической основой зрения.

Проверить

### Витамин А и каротин

Витамин А    Свойства веществ    Эксперимент

Витамином А называют группу природных соединений – ретиноидов (ретинол, ретиналь и ретиноевую кислоту и др.), обладающих сходной биологической активностью. Витамин А выполняет множество биохимически важных функций в организме человека и животных. Так, ретиналь, например, является компонентом родопсина – основного пигмента сетчатки.

Каротины называют предшественниками витамина А, или провитаминами А, поскольку в организме человека и животных из каротинов может образовываться витамин А.

Витамин А содержится исключительно в тканях животных, им очень богат, например, жир морских животных и рыб. Его провитамины синтезируются только растениями, больше всего провитамина А содержится в оранжевых и зелёных частях растений.

## Диагностика естественно-научной грамотности средствами цифровых образовательных сервисов PISA e (nd.ru)



← Подготовка к PISA 2022

Витамин А и каротин  
Вопрос 4/8

Изучите материалы на закладке «Свойства веществ» в правой части экрана.

Подберите названия к графическим моделям молекул из выпадающих списков.

Рисунок А. ...

Рисунок Б. ...

Проверить

Витамин А и каротин

Витамин А | **Свойства веществ** | Эксперимент

И ретиноиды, и каротины нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях. Простейшая эмпирическая формула каротинов, которую установили путём элементного анализа, –  $C_{5}H_7$ .

А



## Заключение

естественно-научная грамотность – это естественно-научные знания и умения в действии

данное направление функциональной грамотности формируется прежде всего на уроках окружающего мира, биологии, физики, химии, однако другие предметы не исключаются полностью из этого списка

естественно-научная грамотность включает три основные компетенции: научное объяснение явлений, понимание особенностей естественно-научного исследования, интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

в основе развития естественно-научной грамотности лежит научный метод познания



## Дополнительные материалы для изучения

### Учебная литература

Асанова, Л. И. Естественно-научная грамотность : пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / [Л. И. Асанова, И. Е. Барсуков, Л. Г. Кудрова и др.]. – Москва : Академия Минпросвещения России, 2021. – 84 с.

Естественно-научная грамотность : сборник эталонных заданий : выпуск 2 : учебное пособие для общеобразовательных организаций / Г. С. Ковалёва, А. Ю. Пентин, Н. А. Заграничная [и др.] ; под ред. Г. С. Ковалёвой, А. Ю. Пентина. — Москва ; Санкт-Петербург : Просвещение, 2021. — 143 с. : ил. — (Функциональная грамотность. Учимся для жизни).

Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1/ Ковалева Г.С., Пентин А.Ю., Никишова Е.А., Никифоров Г.Г. Под ред. Г.С. Ковалевой, А.Ю. Пентина. М.: Просвещение, 2020.

### Ссылки на открытые источники

[Естественно-научная грамотность](#)

[Естественно-научная грамотность в начальной школе: создание условий для формирования и оценивания](#)

[К вопросу о формировании и способах оценки естественно-научной грамотности школьников при обучении химии](#)

[Методы формирования естественно-научной грамотности учащихся основной школы: интегративный подход](#)

[Мониторинг формирования и оценки функциональной грамотности. Естественно-научная грамотность](#)

[Открытый банк заданий для оценки естественно-научной грамотности \(VII-IX классы\)](#)

[Развитие естественно-научной грамотности на основе предметного и межпредметного содержания](#)

[Условия формирования и диагностики отдельных компонентов естественно-научной грамотности учащихся](#)



ЦИФРОВОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
КОНТЕНТ

innopolis  
UNIVERSITY

# БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!

---



УНИВЕРСИТЕТ ИННОПОЛИС



8-800-550-63-73



[kpk.help@innopolis.ru](mailto:kpk.help@innopolis.ru)