

*«Детей надо учить тому, что пригодится им,
когда они вырастут»*

Аристипп (IV век до н.э.)

Некоторые аспекты формирования естественно-научной функциональной грамотности на уроках химии, биологии и во внеурочной деятельности (из опыта работы)



*Бастрыкина О.Н,
учитель химии и биологии
МОУ СОШ с УИОП № 16,
руководитель РМО*

г. Комсомольск -на-Амуре, 2025 г.

Естественнонаучная грамотность необходима для формирования и развития набора компетентностей:

1. Научно объяснять явления:

2. Оценивать и понимать особенности научного исследования;

3. Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов:

Человек, который обладает естественнонаучной грамотностью, будет стремиться принимать решения, опираясь на научные факты, на знание естественнонаучных процессов и явлений, научно интерпретировать данные и приводить свои доказательства.



Формировать естественно-научную грамотность можно и нужно на уроках химии и биологии, а также во внеурочной деятельности

Одним из эффективных приемов, направленных на формирование функциональной грамотностей школьников является решение практико-ориентированных задач, которые можно использовать на разных этапах урока и во внеурочной деятельности как в реальном времени, так и с применением дистанционных технологий.

Примеры задач по химии. 1. Какие химические элементы названы в честь стран? Приведите не менее четырех названий. Укажите количество протонов и нейтронов, содержащихся в ядрах атомов, названных вами элементах (за каждое название и страну- **1б**, протоны и нейтроны-**1б**)

Ответ: Рутений (Ru) – назван в честь России; протонов 44, нейтронов 57. • Полоний (Po) – в честь Польши; протонов 84, нейтронов 37. • Франций (Fr) – в честь Франции; протонов 87, нейтронов 35. • Германий (Ge) – в честь Германии; протонов 32, нейтронов 40. •

2. Вы — пилот самолета, летящего из Сибири в Ярославль. Самолет везёт слитки самого распространённого металла в природе. Какой металл вёз самолет и какие у него свойства? Почему этот металл в 1827 г. стоил 1200 рублей за 1 кг, а в 1900 г. — 1 рубль? (**2 балла**)

Ответ: Алюминий, потому что в 1827 году он был впервые получен. Свойства его - легкий, блестящий металл. (**2балла**)

3. Кто из нас не мечтал разыскать сокровища, спрятанные когда-то, в глубине веков, морскими пиратами?! Если разгадаете головоломку, то узнаете, как наверняка найти настоящий клад (**6 баллов**)

Si – тон, Ar – оящ, Ne – др, Fe – ад, Mg - - э, F – Ий, Cr – кл, Cl – аст, Li – хо, Sc – Ий, N – рош, Na – уг.

Ответ: Если расположить символы химических элементов в порядке возрастания их порядковых номеров, то из набора букв, записанных рядом с химическими знаками, получится фраза: «Хороший друг – это настоящий клад».

Пример дистанционной практической работы, разработанной мною

(Практическая работа № 6 «Ионные реакции в виртуальной лаборатории») <https://padlet.com/lyolik/6-urjcd79sv3d30ey>

Padlet

Ольга Евстрюхина • 13 дней

Практическая работа № 6 «Ионные реакции» в ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Успех — это сумма небольших усилий, повторяющихся изо дня в день (Robert Collier).

У ВАС ВСЕ ПОЛУЧИТСЯ!!!

- 1. Как всегда, перед любой работой ставим для себя ЦЕЛЬ!**
Законим предложение: «В ходе практической работы я научусь...»
- 2. Маленькая подсказка:**
Чтобы определиться с целеполаганием, загляни в «Химический практикум №2» (Он находится в твоём учебнике химии 8 кл. (автор О.С. Габриелян) на стр. 210-212). Прочти внимательно ход практической работы № 6 «Ионные реакции», ответь на поставленный себе самому вопрос: «Чему бы я мог научиться в ходе данной практической работы?»
- 3. Ну, а чтобы научиться тому, что запланировано тобою выше, будь внимательным, любознательным! И успех тебя найдёт!!!! И ТАК...ПОЕХАЛИ!!!!!!!**
- 4. Конечно же, для плодотворной работы нам понадобится «ТАБЛИЦА РАСТВОРИМОСТИ кислот, оснований и солей в воде»**

Чтобы таблицу увидеть в расширенном формате, кликни на неё мышью.
- 5. ХОД РАБОТЫ**

YouTube
Реакция сульфата натрия с хлоридом бария
Продолем в нашей виртуальной лаборатории опыт № 1 «Обнаружение сульфат-ионов»
Прочитай ход опыта №1 (стр. 270 учебника О.С. Габриелян). Для понимания того, что происходит в пробирках, какие наблюдения можно произвести, предлагаю посмотреть видеопыт «Качественная реакция на сульфат-ион» (Чтобы посмотреть видеопыт в
- 6. Опыт №2 «Обнаружение хлорид-ионов»**
- 7. Объединив опыты №1 и №2, выполните виртуальный**
- 8. Хочешь «похимичить» в реальном времени?? Долой**

6. Опыт №2 «Обнаружение хлорид-ионов»

Прочитай ход опыта № 2 (стр. 270 учебника О.С. Габриелян).
по ТАБЛИЦЕ РАСТВОРИМОСТИ определи, какие ионы вызовут образование нерастворимых (малорастворимых) солей, содержащих хлорид-ионы.

7. Объединив опыты №1 и №2, выполните виртуальный лабораторный эксперимент

virtulab.net

Распознавание хлоридов и сульфатов

Выполняя виртуальный опыт на сайте virtulab, не забудь воспользоваться подсказками, находящимися там же. Для расширения формата и перехода в волшебный мир виртуального химического эксперимента, кликни мышью.

8. Хочешь «похимичить» в реальном времени?? Долой скучные уроки! Вперёд за новыми впечатлениями и необходимыми знаниями!!!!



Ca + H₂O

Кто (не)знает, в каком веществе, именуемся, практически, в каждом доме, (и к какому классу это вещество относится?) содержится карбонат-ион???? (Подсказка: без этого вещества не будет «пышным» и рассыпчатым ни одно кондитерское изделие! Кто не в курсе, предлагаю ознакомиться с этим веществом на шаге № 9!

предлагаю посмотреть видеопыт «Качественная реакция на сульфат-ион» (Чтобы посмотреть видеопыт в расширенном формате, кликни на него мышью»

9. Надеюсь, все вспомнили (а может быть, кто-то сделал для себя открытие), что карбонат-ион содержится в обычной.... СОДЕ!!!!



Точнее, в составе соды не карбонат-ион, а гидрокарбонат-ион. (Сода пищевая, натрий двууглекислый, натрий гидрокарбонат) – кристаллический порошок белого цвета, без запаха. Химическая формула – NaHCO₃. Однако, эксперимент всё же,

6. Опыт №2 «Обнаружение хлорид-ионов»

7. Объединив опыты №1 и №2, выполните виртуальный

8. Хочешь «похимичить» в реальном времени?? Долой

10. Итак, определились:



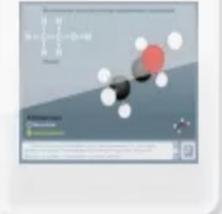
YouTube

Реакция уксусной кислоты с карбонатом натрия

Предлагаю определить опытным путем наличие карбонат-иона в соде! Как будем это делать?! Есть идеи???? ПРАВИЛЬНО!!!! Нам понадобится кислота (любая, из имеющихся в домашнем арсенале: уксусная (9%-ная) или лимонная (водный раствор)

ИТАК, Возьмите небольшой стакан (кружку, прозрачную лучше, конечно), насыпьте в нее чайную ложку (можно с горкой) соды, (для красочного эффекта можно добавить несколько кристалликов пищевого красителя, ...но это обязательно), затем прилейте 1-2 столовых ложки раствора любой из перечисленных кислот.... ЧТО НАБЛЮДАЕТЕ???? ЗаОоооо????!!!!

11. Предыдущий шаг был «химической физминуткой», приступаем к опыту № 4 (Опыт № 3 «Обнаружение сульфат-ионов и хлорид-ионов» пропустим, так как мы научились на предыдущих шагах определять сульфаты и хлориды)



virtulab.net

Распознавание хлорид-, сульфат-, карбонат-анионов и катионов аммония, натрия, калия, кальция, бария

Вначале работы ознакомься с её описанием на стр. 271 учебника химии 8 кл. О.С. Габриелян. В данном опыте необходимо идентифицировать следующие вещества:

12. ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ:

Твоя практическая работа № 6 «Ионные реакции» (Далее в названии практической работы указывается фамилия преподавателя (автора работы))

№ опыта	Внес наблюдения	Данные, полученные (результаты эксперимента, описание явления и сформулированные выводы)
Опыт №1	1.2 мл раствора хлорида натрия (NaCl) + 1 мл раствора сульфата натрия (Na ₂ SO ₄)	В результате смешивания растворов выпадает белый осадок (сульфат натрия), а на дне пробирки остается прозрачный раствор (хлорид натрия).
Опыт №2	1.2 мл раствора хлорида натрия (NaCl) + 1 мл раствора сульфата натрия (Na ₂ SO ₄) + 1 мл раствора уксусной кислоты (CH ₃ COOH)	В результате смешивания растворов выпадает белый осадок (сульфат натрия), а на дне пробирки остается прозрачный раствор (хлорид натрия).

Результаты своих экспериментов (опыты № 1, 2 и 4) вноси в таблицу выполненную в Word, (можно и в обычной рабочей тетради с использованием карандаша, линейки и ручки). В конце таблицы не забудь написать вывод (по сформулированной цели). Для расширенного просмотра прикрепленного файла с таблицей кликни мышью

гидрокарбонат) – кристаллический порошок белого цвета, без запаха. Химическая формула – NaHCO₃. Однако, эксперимент всё же, предлагаю провести с содой! Очень эффектно получается!!!!

Ну, вот и закончился наш урок, мой друг!!!! Поздравляю тебя с успешным приобретением необходимых знаний!!!! Жду от тебя новых свершений на научном поприще!!! Надеюсь, твое сегодняшнее настроение после нашего урока только такое!



Примеры использования практико – ориентированных разноуровневых заданий для формирования ЕНФГ на уроках биологии

Задания по функциональной грамотности. Предмет: биология. 5 класс.

Бастрыкина О.Н, учитель биологии и химии МОУ СОШ с УИОП № 16

Задание № 3 Тема: «Роль бактерий в природе и жизни человека»

Задание:

На рисунках 1 и 2 изображены состояния продукта в разные промежутки времени после покупки в торговой сети. Какие изменения произошли с яблоком на втором рисунке? Какие меры могут помочь яблоку оставаться свежим? Обсудите ответ. Составьте рекомендации по предохранению овощей и фруктов от гниения



Рис.1

Рис. 2

Характеристика задания

- **Содержательная область оценки:** живые системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** повышенный
- **Формат ответа:** развернутый ответ (в виде текста, рисунка, схемы)
- **Объект оценки:** вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания и для объяснения явления; делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Система оценивания

2 балла

ОТВЕТ: 1. На рисунке 2 изображено яблоко, подвергшееся гниению. Гниение продуктов вызывают гнилостные бактерии. Их активное размножение можно уменьшить, используя следующие факторы, которые губительны для микроорганизмов: 1.низкая температура 2.отсутствие влаги 3.присутствие некоторых веществ - консервантов (уксусной и других пищевых кислот, большого количества поваренной соли и др).
2. Чтобы овощи и фрукты дольше оставались свежими, нужно соблюдать правила, для создания неблагоприятных условий для жизни бактерий гниения:

1. Покупать в торговой сети растительную продукцию без видимых повреждений, с плотной поверхностью.
2. Хранить в холодильнике при температуре +1 - +4 градуса
3. Для длительного хранения использовать замораживание продуктов, консервацию, сушку

	Ответ включает два названных выше элемента и не содержит биологических ошибок
1 балл	Ответ включает только один из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает два названных выше элемента, но содержит биологические ошибки
0 баллов	Другие ответы или ответ отсутствует

Задание № 2 Тема: «Роль бактерий в природе и жизни человека»

Задание:



Перед вами фрагмент картины Питера Брейгеля Старшего «Триумф смерти» (XVI век). На ней изображены сцены, отражающие эпидемию, именуемую «Чёрная смерть», бушевавшую на протяжении XIV и XV веков и унесшую жизни большого количества людей разных стран, особенно стран Европы. Выберите верные утверждения, связанные с этой эпидемией.

Варианты ответа:

1. На протяжении XIV и XV веков в Европе свирепствовала чума – инфекционное заболевание, возбудителем которого является чумная палочка
2. Переносчиками чумы являются эктопаразиты животных и человека – блохи, иксодовые клещи
3. Эпидемия «Чёрной смерти» в XIV и XV веках связана с распространением спор Чёрного гриба, которые случайно были завезены в Европу торговыми кораблями.
4. Основными причинами распространения «Чёрной смерти» были антисанитария городов, пренебрежение правилами гигиены, низкий уровень медицины
5. Основными методами профилактики от «Чёрной смерти» в эпоху Средневековья являлись: употребление свежих овощей и фруктов, антибиотиков, мытьё рук
6. Споры Чёрного гриба, проникая в организм человека, вызывают почернение кожных покровов, -отсюда и название эпидемии «Чёрная смерть»

Характеристика задания

- **Содержательная область оценки:** живые системы
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний

- **Формат ответа:** множественный выбор (выбор нескольких вариантов ответов)
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

2 балла

ОТВЕТ: 124

Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок

1 балл

Ответ включает только два из названных выше элементов,

0 баллов

Другие ответы или ответ отсутствует

Задание № 1 Тема: «Роль бактерий в природе и жизни человека»

Задание:

Цепь питания – это взаимодействие между организмами с целью получения питательных веществ. Простейшие организмы, к которым и относятся бактерии, играют в цепи питания очень важную роль.

Выберите цепь питания, отражающую правильную роль бактерий в ней.

Варианты ответа:

1. Бактерия --- инфузория --- дафния ---- улейка ---- окунь
2. Водоросль ----бактерия ---- дождевой червь --- синица --- сокол-сапсан
3. Растение ---- заяц ----бактерия----лиса --- медведь
4. Лиса ----бактерия ----коршун ---- дождевой червь ---- мукор

Характеристика задания

- **Содержательная область оценки:** живые системы
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

1 балл

ОТВЕТ: 1.

0 баллов

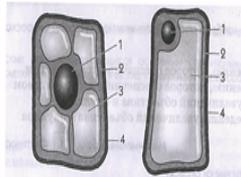
Другие ответы или ответ отсутствует

Примеры использования практико – ориентированных разноуровневых заданий для формирования ЕНФГ на уроках биологии

Задания по функциональной грамотности. Предмет: биология. 5 класс.

Бастрыкина О.Н., учитель биологии и химии МОУ СОШ с УИОП № 16 |

Задание № 3 Тема: «Строение клеток»



На рисунке изображены растительные клетки. По каким параметрам можно определить какая из них молодая, а какая старая. Ответ поясните

Рис.1 Рис. 2

Характеристика задания

- **Содержательная область оценки:** живые системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** повышенный
- **Формат ответа:** развернутый ответ (в виде текста, рисунка, схемы)
- **Объект оценки:** - вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания и для объяснения явления; делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления

Система оценивания

2 балла	<p>ОТВЕТ: 1. На рисунке слева изображена молодая клетка, на рисунке справа изображение старой клетки. Молодые клетки, в отличие от старых, способны делиться. Молодая клетка имеет большое ядро, много небольших вакуолей, цитоплазма заполняет всю клетку. Старая, имеет маленькое ядро, почти вся клетка заполнена одной большой вакуолью.</p> <p>Ответ включает два названных выше элемента и не содержит биологических ошибок</p>
1 балл	<p>Ответ включает только один из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает два названных выше элемента, но содержит биологические ошибки</p>
0 баллов	<p>Другие ответы или ответ отсутствует</p>

Задание № 2 Тема: «Строение клеток»

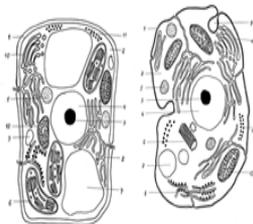


Рис. 1 Рис. 2

На рисунка 1 и 2 изображение разных типов клеток. Одна из них животная, другая растительная.

Назовите тип каждой клетки. Перечислите органеллы, присущие только растительной клетке

Варианты ответа:

ОРГАНОИДЫ КЛЕТКИ

1. Вакуоль
2. Клеточная стенка
3. Пластиды
4. Ядро
5. Митохондрии
6. Клеточная мембрана

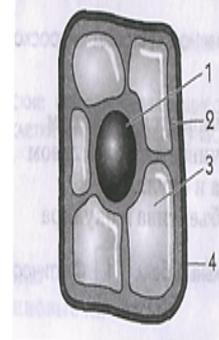
Характеристика задания

- **Содержательная область оценки:** живые системы
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** множественный выбор (выбор нескольких вариантов ответов)
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

2 балла	<p>ОТВЕТ: 1 – растительная клетка, 2 – животная клетка.</p> <p>123</p> <p>Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>
1 балл	<p>Ответ включает только два из названных выше элементов,</p>
0 баллов	<p>Другие ответы или ответ отсутствует</p>

Задание № 1 Тема: «Строение клеток»



На рисунке изображена растительная клетка.

Выберите правильные значения подписей к рисунку.

Варианты ответа:

5. 1-ядро 2-цитоплазма 3-вакуоль 4- клеточная стенка
6. 1- ядро 2- вакуоль 3- пластиды 4 – клеточная мембрана
7. 1- ядрышко 2- клеточная мембрана 3 – пластиды 4 – клеточная стенка
8. 1- ядрышко 2- цитоплазма 3 – клеточный сок 4- клеточная мембрана

Характеристика задания

- **Содержательная область оценки:** живые системы
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** выбор одного правильного ответа
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы

Система оценивания

1 балл	<p>ОТВЕТ: 1.</p>
0 баллов	<p>Другие ответы или ответ отсутствует</p>

Формирование естественно-научной функциональной грамотности на занятиях внеурочной деятельности

Проведение практических работ и лабораторных практикумов, «химических экспериментариумов» с эвристическим содержанием на занятиях с участниками научного общества учащихся.



Формирование естественно-научной функциональной грамотности на занятиях внеурочной деятельности

Проектно- исследовательская деятельность

Муниципальное общеобразовательное учреждение с углубленным изучением отдельных предметов №16

Научно-практическая конференция "Будущее Хабаровского края в надежных руках"

К вопросу решения проблемы бытовых отходов как сектора
«зелёной» экономики в
г. Комсомольск-на-Амуре.

Автор проекта:

Абадонова Арина, ученица 11 класса

Напольский Сергей, ученик 11 класса

Руководитель проекта:

Бастрыкина Ольга Николаевна,

учитель химии МОУ СОШ № 16



Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, 2023 г.

Ссылка на публикацию: <https://infourok.ru/issledovatel'skaya-rabota-k-voprosu-resheniya-problemy-bytovyh-otodov-kak-sektora-zelenoj-ekonomiki-v-g-komsomolsk-na-amure-7158811.html>



К вопросу решения проблемы бытовых отходов как сектора
«зелёной» экономики в г. Комсомольск-на-Амуре.

Автор проекта:

Абадонова Арина, ученица 10 класса;

Напольский Сергей, ученик 10 класса

Руководитель проекта:

Бастрыкина Ольга Николаевна, учитель
химии МОУ СОШ № 16

Консультант:

Бастрыкина Елена Александровна,

магистрант факультета Международного
бизнеса, The University of International
Business and Economics (UIBE) 对外经济贸易
大学

Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, 2022 г.

Формирование экологической е/н функциональной грамотности на занятиях внеурочной деятельности

Воспитываю культуру здорового образа жизни через экологические природоохранные акции



Формирование экологической е/н функциональной грамотности на занятиях внеурочной деятельности

Организую досуг детей совместно с их родителями через познавательные экскурсии по Хабаровскому краю

Ссылка на видео: <https://rutube.ru/video/d144c4c16b62ead99b9df4c7acae1fed/>



г.Амурск, Дендрарий



с.Верхняя Эконь, Этнографический музей



Комсомольский-на-Амуре зооцентр «Питон»

Формирование экологической е/н функциональной грамотности на занятиях внеурочной деятельности

Ссылка на видеофрагмент выступления агитбригады МОУ СОШ № 16 «Отходы – в доходы»: <https://rutube.ru/video/c02121b51c39d5eaabc636427cbab6d4/>



Организация и проведение совместно с участниками научного общества учащихся «Неделя Экологии» и других экологических мероприятий.

Ссылка на видео: <https://rutube.ru/video/2ae691c23ceb7d2e84729b184f517837/>



На фото – Фестиваль экологической песни в рамках «Недели экологии»

Выводы:

Благодаря исследовательской деятельности дети становятся более открытыми, умеют объяснить многие, происходящие вокруг явления, не боятся отстаивать свою точку зрения.

Приобретенная в школьном возрасте естественно-научная функциональная грамотность переносится в дальнейшем во все виды деятельности и повышает познавательную активность, способствует успешному взаимодействию с изменяющимся окружающим миром, это способствует построению социальных отношений.

Совокупность приобретённых рефлексивных умений, обеспечивающих оценку своей грамотности, способствует стремлению к дальнейшему образованию и развитию.