

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)  
Факультет биологии, географии и химии  
Выпускающая кафедра биологии, химии и экологии

**Соловьева Милена Александровна**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**Формирование естественно-научной грамотности у обучающихся по**  
**химии в основной школе**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой, д.б.н., профессор Антипова Е. М.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. \_\_\_\_\_ (дата, подпись)

Руководитель: доцент, к.х.н. Фоминых О.И.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. \_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Дата защиты «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Обучающийся: Соловьева М.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. \_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

Красноярск, 2022

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ЛИЧНОСТИ .....	6
1.1. Общие сведения о естественно-научной грамотности.....	6
1.2. Естественно-научная грамотность в ФГОС ООО.....	8
1.3. Типы научного знания и содержательные области в заданиях на формирование и оценку естественно-научной грамотности школьников.....	10
1.4. Структура и классификации заданий, направленных на формирование и оценку естественно-научной грамотности обучающихся .....	11
ГЛАВА 2. ЗАДАНИЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ.....	16
ГЛАВА 3. ДИАГНОСТИКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ .....	30
3.1. Первоначальная диагностика у 8-9 классов .....	30
3.2. Проведение эксперимента.....	31
3.3. Повторная диагностика результатов .....	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	38
Приложение А .....	41
Приложение Б.....	42
Приложение В.....	43
Приложение Г .....	44
Приложение Д.....	45
Приложение Е.....	46
Приложение Ж.....	47
Приложение З .....	48
Приложение И .....	49
Приложение К.....	50

Приложение Л.....	51
Приложение М.....	52
Приложение Н .....	53

## ВВЕДЕНИЕ

В 1964 г. прошли первые международные исследования в области естественных наук. Организатор системы оценки результатов является политическая организация – ОЭСР. Российские обучающиеся присоединились к Международной программе оценки достижений учащихся (PISA) только в 2000 году [20].

В 1967 г. было внедрено ЮНЕСКО понятие «естественно-научная грамотность». Значение и содержание понятия «естественно-научная грамотность» изменялись и видоизменились на протяжении более 50 лет. Этот процесс тянется, поэтому на данный момент нет единого понимания сущности, методики формирования естественно-научной грамотности российских школьников [10].

Современное общество, в котором значительную роль играют достижения естествознания и новые технологии, предъявляет к выпускникам школ высокие требования в овладении основами естественно-научных знаний и их готовности использовать для решения широкого круга задач в непрерывном образовании, личной жизни и общественной деятельности. В связи с этим ставится вопрос об естественно-научной грамотности выпускников школ [6].

Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться научными идеями.

Для развития естественно-научной грамотности учителю следует включать в содержание изучаемых тем задания на развитие общеобразовательных умений, таких как: умение работать с текстом, преобразовывать информацию из одной формы в другую, умение решать прикладные задачи, как в стандартных, так и в нестандартных ситуациях, умение проводить исследования, делать предположения, гипотезы [8].

Цель: изучение формирования естественно-научной грамотности у обучающихся по химии в основной школе.

Задачи:

1. рассмотреть общую характеристику естественно-научной грамотности;
2. разработать задания по формированию естественно-научной грамотности для обучающихся 8-9 классов по химии;
3. провести анализ уровня сформированности результатов.

Методы:

Теоретические методы – анализ психологической, педагогической, методической литературы, синтез и обобщение результатов.

Эмпирические методы – педагогический эксперимент, беседа, анкетирование, наблюдение.

Статистические методы обработки и представления экспериментальных данных.

Апробация экспериментальной части работы проходила на базе МБОУ СОШ №18 г. Канска на уроках химии в 8-9 классах.

Этапы выполнения работы:

1 этап. Изучение литературы и опыта других учителей, изучение нормативно-правовой документации по исследовательской работе.

2 этап. Постановка педагогического эксперимента.

3 этап. Обработка данных и анализ полученных результатов исследования.

Выпускная квалификационная работа состоит из 40 страниц, 6 таблиц, а также из введения, 3 глав, заключения, списка используемых источников, 10 приложений (А-Н).

# ГЛАВА 1. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ЛИЧНОСТИ

## 1.1. Общие сведения о естественно-научной грамотности

Естественно-научная грамотность составляет элемент функциональной грамотности.

Функциональная грамотность – это умение человека вступать в отношения с внешней средой, максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. В отличие от элементарной грамотности как способности личности читать, понимать, составлять короткие тексты и производить простые арифметические действия, функциональная грамотность представляет собой уровень знаний, умений и навыков, обеспечивающий нормальное функционирование личности в системе общественных отношений, считается минимумом, необходимым для реализации жизнедеятельности личности в той или иной культурной среде» [1].

В PISA (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся) употребляется определение естественно-научная грамотность – это умение человека проявлять активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями [4].

Обучающийся обязан обладать чредой компетенций, позволяющих применять естественно-научные знания и умения в жизненных ситуациях, в том числе связанных с практическим применением достижений естественных наук.

Весь опыт PISA нацелен на открытие способностей обучающихся решать задачи будущего; анализировать, обосновывать и выражать свои мысли; учиться на протяжении всей жизни.

Выделяют три группы компетенций, формируемые при изучении физических систем, живых систем и Вселенной (включая Землю):

- научно объяснять явления;
- понимать основные черты естественно-научных исследований;
- разяснять информацию и применять подтверждения, чтобы делать выводы.

Все компетенции, которые могут быть проиллюстрированы с использованием видов научных знаний:

- осмысленные знания – знания научного содержания, относящиеся к областям «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной»;

- процедурное знание – знание различных методов, которые используются для принятия научных знаний, а также знание индивидуальных исследовательских процессов [13].

Области содержания формально относятся к предметным знаниям. «Физические системы» – это в основном материал физики и химии, «Живые системы» – биологии, «Науки о Земле и Вселенной» – географии, геологии, астрономии. С учетом содержания элементы научной грамотности, которую используют в PISA, часто интегрированы.

Процессуальные знания принадлежат ко всем естественно-научным предметам, что допускает их сближать в одну группу и говорить о естествознании, а не о узкопредметной грамотности. Комплекс знаний, умений, компетенций, которые относятся к типу процессуальных знаний, обычно объединяют в раздел «Методы научного познания».

Обычно разделяют теоретические и эмпирические методы научного познания. Теоретические методы базируются на методах логического мышления (анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, абстракция). Эмпирические методы познания сформированы на чувственном восприятии мира и состоит из наблюдения, эксперимента и моделирования.

Как упоминалось выше, естественно-научная грамотность содержит в себе три компетенции, состоящие из определенного набора навыков:

1. История и пояснение естественно-научных явлений на основе существующих научных знаний.

2. Признание научных дилемм и использование методов естественно-научного исследования.

3. Объяснение информации и применение научных данных для выводов [15].

Естественно-научно компетентный человек хочет принимать участие в обоснованном обсуждении, связанных с естественными науками, что требует от него изучение групп навыков [5].

## 1.2. Естественно-научная грамотность в ФГОС ООО

Понятие естественно-научная грамотность, а также задача формирования данного вида функциональной грамотности абсолютно соответствуют требованиям к результатам образования, определенным в ФГОС ООО. Для убеждения, достаточно сравнить набор базовых компетенций, определяющих естественно-научную грамотность с требованиями ФГОС по ряду метапредметных и предметных образовательных результатов (табл. 1).

Таблица 1 – Компетенции естественно-научной грамотности и требования ФГОС ООО к образовательным результатам

№	Компетенции естественно-научной грамотности	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
1	Научное объяснение явлений, в том числе: применение естественно-научных знаний для объяснения явлений; использование и создание объяснительных моделей; и так далее.	Создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем решения учебно-познавательных задач (метапредметный результат обучения).
2	Понимание основных особенностей естественно-научного исследования, в	Овладение научным подходом к решению различных задач; овладение



	<p>том числе: осознание и формулирование цели этого исследования; выдвижение объяснительных гипотез и предложение способов их проверки; предложение или оценка методов научного исследования данного вопроса.</p>	<p>умением формулировать гипотезы (общепредметные результаты по предметной области «Естественно-научным предметам»).</p> <p>Приобретение опыта применения научных методов познания (объективный результат изучения физики). Приобретение опыта использования различных методов исследования веществ (предметный результат изучения химии).</p> <p>Приобретение опыта использования методов биологических наук (объективный результат изучения биологии).</p>
3	<p>Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов, в том числе: анализ, интерпретация данных и получение соответствующих выводов; преобразование одной формы представления данных в другую; и так далее.</p>	<p>Определение понятий, построение обобщений, установление аналогий, классификация, установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, умозаключений (индуктивных, дедуктивных и по аналогии) и выводов (метапредметный результат образования). Оценка результатов экспериментов, представление научно обоснованных аргументов своих действий (общепредметные результаты по предметной области «Естественно-научные предметы»).</p>

Как видно из формулировки, компетенции естественно-научной грамотности и образовательные результаты ФГОС приобретают новое обобщенное качество по сравнению с чисто предметными знаниями и умениями, а также достижение этих результатов может быть ожидается как

системный эффект от использования естественно-научных учебно-методических комплексов.

В тоже время владение метапредметными естественно-научными навыками (такими как: применение исследовательских методик, объяснение явлений с помощью моделей, выводы на основе анализа данных) позволят успешно реализовать их на любом предметном материале.

Каждый из предметных учебно-методических комплексов сам по себе должен обеспечивать необходимую подготовку по соответствующему учебному предмету, а, следовательно, и доступ к предметным образовательным результатам, предусмотренным ФГОС [19].

### **1.3. Типы научного знания и содержательные области в заданиях на формирование и оценку естественно-научной грамотности школьников**

Каждая из компетентностей, оцениваемых в задании, может демонстрироваться на материале научного знания следующих типов:

- Содержательное знание, знание научного содержания, относящегося к следующим областям: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной».
- Процедурное знание, знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур.

Для элементов естественно-научной грамотности исследование PISA определяет уровни познавательной деятельности, которые обучающийся должен сделать для выполнения задания. Сложность любой задачи представляет собой сочетание ее персональной умственной сложности (т. е. трудность мыслительных процессов) и количества знаний и навыков, которые нужны для выполнения задания. Выделяют следующие познавательные уровни:

1. Низкий. Прodelывает процесс распознавания фактов, терминов, принципов или понятий, или найдите одну точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.

2. Средний. Использует понятийные знания для изложения или пояснения явлений, отбирайте подходящие процедуры, включающие два или более шагов, разъясняйте или применяйте наборы данных в виде таблиц или графиков.

3. Высокий. Проводит анализ информации, обобщает или дает оценку аргументов, обосновывает, формулирует заключение с учетом различных источников информации, разрабатывает алгоритмы, которые ведут к решению вопроса.

Установление познавательного уровня или степени сложности задачи согласно с критериями является сложной задачей. Обычно эту сложность оценивают бессознательно, либо формируется опытным путем в соответствии от того, какой процент обучающихся в данной выборке выполняет это задание [6].

#### **1.4. Структура и классификации заданий, направленных на формирование и оценку естественно-научной грамотности обучающихся**

Типовой блок заданий, которые направлены на развитие и оценку естественно-научной грамотности, включает обзор естественной ситуации, изложенное в проблемной форме, и включающий ряд вопросов-заданий, связанных с этой ситуацией [11].

Задания, формирующие оценку естественно-научной грамотности, носят комплексный характер [2]. Задание обрисовывает некоторое явление учебной композиции в естественно-научной сфере деятельности, которое включает отчетливое противоречие и требует ряд учебных действий, которые ведут к воссоединению связей, решению противоречий и разрешению

практической задачи. ситуация. Задания продемонстрированы в виде текста, таблицы, рисунка, смешанного типа.

Структура задания, которая направлена на развитие и критику естественно-научной грамотности, включающие компоненты [16]:

- Название задания выражает его образное содержание.
- Содержание представляет совокупность взаимосвязанных событий, которые задают связь в задаче.
- Мотивация в задании ориентирует обучающегося в концепции задания и объясняет его выполнение.
- Формулировка задания должно мотивировать обучающихся для его выполнения.
- Анализ выполнения задания включает приблизительный ответ и отображает количество баллов за оценку ответа.

Характер заданий по оценке естественно-научной грамотности российских обучающихся в рамках национального мониторинга основан на материалах международного исследования PISA. Эти материалы включают в себя само понятие естественно-научной грамотности, модель заданий на его оценку и образцы таких заданий.

Естественно-научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, связанных с естественными науками и технологиями, что требует от него следующих компетенций:

- научно объяснять явления;
- понимать основные черты естественно-научных исследований;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства, чтобы делать выводы [12].

Требования к заданиям по оценке естественно-научной грамотности. Они должны быть направлены на проверку перечисленных выше компетенций и в то же время основываться на реальных жизненных ситуациях. Именно эти задачи, объединенные в тематические блоки, составляют измерительный инструмент PISA. Типовой блок заданий

включает описание реальной ситуации, изложенной в проблемной форме, и ряд вопросов-заданий, связанных с этой ситуацией [1]. Кроме того, каждая из задач классифицируется по следующим параметрам:

- компетентность, оцениваемая заданием;
- тип естественно-научных знаний, пройденных в задании;
- контекст;
- когнитивный уровень (или степень сложности) задачи.

Каждая из трех основных компетенций, составляющих естественно-научную грамотность, включает в себя набор конкретных навыков, которые можно непосредственно проверить с помощью задачи. В таблице 2 представлены эти навыки, раскрывающие содержание каждой из основных компетенций, и краткое описание учебной задачи, с помощью которой можно сформировать или оценить соответствующий навык.

Таблица 2 – Умения, раскрывающие содержание естественно-научной грамотности, и характеристики заданий на формирование/оценку этих умений

	Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
1	Компетенция: научное объяснение явлений	
1.1.	Применение естественно-научных знаний для объяснения явления	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно непосредственно использовать программный материал.
1.2.	Распознавание, использование и создание объяснительных представлений	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой у обучающегося нет готового объяснения. Для получения объяснения его необходимо преобразовать либо в типическую известную модель, либо в модель, в которой четко

		<p>прослеживаются необходимые связи.</p> <p>Возможна обратная задача: изучить и описать явление по представленной модели.</p>
1.3.	Научное обоснование прогнозов о протекании процессов и явлений	На основе понимания механизма (или причин) явления или процесса предлагается обосновать дальнейшее развитие событий.
1.4.	Объяснение принципа действия технического устройства или технологии	Предлагается пояснить, на каких научных знаниях основано действие описываемого технического устройства или технологии.
2	Компетенция: понимание особенностей естественно-научного исследования	
2.1.	Распознавание и формулирование цель исследования	На основе краткого описания хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2.2.	Оценивание вопроса с помощью способа научного исследования	С помощью описания ситуации требуется четко и кратко выразить и оценить концепцию исследования, которое направлено на разрешение исследования.
2.3.	Выдвижение гипотезы, предположение способов проверки	<p>Предлагается не только сформулировать гипотезы, объясняющие описываемое явление, но и предложить возможные пути их проверки.</p> <p>Набор гипотез может быть предложен в самом задании, тогда обучающийся должен предложить только способы проверки.</p>
2.4.	Описание и оценивание способов, используемыми учеными для обеспечения надёжности данных и достоверности объяснений	Предлагается характеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего достоверность результата (контрольная группа, контрольная выборка, большая статистика и др.).
3	Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств	

для получения выводов		
3.1.	Анализ и интерпретация данных, выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, схемы, фотографии, карты, словесный текст. Данные также могут быть представлены в комбинации форм.
3.2.	Преобразование формы представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в графическую и др.
3.3.	Распознавание доказательств и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявить и сформулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также охарактеризовать сами виды научного текста: доказательство, рассуждение, предположение.
3.4.	Оценивание с научной точки зрения аргументов и доказательств из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения правильность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.

Таблицу можно рассматривать в качестве кодификатора, который используется для разработки и оценки выполнения заданий по естественно-научной грамотности [9].

## ГЛАВА 2. ЗАДАНИЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

### Блок 1

#### Сода

Издревле сода была известна человеку и применялась им в лечебных целях. Древние индусы 3000 лет назад уже знали о существовании соды. В древнеегипетских манускриптах можно найти описания её применения, относящиеся ещё к I–II вв. до н.э. В основном египтяне использовали её для мумификации, а вот древние римляне применяли её в быту и в качестве гигиенического средства. Название «сода» происходит от растения *Salsola Soda*, из золы которого её добывали.



Сода – общее название технических натриевых солей угольной кислоты. В настоящее время в мире производится несколько миллионов тонн соды в год для промышленного производства, пищевой и медицинской промышленности. Соду можно назвать универсальным веществом из-за её широкого применения. В химической промышленности соду применяют для производства красителей, пенопластов и других органических продуктов, фтористых реактивов, товаров бытовой химии, наполнителей в огнетушителях. В лёгкой промышленности – в производстве подошвенных резин и искусственных кож, кожевенном производстве (дубление и нейтрализация кож). В текстильной промышленности – при отделке шёлковых и хлопчатобумажных тканей. В пищевой промышленности – в хлебопечении, производстве кондитерских изделий, приготовлении напитков.



Задание № 1. Установите соответствие между областями применения соды и её свойством: для каждой позиции, обозначенной буквой, укажите позицию, обозначенную цифрой.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	СВОЙСТВА
А) разрыхлитель теста	1) является кристаллическим веществом
Б) в составе стирального порошка	2) разлагается при нагревании с выделением газа
В) для умягчения жёсткой воды	3) реагирует с растворами, которые содержат ионы кальция и магния
	4) в виде раствора имеет щелочную среду

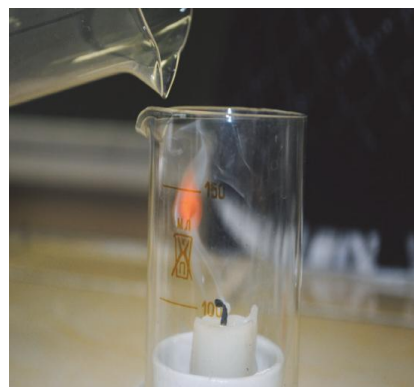
Ответ:

Задание №2. Сравните свойства пищевой соды и поваренной соли по следующим параметрам: агрегатное состояние, цвет, вкус, запах, растворимость в воде, качественный состав, способность реагировать с уксусной кислотой. Ответ оформите в виде таблицы.

Сходные свойства	Различные свойства

Задание №3. Пищевая сода может мгновенно погасить небольшой огонь при приготовлении пищи на кухне. Для этого нужно насыпать соду на место возгорания.

На фотографиях показано, как ученики провели опыт – как погасить огонь без воды. В стакане находилось вещество, которое ученики предварительно получили из соды.



Укажите название вещества, которое было в стакане. Назовите вещество, которое прореагировало с содой в этом опыте.

Ответ:

Задание №4. В медицине пищевая сода применяется в качестве средства, нейтрализующего кислоты. Например, она снижает кислотность желудочного сока, который содержит соляную кислоту, и используется для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Тем не менее в результате её применения может возникнуть нежелательный эффект.

Какое вещество вызывает этот нежелательный эффект? Вещества с какими свойствами лучше использовать вместо соды в качестве антацидных средств?

Ответ:

## Блок 2

### Масличные культуры и их использование

Растительное масло получают отжимом из плодов или семян различных растений. Растительные масла сильно различаются по составу, хотя все они состоят из жиров. В состав молекул жира входят жирные кислоты, которые бывают насыщенными и ненасыщенными. Важными для здоровья человека жирными кислотами являются группы ненасыщенных кислот, известных под названиями омега-3, омега-6, омега-9.

## Содержание жирных кислот в маслах

Масло	Насыщенные жирные кислоты, %	Ненасыщенные жирные кислоты, %		
		Омега-3	Омега-6	Омега-9
Льняное	9	57	18	16
Оливковое	15	1	9	75
Подсолнечное	12	1	71	16
Пальмовое	51	Следы	10	39
Кокосовое	91	Следы	2	7

Задание №5. В пищевых продуктах обычно наблюдается большой недостаток омега-3 жирных кислот. Употребление в пищу какого масла позволяет восполнить этот недостаток?

Ответ:

## Выбор масла

При нагревании выше 200 °С ненасыщенные жирные кислоты могут образовывать транс-жиры, употребление которых в пищу влечёт ряд проблем для здоровья. Из-за этого считается, что жарить продукты во фритюре (с полным погружением в кипящее масло) можно только на рафинированных растительных маслах (маслах, из которых удалена большая часть ненасыщенных жиров) или маслах с преобладающим количеством насыщенных жиров.

Задание №6. Выберите все масла, которые можно использовать для жарки во фритюре в сыром (нерафинированном) виде.

- 1) льняное
- 2) оливковое
- 3) подсолнечное
- 4) пальмовое
- 5) кокосовое

Ответ: .

Ценность омега-3

Ценность растительных масел заключается в наличии в них разнообразных ненасыщенных жиров, из которых наиболее ценны омега-3 жирные кислоты. У большинства современных людей в диете наблюдается недостаток омега-3 жирных кислот. В таблицах приведены данные о соотношении омега-3 и омега-6 жирных кислот в рыбе и овощах.

Рыба	
Продукт	Соотношение Омега-3/Омега-6
Форель	3,4 : 1
Лосось	11,7 : 1
Тунец	24,5 : 1
Скумбрия	15,2 : 1
Палтус	17,4 : 1

Овощи	
Продукт	Соотношение Омега-3/Омега-6
Томат	1 : 27
Огурец	1 : 5,6
Перец сладкий	1 : 1,7
Капуста белокочанная	1,3 : 1
Капуста цветная	3,6 : 1
Тыква	1,7 : 1
Картофель	1 : 34

Задание №7. Люди на строгой вегетарианской диете особенно страдают от недостатка омега-3 жирных кислот. Какие продукты питания могут позволить им частично скомпенсировать недостаток омега-3 жирных кислот? Укажите все соответствующие продукты.

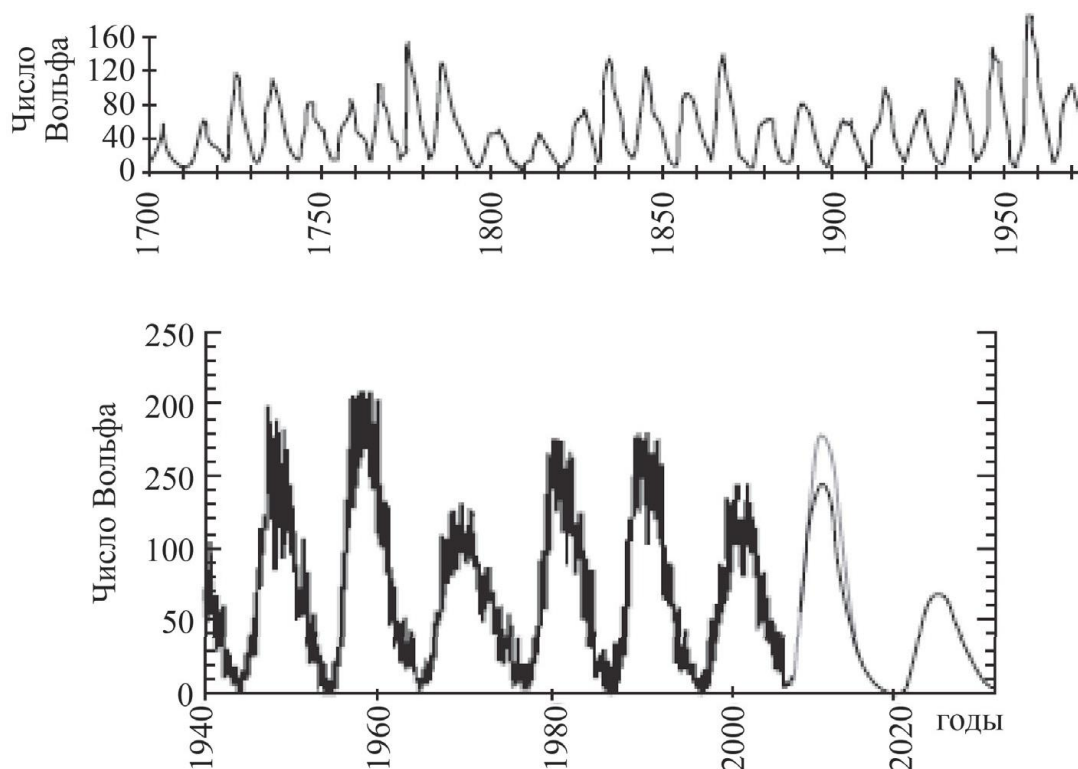
Ответ:

Точка дымления

В зависимости от состава разные масла начинают дымиться при различных температурах. Точка дымления – это температура, при которой масло начинает разрушаться, выделяя множество вредных веществ. Точка



пятен на видимой полусфере Солнца. Общий уровень солнечной активности меняется с периодом, примерно равным 11 годам (см. рисунок).



Рентгеновское излучение и потоки заряженных частиц, приходящие от вспышки, оказывают сильное влияние на физические процессы в верхней атмосфере Земли и околоземном пространстве, вызывают дополнительную ионизацию земной ионосферы, что сказывается на условиях распространения радиоволн. Появляется даже серьёзная опасность облучения космонавтов, находящихся на орбите.

Поток выброшенных при вспышке частиц (электронов, протонов и др.) примерно через один–три дня достигает орбиты Земли, захватывается её магнитным полем и вызывает на Земле магнитную бурю и полярное сияние.

Задание №9. Выберите все верные утверждения о солнечной активности.

- 1) Солнечное излучение видимого диапазона оказывает сильное влияние на оборудование околоземных спутников.
- 2) Магнитное поле Земли отбрасывает потоки заряженных частиц, идущих от Солнца, обратно в космическое пространство.

3) 2020 г. приходится на минимум солнечной активности.

4) Изменения чисел Вольфа указывают не только на 11-летний цикл солнечной активности, но и на возможное присутствие цикла с более длительным периодом.

5) Солнечные вспышки могут привести к нарушениям радиосвязи на Земле.

Ответ:

Задание №10. Для регистрации рентгеновского излучения можно использовать счётчик элементарных частиц, аналогичный счётчику Гейгера. Возможно ли изучение интенсивности рентгеновского излучения от солнечных вспышек с помощью счётчика, установленного в обсерватории на поверхности Земли? Ответ поясните.

Ответ:

#### Блок 4

##### Почему разрушаются металлы

Разрушение металлов под действием окружающей среды – это самопроизвольный и нежелательный процесс. Ежегодно почти 12% металлических изделий портится от коррозии. Коррозия представляет собой гетерогенную окислительно-восстановительную реакцию. Металлы в процессе коррозии окисляются, а вещества, с которыми они взаимодействуют, восстанавливаются.

По способу взаимодействия металла со средой принято выделять химическую и электрохимическую коррозию металла. При химической коррозии атомы металла подвергаются действию окислителей, входящих в состав среды.

Электрохимическая коррозия может протекать при соприкосновении двух металлов с различной химической активностью и погружении их в раствор электролита, например в дождевую воду с растворённым углекислым газом.

В результате происходит медленное растворение металлического материала с более низкой активностью, а другой металл, как правило, не корродирует.

Задание 11. На рисунке показано крепление пластин из меди с помощью деталей, которые изготовлены из железа и сплава алюминия.



Сформулируйте ответы на следующие вопросы. Какой вид коррозии возможен в данной ситуации?

Какой(-ие) металл(ы) будут разрушаться первыми и почему? (Ответ поясните.)

Крепление из какого металла (сплава с этим металлом) Вы предложите для соединения пластин из железа?

Ответ:

Химическая коррозия

В процессе химической коррозии происходит окислительно-восстановительная реакция железа с кислородом воздуха на поверхности железа. При этом образуется оксидная плёнка, которая называется ржавчина. Эта рыхлая оксидная плёнка на железе свободно пропускает к поверхности металла кислород воздуха, а также другие газы и пары воды. Это способствует дальнейшей коррозии железа.

В отличие от рыхлой ржавчины на других металлах, например алюминии и цинке, образуется плотно прилегающая к металлу оксидная плёнка, которая лучше защищает металл от воздействия внешней среды.



Задание 12. Выберите все верные утверждения о коррозии.

- 1) В процессе коррозии железо является восстановителем.
- 2) Алюминий подвергается коррозии меньше, чем железо.
- 3) Оксид железа по своей структуре сходен с оксидом цинка.
- 4) Железо, покрытое цинком, подвергается коррозии быстрее, чем железо без цинкового покрытия.
- 5) Оксид алюминия представляет собой плёнку, которая защищает металл от коррозии.

Ответ:

### Методы защиты

Методы защиты металлов от коррозии можно разделить на две группы. Первая группа – это методы, которые обычно реализуются до начала производственной эксплуатации металлоизделия (выбор конструкционных материалов и их сочетаний ещё на стадиях проектирования и изготовления изделия, нанесения на него защитных покрытий). Вторая группа включает те методы, которые могут быть осуществлены только в ходе эксплуатации металлоизделия (пропускание тока для достижения защитного потенциала, введение в технологическую среду специальных добавок-ингибиторов) и не связаны с какой-либо предварительной обработкой до начала использования.

Задание №13. Установите соответствие между способами защиты металлов и сплавов от коррозии и группами, к которой этот метод относится: для каждой позиции, обозначенной буквой, укажите позицию, обозначенную цифрой.

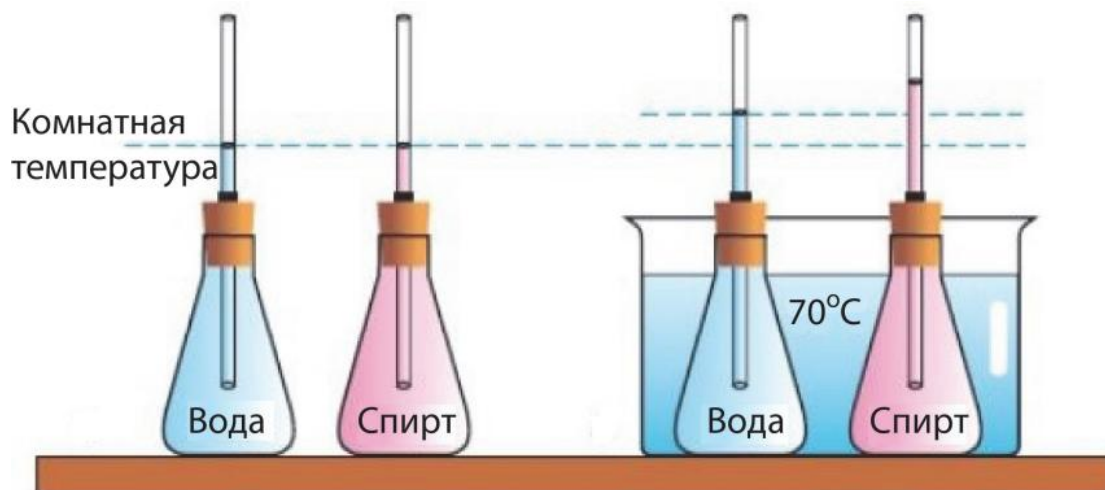
СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ	ГРУППЫ
А) выбор состава сплава для изделия	1) первая группа
Б) изменение состава среды, в которой эксплуатируется изделие	2) вторая группа
В) нанесение лакокрасочного покрытия	

Ответ:

## Блок 5

## Жидкостные термометры

При нагревании жидкости её объём увеличивается (см. рисунок). Это явление можно использовать в жидкостных термометрах.



Для количественной характеристики объёма нагреваемой жидкости вводится коэффициент теплового объёмного расширения  $\beta$  по формуле

$$V = V_0 * [1 + \beta * (t - t_0)]$$

где  $V_0$  – объём при температуре  $t_0$ ,  $V$  – объём при температуре  $t$ . Коэффициент  $\beta$  численно равен относительному изменению объёма жидкости при изменении её температуры на  $1\text{ }^\circ\text{C}$ .

В таблице приведены свойства некоторых жидкостей, используемых в жидкостно-стеклянных термометрах.

Жидкость	Коэффициент объёмного расширения $\beta$ , $10^{-6}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	Температура затвердевания $t$ , $^\circ\text{C}$	Температура кипения $t$ , $^\circ\text{C}$
Ртуть	182	-39	357
Таллиевая амальгама	182	-60	1200
Спирт этиловый	1100	-112	78

Задание 14. Выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

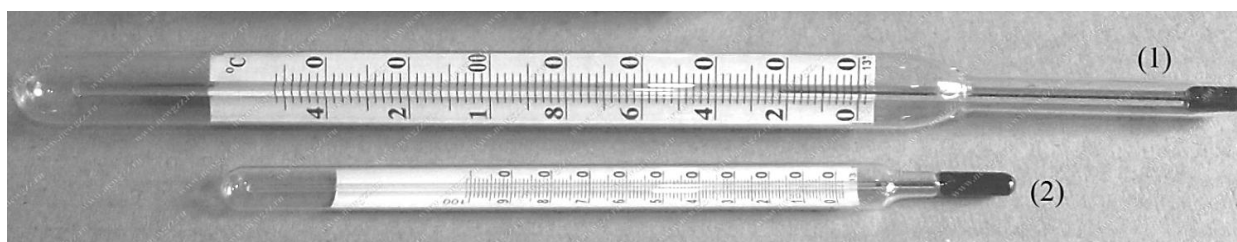
- 1) В Арктике целесообразно использовать ртутные термометры.
- 2) Температурный коэффициент объёмного расширения является безразмерной величиной.
- 3) Принцип действия жидкостных термометров основан на изменении объёма жидкости при нагревании.
- 4) При нагревании жидкого спирта на  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  его объём увеличится на 11%.
- 5) При нагревании от  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  объём ртути увеличится в большей степени по сравнению с таллиевой амальгамой.

Ответ:

Задание 15. Какая из жидкостей – ртуть или спирт – при одинаковых размерах термометров и одинаковом начальном объёме жидкостей будет давать более точные измерения для небольшой разности температур? Ответ поясните.

Ответ:

Задание 16. В две одинаковые мензурки налили по 30 г горячей воды из чайника. Для измерения температуры воды использовали два термометра (см. рисунок). Начальная температура термометров одинакова. После установления теплового равновесия первый термометр показал температуру  $76\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а второй –  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Какой из термометров более точно определил первоначальную температуру воды? Ответ поясните.

Ответ:

## Блок 6

## Зелёная химия

Современная жизнь невозможна без химии: её процессы и продукты используют все индустрии: и добывающие, и обрабатывающие, и сельское хозяйство, и сфера услуг. Истощение природных ресурсов и проблема отходов привели науку к выводу: человечеству нужно кардинально изменить промышленные технологии, чтобы сохранить планету. Зелёная химия – это создание процессов и технологических систем, которые не оказывают вредного воздействия на окружающую среду и человека. Учёные разработали 12 принципов зелёной химии, суть которых сводится к тому, что новые технологии должны минимизировать ущерб окружающей среде, быть более выгодными экономически и функционально превосходить существующие аналоги.

Задание 17. «Зелёная химия» – это научное направление и философия. Её задача – сделать химическую продукцию и сам процесс производства безопасными и безотходными. Одна из ведущих концепций этого научного направления: проще предотвратить образование опасных отходов на этапе разработки технологий, чем позднее решать проблемы с утилизацией.

Выберите все правильные утверждения, которые соответствуют данной концепции.

1) Для утилизации твёрдых строительных и бытовых отходов надо расширять существующие и создавать новые полигоны и площадки.

2) При создании упаковочного материала надо использовать биоразлагаемые материалы.

3) Сжигание твёрдых бытовых отходов является безопасным способом их утилизации.

4) Для борьбы с вредителями посевов учёные разрабатывают экологичные препараты из растительного сырья, например пижмы.

5) В последние годы автомобильная промышленность производит всё больше моделей, использующих электрические двигатели.

Ответ:

Задание 18. Доктор наук Уиклифе Чисутиа Ваньони из Найроби создал технологию переработки куриных перьев в органические вещества (аминокислоты, белки и пептиды), которые можно использовать в дальнейшем. Раньше перья сжигали или закапывали в землю.

1) Объясните, почему сжигание или закапывание куриных перьев в землю не соответствует концепции «зелёной химии».

2) Сформулируйте предположение о том, для чего могут быть использованы продукты переработки куриных перьев.

Ответ:

Задание 19. В качестве катализаторов в 90% промышленных химических процессов используются ионы и соединения тяжёлых металлов: свинца, меди, хрома, палладия, платины, осмия. Технологии, разработанные в концепции «зелёной химии», позволяют заменить их на другие металлы, например кальций и магний.

Объясните, почему такая замена одних металлов на другие соответствует концепции «зелёной химии». Ответ подтвердите свойствами металлов.

Ответ:

### ГЛАВА 3. ДИАГНОСТИКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ

#### 3.1. Первоначальная диагностика у 8-9 классов

В мониторинге естественно-научной грамотности (ЕНГ), проводимой в октябре 2021 года, приняли участие 54 обучающихся 8 и 9 классов МБОУ СОШ №18 г. Канска Красноярского края. Результаты тестирования представлены в таблице 3.

Таблица 3. Участники мониторинга ЕНГ, средний тестовый балл

Классы	Количество участников	Общее количество баллов	Средний балл за работу	Максимальный балл обучающихся	Минимальный балл обучающихся
8	26	33	10,58	15	6
9	23	33	11,69	19	6

После проведения диагностики, выявили, что в 8 и 9 классах большинство обучающихся написали на низкий уровень, так как набрали меньше 16 баллов. В 9 классе 3 человека набрали 19 и 16 баллов, которых можно отнести к среднему уровню подготовки.

Также после проведения диагностики, выявили средние баллы по блокам. Результаты средних баллов представлены в табл. 4.

Таблица 4. Средние баллы диагностики ЕНГ по блокам

Классы	Блок 1	Блок 2	Блок 3	Блок 4	Блок 5	Блок 6
8	2,09	1,33	1,69	1,18	1,33	0,6
9	1,81	1,24	1,66	1,36	1,33	0,72

Рассматривая диагностику по блокам, можно выявить уровень выше среднего по такой предметной области, как химия.

Проанализировав результаты диагностики были разработаны уроки по химии с содержанием естественно-научной грамотности для обучающихся 8 и 9 классов.

### 3.2. Проведение эксперимента

После проведения первичной диагностики выявили, что обучающимся необходимо углубить знания по химии и ее применения в повседневной жизни. Для этого были разработаны уроки с применением задач на формирование естественно-научной грамотности.

Урок 1. Что за вещество Сода?

Цель урока: формирование у обучающихся знаний о соде, как о химическом веществе.

Задачи:

1. сформировать знания о соде, формуле, качественных реакциях, ее использование в быту и жизни людей;
2. формировать умения анализировать, рассуждать
3. развивать индивидуальные качества: заинтересованность, память.

Конспект урока:

Приветствие обучающихся. Определение темы урока с помощью ребуса.

Учитель ставит цель на урок вместе с обучающимся, направляя их. Обучающиеся записывают цель урока в тетрадь.

Учитель дает задание: «Найдите химическую формулу вещества, в состав которого входит 27,4% натрия, 1,2% водорода, 14,3% углерода и 57,1% кислорода. Дайте название неизвестному веществу. К какому классу соединений относится это вещество?»

На выполнение этого задания обучающимся дается 5 минут. После определения обучающимися химического вещества. Учитель дает историческую справку о соде:

«В Древнем Египте соду часто использовали для кулинарных целей и бальзамирования. Минеральное вещество, которое сегодня всем известно, как пищевая сода, египтяне добывали из озёр, выделявших осадочную воду под жгучими лучами египетского солнца.

- Кальцинированная сода, бельевая сода — карбонат натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

- Пищевая сода, питьевая сода, двууглекислая сода — гидрокарбонат натрия  $\text{NaHCO}_3$ .

- Каустическая сода — гидроксид натрия  $\text{NaOH}$ .

В России соду называли «зодой» или «зудой». «Зодой умягчают шерсть» – писал Пётр I о назначении соды князю Голицыну в 1720 году. Помимо умягчения шерсти, сода считалась важным товаром и для российской торговли: стекольщики и красильщики использовали её для производства белых стёкол.»

После исторической справки, обучающимся выдается задание на пары: «за 10 минут написать как можно больше способ использования соды в быту и в жизни человека». После выполнения обучающиеся зачитывают по очереди способы.

Учитель рассказывает о применении соды в быту и промышленности, разделяя на кальцинированную, пищевую, каустическую.

На закрепление материала обучающимся выдается задание «написать методы получения соды»».

## Урок 2. Химическая коррозия

Цель урока: формирование у обучающихся знаний о коррозии металлов и как ее предотвратить.

Задачи:

1. сформировать знания о нахождении металлов в природе, о коррозии и её механизме;



2. формировать умения анализировать, рассуждать;
3. развивать индивидуальные качества: заинтересованность, память.

#### Конспект урока:

Приветствие обучающихся. Определение темы урока с помощью иллюстраций.

Учитель проводит беседу с обучающимися:

- Какие металлы встречаются в природе и в каком состоянии?
- Какой процесс наблюдается при получении металлов из их соединений?
- Какое состояние наиболее выгодно и более устойчиво для металлов?

После беседы, обучающиеся ставят цель на урок.

Учитель дает задание: «составить опорный конспект по теме в течение урока».

В начале изучения нового материала обучающимся предлагается просмотреть видео-урок: <https://youtu.be/S7f1ECaOYD8>

Каждому обучающемуся раздается карточка с вопросами по видео-уроку:

1. Под действием каких химических элементов изделия из металлов и сплавов разрушаются?
2. Коррозия – это ...
3. Какую роль играют металлы и компоненты окружающей среды в окислительно-восстановительных реакциях в основе коррозии?
4. Укажите, какие факторы влияют на скорость коррозии.
5. Перечислите методы защиты от коррозии.

После просмотра видео-урока обучающиеся обсуждают ответы на вопрос вместе с учителем.

Во время выполнения обучающимися опорного конспекта, учитель рассказывает дополнительную информацию о теме урока.

Для закрепления материала учитель объясняет решение тренировочных задач.

Задача 1. В результате атмосферной коррозии толщина стального изделия уменьшается на 0,12 мм/год. Потерю какой массы стального изделия плотностью 7750 кг/м<sup>3</sup> и площадью 10 м<sup>2</sup> можно предотвратить путем нанесения лакокрасочного покрытия, которое сохраняет свои защитные свойства в течение 4 лет? Ответ запишите в виде целого числа в килограммах.

Задача 2. Через железную решётку, предохраняющую от попадания в канализацию крупного мусора, проходит 20 м<sup>3</sup> воды в сутки. Содержание кислорода в воде 1 % от объёма воды. Какая масса железа окислится за 6 месяцев использования решётки, если на окисление металла расходуется 60% содержащегося в воде кислорода? Ответ записать в килограммах в виде целого числа.

Учитель с обучающимися формулируют выводы по теме урока.

- Сегодня мы познакомились с новым для вас процессом разрушения металлов. Что это за процесс?

- Что вы можете сказать о верности высказывания «прочен как сталь»? Всегда ли, верно, оно?

- Какие виды коррозии существуют?

- Как можно предотвратить коррозию или уменьшить её действие?

На закрепление материала обучающимся выдается задание пройти тестирование по теме урока с помощью Goggle Formю

### **3.3. Повторная диагностика результатов**

Для проверки гипотезы нами было проведено повторная диагностика на остаточные знания по прошлым темам для обучающихся 8 и 9 классов в МБОУ СОШ №18 г. Канска Красноярского края. Результаты диагностики представлены в Приложении В и Г. Итоговые результаты тестирования изложены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты повторной диагностики у обучающихся 8 и 9 классов

Классы	Количество участников	Общее количество баллов	Средний балл за работу	Максимальный балл обучающихся	Минимальный балл обучающихся
8	26	33	23,15	27	20
9	23	33	25,43	29	21

По результатам диагностики был высчитан уровень сформированности через коэффициент знаний, предложенный А.А. Ковырялгом (1971):

$$K_z = a / p$$

где, а – количество правильно выполненных заданий;

р – общее количество заданий [18].

Для более объективной оценки результатов работ, мы использовали нормировочную шкалу Владимира Павлович Беспалько, согласно которой:

1. если  $K_z \geq 0,7$ , то процесс обучения можно считать завершенным, так как в последующей учебной деятельности учащиеся способны в ходе самообучения совершенствовать свои знания;

2. при  $K_z < 0,7$  школьники совершают ошибки, поэтому обучение необходимо продолжать [17].

Результаты тестирования представлены в приложениях Д-3. Итоговые данные в таблице 6.

Таблица 6. Результаты коэффициента знаний при проведении первичной и повторной диагностик

Классы	Первичная диагностика	Повторная диагностика
8	0,43	0,90
9	0,46	0,96

Проанализировав результаты двух диагностик, заметили улучшение при повторной диагностике в 2 раза.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что разработка и проведение уроков с направленностью естественно-научной грамотности позволяет обучающимся показывать более успешные результаты обучения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно определению, естественно-научная грамотность – это способность человека занять активную гражданскую позицию в вопросах развития науки и применения ее результатов; его желание интересоваться естественными науками. У естественно-научно грамотного человека есть желание участвовать в аргументированном обсуждении проблем, связанных с естественными науками и технологиями.

Разработано 19 заданий по формированию естественно-научной грамотности для обучающихся 8-9 классов по химии, по темам: сода, масличные культуры и их использование, выбор масла, точка дымления, почему разрушаются металлы, химическая коррозия, жидкостные термометры, зеленая химия. Также разработаны и проведены 2 урока по формированию естественно-научной грамотности.

Мониторинг по естественно-научной грамотности проводился в октябре 2021 года и повторно в марте 2022 года. В нем приняли участие 54 обучающихся 8 и 9 классов. После проведения уроков с естественно-научной направленностью и решением задач, у обучающихся улучшились результаты при проведении повторной диагностики в 2 раза.

Также по материалам исследования 20 мая 2022 года был представлен устный доклад с публикацией по теме «Разработка заданий по формированию естественнонаучной грамотности по химии у обучающихся 8 классов» на XV Всероссийской научно-практической конференции «Химическая наука и образование Красноярья», посвященной 90-летию КГПУ им. В.П. Астафьева.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: Икар, 2009. 448 с
2. Алексашина И.Ю., Абдулаева О.А., Киселев Ю.П. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: учебно-методическое пособие. СПб.: КАРО, 2019. 160 с.
3. Асанова, Л. И. Естественнонаучная 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.
4. Болотов В.А., Вальдман И.А., Ковалева Г.С. и др. Российская система оценки качества образования: главные уроки // Качество образования в Евразии. 2013. № 1. С. 85–122.
5. Горленко Н.М., Галкина Е.А., Прохорчук Е.Н. Кейсы как способ формирования естественно-научной грамотности (на примере биологии): учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2021. – 104 с.
6. Демидова М. Ю., Ковалева Г. С. Естественнонаучная грамотность российских учащихся. [Электронный ресурс] URL: <http://nmspataru.com/assets/files/estestvennonauchnaya-gramotnost-rossijskih-uchashhihsya.pdf>
7. Демидова М.Ю., Добротин Д.Ю., Рохлов В.С. Подходы к разработке заданий по оценке естественнонаучной грамотности обучающихся // Педагогические измерения. 2020. №2. С. 8 – 19
8. Куприянова, С. Г. Особенности формирования естественнонаучной грамотности обучающихся основной школы / С. Г. Куприянова. —Текст: непосредственный // Образование и воспитание. 2021. № 2 (33). С. 33-35

9. Литвинова Л.Б. Методические рекомендации по естественнонаучной грамотности. [Электронный ресурс] URL: <https://kanrimc.ru/documents/nauchno-metodicheskayaRabota/metodicheskayaRabota/litvinova.pdf>

10. Мамедов Н. М., Мансурова С. Е. Естественнонаучная грамотность как адаптация человека к эпохе перемен // Ценности и смыслы. 2020. №5 (69). С. 45 – 59.

11. Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). Примеры заданий по естествознанию // Центр оценки качества образования ИСМО РАО. 2007. 115 с.

12. Мишина О.С., Завальцева О.А., Иванов Р.Г. Методический инструментарий для формирования естественнонаучной грамотности у школьников // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №3. С 84 – 91

13. Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Никишова Е. А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т.1 №4 (61). С. 80 – 97.

14. Пентин А.Ю., Заграничная Н.А., Паршутина Л.А. Диагностика естественнонаучной грамотности учащихся с использованием комплексных межпредметных заданий // Инновационные технологии образования. 2017. №2 (69). С. 64 – 71.

15. Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.И. и др. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. 2018. № 1. С. 79–109.

16. Перминова Л.М. Формирование функциональной грамотности учащихся: основы теории и технология. СПб.: Санкт Петербургский государственный университет педагогического мастерства, 1998. С. 106.

17. Разработка тестов контроля технических знаний и умений [Электронный ресурс] URL: <http://www.studfiles.ru/preview/965901/page:39/>

18. Федоров К. П. Использование математического аппарата для усовершенствования системы (алгоритма) оценивания эффективности методики обучения информатике [Электронный ресурс] URL: [https://lib.herzen.spb.ru / media/ magazines/contents/1/179/fedorov\\_179\\_113\\_123.pdf](https://lib.herzen.spb.ru / media/ magazines/contents/1/179/fedorov_179_113_123.pdf)

19. Чаусова О.В. Функциональная естественнонаучная грамотность // Учитель будущего. [Электронный ресурс] URL: <https://cnppm.unitech-mo.ru/upload/iblock/2f4/2f4b33e72deab926beecc3163be513c9.pdf>

20. PISA — тест на компетентность // Российский учебник. [Электронный ресурс] URL: <https://rosuchebnik.ru/material/issledovaniya-pisa-2018-v-rossii/>



## Первоначальные результаты диагностики у 8 класса

№ задания	Обучающийся 1	Обучающийся 2	Обучающийся 3	Обучающийся 4	Обучающийся 5	Обучающийся 6	Обучающийся 7	Обучающийся 8	Обучающийся 9	Обучающийся 10	Обучающийся 11	Обучающийся 12	Обучающийся 13	Обучающийся 14	Обучающийся 15	Обучающийся 16	Обучающийся 17	Обучающийся 18	Обучающийся 19	Обучающийся 20	Обучающийся 21	Обучающийся 22	Обучающийся 23	Обучающийся 24	Обучающийся 25	Обучающийся 26
1	2	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	1	2	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	2	2	2	1	1	1	0	0	1	2	1	0	0
3	0	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	2	0	0	0	0	1	2	1	0	1	1	2	1	0	1
4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
8	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
9	0	0	0	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1
10	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
11	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
13	0	0	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0
14	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
15	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
17	2	1	2	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	2	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	1	1
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Итого	13	8	8	7	6	11	14	11	12	11	13	13	7	13	12	12	13	11	8	9	9	12	15	11	8	8

## Первоначальные результаты диагностики у 9 класса

№ задания	Обучающийся 1	Обучающийся 2	Обучающийся 3	Обучающийся 4	Обучающийся 5	Обучающийся 6	Обучающийся 7	Обучающийся 8	Обучающийся 9	Обучающийся 10	Обучающийся 11	Обучающийся 12	Обучающийся 13	Обучающийся 14	Обучающийся 15	Обучающийся 16	Обучающийся 17	Обучающийся 18	Обучающийся 19	Обучающийся 20	Обучающийся 21	Обучающийся 22	Обучающийся 23
1	1	1	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	0	1	1	0
2	0	1	2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	0	2	1	1	2
3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
4	1	0	0	1	0	2	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	2	1	2	0	0	1
5	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
6	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
7	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
9	2	1	0	0	0	1	2	1	2	1	0	0	0	0	1	2	1	2	1	0	0	1	0
10	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
11	1	2	2	2	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	2	1
12	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
13	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	1
14	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
15	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
16	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
17	1	2	1	0	0	2	1	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	2	1	2	0	0
18	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
19	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
Итого	19	13	9	6	6	12	15	10	9	12	9	13	13	8	13	11	11	16	11	14	9	14	16

## Результаты повторной диагностики у 8 класса

№ задания	Обучающийся 1	Обучающийся 2	Обучающийся 3	Обучающийся 4	Обучающийся 5	Обучающийся 6	Обучающийся 7	Обучающийся 8	Обучающийся 9	Обучающийся 10	Обучающийся 11	Обучающийся 12	Обучающийся 13	Обучающийся 14	Обучающийся 15	Обучающийся 16	Обучающийся 17	Обучающийся 18	Обучающийся 19	Обучающийся 20	Обучающийся 21	Обучающийся 22	Обучающийся 23	Обучающийся 24	Обучающийся 25	Обучающийся 26
1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	0	1	1	2	1	1	2	2
2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1
3	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1
4	1	2	1	2	1	2	1	1	1	0	1	0	1	2	1	1	2	2	1	0	2	2	2	1	2	2
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
9	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1
10	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1
12	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
13	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1
14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
15	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
17	2	1	2	1	2	1	2	0	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2
18	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
19	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Итого	27	24	21	24	21	26	26	21	22	20	21	22	21	25	24	23	24	26	20	23	23	22	26	23	23	24

## Результаты повторной диагностики у 9 класса

№ задания	Обучающийся 1	Обучающийся 2	Обучающийся 3	Обучающийся 4	Обучающийся 5	Обучающийся 6	Обучающийся 7	Обучающийся 8	Обучающийся 9	Обучающийся 10	Обучающийся 11	Обучающийся 12	Обучающийся 13	Обучающийся 14	Обучающийся 15	Обучающийся 16	Обучающийся 17	Обучающийся 18	Обучающийся 19	Обучающийся 20	Обучающийся 21	Обучающийся 22	Обучающийся 23
1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2
3	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1
4	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
9	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
13	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	0	1	2	1	2	0	2	2	1	2
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
15	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
17	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	0	1	1	1	2	2	2	2
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Итого	29	27	27	26	25	22	25	27	24	26	24	25	25	26	24	25	27	24	21	27	25	27	27

## Коэффициент уровня сформированности знаний у первичной диагностики у 8 класса

	Обучающийся 1	Обучающийся 2	Обучающийся 3	Обучающийся 4	Обучающийся 5	Обучающийся 6	Обучающийся 7	Обучающийся 8	Обучающийся 9	Обучающийся 10	Обучающийся 11	Обучающийся 12	Обучающийся 13	Обучающийся 14	Обучающийся 15	Обучающийся 16	Обучающийся 17	Обучающийся 18	Обучающийся 19	Обучающийся 20	Обучающийся 21	Обучающийся 22	Обучающийся 23	Обучающийся 24	Обучающийся 25	Обучающийся 26	Среднее значение
КЗ	0,5	0,31	0,27	0,27	0,22	0,5	0,59	0,5	0,5	0,45	0,54	0,54	0,31	0,5	0,40	0,5	0,45	0,45	0,36	0,36	0,36	0,54	0,54	0,5	0,36	0,36	0,43

## Коэффициент уровня сформированности знаний у первичной диагностики у 9 класса

	Обучающийся 1	Обучающийся 2	Обучающийся 3	Обучающийся 4	Обучающийся 5	Обучающийся 6	Обучающийся 7	Обучающийся 8	Обучающийся 9	Обучающийся 10	Обучающийся 11	Обучающийся 12	Обучающийся 13	Обучающийся 14	Обучающийся 15	Обучающийся 16	Обучающийся 17	Обучающийся 18	Обучающийся 19	Обучающийся 20	Обучающийся 21	Обучающийся 22	Обучающийся 23	Среднее значение
КЗ	0,27	0,5	0,27	0,22	0,27	0,40	0,59	0,45	0,36	0,545	0,36	0,59	0,59	0,36	0,54	0,40	0,45	0,63	0,45	0,54	0,36	0,59	0,72	0,46

## Приложение Ж

## Коэффициент уровня сформированности знаний у повторной диагностики у 8 класса

	Обучающийся 1	Обучающийся 2	Обучающийся 3	Обучающийся 4	Обучающийся 5	Обучающийся 6	Обучающийся 7	Обучающийся 8	Обучающийся 9	Обучающийся 10	Обучающийся 11	Обучающийся 12	Обучающийся 13	Обучающийся 14	Обучающийся 15	Обучающийся 16	Обучающийся 17	Обучающийся 18	Обучающийся 19	Обучающийся 20	Обучающийся 21	Обучающийся 22	Обучающийся 23	Обучающийся 24	Обучающийся 25	Обучающийся 26	Среднее значение
КЗ	1	0,90	0,86	0,90	0,81	1	1	0,86	0,86	0,86	0,90	0,81	0,86	0,95	0,86	0,86	0,90	0,90	0,77	0,90	0,90	0,90	0,95	0,90	0,90	0,95	0,90

## Коэффициент уровня сформированности знаний у повторной диагностики у 9 класса

	Обучающийся 1	Обучающийся 2	Обучающийся 3	Обучающийся 4	Обучающийся 5	Обучающийся 6	Обучающийся 7	Обучающийся 8	Обучающийся 9	Обучающийся 10	Обучающийся 11	Обучающийся 12	Обучающийся 13	Обучающийся 14	Обучающийся 15	Обучающийся 16	Обучающийся 17	Обучающийся 18	Обучающийся 19	Обучающийся 20	Обучающийся 21	Обучающийся 22	Обучающийся 23	Среднее значение
КЗ	1	0,95	1	1	1	0,90	0,95	1	0,95	1	0,95	0,95	0,95	0,95	1	0,90	1	0,90	0,81	1	0,90	0,95	1	0,96



## Приложение И

Проведение у обучающихся 9 класса МБОУ СОШ №18 г. Канска Красноярского края по теме «Что за вещество Сода?»



Проведение у обучающихся 9 класса МБОУ СОШ №18 г. Канска Красноярского края по теме «Что за вещество Сода?»



Проведение у обучающихся 9 класса МБОУ СОШ №18 г. Канска Красноярского края по теме «Что за вещество Сода?»



## Сертификат участника конференции

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В. П. АСТАФЬЕВА

 КРАСНОЯРСКИЙ  
 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
 ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ  
 ИМ. В. П. АСТАФЬЕВА

**МОЛОДЁЖЬ  
 И НАУКА XXI ВЕКА**  
 XXIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
 ФОРУМ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

# СЕРТИФИКАТ

Выдан

Соловьевой  
Милене Александровне

За участие в XV Всероссийской научно-практической конференции «Химическая наука и образование Красноярья», посвященной 90-летию КГПУ им. В.П. Астафьева

С докладом «Разработка заданий по формированию естественнонаучной грамотности по химии у обучающихся 8 классов»

ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ И ВНЕШНЕМУ  
 ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ КГПУ ИМ. В. П. АСТАФЬЕВА

КРАСНОЯРСК 2022

 ОБЩИЙ  
 ОТДЕЛ

 Н. Ф. ИЛЬИНА

Статья «Разработка заданий по формированию естественно-научной грамотности по химии у обучающихся 8 классов»

# ХИМИЧЕСКАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ КРАСНОЯРЬЯ



Материалы XV Всероссийской  
научно-практической конференции,  
посвященной 90-летию КГПУ им. В.П. Астафьева,  
в рамках XXIII Международного  
научно-практического форума студентов,  
аспирантов и молодых ученых  
«Молодежь и наука XXI века»

Красноярск, 19–20 мая 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Красноярский государственный медицинский университет  
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

РОССИЙСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

# **ХИМИЧЕСКАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ КРАСНОЯРЬЯ**

*Материалы XV Всероссийской научно-практической конференции,  
посвященной 90-летию КГПУ им. В.П. Астафьева, в рамках  
XXIII Международного научно-практического форума студентов,  
аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века»*

*Красноярск, 19–20 мая 2022 г.*

КРАСНОЯРСК  
2022

ББК 24  
Х 462

Редакционная коллегия:

*Л.М. Горностаев* (отв. ред.)

*Ю.Г. Ромашкова*

*Д.С. Руденко*

*О.И. Фаминых*

Х 462 **Химическая наука и образование Красноярья:** материалы XV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию КГПУ им. В.П. Астафьева, в рамках XXIII Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века». Красноярск, 19–20 мая 2022 года / отв. ред. Л.М. Горностаев; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2022. – 224 с.

ISBN 978-5-00102-564-1

Представлены статьи студентов, аспирантов, молодых и ведущих ученых вузов России, а также учителей г. Красноярска и Красноярского края, приводятся результаты экспериментальных и научно-методических исследований по наиболее актуальным проблемам в области общей, органической и медицинской химии, а также общего, среднего профессионального и высшего химического образования.

ББК 24

ISBN 978-5-00102-564-1

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022

**РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЙ ПО ФОРМИРОВАНИЮ  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ  
ПО ХИМИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 8 КЛАССОВ**  
DEVELOPMENT OF TASKS FOR THE FORMATION  
OF NATURAL SCIENCE LITERACY IN CHEMISTRY  
AMONG STUDENTS OF GRADE 8

**М.А. Соловьева**

Научный руководитель: **О.И. Фоминых**  
*КГПУ им. В.П. Астафьева, г. Красноярск*

**M.A. Solovieva**

Scientific adviser: **O.I. Fominykh**  
*KSPU named after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk*

Естественнонаучная грамотность, химия, 8 класс.

*В статье рассматривается актуальность естественнонаучной грамотности в современном мире, а также приведен пример задания по формированию естественнонаучной грамотности у обучающихся 8 класса по химии.*

Science Literacy, Chemistry, Grade 8.

*The article discusses the relevance of natural science literacy in the modern world, and also provides an example of a task for the formation of natural science literacy among 8th grade students in chemistry.*

**С**овременное общество, в котором значительную роль играют достижения естествознания и новые технологии, предъявляет к выпускникам школ высокие требования к овладению основами естественнонаучных знаний и их готовности использовать для решения широкого круга задач в непрерывном образовании, личной жизни и общественной деятельности. В этой связи ставится вопрос об естественнонаучной грамотности выпускников школ.

Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам,



связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться научными идеями [2].

Для развития естественнонаучной грамотности учителю следует включать в содержание изучаемых тем задания на развитие общеобразовательных умений, таких как умение работать с текстом, преобразовывать информацию из одной формы в другую, умение решать прикладные задачи как в стандартных, так и в нестандартных ситуациях, умение проводить исследования, делать предположения, гипотезы [1].


Примеры заданий, которые помогут в формировании естественнонаучной грамотности на уроках химии (табл.).

*Таблица*

**Примерные задания для формирования  
естественнонаучной грамотности  
у обучающихся 8 класса по химии**

Условие	Задание
1	2
<b>Упражнение 1.</b>	
Свободный хлор (в виде простого вещества) улетучивается даже при отстаивании воды, а тем более при кипячении. Но хлор ещё вступает во взаимодействие с органическими соединениями, которые присутствуют в водопроводной воде. При кипячении воды эти хлорсодержащие соединения практически не разрушаются и могут негативно влиять на организм человека, вызывая изменения в обмене веществ, а также сбой иммунной и гормональной систем	Задание 1. Какая характеристика верно отражает физические свойства хлора (н.у.)? 1) нерастворимая в воде жидкость 2) растворимая в воде жидкость 3) нерастворимый в воде газ 4) растворимый в воде газ
	Задание 2. На основании приведённой в тексте фразы: «Свободный хлор (простое вещество) улетучивается даже при отстаивании воды, а тем более при кипячении» – сформулируйте утверждение о зависимости растворимости хлора от температуры
	Задание 3. В чём заключается некорректность фразы «Кипячение не убивает хлор в воде»? Сформулируйте фразу, которая точнее отражает суть информации
	Задание 4. Какой метод очистки воды, кроме хлорирования, вам известен? Примеси каких веществ с помощью его можно удалить?

Окончание табл.

1	2
<b>Упражнение 2</b>	
<p>В 1774 г. французский учёный А. Лавуазье провёл опыт, схема которого показана на рисунке: он сжигал фосфор под колоколом без дна, который был частично погружён в воду</p> 	<p>Выберите суждение, которое объясняет результат опыта А. Лавуазье.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Лавуазье доказал, что фосфор может гореть без доступа воздуха.</li> <li>2) Наибольшую часть воздуха составляет кислород.</li> <li>3) Вода поднялась в колокол, так как продукт горения фосфора растворился.</li> <li>4) Кислород составляет примерно 1/5 воздуха под колоколом</li> </ol>
<b>Упражнение 3</b>	
<p>Известно, что для того, чтобы вещество загорелось, нужно наличие двух условий: доступ воздуха к веществу и достижение температуры возгорания вещества. Логично, что для прекращения горения нужно убрать одно либо сразу два этих условия. Ученики провели эксперимент: налили воду в бумажный стаканчик и поставили на огонь. В результате вода закипела, а стаканчик не загорелся</p>	<p>Выберите суждение, которое объясняет результат эксперимента.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Из-за паров не был обеспечен достаточный доступ воздуха к бумажному стаканчику.</li> <li>2) Температура пламени горелки была недостаточной для возгорания бумаги.</li> <li>3) Температура возгорания бумаги не была достигнута из-за высокой теплоёмкости воды, но вода достигла температуры кипения.</li> <li>4) Температура кипения воды выше, чем температура горения бумаги</li> </ol>

Для оценивания естественнонаучной грамотности применяются тематические блоки, которые включают обзор естественной ситуации, а также задания, которые взаимосвязаны с этой ситуацией.

Компетентностно-ориентированные задания включают информацию, которая описывает естественную жизненную ситуацию, но для ее восприятия нужно обладать естественнонаучными знаниями и знать, как пользоваться терминологией естественных наук. Учитывая концепцию тех вопросов, которые изучают в биологии, физике и химии на данном занятии.

***Библиографический список***

1. Горленко Н.М., Галкина Е.А., Прохорчук Е.Н. Кейсы как способ формирования естественнонаучной грамотности (на примере биологии): учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2021. 104 с.
2. Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). Примеры заданий по естествознанию // Центр оценки качества образования ИСМО РАО. 2007. 115 с.

**ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧИТЕЛЬ ХИМИИ  
А.Н. БОГУСЛАВСКИЙ И ЕГО ЛУЧШИЕ УЧЕНИКИ  
OUTSTANDING CHEMISTRY TEACHER  
A.N. BOGUSLAVSKY AND HIS BEST PUPILS**

**В.В. Сузгаева**

Научный руководитель **Л.М. Горностаев**  
*КГПУ им. В.П. Астафьева, Красноярск*

**V.V. Suzgaeva**

Scientific adviser **L.M. Gornostaev**  
*KSPU named after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk*

Школа, методика, ученики, химия, обучение, знания, наука.

*В статье рассмотрен вклад гениального учителя химии А.Н. Богуславского, работающего в школе № 10 с 1936 по 1966 годы, подготовившего плеяду выдающихся специалистов.*

School, methodology, students, chemistry, education, knowledge, science.

*The article considers the contribution of the brilliant teacher of chemistry A.N. Boguslavsky, who worked at school number 10 from 1936 to 1966, who trained a triad of outstanding specialists.*

<i>Лукьянцев В.И., Фоминых О.И.</i> Разработка школьных олимпиадных заданий по химии .....	179
<i>Мин Е.В., Горностаев Л.М.</i> Экспериментальные задачи как средство формирования естественнонаучной грамотности обучающихся 8–9 классов.....	183
<i>Михайлова А.В., Фоминых О.И.</i> Разработка элективного курса по химии .....	186
<i>Пелико В.В., Байчурин Р.И., Макаренко С.В.</i> Опыт организации проектной деятельности по химии учащихся старшей школы профильного направления .....	190
<i>Поддубецкая Н.Н., Брусиловская Е.Н., Рыженков И.В.</i> Системный подход в организации профориентационной работы как условие самоопределения учащихся на примере деятельности клуба «JuniorSkills – моя первая ступенька к профессиональной карьере» для учащихся 10–11 классов.....	193
<i>Пушкова В.В.</i> Духовно-нравственное воспитание обучающихся на уроках химии в основной школе .....	198
<i>Соловьева М.А., Фоминых О.И.</i> Разработка заданий по формированию естественнонаучной грамотности по химии у обучающихся 8 классов .....	206
<i>Сузгаева В.В., Горностаев Л.М.</i> Выдающийся учитель химии А.Н. Богуславский и его лучшие ученики .....	209
<i>Шенфельд Д.О., Фоминых О.И.</i> Разработка химической викторины для школьников .....	212
<i>Юдина Е.С., Горностаев Л.М.</i> Использование методов аналитической химии при изучении темы «Основные виды сплавов» в системе СПО .....	216

Редактор *Н.А. Агафонова*  
Корректор *А.П. Малахова*  
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.

Редакционно-издательский отдел КГПУ им. В.П. Астафьева, т. 217-17-52, 217-17-82

Подписано в печать 17.05.22. Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 14,0.

Бумага офсетная. Тираж 100 экз. Заказ № 05-РНО-003

Отпечатано в типографии «Литера-принт», т. 295-03-40