



ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Электронное издание, 2022 год

Формирование естественнонаучной грамотности у обучающихся

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Кебратская общеобразовательная школа»

СОСТАВИТЕЛЬ: УЧИТЕЛЬ БИОЛОГИИ И ХИМИИ ВЫСШЕЙ КАТЕГОРИИ МБОУ «КЕБРАТСКАЯ ООШ» А.Г. ЗЛАТИНА

Пособие содержит вводную статью и комплект из шести заданий по теме «Бурые водоросли». Каждое задание сопровождается инструкцией, дана общая характеристика и система оценивания, и раскрыта содержательная область. Представленные задания могут быть использованы как с формирующей, так и с диагностической целью. Пособие будет полезно педагогам естественнонаучной направленности и обучающимся.

Содержание	
Введение.....	4-7
Основная часть	
Задания по теме «Бурые водоросли»	8-15
Список литературы.....	16

Введение

Задания по формированию естественнонаучной грамотности находятся в полном соответствии с требованиями ФГОС. При разработке заданий я руководствовалась пособием по развитию функциональной грамотности у старшеклассников «Естественнонаучная грамотность» [1]. Тексты заданий подобраны из банка ФИПИ [2]. Прочитую методические рекомендации для учителей, решившихся на разработку таких заданий.

«1. Во-первых, ещё раз отметим, что задания, направленные на формирование/оценку естественнонаучной грамотности, отличаются от типичных учебных заданий по отдельным школьным предметам - физике, химии, биологии. Это сюжетные задания, объединённые в тематические блоки и построенные на описании какой-либо реальной жизненной ситуации, процесса или явления. Блок заданий должен содержать несколько вопросов-заданий, имеющих отношение к описанному сюжету. Таким образом, эти задания являются комплексными и структурированными. Итак, сначала надо выбрать сюжет, т. е. содержание, на материале которого будет конструироваться комплексное задание. При выборе сюжета следует учитывать также содержание соответствующих образовательных программ, возрастные особенности учащихся и их интересы, в том числе выходящие за рамки учебных дисциплин. При этом, конечно, содержание заданий не должно основываться на ситуациях, нарушающих права человека. Содержательные области заданий формально могут соотноситься с предметными знаниями: «Физические системы» - это преимущественно материал физики и химии, «Живые системы» - биологии, «Науки о Земле и Вселенной» - географии, геологии, астрономии. Однако приветствуются задания, которые имеют межпредметный характер, интегрирующие естественнонаучные (и не только!) знания учащихся.

2. Далее следует продумать контекст, в который помещаются описанные ситуации. Контекст позволяет учащимся применить имеющиеся у них знания в отличной от учебной реальной ситуации и убедиться в их необходимости. Контекстами могут быть:

- здоровье;
- природные ресурсы;
- окружающая среда;
- опасности и риски;
- связь науки и технологий.

3. Желательно разрабатывать задания, основу для которых составляют два типа научного знания, а именно:

- содержательное знание, то есть знание научного содержания, относящегося к уже упоминаемым принятым в международных исследованиях качества образования предметным областям («Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной»);

- процедурное знание, то есть знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также знание стандартных исследовательских процедур.

4. Важно предусмотреть уровень, на котором может рассматриваться каждая из ситуаций. Выделяют три таких уровня:

- личностный, то есть затрагивающий интересы и проблемы самих учащихся, их семьи, Друзей;
- местный/национальный, то есть связанный с определённой территорией, учитывающий в том числе региональные проблемы;
- глобальный, то есть описывающий явления и процессы, происходящие во всём мире.

5. Приступая к составлению вопросов-заданий к описанной ситуации, необходимо учесть компетенции, составляющие естественнонаучную грамотность, на формирование/оценку которых они направлены. Компетенции представляют собой набор конкретных умений, формируемых/ проверяемых заданием. Выделяют три основных вида компетенций: научное объяснение явлений, понимание особенностей естественнонаучного исследования, интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов. В свою очередь в каждом виде компетенций можно выделить более узкие умения, на формирование/оценку которых направлен каждый вопрос-задание. Рассмотрим эти умения и приведём описание заданий в соответствии с указанными компетенциями. Компетенция «научное объяснение явлений»:

- Применять соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явлений. В задании следует описать стандартную ситуацию, для объяснения которой достаточно применить соответствующие предметные знания.
- Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления. Задание должно описывать нестандартную ситуацию, для объяснения которой её требуется преобразовать в известную модель.
- Делать и научно обосновывать соответствующие прогнозы. В задании на основе понимания причин явления или процесса школьнику предлагается обосновать дальнейший ход событий.
- Объяснять принцип действия технического устройства или технологии. В задании школьнику следует объяснить, на каких научных законах (явлениях) основана работа того или иного технического устройства или технологии.

Компетенция «понимание особенностей естественнонаучного исследования»:

- Распознавать вопрос, исследуемый в данной естественнонаучной работе, и формулировать цель исследования. По краткому описанию хода исследования школьнику нужно сформулировать его цель.
- Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса. В задании следует описать проблему, изучаемую необходимо предложить или оценить идею

исследования, с помощью которого эта проблема может быть решена, а также описать основные этапы этого исследования.

- Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки. В задании можно описать какое-либо явление, а учащемуся надо выдвинуть гипотезы, позволяющие объяснить это явление, а также предложить способы их проверки. Гипотезы могут содержаться в самом задании, в этом случае учащийся должен предложить только способы их проверки.
- Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений. В задании следует предложить учащемуся объяснить, с какой целью в исследовании применяются определённые элементы исследования (например, контрольная группа, контрольный образец и др.).

Компетенция «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов»:

- Преобразовывать одну форму представления данных в другую. Задание должно содержать информацию в форме таблицы, графика, схемы, рисунка, а учащемуся при выполнении задания необходимо преобразовать одну форму представления информации в другую (например, табличную в графическую).

- Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы. Задание должно содержать информацию, представленную в различных формах (графики, таблицы, рисунки, географические карты, схемы и пр.). На основе этой информации учащемуся требуется сформулировать соответствующие выводы.

- Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах. Учащемуся предлагается выявить, сформулировать или охарактеризовать допущения, на которых строится научное рассуждение, выявить тип научного текста (доказательство, рассуждение, допущение).

- Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников (например, из газеты, интернета, журнала). Задание можно построить на основе научно-популярного текста, сообщений СМИ. Учащемуся следует оценить с научной точки зрения их корректность, достоверность и убедительность.

6. К каждому сюжету следует составить минимум три задания, которые могут быть разнообразными по форме: с выбором одного или нескольких правильных ответов, на соответствие двух множеств, с кратким ответом, с развёрнутым ответом. Каждое задание должно сопровождаться критериями оценивания их выполнения. При этом для оценки заданий с выбором ответа и кратким ответом рекомендуем применять дихотомическую шкалу оценивания, то есть: «1» - верный ответ, «0» - неверный ответ. Для заданий с развёрнутым ответом следует предусмотреть использование следующих вариантов: верный ответ, частично правильный ответ, неверный ответ.

7. При разработке заданий следует определить их познавательные уровни (уровни сложности), которые определяются сочетанием познавательных действий, необходимых ученику для выполнения задания. Можно выделить следующие познавательные уровни: -

низкий уровень предполагает выполнение простой одношаговой процедуры (например, распознать факты, термины, понятия, найти в таблице или на графике единственную точку, содержащую необходимую информацию, и пр.); - средний уровень предполагает несколько шагов для выполнения задания, предусматривает использование и применение необходимого знания для описания или объяснения явлений, умение выбирать соответствующие процедуры, интерпретировать или использовать наборы данных в виде таблиц или графиков; - высокий уровень требует анализа сложной информации, умения обобщать и обосновывать её, формулировать выводы на основе разных источников информации, предлагать план решения проблемы.

8. Завершая работу над заданиями, следует составить характеристики каждого из них, которые включают:

- содержательную и компетентностную области оценки;
- контекст, в который помещено содержание задания;
- уровень сложности задания;
- формат ответа на задание;
- объект проверки (умения, на формирование/ оценку которых направлено задание);
- тип научного знания, на материале которого составлено задание;
- систему оценивания задания» [1].

Прочитайте текст «Ламинария» и выполните задания. Ответы занести в выделенное поле ответов.

Ламинария

Ламинария (лат. *Laminaria*), или «морская капуста» – род морских бурых водорослей, многие виды которого употребляются в пищу, используются в косметологии и фармакологии.

Тело водоросли достигает длину 20 метров, представляет собой слоевище в виде цельной или рассечённой пластинки. Роль корней выполняет специальная присоска, которой водоросль прикрепляется к грунту.

Одним из важных компонентов ламинарии является альгин, состоящий из альгината натрия и альгициновой кислоты.



Альгинат натрия используется в пищевой промышленности под кодом E401 европейской системы. Эту пищевую добавку используют в качестве загустителя для повышения вязкости веществ. Для извлечения альгината из водорослей применяют вымачивание в щелочном растворе. В дальнейшем щёлочь полностью вымывается, поэтому E401 можно отнести к категории полностью натуральных добавок. Пищевая добавка E401 разрешена для производства детского диетического питания.

1. Выбери правильный ответ. Пищевая добавка E 401 является:

А- консервантом

Б- загустителем

В- красителем.

Ответ: _____

Общая характеристика

Цель: формирование умения точно находить информацию в тексте, использовать разные типы выявления информации.

Деятельность обучающихся- выявляют информацию в тексте и сопоставляют ее с предложенными вариантами ответов.

Источник- банк заданий по формированию естественнонаучной информации на сайте ФИПИ.

Содержательная область :

содержательное знание - «Живые системы», **процедурное знание**- «метод научного познания - анализ».

Контекст - природные ресурсы, здоровье.

Уровень рассмотрения ситуации - глобальный.

Уровень сложности - низкий.

Формат ответа – выбор одного правильного ответа.

Ответы и критерии оценивания

Ответ-Б	
Дан верный ответ	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

2. Ознакомьтесь с составом охлажденных колбасок. Есть ли в составе мясного изделия «Колбаски копчёные» альгинат натрия? Ответ поясните.



Ответ: _____

Общая характеристика

Цель: формирование умения на основе точной информации из текста и дополнительной информации давать качественную интерпретацию.

Деятельность обучающихся- выявляют неявную информацию в тексте и используют ее для развернутого ответа.

Источник- банк заданий по формированию естественнонаучной информации на сайте ФИПИ.

Содержательная область:

содержательное знание - «Живые системы», **процедурное знание**- «метод научного познания – анализ, синтез».

Контекст - здоровье.

Уровень рассмотрения ситуации - личностный.

Уровень сложности - средний.

Формат ответа – развернутый ответ.

Ответы и критерии оценивания

Возможный ответ	
Ответ: да. Пояснение: в составе есть загуститель Е401, который представляет собой альгинат натрия	
Верно дан ответ, и приведено пояснение	2 балла
Дан верный ответ, но пояснение неверное или отсутствует	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

3.Светлана старается придерживаться правильного питания и часто употребляет в пищу консервированную морскую капусту. Однако она избегает продуктов, в составе которых присутствуют пищевые Е-добавки, включая добавку Е401. Почему Светлане не следует опасаться добавки Е401, учитывая её нынешний рацион?

Общая характеристика

Цель: формирование умения сопоставлять информацию разнотипных источников, делать выводы, заключения, обобщения.

Деятельность обучающихся- анализируют информацию, обобщают факты, обосновывают и формулируют выводы, учитывая разные источники информации.

Источник- банк заданий по формированию естественнонаучной информации на сайте ФИПИ.

Содержательная область:

содержательное знание - «Живые системы», **процедурное знание**- «метод научного познания – анализ, синтез».

Контекст - здоровье.

Уровень рассмотрения ситуации - личностный.

Уровень сложности - высокий.

Формат ответа – развернутый ответ.

Возможный ответ	
Ответ: 1) она уже регулярно потребляет E401; 2) E401 содержится в морской капусте в качестве натурального компонента (E401 является натуральным и безопасным веществом)	
В ответе приведено два верных элемента	2 балла
В ответе приведён один верный элемент	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

4. Для производства, каких продуктов питания можно использовать альгинат натрия? Отметьте «да» или «нет» для каждого продукта в таблице знаком +.

Продукт	Да	Нет
Абрикосовый джем		
Майонез		
Гречневая крупа		
Квас		
Пастила		

Общая характеристика

Цель: формирование умения удерживать взаимосвязь отдельных заданий, использовать полученную информацию в одном задании для решения другого.

Деятельность обучающихся- анализируют информацию, обобщают факты, обосновывают и формулируют выводы, учитывая разные источники информации.

Источник- банк заданий по формированию естественнонаучной информации на сайте ФИПИ.

Содержательная область:

содержательное знание - «Живые системы», **процедурное знание-** «метод научного познания – анализ, синтез, аналогия».

Контекст - здоровье.

Уровень рассмотрения ситуации – глобальный.

Уровень сложности - средний.

Формат ответа – множественный выбор.

Возможный ответ		
Продукт	Да	Нет
Абрикосовый джем	+	
Майонез	+	
Гречневая крупа		+
Квас		+
Пастила	+	
Верно указано «да» или «нет» для 5 продуктов		2 балла
Верно указано «да» или «нет» для 3–4 продуктов		1 балл
Верно указано «да» или «нет» для 0–2 продуктов или ответ отсутствует		0 баллов

5. В приведённой ниже таблице указано содержание химических элементов в морской капусте (Ламинария сахаристая) и цветной капусте.

Элемент	Содержание в морской капусте, мг на 100 г сырого веса	Содержание в цветной капусте, на 100 г сырого веса	Суточная норма для человека, мг
Калий	89	299	4000
Натрий	233	30	1300
Кальций	168	22	1200
Фосфор	43	43	800
Магний	120	15	400
Железо	2,9	0,4	18
Цинк	1,2	0,3	12
Марганец	0,2	0,2	2
Йод	0,25	0,01	0,15
Селен	0,0007	0,0006	0,05

1.Содержание, какого элемента в 100 г морской капусты полностью покрывает суточную потребность в нём для человека?

2. Нехватку, какого элемента лучше восполнять за счёт употребления цветной капусты, а не морской?

Ответ: _____

Общая характеристика

Цель: формирование умения находить достоверные сведения в таблицах для получения выводов.

Деятельность обучающихся- используют наборы данных в виде таблиц, интерпретируют данные и делают соответствующие выводы.

Источник- банк заданий по формированию естественнонаучной информации на сайте ФИПИ.

Содержательная область:

содержательное знание - «Живые системы», **процедурное знание-** «метод научного познания – анализ, синтез».

Контекст - здоровье.

Уровень рассмотрения ситуации – глобальный.

Уровень сложности - средний.

Формат ответа – выбор одного правильного ответа (может быть в виде простого или распространенного предложения).

Ответ: 1.Иод (100г. морской капусты полностью покрывает суточную потребность иода) 2. Калий (за счёт употребления цветной капусты лучше восполнять калий)	
В ответе приведено два верных элемента	2 балла
В ответе приведён один верный элемент	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

6. Зоб – это опухолевидное увеличение щитовидной железы. Основная причина - малое содержание йода в воде, воздухе, почве и пище. Географические зоны с нехваткой йода в окружающей среде называют эндемичными.

Рассмотрите диаграммы и ответьте на вопрос.



1. Является ли Пермский край (область) эндемичной географической зоной?
 Ответ обоснуйте.

Ответ

:

Общая характеристика

Цель: формирование умения находить достоверные сведения по диаграмме для получения выводов.

Деятельность обучающихся- используют наборы данных в виде диаграммы, интерпретируют данные и делают соответствующие выводы.

Источник- http://images.myshared.ru/33/1329300/slide_6.jpg

https://avatars.mds.yandex.net/get-zen_doc/1585599/pub_5df7be0932335400ae27caeb_5dfbbc42027a1500b1ef0556/scale_1200

Содержательная область:

содержательное знание - «Живые системы», **процедурное знание-** «метод научного познания – анализ, синтез».

Контекст - здоровье.

Уровень рассмотрения ситуации – местный.

Уровень сложности - средний.

Формат ответа – развернутый ответ.

Ответ: да 1. Порог распространенности составляет 6%. 2. В Пермском крае распространенность зоба среди школьников составляет 11-12% , т.е выше эндемического порога.	
В ответе приведено два верных элемента	2 балла
В ответе приведён один верный элемент	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

Рекомендуемая норма оценки работы:

11- баллов- «5»

10-8 баллов- «4»

7-5 баллов -«3»

4-0 балла- «2»

Список литературы:

1. Асанова, Л. И. А90 Естественная 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.
2. Открытый банк тестовых заданий [Электронный ресурс]-Режим доступа: <https://oge.fipi.ru/bank/index.php?proj=0CD62708049A9FB940BFBB6E0A09ECC8> (Дата обращения 12.12.2022).