

Проектирование заданий ориентированных на формирование естественнонаучной грамотности.

«Он такие издания делает и естественнонаучные книги выпускает, — да как расходятся-то!» Достоевский Ф. М., «Преступление и наказание» 1866 г.

Естественнонаучная грамотность - это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

научно объяснять явления;

демонстрировать понимание основных особенностей естественнонаучного исследования;

интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Основное требование к заданиям по формированию и оцениванию естественнонаучной грамотности:

Эти задания направлены на оценку компетенций, характеризующих естественнонаучную грамотность и основываются на реальных жизненных ситуациях.

Три основные компетенции, характеризующие естественнонаучную грамотность.

Объяснение или описание естественнонаучных явлений на основе имеющихся научных знаний, а также прогнозирование изменений изменений.

Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.
Понимание особенностей естественнонаучного исследования.

	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Примерный смысл учебного задания
2.1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2.2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается определить или оценить экспериментальный способ ее решения, и/или описать краткий план данного исследования.
2.3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда нужно предложить способы их проверки.
2.4	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надёжность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надёжную стратегию исследования вопроса.

Пример задания.

При изучении процессов фотосинтеза основное внимание уделяется его значению в природе.

Показать важность фотосинтеза для жизни человека поможет следующее задание. На космической станции приступили к эксперименту с биореактором, который называют «кормильцем космонавтов». Планируется, что прибор создаст замкнутую систему жизнеобеспечения благодаря жизнедеятельности микроводоросли хлореллы. Водоросль будет осуществлять процесс фотосинтеза. Первостепенно было то, что она не образует ядовитых веществ и продуктов разложения. Какую пользу может принести такой биореактор.

Выберите все правильные ответы.

- 1 Хлорелла будет использоваться в биотуалетах.
- 2 Хлорелла будет снижать концентрацию углекислого газа.
3. Хлорелла будет создавать съедобную биомассу.
4. Хлорелла позволит космонавтам активно набрать вес.

Хлорелла сможет восполнять запасы углерода.

	Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования	Примерный смысл учебного задания
2.1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2.2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается определить или оценить экспериментальный способ ее решения, и/или описать краткий план данного исследования.
2.3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда нужно предложить способы их проверки.
2.4	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надёжность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надёжную стратегию исследования вопроса.

Выявление вопросов, которые могут быть решены с помощью методов исследования.

Пример задания.

У учёных-химиков есть методы, с помощью которых они могут определить, из чего состоят растения.

Оказалось, что на втором месте после воды в составе растений содержится больше всего углерода.

Вопрос: Откуда попадает углерод в растение?

Выберите один ответ.

- А. Из почвы.
- Б. Из воды.
- В. Из воздуха.
- Г. Из солнечного света.

Характеристика задания.

Содержание области оценки : содержит задание живые системы.

Компетентность области оценки : интерпретация дана для получения выводов

Контекст : глобальный

Уровень сложности : средний

Форма ответа : развернутый

Объект оценки: анализировать интерпретированные данные и делать соответствующие выводы..

1 балл – говорится , что увеличение массы произойдет за счет увеличения воды и углерода, который попадает в растение в результате фотосинтеза.

0 баллов – не упоминается ни вода , ни углерод (допускается углекислый газ)

Умение построение логического рассуждения.

Пример задания.

Хищные птицы питаются мелкими птицами и птицами средних размеров, грызунами, зайцами, рыбами, лягушками, змеями, копытными животными и даже хищными, например, лисицами, рысями и другими.

Если спросить, выдели ли вы когда-нибудь хищных птиц в природе, то многие из вас ответят, что «нет». Хищных птиц в природе действительно мало по сравнению с другими птицами.

На Земном шаре насчитывается 13 9 000 различных видов птиц, из них к хищным птицам принадлежит приблизительно 270 видов, а в России всего 55 видов.

Вопрос: Почему хищных птиц в природе гораздо меньше по сравнению с другими птицами? Выберите один ответ.

А. У хищных птиц меньше продолжительность жизни, чем у других птиц.

Б. Хищные птицы крупнее и им нужно больше пищи, чтобы прокормиться.

В. На хищных птиц человек больше охотится, чем на других птиц

Г. Хищные птицы живут в более суровых природных условиях, чем другие птицы.

Модель заданий по оцениванию естественнонаучной грамотности

Задания, как правило, основаны на проблемном материале, включающем текст, графики, таблицы и связанные с ними вопросы. В свою очередь, каждый из вопросов в составе этих заданий классифицируется по следующим категориям:

компетенция, на оценивание которой направлен вопрос;

тип естественнонаучного знания, затрагиваемый в вопросе;• контекст;

познавательный уровень (или степень трудности) вопроса.

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ И ТИПЫ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ.

Содержательное знание относящееся к **живым** системам (биология) знание научного содержания, относящегося к **физическим** системам (физика и химия и **наукам о Земле и Вселенной** (география, геология, астрономия).

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

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ

Трудность любого вопроса - это сочетание его собственной интеллектуальной сложности (т.е. сложности требуемых мыслительных процедур) и объема знаний и умений, необходимых для выполнения задания. Выделяются следующие познавательные уровни:

- **Низкий**

Выполнять одношаговую процедуру, например, распознавать факты, термины, принципы или понятия, или найти единственную точку, содержащую информацию, на графике или в таблице.

- **Средний**

Использовать и применять понятийное знание для описания или объяснения явлений, выбирать соответствующие процедуры, предполагающие два шага или более, интерпретировать или использовать простые наборы данных в виде таблиц или графиков.

- **Высокий**

Анализировать сложную информацию или данные, обобщать или оценивать доказательства, обосновывать, формулировать выводы, учитывая разные источники информации, разрабатывать план или последовательность шагов, ведущих к решению проблемы.

Уровень развития науки и техники в государстве – это показатель уровня развития общества. Соответственно, государство предъявляет особые требования к уровню естественнонаучной грамотности выпускника школы, которая определяется «как способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями».