



Естественно-научная грамотность как компонент функциональной грамотности

**Петриченко В.В.
Учитель географии и биологии МБОУ
«Червонновская средняя школа»**

2022г.

Что такое естественнонаучная грамотность?

Естественнонаучная грамотность – это способность человека не только освоить естественнонаучные знания, но и уметь их применять в жизни.

Она определяется как набор определенных компетентностей.

Компетентность проще всего определить, как способность учащихся применять полученные в школе умения и знания в жизненных ситуациях.

Соответствие умений, или компетентностей, с требованиями ФГОС

Компетентности, определяющие естественнонаучную грамотность	Требования ФГОС ООО к результатам образования
понимание основных особенностей естественнонаучного исследования (или естественнонаучного метода познания)	приобретение опыта применения научных методов познания (предметный результат – физика); приобретение опыта использования различных методов изучения веществ (предметный результат – химия); приобретение опыта использования методов биологической науки (предметный результат – биология)
умение объяснять или описывать естественнонаучные явления на основе имеющихся научных знаний, а также умение прогнозировать изменения	умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач (метапредметный результат образования)
умение использовать научные доказательства и имеющиеся данные для получения выводов, их анализа и оценки достоверности	умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно- следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы (метапредметный результат)

Инструментарий PISA

- близкие к реальным проблемные ситуации, связанные с разнообразными аспектами окружающей жизни и требующие для своего решения не только знания основных учебных предметов, но и сформированности общеучебных и интеллектуальных умений.
- От учащихся требуется продемонстрировать компетенции в определенном контексте.

Компетентности ЕН грамотности

```
graph TD; A[Компетентности ЕН грамотности] --> B[Научное объяснение явлений]; A --> C[Применение методов ЕН исследования]; A --> D[Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов];
```

**Научное
объяснение
явлений**

**Применение
методов
ЕН исследования**

**Интерпретация данных и
использование научных
доказательств для
получения выводов**

Типы заданий

«Как
узнать?»

задания на
применение
методов познания

«Попробуй
объяснить»

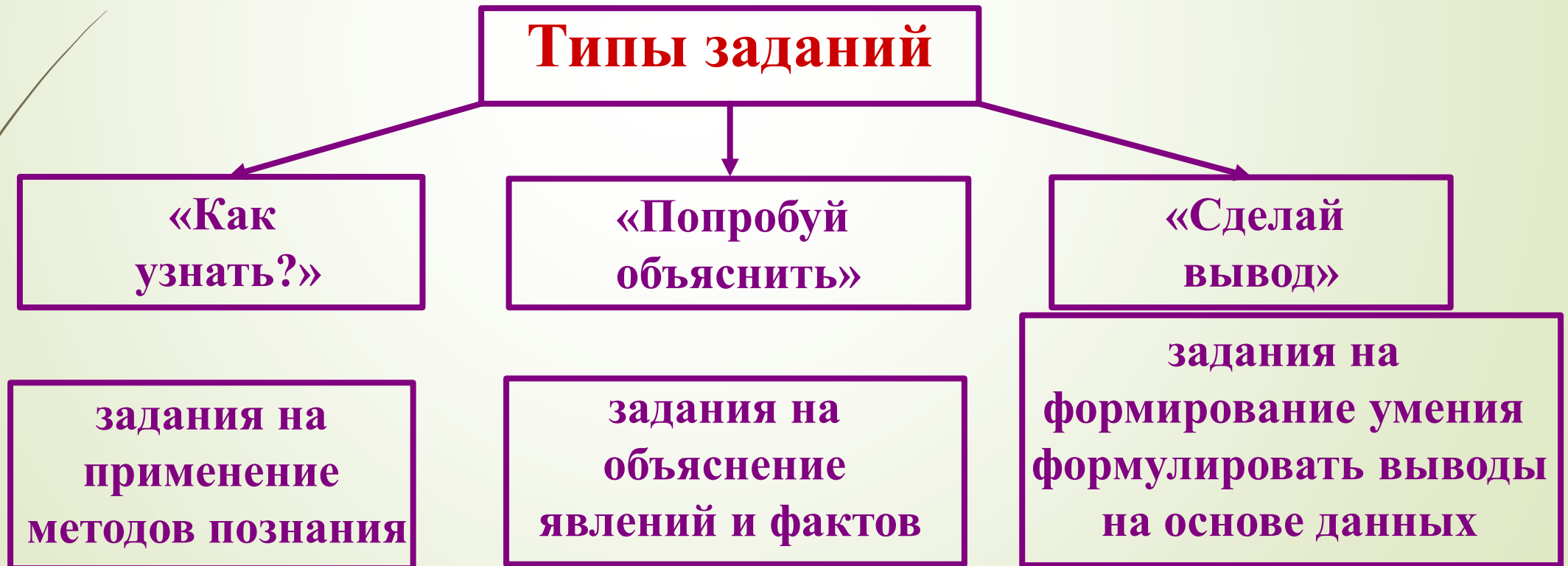
задания на
объяснение
явлений и фактов

«Сделай
вывод»

задания на
формирование умения
формулировать выводы
на основе данных

Таксономия Б. Блума

Знания	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
Воспроизведение или запоминание фактов, определений, терминов	Перевод с одного языка на другой	Использование на практике	Разбиение на части для видения структуры объекта	Комбинирование, получение целого, обладающего новизной	Суждение о ценности материала



Уровни естественно-научной грамотности 6 уровень

- ▶ **Учащиеся могут :** определять, объяснять и применять естественно-научные знания и знания о науке в различных сложных жизненных ситуациях;
- ▶ связывать информацию и объяснения из различных источников и использовать их для обоснования различных решений. Они явно и постоянно демонстрируют высокий уровень сформированности интеллектуальных умений (например, доказывать и обосновывать), а также демонстрируют готовность использовать свои знания для обоснования решений, принимаемых в незнакомых научных и технических ситуациях. Они могут использовать свои знания для аргументации рекомендаций или решений, принятых в контексте личных, социально-экономических и глобальных ситуаций.

5 уровень

- **Учащиеся могут :** выявлять естественно-научные аспекты во многих сложных жизненных ситуациях, применять естественнонаучные знания и знания о науке в этих ситуациях;
- сравнивать, отбирать и оценивать соответствующие научные обоснования и доказательства для принятия решений в жизненных ситуациях;
- устанавливать связи между отдельными знаниями и критически анализировать ситуации;
- выстраивать обоснованные объяснения и давать аргументацию на основе критического анализа. У них хорошо сформированы исследовательские умения.

4 уровень

- **Учащиеся могут :** эффективно анализировать различные ситуации и проблемы, в которых явно проявляются отдельные явления, и от них требуется сделать вывод о роли науки или технологии;
- выбрать или обобщить объяснения, основанные на знаниях различных разделов естествознания и технологии, и связать эти объяснения напрямую с отдельными аспектами жизненных ситуаций;
- оценивать свои действия и сообщать о своих решениях, используя при этом естественнонаучные знания и обоснования.

3 уровень

- **Учащиеся могут :** выявить ясно сформулированные научные проблемы в некоторых ситуациях;
- отобрать факты и знания, необходимые для объяснения явлений;
- применять простые модели или исследовательские стратегии;
- интерпретировать и напрямую использовать естественнонаучные понятия из различных разделов естествознания;
- формулировать короткие высказывания, используя факты;
- принимать решения на основе естественнонаучных знаний.

2 уровень

- **Учащиеся могут :** давать возможные объяснения в знакомых ситуациях на основе адекватных научных знаний;
- делать выводы на основе простых исследований;
- устанавливать прямые связи и буквально интерпретировать результаты исследований или технологические решения.

Учащиеся, достигшие 1 уровня, имеют:

- ограниченные знания, которые могут применять только в знакомых ситуациях. Они могут давать очевидные объяснения, которые явно следуют из имеющихся данных.

Второй уровень - базовая граница естественнонаучной грамотности

- ▶ учащиеся начинают проявлять естественнонаучные компетенции, позволяющие им принимать участие в различных жизненных ситуациях, связанных с естествознанием и технологией.

Учащиеся, достигшие данного уровня, демонстрируют:

- ▶ способность давать возможные объяснения в знакомых ситуациях на основе адекватных научных знаний;
- ▶ делать выводы на основе простых исследований;
- ▶ устанавливать прямые связи и буквально интерпретировать результаты простых исследований или технологических решений.

Задания, направленные на формирование 1 уровня естественно-научной грамотности

Задание № 1. Установите соответствие между масштабами загрязнения биосферы и их характеристикой.

1. Локальное	
2. Глобальное	
3. Региональное	

- а) характерно для городов, крупных промышленных и транспортных предприятий
- б) охватывает значительные территории и акватории как результат влияния крупных промышленных районов
- в) распространяется на большое расстояние, вплоть до общепланетарного влияния
- г) связано с отклонением физических параметров окружающей среды от нормы

Задания, направленные на формирование 2 уровня естественно-научной грамотности.

Задание №2. Ситуационная задача.

В одном из детских пришкольном лагерей дети ежедневно ходили на прогулку в соседнюю рощу. Каждый день возвращаясь они приносили букеты полевых цветов. В лагере прибывало 67 детей. Каждый второй ребенок приносил каждый день в течение недели по одному букету. Сколько букетов было собрано за этот период? Какие экологические последствия имели эти действия?

Задания, направленные на формирование 3 уровня естественно-научной грамотности

- **Задание № 2.** Перед вами схема «Биотический круговорот». Используя данную схему, выполните задание «Письмо с дырками» вставляя недостающие слова.

«Письмо с дырками»

Биотический круговорот обеспечивается взаимодействием _____ основных групп организмов.

_____ (зеленых растений, осуществляющих _____, и бактерий, способных к хемосинтезу) — они создают первичное _____ вещество. _____

(_____ и хищные животные) — они потребляют органическое вещество. _____ (_____, грибы и _____ е животные) — они разлагают _____ органическое вещество до минерального.



Задания, направленные на формирование 4 уровня естественно-научной грамотности

- Задание № 3. Прочитайте текст. Дайте аргументированные ответы.

«...Но люди этой красоты не понимают. И жгут костры по всей Земле».

Больше всего от дыма горящих листьев страдают пожилые люди и те, у кого есть заболевания сердца или легких. Поэтому, прежде чем бросить мусор в огонь, подумайте, как это может отразиться на вашем здоровье и здоровье ваших близких. Кроме непосредственной угрозы человеческому здоровью, сжигание листьев и сухой травы приводит и к другим негативным последствиям: — в сухих листьях сгорают зимующие в них полезные насекомые ... Не жгите ботву в огородах! Ботву лучше складывать в компостные ямы. Таким образом, Вы убережете от пожаров дома, легкие горожан от вредного дыма, а для огородов на следующий год будет хорошее удобрение.

Вопрос: Можно ли сжигать опавшие листья?

Подумайте и предложите три экологических способа утилизации опавшей ЛИСТВЫ:

Задания, направленные на формирование 5 уровня естественно-научной грамотности

- ▶ Задание 1. Прочитайте текст. В каждом абзаце определите главную мысль, запишите ее в тетрадь.
- ▶ **Климат и человеческое общество.**

Деятельность человеческого общества в сильной степени зависит от климата, но, чем выше развитие общества, чем больше достижения науки и техники, тем меньше становится эта зависимость, хотя исчезнуть совсем она не может.

Климат способствует возделыванию сельскохозяйственных культур и плодовых деревьев, разведению животных и т.д., а в некоторых местностях затрудняет или исключает эту возможность. Осваивая природные богатства люди не могут не считаться с климатом. Сейчас человек живет на Земле всюду, даже в таком климате, как антарктический. Но это стало возможно потому, что появились самолеты и океанские суда, способные ...

Представьте себе, что Вы – существо с неограниченными возможностями влияния на природу Земли, в том числе на климатообразующие факторы. Где на планете Вы хотели бы изменить климатические условия? Что бы вы предприняли, чтобы этого добиться?

Задания, направленные на формирование 6 уровня естественно-научной грамотности

Плавание рыб

- Рыбы могут свободно перемещаться в вертикальном направлении. Некоторые рыбы обладают важным органом – плавательным пузырьём. С его помощью рыба может погружаться на дно и подниматься к поверхности воды. Плавательный пузырь располагается в брюшной полости и занимает очень много места. Он представляет собой мешочек, заполненный газами. Если рыбе нужно опуститься на дно, стенки пузыря при помощи грудных и брюшных мышц сжимаются, и рыба погружается. При движении вверх всё происходит наоборот. Как рыба с плавательным пузырьём поднимается к поверхности воды?

возможный ответ. Стенки плавательного пузыря расслабляются, газы заполняют весь объём плавательного пузыря, при этом увеличивается сила Архимеда, действующая на рыбу, и рыба поднимается в толще воды.

Критерий оценивания:

- 0 баллов – нет правильного ответа.
- 1 балл – указано физическое явление(Объем плавательного пузыря увеличивается)
- 2 балла – указано физическое явление и дано объяснение с учетом этого явления. явление(Объем плавательного пузыря увеличивается. Сила Архимеда увеличивается.

Текст 1 «Водоросли Байкала»



Байкал – одно из древнейших, самых крупных и глубоких пресноводных озёр планеты. В Байкале, основным источником первичного органического вещества толщи вод является фитопланктон. В течении года за счет жизнедеятельности планктонных водорослей в Байкале образуется около 4 млн тонн органического вещества. В Байкале зарегистрировано 125 видов водорослей, из них сине-зеленых – 22 вида, золотистых – 14 видов, диатомовых – 41 вид, зеленых – 35 видов. Не все водоросли могут жить в воде. Воды Байкала насыщены кислородом вплоть до больших глубин.

В ходе длительной эволюции Байкала сформировались холодоустойчивые водоросли. Водоросли, как и все растения, нуждаются в солнечном свете для фотосинтеза.

Часть микроскопических водорослей обитает на суше, в почве, на деревьях (на коре), на камнях.

•Задание на формирование умения формулировать выводы на основе данных

1. Почему водоросли не могут обитать на глубинах свыше 200 м.?

Ответ: потому что водоросли, как и все растения, нуждаются в свете для фотосинтеза, а на большой глубине света практически нет

•Задание на применение методов познания

2. Какие водоросли можно встретить в Байкале ?

1. сине-зеленые

2. золотистые,

3. диатомовые

4. зеленые

5. Красные

Ответ: 1, 2, 3, 4

•Задание на объяснение явлений и фактов

3. За счет чего в водах Байкала образуются тонны органического вещества?

Ответ: за счет жизнедеятельности планктонных водорослей

4. Где могут обитать водоросли ?

Ответ: на деревьях, на камнях, на почве