

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Перепелицина Л.В.,
учитель химии и биологии
МБОУ гимназия № 103 г. Минеральные Воды
Минераловодского городского округа
Ставропольского края*

В современном, быстро меняющемся мире, функциональная грамотность становится одним из базовых факторов, способствующих активному участию людей в социальной, культурной, политической и экономической деятельности, а также обучению на протяжении всей жизни.

Естественнонаучные знания и умения, овладения которыми оценивалось исследованиями PISA, в школе формируются при изучении предметов естественнонаучного цикла: биологии, химии и географии.

Современный учитель должен иметь инструменты, с помощью которых он сможет оценивать и формировать функциональную грамотность учащихся, умело, своевременно и правильно подбирать задания для урока и внеурочной деятельности. Задания по функциональной грамотности не должны занимать большую часть урока, но могут использоваться на разных его этапах.

За школьным порогом не встретишь чисто биологическое, или чисто химическое, математическое явление, поэтому чрезвычайно важно формирование на уроках целостного мировосприятия и умения применять естественнонаучные знания для решения жизненных проблем.

Задания в исследовании PISA направлены на оценку компетенций, характеризующих естественнонаучную грамотность, и основываются на реальных жизненных ситуациях.

Естественнонаучная грамотность включает в себя следующие компоненты:

- общепредметные (общеучебные) умения, навыки, формируемые в рамках естественнонаучных предметов;
- естественнонаучные понятия и ситуации, в которых используются естественнонаучные знания.

Для определения уровня сформированности естественнонаучной грамотности учитываются следующие умения учащихся:

- использовать естественнонаучные знания в жизненных ситуациях;
- выявлять вопросы, на которые может ответить естествознание;
- выявлять особенности естественнонаучного исследования;
- делать выводы на основе полученных данных;
- формулировать ответ в понятной для всех форме;
- уметь описывать, объяснять и прогнозировать естественнонаучные явления;
- уметь интерпретировать научную аргументацию и выводы, с которыми они могут встретиться в средствах массовой информации;

- понимать методы научных исследований;
- выявлять вопросы и проблемы, которые могут быть решены с помощью научных методов.

Перечисленные выше умения уточняют понятие «естественнонаучной грамотности».

Задания PISA – нетипичны, то есть их решение сложно однозначно описать и получить доступ к заученному алгоритму. Это одна из причин их трудности для российских обучающихся. Чтобы оценить уровень функциональной грамотности своих учеников, учителю необходимо дать им нетипичные задания, в которых предлагается рассмотреть некоторые проблемы из реальной жизни. Решение этих задач, как правило, требует применения знаний в незнакомой ситуации, поиска новых решений или способов действий, то есть творческой активности. Каждый учитель должен проанализировать систему заданий, которые он планирует использовать в учебном процессе. Он должен помнить, что результат его работы заложен им в тех материалах, с которыми он пришёл на урок и теми материалами, с которыми дети работают дома при подготовке к уроку.

В своей работе для формирования естественнонаучной грамотности обучающихся широко применяю следующие материалы:

1. Сборники эталонных заданий «Естественнонаучная грамотность». (Издательство «Просвещение»). Данный сборник рассчитан на обучающихся 10–13 лет. Пособие охватывает области знаний таких учебных предметов, как биология, химия, физика, астрономия и география.

2. Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности». <https://fg.reshe.edu.ru/>;

3. Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5–9 класс): <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>.

Разрабатываю собственные задания в соответствии с темой урока. Это длительный и трудоемкий процесс. Удобно использовать свои задания тем, что у обучающихся отсутствует расхождение тем на уроке.

Анализ контрольных диагностических работ и всероссийских проверочных работ по биологии прошлых лет показал недостаточную сформированность у обучающихся следующих умений:

- осмысливать и оценивать содержание и формы текста;
- оценивать достоверность информации и качество информационных источников,
- высказывать собственную точку зрения по обсуждаемой в тексте проблеме.

Это повлекло за собой ошибки в контрольной диагностической работе, выполняемой обучающимися. Они показали недостаточную сформированность умений:

- в распознавании научных вопросов;
- в применении методов естественнонаучного исследования;

– в интерпретации данных и использовании научных доказательств для получения выводов.

Поэтому поставила себе задачу: найти способы и приёмы для развития у школьников умений использовать свои знания, в том числе и биологические, в своей повседневной жизни, что позволит выпускникам активнее и успешнее включиться во взрослую жизнь, занять устойчивую жизненную позицию, влиять на процессы, происходящие в обществе.

Для этого проанализировала понятие «естественнонаучная грамотность» и подобрала задания, направленные на формирование у обучающихся умения выходить за пределы учебных ситуаций.

Согласно определению, используемому в PISA, естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Это требует от естественнонаучно грамотного человека следующих компетентностей:

- научно объяснять явления;
- понимать основные особенности естественнонаучного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

В течение последних двух лет мною были подобраны задания из разных источников, направленные на формирование читательской грамотности и умений выполнять задания всероссийских проверочных работ. Эта копилка постоянно пополняется.

Все задания, которые направлены на формирование умений и навыков школьников в развитии естественнонаучной грамотности, объединила по следующим блокам:

- I. Задания на формирование компетенции: научное объяснение явлений;
- II. Задания на формирование компетенции: понимание особенностей естественнонаучного исследования;
- III. Задания на формирование компетенции: интерпретация данных для получения выводов.

Таким образом, естественнонаучная грамотность – это составляющее звено в формировании функциональной грамотности обучающихся. Естественные науки, особенно в современную информационную эпоху, должны преподаваться не как огромный набор сведений, предназначенный для запоминания, а как действенный инструмент познания мира.

Задания по биологии и химии, направленные на формирование естественнонаучной грамотности.

Задание 1.

Умение научно объяснять явления. Задание на множественный выбор.

В естественных условиях культура хлопчатника распространена очень широко в разных формах. Растение представляет собой высокие (до 200 см) стебельки кустарниковой формы. Листья некрупные, с рассечённой красивой листовой пластинкой. Цветок небольшой, неброской окраски (жёлтый, белый

или кремовый); плод – коробочка, в которой созревают семена. На каждом семени формируется до 15 тысяч тоненьких волосков, которые и используются для получения ткани.

Все виды культурного хлопчатника крайне теплолюбивы. Растение гибнет при заморозках в 1–2°C, причём гибель может наступить как весной – в начале вегетации, так и осенью. Хлопчатники хорошо переносят засуху благодаря развитой корневой системе. Без влаги растение растёт, но о высоких урожаях говорить не приходится. Хлопчатник – светолюбивое растение, предпочитающее серозёмные, щелочно-болотные и засоленные почвы.

Какие климатические причины могут приводить к низкой урожайности хлопчатника?

- 1) кратковременная засуха
- 2) ночные заморозки
- 3) насекомые-вредители
- 4) обильные осадки.

Ответ: 24.

Задание 2.

Умение научно объяснять явления.

Задание на исключение неправильных утверждений

Из всех существующих чувств цветовое зрение труднее всего поддаётся изучению. Убедительно доказать, что какое-либо животное обладает цветовым зрением, можно с помощью тщательных опытов с условными рефlekсами.

Учёные провели большую серию экспериментов, в которых разные животные, для того чтобы получить пищу, должны были поднимать крышки ящичков, окрашенных в красный и серый цвет одинаковой яркости (пищу всегда клали в ящик красного цвета). Результаты этих опытов показали, что, например, золотистые хомячки с одинаковой вероятностью открывали крышки обоих ящичков, тогда как обезьяны уже после нескольких дней чётко узнавали ящик с кормом.

Какие выводы можно сделать на основании проведённого исследования?

Выберите из перечня все верные утверждения:

- 1) обезьяны обладают таким же цветовым зрением, как и человек;
- 2) золотистые хомячки видят окружающий мир в сером цвете;
- 3) обезьяны различают красный и серый цвета, но не различают зелёный цвет;
- 4) золотистые хомячки не отличают красный цвет от серого;
- 5) цветовое зрение у животных различается.

Ответ: 45.

Задание 3.

Умение интерпретировать научную информацию.

Задание на множественный выбор.

Поддержание постоянной температуры тела у животного возможно только при наличии равенства между количеством теплопродукции (получением тепла) и количеством теплоотдачи (потерей тепла). Теплоотдача возрастает при понижении температуры окружающей среды и уменьшается при

её повышении. Если разность температур поверхности кожи и окружающей среды становится равной нулю, теплоотдача с поверхности становится невозможной.

Теплопродукция – это количество тепла, образуемого в организме животного за определённое время. Тепло образуется в процессе протекания реакций обмена веществ в организме, а также выделяется при работе мышц.

В таблице приведены данные о температуре тела различных животных.

Температура тела животных	
Животные	Температура тела, °С
Лошадь	37,5–38,5
Корова	37,5–39,0
Овца	38,5–40,0
Свинья	38,0–40,0
Собака	37,5–39,5
Кролик	38,5–39,5
Норка	38,5–39,5
Песец	38,0–39,0
Лисица	38,0–39,0
Нутрия	36,5–38,0
Курица	40,5–42,0
Утка	41,0–43,0
Гусь	40,0–41,0
Индейка	40,0–41,5
Голубь	41,0–44,0

У каких теплокровных животных теплоотдача с поверхности тела будет практически отсутствовать при температуре окружающей среды 40–41°С?

- 1) голубь;
- 2) курица;
- 3) гусь;
- 4) индейка;
- 5) утка.

Ответ: 234.

Задание 4.

Умение интерпретировать научную информацию.

Задание на сопоставления.

Володя живёт в сельской местности Самарской области. В последние годы сельчане наблюдают повышение численности и активности змей в окрестностях посёлка. Решив разобраться с происходящим в природе, мальчик стал интересоваться видовым составом змей своего региона. Вот что он узнал.

В Самарской области обитает всего шесть видов змей: обыкновенный уж, водяной уж, обыкновенная медянка, узорчатый полоз, обыкновенная гадюка и степная гадюка. Все виды змей являются достаточно редкими и занесены в Красную книгу области. Володя занёс в таблицу некоторые характеристики местных видов змей.

Виды змей	Кусается	Опасен (ядовит)	Места обитания	Форма зрачка	Внешние особенности
Обыкновенный уж	Да	Нет	Берега водоёмов, края низинных болот, низменные луга, пойменные кустарники, старые вырубки	Круглый	Голова округлая. Жёлтые пятна на голове. Выделяет неприятно пахнущую жидкость. Притворяется мёртвым
Водяной уж	Нет	Нет	Берега рек и водоёмов	Круглый	Голова округлая. Жёлтых пятен нет. Брюхо оранжево-жёлтое или розово-красное. По спине в шахматном порядке темные пятна. Окрас темный
Обыкновенная медянка	Да	Нет	Лиственные и хвойные леса, горы, поросшие кустарником склоны	Круглый	Пятна на спине. Голова переходит в туловище без видимых границ. Тёмная полоса, проходящая через глаза
Узорчатый полоз	Да	Нет	В излучинах рек и тростниковых садах	Круглый	Нет зигзага на спине. Голова переходит в туловище без видимых границ
Обыкновенная гадюка	Да	Да	Смешанные и лиственные леса, заросшие травой поляны, лесные опушки и вырубки	Вертикальный	Голова треугольная. На спине зигзагообразные полосы. Может иметь сплошной чёрный окрас
Степная гадюка	Да	Да	Равнинные и горные полынные степи, луга, сухие кустарники	Вертикальный	Голова треугольная. Окрас буровато-серый. На голове рисунок в виде буквы «Х». Зигзаг на спине. Брюхо светлое

Задание: Найдите неправильные утверждения. И установите соответствие между утверждением и выбранным ответом, заполнив таблицу.

№	Утверждения	Выбранный ответ
1.	Люди тысячелетиями панически боятся змей, причём любых змей, не разбираясь ядовитая ли змея	А) ДА Б) НЕТ
2.	Ужа легко отличить от всех других змей по жёлтым или оранжевым пятнам на голове	
3.	Гадюки имеют голову треугольной формы	
4.	Обыкновенная гадюка не может иметь чёрный окрас. Черными бывают ужи	
5.	Если взять в руки Ужа обыкновенного, то можно ощутить неприятный запах	

Ответ:

1	2	3	4	5
А	Б	А	Б	А

Задание 5.

Умение интерпретировать научную информацию.

Задание на исключение неправильных утверждений.

Одним из главных факторов, определяющих активность рыб, является температура воды. Очень низкие температуры могут вводить рыб в оцепенение, а очень высокие приводят к замору рыбы. Дело в том, что растворимость кислорода в воде тем ниже, чем выше её температура. Поэтому в тёплой воде рыбы начинают испытывать дефицит кислорода, и их активность резко снижается.

Также от температуры зависит нерест – вымётывание икры и оплодотворение её сперматозоидами. У большинства европейской пресноводной рыбы нерест проходит весной.

Виды рыб	Температура воды, °С				Благоприятно для нереста
	Приводит рыбу в оцепенение	Питание рыб			
		Начало	Интенсивное	Окончание	
Налим	1	1	3–7	12	2–4
Форель	2	2	10–12	18	6–8
Щука	2	4	13–16	23	4–9
Окунь	2	4	12–15	21	6–8
Карп	6	8–10	20–28	30	15–23
Линь	6	10	20	30	17–23

Какие утверждения, сформулированные на основании этой таблицы, являются верными? Укажите все верные утверждения.

- 1) карп обитает в холодных горных реках с быстрым течением;
- 2) линь в морозные дни находится подо льдом в пассивном состоянии;

3) клёв окуня у берега будет максимальным в жаркий летний день после полудня;

4) форель предпочитает холодные водоёмы, температура в которых не поднимается выше 20°C;

5) щука нерестится весной одной из самых первых.

Ответ: 245.

Задание 6.

Умение проводить учебное исследование.

Задание на множественный выбор.

Насекомые – это самая большая по численности группа животных, их более 1 млн. видов. Самая разнообразная группа насекомых – жуки. Майский жук – членистоногое, которое имеет шесть ног и органы воздушного дыхания – трахеи. Тело жука состоит из трёх отделов: головы, на которой расположена одна пара усиков, груди и брюшка. Тело жука, как и других членистоногих, покрыто хитиновым панцирем, который выполняет функцию наружного скелета. У майского жука есть прочные и жёсткие надкрылья – передние крылья, закрывающие тонкие перепончатые задние крылья и большую часть брюшка.

Выберите из приведённого ниже списка два примера оборудования, которые следует использовать для ловли насекомых с целью изучения.

Список приборов:

1) гербарий;

2) кольцо для кольцевания;

3) сачок;

4) банка с крышкой;

5) фотоловушка.

Ответ: 34.

В заключение отмечу, что особенность функциональной грамотности проявляется в её назначении – решать жизненные задачи в различных сферах человеческой деятельности на основе прикладных знаний, необходимых в современном обществе.

Таким образом, функциональная грамотность является фактором, влияющим на участие людей в социальной, культурной, политической и экономической деятельности, в образовании на протяжении всей жизни.

Литература

1. Алексашина И. Ю., Абдулаева О. А., Киселев Ю. П. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: – СПб.: КАРО, 2019. – 160 с.

2. Киселев Ю.П., Ямщикова Д.С. «Естественно-научная грамотность. Живые системы. Тренажёр 7–9 классы», – М.: Изд-во «Просвещение», 2020.