

Развитие естественнонаучной грамотности как одного из компонентов функциональной грамотности

Как уже было сказано, естественнонаучная грамотность является составной частью функциональной грамотности, которая оценивается в международном исследовании образовательных достижений 15-летних школьников PISA.

Результаты последнего цикла исследования PISA, в котором приняли участие 79 стран, показывают, что, выполняя задания по оценке естественнонаучной грамотности, российские учащиеся демонстрируют результаты не только существенно ниже среднего международного уровня (средний уровень составляет 500 баллов по 1000-балльной шкале), но и ниже результатов по читательской и математической грамотности. Не менее тревожен тот факт, что отсутствует положительная динамика в результатах по естественнонаучной грамотности.

Под естественнонаучной грамотностью в исследовании PISA понимают способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, его готовность интересоваться естественнонаучными идеями.

Естественнонаучная грамотность предполагает наличие у человека стремления участвовать в аргументированном обсуждении проблем, имеющих отношение к естественным наукам и технологиям.

Есть ли в этом определении что-либо неожиданное для учителя биологии, физики, химии, физической географии? Абсолютно ничего.

Естествознание в основной школе строится преимущественно на основе научного метода познания явлений и процессов, когда через цепочку выстроенных заданий учащиеся осваивают умения:

- распознавать, описывать, объяснять явления;
- использовать эксперимент для проверки гипотез;
- формулировать выводы по результатам исследований.

Следует отметить, компетенции естественнонаучной грамотности формируются в связке при изучении всех предметов естественнонаучного цикла.

Как соотносятся требования к естественнонаучной грамотности с требованиями ФГОС к результатам освоения образовательных программ?

По сути, все компетенции естественнонаучной грамотности полностью пересекаются с требованиями федеральных образовательных стандартов к предметным, метапредметным и личностным результатам. Мы можем найти мотивационный момент в требованиях к личностным результатам (понимание ценности научного познания) и перечисление всех компетенций естественнонаучной грамотности в требованиях к предметным и метапредметным результатам (распознавание, описание и объяснение явлений и процессов, освоение методов научного познания, работа с информацией научного содержания).

И первый вывод моего выступления: так как требования к естественнонаучной грамотности являются составляющей требований ФГОС, то формирование естественнонаучной грамотности является обязательным массовым результатом освоения образовательных программ!

Как же организовать пространство урока с учетом актуальных требований к результатам обучения?

Во-первых, учитель должен подбирать задания по естественнонаучной грамотности и системно использовать их в предметном обучении в качестве логичного продолжения цепочки учебных заданий.

Во-вторых, учитель должен организовывать комплекс видов деятельности в процессе обучения для достижения планируемых результатов (предметных, метапредметных, личностных).

Конечно, для формирования функциональной грамотности можно использовать внеурочную деятельность или проектную, но первоочередной задачей является системное развитие компетенций естественнонаучной грамотности именно на уроке.

В-третьих, необходимо выстраивать межпредметные связи и участвовать в командной работе учителей-предметников в вопросах развития функциональной грамотности обучающихся.

Поэтому второй вывод я бы озвучила таким образом: задача формирования естественнонаучной не может быть решена отдельно взятым учителем, да и реальные ситуации (ситуации жизненного характера), как правило, являются межпредметными.

Инновационным направлением исследования PISA в 2022 году является оценка креативного мышления 15-летних школьников. Инструментарий для массовой оценки креативности предлагается впервые. Но как педагогический прием – инициирование учащихся на выдвижение оригинальных идей – учителям хорошо известен.

Начиная с самого первого урока биологии, физики или химии, когда мы говорим с учениками о том, что изучается в рамках того или иного предмета, можно легко повернуть разговор на проявление у школьников воображения, например: «Вспомни сказки и придумай примеры, как сказочные сюжеты, идеи реализовались в жизни». И, оказывается, реализовались очень многие сказочные идеи: ковер-самолет и самоходные сани, топор-саморуб и Золотой Петушок...

Самое главное, чтобы наши ученики из урока в урок получали подтверждение тому, что естествознание – это наука, которая сказки делает былью!

Низкие результаты российских школьников в международном исследовании PISA в части естественнонаучной грамотности объясняются, в том числе, недостатком соответствующих учебных материалов. С опубликованными открытыми заданиями PISA по естественнонаучной грамотности можно познакомиться на различных ресурсах. В целом это позволяет изучить международную рамку контрольных измерительных материалов. Но открытых заданий PISA слишком мало, чтобы говорить о возможности на основе только этих материалов организовать системную работу по формированию естественнонаучной грамотности в рамках предметного обучения. Более того, материалы PISA ориентированы на 15-летних школьников, тогда как работа по освоению рассмотренных выше компетенций должна проводиться заблаговременно, начиная с начальной школы (с освоения курса «Окружающий мир»).

В целях устранения обозначенных дефицитов в настоящее время осуществляется обширная деятельность по разработке национальных открытых банков заданий. Для сохранения идеологии международного исследования PISA при формировании банков заданий по оценке естественнонаучной грамотности перечень компетенций используется без изменений, поскольку выбор именно этих компетенций отражает глобальные тенденции развития современного школьного естественнонаучного образования.

В качестве примера рассмотрим открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7–9-х классов, разработанный специалистами Федерального института педагогических измерений в рамках федерального проекта «Развитие банка оценочных средств для проведения всероссийских проверочных работ и формирование банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности».

На экране представлена детализация предложенных в рамках исследования PISA компетенций, которая отражает фактически перечень требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования при изучении курса биологии, физической географии, физики и химии.

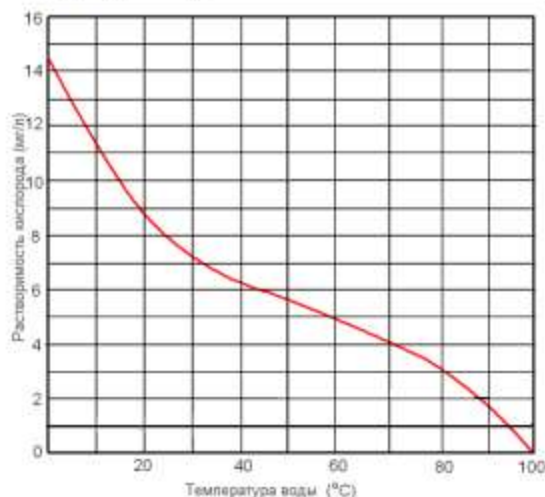
При разработке заданий выделяются следующие ситуации: глобальная, местная (национальная) и личностная. Например, выбор продуктов для сбалансированной диеты – это личностная ситуация, а анализ проблем изменения климата на Земле – глобальная.

Задания строятся по различным содержательным блокам (на экране).

В рамках данного проекта выделяют 3 уровня сложности заданий, как это принято в структуре международного исследования PISA (низкий, средний и высокий уровень). Формирование естественнонаучной грамотности на современном уроке не стоит выделять в отдельный этап, а необходимо органично встроить в структуру преподавания.

Итак, задание по биологии, 9 класс. Тема «Обмен веществ и превращение энергии» (раздел «Витамины»)

Одноклассницы вместе делали уроки, проголодались и решили сварить картошку. Перед тем, как чистить клубни, Таня налила в кастрюльку воду и поставила её на огонь. Очищенные клубни она поместила в уже кипящую воду. Катя смотрела за действиями Тани и думала о том, что она делает по-другому: кладёт очищенные клубни в холодную воду, которая затем подогревается вместе с картофелем. Она спросила у подруги, почему лучше класть картошку в уже кипящую воду. В ответ вместо объяснения подруга зачем-то показала ей график, показывающий содержание кислорода в воде в зависимости от температуры воды.



5. Почему при варке картофеля лучше класть сырые клубни сразу в кипящую воду, а не ждать, пока вода согреется и закипит вместе с картошкой?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- ☐ В кипящей воде нет кислорода, разрушающего витамин С.
- ☐ Кипящая вода препятствует развитию болезнетворных микроорганизмов.
- ☐ В уже кипящей воде картошка сварится быстрее.
- ☐ В кипящей воде клубни лучше развариваются.

Выполнение задания стоит начать с анализа графика зависимости растворимости кислорода от температуры воды. Из графика следует, что кислород в холодной воде растворяется лучше, чем в горячей. Разрушение витамина С зависит от содержания кислорода.

Для выполнения данного задания необходимы базовые знания не только биологии, но и по физике, математике, химии.

Межпредметные знания понадобятся и при выполнении задания «Многообразие, роль и значение водорослей» по биологии в 7 классе:



Для его выполнения необходимо знания по биологии о жизнедеятельности водорослей, по географии - о температуре окружающей среды; по химии - о загрязнении водоема органикой и неорганикой.

Задание по химии, 8 класс

Почему малахит часто используют для оформления помещений и практически не применяют для наружной отделки зданий?

В этом задании обучающимся необходимо применить естественнонаучные знания для анализа описанной ситуации. Малахит часто используют для оформления помещений, так как на протяжении двух столетий самоцвет почитался как символ могущественного Российского государства. Русские императоры XVIII–XIX веков украшали свои покои малахитом, а декоративные сувениры из камня преподносили в дар монархам других государств.

Возможный ответ

Ответ: под воздействием факторов окружающей среды малахит легко разрушается.

Малахит, как и все карбонаты, реагирует с кислотами, поэтому при выпадении осадков в виде «кислотных дождей» возможно его постепенное разрушение или ухудшение качества поверхности

Дан верный ответ и приведено
пояснение

1 балл

Другие ответы или ответ отсутствует

0 баллов

Знания по физике, химии понадобятся учащимся для выполнения задания по предмету «Химия» 8 класс по теме «Вода. Растворы. Понятия об основаниях» для обоснования работы разных видов огнетушителей.

Тема: Вода. Растворы. Понятие об основаниях

Формируемое умение: описывать и оценивать способы, которые используют ученые, чтобы обеспечить надежность данных и достоверности объяснений

Задание 3.

ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ В КАЖДОМ ДОМЕ

В чем состоит противопожарное действие при тушении пожара следующими способами: а) водой; б) пеной с углекислым газом из огнетушителя; в) песком; г) асбестовой тканью? Используйте следующие предположения: 1) вытесняет кислород из сферы горения; 2) обволакивает пламя; 3) перекрывает доступ кислорода к пламени; 4) обволакивает и охлаждает пламя.

А	Б	В	Г
4	1	2	3

Дополнительное задание:

Каждое из названных противопожарных действий опирается на проведенные научные исследования. Какие условия их проведения обеспечат высокую надежность результатов, которые стали использоваться в бытовой практике? Элементы ответа: наличие контрольной группы (образца), большая статистика, повторность результатов и др.

И еще один пример из физики – пример применения метода научного познания при изучении электризации (8 класс).

Пример применения метода научного познания при изучении электризации (8 класс)

На первом этапе можно вспомнить жизненные наблюдения: при поглаживании шерсти кошки или снятии синтетического свитера при низкой влажности можно заметить в темноте искорки; при расчесывании волос пластмассовым гребнем можно слышать потрескивание волос.

Что общего у этих наблюдений? Наличие трения. Устанавливаем закономерность и выдвигаем гипотезу: при трении тела приобретают особые свойства (или электризуются).

Наблюдение явления и установление закономерностей

Выдвижение гипотезы для объяснения закономерностей

Создание модели явления и экспериментальная проверка гипотезы

Открытие физических законов, создание физической теории

Объяснение других явлений на основе открытого закона

Открытый банк заданий по разным предметам расположен на таких цифровых образовательных ресурсах, как:

«Российская электронная школа»

«Федеральный институт педагогических измерений»

«Виртуальная образовательная лаборатория»

«Контроль знаний»

«Национальное исследование качества образования».

В заключении следует отметить: российская система образования рассматривает фундаментальные знания как основу для решения реальных задач, стоящих перед обществом. Учителю сегодня необходимо всесторонне рассматривать различные аспекты формирования естественнонаучной грамотности. Это является актуальным как с точки зрения подготовки школьников к международным и национальным исследованиям, так и с точки зрения формирования компетенций, направленных на адаптацию обучающихся к жизни в современном обществе.