Методический инструментарий при формировании

естественнонаучной грамотности на уроках химии

*Скурихина С. Н., учитель химии*

*МБОУ СШ № 69*

Модернизация современного образования невозможна без развития функциональной грамотности учащихся, которая предусматривает сформированность умений самостоятельно добывать, анализировать, структурировать и эффективно использовать информацию для максимальной самореализации и полезного участия в жизни общества.

Под функциональной грамотностью понимается **способность человека вступать в отношения с внешней средой, максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней**. Следовательно, основной задачей современной массовой школы является создание оптимального комплекса условий, которые будут способствовать формированию и развитию функционально грамотной личности, свободно ориентирующейся в современном мире и действующей в соответствии с общественными ценностями, ожиданиями и интересами.

Одним из видов функциональной грамотности, в рамках внешней оценки учебных достижений учащихся, является **естественнонаучная грамотность, под которой понимается способность использовать естественнонаучные знания и доказательства, оценивать их достоверность, выявлять проблемы, прогнозировать возможные изменения и делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека**.

Естественнонаучная грамотность человека отображает общий уровень культуры общества, в котором он живет, охватывая его способности к использованию естественнонаучных знаний; умению выявлять проблемы и делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека. Понимание естественнонаучных явлений, умение их объяснять, описывать, оценивать, планировать исследовательскую деятельность, научно интерпретировать данные и доказательства являются основными компетентностями естественнонаучной грамотности. Они оценивается в международных исследованиях, в заданиях PISA, TIMSS и др.

По результатам исследований PISA в предыдущие годы выявлены проблемы в области естественнонаучной грамотности. Так, у российскихшкольников слабо сформированы следующие умения:

* осуществлять поиск информации по ключевым словам;

• анализировать процессы проведения исследований;

• составлять прогнозы на основе имеющихся данных;

• выявлять и интерпретировать научные факты и данные исследований;

• интерпретировать графическую информацию;

• проводить оценочные расчеты и прикидки.

Что же можно сделать для совершенствования школьного естественнонаучного образования? На мой взгляд, одним из средств формирования этих умений и способов деятельности является использование общих подходов к разработке учебных заданий в курсах химии, физики и биологии. Задания на материале каждого учебного предмета должны включать решение мировоззренческих, экологических и практико-ориентированных проблем в контексте реальных жизненных ситуаций. В современных учебникам по большинству УМК такие задания отсутствуют или представлены в минимальном количестве.

В своей деятельности я стремлюсь использовать такой методический инструментарий, который содержат компетентностные задания, экспериментальные работы исследовательского типа, анализ первичных научных данных и др. Эффективными в данном случае оказываются задания, формулировки которых начинаются так:

- «Что будет, если…?», «Попробуй объяснить…» – задания на объяснение явлений и фактов;

- «Как узнать…?» – задания на применение методов познания;

- «Сделай вывод» – задания на формирование умений делать выводы на основе данных.

Измерительный инструментарий PISA, на который приходиться ориентироваться при формулировке заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности, содержит задания, основанные на реальных жизненных ситуациях. Они объединены в тематические блоки и включают описание реальной жизненной ситуации, представленные, как правило, в проблемном ключе, и ряд вопросов-заданий, связанных с этой ситуацией.

При этом каждое из заданий классифицируется по следующим параметрам:

• компетентность, на оценивание которой направлено задание;

• тип естественнонаучного знания, затрагиваемый в задании;

• контекст;

• познавательный уровень (или степень трудности) задания.

Компетенции или уровни естественнонаучной грамотности:

1. компетенция: научное объяснение явлений
2. компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования
3. интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Типы научного знания:

* Содержательное знание, знание научного содержания, относящегося к следующим областям**: «Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной».**

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

Контекстом можно назвать тематическую область, к которой относится описанная в задании проблемная ситуация. Например, в PISA эти ситуации группируются по следующим контекстам:

• здоровье;

• природные ресурсы;

• окружающая среда;

• опасности и риски;

• связь науки и технологий.

Познавательные уровни сформированности естественнонаучной грамотности всем известны – высокий, средний, низкий.

Еще раз хочется подчеркнуть, что инструментарий PISA - не типичные учебные задачи по физике, химии или математике, характерные для российской школы, а 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. Как показывает опыт педагогической деятельности, ученик может знать существо вопроса, но поделиться своими знаниями с окружающими не в состоянии, т.е. его коммуникативная компетентность не сформирована. С одной стороны, хорошо известно, что глубокое понимание предмета формируется тогда, когда ты можешь об очень сложном рассказать доступным собеседнику языком. С другой – условия задачи заданы неопределенно: при решении учащемуся приходится опираться на свой жизненный опыт, привлекать знания, полученные на других предметах естественнонаучного цикла, высказывать предположения и принимать или отвергать их.

Какими же должны быть задания, формирующими «грамотность»? Ниже привожу пример задания PISA, соответствующее требованиям:

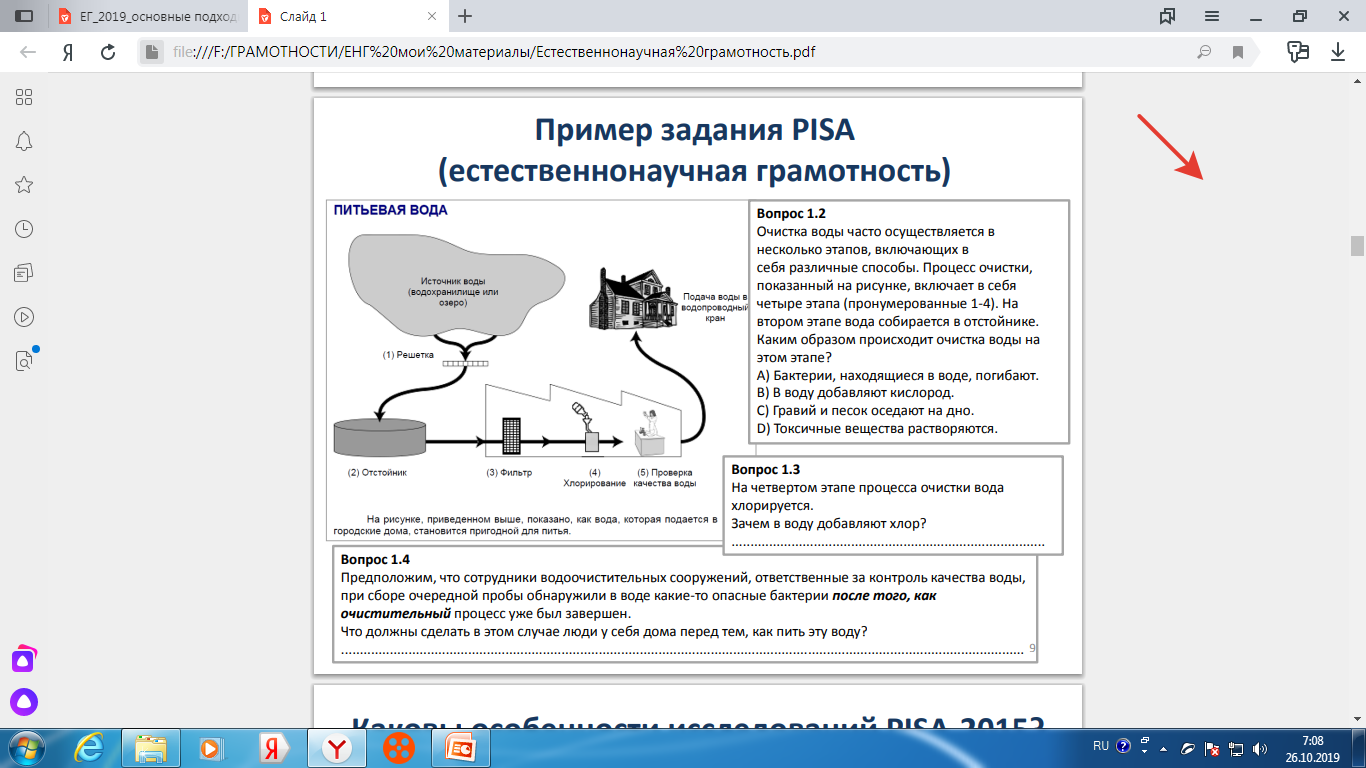
• Задания должны содержать как текстовую информацию, так и информации в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем («не сплошные» тексты);

• Задания должны быть основаны на материале из разных предметных областей (для выполнения надо интегрировать разные знания и использовать общеучебные умения);

• В заданиях может быть не ясно, к какой области знаний надо обратиться, чтобы определить способ действий или информацию для постановки и решения проблемы;

• Задания могут требовать привлечения дополнительной информации или, напротив, содержащих избыточную информацию и «лишние данные»;

• Задания должны быть комплексными и структурированными, состоящими из нескольких взаимосвязанных вопросов



Такие задания не каждый учитель сходу может составить. Этому нужно учиться. В практике своей педагогической деятельности я использую готовые образцы подобных заданий. Кроме этого, составляю такие задания.

**Примеры заданий.**

**8 класс тема «Растворы»**

**Задача 1.** В середине марта, т.е. за месяц до посева, начинают готовить семена огурцов. Их подвешивают для прогревания над батареей. Затем на 10 мин. помещают в раствор поваренной соли NaCl с массовой долей 0,05 или 5%. Для посева отбирают лишь потонувшие семена, всплывшие выбрасывают. Кстати, обработка раствором соли не только помогает отобрать полноценные семена, но и удаляет с их поверхности возбудителей заболеваний.

Задание: Приготовьте 80 г такого раствора.

**Задача 2.** В реанимацию попадают больные, потерявшие много крови. В этих случаях используют 0,85%-й раствор поваренной соли (ϸ= 1 г/мл), который называется физиологическим раствором.

Задание: Представьте, что вы медсестра реанимационного отделения и должны срочно приготовить 800 мл такого раствора. Как вы на месте медсестры приготовили бы такой раствор? (Ответ: Растворить 6,8 г соли в 793 мл воды.)

**Задача 3.** Фармацевту необходимо приготовить 5%-ный раствор иода, который используют для обработки ран. Какой объем раствора он может приготовить из 10 г кристаллического иода, если плотность раствора должна быть 0,950г/мл?

Вопросы:

1. Какую формулу имеет кристаллический иод?
2. Что значит «приготовить раствор»?
3. Сделайте по условию задачи необходимые расчеты для приготовления раствора.

**11 класс тема «Углеводы».**

**Задача 1.**У дельфина слёзы сладкие, потому что в слезе дельфина содержатся сахара – галактоза и фруктоза. Углеводно-белковые, напоминающие белок куриного яйца, слёзы служат смазкой. Дельфины плачут, чтобы лучше видеть и быстрее плавать.

Вопросы:

1. Установите молекулярную формулу фруктозы, которая придаёт дельфиньим слезам сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: 40,0%(С), 6,6%(Н), 53,4%(О).
2. Сравните (в табличной форме) физические свойства глюкозы и фруктозы.  
   **Задача 2.** На гидролизном заводе за сутки из древесных опилок получено 50 т. 96% этилового спирта. Вычислите объем выделившегося углекислого газа в атмосферу. К чему может привести повышенное содержание углекислого газа в атмосфере?

**11 класс тема «Аминокислоты».**

**Задача 1.** Одной из причин долголетия японцев является широкое употребление в пищу морепродуктов. Содержащиеся в них жиры являются ненасыщенными. В их состав входит большое число незаменимых жирных кислот и жирорастворимых витаминов. Как незаменимые жирные кислоты, так и жирорастворимые витамины являются важнейшими составляющими рациона питания, необходимыми для поддержания здоровья человека и продления его жизни.

Задание.

1. Установите относительную молекулярную массу незаменимой аминокислоты – триптофана С11 Н12 О2 N2. (Ответ. 204.)
2. Приготовьте сообщение о незаменимых аминокислотах.

Возможности уроков химии, физики, географии и биологии позволяют включать в их содержание проблемные вопросы, предусматривать на уроке время на обдумывание и обсуждение вопроса учащимися между собой, например, в парах или мини-группах, предлагать давать развернутые ответы для обоснования своей точки зрения, объяснения явлений или результатов исследования. Содержание естественных наук предоставляет возможности ученикам научиться формулировать свою гипотезу исследования, найти, а порой и экспериментально реализовать способ проверки гипотезы, в том числе и ошибочной. На мой взгляд, хорошо в этом себя зарекомендовали вопросы-суждения:

* Чем объяснить, что……..?
* В каком случае…………….?
* Когда…………………………….?
* Каким образом…………….?
* Вследствие чего……………?
* Почему………………………….?
* Как доказать, что………….?

Такие вопросы можно как заранее приготовить учителем для учащихся, так и на уроке дать задание ученикам придумать такие вопросы друг для друга. Приведу примеры вопросов, которые даю учащимся при изучении темы «Азот» в 9 классе:

- Как доказать, что азот проявляет и окислительные, и восстановительные свойства?

- Каким образом понимать выражение «Азот – безжизненный газ, но без азота нет жизни»?

- Почему азот, являясь основной составной частью воздуха, не взаимодействует с веществами его окружающими?

- Почему бобовые растения называют «зелеными удобрениями»?

- Вследствие чего в дождевой воде обнаруживаются следы азотной кислоты?

Такие задания имеют творческий, в каком-то смысле изобретательский характер. Они не могут быть одинаково успешно выполнены всеми. Но они служат достижению цели развития как общеучебных умений, так и личностных качеств.