

Методические рекомендации по естественнонаучной грамотности.

Ведущий специалист МКУ «РИМЦ»
Л.Б. Литвинова

Естественнонаучная грамотность (далее ЕНГ) - это один из аспектов функциональной грамотности.

Функциональная грамотность- способность человека вступать в отношение с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней.

Этот термин отражает общеучебную компетенцию, что на современном этапе обеспечивается за счет внедрения Федерального образовательного стандарта (далее ФГОС) всех ступеней образования.

Это тот уровень грамотности, который делает возможным полноценную деятельность индивида в социальном окружении.

Лишь функционально грамотная личность способна использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

PISA Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся (Programme for International Student Assessment) – это международное сопоставительное исследование качества образования, в рамках которого оцениваются знания и навыки учащихся школ в возрасте 15-ти лет.

Данное международное исследование проводится под эгидой Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Национальным центром проведения исследования PISA в Российской Федерации является ФГБУ «Федеральный институт оценки качества образования».

Тест PISA позволяет оценить жизненность образовательных результатов по отношению к запросам и ожидаемым результатам заказчиков, т.к. особый интерес на этапе окончания обязательного образования представляют не уже приобретенные знания и умения, а то, как они могут быть применены и полезны учащимся в будущем, насколько обучение в школе подготовило их к самостоятельному учению, к самостоятельному добыванию необходимой информации, к адаптации в обществе.

Оценка качества образования в международном исследовании PISA опирается на сформированность функциональной грамотности:

- математическая грамотность;
- читательская грамотность;
- естественнонаучная грамотность;
- финансовая грамотность;
- глобальные компетенции;
- креативное мышление.

Под естественно-научной грамотностью (ЕНГ) в исследовании PISA понимается способность использовать естественно-научные знания для постановки вопросов, освоения новых знаний, объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов, основанных на научных доказательствах в отношении естественно-научных проблем; понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания; демонстрировать осведомленность о влиянии естественных наук и технологий на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества; проявлять активную гражданскую позицию по вопросам, связанных с естествознанием.

Т.е. владение какими сформированными естественно-научными компетенциями должны продемонстрировать обучающиеся, позволяющими им принимать участие в различных жизненных ситуациях, связанных с естествознанием и технологиями.

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

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

Научное объяснение явлений включает в себя распознавание, выдвижение и оценку объяснений для природных и техногенных явлений, что включает способности:

- Вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания;
- Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- Сделать и подтвердить соответствующие прогнозы;
- Предложить объяснительные гипотезы;
- Объяснить потенциальные применения естественнонаучного знания для общества.

Понимание особенностей естественнонаучного исследования подразумевает описание и оценку исследований, предположение научных способов, что включает способности:

- Распознавать вопрос, исследуемый в данной естественнонаучной работе;
- Различать вопросы, которые возможно естественнонаучным путем исследовать;
- Предложить способ научного исследования данного вопроса;
- Оценить с научной точки зрения предполагаемые способы изучения данного вопроса;
- Описать и оценить способы, которые используют ученые, чтобы обеспечить надежность данных и достоверность объяснений.

Интерпретация данных научных доказательств для получения выводов использует анализ и оценку научной информации, утверждений и аргументов при получении выводов, что включает способности:

- Преобразовывать одну форму представления информации в другую;
- Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;
- Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных статьях;
- Отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях;
- Оценить научные аргументы и доказательства из различных источников.

Каждая из трех основных компетенций, составляющих ЕНГ, включает в себя набор конкретных умений, на проверку которых может быть непосредственно направлено задание.

Каждая из компетентностей, оцениваемых в задании, может демонстрироваться на материале научного знания следующих типов:

- 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.

Содержательные области можно формально соотнести с предметными знаниями. Так, «Физические системы» – это преимущественно материал физики и химии, «Живые системы» – биология, «Науки о Земле и Вселенной» – география, геология, астрономия. Однако с точки зрения содержания задания по ЕНГ, используемые в PISA, часто имеют межпредметный характер. Что касается процедурного знания, то оно в равной мере относится ко всем естественнонаучным предметам, что, в первую очередь, и позволяет объединять их в одну группу и говорить именно о естественнонаучной, а не о какой-то узко предметной, грамотности. В нашей практике комплекс знаний, умений, компетентностей, относящихся к типу процедурного знания, принято объединять под рубрикой «Методы научного познания».

При этом каждая из ситуаций может рассматриваться на одном из трех уровней: личностном, местном/национальном и глобальном.

Международные сравнительные исследования в области образования подтверждают, что российские учащиеся сильны в области предметных знаний, но у них возникают трудности в применении предметных знаний в ситуациях, приближенных к жизненным реальностям.

Причины затруднений в выполнении заданий PISA следующие:

1. Задания PISA – нетипичны, т.е. их решение сложно однозначно описать и получить доступ к заученному алгоритму.

2. Ограниченное количество практико-ориентированных и компетентностных заданий представлено в УМК естественнонаучных предметов и измерительных материалах Государственной итоговой аттестации.

3. Недостаточная подготовка учителей в области формирования функциональной грамотности, а также отсутствие необходимых учебно-методических материалов.

Понятие ЕНГ, как и задача формирования этого вида функциональной грамотности, абсолютно согласуются с требованиями к образовательным результатам, определенным в ФГОС ООО. Чтобы убедиться в этом, достаточно сравнить набор основных компетенций, определяющих ЕНГ, с требованиями ФГОС ООО к ряду метапредметных и предметных образовательных результатов

Таблица «Компетенции ЕНГ и требования ФГОС ООО к образовательным результатам.»

Компетенции ЕНГ	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
Научное объяснение явлений, включая: применение естественнонаучных знаний для объяснения явлений; использование и создание объяснительных моделей; и др.	Создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач (метапредметный результат образования).
Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования, включая: распознавание и формулирование цели данного исследования; выдвижение объяснительных гипотез и предложение способов их проверки; Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования, включая: распознавание и формулирование цели данного исследования; выдвижение объяснительных гипотез и предложение способов их проверки; предложение или оценка способов научного исследования данного вопроса.	Овладение научным подходом к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы (общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»). Приобретение опыта применения научных методов познания (предметный результат изучения физики). Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ (предметный результат изучения химии). Приобретение опыта использования методов биологической науки (предметный результат изучения биологии)
Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов, включая: анализ, интерпретацию данных и получение соответствующих выводов; преобразование одной формы представления данных в другую; и др.	Определение понятий, создание обобщений, установление аналогий, классификация, установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, умозаключений (индуктивных, дедуктивных и по аналогии) и получение выводов (метапредметный результат образования).

	Оценка результатов экспериментов, представление научно обоснованных аргументов своих действий (общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»).
--	---

Сравнение показывает, что компетентности, составляющие ЕНГ, и требования стандарта вполне согласуются друг с другом, однако в ФГОС для определения соответствующих умений часто используются другие слова, но главное, эти умения «рассеяны» по группам метапредметных и предметных результатов, не образуя в стандарте единого блока, показывающего общие цели и планируемые результаты изучения всех естественнонаучных предметов.

Современная школа владеет новыми масштабными возможностями по обучению детей с привлечением различных источников получения и применения знаний.

Всем известно, что любая педагогическая технология характеризуется совокупностью приёмов, форм, методов и средств передачи, получения, закрепления, применения научного знания, а также способов организации учебно-познавательного процесса, связанная с конкретной деятельностью учеников и учителя по достижению поставленных целей.

В условиях реализации требований ФГОС наиболее актуальными и результативными, на наш взгляд, являются следующие педагогические технологии:

- Информационно-коммуникационная технология;
- Технология критического мышления;
- Технология проектного обучения;
- Кейс-технология;
- Технология интегрированного обучения;
- Технологии уровневой дифференциации;
- Педагогика сотрудничества

Такой педагогический микс, позволяет сформировать у детей необходимый набор ключевых компетенций для успешного выполнения не только к ГИА, но и ВПР,РДР и теперь к международные исследования.

При подготовке к любому виду аттестации ученика мы, педагоги, изучаем нормативные документы (спецификации и кодификаторы), так вот, на мой взгляд, прототипом заданий формата PISA являются региональные метапредметные работы.

Успешное выполнение заданий невозможно без владения читательской грамотностью, математической грамотностью, креативным мышлением, глобальными компетенциями и финансовой грамотностью. Конечно, все закладывается в начальной школе, но всему научить за первые 4-е года невозможно, поэтому наша в основной и старшей школе задача не потерять того чем уже владеют дети и максимально усовершенствовать их способности.

Педагогика сотрудничества позволяет создать комфортный психологический климат в классе, способствующий работе детей в группе, уверенному высказыванию своей точки зрения и доказательной базы, обсуждению естественно-научной проблемы с различных позиций (научной, бытовой, технологичной, математической, экономической, неординарности).

Несмотря на то, что современные дети без проблем используют для своего общения различные гаджеты, они к сожалению теряются при встрече с компьютерной версией самого обычного теста, тем самым ухудшая свой результат, а как известно, PISA имеет компьютерный формат представления заданий. Поэтому на своих уроках мы используем не только собственные презентации, готовые мультимедиа продукты, позволяющие визуализировать научную информацию, но составляем собственные интерактивные тесты, которые ребенок может решить на уроке (на ноутбуке или нетбуке) и на уроке, после сбора результатов, один из успешных учеников комментирует свои ответы и действия.

Для формирования ЕНГ будут приниматься следующие меры:

- усиление естественнонаучной составляющей в курсе «Окружающий мир» начальной школы;
- возвращение полноценного естественнонаучного образования в 5-6 классы;
- согласование общих задач естественнонаучного образования в преподавании отдельных естественнонаучных предметов.

Естественнонаучные предметы в современную информационную эпоху, должны преподаваться не как огромный набор сведений, предназначенный для запоминания, а как действенный инструмент в познании мира.

Список литературы:

1. Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). Примеры заданий по естествознанию // Центр оценки качества образования ИСМО РАО. 2007. 115 с.

2. Основные результаты международного исследования PISA-2015 // Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2016. [Электронный ресурс]. www.centeroko.ru (дата обращения: 11.06.2019).

3. Пентин А.Ю., Ковалева Г.С., Давыдова Е.И., Смирнова Е.С. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA // Вопросы образования. 2018. №1. С. 79-109.

4. Результаты международного исследования TIMSS 2015, 4 класс (краткий отчет на русском языке). / Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2016. [Электронный ресурс]. www.centeroko.ru (дата обращения: 11.06.2019).

5. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas / Committee on Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. National Research Council. Washington, DC: The National Academies Press. 2012. 399 с.

6. International science benchmarking report. Taking the lead in science education: forging Next-Generation Science Standards. / Achieve. 2010. 83 с. 7. Science syllabus. Primary. 2014. Ministry of Education, Singapore. 59 с. Материалы подготовлены А.Ю. Пентиным, Е.А. Никишовой, Г.Г. Никифоровым