

Математическая грамотность, как одна из составляющих функциональной грамотности

Математическая грамотность является вторым по значимости компонентом функциональной грамотности вместе с читательской грамотностью. Она предполагает способность использовать математику, чтобы помочь решить реальные проблемы, включает также способность понимать «язык» математики.

В рамках исследования PISA-2021 используется следующее определение: математическая грамотность – это способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах. Она включает в себя понятия, процедуры и факты, а также инструменты для описания, объяснения и предсказания явлений. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане в XXI веке. В концепции по математике исследования PISA-2021 ключевой составляющей понятия «математическая грамотность» является МАТЕМАТИЧЕСКОЕ РАССУЖДЕНИЕ.

Способность рассуждать логически и убедительно формулировать аргументы – это навык, который приобретает все большее значение в современном мире. Математика – это наука о четко определенных объектах и понятиях, которые можно анализировать и трансформировать различными способами, используя математическое рассуждение для получения вывод

Основа организации исследования математической грамотности включает три структурных компонента:

- контекст, в котором представлена проблема;
- содержание математического образования, которое используется в заданиях;
- мыслительная деятельность, необходимая для того, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с математическим содержанием, необходимым для её решения

Математическое содержание заданий

- изменение и зависимости – задания, связанные с математическим описанием зависимости между переменными в различных процессах, т.е. с алгебраическим материалом;

- пространство и форма – задания, относящиеся к пространственным и плоским геометрическим формам и отношениям, т.е. к геометрическому материалу;
- количество – задания, связанные с числами и отношениями между ними, в программах по математике этот материал чаще всего относится к курсу арифметики;
- неопределённость и данные – задания охватывают вероятностные и статистические явления и зависимости, которые являются предметом изучения разделов статистики и вероятности.

Мыслительная деятельность

- формулировать ситуацию на языке математики;
- применять математические понятия, факты, процедуры размышления;
- интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты.

Очевидно, что каждый из этих мыслительных процессов опирается на математические рассуждения.

PISA выделяет 6 уровней математической грамотности

- *Уровень 6* - Самостоятельно мыслящие, способные функционировать в сложных условиях, осмыслить, обобщить и использовать информацию, полученную на основе исследования и моделирования сложных проблемных ситуаций в нетипичных контекстах. Учащиеся могут гибко связывать различные источники информации и представления.
- *Уровень 5* -Способные создавать и работать с моделями сложных проблемных ситуаций, выбирать, сравнивать и оценивать соответствующие стратегии решения комплексных проблем, умение размышлять и рассуждать, связывать между собой формы представления информации.
- *Уровень 4* - Способные работать с четко определенными моделями сложных конкретных ситуаций, выбрать и интегрировать информацию, представленную в различной форме, изложить свои объяснения и аргументы, опираясь на свою интерпретацию, доводы и действия.
- *Уровень 3* -Способные выполнять четко описанные процедуры, выбор и применения простых методов решения, способность справляться с

процентами, обыкновенными и десятичными дробями, работать с пропорциональными зависимостями.

- *Уровень 2* - Умеющие интерпретировать и распознавать в контекстах ситуации, где требуется применять стандартные алгоритмы, формулы, процедуры, соглашения или правила для решения проблем, способны грамотно интерпретировать полученные результаты.
- *Уровень 1* – Учащиеся способны ответить на вопросы в знакомых контекстах, когда представлена вся необходимая информация и вопросы ясно сформулированы. Они способны распознать нужную информацию и выполнить стандартные процедуры в соответствии с прямыми указаниями в четко определенных ситуациях. Они могут выполнить действия, которые почти всегда очевидны и явно следуют из описания предложенной ситуации.
- *Уровень ниже 1* - Учащиеся способны выполнить очень прямые и простые математические задания, например, найти единственное значение на четко оформленной диаграмме или в таблице, где надписи на диаграммах или столбцах и строках таблицы полностью соответствуют словам, приведенным в описании ситуации и в вопросах к ней.

Один из важных аспектов математической грамотности – это применение математики в различных ситуациях, которые связаны с личной и школьной жизнью, местным обществом, общественной жизнью, работой и отдыхом. Основная проблема при формировании математической функциональной грамотности: как сформулировать (переформулировать) задачу, чтобы найти тот математический аппарат, с помощью которого уже можно решить привычную математическую задачу? Как оценить математические связи между событиями. Кроме того, важна интерпретация результата, полученного математическими вычислениями, обратный перевод с математического языка на язык решаемой проблемной задачи. Важно, чтобы учащиеся поняли, что реальные объекты и процессы в жизни редко принимают правильную математическую форму. Тем не менее, во всех рассматриваемых задачах можно найти подходящую математическую модель, распознать математическую составляющую в модели.

Типы задач, которые рассматриваются на уроках математики, описывающие реальные проблемы:

- повседневные дела – покупки, здоровье, приготовление еды, обмен валют, оплата счетов, туристические маршруты;

- трудовая деятельность – подсчеты заказа материалов, измерения;
- общественная жизнь – демография, экология, прогнозы, изучение динамики социальных процессов.
- наука – работа с формулами из различных областей знаний

Развивать математическую грамотность надо постепенно. Регулярно включать в ход урока задания на «изменение и зависимости», «пространство и форму», «неопределенность», «количественные рассуждения» и т.п.

Поэтапное развитие умений, составляющих основу математической грамотности

Метапредметные результаты	Математическая грамотность
5 класс Уровень узнавания и понимания	Уровень оценки (рефлексии) в рамках метапредметного содержания
6 класс Уровень понимания и применения	Уровень оценки (рефлексии) в рамках метапредметного содержания
7 класс Уровень анализа и синтеза	формулирует математическую проблему на основе анализа ситуации
8 класс Уровень оценки (рефлексии) в рамках предметного содержания	интерпретирует и оценивает математические данные в контексте лично значимой ситуации
9 класс Уровень оценки (рефлексии) в рамках метапредметного содержания	интерпретирует и оценивает математические результаты в контексте национальной или глобальной ситуации

Эти задания можно использовать по усмотрению учителя:

- Как игровой момент на уроке;
- Как проблемный элемент в начале урока;
- Как задание – «толчок» к созданию гипотезы для исследовательского проекта;
- Как задание для смены деятельности на уроке;
- Как модель реальной жизненной ситуации, иллюстрирующей необходимость изучения какого либо понятия на уроке;

- Как задание, устанавливающее межпредметные связи в процессе обучения.

Практическое применение математической грамотности.

Изменения, произошедшие в КИМах ОГЭ по математике в 9 классах в 2020 году, когда раздел реальной математики был заменен на практико - ориентированную задачу, потребовал от учителей математики немало усилий, для того чтобы дети научились решать такого вида задачи. Ни одной похожей задачи в учебниках математики нет! Поэтому остро встала необходимость в решении таких задач. При проверке функциональной грамотности, в разделе: «математическая грамотность» мы сталкиваемся как раз с решением таких задач, связанных с жизнью. Представление о таких задачах можно рассмотреть на примере диагностического теста по математике 8 класса, где видна структура работы, ее уровень, критерии оценивания.

В таблицах приведены результаты тестирования 8 классов по математической грамотности некоторых учеников.

Результаты математической грамотности за 7.12.21

Класс	Участник	Сумма баллов	Максимальный балл	Процент выполнения	Уровень сформированности ФГ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8а	Работа 1	11	13	84,62	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	Работа 2	12	13	92,31	-	2	2	1	1	1	1	2	1	1
	Работа 3	12	13	92,31	-	2	2	1	1	1	1	2	1	1
	Работа 4	11	13	84,62	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	Работа 5	12	13	92,31	-	2	2	1	1	1	1	2	1	1

Класс	Участник	Сумма баллов	Максимальный балл	Процент выполнения	Уровень сформированности ФГ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8б	Работа 1	12	16	75,00	-	2	0	2	2	1	1	0	1	2	1

Работа 2	11	16	68,75	-	2	0	2	1	1	1	0	1	2	1
Работа 3	12	16	75,00	-	2	0	2	2	1	1	0	1	2	1
Работа 4	13	16	81,25	-	2	0	2	2	1	1	1	1	2	1

Класс	Участник	Сумма баллов	Максимальный балл	Процент выполнения	Уровень сформированности ФГ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8в	Работа 1	12	14	85,71	-	1	1	1	2	2	1	1	2	1
	Работа 2	11	14	78,57	-	1	0	1	2	2	1	1	2	1
	Работа 3	12	14	85,71	-	1	0	2	2	2	1	1	2	1
	Работа 4	8	14	57,14	-	1	1	1	1	2	1	1	0	0

Результаты математической грамотности за 21.12.21

Класс	Участник	Сумма баллов	Максимальный балл	Процент выполнения	Уровень сформированности ФГ	1	2
8	Работа 1	11	14	78,57	-	1	1
	Работа 2	11	14	78,57	-	1	1
	Работа 3	11	14	78,57	-	1	1
	Работа 4	11	14	78,57	-	1	1
	Работа 6	9	14	64,29	-	1	1
	Работа 7	9	14	64,29	-	1	1
	Работа 10	11	14	78,57	-	1	1

Для успешной сдачи экзамена по математике необходимо включать работы по математической грамотности в уроки математики, которые позволят реально оценивать уровень подготовки детей к решению такого вида задач