

Методические рекомендации по формированию математической функциональной грамотности школьников.

Ведущий специалист МКУ «РИМЦ»
Каневского района
Сенькина Ж.В.

Математическая грамотность - способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира. Она включает использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину.

Анализ заданий, оценивающих математическую грамотность, позволяет выделить относительно небольшой перечень знаний и умений, которые считаются необходимыми для математически грамотного современного человека, с точки зрения международных экспертов. К ним относятся:

- пространственные представления,
- пространственное воображение,
- некоторые свойства пространственных фигур,
- использование масштаба,
- нахождение периметра и площадей нестандартных фигур;
- умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме (таблиц, диаграмм, графиков реальных зависимостей), характерную для средств массовой информации;
- работа с формулами, знаковые и числовые последовательности;
- вычисления с рациональными числами, действия с процентами;
- умение выполнять действия с различными единицами измерения (длины, массы, времени, скорости);
- использование среднего арифметического для характеристики явлений и процессов, близких к реальной действительности.

Успешное выполнение большинства заданий связано с развитием такого важнейшего общеучебного умения, как умение внимательно прочитать связный текст, выделить в приведенной информации только те факты и данные, которые необходимы для получения ответа на поставленный вопрос.

Под математической грамотностью понимается способность учащихся:

- распознавать проблемы, возникающие в окружающей действительности, которые могут быть решены средствами математики;
- формулировать эти проблемы на языке математики;
- решать эти проблемы, используя математические факты и методы;
- анализировать использованные методы решения;
- интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- формулировать и записывать результаты решения.

Формой успеха получения знаний можно считать: усвоение и применение полученных знаний. Можно сделать вывод, что для эффективного развития математической грамотности необходимы следующие условия:

- обучение должно носить деятельностный характер;
- учебная программа должна быть взвешенной и учитывать индивидуальные интересы учащихся и их потребность в развитии;
- учащиеся должны стать активными участниками процесса изучения нового материала;
- учебный процесс необходимо ориентировать на развитие самостоятельности и ответственности ученика за результаты своей деятельности;
- в урочной деятельности использовать продуктивные формы групповой работы;
- активно поддерживать исследовательскую деятельность учеников в области сложных глобальных проблем.

Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности школьников представляют этапы формирования ключевых компетенций у учащихся в процессе учебной деятельности:

- выделение алгоритма поиска необходимой информации;
- способность ориентироваться в условиях задачи;
- осознание учеником потребности и способности к самореализации;
- возникновение учебно-познавательного интереса;
- владение приемами самостоятельной работы;
- осмысление терминов, понятий, общеучебных умений и навыков;

Характеристиками уровневых показателей сформированности функциональной математической грамотности учащихся являются:

- 1) *целеполагание*: осознание учеником потребности и способности к самореализации; возникновение учебно-познавательного интереса; владение приемами самостоятельной работы; осмысление терминов, понятий, общеучебных умений и навыков;
- 2) *планирование*: выделение алгоритма поиска необходимой информации; способность ориентироваться в условиях задачи;
- 3) *принятие решения*: выбор оптимального варианта для решения поставленной задачи; анализ планов деятельности;
- 4) *выполнение*: умение работать с текстом, рисунком, схемой и графиком;
- 5) *оценка результатов*: самооценка достигнутых общеучебных умений и навыков; самоанализ.

В результате определения уровневых показателей выявляются недостаточно сформированные учебные навыки и умения учащихся на каждом этапе формирования функциональной грамотности. Полученный результат является для учителя основой для проектирования разноуровневых индивидуальных заданий, для обеспечения адекватных форм подачи нового материала, для выбора формы вопросов и заданий при отработке и усвоении учебного материала.

Для учащихся такой самоанализ является основой для осознанной работы по преодолению пробелов по предмету, для повышения уровня учебных достижений. Учащиеся самостоятельно формулирует новые познавательные цели; цели выходят за пределы требова-

ний программы. Учебная деятельность приобретает форму активного исследования, активность направлена на содержание способов действия и их применение в различных условиях. Процесс решения представленной задачи у такого учащегося делится четко на исследовательскую и исполнительскую стадии. Поиски условий построения оптимального способа, которые завершаются выделением принципа и нахождением способа построения рациональной последовательности своей работы, способствует ее безошибочному выполнению. Учащийся самостоятельно (без вспомогательных вопросов-подсказок) находит принцип решения представленной задачи и действует в соответствии с этим принципом.

Уровни формирования математической грамотности

6 уровень.

На этом уровне школьники могут концептуализировать, обобщать и использовать информацию на основе исследования и моделирования сложных проблемных ситуаций, и могут использовать свои знания в довольно нестандартных ситуациях. Они могут гибко связывать различные источники информации и представления. Школьники на этом уровне способны к продвинутому математическому мышлению и рассуждению. Они демонстрируют мастерство символьических и формальных математических операций, также могут разработать новые подходы и стратегии в новых нестандартных ситуациях, а также могут размышлять о своих действиях, обосновывать свои выводы.

5 уровень.

Школьники могут разрабатывать и работать с моделями сложных ситуаций, выявлять их ограничения и допущения. Они могут выбирать, сравнивать и оценивать соответствующие стратегии для решения сложных проблем, связанных с этими моделями. Школьники на этом уровне могут мыслить стратегически, используя хорошо развитые навыки мышления и умение рассуждать, видеть в суть ситуации. Они аргументируют свои решения, обосновывают выводы.

4 уровень.

Школьник может эффективно применять модели для разбора сложных, но конкретных ситуаций, которые могут включать ограничения или требовать выдвижения гипотез. Они могут выбирать и интегрировать различные представления, в том числе символические, связывая их непосредственно с аспектами реальных ситуаций. Школьники на этом уровне могут использовать свой ограниченный диапазон навыков и могут рассуждать в простых контекстах. Они могут интерпретировать, аргументировать и объяснять свои решения.

3 уровень.

Учащиеся могут выполнять четко описанные процедуры, в том числе те, которые требуют последовательных решений. Они могут построить простую модель и на ее основе выбрать и применить простые стратегии решения проблем. Школьники на этом уровне могут интерпретировать и использовать зна-

ния, полученные из различных источников информации, строить свои рассуждения с опорой на полученные знания. Они обычно демонстрируют способность работать с процентами, дробями и десятичными числами, а также с пропорциональными отношениями.

2 уровень.

Школьники могут интерпретировать ситуации в контекстах, которые требуют не более чем прямого вывода. Они могут извлекать соответствующую информацию из одного источника и использовать один способ наглядного представления. Обучающиеся на этом уровне могут использовать основные алгоритмы, формулы, процедуры для решения проблем, связанных с целыми числами.

1 уровень.

Школьники могут отвечать на вопросы, связанные со знакомыми контекстами, где присутствует вся соответствующая информация и вопросы четко определены. Они способны идентифицировать информацию и выполнять рутинные процедуры в соответствии с прямыми инструкциями в конкретных ситуациях. Они могут выполнять действия, которые почти всегда очевидны и следуют непосредственно из данных математических условий.

Планируемые результаты сформированности компетенций.

Предметные и метапредметные				
	Грамотность			
	Читательская	Математическая	Естественно-научная	Финансовая
5 класс Уровень узнавания и понимания	находит и извлекает информацию из различных текстов	находит и извлекает математическую информацию в различном контексте	находит и извлекает информацию о естественнонаучных явлениях в различном контексте	находит и извлекает финансовую информацию в различном контексте
6 класс Уровень понимания и применения	применяет извлеченную из текста информацию для решения разного рода проблем	применяет математические знания для решения разного рода проблем	объясняет и описывает естественно-научные явления на основе имеющихся научных знаний	применяет финансовые знания для решения разного рода проблем
7 класс Уровень анализа и синтеза	анализирует и интегрирует информацию, полученную из текста	формулирует математическую проблему на основе анализа ситуации	распознает и исследует личные, местные, национальные, глобальные естественно-научные проблемы в различном контексте	анализирует информацию в финансовом контексте
8 класс Уровень оценки (рефлексии) в рамках предметного содержания	оценивает форму и содержание текста в рамках предметного содержания	интерпретирует и оценивает математические данные в контексте лично значимой ситуации	интерпретирует и оценивает личные, местные, национальные, глобальные естественнонаучные	оценивает финансовые проблемы в различном контексте

			проблемы в различном контексте в рамках предметного содержания	
9 класс Уровень оценки (рефлексии) в рамках мета-предметного содержания	оценивает форму и содержание текста в рамках мета-предметного содержания	интерпретирует и оценивает математические результаты в контексте национальной или глобальной ситуации	интерпретирует и оценивает, делает выводы и строит прогнозы о личных, местных, национальных, глобальных естественнонаучных проблемах в различном контексте в рамках мета-предметного содержания	оценивает финансовые проблемы, делает выводы, строит прогнозы, предлагает пути решения
Личностные				
5-9 классы	оценивает содержание прочитанного с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей; формулирует собственную позицию по отношению к прочитанному	объясняет гражданскую позицию в конкретных ситуациях общественной жизни на основе математических знаний с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей	объясняет гражданскую позицию в конкретных ситуациях общественной жизни на основе естественнонаучных знаний с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей	оценивает финансовые действия в конкретных ситуациях с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей, прав и обязанностей гражданина страны

Методические пособия для развития у обучающихся функциональной математической грамотности

Примеры заданий по математике, направленных на развитие функциональной грамотности

http://window.edu.ru/resource/337/60337/files/PISA2003_ExampleUnitsMath.pdf

Сборник задач по математике (в рамках международного исследования PISA)

<https://ipk74.ru/upload/iblock/05e/05eb333aa493ab6d5518cecb27a1b4e3.pdf>

Сборник заданий по формированию функциональной грамотности на уроках математики

<https://mega-talant.com/biblioteka/sbornik-zadaniy-po-formirovaniyu-funktionalnoy-gramotnosti-uchaschihsya-na-urokah-matematiki-99166.html>