

## Методические рекомендации по формированию математической грамотности обучающихся

В рамках реализации национального проекта «Образование», Минпросвещения России реализуется комплекс мер, направленных на формирование функциональной грамотности обучающихся.

Для успешного формирования функциональной грамотности в учебном процессе учителя должны получить ответы на следующие вопросы: Что понимается под функциональной грамотностью и ее отдельными составляющими? Как учитель может убедиться в том, что функциональная грамотность сформирована у ученика? Как переориентировать учебный процесс на эффективное овладение функциональной грамотностью?

Основными составляющими функциональной грамотности являются способность человека действовать в современном обществе, решать различные задачи, используя при этом определенные знания, умения и компетенции. На практике функциональная грамотность проявляется в действиях учащихся, а оценка сформированности функциональной грамотности может осуществляться через оценку определенных стратегий действий, поведения учащихся, которые они могли бы продемонстрировать в различных ситуациях реальной жизни. За основу в разработке национального инструментария мониторинга формирования функциональной грамотности приняты подходы, реализованные в исследовании PISA.

В исследовании PISA в качестве основных содержательных составляющих функциональной грамотности выделены шесть: математическая грамотность, читательская грамотность, естественнонаучная грамотность, финансовая грамотность, глобальные компетенции и креативное мышление. Главной характеристикой каждой составляющей является способность действовать и взаимодействовать с окружающим миром, решая при этом разнообразные задачи. Важнейшим направлением является читательская грамотность, в которой проявляется способность человека понимать, использовать, оценивать тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни»<sup>6</sup>. Как учитель может убедиться в том, что функциональная грамотность сформирована у ученика? Функциональная грамотность в основном проявляется в решении проблемных задач, выходящих за пределы учебных ситуаций, и не похожих на те задачи, в ходе которых приобретались и отрабатывались знания и умения. Результаты российских учащихся в международном исследовании качества математического и естественнонаучного образования TIMSS достаточно высокие (Россия входит в десять лучших стран из шестидесяти). В этих международных тестах встречаются в основном задания похожие на те, которые входят в российские учебники и решение которых отработано в учебном процессе. А в исследовании PISA результаты значительно ниже (во втором и третьем десятке по отдельным направлениям). Задания PISA – нетипичны, т.е. их

решение сложно однозначно описать и получить доступ к заученному алгоритму. Это одна из причин их трудности для российских учащихся. С примерами нетипичных задач PISA можно познакомиться на сайте Центра оценки качества образования ИСРО РАО (<http://centeroko.ru/pisa18/pisa2018.html>). Вот и ответ на поставленный вопрос: чтобы оценить уровень функциональной грамотности своих учеников, учителю нужно дать им нетипичные задания, в которых предлагается рассмотреть некоторые проблемы из реальной жизни. Решение этих задач, как правило, требует применения знаний в незнакомой ситуации, поиска новых решений или способов действий, т.е. требует творческой активности.

Повышение уровня функциональной грамотности российских учащихся может быть обеспечено успешной реализацией ФГОС, т.е. за счет достижения планируемых предметных, метапредметных и личностных результатов, если в учебном процессе реализован комплексный системно-деятельностный подход, если процесс усвоения идет как процесс решения учащимися различных классов задач, задач на применение или перенос тех знаний и тех умений, которые учитель формирует. Каждый учитель должен проанализировать систему заданий, которые он планирует использовать в учебном процессе. Он должен помнить, что результат его работы заложен им в тех материалах, с которыми он пришел на урок и теми материалами, с которыми дети работают дома при подготовке к уроку. Важно задать вопрос: Какие задания работают на формирование функциональной грамотности? Сколько таких заданий в учебниках и задачаниках, по которым работает учитель? Достаточно ли их количества для формирования прочного уровня функциональной грамотности?

**Цель:** - повышение профессиональной компетенции учителей математики по вопросам формирования и оценки функциональной грамотности школьников.

**Задачи:** - ознакомиться с понятием «функциональная грамотность» и ее отдельными составляющими;

- ознакомиться с особенностями математической и читательской грамотности;
- рассмотреть особенности повышения уровня функциональной грамотности учащихся за счет достижения планируемых предметных, метапредметных и личностных результатов;
- информировать учителей математики о международных сравнительных исследованиях PISA;
- мотивировать учителей математики о внедрении в учебный процесс банка заданий для оценки функционально грамотности, разработанного ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования».

**Математическая грамотность** - способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину.

Анализ заданий, которые могут оценивать 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.

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 является: 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.

Для реализации развития математической грамотности урочной деятельности необходимы продуктивные формы и методы групповой работы с учащимися.

Характеристиками уровневых показателей 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.

Учебный предмет “Математика” в начальной школе предполагает формирование арифметических счетных навыков, ознакомление с основами геометрии; формирование навыка самостоятельного распознавания расположения предметов на плоскости и обозначение этого расположения языковыми средствами: внизу, сверху, между, рядом, сзади, ближе, дальше; практическое умение ориентироваться во времени, умение решать задачи, сюжет которых связан с жизненными ситуациями. Наибольший эффект при этом может быть достигнут в результате применения различных форм работы над задачей:

1. Работа над решенной задачей.
2. Решение задач различными способами. Мало уделяется внимания решению задач разными способами в основном из-за нехватки времени. А ведь это умение свидетельствует о достаточно высоком математическом развитии. Кроме того, привычка нахождения другого способа решения сыграет большую роль в будущем.
3. Правильно организованный способ анализа задачи – от вопроса или от данных к вопросу.
4. Представление ситуации, описанной в задаче (нарисовать «картинку»). Учитель обращает внимание детей на детали, которые нужно обязательно представить, а которые можно опустить. Мысленное участие в этой ситуации. Разбиение текста задачи на смысловые части. Моделирование ситуации с помощью чертежа, рисунка.
5. Самостоятельное составление задач учащимися.
6. Решение задач с недостающими данными.
7. Изменение вопроса задачи.
8. Составление различных выражений по данным задачи и объяснение, что означает то или иное выражение. Выбрать те выражения, которые являются ответом на вопрос задачи.
9. Объяснение готового решения задачи.
10. Использование приема сравнения задач и их решений.
11. Запись двух решений на доске – одного верного и другого неверного.
12. Изменение условия задачи так, чтобы задача решалась другим действием.
13. Закончить решение задачи.
14. Какой вопрос и какое действие лишнее в решении задачи (или, наоборот, восстановить пропущенный вопрос и действие в задаче).
15. Составление аналогичной задачи с измененными данными.

## 16. Решение обратных задач.

Развитие у детей логического мышления – это одна из важных задач начального обучения. Умение мыслить логически, выполнять умозаключения без наглядной опоры, сопоставлять суждения по определенным правилам – необходимое условие успешного усвоения учебного материала. Основная работа для развития логического мышления должна вестись с задачами. Ведь в любой задаче заложены большие возможности для развития логического мышления. Нестандартные логические задачи – отличный инструмент для такого развития. Систематическое использование на уроках математики и нестандартных задач, расширяет математический кругозор младших школьников и позволяет более уверенно ориентироваться в простейших закономерностях окружающей их действительности и активнее использовать математические знания в повседневной жизни.

Выделены умения, на формирование или развитие которых следует обратить внимание при обучении в 5-х и 7-х классах.

### **5 класс:**

- выполнять действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями: упорядочение долей, сложение и вычитание несложных дробей;
- выполнять действия с числовыми выражениями; составлять числовое выражение;
- выполнять деление с остатком, иметь представление о делителях и кратных;
- выполнять приближенные вычисления, прикидку и оценку результата вычислений, округлять до указанной разрядной единицы, а также с учётом условий описанной ситуации по недостатку или по избытку;
- распознавать и делать выводы о зависимости между двумя величинами (прямая/обратная); решать задачи на увеличение/уменьшение на/в;
- переводить единицы измерения длины и времени из более крупных в более мелкие и обратно;
- решать задачи методом перебора вариантов;
- читать, заполнять и интерпретировать данные таблиц, столбчатой и круговой диаграмм;
- иметь представление о шкалах; ориентироваться на числовой прямой;
- устанавливать соответствие между реальным размером объекта и представленным на изображении;
- распознавать геометрические формы и описывать объекты окружающего мира с помощью языка геометрии;
- представлять объект по описанию, рисунку, заданным характеристикам; мысленно трансформировать трёхмерную фигуру (реальный объект) в двумерную и обратно, распознавать развертки куба, параллелепипеда;
- складывать фигуры из квадратов, прямоугольников, треугольников, отрезков, разбивать на указанные формы;
- использовать для решения задач простейшие свойства квадрата и прямоугольника;
- иметь представление о площади и периметре, применять формулы нахождения периметра и площади квадрата и прямоугольника;

– проверять истинность утверждений, обосновывать вывод, утверждение, полученный результат.

### **7 класс:**

- выполнять все виды деятельности, указанные для 5 класса, а также:
- сравнивать рациональные числа, выполнять вычисления с рациональными числами, реальные расчёты;
- вычислять проценты (процентное снижение/повышение), пропорции и отношения, масштаб, использовать основное свойство пропорции, пропорциональное увеличение/уменьшение;
- понимать закономерности, составлять последовательности;
- читать графики зависимостей (линейная и нелинейная);
- составлять математическое описание предложенной зависимости в общем виде (в виде выражения/формулы);
- использовать простейшие свойства треугольника, окружности;
- распознавать комбинации различных плоских форм – отрезков, окружностей, полуокружностей, дуг;
- распознавать трёхмерные фигуры: цилиндр, конус, пирамида (элементы фигур, развертки), комбинации пространственных фигур;
- иметь представление о статистических характеристиках – среднем арифметическом, медиане, моде, размахе, наибольшем и наименьшем значении набора данных;
- интерпретировать данные, представленные в таблицах и на диаграммах, на графиках;
- составлять высказывания, проверять истинность утверждений.

В практике обучения математике необходимо использовать не только математические задачи, ориентированные на применение предметных знаний, но и специальные задания, включающие учебные и практико-ориентированные задачи, способствующие развитию метапредметных результатов обучения математике, которые являются базой для формирования математической грамотности как составляющей функциональной грамотности на школьном уровне. Эти задания должны обеспечивать достижение учащимися более высокого уровня математической грамотности, следовательно, более успешное выполнение учащимися заданий международных исследований.

### **Математическая грамотность**

PISA: математическая грамотность. – Минск: РИКЗ, 2020	<a href="https://rikc.by/ru/PISA/2-ex_pisa.pdf">https://rikc.by/ru/PISA/2-ex_pisa.pdf</a>
Институт стратегии развития образования. Банк заданий. Естественнонаучная грамотность	<a href="http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/">http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/</a>
Банк заданий PISA (математическая грамотность)	<a href="https://clck.ru/TeXmB">https://clck.ru/TeXmB</a>
Сборник заданий по формированию	<a href="https://clck.ru/RrBVE">https://clck.ru/RrBVE</a>

функциональной грамотности учащихся на уроках математики	
Сборник тестов по математической грамотности для учащихся 5-11 классов	<a href="https://clck.ru/TeVxQ">https://clck.ru/TeVxQ</a>
Математическая грамотность Сборник тестовых заданий по математике (6-7 классы)	<a href="https://goo.su/4KQh">https://goo.su/4KQh</a>
Математическая грамотность. Банк заданий	<a href="https://clck.ru/SGLHf">https://clck.ru/SGLHf</a>
Электронный банк заданий функциональной грамотности	<a href="https://fg.reshe.edu.ru/functionalliteracy/events">https://fg.reshe.edu.ru/functionalliteracy/events</a>
Банк заданий по функциональной грамотности	<a href="https://media.prosv.ru/fg/">https://media.prosv.ru/fg/</a>
Диагностическая работа для учащихся 5 классов математическая грамотность	<a href="https://100balnik.ru.com/wp-content/uploads/2019/09/MA_5_2_019_демоверсия.pdf">https://100balnik.ru.com/wp-content/uploads/2019/09/MA_5_2_019_демоверсия.pdf</a>
Диагностическая работа для учащихся 7 классов математическая грамотность	<a href="https://100balnik.ru.com/wp-content/uploads/2019/09/MA_7_2_019_демоверсия.pdf">https://100balnik.ru.com/wp-content/uploads/2019/09/MA_7_2_019_демоверсия.pdf</a>
Примеры открытых заданий PISA по читательской, математической, естественнонаучной, финансовой грамотности и заданий по совместному решению задач	<a href="http://center-ime.ru/">http://center-ime.ru/</a>
Математическая грамотность	<a href="http://testuser7.narod.ru/School3/Ahmetova1.pdf">http://testuser7.narod.ru/School3/Ahmetova1.pdf</a>
Тесты по математике для подготовке к PISA	<a href="https://kopilkaurokov.ru/matematika/testi/tesy-po-matematike-dlia-podgotovkie-k-pisa">https://kopilkaurokov.ru/matematika/testi/tesy-po-matematike-dlia-podgotovkie-k-pisa</a>

Специалист ИМО



Киреева Т.В.