Формирование функциональной грамотности – одна из основных задач ФГОС

2019 год

Из указа Президента России *от 7 мая 2018 года*:

Правительству РФ поручено обеспечить глобальную конкурентоспособность российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования.

Из Государственной программы РФ «Развитие образования» (2018-2025 годы) ***от 26 декабря 2017 г.***

Цель программы – качество образования, которое характеризуется: сохранением лидирующих позиций РФ в международном исследовании качества чтения и понимания текстов (PIRLS), а также в международном исследовании качества математического и естественнонаучного образования (TIMSS); повышением позиций РФ в международной программе по оценке образовательных достижений учащихся (PISA) …

ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПРОСА НА КАЧЕСТВО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Приоритетной целью становится формирование функциональной грамотности в системе общего образования (PISA: математическая, естественнонаучная, читательская и др.)

Создание поддерживающей позитивной образовательной среды за счет изменения содержания образовательных программ для более полного учета интересов учащихся и требований 21 века (Япония, Сингапур, Китай, Корея и др.)

Почему исследование PISA?

Основной вопрос исследования PISA

- Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе, т.е. для решения широкого диапазона задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений?

Анализ результатов PISA помог уточнить природу явления

- Учёт эффекта «ситуационности знаний» требует включения в учебный процесс заданий, сформулированных во внеучебном контексте, без указания (явного или неявного) на способ действий

Российские учащиеся в исследовании PISA показывают низкие результаты

- Поставлена задача попасть в ТОП-10 стран по качеству общего образования

Функциональная грамотность

Леонтьев А.А.: «Функционально грамотный человек — это человек, который ***способен 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»

[*Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. М.: Баласс, 2003. С. 35*].

Основные положения проекта

1. Мониторинг формирования функциональной грамотности – это проект, направленный на формирование способности учащихся применять в жизни полученные в школе знания.
2. Мониторинг формирования функциональной грамотности – это не контроль и не проверка. Это поддержка и обеспечение формирования функциональной грамотности.
3. Проект реализуется с целью повышения качества и конкурентоспособности российского образования в мире.
4. Главная задача – разработка системы заданий для учащихся 5-9 классов - основы для новых методик формирования функциональной грамотности.
5. Основа проекта - идеи и инструментарий международного исследования PISA.
6. В качестве основных составляющих функциональной грамотности выделены: математическая грамотность, читательская грамотность, естественнонаучная грамотность, финансовая грамотность, глобальные компетенции и креативное мышление.

Основные направления формирования функциональной грамотности, разрабатываемые в рамках проекта

- Математическая грамотность
- Читательская грамотность
- Естественнонаучная грамотность
- Финансовая грамотность
- Глобальные компетенции
- Креативное мышление

Мониторинг формирования функциональной грамотности

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Математическая грамотность – это способность индивидуума 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.

Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину.

PISA (Program for International Student Assessment)

Не проверяет уровень усвоения школьных программ

Оценивает способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в различных жизненных ситуациях

(проблемный подход)

PISA-2021

- Особое внимание к оценке математических ***рассуждений.***

Новая точка зрения на связь между математическими рассуждениями и решением поставленной проблемы:

Для решения проблемы математически грамотный учащийся сначала должен ***увидеть математическую природу проблемы, представленной в контексте реального мира, и сформулировать ее на языке математики.***

Это преобразование требует математических рассуждений и, возможно, является *центральным компонентом* того, что значит быть математически грамотным.

- Компьютерное моделирование

Структура оценки математической грамотности

- Математическое *содержание*, которое используется в тестовых заданиях (предметное ядро функциональной грамотности):

  Изменения и зависимости (алгебра)

  Пространство и форма (геометрия)

  Неопределенность и данные (ТВ и статистика)

  Количество (арифметика)
- *Когнитивные процессы (составляющие интеллектуальной деятельности)*, которые описывают, что делает ученик, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с математикой, необходимой для её решения

  формулировать ситуацию математически

  применять математические понятия, факты, процедуры

  интерпретировать, использовать и оценивать результаты

  рассуждать
- *Контекст,* в котором представлена проблема.

  Личная жизнь – Мир человека *Общественная жизнь – Мир социума*

  Образование/профессиональная деятельность – Мир профессий

  Научная деятельность – Мир науки

Недостатки в овладении метапредметными умениями

- работать с нетрадиционным заданием, в частности, с задачей, отличной от текстовой, для которой известен способ решения;
- работать с информацией, представленной в различных формах (текста, таблицы, диаграммы, схемы, рисунка, чертежа)
- отбирать информацию, если задача содержит избыточную информацию; привлекать информацию, использовать личный опыт
- задавать самостоятельно точность данных с учетом условий задачи
- моделировать ситуацию
- размышлять: использовать здравый смысл, перебор возможных вариантов, метод проб и ошибок
- представлять в словесной форме обоснование решения
- находить и удерживать все условия, необходимые для решения и его интерпретации

Критерии математической грамотности

- Математическое *содержание* задачи;
- *Контексты* задач оценочных материалов;
- Математический *мыслительный процесс*.

Математический процесс

Действия, которые надо предпринять

1. Формулирование задачи на математическом языке.
2. Применение математических понятий. фактов, действий и аргументации.
3. Интерпретация, применение и оценка математических результатов.

Категории математического содержания

- Пространство и форма;
- Изменение и зависимости;
- Количество;
- Неопределенность и данные.

Предметное содержание задачи

- Пространство и форма
- Количество
- Неопределенность и данные
- Алгебраические выражения
- Преобразования и функции
- Уравнения и неравенства
- Системы координат
- Отношения внутри геометрических объектов и между ними в двух и трех измерениях
- Измерение
- Числа и величины
- Арифметические операции
- Проценты, соотношения и пропорции
- Принципы счета
- Сбор, представление и интерпретация данных
- Изменчивость данных и ее описание
- Образцы и выборки
- Случайность и вероятность

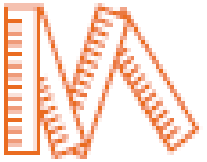
Контексты задач оценочных материалов

Индивидуальный

Задачи про деятельность человека, его семьи, группы сверстников.

Виды деятельности: приготовление пищи, покупки, игры, здоровье, личный транспорт, спорт, путешествия, расписание дня и личные финансы

Профессиональный



Задачи про сферу труда.

Понятия: измерение, расчет и заказ материалов для строительства, начисление зарплаты, бухучет, контроль качества, дизайн и архитектура.

Задания должны быть доступны для учеников 15 лет

Социальный

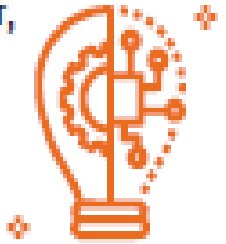
Задачи про сообщество: местное, национальное, глобальное.

Понятия: система голосования, общественный транспорт, правительство, госполитика, демография, реклама, национальная статистика и экономика

Научный

Задачи про то, как применять математику в мире природы, про науку и технику.

Контексты: погода или климат, экология, медицина, космическая наука, генетика, измерения и сам мир математики



Диагностическая работа для учащихся 5 классов
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

ИНСТРУКЦИЯ для УЧАЩИХСЯ

Работа состоит из четырех заданий, каждое задание описывает одну ситуацию. В каждом задании два вопроса. Таким образом, всего в работе 8 вопросов, на которые вам необходимо будет дать ответ.

На выполнение работы отводится 40 минут.

В работе вам встретятся задания с разной формой ответа.

При ответе на вопрос с выбором ответа нужно отметить ответ, который считаете верным, поставив знак «√».

При ответе на вопрос с кратким ответом записывайте ответ в специально отведенном месте после слов «Ответ», «числовое выражение».

В работе есть вопросы, к которым нужно не только дать ответ, но и записать решение или объяснение. В этих заданиях написано: «запишите решение», «докажите», «объясните».

Желаем успеха!

Задание 1. «Кассовый аппарат». Кассовый автомат используют для пополнения счёта на карте «Проезд на транспорте».

Информация на экране автомата:

Клиент может ежедневно вносить:

- *Купюрами – не более 300 рублей,*
- *Мелочью – не более 30 рублей.*

У Гриши есть 70 рублей мелочью (монеты по 10 р. и 5 р.) – 8 монет, а также 400 рублей шестью купюрами.

Всего у Гриши денег – 470 рублей.

Он пересчитал все монеты и купюры и заполнил таблицу.

Количество монет и купюр

6	2	4	2

Вопрос 1/2. Составьте числовое выражение, которое показывает, что Гриша учел в таблице всю сумму денег.

Числовое выражение: _____

Вопрос 2/2. Докажите, что Гриша может за два дня положить на счёт все купюры на сумму 400 рублей. Объясните свой ответ.

_____

_____

_____

Характеристики задания 1:

- Контекст - Личная жизнь
- Уровень сложности задания –1
- Формат ответа – краткий ответ
- Описание задания– выполнение расчетов с натуральными числами; составление числового выражения, соответствующего условию задания

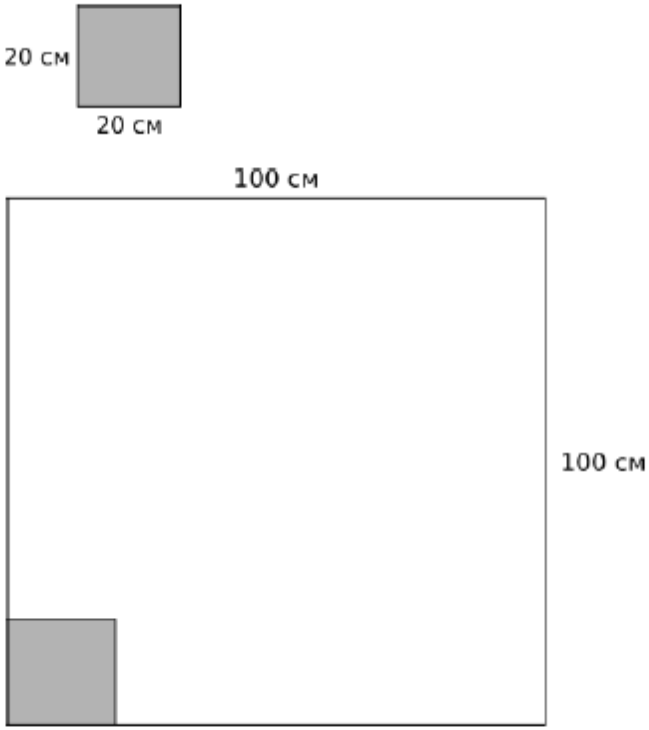
Характеристики задания 2:

- Контекст - Личная жизнь
- Уровень сложности задания - 2
- Формат ответа – развернутый ответ
- Описание задания– выполнение расчетов с натуральными числами; понимание смысла арифметического действия (деление с остатком), прикидка результата

Задание 3. «Выкладывание плитки». Витя с дедушкой решили выложить плиткой небольшой участок земли перед крыльцом дома на дачном участке.

Размеры участка земли – 1 м х 1 м (100 см х 100 см).

Они решили купить плитку квадратной формы со стороной 20 см.



Вопрос 1/2. Сколько таких плиток им надо купить?

Выберите и отметьте верный ответ.

А. 10 000 шт.

Б. 400 шт.

В. 100 шт.

Г. 25 шт.

Характеристики задания 1:

• Контекст- Личная жизнь

• Уровень сложности задания - 1

• Формат ответа – выбор ответа (из четырех предложенных)

• Описание задания– применение представления о площади для решения практической задачи, конструирование фигуры из составных частей

Характеристики задания 2:

• Контекст - Личная жизнь

• Уровень сложности задания - 2

• Формат ответа – краткий ответ

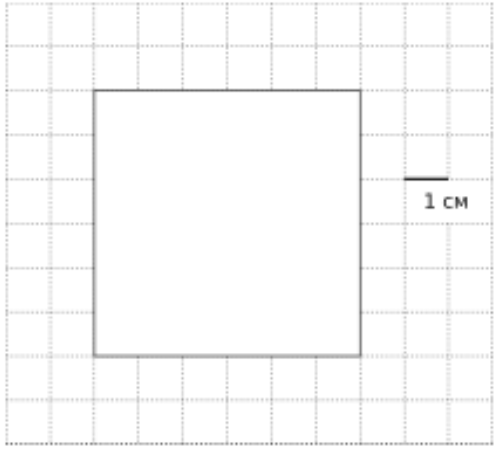
• Описание задания – соотнесение размеров площадей данных фигур, установление зависимости между величинами

Вопрос 2/2. В магазине выяснилось, что нет плиток нужного размера, но имеются два вида плиток, которые можно приложить друг к другу и сложить из них плитку размером 20 см х 20 см.

Рассчитайте, сколько плиток каждой формы нужно купить. Для этого заполните следующую таблицу.

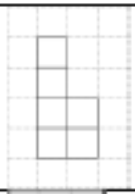
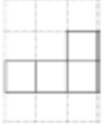
Форма плитки	Сколько надо плиток этой формы, чтобы сложить из них плитку размером 20 см х 20 см?	Сколько надо плиток этой формы, чтобы выложить квадратную площадку размером 100 см х 100 см?
10 см 20 см	_____ шт.	_____ шт.
10 см 10 см	_____ шт.	_____ шт.

Задание 2. «Кожаная мозаика». В кружке «Кожаная мозаика» ребята делают панно из кусочков кожи. Лена и Маша решили сложить квадрат со стороной 6 см с помощью одинаковых фигур. Лена – из прямоугольников, Маша – из треугольников.

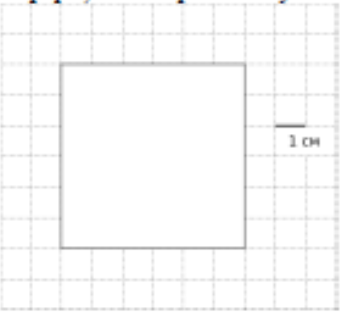


Вопрос 2/2.

На занятии кружка ученики разложили все оставшиеся кусочки кожи по форме, пересчитали их, придумали название каждой форме. Вот что у них получилось.

НАЗВАНИЕ ФОРМЫ	ФОРМА	КОЛИЧЕСТВО ОДИНАКОВЫХ КУСОЧКОВ (ШТУК)
«КВАДРАТ»		36
«МЯГКИЙ ЗНАК»		6
«КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»		3
«УГОЛОК»		9

Ребята хотят сложить квадрат со стороной 6 см из одинаковых кусочков. Запишите названия всех форм, из которых смогут сложить такой квадрат.



Ответ: _____

Характеристики задания 2:

- Контекст-Образование/профессиональная деятельность
- Уровень сложности задания –3
- Формат ответа – краткий ответ
- Описание задания – составление квадрата из данных фигур

Диагностическая работа для учащихся 7 классов
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

ИНСТРУКЦИЯ для УЧАЩИХСЯ

Работа состоит из четырех заданий, каждое задание описывает одну ситуацию. В каждом задании два вопроса. Таким образом, всего в работе 8 вопросов, на которые вам необходимо будет дать ответ.

На выполнение работы отводится 40 минут.

Внимательно читайте описание ситуации, вчитывайтесь в условие, рассматривайте иллюстрации.

Обращайте внимание на то, в какой форме требуется дать ответ.

При ответе на вопрос с выбором ответа нужно указать все варианты ответа, которые вы считаете верными, поставив знак «√».

При ответе на вопрос с кратким ответом записывайте ответ в специально отведенном месте после слова «Ответ».

В работе есть вопросы, к которым нужно не только дать ответ, но и записать обоснование, привести решение. В этих случаях написано: «Запишите ответ и приведите соответствующее обоснование», указано место для ответа и для вашего решения.

Задания выполняйте последовательно. Если не удаётся сразу найти ответ на поставленный вопрос, пропустите его и переходите к следующему. Если останется время, вы сможете вернуться к пропущенным заданиям или отдельным вопросам.

И не забывайте делать проверку полученного ответа.

Желаем успеха!

Задание 1. «Тормозной путь». Тормозным путём называется расстояние, которое прошло транспортное средство от момента нажатия на педаль тормоза до полной остановки. При движении автомобиля его тормозной путь зависит от его скорости, а также от состояния дорожного полотна, которое зависит от погодных условий.

Вопрос 1/2. Сотрудник дорожно-патрульной службы проводит занятие с водителями, нарушившими на дороге скоростной режим. Он просит их, используя данные представленные на диаграмме, выбрать в таблице верные утверждения.

Какие утверждения являются верными? Поставьте V.

Утверждение	*Верно*
1) Чем хуже состояние дороги, тем короче тормозной путь	
2) Чем больше начальная скорость, тем длиннее тормозной путь на сухом асфальте	
3) Длина тормозного пути на мокром асфальте более чем в 1,5 раза больше длины тормозного пути на сухом асфальте	

Характеристики задания 1:

- Контекст: *общественная жизнь*
- Уровень сложности: 1
- Формат ответа: множественный выбор

Характеристики задания 2:

- Контекст: *общественная жизнь*
- Уровень сложности: 2
- Формат ответа: развёрнутый

Вопрос 2/2. На занятиях с будущими водителями изучается, от каких параметров зависит тормозной путь автомобиля.

Для расчёта ориентировочной длины тормозного пути легкового автомобиля на практике используют формулу:

$S = \frac{v^2}{254 \cdot k}$, где

S – тормозной путь (в метрах),
v – скорость автомобиля в момент начала торможения (в км/ч),
k – коэффициент сцепления шин с дорогой.

Эта формула удобна тем, что скорость в ней подставляется в км/ч, а длина выражается в метрах.

Значения k – коэффициента сцепления шин с дорогой приведены в таблице:

Особенности движения автомобиля	*Значение k*
по сухому асфальту	0,7
по мокрой дороге	0,4
по укатанному снегу	0,2
по обледенелой дороге	0,1

Автомобиль, двигавшийся по мокрой дороге со скоростью 60 км/ч, начал торможение.

Вычислите его тормозной путь, результат округлите до целого.

Ответ: _____

Задание 3. «Бугельные подъемники». Для подъёма горнолыжников и сноубордистов к месту начала спуска используют различные типы горнолыжных подъёмников: гондольные, кресельные и бугельные

Бугельные подъёмники осуществляют подъём лыжников от нижней станции до верхней за счёт бугеля (перекладины) или тарелки, их вместимость – 1 или 2 человека.

Характеристики двух бугельных подъёмников представлены в таблице.

Бугельный тип подъёмника		Длина трассы, м	Время подъёма, мин	Пропускная способность, чел./ч	Вместимость одного бугеля, чел.
	А	250	5	600	1
	Б	180	4	360	2

Вопрос 1/2. На рисунке изображён график зависимости расстояния между бугелем и нижней станцией подъемника от времени движения.

По горизонтальной оси отложено время движения бугеля (в минутах), по вертикальной оси – расстояние от бугеля до нижней станции (в метрах).

Посмотрите на график и ответьте на вопросы:

А) Какое расстояние будет между бугелем и нижней станцией через 3 минуты после начала подъёма?

Ответ: _____

Б) Для какого подъёмника (А или Б) представлен график зависимости?

Ответ: _____

Характеристики задания 1:

- Контекст: научная жизнь
- Уровень сложности: 1
- Формат ответа: краткий ответ;

Характеристики задания 2:

- Контекст: научная жизнь
- Уровень сложности: 3
- Формат ответа: множественный выбор

Вопрос 2/2. Пропускная способность подъёмника – это количество лыжников, которые могут подняться от нижней станции до верхней в течение одного часа.

Что необходимо знать из приведённого ниже списка, чтобы подсчитать пропускную способность подъёмника? Поставьте V:

Характеристика	
1) Длина трассы подъёмника	
2) Вместимость одного бугеля	
3) Время подъёма бугеля с нижней станции до верхней	
4) Общее количество бугелей на подъёмнике	
5) Перепад высот между нижней и верхней станциями	

Уровни математической грамотности

1

Справляются с простейшими действиями, если задача имеет явно заданную ситуацию и дан пошаговый алгоритм решения;

2

решают задачи, в которых требуется прямое умозаключение на основе применения простейших алгоритмов, формул, действий, правил;

3

могут следовать подробному алгоритму решений, кратко аргументируя свои действия, простейшие интерпретации результатов и базовые рассуждения;

Уровни математической грамотности

4

выбирают и объединяют информацию, проводят анализ практических задач.
Используют ограниченный диапазон умений и могут рассуждать в прямом контексте, аргументируя действия;

5

применяют математические концепции и проводят операции для решения незнакомых задач. Объясняют ход решения.
Выбирают, сравнивают, оценивают, аргументирует стратегию решения;

6

обобщают, используют информацию на основе своих исследований и моделирования сложных задач.
Используют знания в нестандартном контексте. Продвинутое математическое мышление.

Формирование МГ. Что делать?

- Помнить о **системности** формируемых математических знаний, о необходимости теоретической и практической предметной базы
- формировать **готовность** к взаимодействию с математической стороной окружающего мира - погружать в реальные ситуации (отдельные задания; цепочки заданий, объединенных ситуацией, проектные работы)
- формировать **опыт** поиска путей решения жизненных задач, учить математическому **моделированию** реальных ситуаций и переносить способы решения учебных задач на реальные
- развивать когнитивную сферу, учить познавать мир, решать задачи **разными способами**
- формировать коммуникативную, читательскую, информационную, социальную компетенции
- развивать **регулятивную** сферы и рефлексию: учить планировать деятельность, конструировать алгоритмы (вычисления, построения и пр.), контролировать процесс и результат, выполнять проверку на соответствие исходным данным и правдоподобие, коррекцию и оценку результата деятельности.