Тема №4
Технологические основы формирования и развития математической грамотности

АФАНАСЬЕВА С.Г., ДОЦЕНТ
КАНД. ПЕД. НАУК

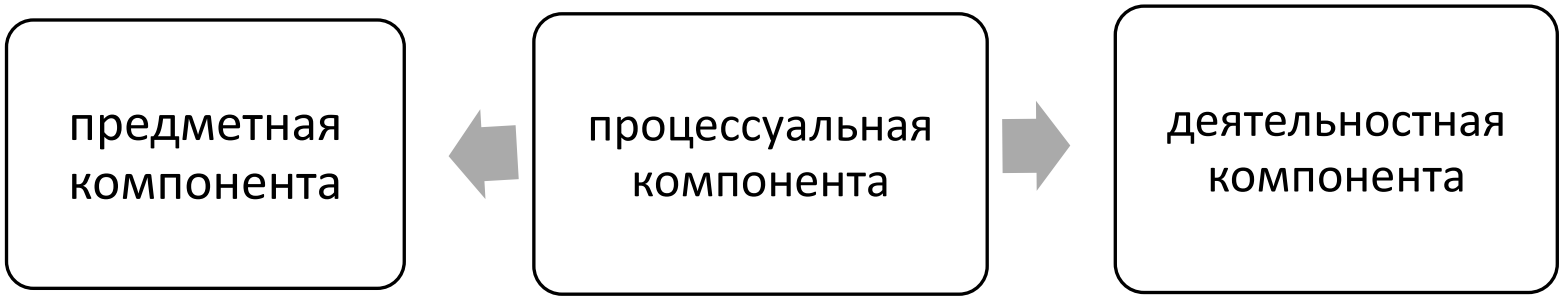
ФГОС ООО. Из предметных результатов обучения

Из п. 6: … умеющий учиться, …, способный применять полученные знания на практике;…

Из п. 8: … метапредметные результаты, включающие освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия, способность их использования в … социальной практике…

9) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

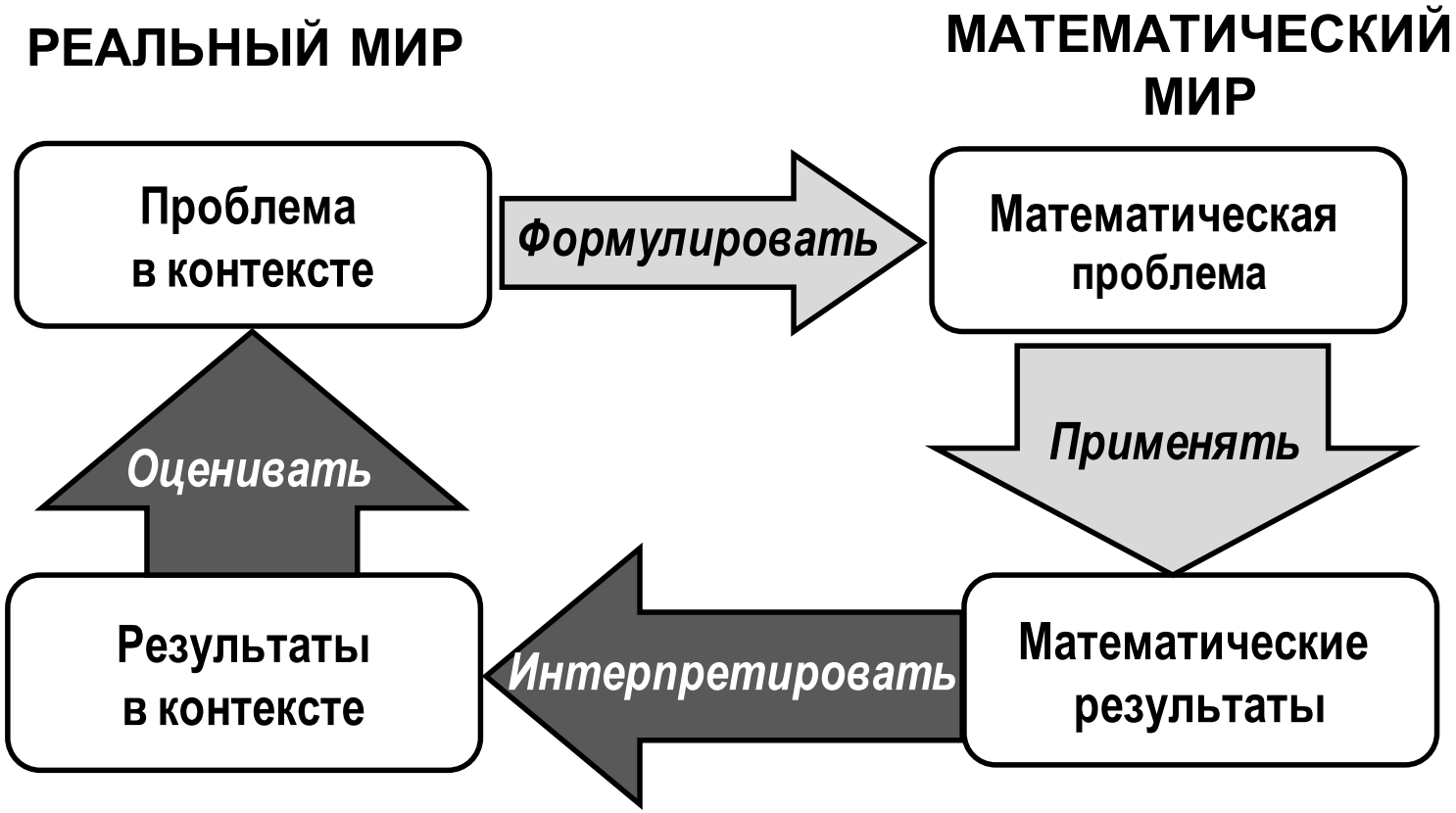
Структура функциональной грамотности



Определение. PISA

«Математическая грамотность – это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов 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»

Модель математической грамотности. PISA



КОМПОНЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ

контекст, в котором представлена проблема;

математическое ***содержание*,** которое используется в заданиях;

мыслительные ***процессы***, которые описывают, познавательную деятельность учащегося, связывает контекст с математикой, необходимой для решения поставленной проблемы

Контекстные категории реального мира:

Личностные,

Общественные,

Профессиональные,

Научные

ПРОЦЕССЫ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ

формулировать ситуацию математически;

применять математические понятия, факты, процедуры размышления;

интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты

Области математического содержания. PISA

Количество (арифметика)

Изменения и зависимости (алгебра)

Пространство и форма (геометрия)

Неопределенность и данные (ТВ и статистика)

«Пицца». PISA

«В пиццерии продаются два вида круглой пиццы, имеющих одинаковую толщину и разные размеры. Диаметр меньшей пиццы равен 30 см, и она стоит 30 зедов. Диаметр большей пиццы равен 40 см, и она стоит 40 зедов. Какие пиццы выгоднее продавать хозяину пиццерии? Приведите ваши рассуждения.»

Результат:

Контекст: Личный.

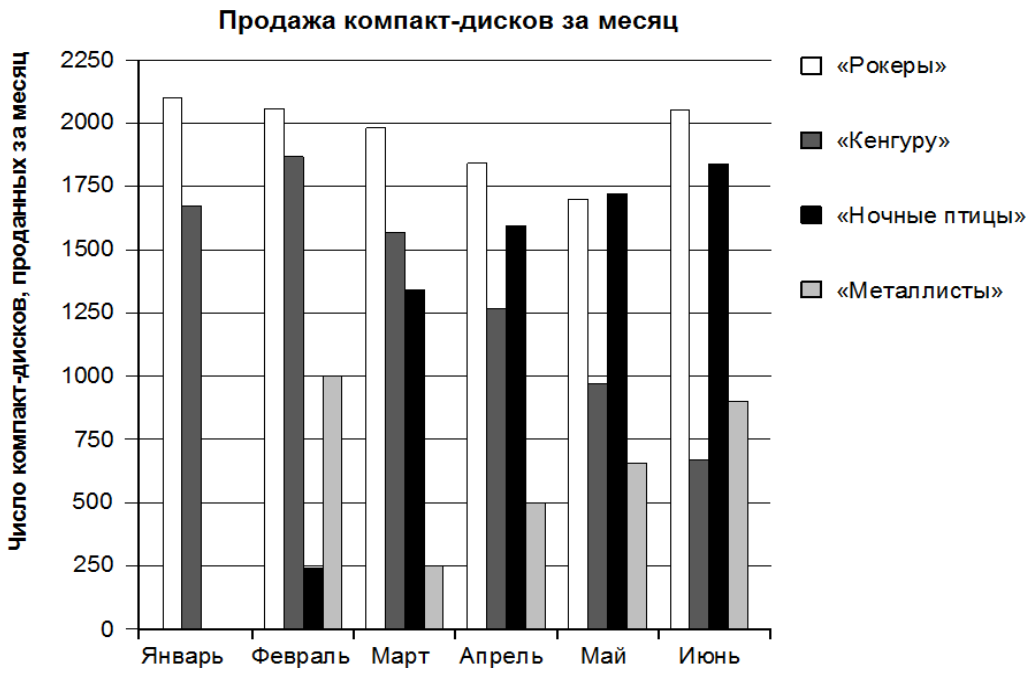
Познавательная деятельность:

Формулировать.

Область математического содержания:

Изменение и зависимост*и*

«Продажа музыкальных дисков».



Вопрос 1: ПРОДАЖА МУЗЫКАЛЬНЫХ ДИСКОВ

Сколько компакт-дисков музыкальная группа «*Металлисты*» продала в апреле?

A 250
B 500
C 1000
D 1270

Вопрос 2: ПРОДАЖА МУЗЫКАЛЬНЫХ ДИСКОВ

В каком месяце музыкальная группа «*Ночные птицы*» в первый раз продала больше своих компакт-дисков, чем музыкальная группа «*Кенгуру*»?

A Не было такого месяца
B Март
C Апрель
D Май

«Продажа музыкальных дисков».

- **Содержание:** Неопределенность и данные
- **Вид деятельности**: «Интерпретировать» (дать ответ с учетом условий представленной в задании ситуации)
- **Контекст:** Общественный
- **Уровень сложности**:

  1) ниже 1 уровня сложности, 2) 1 уровень
- Результат РФ:

  1) 89%; 2) 72%
- Средний результат стран ОЭСР:

  1) 87%; 2) 80%
- Максимальный результат:

  1) 93%; 2) 91%

«Парусные корабли». PISA-2012

Пример 3. Парусные корабли. Девяносто пять процентов товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо.

Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов (парящих в воздухе парусов) и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.

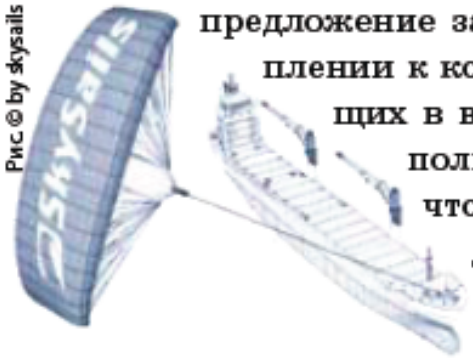


Рис © by skysails

Из-за высокой стоимости дизельного топлива в 0,42 зеда за литр хозяева корабля «Новая волна» думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом.

Подсчитано, что подобный кайт даёт возможность уменьшить расход дизельного топлива на 20%.

Название: «Новая волна».
Тип: фрахтовое судно (сдаётся в наём).
Длина: 117 метров.
Ширина: 18 метров.
Грузоподъёмность: 12 000 тонн.
Максимальная скорость: 19 узлов.
Расход дизельного топлива за год без использования кайта: примерно 3 500 000 литров.

Стоимость установки на «Новой волне» кайта составляет 2 500 000 зедов.

Через сколько примерно лет экономия на дизельном топливе покроет стоимость установки кайта? Приведите вычисления, подтверждающие ваш ответ.

1) $3500000 \cdot 0{,}2 = 700000$ (л)

2) $700000 \cdot 0{,}42 = 294000$ (з.)

3) $2500000 : 294000 \approx 8{,}5$ (л.)

Пример 3. **Парусные корабли.** Девяносто пять процентов товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо.

Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов (парящих в воздухе парусов) и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.

рисунок Эрика

Из-за высокой стоимости дизельного топлива в 0,42 зеда за литр хозяева корабля «Новая волна» думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом.

Подсчитано, что подобный кайт даёт возможность уменьшить расход дизельного топлива на 20%.

Название: «Новая волна».
Тип: фрахтовое судно (сдаётся в наём).
Длина: 117 метров.
Ширина: 18 метров.
Грузоподъёмность: 12 000 тонн.
Максимальная скорость: 19 узлов.
Расход дизельного топлива за год без использования кайта: примерно 3 500 000 литров.

Стоимость установки на «Новой волне» кайта составляет 2 500 000 зедов.

Через сколько примерно лет экономия на дизельном топливе покроет стоимость установки кайта? Приведите вычисления, подтверждающие ваш ответ.

«Парусные корабли».

Результат

Содержание: Количество

Вид деятельности: Формулировать

Контекст: Научный

Результат РФ: 16%

Средний результат стран ОЭСР: 15%

Максимальный результат: 47%

Мнение экспертов

Задача была бы посильной для российских учащихся, если бы была сформулирована в редакции:

За год двигатель на корабле потребляет 3 500 000 л топлива, 1 литр топлива стоит 0,42 р. Установка паруса на корабле стоит 2 500 000 р. Парус экономит 20% топлива. Через сколько лет экономия топлива покроет стоимость установки паруса?

Национальное исследование качества образования (5-7 кл.). PISA-2017

Анализ результатов проведенного обследования по блокам содержания позволяет говорить о недостаточной сформированности у учащихся **базовых предметных навыков**, составляющих основу качественной математической подготовки.

Источники

Результаты международного исследования PISA 2015 (краткий отчет на русском языке). Публикации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15_pub.html (дата обращения: 20.11.2018).

Что в заданиях PISA-математика мешает российским школьникам их выполнять: результаты экспериментальных исследований / Ю. Тюменева, Е. Александрова, М. Гончарова и др. / Презентация к докладу [Электронный ресурс]. Режим доступа: ~~http://fioco.ru/Media/Default/Presentations/Конференция%2024-25.11.2016/Тюменева%20Ю.А..pdf (дата обращения: 06.02.2018).~~

Почему для российских школьников некоторые задания PISA оказываются труднее, чем для их сверстников: экспериментальное исследование / Ю.А. Тюменева, Е.И. Александрова, М.Б. Шашкина // Психология обучения. - 2015. - № 7. - С. 5-23.

Что дают предметные знания для умения применять их в новом контексте / Ю.А. Тюменева, А.И. Вальдман, М. Карной // Вопросы образования. - 2014. - № 1. - С. 8-24.

Международное исследование по оценке качества математического и естественнонаучного образования. Публикации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.centeroko.ru/timss15/timss15_pub.htm (дата обращения: 05.11.2018).

Функциональная грамотность младшего школьника в современных условиях. Дидактическое сопровождение: Книга для учителя / Под ред. Н.Ф. Виноградовой. - М. : Российский учебник, 2018.

Функциональная грамотность – императив времени / Г.А. Рудик, А.А. Жайтапова, С.Г. Стог // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. – 2014. **[Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/v/funktsionalnaya-gramotnost-imperativ-vremeni (дата обращения: 12.11.2018).**

Метапредметные результаты. 5 класс. Стандартизированные материалы для промежуточной аттестации / Под ред. Г.С.Ковалевой. – М. : Просвещение, 2014.

Примеры заданий по математической грамотности, которые использовались в исследовании PISA в 2003-2012 годах. Публикации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15_pub.html (дата обращения: 20.11.2018).

Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / [А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.] ; под ред. А.Г. Асмолова. — М. : Просвещение, 2010.

Спасибо за внимание!

Афанасьева Светлана Геннадьевна

asg36@list.ru