**Основные компоненты математической грамотности и основы ее формирования в условиях пенитенциарного учреждения**

***Логиновская Н.Р, учитель математики***

***Микуньского филиала ГОУ РК «РЦО»***

Понятие «функциональная грамотность» появилось в педагогике недавно – примерно в 70-е годы XX века. Его появление связано с тем, что с каждым годом уровень школьного образования повышался, и от школьников требовалось уже не просто уметь читать и писать. По факту, функциональная грамотность – это базовые навыки жизни в обществе, которые будут востребованы, чем бы человек ни занимался.

 Международное исследование функциональной грамотности [PISA](https://fioco.ru/pisa-2018) относит к компонентам функциональной грамотности (а, значит, к самым важным умениям школьников) **читательскую, финансовую, математическую и естественнонаучную грамотность** – то есть способность применять знания из этих областей в реальной жизни; а также **глобальные компетенции, финансовую грамотность для школьников, их креативное и критическое мышление**. Разберем подробнее математическую грамотность.

Математическая грамотность оценивается в тестах ВОУД, ЕНТ, в заданиях PISA, TIMSS и других международных исследованиях. И по последним исследованиям в России уровень математических знаний, как и прежде высок. Предметных знаний у наших учащихся достаточно, но они не умеют применять свои знания в жизни и не знают, где их можно применить. Почему именно математическая грамотность приобретает особенно важное значение? В 2022 году ведущим компонентом международного исследования [PISA](https://fioco.ru/pisa-2018) будет математическая грамотность. Будет еще один новый компонент «креативное мышление», который тоже тесно связан с математикой. Абсолютно все сферы нашей жизни связаны с математикой. Нет ни одной проблемной ситуации, где бы не было математической составляющей. Математика она повсюду! Поэтому данная проблема становится наиболее актуальной.И в школах пенитенциарной системы еще больше уделить внимание необходимости введения функциональной грамотности. Создание ситуации успешности и полезные навыки помогут осужденным скорейшей адаптации в классе, а позднее и в ресоциализации в обществе после освобождения. Поэтому существует острая необходимость в реализации данного проекта.

Как осуществить процесс формирования математической грамотности в школе пенитенциарного учреждения? Как выстроить учебный процесс с максимальной эффективностью? Надо разбираться. Математическая грамотность строится не на пустом месте, она является результатом формирования других грамотностей. Поэтому, когда мы говорим о формировании математической грамотности, мы говорим о наличии определённого базиса предметного, о сформированности универсальных учебных действий. Поэтому подход должен быть комплексным. Только в комплексе по формированию всех видов функциональной грамотности, результат будет успешным.

В чем заключается модель математической грамотности по международному исследованию PISA?

Под математической грамотностью понимается **способность учащегося использовать математические знания в разных контекстах, на основе математических данных описывать, объяснять, предсказывать явления**. Формировать математическую грамотность, значит учить учащегося принимать взвешенные решения, формулировать объективное мнение, анализировать окружающую действительность.

Создавать ситуацию, какой-то контекст, в которой учащемуся придется самому искать пути решения этой проблемы и выделить из множества источников нужную информацию. Другими словами - это умение решать «житейские задачи». Важно чтобы ученик понимал ситуацию, которую мы ему предлагаем, понимал что данная ситуация возможна и ему под силу разрешить ее в самом выгодном для него свете. Итак, как будет выглядеть этот процесс? Учащийся вначале формулирует задачу, занимается подборкой способов решения и средств. Переводит на математический язык, формулирует проблему, разрабатывает план решения, возможно их будет несколько, и проводит анализ решений, применяя умения и навыки. Затем обратно переводит с математического языка на контекст.И как результат уметь оценить, получилось или нет? Достигнута цель? Можно ли было сделать по-другому и какой был бы тогда результат?

Здесь много составляющих успеха. И как один из важнейших факторов успешности в формировании математической грамотности, умение строить отношения с одноклассниками и педагогом, которое напрямую влияет на формирование математической грамотности. Это все очень важно для формирования функциональной грамотности. Учащиеся нашего филиала уже взрослые люди, у которых зачастую имеется негативный опыт общения со сверстниками и учителями в прошлом. И поэтому у наших школьников очень важно формировать рефлексивные действия, чтобы он мог прогнозировать и контролировать результаты своей деятельности. В результате своей работы учащийся должен был готов к реальной оценке своей деятельности. Корректировать свои действия. Эти результаты ведут к созданию ситуации успеха. И здесь подключаемся мы, учителя. У наших учащихся итак низкий уровень мотивации и несоздание ситуации успешности приводит к еще большим проблемам. Потому что бывает такое, что учащихся, которые не успешны в учебной деятельности, вдруг, почему-то оказываются первыми при решении задач на смекалку, нестандартные или даже олимпиадные задачи. Но при этом оказывается в основе всех этих нестандартных заданий лежит стандартная математика, основы практической деятельности, которыми осужденный в достаточной мере овладел ранее. Поэтому очень важно, поддержать ученика, чтобы в дальнейшем ему было легче проявить свою успешность, способность и интерес к предмету. Очень важно для учителей математики, чтобы и фонд предметных действий и умений формировался, и чтобы формировались у учащегося филиала УУД.

Для формирования математической грамотности и её проверки у учащегося можно попробовать выяснить, например, как скоро окупится установка счетчиков на воду для жителей квартиры. При этом ученику будет известна стоимость счетчика, стоимость его установки, цена воды за 1 куб м и стоимость оплаты потребления воды по тарифу. И результат не заставит себя долго ждать: учащийся сразу понимает, что счетчик воды выгоднее для него. Очень ценной считаю информацию о покупке товаров в кредит. Зачастую, в современном мире люди даже не просчитывают сколько денег переплачивают за покупку того или иного продукта в кредит. Задача на покупку телефона в кредит у разных поставщиков, «открывает глаза» на большую переплату в части кредитных организаций. Учащимся даются данные о стоимости различных марок телефонов, размере первоначального взноса и процентах на остаток. Задача обязательно приводится в контексте: *определите, в каком из салонов покупка смартфона с учётом полностью выплаченного кредита обойдётся дешевле. В ответе запишите сумму, затраченную на покупку смартфона в этом салоне, в рублях.*

Математическая грамотность включает в себя математические компетентности, которые можно формировать через систему задач, приведенную ниже:

1. Задачи, в которых требуется воспроизведение фактов и методов, выполнять вычисления
2. Задачи, в которых требуется установление связей с другими науками
3. Задачи, в которых требуется выделение проблемы в жизненных ситуациях

Формирование ключевых компетенций посредством задач позволяет реализовать копмпетентностный подход на уроках математики как средство повышения математической грамотности учащихся

В каких ситуациях встречается:

* Личная жизнь
* Образование/профессиональная деятельность
* Общественная жизнь
* Научная деятельность

Компоненты математической грамотности, которые можно охарактеризовать с помощью мониторинга

* Умение применять математику в жизненных ситуациях. Любые задания, которые мы предлагаем это воспроизведение знаний, применение, перенос в нестандартную ситуацию
* Способность различать математические объекты и устанавливать математические отношения. Если нет понимания этого, то мы не можем предъявлять требования к результату
* Готовность применять действия универсального характера независимо от содержания задания

**Компетенции PISA**

- воспроизведение (простыхматематических действий,приемов, процедур);

- установление связей(между данными из условиязадачи при решениистандартных задач);

- рассуждения (широкийспектр математических умений)

**Уровень воспроизведения, уровень установления связей, уровень рассуждений**

*Первый уровень*(уровень воспроизведения) — это прямое применение в знакомой ситуации известных фактов, стандартных приемов, распознавание математических объектов и свойств, выполнение стандартных процедур, применение известных алгоритмов и технических навыков, работа со стандартными, знакомыми выражениями и формулами, непосредственное выполнение вычислений.

*Второй уровень*(уровень установления связей) строится на репродуктивной деятельности по решению задач, которые, хотя и не являются типичными, но все же знакомы учащимся или выходят за рамки известного лишь в очень малой степени. Содержание задачи подсказывает, материал какого раздела математики надо использовать и какие известные методы применить. Обычно в этих задачах присутствует больше требований к интерпретации решения, они предполагают установление связей между разными представлениями ситуации, описанной в задаче, или установление связей между данными в условии задач.

*Третий уровень*(уровень рассуждений) строится как развитие предыдущего уровня. Для решения задач этого уровня требуются определенная интуиция, размышления и творчество в выборе математического инструментария, интегрирование знаний из разных разделов курса математики, самостоятельная разработка алгоритма действий. Задания, как правило, включают больше данных, от учащихся часто требуется найти закономерность, провести обобщение и объяснить или обосновать полученные результаты.

**Планируемые результаты**

**(**Планируемые результаты отражают структурные компоненты различного вида грамотности по PISA)

**Метапредметные и предметные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Класс** | **Уровень** | **Математическая грамотность** |
| 5 класс | Уровень узнавания и понимания | находит и извлекает математическую информацию в различном контексте |
| 6 класс | Уровень понимания и применения | применяет математические знания для решения разного рода проблем |
| 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 |

Как ввести формирования функциональной грамотности на уроке? Как научить мне на уроке так, чтобы ученик действовалне только в процессе самого действия, а ежедневная работа на уроке, образовательные технологии, которые он выбирает, формировали математическую грамотность учащихся?

Прежде всего, учащиеся должны активно принимать участие на всех этапах учебного процесса: формулирование свои собственные гипотезы и вопросы, консультировать друг друга, ставить цели для себя и окружающих, отслеживать полученные результаты и оценивать рационализацию результата.

Что необходимо для этого?

• Создание той среды, которая позволяет личности чувствовать себя свободно и безопасно в процессе обучения  
• Формирование саморегулирования, что обеспечивает самонаправленность, самостоятельное определение проблемы и цели, самостоятельный выбор стратегий для достижения целей  
• Развитие критического мышления, что способствует осмыслению, оценки, анализу и синтезу информации, которые послужат основанием к действию.  
• Оценивание обучения, развития собственного понимания и определения обучения, для дальнейшего совершенствования.

Сейчас развитие математической грамотности начинается с начальной школы и постепенно переходит в основную. Нам, учителям, надо обеспечить преемственность надо постепенно, начиная с 5 класса. Регулярно включать в ход урока задания на *«изменение и зависимости», «пространство и форма», «неопределенность», «количественные рассуждения» и т.п.*

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;
* Некоторые задания заставят сформулировать свою точку зрения и найти аргументы для её защиты;
* Можно собрать задания одного типа и провести урок в соответветствии с какой-то образовательной технологией;
* Можно все задачи объединить в группы и создать свой элективный курс по развитию математического мышления;
* Задания такого типа можно включать в олимпиады как на уровне филиала, так и всего центра, математические викторины;
* Задачи на развитие математического мышления могут стать основой для внеклассного мероприятия в рамках декады математики.

Для выполнения заданий требуется относительно небольшой объем знаний и умений, которые необходимы для математически грамотного современного человека. К ним отнесены:

* пространственные представления;
* пространственное воображение;
* свойства пространственных фигур;
* умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме (в форме таблиц, диаграмм, графиков реальных зависимостей), характерную для средств массовой информации;
* умение работать с формулами;
* знаковые и числовые последовательности;
* нахождение периметра и площадей нестандартных фигур;
* действия с процентами;
* использование масштаба;
* использование статистических показателей для характеристики реальных явлений и процессов;
* умение выполнять действия с различными единицами измерения (длины, массы, времени, скорости) и др.

Можно применять полученные знания и умения на уроках к решению проблем, возникающих в повседневной практике

По форме задания должны быть

* с выбором нескольких верных ответов
* с комплексным множественным выбором
* с кратким ответом (в виде текста (букв, слов, цифр)
* с несколькими краткими ответами (отдельные поля для ответов)
* с развернутым ответом
* с кратким и развернутым ответом

Какие умения являются объектом оценки при проведении диагностических работ по математической грамотности?

* Читать диаграммы
* Использовать разные наглядные способы представления данных
* Вычислять вероятность события
* Читать столбчатые диаграммы, интерпретировать информацию
* Применять подобие треугольников, иметь представление о пропорциональности отрезков, составлять и решать пропорции по условию задачи
* Сравнивать числа, составлять отношение величин, иметь представление о пропорциональности отрезков
* Распознавать подобные треугольники в сложных ситуациях, применять свойства подобных треугольников, составлять и решать пропорции по условию задачи, применять теорему Пифагора, переводить из одной единицы в другую
* Применять подобие треугольников, иметь представление о пропорциональности отрезков,
* Сравнивать числа, составлять отношение величин,
* Выполнять реальные денежные расчёты с извлечением данных из таблицы, выполнять вычисления с рациональными числами
* Вычислять процентное отношение с извлечением данных из таблицы, выполнять вычисления с рациональными числами
* Решать комбинаторные задачи на размещения с повторениями и др.

Основные формы деятельности на уроке:

* Беседа
* Обсуждение
* Практикум
* Урок – исследование
* Брейн ринг
* Урок конструирования
* Урок игра
* Исследовательская работа
* Работа в парах и др

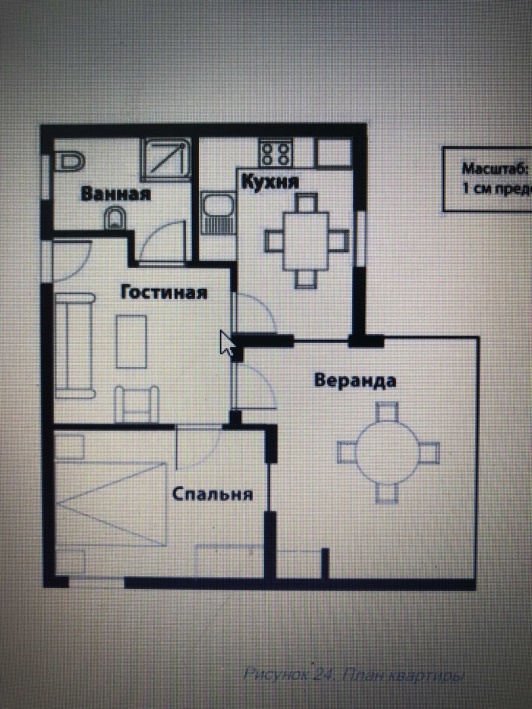
**Например, в тестах Pisa даны задания**

1. **ОКРУГЛЕНИЕ (5 кл)**

Алисе необходимо найти сумму чисел 19,6,23,8 и 38,4, округлив их до ближайшего целого числа. Какие три числа ей взять?

1. **КВАРТИРА (7-9 класс) Найти общую площадь квартиры**

Для вычисления общей площади квартиры (включая террасу и стены) можно измерить размеры каждой комнаты, рассчитать площадь каждой из них и сложить все площади.

 Однако существует более эффективный метод, при котором для вычисления общей площади квартиры нужно измерить только 4 отрезка.

Укажите на этом плане четыре отрезка, которые нужно измерить, чтобы вычислить общую площадь квартиры.

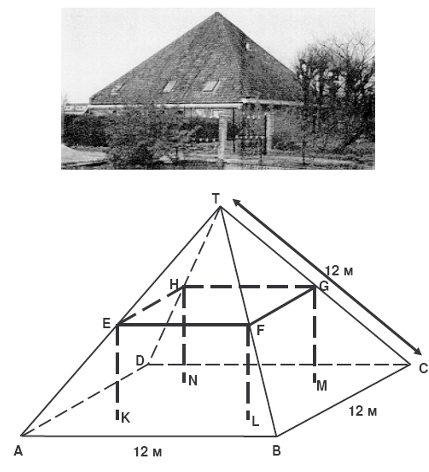
ПОКУПКА КВАРТИРЫ: ОЦЕНКА ОТВЕТА НА ВОПРОС 1 ЦЕЛЬ ВОПРОСА Описание: использовать пространственное мышление, чтобы показать на плане (или другим способом) минимальное количество сторон, длина которых нужна для определения площади квартиры.

Область математического содержания: пространство и форма.

Познавательная деятельность: формулировать.

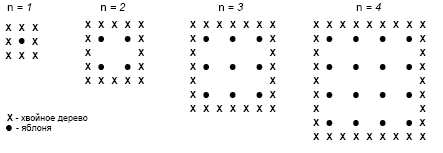
1. **Жилой дом (10 класс)**

Необходимо найти площадь крыши, используя формулы площади боковой поверхности пирамиды:



1. *ЯБЛОНИ (9 класс тема прогрессия)*

Фермер на садовом участке высаживает яблони в форме квадрата, как показано на рисунке. Для защиты яблонь от ветра он сажает по краям участка хвойные деревья. Ниже на рисунке изображены схемы посадки яблонь и хвойных деревьев для нескольких значений n, где n – количество рядов высаженных яблонь. Эту последовательность можно продолжить для любого числа n.



Вопрос 1: Заполните таблицу:



**Вопрос 2:**

В рассмотренной выше последовательности количество посаженных яблонь и хвойных деревьев подсчитывается следующим образом:

количество яблонь = n2,

количество хвойных деревьев = 8n,

где *n*– число рядов высаженных яблонь.

Для какого значения *n*число яблонь будет равно числу посаженных вокруг них хвойных деревьев?

Запишите решение.

**Вопрос 3:**

Предположим, что фермер решил постепенно увеличивать число рядов яблонь на своем участке. Что при этом будет увеличиваться быстрее: количество высаживаемых яблонь или количество хвойных деревьев?

Запишите объяснение своего ответа

**Вывод**

В реальном мире существуют какие-то проблемы, в котором могут быть математические аспекты. И есть мир школьной математики, который осваивает человек в процессе получения общего образования. И только от самого человека, вне зависимости от его социального статуса и школы где он обучается, будет зависеть на сколько эти два мира будут взаимодействовать. Наша цель, чтобы учащийся смог увидеть, распознать, какие-то математические аспекты реального мира. Смог подыскать в своем математическом багаже адекватные инструменты для реализации ситуации. Посредством чего математика становится еще более привлекательным предметом не только для учащихся нашего филиала, но и для меня, как для учителя.

И поэтому цель: доказать, что только сам человек сможет сопоставить эти два мира друг другу. В этом и заключается основная проблема с точки зрения оценки и формирования математической грамотности.