

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

*Васильева Надежда Ивановна
учителя математики
МОУ СОШ №3 с.Китаевского
Новоселицкого муниципального округа*

«Цель обучения ребенка состоит в том, чтобы сделать его способным
развиваться дальше, без помощи учителя»

Элберт Хаббарт

В связи с приоритетными задачами национального проекта «Образование», формирование функциональной грамотности обучающихся стало очень важной целью для любого педагога.

Формирование функционально грамотных людей является одной из важнейших задач современной школы. Введение в российских школах Федерального государственного образовательного стандарта определяет актуальность понятия «функциональная грамотность», в основе которой - умение личности ставить и изменять цели и задачи своей деятельности, планировать, осуществлять ее контроль и оценку, действовать в ситуации неопределенности в решении актуальных проблем.

Согласно Концепции федеральных государственных образовательных стандартов общего образования на первый план наряду с общей грамотностью (т.е. усвоение системы знаний, умений и навыков, составляющих инструментальную основу компетенций обучающегося) выступает «формирование умения учиться как компетенции, обеспечивающей овладение новыми компетенциями; включение содержания обучения в контекст решения значимых жизненных задач», а также личностное, социальное, познавательное и коммуникативное развитие, что обусловлено изменением общей парадигмы образования.[2]

Общеучебные умения (ключевые компетенции), развивающиеся в ходе обучения всем предметам на уровне, доступном обучающимся, подразделяются на четыре вида:

- организационные умения (компетенции личностного самосовершенствования или регулятивные действия);
- интеллектуальные умения (учебно - познавательные, информационные, ценностно - смысловые компетенции или познавательные универсальные действия);
- оценочные умения (ценностно - смысловые компетенции или личностные действия);
- коммуникативные умения (общекультурные, коммуникативные, социально - трудовые компетенции или коммуникативные действия).

При компетентностном подходе в обучении не отрицается значение знаний, но внимание акцентируется на способности использовать полученные знания.

В основе развития функциональной грамотности лежит, прежде всего, освоение предметных знаний, понятий, ведущих идей. Такие международные оценочные исследования, как оценка математической и естественнонаучной грамотности обучающихся 4 и 8-х классов (TIMSS) и международная программа оценки учебных достижений 15-летних обучающихся (PISA) основаны на концепции функциональной грамотности. Они оценивают, на сколько обучающиеся способны использовать знания, умения и навыки, приобретенные в школе, для решения жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, а также в социальных отношениях.

А.В. Хуторской считает, что овладеть социальным опытом, получить навыки жизни и практической деятельности в обществе можно при условии владения следующими ключевыми образовательными компетенциями: ценностно-смысловыми, общекультурными, учебно-познавательными, информационными, коммуникативными, социально-трудовыми и компетенциями личностного самосовершенствования. [8]

Таким образом, актуальной задачей педагога сегодня является развитие функциональной грамотности школьников.

Что же понимают под «функциональной грамотностью»? Функциональная грамотность – способность человека вступать в отношения с внешней средой и максимально быстро адаптироваться и функционировать в ней. [4]

В отличие от элементарной грамотности, как способности личности читать, понимать, составлять короткие тексты и осуществлять простейшие арифметические действия, функциональная грамотность есть такой уровень знаний, умений и навыков, который обеспечивает нормальное функционирование личности в системе социальных отношений и считается минимально необходимым для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах деятельности. [3]

Функционально грамотная личность – это человек, который ориентируется в мире и действует в соответствии с общественными ценностями и интересами. Основными признаками функционально грамотной личности являются: человек самостоятельный, познающий и умеющий жить среди людей, обладающий определёнными качествами, ключевыми компетенциями.

Одной из составляющей функциональной грамотности является математическая грамотность обучающихся. Математическая грамотность – это способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живёт, высказывать обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину. [6]

Обучающиеся, которые овладели математической грамотностью, способны:

- распознавать проблемы, возникающие в окружающей действительности и решаемые средствами математики;

- формулировать эти проблемы на языке математики;
 - решать проблемы, используя математические факты и методы;
 - анализировать использованные методы решения;
 - интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- формулировать и записывать результаты решения.

Формирование функциональной математической грамотности требует изменений к содержанию деятельности на уроке. Ученик может научиться действовать только в процессе самого действия, а ежедневная работа учителя на уроке, образовательные технологии, которые он выбирает, формируют функциональную грамотность.

Изучение математики развивает познавательные способности человека, в том числе, — логическое мышление. Обучение решению задач на уроках математики формирует у обучающихся определенный склад ума, дает опыт решения любых практических задач, вырабатывает привычку к систематической и методичной работе. Все это помогает формированию у школьников математической грамотности.

В рамках почти любой темы можно поставить перед обучающимися проблемы вне предметной области, которые решались бы с помощью знаний, полученных при изучении того или иного предмета. Математика предоставляет хорошие возможности для рассмотрения подобных задач. На уроках математики чаще, чем на других уроках обучающиеся сталкиваются с текстовыми задачами различного содержания и привычным образом составляют модель для применения математических знаний для конкретной задачи. Правда, задачи, предлагаемые экспертами для оценивания функциональной грамотности, отличаются от задач из учебника, они, все же, более предметные и привязаны к конкретной теме. На формировании математической грамотности, как одной из составляющих функциональной грамотности я остановлюсь.

В чем же заключается проблемное поле при формировании функциональной грамотности на уроках математики?

В 5-м и 6-м классах важно научить детей гибкому чтению на уроках математики. Задания к упражнениям по степени сложности могут быть разными:

- определять главное и второстепенное в тексте задачи;
- сопоставлять данные по тексту, соотнести их характеристики;
- уметь формулировать вопросы по данным задачи (текста);
- составлять задачи по схеме (рисунку), используя частичные данные;
- вычленять новую информацию из текста и сформировать ее главную мысль по отношению к тексту;
- развивать механизм формирования научной речи, умение грамотно выражать свои мысли;
- формировать навыки работы с готовой информацией, работать по алгоритму (схеме) из одного источника информации.

В 7-м классе работа по овладению функциональной грамотностью продолжается: изучаются тексты разных типов и стилей, особое внимание уделяется текстам публицистического стиля. Задания к упражнениям усложняются:

- развивать умение графической культуры, работы со свойствами функции, диаграммами и графиками; умение читать свойства функций по графикам, формулировать признаки и их чтение;
- развивать умение геометрической грамотности, понимание свойств геометрических фигур, анализировать данные задач;
- формировать умение пространственного воображения;
- формировать умение работы с таблицами, соотносить данные по тексту;
- формировать умение работы с научно-популярными текстами, находить в них новую информацию и анализировать ее, умение работать с кейсами в группах;

- формировать умение интерпретировать знания, полученные из нескольких источников, строить свои рассуждения, опираясь на полученные знания.

В 8-9 классах обучающиеся продолжают работу по отработке данных навыков. Они могут достичь более высоких уровней функциональной грамотности, продолжая выбранную деятельность:

- демонстрировать навыки четко описывать предлагаемую структуру задания, работать по схеме (алгоритму), добавляя условия некоторых ограничений;

- уметь разбирать более сложные ситуации по конкретным алгоритмам;

- демонстрировать умения аргументировать свои высказывания, выстраивать рассуждения по теме задания, приводить доводы и задавать вопросы оппонентам.

Обучающиеся испытывают затруднения, связанные с продуктивным чтением. Они не могут выделить существенную информацию, вопрос и данные, важные для решения задачи. Я наблюдаю это в работах школьников 5 – 6 классов. Ребята хорошо справляются с базовыми задачами в одно или несколько действий со стандартными формулировками, неплохо выполняют задания, где нужно вычленить информацию из таблицы, короткого текста и ответить на вопрос, но если информация представлена в косвенном виде или вопрос не слишком стандартный, дети теряются, и лишь около 30% обучающихся могут выполнить такие задания. Невнимательность к прочтению условия сохраняется и при решении задач в основной школе, непривычность и необычность формулировок пугает обучающихся.

Поэтому, для меня, как учителя математики, формирование математической грамотности возможно только при условии повышения уровня читательской компетентности учащихся при работе с математическими текстами. Решение задач приучает выделять посылки и заключения, данные и искомые, находить общее и особенное в данных, сопоставлять и противопоставлять факты. Научить работать с текстом - задача очень важная.

И здесь на помощь приходит технология моделирования. Подготовительной работой к решению любой задачи является работа с текстом задачи.

Обучающиеся читают условие задачи.

После этого проводится беседа с обучающимися по ходу которой условными обозначениями отмечаются данные и вопрос задачи, а также составляется краткая запись. Оформление краткой записи может быть в качестве схемы, модели, таблицы. Часто при работе над условием задачи используем цветные ручки. Зеленой ручкой подчёркиваем, что дано; красной – что надо найти.

Вопросы для беседы могут быть построены так:

- С какими величинами мы встречаемся в задаче? – обучающиеся могут сразу не ответить и не назвать эти величины. В этом случае можно задать вопрос так: «Что в задаче обозначает каждое число?»

- Какие единицы измерения используются в задаче?

- Что требуется узнать?

- В какие единицы измерения для площади используют?

Краткая запись задачи удовлетворяет главному требованию модели: она отражает как количественные отношения, так и структуру связей между данными величинами и искомыми.

На этапе поиска решения обучающийся должен провести цепочку рассуждений (разбор задачи), которые приведут его к составлению плана решения задачи.

Разбор задачи может быть проведен учеником как самостоятельно, так и с помощью учителя. В любом случае поиск решения облегчается, если он опирается на модель задачи.

Следующий этап в оформлении задачи – запись ответа. Важно, чтобы обучающиеся записывали полный ответ к задаче. Это приучает их к тому, что перед тем как написать ответ, еще раз необходимо прочитать вопрос задачи и спросить: «На все ли вопросы задачи ответил?».

Также для развития читательской грамотности и умения решать текстовые задачи важно организовать дополнительную работу с решенной задачей: изменить условия задачи, составить задачу с избыточными данными, с недостающими данными.

Понимание и запоминание прочитанного, умение выделить главные слова для краткой записи, составить чертёж, перевести данные на язык математики, передать суть задачи в форме краткой записи – это ряд умений, которые формируются из урока в урок с 5 класса. Поэтому один из подходов к развитию математической грамотности осуществляется через *формирование умения работать с задачей*. Текстовые задачи и задания на составление математической модели включаю в каждый урок.

Анализ проходит по следующему алгоритму:

- 1) выяснение, о чём задача,
- 2) выделение главных слов (понятий, величин) для краткой записи,
- 3) заполнение краткой записи числовыми значениями и знаками вопроса,
- 4) выделение главного вопроса,
- 5) установка ассоциативных связей с математическим учебным материалом,
- 6) работа над математической моделью,
- 7) решение математической модели (нахождение значения числового выражения, решение уравнения, неравенства или их систем, заполнение таблиц, построение графиков и т.д.),
- 8) интерпретация результата, соотнесение с главным вопросом задачи,
- 9) проверка результата, его реальность.

Работа с математическими текстами не теряет своей актуальности и в 9 классе.

В связи с появлением понятия «функциональная грамотность» Федеральный институт педагогических измерений с 2020 года ввел ряд изменений КИМ ОГЭ по математике. Структура ОГЭ по математике претерпела некоторые изменения. Во-первых, отсутствуют разделения на блоки

алгебра и геометрия. Некоторые задания формулируются по-новому. Появился новый блок – контекстные задачи, объединенные одной тематикой. Это задачи с 1 по 5, которые вызывают особый интерес в данный период времени.

Цель учителя при подготовке обучающихся к решению таких задач большого текстового объема состоит в том, чтобы научить просто ее прочитать и не один раз, для того, чтобы выделить существенные условия и опустить несущественные. Для этого, можно главное подчеркнуть или сделать краткие записи, схематические чертежи, а затем применять известные математические формулы, теоремы и законы. И, самое главное, что здесь дело не в математических сложностях, а в том, чтобы научить ребенка не теряться на экзамене. При решении многих задач не нужны специальные математические знания, а лишь внимание и здравый смысл.

Вторая и основная проблема при формировании математической функциональной грамотности: как сформулировать (переформулировать) задачу, чтобы найти тот математический аппарат, с помощью которого уже можно решить привычную математическую задачу? Оценить математические связи между событиями. Это и есть основная проблема для школьника. Кроме того, важна интерпретация результата, полученного математическими вычислениями, обратный перевод с математического языка на язык решаемой проблемной задачи.

Одно из ведущих мест отводится учебной задаче. Термин «учебная задача» — это то, что выдвигается самим учеником в процессе обучения для выполнения в познавательных целях. Решение учебной задачи состоит не в нахождении конкретного выхода, а в отыскании общего способа действия, принципа решения целого класса аналогичных задач. Учебную задачу школьники решают путем выполнения определенных действий: знаю – не знаю – хочу узнать.

Виды учебных задач:

- задания, в которых имеются лишние данные;
- задания с противоречивыми данными;

- задания, в которых данных недостаточно для решения;
- многовариативные задания (имеют несколько вариантов решения).

Современные требования к результатам обучения математики включают помимо овладения предметными знаниями умения применять их в ситуациях повседневной жизни, при решении практических задач. Математические знания и умения должны использоваться в различных практических ситуациях. Выдающийся математик XX века Д. Пойя писал, что владение математикой — это умение решать задачи, причем не только стандартные, но и требующие известной независимости мышления, здравого смысла, оригинальности и изобретательности, т. е. проще говоря, всесторонней развитости, на которую в конечном итоге и направлена вся система школьного образования.

Классификация задач:

- **Предметные задачи:** в условии описывается предметная ситуация, для решения которой требуется установление и использование знаний конкретного учебного предмета, которые изучались на разных этапах и в разных его разделах.
- **Межпредметные задачи:** в условии описана ситуация на языке одной из предметных областей с использованием языка другой предметной области. Для решения нужно применять знания из соответствующих областей; требуется исследование условия с точки зрения выделенных предметных областей, а также поиск недостающих данных.
- **Ситуационные задачи:** не связаны с непосредственным повседневным опытом обучающегося, но они помогают увидеть и понять, как и где могут быть полезны в будущем знания из различных предметных областей.
- **Практико-ориентированные задачи:** в условии описана такая ситуация, с которой подросток встречается в повседневной жизни. Для того, чтобы решить задачу, нужно мобилизовать не только теоретические знания из конкретной или разных предметных областей, но и применить знания, приобретенные из повседневного опыта самого обучающегося. Данные в задаче берутся из реальной действительности.

Понимая проблему, я пытаюсь решить ее, включая в свой урок практико-ориентированные задания, множественные тексты. На своих уроках я часто использую задачи с практическим содержанием. Важно научить обучающихся понимать, что реальные объекты и процессы в жизни редко принимают правильную математическую форму. Тем не менее, во всех рассматриваемых задачах можно найти подходящую математическую модель, распознать математическую составляющую в модели.

Типы задач, которые мы рассматриваем на уроках математики, описывающие реальные проблемы:

- повседневные дела – покупки, здоровье, приготовление еды, обмен валют, оплата счетов, туристические маршруты;
- трудовая деятельность – подсчеты заказа материалов, измерения;
- общественная жизнь – демография, экология, прогнозы, изучение динамики социальных процессов.
- наука – работа с формулами из различных областей знаний.

Для больших и сложных вычислений я разрешаю на уроке пользоваться калькулятором.

Обучающиеся с интересом относятся к таким задачам, но иногда их пугают сложные вычисления.

Задания, как правило, я беру из открытых источников: материалов международных исследований, демоверсий мониторингов функциональной грамотности, из базы задач ОГЭ (1-5 задания). К сожалению, материалов не хватает, в учебнике таких задач нет. Есть острая необходимость в издании соответствующих пособий для учителей, сборников задач для обучающихся разных возрастов.

Время на уроке на обсуждение и решение таких задач уходит много, поэтому я предпочитаю, чтобы обучающиеся заранее ознакомились с условием, и предлагаю им задачу на дом. В 9 классе это происходит еженедельно, в 5-8 - чуть реже. На уроке мы обсуждаем предложения и идеи обучающихся, учимся искать нужную информацию в тексте, аргументировать свою точку зрения.

Разбираем, какие ошибки допущены в решении, какие можно было допустить и каким образом не допустить этих ошибок. Оцениваю активную работу обучающихся, поощряются обучающиеся, решившие сложные задачи, высказавшие хорошие идеи. Ежемесячно в 9 классе проводится тренировочная работа по математике в формате ОГЭ, где 1-5 задачи представляют собой как раз практические задачи на применение математических знаний. Анализируя статистику итогов этих работ, вижу, что с ними обучающиеся справляются хуже, чем с заданиями по алгебре или геометрии. Надеюсь, в течение учебного года в результате моей систематической деятельности по этому направлению ситуация улучшится.

Практико-ориентированные задачи являются одним из важнейших элементов в развитии математической грамотности обучающихся.

Особенности практико-ориентированных задач, отличающие их от других математических задач:

- значимость (общекультурная, познавательная, профессиональная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;

- условие задачи сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета — математики, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задачи;

- информация и данные в задаче могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т. д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата решения;

- нестандартная структура (когда некоторые элементы не определены);

- наличие избыточных, недостающих и противоречивых данных в условии, делающих его объемным;

- наличие нескольких способов решения, причем, не все из них могут быть известны обучающимся. [1].

Решение практико-ориентированных задач является лучшим тренажером математической грамотности. В чем я убедилась на собственном опыте.

Практико-ориентированные задачи в учебный процесс я начала включать с момента введения их на государственной итоговой аттестации. Эти задачи применяю на различных этапах урока: актуализация знаний, изучение нового материала, закрепление, систематизация и обобщение.

Взаимодействуя с окружающей действительностью, дети лучше усваивают материал и приобретают первичный опыт использования математических знаний в быту, повышают свой уровень математической грамотности.

Могу отметить положительные моменты, связанные с решением практико-ориентированных задач:

- повышение мотивации обучающихся к получению новых знаний;
- более осмысленное освоение нового материала;
- стремление к творческой и исследовательской деятельности;
- приобретение навыков самостоятельной и коллективной работы;
- осознание обучающимися важности математики, как науки, приносящей реальную пользу в повседневной жизни.

Систематическое решение практико-ориентированных задач на уроках математики, несомненно, дает хорошие результаты, повышая уровень математической грамотности обучающихся. Решение практико-ориентированных задач готовит их не только к успешной сдаче ОГЭ, но и дает ценные навыки по применению математических знаний в реальной жизни.

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

Проблема формирования математической грамотности требует изменений и в содержании деятельности на уроке. Научиться действовать ученик может только в процессе самого действия, а ежедневная работа учителя на уроке, образовательные технологии, которые он выбирает, формируют математическую грамотность учащихся.

Прочное усвоение материала достигается посредством учебного процесса, в центре которого находится ученик. Обучающиеся должны принимать активное участие на всех этапах учебного процесса: формулировать свои собственные гипотезы и вопросы, консультировать друг друга, ставить цели для себя, отслеживать полученные результаты.

Здесь на помощь приходит проблемное обучение. Стараюсь на уроках не давать информацию в готовом виде, а строю урок так, чтобы ученики “открывали” новое знание, смело высказывали свое мнение или предположение. Проблемный урок обеспечивает более качественное усвоение знаний, развитие творческих способностей, воспитание активной личности.

Для того чтобы заинтересовать, мотивировать, нацелить обучающихся на достижение результатов, часто использую на уроках интерактивные технологии. С их помощью мне удастся вовлечь всех обучающихся в обсуждение темы, выполнение заданий, презентацию результатов самостоятельной работы. Обучающиеся легче вникают, понимают и запоминают материал. Классы, в которых я работаю, достаточно большие, поэтому я имею возможность организовать работу с обучающимися, как в группах, так и в парах. Данный вид деятельности можно использовать на различных этапах урока.

Одним из способов развития математической грамотности является повышение самостоятельного мышления у обучающихся через элементы технологии критического мышления. Использование технологии критического мышления развивает умение работать с информацией, логически мыслить, решать проблемы, аргументировать свое мнение, самообучаться, сотрудничать и работать в группе.

Как видим, математическая грамотность становится фактором, содействующим развитию способностей, обучающихся творчески мыслить и находить нестандартные решения, умений выбирать профессиональный путь, использовать информационно-коммуникационные технологии в различных сферах жизнедеятельности, а также обучению на протяжении всей жизни.

В своей работе я использую информационные технологии. Работаю на образовательных платформах: «ЯКласс», «Учи.ру», «РЭШ», «Сферум». СДАМ ГИА: РЕШУ ВПР, ОГЭ, ЕГЭ.

Таким образом, в целях развития и повышения качества математического образования необходимо продолжить поиски новых методов и форм обучения, делая акцент на формирование математической грамотности обучающихся.

И, в заключение своего выступления хочется сказать, что модель формирования и развития функциональной грамотности можно представить в виде плодового дерева. Как любому дереву необходим уход, полив, тепло, свет, так и личности обучающегося необходимы компетенции.

Поливая это дерево, спланированной, чётко продуманной, слаженной работой, используя современные педагогические технологии, дерево незамедлительно даст плоды – замечательные, достойные восхищения, яблочки, то есть образованных, успешных, сильных, способных к саморазвитию, людей.

Используемые ресурсы:

1. Волкова, Т. Н. Использование практико-ориентированных задач в обучении математике учащихся основной школы // Математика и математическое образование: современные тенденции и перспективы развития. Сборник научных трудов по материалам II заочной Всероссийской научно-практической конференции. 2017. с. 173–176.

2. Губанова, М.И., Лебедева, Е.П. Функциональная грамотность младших школьников: проблемы и перспективы формирования [Текст] // Начальная школа плюс до и после. – 2009. - №12 или 5. Рослова Л. О. Функциональная математическая грамотность: что под этим понимать и как формировать // Педагогика. 2018. № 10. С. 48-55.

3. Калинкина Е.Н. Сборник заданий по развитию функциональной математической грамотности обучающихся 5-9 классов. - Новокуйбышевск, 2019.

4. Леонтьев А. А. Педагогика здравого смысла. Избранные работы по философии образования и педагогической психологии / сост., предисл., коммент. Д. А. Леонтьева. М.: Смысл, 2016. 528 с.

5. Пожарова Г.А. Практико-ориентированные задачи как один из важнейших элементов формирования математической грамотности учащихся/ Г.А. Пожарова.- Текст: непосредственный//Молодой ученый.-2021.- №1(343).С.62-64.-URL: <https://moluch.ru/archive/343/77263/>

6. of. fipi.ru Федеральный институт педагогических измерений. Банк открытых заданий.

7. Практико-ориентированные задачи по математике. 5-6 класс. Учебное пособие./Авт. – сост. Ю.А. Скурихина/ КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС» №2019. 192с.

8. Рослова Л. О. Функциональная математическая грамотность: что под этим понимать и как формировать // Педагогика. 2018. № 10. С. 48–55.

9. С.С. Минаева. Дроби и проценты. 5-7 классы. ФГОС/.-М.: Издательство «Экзамен», 2016.- 125 с.

10. Сергеева Т.Ф. Математика на каждый день. 6-8 классы: пособие для общеобразовательных организаций/Т.Ф. Сергеева.- М.: Просвещение, 2020.- 112с.