

Возможности формирования математической грамотности на уроках математики

Л.В. Гундырева
заместитель директора по УВР,
учитель математики
СОШ п. Верхнеказымский

Современный уровень развития общества ставит перед общим образованием задачи формирования личности, способной к самоопределению и самореализации, готовой к непрерывному образованию. Поэтому школьное математическое образование в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), и образовательными программами основного и среднего общего образования (ПООП ООО И СОО), должно быть ориентировано на личностное развитие учащихся и достижение образовательных результатов, необходимых для его личностного и профессионального самоопределения, готовности к продолжению образования, в частности математического.

Функциональная грамотность неразрывно связана с культурой мышления учащихся и их интеллектуальным развитием.

В словаре С. И. Ожегова даются разные трактовки понятий “грамота”, “грамотный”, “функциональный”, “культура” и “мышление”. В частности, грамота рассматривается, как умение читать и писать, а грамотный человек – человек, обладающий необходимыми знаниями, сведениями в какой-нибудь области, функция – работа, обязанность, круг деятельности. Под культурой понимаются духовные достижения людей и высокий уровень развития, умения, мышление – как процесс отражения объективной действительности в представлениях, суждениях и понятиях. В педагогической и психологической литературе функциональная грамотность, рассматривается, во-первых, как способность успешного функционирования человека во внешней среде, во-вторых, как использование знаний для решения задач в реальных жизненных ситуациях, в-третьих, как совокупность навыков и умений.

Функциональная грамотность учащихся неразрывно связана с их культурой мышления и интеллектуальным развитием. При таком подходе к формированию функциональной грамотности в обучении математике под культурой мышления школьников понимаем правильное применение на высоком уровне развития метапредметных и предметных результатов обучения математике, а интеллектуальное развитие – формирование и совершенствование умственных действий, присвоение предметных знаний, позволяющих решать различные проблемы в процессе репродуктивной и продуктивной деятельности.

Поэтому характеристиками функциональной грамотности является сформированность культуры мышления и интеллектуального развития. Критериями сформированности культуры мышления и интеллектуального

развития являются, например, уровень и качество сформированности метапредметных результатов, в частности, познавательных универсальных учебных действий, которые в процессе развития становятся умениями; рациональность

решения проблемы, представленной в форме учебно-познавательной или математической задачи. Культура мышления и интеллектуальное развитие школьника в обучении математике формируются и развиваются в процессе личностного становления учащегося, активной репродуктивной и продуктивной, включающей эвристическую и творческую, деятельности учащихся.

Отметим, что организация деятельности, направленной на формирование культуры мышления и интеллектуальное развитие учащихся должно происходить при обучении каждой содержательной линии математики с использованием разнообразных математических текстов. При обучении математике большую часть учебного времени отводят на решение математических задач. Поэтому математические задачи являются главным средством усвоения обучающимися понятий и методов математики. Помимо математических задач особая роль в формировании культуры мышления и интеллектуальном развитии учащихся отводится учебно-познавательным задачам. Рассмотрим примеры организации деятельности учащихся в процессе решения учебно-познавательных и текстовых математических задач, способствующей формированию культуры мышления и интеллектуальному развитию учащихся.

Отметим, что в настоящее время умение моделированию рассматривается в социальном заказе общества как один из важнейших метапредметных результатов обучения. Текстовая задача, отражающая реальную жизненную ситуацию, является основным средством формирования умений моделирования. Особо отметим, что умение составления математической модели в процессе решения текстовой задачи с экономическим содержанием является элементом экономической культуры человека современного общества.

Примеры

Задание 1. «Кассовый аппарат»

Кассовый аппарат используют для пополнения счета на карте «Поезд на транспорте». На экране автомата представлена информация:

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 470 рублей. Он пересчитал все монеты и купюры и записал их количество (*рис. 1*).



Рис. 1. Количество монет и купюр в задаче «Кассовый аппарат»

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

Числовое выражение _____

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

характеристики заданий и система оценивания

Вопрос 1. характеристики задания:

- содержательная область оценки – количество;
- компетентностная область оценки – формулировать;
- контекст – личная жизнь. Уровень сложности задания – 1. Формат ответа – краткий ответ.

Описание задания: «объект оценки» – выполнение расчетов с натуральными числами; составление числового выражения, соответствующего условию задания.

Дополнительные характеристики: проверяются действия универсального характера: умение планировать ход решения, упорядочивать действия.

Система оценивания: 1 балл – записано числовое выражение под- счета суммы денег (сумма четырех произведений), например, $10 \times 6 + 5 \times 2 + 50 \times 4 + 100 \times 2$. Ответ считается верным, если слагаемые за- писаны в любом порядке, а также сомножители в каждом произведении записаны в любом порядке.

Пример верного ответа: $5 \times 2 + 6 \times 10 + 50 \times 4 + 2 \times 100$ или $10 \times 6 + 5 \times 2 + 50 \times 4 + 100 \times 2$.

0 баллов – другие ответы или ответы отсутствуют.

Вопрос 2. характеристики задания:

- содержательная область оценки – количество;
- компетентностная область оценки – формулировать;
- контекст – личная жизнь. Уровень сложности задания – 2.

Формат ответа – развернутый ответ.

Описание задания: «объект оценки» – выполнение расчетов с на- туральными числами; понимание смысла арифметического действия (деление с остатком).

Дополнительные характеристики. Проверяются действия универсального характера: умение формулировать вывод.

Система оценивания: 2 балла – дано объяснение, в котором пока- зано, сколько денег (и какими купюрами) можно положить в первый и сколько во второй день. В итоге из объяснения должно быть видно, что все купюры

внесены за 2 дня. Обязательно должно быть указано, что сумма за 2 дня равна 400 р. Или это видно из объяснения (см. пример 2).

Примеры возможного объяснения (ответы детей):

1. Пример 1. «1 день – 200 р. купюрами по 100 р., 2 день – 200 р. купюрами по 50 р., всего 400 р.»
2. Пример 2. «1 день – 250 р., 2 купюры по 100 р. и 1 – 50 р., 2 день – остальные 150 р., 3 купюры по 50 р.
3. Пример 3. $50 \cdot 4 = 200$, $100 \cdot 2 = 200$, $200 + 200 = 400$ – за два дня.

Система оценивания: 1 балл – объяснение неполное, в нем не упомянуто, какие именно и сколько купюр вносится в первый день и во второй день, но сумма за 2 дня составляет 400 р. Кроме того, в объяснении не должно быть неверных утверждений.

Примеры возможного объяснения (ответы детей):

1. Пример 1. «За первый день Гриша может положить 300 рублей, а во второй день 100».
 2. Пример 2. «За два дня можно внести купюрами 400 рублей: 1 день – 250 р., 2 день – 150 р.».
 3. Пример 3. «1 день – 300 р., 2 день – 100 р., $400 : 300 = 1$ (остаток 100). 100 рублей – во второй день».
 4. Пример 4. «400 р. можно внести за 2 дня: 1 день – 200 р., 2 день – 200 р.».
 5. Пример 5. «В первый день Гриша положит все купюры, равные 50, во второй – все, равные 100».
- 0 баллов – другие ответы или ответы отсутствуют.

Задание 2. Комплексное задание «Команда лыжников»

Тренер школьной команды лыжников для организации летних тренировок провел опрос спортсменов, чтобы узнать, есть ли у них скейтборды и лыжероллеры. На вопрос ответили 12 человек. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Скейтборд	–	+	+	+	–	+	+	+	–	+	–	+
Лыжероллеры	+	+	–	+	+	–	+	–	+	–	+	–

Обозначения: + есть, – нет

Вопрос 1. На основе данных табл. 2 заполните табл. 3, которая показывает, сколько спортсменов имеют скейтборды и сколько спортсменов имеют лыжероллеры.

Таблица 3

Снаряжение	Количество
------------	------------

	спортсменов
Скейтборд	
Лыжероллеры	

Вопрос 2. На основе данных *табл. 2* составлены следующие утверждения. Отметьте знаком «+» верные.

- ☐ У каждого спортсмена есть и лыжероллеры, и скейтборд.
- ☐ Если у спортсмена есть скейтборд, то у него нет лыжероллеров.
- ☐ У всех спортсменов есть какое-то снаряжение для тренировок.
- ☐ У всех членов команды скейтбордов больше, чем лыжероллеров.
- ☐ Чтобы проводить тренировки на лыжероллерах, нужно еще 5 комплектов.

Таким образом, вначале для пятиклассника дается описание реальной жизненной ситуации. Сведения, необходимые для понимания ситуации и выполнения заданий, представлены в тексте, в таблице, на рисунке.

Для того чтобы выполнить первое задание, от школьника требуется умение читать таблицу со статистическими данными и предложенными условными обозначениями, выбирать нужную информацию из текста и таблицы, вносить полученные данные в другую готовую таблицу. Задание относится к заданиям **низкого уровня** сложности. Пятиклассник работает в знакомой ситуации с информацией, представленной в явном виде. Важность использования подобных заданий в учебном процессе определяется необходимостью формирования и поддержки у школьников умения работать с таблицами со статистическими данными, которые используются при изучении разных учебных предметов и в повседневной жизни (СМИ, инструкции на товарах, расписание движения транспорта и т.д.). Для формирования указанных выше умений (читать и заполнять таблицу, выбирать информацию из текста и таблицы) могут быть использованы задания из учебников по математике и другим предметам, а также составленные учителем и детьми на основе жизненного опыта.

Второе задание имеет **повышенный уровень** сложности. Усложнение достигается не только за счет изменения характера самого задания, но и через привлечение более сложных видов деятельности для его выполнения (интеллектуальных умений, связанных с работой с утверждениями). На основе данных *табл. 2*, приведенной в описании ситуации, составлены несколько утверждений, в которых использованы логические связи и термины. От учащихся требовалось установить истинность каждого из этих утверждений. Для успешного выполнения задания ученикам нужно было соотнести утверждение и информацию *табл. 3*, интерпретировать логические связи, провести соответствующие ситуации логические рассуждения.

На уроках математики подобные задания можно использовать для формирования и поддержки умения работать с таблицами со статистическими данными, проверять истинность утверждений, содержащих логические связи и термины.

Задание 3. Комплексное задание «Петергоф»

Москвич Петр Петрович решил отправиться на два дня в Санкт-Петербург в гости к своему бывшему однокласснику. Он купил билет на поезд, который отправляется с Ленинградского вокзала в 15.00.

Вопрос 1. В какое время Петру Петровичу нужно выйти из дома, если:

- от дома до ближайшей станции метро идти 10 минут;
- на метро ехать 7 мин;
- от станции метро до железнодорожной платформы идти 20 минут;
- рекомендуется прибыть на вокзал за 30 минут до отправления поезда.

Запишите ответ и решение.

Вопрос 2. Петр Петрович и его одноклассник Иван Иванович решили отправиться в Большой Петергофский дворец. В музей с ними пошли жена Ивана Ивановича, которая является членом Международного совета музеев, а также двое их детей – шестиклассник и дошкольник.

Перед входом они увидели объявление о ценах на этот день:

«Входной билет – 1000 р.

Льготное посещение: лица, не достигшие 16-летнего возраста, оплачивают половину стоимости входного билета.

Бесплатное посещение предоставляется:

- детям дошкольного возраста;
- членам международного совета музеев;
- членам Организации объединенных наций по вопросам образования, науки и культуры;
- лицам, имеющим социальные льготы (например, ветераны войны и труда)».

Иван Иванович решил оплатить билеты всей группе. Докажите, что на все билеты Ивану Ивановичу потребуется менее 3000 р.

Чтобы справиться с заданием, пятикласснику потребуются следующие умения: извлекать и учитывать в ходе рассуждений информацию из разных частей задания (из общего описания ситуации, из уточняющих сведений), выполнять действия с величинами времени (с переходом от одних единиц времени к другим), приводить решение или объяснение, подтверждающее полученный ответ. Задание имеет **повышенный уровень** сложности.

Для успешного выполнения этого задания необходимы предметные и общеучебные умения: умение учесть все условия и данные учебной задачи, умение обосновать с помощью рассуждений или вычислений полученный ответ, правильно выполнить перевод единиц измерения времени (часы, минуты), умение выполнить арифметические действия.

Во **втором задании** сюжетная линия развивается. Ученику предлагается рассмотреть близкий к реальному случай посещения музея группой детей и взрослых. В ходе выполнения задания пятиклассник получает возможность продемонстрировать умение доказывать истинность приведенного утверждения на основе данной в тексте информации и привлечения собственного жизненного опыта. От ученика требуется сопоставить информацию, представленную в разных частях задания (общего описания

ситуации, уточняющего описания условий посещения музея), найти долю числа, выполнить устно действия с круглыми многозначными числами, привести решение/объяснение, подтверждающее полученный ответ. Задание **высокого уровня** сложности.

Подобные задания можно включать в урок для расширения математического кругозора школьников, а также в дополнительную часть (или в конец проверочной работы) в расчете на тех, кто демонстрирует более высокий уровень математической подготовки, быстрее других учащихся справляется с заданиями базового уровня сложности, проявляет интерес к изучению предмета.

Одним из направлений формирования математической грамотности является решение текстовых задач. Как правило, формулировки большинства текстовых задач из учебных пособий таковы, что требование задачи становится понятно в момент ее чтения. В реальной жизни так не бывает. Практико-ориентированные задачи уже появились на итоговой аттестации в 9-м классе.

Главные проблемы, возникающие при решении подобных задач и, как следствие, формировании новых компетенций:

- неумение (боязнь) работать с нетрадиционным заданием;
- неумение работать с информацией, представленной в различных формах (текста, таблицы, диаграммы, схемы, рисунка, чертежа);
- неумение составить математическую модель задачи;
- необходимость использовать здравый смысл, критически оценивать информацию, перебирать возможные варианты, использовать метод проб и ошибок, представлять обоснование решения.

Таким образом, для развития функциональной математической грамотности необходимо решать нестандартные задания на уроках, находить формулировки задач вместе с учениками в реальной жизни.

Основные критерии составления заданий для формирования и оценки математической грамотности:

- наличие жизненной ситуации в условии задачи;
- возможность перевода условий задачи, сформулированных с помощью обывательского языка, на язык математики;
- новизна формулировки задачи, неопределенность в способах решения.

Так же наша школа активно использует платформу <https://fg.reshe.edu.ru/>.