

**Бородулина Наталья Алексеевна | [borodulina.nata@yandex.ru](mailto:borodulina.nata@yandex.ru)**

Методист кафедры общего образования

Калининградский областной институт развития образования

Калининград, Россия

**Вятчинова Ксения Габдрахмановна | [kseniakasimov@mail.ru](mailto:kseniakasimov@mail.ru)**

Методист кафедры общего образования

Калининградский областной институт развития образования

Калининград, Россия

## Формирование математической грамотности у обучающихся на уроках математики

**Аннотация.** В статье рассматривается понятие математической грамотности как одной из составляющих грамотности функциональной, обосновывается ее актуальность в условиях реализации обновленного федерального государственного образовательного стандарта. Основной смысл термина «математическая грамотность» понимается как «способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах». Приводятся примеры задач для успешного формирования математической грамотности на уроках математики. Приведен пример схематичной графической визуализации термина «математическая грамотность». Применение схематичной визуализации терминологии способствует наиболее продуктивному запоминанию математических терминов обучающимися. Перечислены необходимые для формирования математической грамотности составляющие структурные компоненты

практико-ориентированных задач: условие, информация в различной форме, область применения результата, отсутствие в структуре некоторых ее компонентов, избыточность информации, наличие нескольких способов решения задачи.

Данная публикация показывает необходимость изменения организации учебного процесса изучения математики с учетом практической применимости знаний и умений, связи математики с окружающим миром, миром науки, техники и современных технологий. Важность включения практико-ориентированных задач в контрольно-измерительные материалы основного государственного экзамена, всероссийских проверочных работ и других мониторинговых исследований только подчеркивает актуальность формирования математической грамотности на каждой ступени обучения.

**Ключевые слова:** функциональная грамотность, математическая грамотность, читательская грамотность, компоненты математической грамотности, этапы формирования математической грамотности, практико-ориентированные задачи.

Современная система образования переживает большие изменения, на передний план выходят требования федеральных государственных образовательных стандартов (далее — ФГОС), а именно — вовлечение учащихся в системно-деятельностный процесс обучения, который предполагает достижение метапредметных результатов: формирование самоконтроля и самоорганизации, навыков работы с информацией. Важное умение, которое выпускник должен приобрести по окончании обучения в образовательной организации, — это уметь учиться самостоятельно, без помощи наставника.

Новые требования к личностным, метапредметным и предметным результатам, согласно ФГОС, предъявляются и к самому процессу обучения отдельных предметов, в том числе к математике. Необходимо организовать изучение предмета таким образом, чтобы оно было интересным и полезным для школьников, раскрывало связь математики с окружающим миром, демонстрировало применение теоретических знаний на практике. Обществу нужна всесторонне развитая личность, которая способна принимать нестандартные решения, уметь анализировать, работать с информацией, делать выводы и использовать полученные

знания в повседневной жизни. То есть школа должна подготовить функционально грамотного выпускника, который хорошо работает в команде, имеет качества лидера, проявляет инициативность, демонстрирует ИТ-компетентность и пр.

Еще А. А. Леонтьев говорил о том, что «функционально грамотный человек — это человек, который способен использовать все постоянно приобретенные в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [Цит. по: 2, с. 35].

Развитие функциональной грамотности основано на успешном освоении предметных знаний, а также на формировании таких навыков, как креативность, критическое и системное мышление, исследование и изучение, саморегуляция, инициативность и настойчивость, коммуникация и рефлексия. Математическая грамотность обучающихся является составляющей функциональной грамотности. «Математическая грамотность — это способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах. Она включает в себя понятия, объяснения и факты, а также инструменты 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 в 21 веке» [Цит. по: 1].

Основной смысл термина «математическая грамотность» можно представить графически — через схему (рисунок 1).



Рисунок 1 — Графическое изображение понятия «математическая грамотность»

Математическая грамотность подразумевает функциональную грамотность, позволяющую использовать знания математики для личных и общественных потребностей. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить, предсказать явления. При подборе содержания заданий учитываются основные темы школьного курса математики, в рамках которых большое внимание уделяется вопросам, имеющим большую

практическую значимость. Таким образом, задача учителя — не только вооружить школьника значительным объемом знаний и умений, но и научить применять и интерпретировать математику в различных ситуациях, используя разнообразные подходы. Обучающийся должен приобрести аналитические умения работы с информацией (анализ, обработка, преобразование, формулирование выводов, интерпретация, применение, разделение информации на главную и дополнительную, классификация, сортировка и т. д.).

Важным умением в математике (да и в жизни) является решение поставленных задач. В математике — математических, в жизни — практических. Для того чтобы решить математическую задачу, необходимо овладеть символикой математического языка, знать формулы.

Все эти способности формируются при решении текстовых задач, которым уделяется большое внимание на протяжении всего школьного курса математики.

Задача — одна из главных дидактических единиц в процессе изучения математики, основная структурная единица школьного математического содержания. Именно умение обучающихся решать задачи является показателем математического развития школьников.

Решение текстовых задач на всех ступенях обучения в школе дает возможность глубже сформировать математические понятия. В процессе работы над задачей прослеживается связь математики с реальной жизнью. Таким образом, формируется умение строить математическую модель реальной жизненной ситуации.

Школьники часто спрашивают о том, в каких сферах жизни пригодятся те или иные математические знания, понятия. Ответить на такие вопросы во многом помогут практико-ориентированные задачи, то есть сюжетные задачи из окружающей действительности, которые формируют навыки решения реальных практических задач с помощью предметных знаний, демонстрируют связь

математики с реальностью и ее применение в повседневной жизни.

Практико-ориентированные задачи отличаются от стандартных математических сюжетной формулировкой условия, различными формами представления информации и данных (диаграммы, схемы, таблицы, графики и т. д.), значимостью результата, указанием области его применения. Решение таких задач предполагает использование не только математических, но и приобретенных обучающимся в повседневной жизни знаний. Цель учителя заключается в создании на уроке мотивирующей ситуации, которая увлечет и заинтересует школьника, продемонстрирует практическое применение математического аппарата.

Текстовые задачи позволяют повысить мотивацию обучающихся, если их содержание интересно ученику и связано с его жизнедеятельностью вне школы. Задания могут иметь интересный сюжет, обозреть ситуацию или проблему, с которой встречаются современные школьники. Условие задачи может содержать графические компоненты, избыточную дополнительную информацию, противоречивые данные. Все это способствует появлению у обучающихся интереса к решению задачи [3].

Математические задачи зачастую имеют несколько способов решения. Учителю важно демонстрировать на уроке различные способы решения одной задачи, чтобы обучающиеся знали о выборе, о вариативности решения, при этом могли

бы выбирать наиболее рациональный способ.

Уже при изучении элементарной математики в начальной школе решению текстовых задач уделяется большое внимание. Однако ситуационных, практико-ориентированных и жизненных задач в современных учебно-методических комплексах недостаточно, хотя в мониторинговых исследованиях различного уровня они присутствуют. Поэтому включение заданий практической направленности актуально на всех этапах изучения предмета. Например, при изучении на уроках геометрии в 8-м классе теоремы Пифагора полезно рассмотреть ее применение на примере следующей задачи:

К началу нового учебного года в классе сделали ремонт. Для создания благоприятной среды был заказан современный шкаф-купе во всю стену. У каждого ученика класса будет возможность положить часть вещей в персональный ящик, а учитель математики разместит на полках и в ящиках все тетради, учебную литературу и средства обучения. Но есть проблема. Шкаф собирается в мебельной мастерской, его привезут на грузовике в горизонтальном положении. Грузчики не смогут пронести шкаф через коридор нашей школы, поэтому его будут загружать в класс через окно. Высота шкафа должна быть меньше, чем оконный проем. Глубина шкафа — 800 мм. Расстояние от пола до потолка — 2600 мм. Опытный мебельщик скажет, что высота шкафа должна быть на 126 мм меньше, чем высота помещения. Но почему именно на 126 мм?

Пример практико-ориентированной задачи на оптимальный выбор:

*В настоящее время в тренде здоровое питание. На рынке продуктов питания присутствует большая конкуренция. Многие поставщики не хотят поставлять продукцию в Калининградскую область из-за наличия множества границ при доставке, трудностей в оформлении документов, большого «транспортного плеча». При доставке в область помидоров из Китая часто приходится решать задачу: какой вид транспорта наиболее рационально использовать при транспортировке груза, чтобы товар не испортился и транспортные расходы не превысили прибыль от продажи. Известно, что расстояние между Пекином и Калининградом 6 831 км, а радиус Земли равен 6 380 км. Известно, что тариф пробега 1 км фуры стоит 45 руб., железнодорожного вагона — 35 руб., парома — 27 руб. Продавец продает килограмм помидоров по цене 550 руб. Рассчитайте наиболее рациональный способ доставки помидоров в Калининград. Ответ подтвердите расчетами.*

Формулирование задач таким образом, чтобы они были связаны с практической деятельностью, как это производится в приведенных выше, не только позволяет закрепить применение известных ребятам теорем, правил или принципов, но и развивает умение анализировать и сравнивать, способствует развитию грамотной математической речи, расширяет кругозор.

Правильность решения любой задачи напрямую зависит от внимательного чтения ее условия. Развитие навыков смыслового чтения актуально для изучения каждого предмета на всех этапах обучения. Напомним, что условие ситуационных, функциональных, контекстных, познавательных, сюжетных задач по математике может быть представлено графически: в виде таблиц, схем, диаграмм. Необходимо формировать умения читать и преобразовывать информацию из условия задачи в наиболее удобный формат. Для осмысления текста задачи важно, чтобы школьники умели выделить ключевые слова; ответить на вопросы, в которых используются данные задачи; составить краткую запись по условию. Организованная таким образом работа способствует формированию умения анализировать текст, структурировать информацию, вести диалог, пополняет словарный запас учеников. Чтобы школьники активно включились в работу по решению задачи, ее условие должно учитывать их жизненный опыт, быть привлекательным для данной возрастной группы.

Подробный анализ и понимание условия задачи необходимы для составления плана решения задачи, математической модели. Важно грамотно и математически правильно письменно оформить решение задачи (этап работы с математической моделью), должно быть обосновано и доказано каждое действие. Соотнесение условия задачи с полученным результатом помогает убедиться в его правильности. Анализ полученного

результата показывает, осознали ли ученики ход решения данной задачи и смогут ли применить его для решения другой задачи. Важно обратить внимание на рациональность выбранного метода решения и предложить найти альтернативное.

Включение практико-ориентированных задач в контрольно-измерительные материалы основного государственного экзамена, всероссийских проверочных работ и других мониторинговых исследований только подчеркивает актуальность решения задач практической направленности на каждой ступени обучения. Задачи такого плана не только демонстрируют практическое применение математических знаний, но и способствуют мотивации введения новых математических понятий, формированию практических умений, помогают углубить предметные знания. Следует отметить и воспитательный аспект задач, демонстрирующих применение математики в реальной жизни: так формируются трудолюбие, настойчивость в достижении цели.

Перед школьным учителем стоит задача не только обучения школьника теоретическим знаниям, но и формирования умения их практического применения. Практико-ориентированные, «жизненные» и ситуационные задачи помогут ответить на вопрос, как могут пригодиться математические понятия и формулы в различных жизненных ситуациях. Современный выпускник должен уметь использовать предметные знания для

решения реальных жизненных задач. Для реализации этого требования важно способствовать формированию математической грамотности на качественно высоком уровне.

#### Список литературы

1. Концепция направления «математическая грамотность» исследования PISA-2021 [Электронный ресурс] // Федеральный институт оценки качества образования. — URL: <https://fioco.ru/Contents/Item/Display/2201978> (дата обращения: 22.01.2023).
2. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. — М.: Баласс, Издательский дом РАО, 2003. — 368 с.
3. Dubinsky, E. Mathematical Literacy and Abstraction in the 21st Century [Electronic resource] / E. Dubinsky // School Science and Mathematics. — Vol. 100. — № 6. — Pp. 289-297. — URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1949-8594.2000.tb17322.x> (accessed 25.04.2022).

---

#### Natalia A. Borodulina

Kaliningrad Regional Institute  
of education development  
Kaliningrad, Russia

#### Ksenia G. Vyatchinova

Kaliningrad Regional Institute  
of education development  
Kaliningrad, Russia

## Development of mathematical literacy of schoolchildren in Math classes

**Abstract.** *The article reviews the term of mathematical literacy as one of the components of functional literacy and its relevance in the conditions of implementation of the renewed Federal state educational standards is substantiated. The main meaning of the term "mathematical literacy" is "the ability to formulate, apply and interpret Mathematics in a variety of contexts". Examples of tasks for the successful development of mathematical literacy in Math classes are given. The example of the schematic graphical visualization of the notion "mathematical literacy" is presented. The application of this kind of visualization provides the most productive memorizing of the mathematical terms by students. The structural components of practice-oriented tasks necessary for the development of mathematical literacy are listed: problem situation, information in various forms, the result application area, the absence of some components in the structure, redundancy of information, the presence of several ways to solve the problem.*

*This publication shows the necessity of changing the organization of the educational process of studying Mathematics in view of the practical applicability of knowledge and skills, of the connection of*

*Mathematics with the surrounding world, the world of science, technology and modern technologies. The integration of practice-oriented tasks in the control and measurement materials of the Main state examination, of the all — Russia tests and other monitoring studies emphasizes the relevance of the formation of*

*mathematical literacy at each stage of the education.*

**Keywords:** *functional literacy, mathematical literacy, reading literacy, components of mathematical literacy, phases of development of mathematical literacy, practice-oriented tasks.*

Статья поступила в редакцию 22.02.2023;  
одобрена после рецензирования 06.03.2023;  
принята к публикации 10.03.2023.

The article was submitted 22.02.2023;  
approved after reviewing 06.03.2023;  
accepted for publication 10.03.2023.