

## ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМЫ КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАНИЙ

Некрасова Наталья Алексеевна

Статья посвящена проблеме и особенностям формирования математической грамотности. Раскрывается идея необходимости и опыт разработки системы специальных контекстных функциональных заданий. В заключении обосновывается необходимость систематического построения образовательного процесса на основе контекстных функциональных заданий.

Ключевые слова: функциональная грамотность, математическая грамотность, математика, задача, система контекстных заданий, обучение, кейс-метод.

Цели развития сферы образования Российской Федерации и задачи в направлении их достижения заключены в обеспечении конкурентоспособности российского образования. Для выявления уровня конкурентоспособности общего образования используется международное исследование - Programme for International Student Assessment (PISA) [11]. Способность выпускников «выдержать конкуренцию в овладении новыми знаниями и технологиями, адаптироваться к изменяющимся условиям обучения, будущей профессиональной деятельности и жизни» определяется качеством и доступностью образования [4]. Исследование PISA направлено на выявление качества образования, определяемого базовыми навыками, компетентностью и личностными качествами обучающихся, необходимыми школьникам для личностной реализации. Базовые навыки отражают применение знаний и умений, приобретенных в процессе обучения различным школьным предметам, для решения задач и проблем, возникающих в реальных жизненных ситуациях. Базовые навыки включают в себя, в частности, читательскую, математическую и естественнонаучную грамотность. Более сложные задачи позволяет решать компетентностная составляющая, включающая в себя критическое и креативное мышление, умения объединения действий и сотрудничества при решении задач.

Математическая грамотность рассматривается мною как способность человека мыслить математически, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в разнообразных практических контекстах. Она включает в себя «понятия, процедуры и факты, а также инструменты для описания, объяснения и предсказания явлений», помогает понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые должны принимать конструктивные, активные и размышляющие граждане [11]. В связи с этим в практике обучения математике я использую не только математические задачи, ориентированные на применение предметных знаний, но и специальные задания, включающие учебные и практико-ориентированные задачи, способствующие развитию метапредметных результатов обучения математике, которые являются базой для формирования

математической грамотности как составляющей функциональной грамотности на школьном уровне. Отбор задач осуществляется на двух основополагающих принципах математической грамотности: – фундаментальные математические идеи, затрагивающие такие основные содержательные математические области, как «Изменения и зависимости», «Пространство и форма», «Неопределенность и данные» и «Количество»; – математическая компетентность, включающая опыт (умения) и предметные знания, способность и готовность их использования для решения различных задач в практической деятельности. Подобные задания обеспечивают достижение учащимися более высокого уровня математической грамотности, следовательно, более успешное выполнение учащимися заданий международных исследований.

Под системой контекстных функциональных заданий в данной работе понимаю систему специальных заданий, которые характеризуются практическим, практико-ориентированным и межпредметным содержанием. Данная систематизация обеспечивает формирование и развитие математической грамотности учащихся и отражает прикладную направленность школьного курса математики, которая связана с формированием у школьников умений применения методов математики для исследования ситуаций и решения проблем реальной жизни, познания реальной действительности. При отборе заданий конкретизирую содержание деятельности при выполнении контекстных заданий системы в соответствии с видами деятельности, проверяемыми в рамках математической грамотности.

Изучив статью Рословой Л.О. и Краснянской К.А. «Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности», опыт методистов «Вологодского института развития образования», при конструировании и отборе заданий учитываю следующее:

1. Учащимся предлагаю «не учебные задачи, а контекстуальные, практические проблемные ситуации, разрешаемые средствами математики». «Контекст, в рамках которого предложена проблема, должен быть действительно жизненным, а не надуманным. Ситуации выбираю характерные для повседневной учебной и внеучебной жизни учащихся (например, связаны с личными, школьными или общественными проблемами). Поставленная проблема должна быть нетривиальной, интересной и актуальной для учащихся того возраста, на который она рассчитана» [14, с. 77].

2. Для выполнения задания учитываю «целостное применение математики» [14]. Это означает, что требуется осуществить весь процесс работы над проблемой: от понимания, включая формулирование проблемы на языке математики, через поиск и осуществление ее решения, до сообщения и оценки результата, а не только часть этого процесса (например, решить уравнение или упростить алгебраическое выражение).

3. Для выполнения заданий требуются знания и умения из разных разделов курса математики основной школы, соответствующие темам, выделенным в PISA, и планируемым результатам в объеме ФГОС ООО и Примерной основной образовательной программы, формирование которых осуществляется в основной школе [7; 8; 9].

4. Использую следующую структуру задания: дается описание ситуации (введение в проблему), к которой предлагаются два связанных с ней вопроса. «Введение в проблему представляет собой небольшой вводный текст мотивирующего характера, который не содержит лишней информации», не связанной с заданием или непринципиальной для ответа на поставленные далее вопросы [14]. Информацию, сообщаемая в задании, даю в различных формах: числовой, текстовой, графической (график, диаграмма, схема, изображение и др.), она может быть структурирована и представлена в виде таблицы. Наличие визуализации обязательно. Графические средства визуализации математического содержания проблемы оказывают учащимся помощь на этапе ее моделирования, служат опорой для проведения рассуждений. Если введение содержит слова, которые могут быть не известны учащимся, то в нем даю краткое пояснение, определение и/или иллюстрацию.

5. Вопрос позволяет раскрыть приведенную ситуацию с определенной стороны. Каждый самостоятельный содержательный шаг фиксируется; все основные элементы выделяются для оценивания. Для выполнения большинства заданий не требуется делать громоздкие вычисления, что позволяет значительно уменьшить влияние вычислительных ошибок на демонстрацию учащимся понимания изученных понятий, применение способов действий для решения поставленных задач. В целях оптимизации вычислений учащимся разрешается использовать калькулятор. В большинстве заданий не содержится прямых указаний на способ, правило или алгоритм выполнения (решения), что позволяет проверить, насколько осознанно учащиеся применяют полученные знания. Для ответа на вопрос задания достаточно информации, представленной в описании ситуации; если для ответа на последующие вопросы требуется дополнительная информация, то она сообщается в формулировке вопроса или отдельно. Например, если для выполнения задания требуется использовать формулы, то они приводятся в качестве справочного материала.

6. Использую задания разного типа по форме ответа:

- с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных;
- со свободным кратким ответом в форме конкретного числа, одного-двух слов;
- со свободным полным ответом, содержащим запись решения поставленной проблемы, построение заданного геометрического объекта, объяснение полученного ответа.

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, при 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.

Основные критерии составления заданий для формирования и оценки математической грамотности:

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

В качестве одного из инструментов формирования математической грамотности использую Кейс-метод. Особенность кейс-технологий – создание проблемной ситуации на основе фактов из реальной жизни. У многих школьников, изучающих математику, помимо проблемы итоговой аттестации, возникают вопросы и сомнения, в какой мере приобретаемые в этой области знания могут и будут востребованы в дальнейшем. Кейс-метод позволяет установить оптимальное сочетание теоретического и практического аспекта обучения. Его преимущества: коллективный характер познавательной деятельности, творческий подход к познанию, сочетание теоретического знания и практических навыков.

Виды кейсов:

1. Печатный кейс (содержит графики, таблицы, диаграммы, иллюстрации, что делает его более наглядным).

2. Кейс мультимедиа.

3. Видеокейс.

Типы кейсов:

1. Практические кейсы. Реальные жизненные ситуации, детально и подробно отраженные. При этом их учебное назначение может сводиться к тренингу обучаемых, закреплению знаний, умений и навыков поведения (принятия решений) в данной ситуации. Кейсы должны быть максимально наглядными и детальными.

2. Научно-исследовательские кейсы. Они выступают моделями для получения нового знания о ситуации и поведения в ней. Обучающая функция сводится к исследовательским процедурам.

3. Обучающие кейсы. Отражают типовые ситуации, которые наиболее часты в жизни. Ситуация, проблема и сюжет здесь не реальные, а такие, какими они могут быть в жизни, не отражают жизнь «один к одному».

Структура кейса:

- 1) ситуация – случай, проблема, история из реальной жизни;
- 2) контекст ситуации – хронологический, исторический, контекст места, особенности действия или участников ситуации;
- 3) комментарий ситуации, представленный автором;
- 4) вопросы или задания для работы с кейсом;
- 5) приложения.

Например, при создании кейса на тему «Концентрация (растворы)», даю следующее задание группе:

1. Познакомьтесь с материалами данного кейса.
2. Сформулируйте цель вашей работы.
3. Составьте план (что повторить, что узнать, что найти, как рассчитать).
4. Выполните предложенные задания, подготовьте план выступления.
5. Найдите в учебнике математики (указывается параграф), задачи на концентрацию раствора, укажите номера этих задач.

В процессе работы дети рассуждают, что такое процентное отношение двух чисел, что оно показывает. Говорят, что, человеку часто приходится смешивать различные жидкости, порошки, вещества или разбавлять что-нибудь водой, при этом используют слово «концентрация». Дают свои определения через своё понимание этого слова, рассуждают что, найти определение «концентрация» можно в словаре, также, что «концентрацию» они будут изучать на химии.

Возвращаясь к математике, они говорят, что чаще всего концентрацию выражают в процентах.

И начинают разбираться с решением задачи с точки зрения математики.

Детям можно предложить следующий план ответа:

План ответа

Название кейса: «Концентрация (растворы)»

Цель: \_\_\_\_\_

Задачи: 1)

Повторить \_\_\_\_\_

2) Узнать \_\_\_\_\_

3) Решить предложенные задачи на \_\_\_\_\_

Задание 1. Расскажите, как вычислить концентрацию?

Формула: \_\_\_\_\_

Задание 2. Объясните, отношение каких величин используется в понятиях «соленость, крепость».

Задание 3. Внеси в таблицу данные и реши задачу.

По такой схеме можно решать все виды практико-ориентированных задач на проценты, доли, единицы.

Основой выполнения всех видов деятельности является - рассуждение. Содержание процесса рассуждения включает логически правильное построение цепочки утверждений и умозаключений при формулировании, применении и интерпретации; выдвижение гипотез и их подтверждение или опровержение; рассуждение при выявлении необходимой информации для выполнения контекстных заданий; анализ и сравнение единиц информации, представленных в одном тексте или в разных текстах.

Построение образовательного процесса по математике на основе системы контекстных функциональных заданий способствует повышению уровня сформированности математической грамотности как составляющей функциональной грамотности, следовательно, и уровню функциональной грамотности школьников.

## Литература

1. Алексеева Е.Е. Составление геометрических задач как средство активизации умственной деятельности учащихся. Вестник Брянского государственного университета. 2014; № 1. 2014: 272 – 278.
2. Алексеева Е.Е. Дидактическая модель формирования умений моделирования реального процесса при обучении учащихся решению экономических задач. Педагогика. Вопросы теории и практики (Pedagogy. Theory & Practice). 2020; Т. 5, Выпуск 1: 9 – 16.
3. Алексеева Е.Е. Методика формирования функциональной грамотности учащихся в обучении математике. Проблемы современного педагогического образования: сборник научных трудов: Ялта: РИО ГПА. 2020; Выпуск 66, Ч. 2: 10 – 15.
4. Басюк В.С., Ковалева Г.С. Инновационный проект Министерства просвещения «Мониторинг формирования функциональной грамотности»: основные направления и первые результаты. Отечественная и зарубежная педагогика. 2019; Т. 1, № 4 (61): 13 – 33.
5. МИР НАУКИ, КУЛЬТУРЫ, ОБРАЗОВАНИЯ. № 4 (83) Алексеева Е.Е, Методические особенности математической грамотности учащихся как составляющей функциональной грамотности.
6. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла: сборник материалов. Москва: Баласс, Издательский дом РАО, 2003.
7. Примеры заданий по математической грамотности, которые использовались в исследовании PISA в 2003 – 2012 годах. Публикации. Available at: [http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15\\_pub.html](http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15_pub.html)  
Примерные рабочие программы. <https://edsoo.ru/>.
- Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»
10. Проведение исследования PISA-2018 в России. Оценка математической грамотности. Available at: [http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018\\_ml.html](http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_ml.html)
11. Программа международной оценки обучающихся: Мониторинг знаний и умений в новом тысячелетии. Available at: <http://www.centeroko.ru/about.html>
12. Рослова, Л.О. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности / Л.О. Рослова, К.А. Краснянская, Е.С. Квитко // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4 (61). – С. 58–79.
13. Стротова М.Н. Проблема проектирования заданий различного уровня сложности. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-proektirovaniya-zadaniyrazlichnogo-urovnya-slozhnosti>
14. Формирование математической грамотности обучающихся / Департамент образования Вологодской области, Вологодский институт развития образования; [составитель Е.М. Ганичева]. – Вологда: ВИРО, 2021. – 84 с.: ил., табл. – (Серия «На пути к эффективной школе»).

Некрасова Наталья Алексеевна, учитель математики МАОУ ОШ №4 ГО Красноуфимск.