Функциональная грамотность учащихся (математическая грамотность)

Учитель математики Иерусалимова А.Д.

Оценка математической подготовки учащихся основана на следующем определении математической грамотности:

«Математическая грамотность — это способность проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира».

Таким образом содержание этого понятия сведено к **«функциональной грамотности»**, которая, предполагает способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения широкого спектра жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности.

Данное определение повлекло за собой разработку особого инструментария исследования: учащимся предлагаются не типичные учебные задачи, характерные для традиционных систем обучения и мониторинговых исследований математической подготовки, а близкие к реальным проблемные ситуации, представленные в некотором контексте и разрешаемые доступными учащемуся средствами математики.

Исследование математической грамотности включает **три структурных компонента**:

- контекст, в котором представлена проблема;
- содержание математического образования, которое используется в заданиях;
- *мыслительная деятельность*, необходимая для того, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема, с математическим содержанием, необходимым для её решения.

Контекст задания — это особенности и элементы окружающей обстановки, представленные в задании в рамках предлагаемой ситуации. Эти ситуации связаны с разнообразными аспектами окружающей жизни и требуют для своего решения большей или меньшей математизации. Выделены и используются 4 категории контекстов, близкие учащимся:

- общественная жизнь;
- личная жизнь;
- образование/профессиональная деятельность;
- научная деятельность.

Математическое содержание заданий в исследовании распределено по четырём категориям:

- пространство и форма;
- изменение и зависимости;
- количество;
- неопределённость и данные,

которые охватывают основные типы проблем, возникающих при взаимодействиях с повседневными явлениями. С одной стороны, они изучаются в школьном курсе математики, с другой стороны, необходимы учащимся в качестве основы для жизни и для дальнейшего расширения их математического кругозора.

По сравнению с более традиционным тематическим подходом, уровень овладения этими идеями позволяет предметно оценивать возможности учащихся в использовании полученных знаний в повседневной жизни

Мыслительная деятельность:

- формулировать ситуацию на языке математики;
- применять математические понятия, факты, процедуры;
- интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты.

Каждый из этих мыслительных процессов опирается на математические рассуждения. Это означает, что учащимся потребуется продемонстрировать, как они умеют размышлять над аргументами, обоснованиями и выводами, над различными способами представления ситуации на языке математики, над возможностями оценки и интерпретации полученных результатов с учётом особенностей предлагаемой ситуации.

Используются следующие **подходы к составлению заданий**, предназначенных для оценки и формирования математической грамотности.

- 1. Учащимся предлагаются не учебные задачи, а практические проблемные ситуации.
- 2. Для выполнения задания требуется целостное, а не фрагментарное, применение математики. Это означает, что требуется осуществить весь процесс работы над проблемой: от понимания, включая формулирование проблемы на языке математики, через поиск и осуществление её 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.
- 4. Используется следующая структура задания: даётся описание ситуации (введение в проблему), к которой предлагаются связанные с ней вопросы.
- 5. Введение в проблему представляет собой небольшой вводный текст, который не содержит лишней информации, не связанной с заданием или не принципиальной для ответа на поставленные далее вопросы, которая носит отвлекающий характер. Важно: уровень овладения читательской грамотностью не должен отражаться на проверке математической грамотности.

Информация, сообщаемая в задании, даётся в различных формах: числовой, текстовой, графической (график, диаграмма, схема, изображение и др.), она может быть структурирована и представлена в виде таблицы.

Наличие визуализации обязательно, для погружения в сюжет представлены фото и рисунки. Графические средства окажут учащимся помощь на этапе моделирования, послужат опорой для проведения рассуждений. Если введение содержит слова, которые не известны учащимся, то в нём содержится краткое пояснение, определение или иллюстрация к ним.

- 6. Для выполнения большинства заданий не требуется делать громоздкие вычисления, что позволяет значительно уменьшить влияние вычислительных ошибок на демонстрацию учащимся понимания изученных понятий, поэтому разрешается использовать калькулятор.
- 7. Задания предлагаются учащимся на компьютере, и ответы они вносят, используя его клавиатуру.

- 8. Используются задания разного типа по форме ответа:
- с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных;
- с кратким ответом в форме конкретного числа, одного-двух слов;
- с полным ответом, содержащим запись решения.

Выполнение заданий с выбором ответа и кратким ответом оценивается автоматически, задания с полным ответом оцениваются экспертами.

При проведении мониторинга математической грамотности в 7 классе мною были выделены и проанализированы отдельные **недочёты в математической подготовке учащихся**, в том числе недостаточное овладение некоторым обязательным предметным материалом курса математики 5—6-х классов, который не актуализируется в 7-м классе (например, действия с обыкновенными и десятичными дробями, проценты, пропорции, отношения).

Кроме того, проявились недостатки в овладении следующими метапредметными умениями:

- принимать задачу, представленную в форме, отличной от формы, типичной для российских учебников;
- работать с информацией, представленной в различных формах: текстовой, табличной, графической, а также переходить от одной формы к другой;
- привлекать информацию, которая не содержится непосредственно в условии задачи, особенно в тех случаях, когда для этого требуется использовать бытовые сведения, личный жизненный опыт;
- отбирать информацию, необходимую для решения, в частности, если условие задачи содержит избыточную информацию; удерживать в процессе решения все условия, необходимые для решения проблемы;
- владеть навыками самоконтроля за выполнением условий (ограничений) при нахождении решения и интерпретации полученного результата в рамках ситуации;
- определять самостоятельно точность данных, требуемых для решения задачи;
- использовать здравый смысл, метод перебора возможных вариантов;
- представлять в свободной словесной форме обоснованный ответ, который определяется особенностями ситуации.

На основе проведённого анализа были выделены умения, на формирование или развитие которых следует обратить внимание в 7 классе:

- сравнивать рациональные числа, выполнять вычисления с рациональными числами, реальные расчёты;
- вычислять проценты (процентное снижение/повышение), пропорции и отношения, масштаб, использовать основное свойство пропорции, пропорциональное увеличение/уменьшение;
- понимать закономерности;
- распознавать трёхмерные фигуры: цилиндр, конус, многогранники;
- интерпретировать данные, представленные в таблицах и на диаграммах, на графиках;
- составлять высказывания, проверять истинность утверждений.

Как же подготовиться к исследованию математической грамотности?

В целях формирования математической грамотности задания могут использоваться самостоятельно. В этом случае они могут быть дополнены вопросами, уточняющими предложенную ситуацию на реальную жизнь конкретных учащихся, класса.

Задания лучше выполнять в парах или группах (это зависит от объёмности задания), тогда у учащихся будет возможность обсудить сюжет, используя «коллективный» опыт, уточнить своё понимание ситуации, возможно, задать вопросы учителю. Это поможет выйти на выявление математической сути задания и правильно сформулировать на языке математики, найти необходимые способы решения.

Обсуждение полезно и на этапе решения задачи, и на этапе интерпретации полученных результатов, чтобы понять, все ли необходимые условия учтены, можно ли решить иначе, проще, соответствует ли математическое решение конкретной ситуации и т.п. Обсуждая с классом результаты выполнения задания, учитель должен акцентировать внимание на трёх моментах:

- как ситуация была преобразована в математическую задачу;
- какие знания, факты были использованы, какие методы и способы решения были предложены и обсудить их достоинства;
- как можно оценить полученное решение с точки зрения исходной ситуации.

Полезно предложить учащимся провести анализ своей включенности в выполнение задания, зафиксировать:

- какие идеи и соображения возникали, были ли они существенными и плодотворными, учтены ли в решении;
- какие возникли трудности и на каком этапе работы над заданием;
- удастся ли самостоятельно справиться с аналогичной ситуацией, если она повторится.

В целях закрепления формируемых умений в качестве домашнего задания можно предложить аналогичную ситуацию с несколько изменёнными данными. Однако задание может носить и творческий характер: придумать своё задание на основе рассмотренного сюжета.

При определённой системности работы по формированию математической грамотности, можно включать изменённые задания и в контрольную работу в качестве дополнительного задания, не связанного с основной темой.

Притча «Крылья»

Шалва Амонашвили. Как научить детей летать.

Сидел старик у обочины и смотрел на дорогу. Увидел идущего человека, за которым еле поспевал маленький мальчик. Человек остановился, велел ребёнку подать старику воды и дать кусок хлеба из запасов.

- Что ты тут делаешь, старик? спросил прохожий.
- Жду тебя! ответил старик. Тебе ведь доверили этого ребёнка на воспитание?
- Верно! удивился прохожий.
- Так бери с собой мудрость:

«Если хочешь посадить человеку дерево, посади плодовое деревцо.

Если хочешь подарить человеку лошадь, дари лучшего скакуна.

Но если доверили тебе ребёнка на воспитание, то верни его крылатым».

- Как я это сделаю, старик, если сам не умею летать? удивился человек.
- Тогда не бери мальчика на воспитание! сказал старик и направил взор к небу. Прошли годы.

Старик сидел на том же месте и смотрел в небо. Увидел летящего мальчика, а за ним

- его учителя. Они опустились перед стариком и поклонились ему.
- Старик, помнишь, ты велел мне вернуть мальчика крылатым. Я нашёл способ... Видишь, какие крылья у него выросли! гордо сказал учитель и ласково прикоснулся к крыльям своего воспитанника.

Но старик дотронулся до крыльев учителя, приласкал их и прошептал:

— А меня больше радуют твои пёрышки...

Я надеюсь, что вы найдёте способ, и наш семинар поможет вам расправить крылья.