

Мухаметшина А.Н.

учитель математики

ФГБПОУ «Раифское СУВУ»

п. Местечко Раифа, Зеленодольский
район, Республика Татарстан, Россия

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Аннотация

Рассматриваются вопросы развития математической грамотности на уроках
математики

Ключевые слова

Математическая грамотность, функциональная грамотность, преподавание
математики

Одной из важнейших задач, стоящих на современном этапе развития российской системы образования, является всемерное развитие *функциональной грамотности* школьников, под которой понимается способность индивида оперировать приобретенными знаниями, умениями и навыками для решения широкого, разнообразного круга разноплановых задач на протяжении жизни, применительно к различным областям человеческой деятельности и отношений в обществе [1].

Математическая грамотность является важнейшей составляющей функциональной грамотности современного человека, представляя один из ее *предметных* компонентов, необходимых для гармоничного развития современной личности и формирования ее способностей к наиболее полному использованию междисциплинарного потенциала знаний, умений и навыков, полученных в результате обучения. В исследованиях PISA 2021 года (перенесены на 2022 год из-за пандемии COVID-19) основное направление

исследования – математическая грамотность. Математическая грамотность так же была в центре исследования PISA в 2003 и 2012 годах.

В настоящее время, российские школьники показывают средние результаты в исследованиях PISA, занимая в рейтинге места с 27 по 35 [1], что определяет актуальность усилий в совершенствовании работы по формированию математической грамотности в отечественных школах.

Математическая грамотность, в соответствии с методологией PISA (Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся, Programme for International Student Assessment, PISA), определяется как *«способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира»* [4].

Математика — это особый язык описания окружающего мира. Представление о математике как одном из языков описания широкого круга явлений обуславливает возможность применения математики для интерпретации реальных жизненных ситуаций и применения ее для решения широкого круга проблем в разнообразных жизненных контекстах и выдвигает владение этим языком в статус необходимых современному человеку, функциональных способностей (функциональной грамотности).

Модель математической грамотности представлена на рис. 1:



Рис. 1. Модель математической грамотности

Как видно из модели математической грамотности, представленной на рис. 1, она, как совокупность математических способностей, позволяет индивиду формулировать проблемные ситуации, возникающие в реальном мире, на языке математики, затем, пользуясь математическим инструментарием, находить решения для этих задач, и интерпретировать эти решения в приложении к конкретным практическим жизненным ситуациям.

Проблемный аспект этих ситуаций может быть разрешен доступными школьникам средствами математики, при этом в качестве метода познания используется *информационное* и *математическое моделирование* [3]. Подобный подход нашел свое выражение в понятии математической грамотности как возможности использования математики в качестве методологического и логического междисциплинарного инструмента анализа.

В этом находит свое проявление *функциональность* полученных математических знаний (академических знаний) как способность человека их использовать в сфере практического применения в разнообразных контекстах, что и является сущностью понятия «математическая грамотность» - поскольку, именно вопросам применения математики для решения конкретных задач уделяется внимание в определении математической грамотности по методологии PISA.

Таким образом, через свое *функциональное применение*, математика раскрывает свою важную роль в современном мире, помогая людям формулировать математически и логически грамотно обоснованные суждения и принимать решения, соответствующие представлениям о конструктивном, активном и размышляющем гражданине XXI века.

Неотъемлемой частью математической грамотности являются следующие *фундаментальные математические способности*:

- способность передавать и получать сообщения (информацию);
- способность использовать язык математики (навыки математизации);

- умения к представлению информации;
- способность к рассуждениям и аргументации;
- способность к построению стратегии, тактики и плана решения проблемы;
- владение символьным, формальным, техническим языком описания операций;
- использование математических процедур и инструментария.

В части *математического содержания*, формирование математической грамотности фокусируется на четырех фундаментальных областях [1]:

- *изменение и зависимости*: ситуации, которые представляют математическое описание зависимости между различными переменными в разнообразных процессах (соотносится с алгебраическим материалом);
- *пространство и форма*: ситуации, которые относятся с пространственным представлением, геометрическим формам и возникающим, в этой связи, отношениям (соотносится с геометрическим материалом);
- *количество*: ситуации, которые связаны с числами, значениями и отношениями между ними (соотносится с арифметическим материалом);
- *неопределенность и данные*: ситуации, которые возникают в связи с явлениями вероятностного и статистического характера (соотносятся с материалами разделов статистики и теории вероятности).

Считается, что эти четыре категории математического содержания охватывают основные типы проблем, возникающих при взаимодействиях с повседневными явлениями, которые являются предметом применения функциональной грамотности в части ее математического компонента — математической грамотности [3].

Формирование математической грамотности подрастающего поколения является сложной и ответственной задачей. В настоящее время, с учетом требований к качеству современного школьного образования, сложились

основные методологические подходы к формированию и оценке математической грамотности, которые заключаются в следующем [1]:

(1) В качестве обучающего материала школьникам предлагаются не гипотетические учебные задачи, а комплексные задания, обусловленные конкретным контекстом и связанные с проблемными жизненными ситуациями, реально существующими в мировосприятии обучающихся. Проблемные ситуации должны быть близки и понятны школьникам (на уровне их возрастного и интеллектуального развития) как имеющие отношение к повседневной жизни (школьной и/или внешкольной, на личном, общественном или глобальном уровне), актуальными и интересными для поиска решения проблемы.

По своей сфере охвата, обучающий материал может располагаться в четырех областях:

- *личный контекст*: обычно связан с повседневностью и личной жизнью школьников (дом, семья, хобби, быт и т.п.);
- *профессиональный контекст*: подразумевается школьная (образовательная, трудовая или аналогичная деятельность);
- *общественный контекст*: охватывает вопросы, касающиеся жизни общества (местного, национального или глобального);
- *научный контекст*: ситуации, связанные с наукой, технологиями, природными явлениями.

(2) Работа с заданиями предполагает применение холистического подхода, исповедующего целостность всех систем, к пониманию мира и научного знания. Это равным образом относится и к математическим знаниям, которые представляются комплексом знаний и их системным применением, а не фрагментарными его частями и порционным использованием. Поэтому, в решении проблемной ситуации предполагается прохождение всего цикла действий, от формулирования проблемы до представления ее решения (см. рис. 1 — модель математической грамотности). То есть, задача нахождения решения

не сводится к тривиальной задаче «решить уравнение» или произвести какой-либо механический подсчет.

(3) Разрешения проблемных ситуаций должны опираться на широкий круг математических знаний, представленных в разных разделах школьного курса математики. Эти знания увязываются со структуризацией математического знания по методологии PISA, а так же планируемыми результатам в объёме ФГОС ООО и в соответствии с Примерными основными образовательными программами.

(4) Для описания мыслительных процессов школьников в ходе решения проблемных задач используется методология PISA, в основе которой, для математической грамотности, находится понятие «*математическое рассуждение*». В методология PISA для описания мыслительной деятельности с точки зрения математической грамотности используются следующие обозначения мыслительных действий: «*формулировать*», «*применять*» и «*интерпретировать*». Каждый из этих процессов мыслительных действий требует использования «математического рассуждения», что подразумевает способность обдумывать ход размышлений и планировать ход действий по поиску решения, формулировать и оценивать аргументы в поддержку того или иного решения, обосновывать выбор математического инструментария, форм представления и интерпретации результатов, осуществлять поиск потребных для разрешения ситуации методов и информации, давать оценку решениям с учетом особенностей предлагаемой ситуации и т.п.

(5) Обучающий материал должен быть вариативным и представлять широкий диапазон сложности: от самого начального уровня математической грамотности до самого высокого, от ситуаций, близких к освоенным и изученным в школьном курсе математики до, нестандартных и незнакомых школьникам по образу и подобию действий, ситуаций, когда учащиеся получают возможность к самостоятельному исследованию и моделированию,

планированию и осуществлению собственного поиска и выбору инструментального пути решения поставленной задачи.

Существуют определенные *требования*, которые предъявляются к обучающему материалу (заданиям), предназначенному для формирования математической грамотности и функциональной грамотности в целом на всех этапах этого процесса [2, 5]:

- *комплексность*: задания следует составлять, включая в них информацию из разнообразных источников, представленную в разных формах, представляя ее в широте междисциплинарного знания из разных областей знаний и стремиться к задействованию различных когнитивных процессов;
- *проблемность*: обучающий материал должен быть представлен в проблемном аспекте реально существующей ситуации;
- *вариативность*: обучающий материал в части решения для проблемной ситуации должен быть открытой задачей и предполагать определенную широту решений и множественность их выбора, стимулируя к размышлениям;
- *реалистичность*: обучающий материал должен быть адекватным способностям школьников, их возрасту и уровню развития их компетенций и пониманию ими картины мира;
- *мотивационность*: обучающий материал должен представлять определенный познавательный интерес для школьников, отвечать уровню их интересов и быть актуальным для познания в их возрасте;
- *уровневость*: необходимо предусматривать различные уровни сложности заданий, учитывающие уровни грамотности, предусмотренные методологией PISA.

Формирование математической грамотности – сложный многоаспектный процесс, успешность которого базируется на системности, последовательности и грамотном сочетании различных современных образовательных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Математическая грамотность. Методические рекомендации по формированию математической грамотности обучающихся 5-9-х классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе / ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», 2021. - 87 с.
2. Рослова Л. О., Краснянская К. А., Квитко Е. С. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика, 2019. - Т. 1, № 4 (61). - С. 58–79.
3. 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»).
4. OECD (2017), PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving, revised edition, PISA, OECD Publishing, Paris. p. 65-80.
5. PISA 2018 Draft Analytical Framework [Электронный ресурс] //Официальный сайт ОЭСР. - URL: <http://www.oecd.org/pisa/data/PISA-2018-draft-frameworks.pdf>.

© А.Н. Мухаметшина, 2022