(cc) BY

Дроздова Мария Юрьевна
учитель
МАОУ «Академический лицей №95 г. Челябинска»
г. Челябинск, Челябинская область

ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация*: статья посвящена проблеме формирования математической грамотности обучающихся основного общего образования. В результате анализа литературы описаны краткие этапы развития понятия математической грамотности. Освещены этапы развития математического образования в Советском Союзе и выявлена согласованность его целей с понятием математической грамотности, сформулированным мировым сообществом. Приведены результаты российских учащихся в международном исследовании PISA, а также результаты учащихся одной из общеобразовательных школ г. Челябинска в исследованиях, посвященных математической грамотности, которые были проведены по материалам Института стратегии развития образования Российской Академии образования. Анализ результатов обследуемой группы школьников показывает недостаточно сформированный уровень математической грамотности. В статье предпринята попытка выявить причины и сформулировать рекомендации для работы по формированию математической грамотности и повышению ее уровня при проведении различных мониторинговых процедур, в том числе в международном исследовании PISA.*

Ключевые слова*: математическая грамотность, PISA, уровень математической грамотности, формирование математической грамотности.*

Сегодня Россия живет в условиях жесткого санкционного давления, которое затрагивает все сферы жизни страны. Не является исключением и сфера образования. В 2022 году российские школьники отстранены от участия в международном исследование функциональной грамотности PISA, которое является одной

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

из мониторинговых процедур, лежащих в основе определения индексов стран по уровню конкурентоспособности образования.

Но и в этих условиях перед педагогическим сообществом стоит важнейшая цель, которая обозначена в указе Президента РФ от 07.05.2018 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», – вхождение Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования. И в этой связи особое внимание уделяется математическому образованию и математической грамотности обучающихся.

В Концепции развития математического образования отмечается, что «изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин».

В январе 2021 года Президент РФ В.В. Путин поручил установить приоритет математики и информатики в учебном плане школ. Преподавание математики и информатики в школах должно быть усовершенствовано, а все вузовские программы должны быть дополнены изучением технологий искусственного интеллекта.

Поставленная руководителем государства В.В. Путиным задача в отношении повышения качества математического образования является актуальной, поскольку изучение математики и развитие математической компетентности «станет одним из основных показателей интеллектуального уровня человека, неотъемлемым элементом культуры и воспитанности, будет естественно интегрироваться в общегуманитарную культуру».

В этой связи на первый план выходят задачи формирования интеллектуальной, исследовательской культуры школьников, их умения самостоятельно мыслить, опознавать ситуацию, требующую применения математики и эффективно действовать в ней, используя приобретенные знания. А применение полученных знаний на практике является основополагающим при определении понятия функциональной грамотности обучающихся.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

А.А. Леонтьев так раскрывает смысл понятия функциональной грамотности: «Функционально грамотный человек – это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений».

31 мая 2021 года был утвержден новый Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Он вводит новый предмет «Функциональная грамотность», одна из составляющих которого – математическая грамотность, должна формироваться на уроках математики. А оценка уровня математической грамотности становится важным критерием достижения образовательных результатов.

Впервые термин математическая грамотность появился в 1944 году. Он был введен комиссией по послевоенным планам американского Национального совета учителей математики, которая выдвинула требование к школе, обеспечить математическую грамотность для всех, кто способен ей овладеть. Георг Штайнер в 1973 году определил этот термин как необходимость математических знаний в школьном объеме для всех профессий.

Таким образом, в изначально термин математической грамотности понимался как удовлетворительное овладение знаниями школьной математики.

В общемировом масштабе впервые данное понятие было употреблено на Всемирном конгрессе министров просвещения в Тегеране в 1965 году, и в этот момент функциональная грамотность понималась как «совокупность умений читать и писать для использования в повседневной жизни и решения житейских проблем». Но уже в 1978 году ЮНЕСКО – специализированное учреждение Организации Объединенных наций по образованию, науке и культуре, – переработало и дополнило это понятие: «функционально грамотным считается только тот, кто может принимать участие во всех видах деятельности, в которых грамотность необходима для эффективного функционирования его группы и которые дают ему также возможность продолжать пользоваться чтением, письмом и

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

счётом для своего собственного развития и для дальнейшего развития общины (социального окружения)» [10].

И только в 1995 году концепция математической грамотности появилась в контексте международных сравнительных исследований. Но и тогда она понималась как умение применять математику в естественных науках, бизнесе и промышленности. Но эти области применения математики были «реальными ситуациями» только для определенной части обучающихся.

Более содержательная формулировка была предложена Организацией экономического сотрудничества и развития для первого исследования PISA – Программы международного оценивания учащихся, и сегодня определяется так:

«Математическая грамотность – это способность человека рассуждать математически и формулировать, применять и интерпретировать математику для решения задач в различных контекстах реального мира. Она включает понятия, процедуры, факты и инструменты для описания, объяснения и прогнозирования явлений. Она позволяет людям узнавать о роли, которую математика играет в мире, и осуществлять обоснованные суждения и решения, необходимые созидательным, заинтересованным и мыслящим гражданам XXI века».

Таким образом, математическая грамотность понимается как способность обучающихся:

– распознавать и формулировать проблемы окружающей действительности, решаемые средствами математики;

– решать сформулированные проблемы, применяя математические методы;

– анализировать применяемые методы решения;

– интерпретировать полученные результаты с учетом сформулированной проблемы;

– письменно формулировать результаты решения.

Если обратиться к истории математического образования в Советском Союзе, то можно проследить, что математическая грамотность была основной целью обучения математике в школе, хотя само это понятие не употреблялось.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

С 1931 по 1941 годы главная задача школы определялась как подготовка учащихся к поступлению в средние специальные и высшие учебные заведения. В марте 1939 года на XVIII съезде партии обсуждались вопросы подготовки учащихся к практической деятельности в различных отраслях народного хозяйства.

В годы Великой Отечественной войны основополагающим принципом в преподавании математики был принцип неразрывной связи теории с практикой, который предполагал проведение различных практических работ.

В послевоенное время стране как никогда требовалось большое количество работников массовых профессий, поэтому перед школой ставится цель подготовки выпускников не только для поступления в техникумы и вузы, но и для практической деятельности в области сельского хозяйства и промышленности сразу после окончания школы. В 1948 году были разработаны новые рабочие программы по математике, в результате освоения которого выпускник должен был обладать всеми математическими знаниями, умениям и навыками, чтобы сразу по окончании школы приступить к трудовой деятельности.

На XIX съезде КПСС в 1952 году было утверждено следующее положение: «В целях дальнейшего повышения социалистического воспитательного значения общеобразовательной школы и обеспечения учащимся, заканчивающим среднюю школу, условий для свободного выбора профессий приступить к осуществлению политехнического обучения в средней школе и провести мероприятия, необходимые для перехода к всеобщему политехническому обучению». В связи с этим, в 1954 году была внедрена новая программа, в которой целью преподавания математики являлось сообщение учащимся основных знаний по алгебре, геометрии и тригонометрии, выработка умений и навыков для применения сведений из математики при решении задач практического и прикладного характера, развитие пространственного воображения и логического мышления.

Еще дальше в этом направлении Советский Союз продвинулся на XX съезде КПСС в феврале 1956 года, который предписывал «развивать политехническое обучение в общеобразовательной школе, обеспечив ознакомление учащихся с важнейшими отраслями современного промышленного и сельскохозяйственного

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

производства». В это время были созданы новые учебные материалы, задачники, содержащие большое количество задач, которые мы сегодня назвали бы контекстными.

Такие же подходы неразрывной связи математики и ее применения в практической деятельности характерны и для российского образования в конце 20 века. В это время целью преподавания математики является овладение математикой. Под термином «овладение» понимается следующее:

1) ученик должен обладать определенным набором знаний;

2) ученик должен понимать, мотивировать, почему так, а не иначе;

3) ученик должен уметь применять изученную им математику.

Таким образом, в обучении математике прослеживаются три цели: знание, понимание и умение применить полученные знания, что очень явно пересекается с понятием математической грамотности.

Российская Федерация принимает участие в программе международного оценивания учащихся PISA с 2000 года. В таблице 1 представлены результаты российских учащихся по математической грамотности.

Таблица 1

Год	Балл	Место в рейтинге
2000	478	22
2003	468	29↓
2006	476	34↓
2009	468	38↓
2012	482	34↑
2015	494	23↑
2018	488	30↓

Следует отметить, что число стран, принимающих участие в данном международном исследовании, постоянно растет. В 2000 году в исследовании участвовало 32 страны, а в 2018 году – уже 79 стран. Таким образом, в каждом последующем исследовании с ростом количества участников возрастает и конкуренция за лидирующие позиции. Также следует отметить, что в двух исследованиях подряд – в 2012 и 2015 годах, российские школьники показали достаточно высокие

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

результаты, при этом исследование 2012 года имело направленность по математической грамотности.

Динамика балла российских школьников по математической грамотности представлена на диаграмме на рис 1.

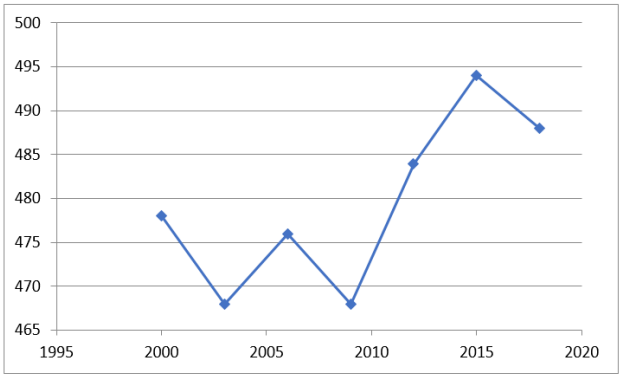

Рис. 1. Динамика балла российских школьников
по математической грамотности в исследовании PISA

В 2021 году исследование не проводилось в связи с эпидемией коронавируса и было перенесено на 2022 год. Однако введенные санкции коснулись и этой сферы нашей жизни, и в России в 2022 году исследование также проводилось.

В связи с этим, важнейшей задачей профессионального сообщества становится разработка таких технологических, методических, дидактических и оценочных инструментов, которые будут давать возможность ежегодно отслеживать уровень математической грамотности обучающихся, а также способствовать формированию способности применять полученные в процессе обучения знания для решения различных учебных и практических задач, то есть формированию математической грамотности.

Первый шаг в разработке таких инструментов уже сделан. В рамках инновационного проекта Министерства просвещения Российской Федерации Институтом стратегии развития образования Российской академии образования разработан мониторинг формирования и оценки функциональной грамотности. Результаты данного мониторинга будут учитываться при реализации проекта Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, основой которого

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

является «Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся, утвержденные 6 мая 2019 года Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки и Министерством просвещения Российской Федерации».

Обучающиеся Челябинской области принимали участие во всех проведенных в Российской Федерации международных исследованиях PISA.

Обучающиеся МБОУ «СОШ №3 г. Челябинска» принимали участие в исследовании PISA в 2018 году и показали результаты, сопоставимые с результатами российских школьников.

В 2022 году в учебном заведении был проведен мониторинг формирования функциональной грамотности в части формирования математической грамотности.

Исследование уровня математической грамотности обучающихся 6-х классов МБОУ «СОШ №3 г. Челябинска».

Исследование уровня математической грамотности обучающихся проводилось в 6 «б» и 6 «в» классах. В исследовании приняли участие 62 обучающихся. Диагностика проводилась по методике института стратегии развития образования Российской Академии образования Министерства Просвещения Российской Федерации, разработанной в 2019 году в рамках выполнения указа Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Методика состоит из системы заданий, разработанных на основе системно-деятельностного подхода. Основу инструментария составляют тематические блоки заданий. Каждый блок заданий включает в себя описание реальной ситуации и ряд вопросов, относящихся к этой ситуации. Обучающиеся должны выполнить задания, используя знания из различных областей. Последовательное выполнение заданий приводит к приобретению новых знаний и функциональных навыков. Наличие реальной ситуации, или контекста задания является важным условием задания на формирование и оценку математической грамотности. Так

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

как математическая грамотность предполагает способность применить знания в реальной ситуации, а не в привычной учебной деятельности.

Результаты тестирования представлены на диаграмме на рис. 2.

Рис. 2. Диаграмма уровня математической грамотности обучающихся 6-х классов

Из проведенного анализа видно, что 13% обучающихся имеют недостаточный уровень математической грамотности, 15% – высокий.

Одновременно с диагностикой уровня математической грамотности был проведен мониторинг предметных результатов, который показал несколько иные данные, представленные на диаграмме на рис. 3.

Рис. 3. Диаграмма уровня овладения предметными результатами по математике

Сравнение результатов показывает, что неудовлетворительное овладение предметными результатами показали 10% обучающихся, а недостаточный уровень математической грамотности – 13%. Удовлетворительный уровень предметных результатов представлен 30%, в то время как низкий уровень математической грамотности составил 33%. Оценку «хорошо» за освоение предметных

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

результатов получили 43%, а средний уровень в исследовании математической грамотности показали только 39% обучающихся. И, наконец, оценку «отлично» получили 17% шестиклассников, а высокий уровень математической грамотности показали только 15%.

Таким образом, из проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1) сравнительные исследования подтверждают, что обучающиеся более высокие результаты показывают в области предметных знаний, но у их возникают трудности в применении этих знаний в ситуациях, приближенных к жизненной реальности;

2) уровень выполнения заданий на оценку математической грамотности оказался ниже уровня предметных результатов. Обучающиеся испытывают затруднения в тех ситуациях, когда в заданиях появляется контекст;

3) выявлены недостатки овладения метапредметными результатами;

4) одним из направлений учебной деятельности на уроках математики должно являться направление по формированию у обучающихся умений универсального характера:

– понимание задачи, представленной в нестандартной форме, отличной от той которая представлена в учебнике;

– умения по обработке и анализу информации, представленной в различных формах (табличной, текстовой, графической) и переключение внимания от одной формы к другой;

– умения ориентироваться в данных, представленных в различных частях задания, осуществлять выбор информации для решения, удерживать в процессе решения всех условий, необходимых для решения задания, отсеивать из условия задачи избыточной информации;

– умение привлекать к решению задачи информацию, которая не содержится в условии, но известна обучающимся из бытовых сведений и жизненного опыта;

– умение переформулировать задачу в удобную для решения форму;

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– способность самостоятельно переходить от одной формы представления информации к другой, выбирать форму записи решения и ответа;

– владение навыками самоконтроля при нахождении решения, его хода, при выполнении действий и интерпретации полученного результата;

– умение использовать здравый смысл, метод перебор, метод проб и ошибок, метод алгоритма;

– умение представлять в свободной словесной форме обоснованный ответ с использованием известной обучающимся терминологии;

– умение доказывать правильность полученного ответа, опираясь на факты, правила и алгоритмы;

4) использование в учебном процессе заданий с практическим смыслом, актуальным для школьников сюжетом исключает механическое воспроизведений знаний, раскрывает способности в дальнейшем решать теоретические задачи, успешно отыскивать способы решения практических задач, и играет немаловажную роль в мотивации обучающихся к изучению математики;

5) невысокие результаты обучающихся связаны также с недостаточным освоением обязательных предметных результатов;

В результате проведенного исследования можно обозначить предметные умения, на формирование которых необходимо обратить внимание при обучении математике в 6 классе:

– арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями;

– числовые выражения и действия с ними;

– нахождение делителей и кратных;

– округление величин до указанной разрядной единицы, а также с учетом условий по недостатку и избытку;

– прямая и обратная пропорциональная зависимость,

– решение задач на увеличение / уменьшение величины на / в;

– перевод единиц измерения в более крупные или более мелкие для удобства решения задач;

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

– чтение, заполнение и интерпретация данных таблиц, столбчатой и круговой диаграмм;

– шкалы и числовая прямая;

– соответствие между реальным размером объекта и его изображением;

– геометрическая форма и описание объекта окружающего мира с помощью терминов геометрии;

– представление о площади и периметре, применение формул площади и периметра квадрата и прямоугольника

– умение обосновывать вывод, полученный результат.

Недостаточный уровень освоения предметных результатов обусловлен еще и тем, что современным школьникам недостаточно утверждения учителя, что математику нужно просто знать. Они ежедневно задаются вопросом, зачем им нужны те или иные математические знания и как они могут пригодиться им в жизни. И очень важной задачей для учителя становится ответить на этот вопрос, используя жизненные ситуации для доказательства на каждом уроке необходимости изучения математики.

В этой ситуации в арсенале учителя должно быть большое количество контекстных заданий. В настоящее время наличие достаточного количества подобных задач является очень большой проблемой для учителя математики. К сожалению, утвержденные учебники содержат очень мало подобных заданий, и учителю приходится при подготовке к урокам проводить очень серьезный поиск дидактического материала для наполнений урочной деятельности и формирования домашних заданий. В данной ситуации на помощь педагогу приходят различные цифровые ресурсы. Примером такого ресурса может являться сайт Института стратегии развития образования Российской Академии образования, который содержит обширный банк заданий, предназначенных как для формирования функциональной математической грамотности на уроках математики в 5–9 классах общеобразовательной школы, так и для ежегодного контроля за ее уровнем.

Работа над формированием математической грамотности должна стать ежедневной для школьников. Только в этом случае будет достигнута важная

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

стратегическая цель в развитии образования в Российской Федерации – вхождение в число десяти стран мира по уровню основного общего образования.

Список литературы

1. Леонтьев А.А. Педагогика здравого смысла. Избранные работы по философии образования и педагогической психологии / сост., предисл., коммент. Д.А. Леонтьева. – М.: Смысл, 2016. – 528 с.

2. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 18.03.2022 г. №1/22) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http//fgosreestr.ru (дата обращения: 13.01.2023).

3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http//fgos.ru (дата обращения: 13.01.2023).

4. Холодная М.А. Приоритеты современного школьного образования: способность адаптироваться к социуму или интеллектуальное развитие и воспитание? / М.А. Холодная // Материалы IV Всероссийского съезда психологов образования России «Психология и современное российское образование» (8–12 декабря 2008 г., Москва). – М., 2008.

5. Ковалева Г.С. Что необходимо знать каждому учителю о функциональной грамотности / Г.С. Ковалева // Вестник образования России. – Август, 2019. – №16.

6. Попов А.А. Создание советской модели классического математического образования (конец 40-х – середина 60-х годов XX века) / А.А. Попов // Молодой ученый. – 2014. – №4 (63). – С. 1071–1073.

7. Бескин Н.М. Роль задач в преподавании математики / Н.М. Бескин // Математика в школе. – 1992. – №4–5.

8. Распоряжение Правительства России от 24 декабря 2013 года №2506-Р о концепции развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.apmath.spbu.ru/docs/metod/1391175942.pdf (дата обращения: 13.01.2023).

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

9. Указ Президента РФ от 07.05.2018 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // ЮНЕСКО. Акты генеральной конференции. 20-я сессия. – Париж, 1978 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://psypress.ru/files/24566/resolution.pdf (дата обращения: 13.01.2023).

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)