*УДК* *37.031.4*

**С.Ф. Голуб,**

учитель математики и информатики высшей категории,   
ГБОУ СОШ №274

г.Санкт- Петербург, Российская Федерация

**РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕ­СКОГО ЯЗЫКА В ШКОЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ**

В документах ФГОС второго поколения математика отнесена к предметной области «математика и информатика». Изучение предметной области «математика и информатика» должно обеспечить:

* осознание значения математики и информатики в повседневной жизни человека;
* формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах  становления математической науки;
* понимание роли информационных процессов в современном мире;
* формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В результате изучения предметной области «Математика и информатика» обучающиеся развивают логическое и математическое мышление, получают представление о математических моделях; овладевают математическими рассуждениями; учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты; овладевают умениями решения учебных задач; развивают математическую интуицию; получают представление об основных информационных процессах в реальных ситуациях.

Математика уверен­но расположилась в самых разных частях и уголках современного мира и является значительной и важной частью общечеловеческой культуры. Накопление математических фактов на протяжении тысячелетий развития человечества привело к возникновению математики как науки около двух с половиной тысяч лет тому назад. О значении математики для человечества говорит и тот факт, что книга Евклида "Начала" издавалась наибольшее число раз (не считая Библии).

Математика превратилась в абсолютно необходимого помощника всех крупнейших исследований нашего времени. Более того, оказалось, что на определенных этапах развития знаний математика является единственным средством познания и, подобно скальпелю хирурга, помогает проникать во внутренние свойства изучаемых объектов

Математика предлагает весьма общие и достаточно четкие логические модели для изучения ок­ружающей действительности в отличие от менее общих и более рас­плывчатых моделей других наук. Объектами исследования математики служат логические модели, построенные для описания явлений в природе, технике, общест­ве. Математической моделью изучаемого объекта (явления, процесса и т.п.) называется логическая конструкция, отражающая геометрические формы этого объекта и количественные соотношения между его число­выми параметрами. При этом математическая модель, отображая и вос­производя те или иные стороны рассматриваемого объекта, способна замещать его так, что исследование модели даст новую информацию об этом объекте, опирающуюся на принципы математической теории, на сформулированные математическим языком законы природы. Если ма­тематическая модель верно отражает суть данного явления, то она позволяет находить и необнаруженные ранее закономерности, давать математический анализ условий, при которых возможно решение теоретических или практических задач, возникающих при исследовании этого явления. Такие модели формулируются на особом языке — языке чисел, различ­ных символов. Закономерный процесс развития, выражающийся в увеличении количества информации и разнообразии форм ее предъявления (числовой, знаковой, графической) оказывает влияние на усовершенствование способов ее хранения, обработки и передачи. Массовое распространение новых информационных технологий позволило расширить понятие языковой культуры. Для правильного понимания информации и дальнейшего ее анализа в настоящий момент необходимо владение не только естественными языками (родным и иностранными), но и искусственно создаваемыми языками, математическим языком в том числе. Объединенные вместе общеязыковые знания и умения формируют языковую культуру и могут служить гарантией успешной "акклиматизации" учащихся в современном информационном обществе.

Научное изложение должно быть ясным, точным, вполне определенным и кратким. Язык науки не должен создавать дополнительные трудности при восприятии сообщаемой информации, должен доносить идеи и факты в однозначном, не допускающем разночтения виде. Именно поэтому в науке должен применяться особый язык, максимально точно передающий присущие ей особенности. Кроме того, этот язык должен обладать свойством универсальности для применения в различных научных отраслях. Таким языком и является математика. Об этом было прекрасно сказано французским физиком-теоретиком начала XX века Луи де Бройлем: «… где можно применить математический подход к проблемам, наука вынуждена пользоваться особым символическим языком, своего рода стенографией абстрактной мысли, формулы которой, когда они правильно записаны, по-видимому, не оставляют места ни для какой неопределенности, ни для какого неточного истолкования».

Математическая символика не только не оставляет места для неточности выражения мысли и расплывчатого толкования написанного, но вдобавок позволяет автоматизировать проведение тех действий, которые необходимы для получения выводов. Математическая символика выполняет и ряд других очень важных функций: сжимать запись информации, делать ее легко обозримой, удобной для последующей обработки и получения выводов. Обширные статистические сведения, собранные в результате эксперимента, удается посредством таблиц и аналитических формул сжать до весьма короткой записи.

Наиболее существенными особенностями, как математического языка, так и школьного математического языка можно считать наличие формальной компоненты и употребление стандартных логико-языковых конструкций.

Роль математики как важнейшего средства коммуникации в формировании речевых умений также неразрывно связана с личностными результатами. Потому, что основой формирования человека как личности является развитие речи и мышления. С этой точки зрения любая задача по математике ориентирована на достижение личностных результатов.

Во многих случаях математика играет роль универсального языка естествознания, специально предназначенного для лаконичной точной записи различных утверждений. Точность есть выражение однозначности, исключающее вариантность, разброс значений, неопределенность. Этим и отличаются математические знаки - символы, обозначающие объекты и операции математики. Здесь символы жестко привязаны к значениям, не допуская разночтений, интерпретаций и объяснений, что имеет место относительно знаков других наук.

Огромные успехи точных математических наук привели к появлению среди ученых, особенно среди физиков, веры в то, что все реально наблюдаемое в их опытах подчиняется законам математики вплоть до мельчайших деталей. Установление математических законов, которым подчиняется физическая реальность, было одним из самых поразительных чудесных открытий, сделанных человечеством. Ведь математика не основана на эксперименте, а порождена человеческим разумом.

Согласно концепции «РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ», разработанной МГУ

*«Перспективы независимого развития страны определяются культурой, наукой и образованием. Математическое образование есть часть, как общего, так и специального образования, играющая фундаментальную роль в процессе освоения естественнонаучных и технических знаний. Без математической подготовки невозможно стать специалистом в области финансов , экономики, социологии, лингвистики и ряда других сфер гуманитарной деятельности . Сознательное владение компьютерной техникой также невозможно без математических знаний. Математическое образование является одним из важнейших факторов, формирующих личность человека, его интеллект и творческий потенциал.»*

Плохое математическое образование нарушает основные права гражданина, в частности право на свободный выбор профессии. Людьми, не знающими, что такое математическое доказательство, математическое рассуждение, легко манипулируют бесстыдные политики, а также финансовые воротилы и криминальные авторитеты через контролируемые ими СМИ. Математически необразованные люди готовы покорно следовать за любым лжепророком, с восторгом внимают бесноватым ясновидящим и малограмотным астрологам. Математически малограмотные руководители государств, крупных промышленных и финансовых корпораций, окруженные недостаточно математически образованными советниками и консультантами, представляют сегодня огромную опасность для человечества. Они не способны системно мыслить, не могут просчитать даже ближайшие последствия своих действий, которые все чаще и чаще приводят к военным конфликтам, экономическим кризисам, финансовым потрясениям, экологическим и гуманитарным катастрофам, очень быстро теряющим локальный характер.

Математическое моделирование должно стать обязательным этапом, предшествующим принятию любого ответственного решения. Достижения советско-российской математической науки и математического образования общеизвестны и общепризнанны. Именно они стали основой многих реальных успехов России советского периода. Российская математическая школа оказала серьезное влияние и на развитие мировой науки и образования во второй половине ХХ века. Ее учеников можно встретить во всех сколько-нибудь крупных научных центрах планеты. Но сегодня мы с горечью наблюдаем значительное снижение математической образованности нашего общества, падение его математической культуры. Многочисленные так называемые инновации разрушают традиции российского образования, предлагая в качестве ориентиров худшие западные образцы. Экономическая разруха, ставшая основным признаком происходящих в нашей стране реформ, отодвинула проблемы образования на последнее место. В самой же системе образования в самом тяжелом положении оказалась именно математика, как предмет, плохо соответствующий рыночной идеологии. В последнее время идет постоянное сокращение часов на математические предметы, уменьшение и упрощение программ. Практически не издается современная научная литература по математике, без которой невозможно воспитание специалистов высшей квалификации. Продолжающаяся эмиграция и полуэмиграция ведущих ученых и преподавателей, а теперь и лучших учащихся значительно ускоряют этот процесс распада.

Математические знания и навыки необходимы практически во всех профессиях. Прежде всего, конечно, в тех, что связаны с естественными науками, техникой и экономикой. Математика является языком естествознания и техники и потому профессия естествоиспытателя и инженера требует серьезного овладения многими профессиональными сведениями, основанными на математике. Очень хорошо сказал об этом Галилей: «Философия [речь идёт о натурфилософии, на нашем современном языке - о физике] написана в величественной книге, которая постоянно открыта вашему взору, но понять её может лишь тот, кто сначала научится понимать её язык и толковать знаки, которыми она написана. Написана же она на языке математики.» Но ныне несомненна необходимость применения математических знаний и математического мышления врачу, лингвисту, историку, и трудно оборвать этот список, настолько важно математическое образование для профессиональной деятельности в наше время. Следовательно, математика и математическое образование нужны для подготовки к будущей профессии. Для этого необходимы знания из алгебры, математического анализа, теории вероятности и статистики.

Ещё одной важнейшей причиной нужды человечества в математике является воспитание в человеке способности понимать смысл поставленной перед ним задачи, умение правильно, логично рассуждать, усвоить навыки алгоритмического мышления. Каждому надо научиться анализировать, отличать гипотезу от факта, критиковать, понимать смысл поставленной задачи, схематизировать, отчётливо выражать свои мысли и т. п., а с другой стороны - развить воображение и интуицию (пространственное представление, способность предвидеть результат и предугадать путь решения и т. д.). Иначе говоря, математика нужна для интеллектуального развития личности. В 1267 году знаменитый английский философ Роджер Бекон сказал: «Кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки и даже не может обнаружить своего невежества.»

Военная безопасность, экономическая и технологическая независимость страны зависят от математической грамотности ее граждан, причем основной массы, а не элитной группы. Трудно переоценить важность математики, математической образованности и математической культуры в современном мире. Вся современная наука пронизана математическими методами и математическими идеями.

Математика - это феномен общемировой культуры, в ней отражена история развития человеческой мысли. Разрушая математику, математическое образование, мы разрушаем общечеловеческую культуру, уничтожаем историю человечества. Всеобщая компьютеризация не только не уменьшила важность математического образования, но и, наоборот, поставила перед ним новые задачи. Снижение уровня математической образованности и математической культуры общества может превратить человека из хозяина компьютера в его прислугу и даже раба.

Широкое проникновение математики и ее методов в другие отрасли знания является главнейшей формой взаимодействия наук, способствует сближению различных отраслей знания. Так, например, связь между физикой и химией очень часто осуществляется через математику. Математика изучает количественные закономерности, присущие всем предметам, явлениям действительности, и поэтому является необходимой всем областям знаний. Математика дает им мощный вычислительный аппарат, язык формул и т.д., без которых науки не могут развиваться успешно. На стыке математики и наук, где она применяется, возникают новые отрасли знания: математическая физика, математическая логика, математическая биология, математическая лингвистика, математическая психология и другие науки. Число таких отраслей знания в наше время постоянно растет. Одной из особенностей математизации знаний является ее универсальность, состоящая в том, что математические методы в наше время проникают во все сферы жизни людей. Люди в своей повседневной деятельности постоянно пользуются понятиями и выводами математики, нередко даже не задумываясь об этом. В современном производстве, в технике математика применяется особенно широко. Без всякого преувеличения можно сказать, что ни одно современное техническое усовершенствование невозможно без более или менее сложных математических расчетов.

*Согласно ФГОС Предметные результаты изучения предметной области «Математика и информатика» должны отражать:*

*1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;*

*2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;*

*3) овладение символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;*

*4) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;*

*5) овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений.*

Математика встречается и используется в повседневной жизни, следовательно, определенные математические навыки нужны каждому человеку.

Сейчас наше общество развивается и с каждым годом становится более грамотным, в частности и по экономическим вопросам. Практически все люди сталкиваются в своей жизни с банковской сферой – это и оплата платежей, и всевозможные кредиты, ссуды, банковские вклады. Кроме того, решаются и некоторые бытовые вопросы, например, строительство домов, ремонт квартиры и т.д. С одной стороны это кажется простым, но когда люди начинают сталкиваться с подобными вопросами, возникают некоторые проблемы и затруднения. Многие из этих вопросов неразрывно связаны с математикой, так как требуют математических подсчетов и решения задач.. Так, если бытовые вопросы можно решать, зная только в основном устный счет и арифметику, то вопросы, касающиеся банковской сферы не так просты и требуют хорошего понимания некоторых разделов, а именно: вычисление площадей, объемов тел, знание процентов и т.п.

По уровню математической грамотности 15-летние учащиеся России в 2003 г заняли 29-31-е места среди 40 стран, в 2000 г.— 21-25-е места среди 32 стран  
В 2003 г. в общей сложности около 70% учащихся России продемонстрировали наличие умений, которые обеспечивают им возможность использовать математику в соответствии с тем определением математической грамотности, которое принято в исследовании. Иными словами, около 70% российских учащихся могут распознать математическую часть предложенной ситуации, проанализировать и понять информацию из единственного источника, использовать стандартные алгоритмы, формулы, методы, провести прямые рассуждения. Из них около 7% достигают высокого уровня математической грамотности, то есть проявляют способность дать математическую интерпретацию относительно сложной незнакомой ситуации, например, самостоятельно создать ее математическую модель, провести достаточно сложные рассуждения и предложить способ решения проблемы.

В лидирующих странах число учащихся, демонстрирующих уровень математической грамотности не ниже 2-го, составляет 90-95%. Из них высоких уровней математической грамотности достигают 22-28%. Необходимо отметить также, что чуть более 10% российских учащихся не достигают нижней границы математической грамотности. Доля таких учащихся в лидирующих странах не превышает 2%.

Исходя из всего вышесказанного, современные тенденции накладывают отпечаток на систему обучения математике уже с младших классов. Особое место в программе отводится теме «Математический язык. Математическая модель».

М.И. Башмаков отводит особое место математической грамотности в учебнике математики. Здесь невозможно не привести такой пример как:

Задача о движении автомобиля: автомобиль проехал путь по прямолинейному шоссе от пункта А до пункта Б. Мы можем сказать:

Длина отрезка АВ – 15 км;

Расстояние от А до В – 15 км;

Автомобиль прошел расстояние 15 км;

Путь, пройденный автомобилем, 15 км;

Автомобиль переместился по шоссе на 15 км

Неумение пользоваться математическим языком не позволяет некоторым учащимся решить текстовые задачи, например:

Прямоугольный участок земли обнесен забором, длина которого 40 м. Площадь участка 96 м2. Найдите длины сторон участка (Сборник заданий для экзамена по алгебре, 9 класс (Л. В. Кузнецова, Е. А. Бунимович, Б. П. Пигарев, С. Б. Суворова))

Ошибка состоит в том, что учащиеся не соотносят длину забора с периметром прямоугольника.

Анализируя историю, требования ФГОС, состояние современного образования, тенденции в современном обществе, невозможно не отметить особую важность математического языка не только в системе преподавания курса математики, но и в современном естествознании. Приведенные примеры задач, связанных с математическим (формульным) описанием важных физических процессов, текстовых задач показывают важнейшую роль математического языка в школьном курсе.

При изучении математики осуществляется развитие интеллекта школьника, обогащение его методами отбора и анализа информации. Преподавание любого раздела математики благотворно сказывается на умственном развитии учащихся, поскольку прививает им навыки ясного логического мышления, оперирующего четко определенными понятиями.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования
2. Колмогоров А.Н. Математика - наука и профессия. - М.: Наука, 1988.
3. Лукичева Е.Ю. ФГОС: обновление содержания и технологий обучения «математика»: учебно-методическое пособие (изд.второе испр.и доп.) / Е.Ю. Лукичева. – Спб.: Спб АППО, 2013. – 108 с. – ISBN 978-5-7434-0596-1
4. Соломантин В.А. История и концепций современного естествознания: Учебник для вузов. – М.: ПЕР СЭ, 2002.
5. Гибш И.А. Развитие речи в процессе изучения школьного курса математики. // Математика в школе. - 1995. - № 6.- 2 - 5.
6. Лукичева Е.Ю. «Методическое сопровождение учителя математики в условиях введения ФГОС» [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.erono.ru/art/?SECTION\_ID=204&ELEMENT\_ID=1588
7. <http://www.msu.ru/science/details/2013/mathobr.pdf>
8. Математика в жизни общества [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://revolution.allbest.ru/mathematics/00082112\_0.html
9. О некоторых проблемах математического образования [Электронный ресурс] Режим доступа : http://www.mccme.ru/edu/index.php?ikey=tikh\_rcme
10. Основания математики как язык науки. [Электронный ресурс] - Режим доступа:  <http://www.situation.ru/app/rs/lib/pobisk/systema/main.htm>
11. Заявление группы математиков, членов Оргкомитета всероссийской конференции "Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков". [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://life.ng.ru/education/2000-02-11/4\_homomatema.html

© С.Ф. Голуб 2014