

УДК 373.5+378

И. С. Кузнецова

ВЗГЛЯД В ПРОШЛОЕ И ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рассматриваются особенности математического образования в России в XVIII и XIX вв. Обращается внимание на значение двигательной активности детей для формирования пространственного воображения, математического мышления. Выдвигаются предложения по выработке у школьников мотиваций к изучению математики, по использованию междисциплинарного подхода к развитию математического мышления, интереса к овладению математическими знаниями.

This article considers the features of mathematical education in Russia in the 18th-19th centuries. The focal point is the significance of children's physical activity for the development of spatial perception and mathematical thinking. The author makes recommendations on the development of motivation in schoolchildren for studying mathematics and the use of interdisciplinary approach to developing mathematical thinking and arousing interest in acquiring mathematical knowledge.

Ключевые слова: преподавание математики, пространственные образы, двигательная активность, образцы поведения и деятельности, соревновательность.

Key words: teaching mathematics, spatial patterns, physical activity, behavior and activity samples, competitiveness.

В рассказах об инженерах Петровской эпохи часто повторяется один сюжет: получив задание от государя-императора Петра Алексеевича, они первым делом брали в руки «Арифметику» Л. Ф. Магницкого, а затем приступали к расчетам. Трудно предположить, что опытные инженеры, такие, как А. К. Нартов, что-то подзабыли из арифметических действий. По-видимому, они отыскивали нечто, не встречающееся им постоянно, да и знания, полученные из учебника Магницкого, вряд ли были элементарными, соответствующими тем, что дает современная начальная школа. Чтобы определить, что же находили в книге Магницкого выдающиеся русские изобретатели, заглянем в его труд.

Прежде всего заметим, что первое печатное руководство по арифметике было издано по инициативе Петра Великого в Голландии. Это было «Краткое и полезное руководство во арифметику» (1699) Ильи Фёдоровича Копиевича, или Копиевского, родом из Беларуси [1, с. 58]. Однако это издание не пользовалось популярностью, поскольку не



шло ни в какое сравнение с «Арифметикой» Л. Магницкого, которая под названием «Арифметика сиречь наука числительная» вышла в 1703 г. в Москве. Более полувека этот фундаментальный труд Л. Ф. Магницкого не имел равных в России. Его изучали в школах, к нему обращались самые широкие круги людей, стремившихся к образованию или, как уже было отмечено, работавших над какой-либо технической проблемой.

Известно, что М. В. Ломоносов называл «Арифметику» Магницкого наряду с «Грамматикой» Смотрицкого «вратами своей учености». Кроме того, «Арифметика» Л. Магницкого, по мнению известного историка науки А. П. Юшкевича, стала связующим звеном между традициями московской рукописной литературы и влияниями новой западноевропейской. Она «оказала немалое влияние на руководства русских авторов начиная с Киселева XVIII в. — Н. Курганова — до Курганова XX в. — А. Киселева» [1, с. 59].

В самом начале, в предисловии, Магницкий разъяснил значение математики для практической деятельности. Он указал на ее важность для навигации, строительства, военного дела, т. е. подчеркнул ценность этой науки для государства. Кроме того, он отметил пользу математики для купцов, ремесленников, людей всех званий, т. е. общегражданское значение данной науки.

Особенность «Арифметики» Магницкого заключалась в том, что автор был уверен, что русские люди имеют большую жажду знания, что многие из них самостоятельно изучают математику. Вот для них, занятых самообразованием, Магницкий каждое правило, каждый тип задач снабдил огромным числом решенных примеров. Более того, учитывая значение математики для практической деятельности, Магницкий включил в свой труд материал по естествознанию и технике. Тем самым значение «Арифметики» вышло за границы собственно математической литературы и приобрело общекультурное влияние, вырабатывая научное мировоззрение широкого круга читателей.

«Арифметика» состоит из двух книг. Первая включает в себя пять частей и посвящена непосредственно арифметике. В этой части излагаются правила нумерации, действия над целыми числами, способы проверки. Затем идут именованные числа, которым предпослан обширный раздел о древних еврейских, греческих, римских деньгах, содержатся сведения о мерах и весах в Голландии, Пруссии, о мерах, весах и деньгах Московского государства. Даны сравнительные таблицы мер, весов, денег. Этот раздел отличается большой точностью, ясностью изложения, что свидетельствует о глубокой эрудиции Магницкого. Для историков, для всех интересующихся не только историей науки, а историей вообще, историей культуры этот раздел имеет исключительное значение.

Вторая часть посвящена дробям, третья и четвертая — «задачам на правило», пятая — основным правилам алгебраических действий, прогрессии и корням. Здесь много примеров приложения алгебры к военному и морскому делу. Заканчивается пятая часть рассмотрением действий с десятичными дробями, что было новостью в математической литературе того времени.



Стоит сказать, что в первой книге «Арифметики» немало материала из старых русских рукописных книг математического характера, что свидетельствует о культурной преемственности и имеет воспитательное значение. Широко использована автором и иностранная математическая литература. В то же время труд Магницкого характеризуется большой оригинальностью.

Во-первых, весь материал расположен с систематичностью, не имевшей места в других учебных книгах. Во-вторых, существенно обновлены задачи, многие из них не встречаются в иных математических пособиях. В «Арифметике» современная нумерация окончательно вытеснила алфавитную, а старый счет (на тьмы, легионы и др.) был заменен счетом на миллионы, миллиарды и т.д. Здесь же впервые в русской научной литературе утверждается идея бесконечности натурального ряда чисел, причем сделано это в стихотворной форме. Вообще в первой части «Арифметики» силлабические стихи следуют за каждым правилом. Стихи сочинены самим Магницким, что подтверждает мысль о том, что талантливый человек всегда многогранен.

Вторую книгу «Арифметики» Л. Магницкий назвал «Арифметикой астрономской». В предисловии он указал на ее необходимость для России. Без нее, утверждал он, невозможно быть хорошим инженером, геодезистом или воином и мореплавателем. Данная книга «Арифметики» состоит из трех частей.

В первой части дается дальнейшее изложение алгебры, включая решение квадратных уравнений. Автор подробно разобрал несколько задач, в которых встречались линейные, квадратные и биквадратные уравнения.

Во второй части приводятся решения геометрических задач на измерение площадей. Среди них — вычисление площади параллелограмма, правильных многоугольников, сегмента круга. Кроме того, показан способ вычисления объемов круглых тел. Здесь же указаны диаметр, площадь поверхности и объем Земли. В данном разделе приведены некоторые геометрические теоремы. Далее рассмотрены математические формулы, которые дают возможность вычислять тригонометрические функции различных углов.

В третьей части содержатся сведения, необходимые для навигаторов: таблицы магнитных склонений, таблицы широты точек восхода и захода Солнца и Луны, координаты важнейших портов, часы приливов и отливов в них и т.д. В этой части впервые встречается русская морская терминология, не потерявшая значение до настоящего времени.

Надо отметить, что в своей «Арифметике» Магницкий проделал огромную работу по совершенствованию русской научной терминологии. Именно благодаря этому выдающемуся ученому в наш математический словарь вошли такие термины, как «множитель», «произведение», «делимое и частное», «квадратное число», «среднее пропорциональное число», «пропорция», «прогрессия» и т.д.

Таким образом, понятно, почему «Арифметика» Л. Магницкого изучалась много и прилежно более полувека, почему она стала основой для ряда курсов, которые создавались и издавались позже.



Выдающиеся русские изобретатели обращались к производству Магницкого не просто как к энциклопедии, справочнику, они среди решений сотен практических задач, данных в книге, находили те, что могли дать аналогию, натолкнуть на новую плодотворную мысль, ведь эти задачи имели практическое значение, демонстрировали возможности математики в поиске хорошего технического решения.

А теперь вернемся в наше время. В последние годы вузам все труднее набрать студентов, способных заниматься точными науками. Вспоминается, что когда я поступала на математический факультет, то конкурс был четыре человека на место, и это при том, что уже произошел своего рода отбор: тот, кто не любил математику или знал ее слабо, в конкурсе не участвовал. Вряд ли в настоящее время стало меньше детей, способных к математике. Учителя начальных классов отмечают, что первоклассники всегда лучше учатся по математике, чем по русскому языку. Значит на каком-то этапе эта общая для малышей способность хорошо ее понимать исчезает.

Это можно объяснить, во-первых, влиянием взрослых, которые любят говорить о своей неспособности к математике, об особой трудности этой науки. Школьник проникается убеждением, что и ему с математикой не совладать. Во-вторых, у ребенка постепенно появляется мысль о том, что в реальной жизни все эти уравнения, логарифмы и неравенства не пригодятся. В-третьих, ко времени перехода в среднюю школу заметно теряется любознательность детей, они меньше читают, их не интересует информация, получаемая на уроке, у них нет отчетливой мотивации.

Разумеется, невозможно предложить волшебное средство, благодаря которому дети полюбят математику и тех, кто выберет профессию, связанную с точными науками, станет столько же, сколько сейчас желающих стать юристами. Но некоторые действия предпринять все же можно.

Прежде чем перейти к предложениям, касающимся этих действий, вспомним об одной педагогической идее Н. И. Лобачевского. Размышляя о том, как построить курс математики для начальной школы, он пришел к выводу, что дети обязательно должны делать макеты геометрических тел: кубы, параллелепипеды, конусы, пирамиды. Это необходимо, полагал он, для формирования пространственного воображения, геометрического мышления.

Великий математик был прав. Именно работа руками, улучшающая мелкую моторику, оказывает воздействие на развитие левого полушария головного мозга, отвечающего за логику, речь, способности к иностранным языкам. Причем пространственные образы формируются правым полушарием, значит и оно, ответственное за эмоции, интуицию, получает дополнительный стимул к развитию.

Кроме того, известно, что в XIX в. заметно различалось пространственное мышление девочек и мальчиков, а в XX в. различия уже не обнаруживались. Объяснение этого факта оказалось простым: в XX в. девочки, так же как и мальчики, в школе посещали уроки физкультуры, иг-



рали в мяч. Значит у них «чувство пространства» формировалось не хуже, чем у мальчиков.

Имея в виду эти факты, в первом классе надо объединить, в определенном смысле, уроки математики, физкультуры, труда. Специалисты по физической культуре смогут подобрать игры и упражнения, которые будут способствовать развитию у детей пространственных представлений. Те же игры с мячом окажут благотворное влияние на развитие пространственного зрения, пространственного мышления. На уроках труда детям следует заниматься изготовлением геометрических тел, а затем можно включить в дело различные конструкторы, позволяющие создавать трехмерные модели машин, архитектурных сооружений. Я помню, как мой пятилетний племянник, комбинируя детали нескольких конструкторов, строил модели самолетов, трактора и т. д.

Для каждого человека, особенно ребенка, важны образцы, на которые хочется быть похожим, он выбирает «делать жизнь с кого». Один из моих одноклассников, с которым мы учились в физико-математическом классе, одновременно посещал занятия в музыкальном училище по классу фортепьяно. На него сильное впечатление произвела книга из серии ЖЗЛ, посвященная А. Швейцеру, потом он прочитал работы самого Швейцера. Напомню, что Альберт Швейцер был знаменитым органистом, автором прекрасной книги о И. С. Бахе. Будучи человеком высоких моральных принципов, он посчитал несправедливым, что миллионы людей на Земле живут практически в первобытном обществе, не имея возможности получать современную медицинскую помощь. Он поступил на медицинский факультет, стал врачом и отправился в глухой уголок Африки, где на свои средства открыл больницу. Когда средства заканчивались, Швейцер приезжал в Европу и давал концерты.

Так вот, мой одноклассник стал врачом, хирургом, и каждый год в День медицинского работника дает концерт для коллег, готовя программу в течение года. Иначе говоря, поразивший его образ выдающегося музыканта, прекрасного врача, гуманиста определил его жизнь, его судьбу.

Разумеется, и сейчас дети имеют образцы, которым стремятся подражать. Очень многие девочки мечтают о карьере топ-модели. Известны истории о том, как после фильма «Бригада» некоторые мальчишки бежали из дома в Москву «поступить в бандиты». Но если мы хотим, чтобы дети с увлечением занимались математикой, нужны и соответствующие герои. История математики дает немало ярких примеров, захватывающих воображение. Так, рассказ о Франсуа Виете, который расшифровал самый сложный для того времени шифр испанских шпионов и помог своей родине, вызовет интерес у младших школьников. Вообще историю кодов можно рассказать как детектив, они увлекут школьников тайнами и отгадками.

Отсюда еще один способ привлечь внимание к математике — вести рассказы о математиках в содержание урока. Достаточно 10 минут



посвящать этому, ребята сами будут отыскивать подобные истории. Это проверенный метод. Десяток лет моя мама, учительница, вела дополнительно, как кружок, уроки занимательной грамматики, и дети любили эти занятия, проходившие после уроков. А моя учительница математики Надежда Ивановна Гордобудская вела у нас математический кружок, и мы сами с удовольствием делали доклады о великих математиках. Причем для учеников 6-го класса само слово «доклад» звучало завораживающе.

Наконец, стоит вспомнить о том, что дети любят соревноваться. Опять немного личных воспоминаний. В журнале «Наука и жизнь» в 60-е гг. часто печатались для сравнения задачи из программы английских и американских школ. Я с энтузиазмом решала их, испытывая чувство победителя, поскольку задачи предназначались для 6–7-х классов английской школы, а я училась в 5-м классе. Использование задач из старых книг, исторический подход, добавит красок в это соревнование. В самом деле, приятно же решить задачу из старинной книги, сознавая, что не пропали бы, будучи перенесенными в давние-давние времена, подобно «янки при дворе короля Артура».

И еще одно возвращение к «Арифметике» Магницкого. Многочисленные решения задач демонстрировали возможность применения математики для практических нужд. У нас дети в начальных классах учатся считать, и задания тоже имеют практическое значение. Например, первоклассник решает задачу о покупке яблок и подсчитывает, сколько он должен заплатить, сколько получит сдачи. А вот потом, когда дело доходит до квадратных уравнений, уравнений третьей степени, до логарифмов и производных, начинается отрыв теории от практики. Вот тут и нужны решенные задачи, подобные тем, что предлагал Магницкий. Пусть это касается расчетов моделей планеров и самолетов, воздушных змеев и т.д. Пусть будет множество решений, имеющих отношение к урокам физики и химии. Конечно, учителю нужна определенная фантазия, чтобы подобрать интересные, даже интригующие задания. Но нельзя ограничиваться только решениями. Надо доводить дело до конструирования модели, до ее выполнения в материале. Должна работать не только голова, но и руки, поэтому и уроки труда надо преобразовывать в освоение народных промыслов, определенных видов прикладного искусства. Тогда надо будет вести расчет ингредиентов для получения, например, сплавов, соединять знания математики, физики, химии. Это и получение определенной профессии, и погружение в национальную культуру.

Я понимаю, что многие скажут, что это все устарело при наличии компьютера. На самом деле щелкать мышкой и работать руками, выполнять тонкие действия – это совершенно разные виды деятельности. Хорошо развитая моторика нужна и музыканту, и хирургу, и специалисту, создающему новую технику. При этом, еще раз подчеркну, формируется и мышление, необходимое современному человеку.

Возвращение к идее политехнической школы на новом современном этапе, на мой взгляд, может иметь хорошую перспективу. Жизнен-



ный путь человека нынешнего века, по-видимому, станет таким: учеба – практика (работа) – учеба – карьера – следующее образование.

Список литературы

1. *Юшкевич А. П.* История математики в России. М., 1968.

Об авторе

Ирина Сергеевна Кузнецова – д-р философ. наук, проф., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград.

E-mail: i-s-k@inbox.ru

About author

Prof. Irina Kuznetsova, I. Kant Baltic Federal University, Kaliningrad.

E-mail: i-s-k@inbox.ru