

Оглавление

Предисловие от издательства	7
Об авторах	8
Введение	17
Глава 1. Роль родительской помощи в обучении математике	23
Почему нужно любить математику?	23
Решающая роль родителей	25
Как отношение ребенка влияет на изучение математики?	27
Что могут сделать родители	30
Организационные аспекты	32
Заключение	45
Глава 2. Боязнь математики	48
Что сделать, чтобы ребенок не боялся математики	50
Заключение	61
Глава 3. Как помочь ребенку полюбить арифметику	62
Почему математические понятия?	62
Математические понятия. Вопрос «сколько?»	65
Сложение	65
Вычитание	66
Умножение	68
Деление	70
Позиционная система: «сколько?»	72
Равные части целого (дроби): «сколько?»	74
Язык математики	76
Свойства математических действий	77
Математические инструменты	79
Математические стратегии. Вычисление «сколько?»	83
Сложение	83
Вычитание	86
Умножение	90
Деление	92
Беглость	94
Округление до ближайшего десятка и поиск приблизительного ответа	95
Паттерны	96

Особенности сложения и умножения	97
Таблица сложения	97
Таблица умножения	100
Глава 4. Математика в доме и вокруг.....	105
Максимизация площади поверхности и объема	105
Вытекание воды из бассейна	107
Наполнение ванны	107
Идеальная крышка люка	108
Введение вероятности	114
Пятница, тринадцатое!	115
Неожиданные совпадения дней рождения	117
Выбор одежды	120
Как правильно играть в бильярд	122
Измерение Земли	127
Путешествие по глобусу	131
Раскрашивание географической карты	134
Прогулка по мостам	137
Глава 5. Увлекательная математика.....	145
Любопытные факты о числах	146
Почему $x \times 0 = 0$?	171
Почему нельзя делить на ноль?	173
Когда сокращения являются ошибкой – и когда нет!.....	174
Глава 6. Интересные математические истории	185
Французский математик Блез Паскаль	185
Дилемма немецкого математика Христиана Гольдбаха	189
История о юном немецком математике Карле Фридрихе Гауссе	192
Как связаны Авраам Линкольн и знаменитый греческий математик Евклид	193
Потрясающий Фибоначчи	198
Введение чисел Фибоначчи	207
Самый плодовитый математик всех времен, швейцарский ученый Леонард Эйлер.....	211
Британский математик Чарльз Бэббидж, создатель первого в мире калькулятора.....	215
Заключение: заметки для родителей	220

Предисловие от издательства

Отзывы и пожелания

Мы всегда рады отзывам наших читателей. Расскажите нам, что вы думаете об этой книге – что понравилось или, может быть, не понравилось. Отзывы важны для нас, чтобы выпускать книги, которые будут для вас максимально полезны.

Вы можете написать отзыв прямо на нашем сайте www.dmkpress.com, зайдя на страницу книги, и оставить комментарий в разделе «Отзывы и рецензии». Также можно послать письмо главному редактору по адресу dmkpress@gmail.com, при этом напишите название книги в теме письма.

Если есть тема, в которой вы квалифицированы, и вы заинтересованы в написании новой книги, заполните форму на нашем сайте по адресу http://dmkpress.com/authors/publish_book/ или напишите в издательство по адресу dmkpress@gmail.com.

Список опечаток

Хотя мы приняли все возможные меры для того, чтобы удостовериться в качестве наших текстов, ошибки все равно случаются. Если вы найдете ошибку в одной из наших книг – возможно, ошибку в тексте или в коде, – мы будем очень благодарны, если вы сообщите нам о ней. Сделав это, вы избавите других читателей от расстройств и поможете нам улучшить последующие версии этой книги.

Если вы найдете какие-либо ошибки в коде, пожалуйста, сообщите о них главному редактору по адресу dmkpress@gmail.com, и мы исправим это в следующих тиражах.

Нарушение авторских прав

Пиратство в интернете по-прежнему остается насущной проблемой. Издательства «ДМК Пресс» и World Scientific очень серьезно относятся к вопросам защиты авторских прав и лицензирования. Если вы столкнетесь в интернете с незаконно выполненной копией любой нашей книги, пожалуйста, сообщите нам адрес копии или веб-сайта, чтобы мы могли применить санкции.

Пожалуйста, свяжитесь с нами по адресу электронной почты dmkpress@gmail.com со ссылкой на подозрительные материалы.

Мы высоко ценим любую помощь по защите наших авторов, помогающую предоставлять вам качественные материалы.

Об авторах

Альфред С. Позаментье – заслуженный лектор Нью-Йоркского городского колледжа технологии Городского университета Нью-Йорка. Ранее он занимал должность исполнительного директора интернационализации и спонсируемых программ в Университете Лонг-Айленда в Нью-Йорке. До этого в течение пяти лет он был деканом Школы образования и штатным профессором математического образования в школе Колледжа Мерси, Нью-Йорк. В настоящее время он почетный профессор математического образования в городском колледже Городского университета Нью-Йорка и бывший декан Школы образования, где он проработал 40 лет. Является автором и соавтором более 60 книг по математике для учителей, учеников начальной и средней школы и других читателей. Доктор Позаментье часто выступает в роли комментатора в газетах и журналах по темам, связанным с математикой и образованием.

После получения степени бакалавра гуманитарных наук в Хантер-колледже Городского университета Нью-Йорка в 1964 году он начал работать учителем математики в Высшей школе Теодора Рузвельта (Бронкс, Нью-Йорк), где сосредоточился на развитии навыков своих учащихся, связанных с решением задач, и в то же время на расширении традиционной системы обучения. За шесть лет своей работы там он создал первые математические команды школы (младшего и старшего уровней). Он по-прежнему работает с учителями математики и методистами на национальном и международном уровнях, помогая им повышать эффективность преподавания. В 1966 году он защитил степень магистра в городском колледже Городского университета Нью-Йорка.

Сразу после прихода на факультет городского колледжа в 1970 году доктор Позаментье начал создавать курсы повышения квалификации для учителей математики средней школы, которые включали такие особые разделы, как занимательная математика и решение математических задач. Будучи деканом городского колледжа образования в течение 10 лет, он занимал-

ся вопросами образования в полном объеме. За время своей работы деканом он вывел учебное заведение с нижних позиций рейтинга Нью-Йорка на вершину с идеальной оценкой аккредитации NCATE в 2009 году. Того же успеха он достиг в колледже Мерси, получившего аккредитацию NCATE и САЕР во время его работы в качестве декана Школы образования.

В 1973 г. доктор Позаментье получил степень доктора философии (кандидата математических наук) в Фордемском университете (Нью-Йорк) и стал известен в области математического образования и в Европе. Он работал приглашенным профессором в нескольких университетах Австрии, Англии, Германии, Аргентины, Турции, Чехии и Польши и был штатным работником Венского университета.

В 1989 году был удостоен звания *почетного члена* Университета Саут-Бэнк (Лондон, Англия). В знак признания его выдающихся заслуг в области преподавания Ассоциация выпускников городского колледжа назвала его «*Педагогом года*» в 1994 и 2009 годах. День 1 мая 1994 года президент городского совета Нью-Йорка специально выделил для его чествования. В 1994 году доктор Позаментье был награжден *Большой Почетной медалью* Австрийской Республики, а в 1999 году после одобрения парламентом президент Австрийской Республики присвоил ему звание *Университетского профессора Австрии*. В 2003 году он был удостоен звания *Ehrenbürger* (почетный член) Венского технического университета, а в 2004 году был награжден австрийским *Крестом чести в области искусства и науки первого класса* от президента Австрийской Республики. В 2005 году имя А. Позаментье было внесено в *Зал славы выпускников колледжа Хантер*, а в 2006 году Ассоциация выпускников городского колледжа присудила ему престижную награду – *медаль Таунсенда Харриса*. С 2009 года его имя присутствует в *Зале славы преподавателей математики* штата Нью-Йорк, в 2010 году он был удостоен престижной *премии имени Кристиана Петера Бойта* в Берлине, а в 2017 году получил диплом с отличием единогласным решением от *Фундасьон Себастьян А. С.* в Мехико Сити.

Он занимал множество важных руководящих должностей в области математического образования. Был членом полномочной комиссии при комиссаре по образованию штата Нью-Йорк на Regents-экзаменах по математике и членом комитета по математическим стандартам (этот комитет пересмотрел стан-

дарты для штата Нью-Йорк), а также входил в консультативный совет по вопросам математики канцлеров школ Нью-Йорка.

Доктор Позаментье является ведущим обозревателем по вопросам образования и до сих пор продолжает искать пути повышения интереса к математике как у учителей и учащихся, так и у широкой публики – как это может быть видно из его недавно выпущенных книг:

- 1) «Создатели математики: жизнь и работа 50 известных математиков» (Prometheus, 2019);
- 2) «Настольная книга учителя математики» (World Scientific, 2019);
- 3) «Математика в нашей жизни» (Prometheus, 2018);
- 4) «Радость математики: чудеса, новинки и забытые сокровища, которые редко преподаются на уроках математики» (Prometheus, 2017);
- 5) «Стратегические игры для повышения способности решать проблемы в математике» (World Scientific, 2017);
- 6) «Круг: математическое исследование за гранью» (Prometheus, 2016);
- 7) «Стратегии решения проблем в математике: от общих подходов к примерным стратегиям» (World Scientific, 2015);
- 8) «Эффективные техники для мотивации изучения математики» (Routledge, 2016);
- 9) «Числа: их сказки, виды и сокровища» (Prometheus, 2015);
- 10) «Преподавание математики в средней школе: техники и способы обогащения», 9-е изд. (Pearson, 2015);
- 11) «Математические любопытности: сундук с неожиданными развлечениями» (Prometheus, 2014);
- 12) «Геометрия: ее элементы и структура» (Dover, 2014);
- 13) «Великолепные ошибки в математике» (Prometheus Books, 2013);
- 14) «100 вопросов, задаваемых на уроке математики: ответы, которые приближают понимание математики, 6–12 классы» (Corwin, 2013);
- 15) «Что делают успешные учителя математики: 6–12 классы» (Corwin 2006, 2013);

- 16) «Тайны треугольников: математическое путешествие» (Prometheus Books, 2012);
- 17) «Восхитительное золотое сечение» (Prometheus Books, 2012);
- 18) «Искусство мотивировать учеников к изучению математики» (McGraw-Hill, 2011);
- 19) «Теорема Пифагора: ее сила и красота» (Prometheus, 2010);
- 20) «Математические сюрпризы: захватывающие цифры и примечательные числа» (Prometheus, 2009);
- 21) «Решение задач по математике, 3–6 классы: мощные стратегии для углубления понимания» (Corwin, 2009);
- 22) «Стратегии решения задач для эффективных и элегантных решений, 6–12 классы» (Corwin, 2008);
- 23) «Удивительные числа Фибоначчи» (Prometheus Books, 2007);
- 24) «Прогресс в математике». Серия учебников K-9 (Sadlier-Oxford, 2006–2009);
- 25) «Что делают успешные учителя математики: классы K-5» (Corwin 2007);
- 26) «Примерные практики для учителей математики средней школы» (ASCD, 2007);
- 27) «101+ прекрасная идея ввода ключевых концепций в математике» (Corwin 2006);
- 28) «л, биография самого загадочного на счете числа» (Prometheus Books, 2004);
- 29) «Чудеса математики для вдохновения учителей и учеников» (ASCD, 2003);
- 30) «Заклинатели математики: разминка для ума» (Prometheus Books, 2003).

Гавриэль Левин связала всю свою жизнь с обучением математике, и вершиной ее профессиональной деятельности стала работа на старших курсах университета по подготовке кандидатов в преподаватели математики для Университета Лонг-Айленда.

В детстве родители заинтересовали ее числовыми отношениями. Отец, инженер-бухгалтер, привил ей понимание числовых закономерностей с помощью игр и упражнений, связанных с подсчетом очков, когда можно было получить два или три очка за успешный ход, что позволяло овладеть счетом по два и три. Он также задавал вопросы, на которые не было очевидного ответа, задолго до того, как эти понятия были введены в школе. Одним из любимых каверзных вопросов семьи был «Что такое бесконечность?», ответом на который было «на один больше, чем самое большое число, которое вы можете себе представить». Конечно, это требовало знаний из области высшей математики. Когда Гавриэль в раннем детстве училась играть на фортепиано, ее мать, музыкант, помогла ей понять, что такое целые числа и дроби, научив ее читать ноты. Целые ноты, четвертные, восьмые и т. д. – это придавало смысл дробям задолго до того, как девочка познакомилась с ними. Этим заинтересовались и ее младшие братья и сестры – им захотелось стать «учениками» и обучаться математике, которую только что изучала в начальной школе их сестра. Таким образом она, будущий учитель математики, укрепляла и проясняла свои собственные математические понятия, приобретая практику в передаче этих идей.

Для Гавриэль, студентки бакалавриата в колледже Барнард Колумбийского университета, математика (бакалаврская степень) была основной любимой дисциплиной. Гавриэль получила степень магистра в области математического образования в педагогическом колледже Колумбийского университета и начала преподавать в государственных школах Нью-Йорка. Ей показалось любопытным, что студентки, которых она обучала математике, вначале опасались провала, а затем показывали успехи в изучаемом предмете. Гавриэль вернулась в Педагогический колледж для изучения в аспирантуре этого удивительного явления. Она изучала гендерные различия в успеваемости по математике у учащихся разных классов. Ее выводы о том, что гендерные различия возникают в подростковом возрасте, широко подтверждаются научными исследованиями.

Обладая глубокими теоретическими знаниями в области математического образования и опытом преподавания в классе, доктор Левин преподавала в колледжах столичного района Нью-Йорка, в том числе в Хантер-колледже (Городской уни-

верситет Нью-Йорка) и С. W. Post (Университет Лонг-Айленда). Ее специальность – подготовка кандидатов в преподаватели математики как на уровне бакалавриата, так и на уровне магистратуры. В настоящее время она работает на факультете Лонг-Айлендского университета. За свою карьеру она подготовила сотни студентов, которые сейчас являются учителями и руководителями школ. В свою очередь, вопросы студентов, их ошибки и проблемы позволили ей расширить понимание математического образования по сравнению с детским опытом обучения братьев и сестер.

Она поняла необходимость обучать математике родителей, чтобы они могли поддержать своих детей на пути изучения этого предмета. Таким образом, карьера преподавателя математики доктора Левин совершила полный оборот, поскольку именно ее родители привили ей любовь к математике. Она надеется, что будущие математики, вдохновленные своими родителями, продолжат эту традицию, вдохновляя своих детей.

Гавриэль Левин живет в Бруклине со своим мужем Аланом Палмером, который тоже преподает математику.

Аарон Либерман – штатный преподаватель в рамках программы «Психологическое консультирование выпускников» в Университете Лонг-Айленда, Бруклин. Доктора Либермана высоко ценят за его преподавательскую деятельность как в университете, так и за его пределами. Он был награжден своими коллегами «Ньютоновской премией за отличное преподавание» от офиса вице-президента университета по академическим вопросам. Совсем недавно он был удостоен звания «Учитель года» от газеты Education Update.

Доктор Либерман достиг успеха, сфокусировав свой интерес на сфере межпрофессионального образования (IPE) и межличностной практики (IPP). Он тесно сотрудничал с физиотерапевтами и специалистами в области речевых патологий, подготавливая различные презентации и публикации, призванные помочь людям, которым требовался совет в их профессиональной области. Он входит в число авторов книг, опубликованных компанией FA Davis и посвященных психосоциальным и поведенческим проблемам у людей, проходящих физическую реабилитацию, а также автором недавней рукописи, посвященной поведенческим и эмоциональным аспектам в лечении рас-

стройств общения, опубликованной в «Американском журнале речевых и языковых патологий».

Аарон Либерман оказывал терапевтические услуги в различных клиниках отдельным лицам, семьям и парам. Помимо практики в общественной психиатрической клинике, в местном центре для подростков с серьезными эмоциональными проблемами, а также в качестве частного врача доктор Либерман вел работу в клиническом отделе системы государственных школ города Йорка. Его роль в качестве члена Комитета по специальному образованию (CSE) заключалась в пересмотре оценок и рекомендаций школьных специалистов, а также в работе с семьями для удовлетворения потребностей детей в особом учебном процессе. Также доктор Либерман являлся главой Окружной группы по урегулированию конфликтов, представлял школьный округ на официальных слушаниях и организовывал тренинги для профессиональных сотрудников по предоставлению соответствующих услуг детям и семьям с особыми потребностями.

Аарон Либерман – лицензированный клинический социальный работник и лицензированный консультант по психическому здоровью в штате Нью-Йорк. Он выпускник Бруклинского колледжа, CUNY, где получил степень бакалавра, и выпускник Иешивы-университета со степенью магистра и доктора. Он был активным членом совета директоров ряда филантропических и общественных групп и оказывал первую психологическую помощь, являясь добровольным членом группы медицинского резерва города Нью-Йорк.

Даниэль Сауро Виргадамо – детский клинический психолог, интересы которой сосредоточены на обучении родителей и поведенческих проблемах детей. Она получила степень бакалавра по математике и психологии в Колледже Нью-Джерси в 2010 году, в 2014 году магистерскую степень в области прикладной психологии в Post Campus Университета Лонг-Айленда и в 2016 году там же кандидатскую степень по клинической психологии.

Доктор Виргадамо работала в различных терапевтических учреждениях, включая частную практику, амбулаторные клиники, стационарные отделения и учреждения дневного стационара в Нью-Йорке и Нью-Джерси. Она прошла стажировку по

психологии в детской специализированной больнице в Маунтинсайде, штат Нью-Джерси, и в медицинском центре Университета Нассау в Ист-Медоу, штат Нью-Йорк, где специализировалась на работе с детьми и их семьями. Завершила стажировку в Astor Services for Children and Family в Бронксе, где работала с детьми с деструктивными расстройствами поведения, тревожными расстройствами и расстройствами настроения. Доктор Виргадамо получила двухгодичную постдокторскую должность в Ассоциации поведенческой и когнитивной терапии, частной практике в Грейт-Нек, Нью-Йорк, где обучалась основам диалектической поведенческой терапии (DBT) и работала с подростками с расстройствами настроения и саморазрушительным поведением. Она также продолжила работу с маленькими детьми и их родителями, в частности используя терапию взаимодействия между родителями и детьми (PCIT) и другие поведенческие стратегии родительского управления.

Во время обучения в Лонг-Айлендском университете доктор Виргадамо стала одним из основателей трехсессионной реферальной программы FamilyCheck-In для малообеспеченных семей с детьми в возрасте 2–7 лет. В рамках этой программы производится комплексная оценка родительских и детских симптомов, оценивается взаимодействие родитель–ребенок с последующим его отражением, ставятся цели и проводится сеанс обратной связи, на котором даются направления и рекомендации. В качестве административного координатора отвечала за создание руководств по лечению, контрольных списков, сценариев для каждого сеанса и сеанса обратной связи. Кроме того, отвечала за подготовку студентов первого и второго курсов по реализации программы в Центре психологических услуг (PSC) Университета Лонг-Айленда, основной клинике для докторантов второго года обучения. Программа продолжает свою работу с малообеспеченными семьями с момента ее реализации и занимает значительное место в PSC. Доктор Виргадамо представляла многочисленные плакаты на национальных конференциях, посвященных реализации программы FamilyCheck-In; в настоящее время она пишет статью о целесообразности и приемлемости программы, которая будет вскоре подготовлена к публикации.

После окончания Лонг-Айлендского университета доктор Виргадамо была приглашена в качестве дополнительного пре-

подавателя как на факультет психологии, так и в докторантуру по клинической психологии. На уровне бакалавриата она преподавала введение в психологию и основы психологии, а в докторантуре – продвинутую статистику.

Научные интересы доктора Виргадамо сосредоточены на изучении влияния школы и его масштабов на психическое здоровье детей, в том числе близнецов. В 2012 году она поехала в Китенгес (Уганда) оценить детей, взять у них интервью и собрать данные, чтобы определить, как влияет участие в еженедельном библиотечном кружке на грамотность детей, их мышление, символическую игру и готовность к школе. В 2013 году приняла участие в написании главы о школьных программах по охране психического здоровья, а в 2016 году стала соавтором второй главы, в которой сравнивались меры по охране психического здоровья в школах США и Австралии. В 2016 году Даниэль Сауро Виргадамо разработала и утвердила шкалу, по которой измеряются межличностные взаимодействия между близнецами. Эта шкала, называемая шкалой межличностных взаимоотношений близнецов Сауро (TwInI), определяет уровни доминирования/подчиненности, конкуренции/сотрудничества, независимости/зависимости у взрослых близнецов.

В клинической практике доктор Виргадамо работает в основном с детьми, подростками и их семьями. Она специализируется на обучении родителей детей с подрывным и оппозиционным поведением, а также работает с детьми и подростками с тревожными состояниями и расстройствами настроения. У нее есть опыт психологической оценки, кризисного управления, семейной и групповой терапии. Доктор Виргадамо в настоящее время живет в Балтиморе, штат Мэриленд, где работает в должности детского клинического психолога в Институте Кеннеди Кригера, специализируясь на психологической оценке и терапии.

Введение

Родителям хочется поддержать своих детей всеми возможными способами. Они хотят помочь детям преуспеть в чем только можно и стремятся предоставить им подсказки, которые облегчат путь к успеху. Тем не менее некоторые родители не уверены, что в области математики смогут дать детям правильный совет. К несчастью, многие родители (и это довольно распространенная ситуация!) заявляют, что они не любят математику – может быть, потому, что у них не было возможности научиться применять математические знания в жизни или увидеть ее красоту и величие. Домашняя поддержка исключительно важна для детей, поскольку влияние родителей существенно в ранние годы, а часто и во взрослой жизни. Эта книга должна помочь родителям компенсировать неидеальное знание математики, чтобы они могли поддержать своих детей в изучении данной науки.

Естественно, это может быть тяжелая битва: многие взрослые люди чуть ли не с гордостью признаются, что слабо разбирались в математике в школе и откровенно не любили ее. Следовательно, существует многофазная проблема, требующая решения. Сначала поможем родителям оценить, насколько хорошо они знают математику. Затем поможем им связать это с тем, чему учатся их дети, и почему сейчас их принято учить именно так. Эта книга покажет родителям, что математика может быть веселой – одними словами, научит получать радость от освоения этого предмета вместе с детьми. Родители узнают три важные вещи: как помочь ребенку понять математику на том уровне, на котором он изучает ее в школе; как привить любовь к предмету благодаря всевозможным «математическим фокусам»; наконец, как продемонстрировать полезность математики в повседневной жизни.

Данная книга адресована родителям детей школьного возраста, которые, даже если у них некогда сформировалось предвзятое отношение к математике, смогут представить ее своим детям такой, какой они сами не чаяли ее увидеть. Наша цель – дать родителям такие инструменты, чтобы они могли уверенно

работать со своими детьми. Другими словами, дать родителям возможность увидеть взаимосвязь между тем, что они знают, и тем, что им нужно знать, чтобы поддержать своих детей. Следует надеяться, что такие родители смогут объяснить детям понятия, которые и у них самих, и у детей вызвали наибольшие трудности. Данная книга предоставит четкие объяснения, которые не только упростят понимание предмета, но и позволят ученикам выяснить, для каких практических целей все это нужно. А родителям в свою очередь будет приятно, что они помогли детям расширить горизонты познания. Мы надеемся, что это углубит понимание и восприятие математики.

С данной целью мы разработали очень удобную для читателей структуру погружения в материал, которая продемонстрирует родителям, что математика – это не темный и непонятный предмет, о котором большинство читателей думают, что это какая-то запутанная, непрактичная и, конечно же, скучная дисциплина. Показать это можно путем «чуткого общения с родителями», позволяя им избежать предвзятых суждений.

Самое главное – родители должны знать о сильной связи между их убеждениями и убеждениями их детей. Они часто не осознают, что их взгляды на те или иные вопросы отражаются в речи, а дети постоянно следят за своими родителями, формируя собственную картину мира. Как упомянуто выше, родители должны отказаться от своих сложившихся ранее (часто негативных) представлений о математике. Если родители не в восторге от математики, они поневоле это демонстрируют. Многие открыто говорят о том, что, учась в школе, мало понимали, зачем все это вообще нужно. Дети, услышав, что родителям математика давалась трудно и они до сих пор не осознали, какой от нее прок, могут решить, что и им не нужно прилагать никаких усилий. Это, безусловно, не поддерживает желания учиться вообще и изучать математику в частности. Вдумайтесь: будут ли те же родители говорить о трудностях образования, когда учатся читать со своими детьми? Будут ли они критиковать учителей за внедрение новых идей в науку или новых подходов в обществоведение? Почему-то в нашем обществе не зазорно выражать неприязнь к математике, но редко люди хвастаются своим незнанием родного языка или истории.

По этим и другим причинам беспокойство по поводу изучения у детей возникает гораздо чаще, чем, скажем, беспокой-

ство по поводу изучения языков или истории. А все потому, что взрослые не стесняются говорить, что математика скучна и сложна. Иногда об этом заявляют с прохладцей, иногда в более жесткой форме, но, как бы то ни было, исследования показали: такое поведение со стороны взрослых очень расхолаживает детей. Учитывая важность математики для науки, карьеры и даже быта, способность распознавать негативные представления, мысли, страхи – первый шаг к тому, чтобы помочь вашему ребенку преодолеть робость и добиться успеха на математическом поприще. Осознание тревожности, вызванной мыслью о возможном неуспехе, наряду с конкретными реалистичными предложениями поможет ребенку снять напряжение и свести к минимуму или устранить препятствия к обучению. Это мы рассмотрим в главе 2.

Иногда родители замечают, что методы, с помощью которых они осваивали математику в детстве, отличаются от тех, которые преподают их детям. В этой ситуации родители и рады бы оказать поддержку ребенку, да только не знают, как. Они даже не прослеживают взаимосвязей между теми математическими действиями, которые им приходилось выполнять, и нынешними способами решения задач. Не подчеркивает ли это необходимость усвоения базовых принципов, диктуемых общими стандартами обучения? Как только родители поймут, почему они следуют определенной процедуре, чтобы решить математическую задачу или выполнить вычисления, вероятно, они обнаружат связь между своим подходом и подходом своих детей.

На этом пути родителям тоже нужна поддержка: ведь им предстоит наверстать то, что ускользнуло от них в детстве. Войдя в роль наставника, они смогут хорошенько проработать темы, которые проходят в школе их дети. Некоторые, должно быть, думают, что безнадежно отстали. Мы пытаемся поддержать родителей, подходя к этому вопросу деликатно: обсуждая их роль в формировании правильных ожиданий учащихся и пробуждении интереса к предмету; помогая родителям уяснить основные изучаемые концепции, с тем чтобы они могли конструктивно работать со своими детьми; обсуждая всевозможные игры и фокусы, чтобы работа с детьми варьировалась в широком диапазоне – от учебной до творческой и развлекательной. В конечном счете нужно прибегнуть к этой книге – или ничего не изменится. Она поможет родителям почувствовать,

что они могут выучить данный материал и помочь своим детям в успешном освоении математики.

Принимая во внимание тот факт, что семьи и домашние традиции могут сильно различаться, мы стараемся вынести некоторые общие рекомендации. В частности: каждый день отводить определенное время на работу с детьми – выяснять, чем они занимались в классе, беседовать за обеденным столом о математике, сопроводить выполнение рядовых домашних дел решением математических задач и найти способы показать, что математика может быть как полезной, так и веселой. Коротко говоря, в этом разделе показано, как родители могут мотивировать ребенка к обучению математике и обеспечить методическую поддержку вне школьной среды.

В главе 3 мы снимем покров тайны с некоторых правил и арифметических действий, с которыми дети сталкиваются на своих обычных занятиях в классе. Родителям, возможно, сказали, что они должны просто запомнить эти правила и действия и не подвергать их сомнению. Знание предыстории некоторых алгоритмов во многом поможет учащимся лучше понять математику и, возможно, полюбить ее.

Затем мы дадим ответы на часто задаваемые вопросы, например почему мы никогда не можем делить на ноль (нам ведь просто говорили, что это так, но не объясняли, почему). Есть много простых примеров, которые наглядно подтверждают, что деление на ноль приводит к абсурдным результатам и, следовательно, отбрасывается из области математических операций. Студентов часто обучают арифметическим алгоритмам, но редко объясняют, почему эти алгоритмы действительно «работают». Это всего лишь два простых примера видов объяснений, которые могут быть полезны для учащихся начальной школы, помогая им понять, почему правила и алгоритмы, которые они заучили как аксиому, действительно имеют смысл.

Раздел о практическом применении математики в повседневной жизни составлялся с учетом того, чтобы рассматриваемые примеры были понятны каждому, вне зависимости от места проживания. Естественно, примеры следует подбирать в соответствии с возрастом детей. Скажем, вот одна из универсальных задач, которую удобно решать именно в семейном кругу, особенно при приготовлении еды: насколько 12-дюймовая кастрюля больше 10-дюймовой. На первый взгляд, два дюйм-

ма разницы диаметров дают лишь минимальную разницу площадей поверхностей кастрюль. Выясняется: большая кастрюля на 44 % больше, чем маленькая, – вот это открытие! Есть много примеров, которые можно найти на кухне, в магазинах, всевозможных измерениях, а также на семейных мероприятиях; они оживят и ярче высветят темы, которые изучают в школе. В этом разделе будет представлен широкий спектр таких задач «на каждый день». Родители могут выбрать те, которые наиболее соответствуют интересам их ребенка, его культуре и уровню образования.

Существует бесчисленное множество простых привлекательных идей, которые позволят родителям и детям получить удовольствие от погружения в мир математики. Количество неожиданных числовых отношений практически безгранично. В нашей базовой десятичной системе счисления есть интересные свойства некоторых чисел, таких как 9 и 11, которые годятся как для игры, так и для дела. В раздел включены арифметические развлечения, которые представляют занятия с алгоритмами в увлекательной манере, например побудят учащихся использовать определенное правило, которое вызовет заикливание вычислений, продемонстрируют сокращение типичных арифметических процессов или обозначат парадоксы, каждый включает в себе некоторый урок о природе математики. Последнее обычно поражает учеников настолько, что они никогда не забывают об этом опыте.

Всем нравятся занимательные сюжеты и факты, а в истории математики их много. Тем не менее важно напомнить родителям, что они должны преподносить ее без назиданий, а легко и непринужденно – подобно тому как они рассказывают какие-нибудь анекдоты. Например, ребенка можно спросить, какую книгу, по их мнению, Авраам Линкольн, будучи молодым адвокатом, носил в своей седельной сумке. Дети будут удивлены, узнав, что он нес экземпляр «Начал» Евклида, поскольку был очарован этим трудом. Еще одна простая история, которую очень часто рассказывают, связана с молодым Карлом Фридрихом Гауссом, одним из самых известных математиков. Когда ему было десять лет, его учитель хотел чем-то занять свой класс, потому что у него были другие дела, и попросил класс сложить цифры от 1 до 100. Как молодой Гаусс получил ответ всего за несколько секунд, в то время как остальные бились над ответом не меньше

часа? (Вместо того чтобы прибавлять числа по порядку, он решил сложить первое и последнее, получил 101, затем второе и предпоследнее, снова 101, и понял, что у него будет 50 пар по 101, что дало в сумме 5050.) Такие истории могут сделать математику более привлекательной. Есть много других рассказов из истории математики, занимательных и в то же время обучающих. Мы надеемся снабдить родителей целой подборкой таких рассказов, которые затем они могут передать своим детям в подходящее время и в подходящем тоне. Дети любят интересные истории, и сюжетное повествование и мотивирует интерес к математике – это еще один надежный способ популяризации математики.

Увлекательная манера, в которой написана эта книга, позволит мотивировать родителей к активному участию в дополнительных занятиях и, таким образом, помочь их детям лучше понять математику, развить у них любовь к предмету. В нашем обществе нужно больше людей, готовых участвовать в этом очень важном начинании. Наслаждайтесь путешествием по книге, размышляя над тем, как использовать описанные в ней идеи для обучения ребенка без принуждения и скуки.

Глава 1

Роль родительской помощи в обучении математике

Чтобы как следует изучать математику, человеку нужно осознать ее величие и красоту и не бояться ее только из-за нелестной репутации, которую она приобрела в нашем обществе. Многие считают, что пробуждать у учеников любовь к предмету должны учителя, делая свои занятия как можно интереснее. Однако правда в том, что роль родителей в этом начинании является решающей. Родители формируют суждения, отношение и поведение своих детей во многих сферах жизни, включая математику. В этой главе мы обсудим, что могут сделать родители, чтобы помочь своим детям учить математику.

Почему нужно любить математику?

Если вы читаете эту книгу, то, возможно, у вас есть ребенок, который продирается сквозь математику и не любит ее. Не исключено, что вам частенько приходится выслушивать его жалобы на то, что он не понимает умножение, текстовые задачи, алгебру, геометрию или тригонометрию. Вероятно, при выполнении своего «ужасного» домашнего задания по математике он говорит: «Да это никогда не пригодится в жизни!» А может быть, ваш ребенок и вовсе не делает домашнее задание. Зачем оно вообще нужно? И поскольку вы читаете эту книгу, то, возможно, согласны с ним. Математику многие считают скучной, оторванной от жизни наукой, так зачем же мучить детей, за-

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru