



普通高等教育“十五”国家级规划教材

数学教育系列教材

数学教育概论

(附光盘 1 片)

张奠宙 宋乃庆 主编



高等教育出版社

内容提要

本书是普通高等教育“十五”国家级规划教材《数学教育系列教材》之一,是关于数学教育基本理论与实践的概述,目的是帮助具有数学专业知识的学生获得有关数学教育的基本知识和技能。它不再只是“教材教法”的说明书式的记叙,而是阐述数学教育的基本规律,具有自己的学科体系。

全书分为实践篇和理论篇。首先从观赏、分析大量的数学教学案例入手,帮助学生编制教案,走上讲台。然后概略地介绍当代数学教育的基本理论,探讨数学教学的目的、学生应具备的数学能力、数学教学模式、数学教育的德育功能等基本课题,同时研究数学思想方法的价值,以及数学史、数学教育技术、数学教育心理等有关问题。书中设专章介绍和研究《全日制义务教育数学课程标准》和《普通高中数学课程标准》的制定和实验,并就数学解题和数学考试、数学教育研究等问题进行阐述。

刘应明院士、徐利治教授、严士健教授为本书作序。

随书附有一张包含若干教学案例和数篇数学教育研究范文的视频光盘。本书的读者对象是高等师范院校的数学系学生以及有志于从事数学教育的大学生,本书也可作为数学教育工作者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

数学教育概论/张莫宙,宋乃庆主编. —北京:高等教育出版社,2004.10

(数学教育系列教材)

ISBN 7-04-015538-9

I. 数... II. ①张... ②宋... III. 数学教学—高等学校—教材 IV. 01-4

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第089906号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷	国防工业出版社印刷厂		
开 本	787×960 1/16	版 次	2004年10月第1版
印 张	21	印 次	2004年10月第1次印刷
字 数	380 000	定 价	32.20元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号:15538-00

《数学教育系列教材》编辑委员会名单

主 编	张奠宙 (华东师范大学)	宋乃庆 (西南师范大学)
委 员	钱佩玲 (北京师范大学)	高 旻 (东北师范大学)
	罗增儒 (陕西师范大学)	陈志云 (华中师范大学)
	郑毓信 (南京大学)	涂荣豹 (南京师范大学)
	任子朝 (国家考试中心)	王尚志 (首都师范大学)
	王林全 (华南师范大学)	戴再平 (浙江教育学院)
	吕传汉 (贵州师范大学)	黄 翔 (重庆师范大学)
	孙熙椿 (江西师范大学)	沈文选 (湖南师范大学)
	王延文 (天津师范大学)	邵光华 (曲阜师范大学)
	齐建华 (河南教育学院)	马岷兴 (四川师范大学)
	康 武 (深圳大学)	李忠如 (兼秘书) (西南师范大学)

本书作者 (以姓氏拼音降序排序)

张思明、张奠宙、张 雄、张 楠、曾 峥、俞求是、
夏小刚、王林全、宋乃庆、邵光华、任子朝、马岷兴、
马 复、罗增儒、刘 静、李忠如、李士铮、李 渺、
李 俊、康 武、黄 翔、黄荣金、巩子坤、杜玉祥、
丁丰朝、但 琦、戴再平、蔡炯辉

序 一

刘应明(中国科学院院士 四川大学教授)

数学是人类文明的火车头。古希腊文明时期的数学著作——欧几里得的《几何原本》成为人类理性精神的典范。它在西方国家的印刷数量,仅次于圣经。当历史经过中世纪的漫漫长夜之后,是笛卡儿、费马、牛顿、莱布尼茨创立的微积分,宣告了资本主义文明的科学黄金时代的来临。19世纪发现的非欧几何、高斯—黎曼建立的微分几何进入爱因斯坦的相对论,缔造了物理学革命,成为20世纪文明的标志之一。现在,当人们在普遍享受信息文明的时候,自然会想起为它奠基的数学家的贡献:冯·诺依曼设计的电子计算机,连同维纳的控制论、仙农的信息论,人类终于迎来了航天飞行和手机普及的时代。

数学无处不在,数学无往不利。人类的进步一时一刻也不能离开数学。就单个人而言,由于数学的严谨与抽象,经过数学的学习和训练,人的思维能力就获得一次升华。学习数学,不仅为学习其他学科打下了坚实基础,而且能够培养人们不迷信权威,不感情用事,不停留于表面现象的思维品质,甚至从数学这无声的音乐、无色的图画中,领略到美的崇高境界。也正因为如此,在世界的所有国家,数学都是主课,学生从一年级入学到中学毕业,一直没有离开数学。重视数学,是一个国家文明的象征,也是一个国家教育进步的标志。

中国的古代数学曾经有过辉煌的成就,以刘徽、祖冲之、秦九韶为代表的中国数学学派,建立了与实践联系紧密且以算法见长的数学体系,但是12世纪之后就渐渐地落伍了。20世纪以来,中国数学家急起直追,努力为世界数学文明做贡献。在当代的数学史上,可以看到陈省身、华罗庚、许宝禄、吴文俊等中华数学家的名字。2002年8月,国际数学家大会在北京举行,这表明中国数学已经进入世界数学的主流,向着21世纪数学大国的目标挺进。

但是,中国还不是数学强国。中国数学离国际先进水平还有较大的距离。在数学研究一线上中国数学家还要继续努力,但更重要的是培养数学后备力量,提高我国公民的数学素养,加强科学技术领域的数学支撑。为此,就要从加强数学教育着手,从娃娃抓起,从青少年的数学培养抓起。

我从事数学研究和数学教育多年,对数学教育的重要和艰难,有深切的体

会。1993年,西南师大的著名代数学家陈重穆教授亲自到中小学第一线进行数学教育改革,使我十分钦佩。他提出“淡化形式、注重实质”的口号,一时成为国内数学界和数学教育界讨论以至争执的热点。数学的一个特点是形式化,陈重穆教授自然十分清楚。他之所以提出“淡化形式”,并非针对数学本身,乃是对人们认识抽象规律的过程,尤其是对儿童青少年学习数学而言,因此我认为他讲得有道理。数学和数学教育是彼此联系又互相不同的学科,数学界应该更加重视数学教育的研究与实践。

张莫宙教授和宋乃庆校长都是我熟悉的朋友,他们主持“十五”国家级规划教材——《数学教育概论》的编写,当是21世纪中国数学教育的一项有意义的工作。我衷心希望他们能成功。说了以上的感想,权为之序。

2004年4月

序 二

徐利治(大连理工大学教授)

记得多年前我曾读过《数学教育学报》上的两篇文章,至今留有深刻印象:一是陈重穆、宋乃庆的“淡化形式、注重实质”的文章,另一是张奠宙论述“数学的学术形态与教育形态”的文章。这两篇文章都具有教育家的真知灼见,故引用者颇不乏人。后来重穆教授已作古,但文章论点始终铭记人心。

最近,从宋乃庆教授处得知,作为“十五”国家级规划教材,即将隆重推出一套《数学教育系列教材》,这套教材正好是由宋乃庆发起,张奠宙教授牵头,联合了全国20余所高师院校数学教育方面的部分精英通力合作的成果。

不难看出,作为核心教材的《数学教育概论》(简称“概论”),确实显示出很大的改革力度,且体现出了力图建立一种新的体系以使之成为中学数学教学指导性读物的明确目标。

“概论”既是众志成城的作品,又是集体智慧的结晶,所以它具有某些难能可贵的特色,是理所当然的。

依我看来,那也就是张、宋二位主编所要求的,“概论”的重要特色之一,就是使这样一本培育优秀教师的教材,既具有联系实际的“教育形态”,又兼具有反映学科体系的“学术形态”。很明显,书中第1,3,5,6,7,8,10诸章中的不少内容题材,都在不同程度上呈现了学术形态。

为了面向教学实践,“概论”分解为“实践篇”与“理论篇”。我想,这是符合学习者与使用者的认识发展规律的,而且对于诱发初学者的学习兴趣也有好处。

作为对这本“概论”最重要的一点评注,我认为必须指出的是,此书的另一重要特色就是客观地反映了数学学科的“历史发展观”。事实上,当我看到了“概论”中有专节论述数学教育的学科发展史、数学观与数学教育观的演化史以及数学课程改革史等,我是特感兴趣的。因为我一贯主张,为了培养具有才、学、识的数学工作者,特别是中学优秀教师,让他们掌握一定深度的科学历史发展观,是一项必要任务。

现今,数学教育已经发展成为一门科学学科了。既然“概论”中已经清晰地描述了20世纪数学观与数学教育观的演化发展史,那么,我相信从这本书中真

正汲取了知识与智慧的读者和使用者们,也将会以历史演化的眼光,试着去展望或预见今后我国数学教育的发展趋势。

我乐于为此书作序,并预祝此书及其后继教材的出版,对培育新一代中学优秀数学教师的事业有所帮助,以至成就一项不会磨灭的历史功绩。

2004年4月5日

序 三

严士健(北京师范大学教授)

我1948年进入北京师范大学,迄今五十余年。名为师范圈中人,却一直在做数论、概率论方面的教学和研究,介入数学教育不多。这次承蒙作者盛邀作序,因为毕竟“外行”,不胜惶恐。

不过,1988—1995年间担任中国数学会副理事长的时候,曾让我兼任教育工作委员会的主任。2000年开始,又和张奠宙、王尚志等同志一道主持《高中数学课程标准》研制工作。这些经历使我对数学教育,多少有了一些实际感受。其中一个突出的感受是,数学教育及其实践,对我们中国来说,是一个值得高度重视(现在还不那么重视!)的领域。动员大量数学教师、数学家、教育工作者形成一支规模宏大的数学教育研究队伍,从数学和数学教育的各个方面进行理论与实践研究,其结果将会直接影响到我们国家的未来,中华民族的振兴。

列入国家“十五”国家级规划教材的《数学教育概论》,将是一本高规格的书。很高兴能借本书出版的机会,谈一谈我直接接触的、或别人不大谈及的一些历史情况,顺便也谈一些我自己关于数学教育的情况和看法。

首先我要谈及我的老师傅仲孙先生。傅先生对希尔伯特的公理化主张以及罗素的逻辑学派有深入的理解。他将维布伦(Veblen)的公理系统整理成论文《初等数学的研究》^①,其中提到:“初等几何及代数各为一科数学,其内容及应用迥不相伴,然就其为学之精神言,则皆纯乎论理之一大盘演绎推测式也,所谓纯乎论理者,其真确自真确,无关于经验,无与于物质,不但放之四海而皆准,即超出于人世间亦不得变者也。”这些话,现在看来,似乎并不深奥,甚至有些极端。但是,在20世纪初,能够倡导中国所缺乏“数学理性精神”,确实难能可贵。钱学森先生回忆起他在北师大附中听傅先生讲授几何课时,深有感慨地说:“听傅老师讲几何课,使我第一次懂得了什么是严谨科学。”

傅先生能够做群论方面的论文,却把一生献给了中学数学教育事业。在解放前担任北京师范大学数学系主任时,首先设置了系列的“初等数学复习及研

^① 现改称《几何基础研究》。北京:北京师范大学出版社,2001,所引文见总论篇。

究”课,开研究数学教育的先河。傅先生严谨,并不过腐,而是旁征博引,注重创新。他讲几何课时,用《墨子》中的“一中同长”来刻画圆的特性,挖掘中国古典数学的文化特色。他第一次用现代数学的语言来整理和叙述秦九韶《数书九章》中的“大衍求一术”。解放初,他从国旗上的五角星谈起,讲了许多相关的数学,很有创意。我有幸师从傅先生多年,受益不少。他有一句名言是说:“中学数学本来就是‘烧中段’的”。这是一句描述我国以往数学教育状况的大实话。现在回想起来,“烧中段”没有错,毛病出在“只烧中段,不烧头尾”。我个人认为:从历史发展的角度看,这反映我国引进现代数学教育的一个阶段,有它的必然性,在数学教育的发展上有它的贡献。站在新时代,我们应该前进一步,才对得起前人,无愧于时代。

20世纪50年代,我有幸能够师从华罗庚先生学习数论,并在他的指导下开始研究。回想起来,华先生的许多教育观念是非常科学的。我听他讲授《数论导引》,一个显著特点是让听讲者能够随着他一起想问题,一起分析问题和解决问题。他总是先将一些容易的、表面的内容弄清楚,然后随着问题的展开而引入必要的概念,尽快接触问题的本质和核心,用华先生的说法就是:“单刀直入,直逼问题”,然后分析问题的关键所在,提出新的方法,使整个问题迎刃而解。这种以“问题”驱动的教学理念,与按照书本上演绎方式、照本宣科的讲授方式完全不同。

此外,华先生提倡,在读数学书时先要把书中那些“显然”、“可以证明”、“经过计算可以得到”等等略掉之处都补出来,将书中的细节都弄懂。这是将书“读厚”。然后是在读完一章或一本书以后,应该总结反思。弄清这本书的问题是怎样提出的;已经解决到什么程度;在解决问题的过程中,提出了哪些概念和方法。这样也就将书“读薄”了。他还说过,每读一本新书,其中对于自己是全新的内容通常并不多,关键是要把那些新内容“加”到自己原有的知识中去,形成自己的体系。现在我悟到,这不就是现今的所谓建构主义教育观吗?

给我印象最深的是华先生的高瞻远瞩。记得在1956年,国家制定第一次科学规划,他主持的“数论导引”讨论班也接近结束。他曾对我说:“经过思考,在二次型、模函数、代数几何和代数数论之间有一些深刻的联系,值得研究,是一个很好的科研方向。”现在看来,他的这种直觉和以后几十年数论的主流发展几乎是一致的。还有一次是在文革以后,我们几个学生和晚辈去看望他,他说:“1950年回国,带回‘圆法’这个科研方向(培养了王元、陈景润等名家),要是现在我就不会带这一方向了。”他也评论过:研究费马大定理和哥德巴赫猜想的意义在于方法的发展,如果费马大定理用初等方法解决了,也就没有什么意义了。华先生晚年说他是“下棋找高手,弄斧到班门”。我常常想,如果华先生的想法

能够及时付之实施,中国当代数学的历史也许会改写。

华先生关注数学发展,力争走在前沿的治学精神,应该是我们学习和研究数学、数学教育乃至任何科学的榜样。数学教育研究是要揭示如何让人学会数学的规律。华先生的榜样告诉我们,研究数学教育必须懂得数学。只有能够深切了解数学真谛的教师,才能成为数学教育家。大学如此,中学也大抵如此。

我在这里要提到的第三位前辈是何桂莲同志。他是燕京大学20世纪40年代的毕业生,解放前参加革命。1956年全国向科学进军的时候,复员到地方。他对数学的价值有很深的印象。尽管那时他在大学所学的数学已经荒疏遗忘,但仍然主动要求到中国科学院数学研究所做业务工作。大跃进时代,领导将他调到研制“核弹”的部门,并让他物色科研人员。由于他对数学充满信心和有深刻的认识,他挑选了一批有造诣的中青年理论物理和纯粹数学学者。正是这一批当初对“两弹一星”完全陌生的年轻学者,依靠他们的深刻数学理论修养和深厚业务功底,彻底搞清了原子弹的原理和计算,为我国较快地制造出原子弹、氢弹提供了理论指导和基础。这些学者的大部分后来成了“两弹元勋”和功臣。这是一个中国科技发展如何得力于一位热爱数学和物理基础理论的老干部的真实故事。我想,我们的青年,总不能花了那么多的时间学习数学,到头来只是为了升学。如果全社会的公民,通过数学课的熏陶,都能像何桂莲同志那样,热爱数学,支持数学,运用数学,数学教育的一个重要目标也就达到了。

1992年我主持的中国数学会教育工作委员会进行了一次讨论,提出了一个《关于中小学数学教育改革的若干建议》的报告。其中一个重要的观点是强调数学应用。第二次世界大战以后数学发生了重大的变化。“一切技术,说到底包含着一种数学技术”,一些应用数学的观念已渗透到人们的日常生活之中。1992年底我和张奠宙、苏式冬提议,在高考题中出一些应用题。考试中心接受了,于是此后的高考试卷中有了许多很好的应用题。

1993年初,由国家教委基础课程教材研究中心召开了两次研讨会,邀请数学家座谈数学课程内容的改革。很多数学家发表了意见,特别是吴文俊先生强调指出数学教育不能从培养数学家的要求出发。我在讨论课程改革中提出,不仅要“烧中段”,而且要注意内容的“来龙去脉”,要在数学应用的初步训练的基础上,培养“应用意识”。以后,随着创新工程的提出和素质教育的进一步强调,以及讨论的深入,又提出了在数学教育中加强培养“创新意识”、“数学意识”,不仅要培养学生的逻辑思维,更应该从广泛的角度培养“数学思维”,使学生经过长期熏陶后,能够将数学思维逐步运用于其他领域。

对于提倡“数学意识”,得到张奠宙教授的支持。他曾经借用袁枚的提法:“学如箭镞,才如弓弩,识以领之,方能中鹄”,阐述数学意识的重要性。至于“数

学意识”的实际作用，以上何桂莲同志的故事是一个很好的诠释。

近几年来，我们常常谈到中国数学教育中的“双基”问题。我以为基础并非多多益善，基础也有好坏之分。记得陈省身先生在很多场合（其中有一次是祝贺中国中学生得奥林匹克金牌的会上）谈到“应当了解什么是好的数学，什么是不好的或不大好的数学”，他还举出拿破仑定理（即在任意三角形的三边上各作等边三角形，这三个等边三角形的重心的连线仍然是一个等边三角形）就不是好的数学。我也记得华罗庚先生在20世纪50年代的一次评论。他在看完一位自学成材的很有能力的学者的文章以后，曾经对我说过：有人说他会成为华罗庚第二，我看不会，因为他选择的方向不对，方法也不行。他们的意思是相同的。我们应该发扬我国“双基”中好的部分，剔除那些过时的、烦琐的、无意义的部分。

从历史和现实看，数学在西方能够受到重视，其原因在于哲学思维。西欧诸国，一批有重要影响的哲学家及其流派认为数学对自然、社会的规律性认识有密切的关系，因而对自然和社会的改造有重要的作用。这种思想从古希腊时代、文艺复兴时代、工业革命时代一直到现在的信息时代都是如此。即令像20世纪前期，形式主义盛行、纯粹数学快速发展的时候，数学仍然对自然科学（如相对论、量子力学）、社会科学（如诺贝尔经济奖）和技术科学（如计算机技术）有巨大的应用。反观我国的情况，虽然我国古代有光辉的数学成就和卓越的算法思想，但是只是作为一种实用的方法和技能，并没有进入哲学和学术的主流。而我们建立的近代数学教育，局限于数学学科本身的知识技能，在思维训练方面，缺乏广阔的视野，忽视创新的前瞻。思维被弱化为“逻辑训练”，一般人只不过把数学当作思维体操而已。

因此，我以为我们现今的数学教育并没有给予人们关于数学与自然、社会等各方面的关系的比较完整的认识，只是把数学看成附加于社会的一种知识、技能和工具。如何让数学融入我国固有的文化传统，从而改善我们的文化传统，使我国的思想和文化传统真正地现代化，也许是我国引进现代数学教育以来又一个里程碑式的艰巨任务。

数学教育是一门比较年轻的而需要深入研究的学问。张奠宙和宋乃庆两位教授，与我相识多年，他们主编的书将要出版，我非常希望他们编写的书能够对我国数学教育做出新的贡献。

说了以上的一大篇话，权作为序。

2004年4月

编者前言

21 世纪的中国,进入全面建设小康社会的阶段。教育飞速发展,9 年义务教育基本普及。教师教育面临新的改革与发展。2002 年 8 月,国际数学家大会在北京召开,数学科学的进步再次成为全球社会关注的焦点。如何发展中国的数学教育,历史地摆在高等师范院校数学教育工作者的面前。

早在 2001 年秋于成都四川师大举行数学教育高级研讨班的时候,大家就有意编写一套符合时代需要的数学教育相关教材。此后不久,恰逢“十五”国家级规划教材启动。于是,我们联合全国主要高师院校的数学教育专家,经西南师范大学,共同申报《数学教育系列教材》“十五”规划教材。经过激烈的竞争和严格评审,申报终于成功。据信,这是首次“学科教育”类教材列入国家规划教材。

2002 年 8 月,西南师范大学主办的国际数学家大会的卫星会议——“21 世纪数学课程与教学改革国际会议”在重庆召开。会议期间,与会的高师院校代表多次聚会磋商,讨论如何落实这一“系列教材”的编写任务。大家一致认为,这是我国数学教育界的一次重要的学科建设项目,必须联合全国的力量共同完成。于是,我们用“标书”的形式向全国同行征求作者。经过半年的函件来往,终于确定了作者队伍。2003 年底,大部分初稿陆续完成。

《数学教育概论》是这套系列教材的核心部分。我们拟订了编写纲要,提出如下编写的指导思想。

第一,要进行学科定位。近 100 年来,数学教育学已经发育成为一个具有丰富的科学学科。国际上普遍使用“数学教育(mathematics education)”这一名词。相形之下,过去使用的《数学教材教法》名称,带有现成条规解释的性质,类似一本“说明书”,缺乏学术形态,难以表述一门学科的科学内涵。因此,我们将本书定名为《数学教育概论》,力图建立一门比较系统的科学体系。

第二,要与时俱进,立足改革。进入 21 世纪之后,数学教育的环境,以及数学教育学的理论与实践都有了巨大的变化。书中设立专章论述“与时俱进的数学教育”,以及“中国数学课程的改革”,努力为当前的数学教育改革提供支撑。

第三,面向教学实践。本书分为“实践篇”和“理论篇”。这是一个大胆的尝试,也是长期教学经验的总结。对于缺乏教学经验的高师本科生而言,观察、欣

赏、研究各种教学案例,尝试编制教案,以及走上讲台的演习等等,都是学习“数学教育理论”不可缺少的步骤。我们在今后的教学实践中不断完善这一设想。与此同时,我们也专门介绍国际著名的一些数学教育理论,包括中国的“注重双基”的数学教育,努力把理论和实践结合起来。

第四,在第七章进行关于数学教育的若干专题的研究。数学教育是一门科学学科,涉及许多专题,需要进行理论探讨。对数学教育目标,数学能力,数学教学模式等问题,我们力求从学术上进行概要的论证,包括提出一些不同的见解,供读者进行讨论思考。有些专题,如数学优秀生的选拔,数学后进生的培养等等,在以前很少涉及,但是在实践上却十分重要。当然,这些专题都有专著进行探讨。这里只是“概论”,为读者作一些入门的介绍,不可能深究。

第五,重视解题,以及数学教育研究。中国是数学解题大国。数学问题解决又是国际上一种重要的研究潮流。数学考试一向是社会关注的焦点。因此本书设立专章进行介绍和评述。在第十章我们设立专章论述“数学教育研究”。数学教师既是一个实践者,也是一位研究者。为了提高教学质量,进行教学研究是必由之路。我们在该章设立一节介绍国内外一些优秀的论文、研究报告和教案实例,供读者揣摩研究。限于篇幅,论文的全文放入光盘。

最后,谈到本书的文风。由于本书的读者是缺乏数学教学经验的大学生,我们在叙述上力求通俗易懂,生动有趣,求真务实。特别是本书大量使用教学案例,希望能够大幅度增强可读性,改变数学教育著作难读难懂的局面。与此同时,力戒“学院式”的论述,竭力避免使用晦涩的语言。

关于本书的使用,理想的做法是按照以下的教学顺序:实践篇—教学实习—理论篇—进一步的选修课。但是这样安排教育实习可能有困难,在理论篇之后进行也未尝不可。

由上可知,《数学教育概论》是一本改革力度比较大的教材。它也许符合数学教育改革的大方向,却未必能够做得令大家满意。这份教材毕竟还不成熟,特别是还没有经过教学实践的检验,我们的心中不免忐忑。因此我们热切希望专家和读者能够关爱这一改革的成果,不吝批评指正。

我们于2004年3月在西南师范大学对这本教材进行统稿,参加的有张奠宙、宋乃庆、罗增儒、王林全、李忠如、刘静等。大家知道,将许多不同作者用不同风格写成的初稿,整合为一本前后一致,浑然一体的著作,并非易事。在这过程中,对有些初稿进行修改的幅度很大,特别是一些重要观点的把握和陈述,主要由主编负责。有些修改甚至和原稿的观点相左。这些,期望得到有关同志的谅解。统稿之后,西南师范大学数学教育方向的博士生和硕士生对原稿进行了通读,提出了许多宝贵的意见,在此表示深切的感谢。

本书大量引用许多著作、论文、课例,我们都尽量注明出处,深以为谢。许多中学老师的名字出现在教材之中,借此对耕耘在数学教学第一线的老师们的工作深表敬意。由于时间仓促,疏漏在所难免,敬请原谅。

高等教育出版社的李艳馥同志为本书的出版做了许多具体工作,彼此合作愉快。

主编:张奠宙 宋乃庆

2004年8月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail：dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)64014089 64054601 64054588

策划编辑	李艳馥
责任编辑	王文颖
封面设计	于文燕
责任绘图	吴文信
版式设计	范晓红
责任校对	张 颖
责任印制	杨 明

目 录

第一章 绪论：为什么要学习数学教育学	1
第一节 数学教育成为一个专业的历史	1
第二节 数学教育成为一门科学学科的历史	3
第三节 数学教育研究热点的演变	5
第四节 几个数学教育研究的案例	6

实 践 篇

第二章 数学课堂教学观摩与评析	17
第一节 一堂优秀的常规数学课——不等式的应用	17
第二节 常规教学模式的变化	29
第三节 一些特定类型的课例赏析	47
第四节 一些案例(课堂教学片段)的评析	79
第三章 数学教学设计	92
第一节 教案三要素	92
第二节 数学教学目标的确定	98
第三节 设计意图的形成	104
第四节 教学过程的展示	107
第四章 数学课堂教学基本技能训练	117
第一节 如何吸引学生	118
第二节 如何启发学生	120
第三节 如何与学生交流	121
第四节 如何组织学生	130
第五节 形成教学艺术风格	133

理 论 篇

第五章 与时俱进的数学教育	137
----------------------------	-----

第一节	20 世纪数学观的变化	137
第二节	作为社会文化的数学教育	141
第三节	20 世纪我国数学教育观的变化	147
第四节	国际视野下的中国数学教育	152
第五节	改革中的中国数学教育	156
	附录: 我国影响较大的几次数学教改实验	161
第六章	数学教育的基本理论	165
第一节	弗赖登塔尔的数学教育理论	165
第二节	波利亚的解题理论	169
第三节	建构主义的数学教育理论	179
第四节	我国“双基”数学教学的成功与不足	183
第七章	数学教育的一些基本课题	190
第一节	数学教育目标的确定	190
第二节	数学能力的界定	193
第三节	数学思想方法的教学	197
第四节	数学教学模式	201
第五节	数学教学的德育功能	206
第六节	数学史与数学教育	213
第七节	数学教育技术	216
第八节	心理学与数学教育	223
第九节	数学优秀生的培养与数学竞赛	226
第十节	数学后进生的诊断与转化	234
	附录: 数学学差生诊断与转化的个案	239
第八章	数学课程的制定与改革	243
第一节	中外数学课程改革简史	243
第二节	数学课程改革是历史的必然	246
第三节	《全日制义务教育数学课程标准》的制订与实验	248
第四节	《普通高中数学课程标准》的基本理念	253
第五节	《普通高中数学课程标准》对有关数学内容的取舍和处理	255
第六节	数学建模与数学课程	259
第七节	社会主义市场经济与中学数学	263
第八节	研究性学习与数学课程	265
第九章	数学问题与数学考试	270
第一节	数学问题和数学解题	270