

国家“九五”重点图书出版规划项目
学科现代教育理论书系·数学·

数学教育史

新版



马忠林 主编

马忠林 王鸿钧

孙宏安 王玉阁 著

广西教育出版社

国家“九五”重点图书出版规划项目

学科现代教育理论书系·数学·

马忠林 主编

数学教育史

马忠林 王鸿钧 著
孙宏安 王玉阁

陕西教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学教育史/马忠林,王鸿钧等著. —南宁: 广西教育出版社, 2001.3

(学科现代教育理论书系·数学/马忠林主编)

ISBN 7-5435-3179-8

I. 数… II. ①马…②王… III. 数学—教育史—世界 IV. 01-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 73470 号

学科现代教育理论书系·数学·

数学教育史

马忠林 王鸿钧 著
孙宏安 王玉阁

☆

广西教育出版社出版

南宁市鲤湾路 8 号

邮政编码: 530022 电话: 5850219

本社网址 <http://www.gep.com.cn>

读者电子信箱 master@gep.com.cn

全国新华书店经销 广西民族印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 15.25 印张 插页 4 389 千字

2001 年 4 月第 1 版 2001 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1—5 000 册

ISBN 7-5435-3179-8/G·2395 定价: 21.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换

本书内容提要

世界数学教育史源远流长,几千年来,东、西方都建立和发展了各具特色的数学教育体系。我国的数学教育,萌芽于夏、商,成长于周、秦,发展于汉、魏,繁荣于唐、宋,普及于元、明、清,长期居于世界领先地位,近百年来虽一度衰退,但新中国成立以来,数学教育事业迅猛发展,正在赶超国际先进水平。西方数学教育,源于希腊,中经罗马,至文艺复兴时期始见端倪,产业革命以后,普及与提高并进,发展迅速,100多年来,执数学教育之牛耳,影响极广。本书探讨了中外数学教育史的兴衰历程。

本书可供有关专业教师(尤其是广大中小学教师)、研究生、大学生和教育工作者参考。

总 序

解 明 志

师范院校中有一门必修课,叫做教材教法。它是一门培养教师技能的专业课程,但是历来不受人们所重视。在一些专业学科的教师、专家们眼里,似乎教材教法不过是剖析中小学的教学大纲和教科书,教会师范生如何去上好一堂课,没有什么学术性。他们认为,上好一堂课,保证教学质量的关键主要是有高的学术水平。这是一种误解。但是这种误解不是没有缘由的。原因之一是,这些专家们不懂得,教育既是一门科学,又是一门艺术,只有高深学问,不懂教育规律,没有掌握教育教学的艺术,课就上不好,或者事倍功半。原因之二是,过去的教材教法课确实存在着不少问题,它只分析现有的教材,不对学科、课程以及教育教学的规律进行研究。因此要解决这个问题,除了改变专家们的误解以外,更重要的是研究这门学科的发展,提高学科的理论水平。我认为,师范院校的教材教法不能只分析一门课如何讲授,更重要的是要研究、分析一门科学的发展历史和

现状,以及其发展的内在逻辑,结合学生的认知特点,遵循教育规律,把它组织成一门学科。学科并不等于科学。一门科学要变成学校里的学科,需要经过一番改造。改造的理论就是一门学问,本身也应该是一门学科。这门学科是跨学科的,它既要研究某门学科的科学规律,例如数学教材教法要研究数学教学规律,又要研究教育规律,要把两者有机地结合起来,从这个意义上讲,教材教法的名称显得落后了。因此把它改为学科教学论或学科教育学是适宜的。

讲到这门学科还有一段历史,不得不讲一讲。我国学位制度建立之初,在教育学门类中就设有教材教法作为二级学科培养研究生,授予学位。但是它的评议因为涉及文理各学科,因此分散在文理各学科评议组中。由于教材教法主要是研究学科教学的理论,文理各学科评议组的专家们认为难以对他们做出评议。这样这门学科的授权问题就处于无人评议状态。1983年在国务院学位委员会召开第二届博士、硕士授权点学科评议组会议期间,我向当时教育学评议组召集人刘佛年教授提出,把教材教法的硕士授权点拿到教育学组来评议,并把名称改为学科教学论,以提高对它的学术要求,从而提高它的学术地位。这个提议得到刘佛年教授的支持和学位委员会的批准,并在以后专业目录调整时把教材教法正式更名为学科教学论。从此学科教学论有了较大的发展。至今全国已有硕士授权点19个,培养了硕士研究生数百名,出版的专著也有几十部。这是十分可喜的现象。

学科名称的更改是十分容易的事,要把它发展成一门真正的学科并非易事。当时有人提出改为学科教育学,我们认为时机还不成熟,首先要把学科的教学理论研究好。教育学是一个更广泛的概念,它涉及到教育系统内部各个领域,而学科教学论主要涉及教育系统中教学方面的理论,即使把这部分研究透彻,成为一门学科也是不容易的。当然,有的学者愿意把它称为学科教育学,如果确已研究成熟,这无疑是对教育科学发展的一个贡献。

把教材教法改造成为学科教学论是一次理论上的飞跃。教材教法过去只是教育学中的一个部分。学科教学论则变成了教育科

学中的一个重要分支学科。这种飞跃有没有根据,具备不具备条件呢?1988年我在为《语文教育学》写序时就说,已经具备了必要的条件。这是因为:第一,近几十年来教学论、课程论、心理学、教育测量学、教育评价学等学科有了新的发展,它为学科教学论的建立奠定了理论基础;第二,我国改革开放以来引进了国外的各种教学理论,开拓了我们的视野,启迪了我们的思想;第三,我国有一批长期从事教材教法研究的学者,他们在师范院校有长期的教育实践,积累了丰富的经验,并且有较高的理论修养,这是建立学科教学论的组织基础。应该说,1978—1988年这门学科的建设是有成绩的,不仅培养了众多研究生和出版了多部专著,而且学科体系基本上建立起来了。更为可喜的事是不少专家都在关心这门学科的建设。得到各学科的专家的重视是至关重要的。因为学科教学论这门学科毕竟是跨学科的,文理各专业学科是它的基础。

近些年来,许多学者把学科教学论又提高到学科教育学的高度来研究,这又是一次飞跃。学科教育学不仅要研究学科的教学理论问题,而且要从教育学的基本原理出发,从培养人的高度来讨论学科教育的问题。它不仅要揭示学科教学的教学规律,还要揭示学科教学培养人的规律。学科教育学不仅要讨论该门学科如何设置课程,如何编制教材,如何选择教学方法,如何组织教学,更重要的是要分析本门学科在培养人的整体工作中的地位和作用,并从这个角度出发研究课程、教材、教法,研究它与其他课程的关系,与学校中其他教育活动的关系等等。

广西教育出版社组织全国学科教育理论工作者和实际工作者编写一套大型丛书《学科现代教育理论书系》,我认为正是时候。这刚好是十多年来的一次大总结,大检阅。证明学科教育学这门新兴学科已经在中国大地上成长起来。我当然不可能通览这套丛书。但是从编辑出版计划中的书目可以看到,它涉及语文、数学、物理、化学、外语等中学教学计划中的主要学科,每门学科又分教学论、课程论、学习论、实验论、教育测量与评价等专著,有的学科还著有教学艺术论及其他更细的内容,真是丰富多彩。作者群中有老一代的学科教育学专家,也有年轻一代学者。我认为,这套丛

书的意义,不仅在于它总结了十多年来我国学科教育学研究的成果,而且在于它展示了学科教育学发展的广阔前景,在于它锻炼了年轻一代学者。这是从教育理论战线上来讲的。至于对我国教育的实际来讲,这套丛书的出版一定有利于我国广大教师业务水平的提高,有利于教育质量的提高,我预祝出版的成功。

1996 年春节

序

马忠林

中国是数学发祥地之一。远在公元 6 世纪我国古算家已完成了《算经十书》这样的伟大著作,成为长达近 2000 年流传着的算学教材,作为我国数学教育(初期)媒介,起着巨大作用,直至清末算学教育也仍以此为鉴。我国早期的数学教育,实际上是来自田园、作坊、家庭,其教学形式不外是父教子、师带徒的个别传授。后来才发展为私塾、家馆及学社式的教学,这可称之为数学教育的萌芽时期。这一时期的数学教育,严格地说,只是一种教学行为。因为它并没有明确的教育制度、教学目的,甚至缺乏必要的教学手段等。

18 世纪欧洲工业革命以后,西方传教士东来中国,设立教会学校,西算开始输入中国。至本世纪初,我国改学堂为学校,数学也被列入教学课程,开始使用翻译的西书及国人编纂的数学教科书,开始讲究教学方法,教学组织形式也已由个别教育改为班级制的集体教育,这就更有利于大量地培养懂科学和数学的人才。数学教育的这种进步是可喜的,但仍有其很大局限性。因为人们还不甚了解数学教育的重要性,

教学基本上是注入式的,在这种教育制度下只能培养出死记硬背知识的“书生”。这时期,除教科书外,很少有可供教师和学生阅读、参考的读物。此可谓近代数学教育的特点。

20世纪初期,由于社会、经济、科学技术的不断发展和进步,传统的数学教育已不适应客观的需要,教育改革已提到日程上来了。首先,在本世纪初英国皇家理科大学教授培利(J. Perry)在他的以“数学教育”为题的讲演中,提倡数学的实用性,批判了英国保守的传统教育。继之,德国的克莱因(F. Klein)、法国的波莱尔(Borel)、美国的穆尔(Moore)等相继响应培利的革新数学教育的倡议,并提出种种改良数学教育的方案。后来人们把这次向传统数学教育挑战的改革称为培利—克莱因运动。此可谓数学教育改革的先声。

更大的数学教育改革运动,是20世纪60年代的数学教育现代化运动(新数运动)。其涉及面之广,改革程度之深,是前所未有的。一举突破了传统数学教育的旧框框,企图编写理想的、新的教材,实行新的教学组织形式。改革虽不能说完美成功,但一改过去长期沉寂的数学教育,进行新的尝试与实践,还是难能可贵的。

到20世纪60年代,数学教育的重要性已引起世人的瞩目。1969年国际数学教育委员会(ICMI成立于1908年)恢复了组织并于同年在里昂(法)召开了战后第一次国际数学教育会议(ICME I)。并相继在艾克西特(英)、卡尔斯洛赫(西德)、伯克利(美)、阿德里德(澳)、布达佩斯(匈)召开了会议,广泛开展国际交流,研讨数学教育的改革。会议中心议题通常为“如何适应变革着的社会的数学教育”。正如国际数学教育会议主席、法国南巴黎大学教授卡汉(Kahane)所说:“世界不啻是一个数学教育实验室,ICME实为一个交流经验基地。”国际数学教育界多年来的交流成果累累。

建国以来,我国国民经济迅速发展,与此相应,党和政府一贯重视科学、重视教育,数学教育进行了多次改革,中学数学教学大纲已作了6次修订,编写了多种教材,研讨教学方法,改革教育制度,教学质量不断提高。

近十年来,我国数学界还开展了频繁的国际数学交流,不但了解了外国的数学教育改革的情况,而且结合我国实际取其长、弃其

短,对数学教学进行了大力改革。

数学教学界同仁近十年来,在党的领导下,做出了巨大努力,进行了有效的工作,在教育制度、教材、教学方法各方面进行了多种实验,有些取得了可喜成果。当前数学教育改革的研究,已深入到理论研究领域。各级研究会及学报、杂志发表了大量很好的研究文章,出版了多种专著,数学教育已初步形成系统化、科学化,能指导数学教学实践的一门科学——数学教育学。从事这门科学的研究队伍规模之大和研究成果之丰,在我国数学教育史上是前所未有的。所以说,我国数学教育研究,进入了一个新时期。

在系统研究我国数学教学的历史和现状之后,我们深感前人在数学教育方面留下来的资料远远不能适应数学教育与研究之所需。有鉴于此,我们就非常需要加强学科理论基础工程建设。因此,把我国现阶段的一些研究成果分专论汇集起来,把它作为文化财富奉献给吾侪同仁,留给后人,的确是一件有意义的事。毋庸讳言,这套丛书的出版,在我国还是初创。其内容可能不够成熟,但我们希望它在现阶段,能供读者有所参考,得到读者的培植,使它在读者关怀下发挥些微作用。如果读者在阅读中还能有些收获,则更是作者、编者、出版者深感荣幸和欣慰的。

广西教育出版社从事业职责出发,付出巨大努力出版这套丛书,这是值得称赞的。

多年来渴望此类教育理论丛书出版,兹当它得以面世之际,赘数言以为序。

前 言

纵观人类历史,早在四五千年前,就有了数学教育的萌芽。埃及的纸草书,大概就是当时的实用计算手册;巴比伦的泥板书中,载有六十进位值制记数法的数表和复利计算问题;中国殷墟的甲骨文中,发现了练习十进位值制记数法的骨片。这些现象表明数学教育是源远流长的。考察当今社会,曾经和正在接受数学教育的人们,大约以10亿计;从事数学教育的工作者,大约以百万计。我国的基础教育中,就有上亿的学生几乎每天都在学数学。尤其电子计算机问世以来,不仅自然科学和工程技术,而且社会科学和人文科学也日见广泛地应用数学。

可见,数学教育对社会的文明、进步、和平、发展有很大的影响,它与我国培育“四有”人才息息相关。为此,我们运用马克思主义的立场、观点和方法,本着“承前启后、古为今用、洋为中用”的原则,结合我国教育方针、教育理论和教育实际,探讨古今中外数学教育的发生发展过程及其变化规律,以利于继承和发扬我国古代数学教育的优良传统,摄取精华,摒弃糟粕。

我国远在先秦时期,就把数学教育作为“六艺”之一。隋唐王朝创建了世界上第一所数学专科学校——“算学”,并开设“明算科”,通过考试,录用算学人才,充当官吏。并且由唐高宗钦定数学教科书——《算经十书》。宋朝官府刻印算经,颁行全国。我国封建社会的统治阶级这样重视数学教育,在古代世界史上是空前的。在长期的实践中,我国古代形成了一系列独具特色的数学教育思想,概括说来,就是:结合社会实际需要的“经世致用”的应用思想;算法化、模型化、数值化、离散化,突出培养计算能力的运筹思想;数形结合,虚实相补,有限与无限对立统一的朴素辩证思想;重视创造和推广简便易行的数字化计算工具——算筹和算盘的普及思想。正因为如此,中国数学教育的光辉历史与数学研究的辉煌成果,在14世纪以前,长期居于世界的领先地位,这是我们中华民族的骄傲。遗憾的是,元、明朝以来,数学理论教育一度受挫中衰,尤其是封建社会的长期停滞,帝国主义的欺凌和侵略,致使我国数学教育长期处于落后状态。

新中国成立后,经济发展,社会进步,文化教育事业迅猛发展。尤其自中共十一届三中全会以来,在邓小平理论指引下,改革开放,经济发展,取得了震惊世界的伟大成就。数学教育事业,在义务教育法、教育法等基础上,为实现科教兴国战略,加快了前进的步伐。建立了数学教育硕士点,在几百所高师院校普遍开设了数学教育专业和数学教育课程,培养了成千上万的大、中、小学的教师,出版了几十种有关的杂志和几百部有关的专著,以及每年数以万计的有关的文章或论文。广大数学教育工作者积极参加有关的国际性的各种会议。数学教育工作已取得了显著的成效。为了亿万青少年学好数学课程,为了培养人才和提高广大劳动者的素质,广大数学教育工作者正向着建设有中国特色的社会主义数学教育科学的宏伟目标阔步前进。

由此可见,数学教育深受社会、政治、经济的大环境的制约,离开这个大环境,改革、发展数学教育是难以实现的。这是值得我们牢记的历史必然。

在国外,古希腊人最早把数学作为科目——“四艺”的内容之

一。据说柏拉图在他学园的门口,挂着“不懂几何者不得入”的牌子,可见其重视数学教育的程度。欧几里得撰写的《几何原本》,作为数学教科书一直影响到今天。文艺复兴以来,西方几乎统治了近代数学教育。20世纪五六十年代西方发起的数学教育现代化运动波及世界各国。“它山之石,可以攻玉。”外国的数学教育值得我们借鉴,我们应该本着改革开放和教育必须面向现代化,面向世界,面向未来的思想,批判地吸收有益的经验,用以发展和丰富我国的数学教育事业。

数学教育是教育的一个重要组成部分,教育关系国家的百年大计,它与政治、经济密切相关。因此,本书为探讨数学教育发展的来龙去脉及其变化规律,先从社会、政治、经济发展的大环境中,略述教育的基本状态,然后才深入展开对数学教育的研究,力求既能再现历史的原貌,又能纲举目张,给读者提供比较、研究、改革、发展数学教育的历史素材和参考资料。本书分两部分,第一部分为中国数学教育史,内容比较充实,材料比较广泛,历朝历代多所涉及;第二部分为外国数学教育史,因受史料限制,较多地论及苏联、美国、日本等工业发达国家及西欧,对于发展中国家都未涉及到,这只好留待以后再补写了。

本书的“中国数学教育史”和“外国数学教育史”分别由孙宏安、王玉阁同志撰写初稿,本人受马忠林教授委托统稿。限于作者水平,缺点和错误在所难免,欢迎批评指正。

广西教育出版社向来高度重视学科教育理论,大力支持本书的出版,我们深表敬佩和感谢之意。

王鸿钧

目 录

总 序	顾明远
序	马忠林
前 言	王鸿钧

中国数学教育史

第一章 先秦的数学教育	(3)
第一节 夏、商的数学教育	(4)
第二节 十进位值制记数法	(5)
第三节 西周的数学教育	(6)
第四节 数字化的计算工具——算筹	(9)
第五节 春秋战国的数学教育	(12)
一 社会生产、生活、管理与数学教育	(12)
二 手工业与数学教育	(13)
三 大型水利工程与数学教育	(14)
四 《周易》与数学教育	(15)
五 私学和官学的数学教育	(17)
简短小结	(19)

第二章 秦、汉及魏、晋、南北朝的数学教育	(21)
第一节 中国古代数学教育内容的体系化、规范化	(22)
一 《九章算术》奠定了中国古代数学教育体系的 坚实基础	(23)
二 问题化的开放结构	(25)
三 算法化的内容	(26)
四 模型化的方法与数字化的计算工具——算筹	(27)
五 数形结合与直觉把握	(28)
第二节 汉代的数学教育	(29)
一 “独尊儒术”对数学教育的影响	(29)
二 刘歆的数学教育思想	(31)
三 汉代官学的数学教育	(32)
四 汉代私学的数学教育	(34)
第三节 魏、晋、南北朝的数学教育	(35)
一 科学技术的新发展	(35)
二 数学教育的新发展	(37)
简短小结	(40)
第三章 隋、唐的数学教育	(42)
第一节 社会发展与数学教育	(43)
第二节 隋唐时期数学的重大成就	(48)
一 天文历法与二次内插法	(48)
二 土建工程与开带从立方	(48)
三 经济繁荣与实用算术	(49)
第三节 数学教育史上的伟大创举	(50)
一 隋唐时期的国立数学专科学校和钦定数学教 科书	(50)

二	隋唐时期教育的繁荣昌盛·····	(53)
第四节	隋唐时期数学教育的多样化·····	(56)
一	私学家传·····	(56)
二	和尚道士传算术·····	(57)
三	经师兼授数学·····	(58)
四	手工艺徒制的数学教育·····	(58)
第五节	科举制与数学教育·····	(59)
简短小结	·····	(62)
第四章	宋、辽、金、元的数学教育·····	(63)
第一节	宋代重视“兴学”的文教政策·····	(64)
第二节	宋代的教育·····	(66)
一	宋代的官学·····	(66)
二	宋代的私学·····	(67)
三	宋代的书院制度·····	(67)
第三节	宋代的数学教育·····	(69)
一	算学概况·····	(69)
二	崇宁算学令·····	(71)
三	宋代算学的特点·····	(77)
第四节	杨辉的数学教育思想·····	(80)
一	数学体系·····	(81)
二	“习算纲目”·····	(85)
第五节	辽、金、元的数学教育·····	(90)
一	辽、金、元的文教政策·····	(90)
二	辽、金、元官学的数学教育·····	(91)
三	辽、金、元私学的数学教育·····	(91)
四	辽、金、元科举对数学教育的影响·····	(93)
第六节	宋、辽、金、元的数学成就·····	(95)