

高等师范院校教材

中学数学教育学

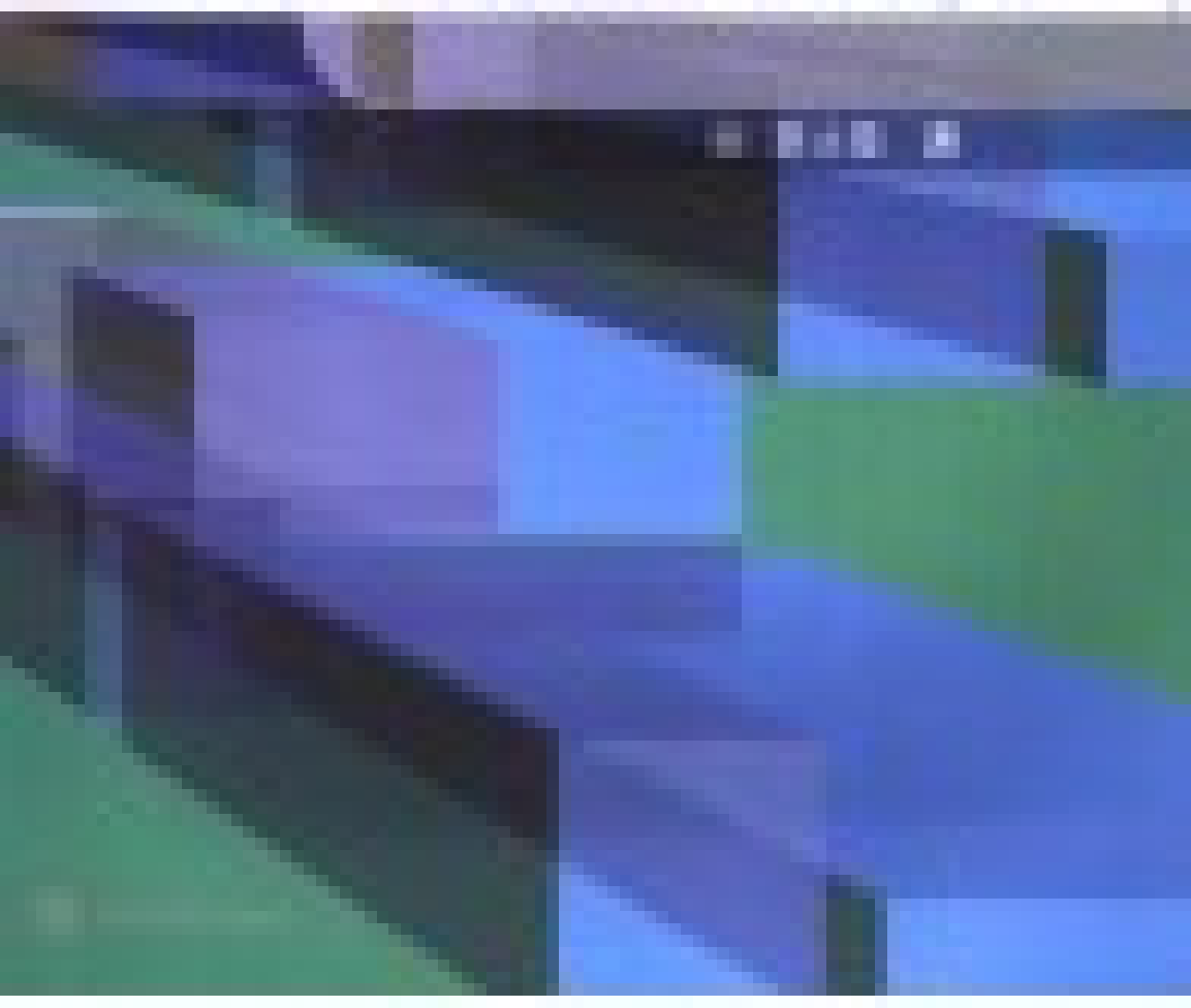
章士藻 著



高等教育出版社

教育部师范教育司 教育部师范教育研究所 教育部师范教育司 教育部师范教育研究所

中学数学教育学



高等师范院校教材

中学数学教育学

章士藻 著

高等教育出版社

内容提要

本书首先从国内外数学教育的发展来阐述数学教育学的性质、任务和意义,接着介绍中学数学逻辑、思维、方法、能力培养的基础知识和基本技能,继而介绍中学数学学习、数学课程标准、教学形式与手段、教学原则与方法、教学工作、教学研究与改革,嗣后介绍中学数学教育测量、中学数学教学与研究的实践等内容,最后选载了几篇教案和教学研究论文作为实例,以供参考;同时,在各章末还配备了适量的思考题与习题,以供教学选用;提供了习题参考答案,以方便自学。

本书可作为高等师范院校本(专)科教材,适合教育学院、教师进修学校、函授大学等院校数学教育课程教学用书,也可作为中学数学教师、中学数学教育研究人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中学数学教育学/章士藻著. —北京:高等教育出版社,
2007.5

ISBN 978-7-04-021206-8

I. 中… II. 章… III. 数学教学-教学研究-中学
IV. G633.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 039135 号

策划编辑 张忠月 责任编辑 李 陶 封面设计 张申申
责任绘图 尹文军 版式设计 王艳红 责任校对 俞声佳
责任印制 尤 静

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京四季青印刷厂

开 本 787×960 1/16
印 张 20.75
字 数 380 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007 年 5 月第 1 版
印 次 2007 年 5 月第 1 次印刷
定 价 26.00 元

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 21206-00

前 言

“数学教学法”是高等师范院校数学系(科)一门重要的专业基础课,其研究对象为中学数学教育,它直接为培养合格的中学数学师资服务。

近三十年来,随着数学教育的不断深入和数学教育理论的日益发展,在数学教学法的基础上,人们提出了创建数学教育学的任务,国内外也出版了多种数学教育学方面的学术著作和教材。

本书作为数学教育学的基础性教材,首先阐述数学教育学的性质、任务和意义,接着介绍中学数学逻辑、思维、方法、能力培养的基础知识和基本技能,继而介绍中学数学学习、数学课程标准、教学形式与手段、教学原则与方法、教学工作、教学研究与改革,嗣后介绍中学数学教育测量、中学数学的教学与研究实践等内容,最后选载了几篇教案和教学研究论文作为实例,以供参考;同时,在各章末还配备了适量的思考题与习题,以供教学选用;提供了练习题参考答案,以方便自学。

对以上内容选择与安排,是基于以下几个方面考虑的:

其一,就其内容来说,涉及数学、数学史、课程论、教学论、学习论、思维论、方法论、教师论、逻辑学、工艺学、考试学、比较教育学、现代数学基础等方面,既体现了高度的综合性,又注意各学科之间的均衡发展,不至于偏废失重,符合学科建设的总体方针。

其二,就其体系来说,初步突出了数学这一红线,以中学数学逻辑、思维、方法、能力为基础,以研究中学数学教学为核心,探讨提高中学数学教学与研究能力的问题。这里,逻辑—思维—方法—能力,显然易于数学化,而在从学习、备课、教学、考试与教学研究角度分别探讨教学和培养能力时,又尽可能联系具体数学问题。

其三,这是一门“组装”性质的课程,教学需要必备的数学基础知识为基础,同时,学生习惯于学概念、方法,再做题的学习方法,加之他们对这门课程的重要性缺乏应有的了解,如果我们先介绍课程论、教学论的内容,即使教师使出全身解数,学生仍不予重视。因此,将提高数学修养的内容安排在先,将培养数学教学能力的内容安排在后,这是考虑学生的数学基础与学习习惯,有利于调动学生学习的积极性,增强教学的效果。

其四,凡有教学的领域就有教学法,数学教育学也应有相应的小学、中学、大

学数学教育学。从当前学科建设的实际来看重点实为中学数学教育学,同时在应用相邻学科的原理与方法上,大中小学也应有所区别,这里正名《中学数学教育学》,明确取材与研究的重点,从而有利于达到针对性、实用性的目的。

其五,在以上内容选择与体系的安排上,还含有数学课程标准、考试学、中学数学的教学研究与改革、中学数学的教学与研究实践等章节,这不仅考虑当前师范院校培养新型师资的需要,还考虑教师继续教育再提高的需要,能为中学数学教学与改革服务,这样,与我们这门学科的任务就更为一致起来了。

以上内容涉及面较广,以数学、教育学、心理学知识为主体,中学数学逻辑、思维、方法、能力为基础,研究中学数学教学为核心,提高中学数学教学与研究能力为目的,力求熔理论、方法、技能于一炉,相互联系又各有侧重,组成一个有机整体;力求体现立意新颖,探讨全面,取材精炼,叙述简明,通俗实用,并尽可能反映中学数学教学的各个侧面,使其具有较强的科学性、理论性和实用性;既注意反映国内外中学数学教学研究的新成果,又密切联系我国当前中学数学教学、高等师范院校教学法课的教学实际,使其尽可能较好地适合于当前高等师范院校数学系(科)教学法课的教学需要,又能为当前中学数学教学、教改实践和提高教学质量服务。

本书可作为高等师范院校本(专)科教材,也可作为教育学院、教师进修学校、函授大学等院校数学教育课程教学用书,以及广大中学数学教师进修或参考之用。

本书在编著过程中,得到了全国高等师范数学教学研究会、江苏省教育厅与盐城师范学院的大力支持,得到了刘云章、周焕山、章建跃、涂荣豹、郑步春、蒋月华、刘耀斌等专家的指导与帮助,特别是陈汉平老师为全书提供了习题与解答,张玉梅老师为全书进行了认真校对,在此表示衷心感谢。

本书在编著过程中,学习了许多数学教育科学的论著,参阅了大量的文献资料。因此,在一定意义上说,本书的编著也是我国从事数学教育科学教学与研究诸多同仁共同劳动成果的反映。这里,谨向他们表示真挚的感谢。但由于本人能力与条件所限,学习研究缺乏深入,加之这门学科正处在创建与发展之中,实很难遂愿,仍会有疏误之处,恳请专家与广大读者批评、指教,以便进一步修改、完善。

作者

2007年3月

目 录

绪论	1
第一章 中学数学逻辑	9
1.1 中学数学概念	9
1.2 中学数学命题	14
1.3 形式逻辑的基本规律	22
1.4 中学数学推理	25
1.5 中学数学证明	27
1.6 中学数学概念与命题的教学	32
思考题与习题一	36
第二章 中学数学思维	39
2.1 数学思维的意义	39
2.2 中学数学思维的方法	40
2.3 中学数学思维的品质	50
2.4 中学数学思维能力的培养	55
思考题与习题二	63
第三章 中学数学方法	65
3.1 数学方法的意义	65
3.2 化归方法	68
3.3 发现方法	76
3.4 论证方法	95
3.5 试验方法	98
3.6 中学数学思想方法的教学	104
思考题与习题三	109
第四章 中学数学能力	112
4.1 数学能力的意义	112
4.2 运算能力的培养	115
4.3 逻辑思维能力的培养	118
4.4 空间想象能力的培养	121

4.5 解题能力的培养	124
4.6 问题解决及其教学	133
思考题与习题四	136
第五章 中学数学的学习	139
5.1 中学数学学习的特点	139
5.2 中学数学学习的过程	141
5.3 智力因素与非智力因素	144
5.4 按照心理活动规律进行教学	148
思考题与习题五	150
第六章 中学数学课程标准	151
6.1 课程标准及其意义	151
6.2 义务教育数学课程标准简介	157
6.3 普通高中数学课程标准简介	165
思考题与习题六	173
第七章 中学数学的教学形式与手段	174
7.1 中学数学的教学形式	174
7.2 中学数学的常用教学手段	177
7.3 中学数学的现代教学手段	182
思考题与习题七	186
第八章 中学数学的教学原则与方法	187
8.1 中学数学的教学原则	187
8.2 中学数学的教学方法	195
8.3 教学原则的确定与教学方法的选择	201
思考题与习题八	203
第九章 中学数学的教学工作	204
9.1 中学数学的备课	204
9.2 中学数学的上课	208
9.3 中学数学的课外工作	213
9.4 中学数学的成绩考核	215
思考题与习题九	216
第十章 中学数学的教学研究	218
10.1 中学数学的教学研究方法	218
10.2 中学数学的教学研究工作	221
10.3 中学数学的教学改革	230

思考题与习题十	234
第十一章 中学数学教育测量	235
11.1 中学数学教育测量的意义	235
11.2 中学数学的命题	237
11.3 标准化试题与标准化考试	242
11.4 考试分数的整理和分析	248
思考题与习题十一	256
第十二章 中学数学的教学与研究实践	258
12.1 中学数学教学技能训练	258
12.2 中学数学教学基本功	261
12.3 中学数学教学实习	263
12.4 中学数学教育论文的撰写	266
思考题与习题十二	272
附录一 中学数学教案实例	273
附录二 中学数学说课实例	279
附录三 中学数学研究实例	284
附录四 参考文献	295
附录五 参考答案	297

绪 论

科学数学与教育科学数学

一、科学数学

自古以来,人们一直探求对数学本质的认识,且有众多论述.早在 1878 年,恩格斯在《反杜林论》一书中,曾对数学下了一个经典的定义:“数学是研究现实中数量关系和空间形式的科学”,且一直被我国教科书所采用.

随着数学的蓬勃发展,人们对数学本质的看法已不完全一致.“数量”不仅是实数,已发展为任意性质的对象,如向量、张量、矩阵、算子,甚至是有代数结构的抽象集中的元;“数量关系”已发展成为一种结构关系(顺序结构、代数结构、拓扑结构);“空间形式”在继欧几里得空间后,又出现了罗巴切夫斯基空间、黎曼空间、射影空间、拓扑空间等.如果把这些关系和形式广义地理解为“数量关系和空间形式”的话,那么恩格斯关于数学的以上经典论述仍然同样可以用来刻画现代数学的.

在人类历史的长河中,数学的发展经历了漫长的阶段.首先为计算上的需要,出现了正整数、正分数;为了度量、测算的需要,产生了几何学.人们将 17 世纪前的数学,称为常量数学或初等数学.16、17 世纪后,西方资本主义兴起,生产实践向自然科学提出了许多新的研究课题,迫切需要力学、天文学等基础学科来帮助解决,从而也就相应的要求数学提出新的概念与方法.在这样的历史条件下,笛卡儿把变数引进了数学,接踵而来建立了微积分.20 世纪四五十年代以来,随着经济、科技的进一步发展,数学进入了一个全新的发展时期,不仅形成了众多的理论,而且产生了许多新兴的学科,数学进入了现代发展时期.这样,数学经历了四个发展阶段:产生时期(远古到公元五六世纪)、初等数学时期(17 世纪前)、古典高等数学时期(20 世纪前)、现代数学时期(20 世纪初至现在).

大体上,数学可分为基础数学、应用数学和计算数学三大部分.基础数学是数学中的核心,也是最纯粹最抽象的部分,故也称为纯粹数学.由于数学的产生与发展始终是围绕着数与形这两个基本概念不断深化和演变的,因此,一般的说,凡研究数及其关系的部分,划分为代数学的范畴;凡研究形及其关系的部分,

划分为几何学的范畴.但形与数又是相互联系的整体,17世纪又出现了变数,产生了分析数学.可以说,基础数学是由代数学、几何学与分析学三大主干构成的.这三者相互交叉和渗透,从而产生解析几何、解析数论、代数几何等一系列众多新学科.

应用数学研究现实中具体的数学问题,它既采用基础数学的成果,同时反过来又从实际中提炼问题,探讨新思想和新方法以丰富基础数学.数学应用的领域虽无边际,但大致也可分为经济建设(工、农、商等)、科学与技术(特别是高科技)、军事与国防三个方面.运筹学、控制论与数理统计等学科,大部分内容属于应用数学,而经济数学、生物数学等,则是比较标准的应用数学学科.

计算数学偏重于计算.早期的计算数学致力于求出各种方程(代数方程、微分方程、积分方程等)的数值解.近五十年来,计算数学有了极其迅速的发展,人们已把计算作为与理论、实验鼎足而立的第三种科学方法引入科学界.

长期以来,人们认为数学具有高度的抽象性,结论的精确性,应用的广泛性等特点.但数学进入现代发展时期以后,又显现出它的高度分化与高度统一的显著特征.

当前数学进入了一个全新的发展阶段,不仅分支学科日渐增多,而且各门科学“数学化”,各基础学科之间相互渗透.例如,除前面所说的生物数学、经济数学以外,还有如计算物理学、计算矿物学、计算化学、医学数学、管理数学、数量遗传学、数量分类学等交叉学科与一系列的数学分支.

在分化过程的同时,数学还进行着与分化相反的统一过程,进行着数学不同领域的方法和思想互相渗透的过程.集合论的思想成了统一的基本思想,在法国布尔巴基学派著作中实现的统一,其基础是所谓基本结构(顺序结构、代数结构和拓扑结构).他们认为任何数学结构都是这种基本结构的各种复合.随着数学研究的深入,这种高度分化又高度统一的特征将更为突出.

数学在当代科学技术中的作用越来越大,应用越来越广泛,要求越来越高,完全证实了法拉格在《马克思回忆录》一书中的名言:“按照马克思的看法,任何一门科学,只有当它充分地应用了数学时才算很好地发展了.”展望未来,宇宙之大,粒子之微,火箭之速,生物之谜,化工之巧,地球之变,日用之繁,数学更深入到其中,还可能出现我们所不能预料的新方面,从而使科学技术迈向一个新的发展水平上.

二、教育科学数学

所谓教育科学数学,简单地说,就是用于教学,作为教材和教学内容的数学.它与科学数学不是一回事.

(1) 教育科学数学取自于科学数学中的某些学科或分支,是科学数学中已

发展成熟、理论完善之后的最重要的基础知识,它是既有理论与实用价值,又有广泛发展前途的内容,并对所选的材料按教育科学的原理加工、改编。

(2) 科学数学是纯数学成果的积累,与其发现、发明的历史过程无关,不同学说、不同派别可同时并存。但教育科学数学常考虑人们的认识规律,兼顾历史的发现、发明过程,且贯穿于整个或某一阶段的教学过程之中。

(3) 科学数学一般采用公理化方法,有严密的逻辑系统与坚实的理论基础。但教育科学数学限于条件,在不违背真理的前提下,对其理论逻辑系统适当降低要求,常结合人们的生产、生活经验,借助一定的实验手段来介绍。

(4) 科学数学随着新概念的产生与新方法的引进,对传统问题的处理更为精确、简便。但教育科学数学在一定范围内只能选用或部分改进传统内容,为进一步学习新概念新方法创造条件。

(5) 科学数学一般只注重由浅入深,由易到难,循序渐进地进行介绍。教育科学数学还必须考虑为如何引进作必要的预备,介绍理解、记忆的方法,介绍实际应用,培养分析问题、解决问题的能力以及进行必要的思想品德教育等等。

可见,教育科学数学不能离开科学数学而存在;反之,掌握了先进教育科学数学的人才,有利于更好地开展对科学数学的研究,促进科学数学的发展。它们始终是相辅相成,相互促进,紧密联系的。

对此,国内外也有人用“初等数学”、“基础数学”等来表示教育科学数学。初等数学,本是指 17 世纪前的整个数学的总和。这里所谓的初等数学,实为一种现代的初等数学(相应的,将过去的初等数学称为传统的初等数学)。其含义有两个:其一,是现代科学数学中基础的“初步”;其二,是现代科学数学中较为简单浅显,且能被大多中学生所接受意义上的“初等”。这就是说,现代的初等数学和传统的初等数学这两个概念处于相交关系之中。现代的初等数学是由传统的初等数学、古典的高等数学、现代数学三部分之中较为初步、基础的内容所组成,且随着数学的发展而发展。

数学教育的产生与发展

数学是一门古老的学科,随着数学的产生与发展,数学教育也就相继出现并不断得到发展。

我国数学教育有着悠久历史。据记载,远在一万六千年前,产生了数学的萌芽知识,其传授与生产、生活紧密联系在一起,人们还不可能有意识地将数学教育分离出来,单独进行研究。大约在三四千年前才出现数学教育的雏形。周代的教学内容“礼、乐、射、御、书、数”六艺,其中数即数学,可能是我国最早成型的数学教育。公元 1 世纪前后成书的《九章算术》和《周髀算经》两书,特别是《九章算术》

被公认为数学史上的传世名著,成为世界数学的源泉之一。

我国秦汉时期开始创建小学,明确数学作为学习科目。魏晋南北朝时期以《九章算术》为主要内容,初步形成了数学教育的基础,出现了赵爽、刘徽、祖冲之等数学家,产生了《海岛算经》、《孙子算经》、《夏侯阳算经》、《张邱建算经》、《缀术》等专著。隋唐时期开创科举制度,中央设有明算科和专门学校,用以选拔和培养数学专门人才,出现了王孝通、僧一行、李淳风等数学家,产生了《缉古算经》、《大衍历法》、《韩延算术》等专著。宋元时期数学教育进一步发展普及,出现了贾宪、沈括、秦九韶、李冶、杨辉、郭守敬、朱世杰等数学家,编著了《黄帝九章算术纲要》、《梦溪笔谈》、《数书九章》、《测圆海镜》、《详解九章算法》、《授时历》、《算学启蒙》、《四元玉鉴》等专著。明清时期数学教育既有普及的一面,又有停滞中断的一面,出现了程大位、梅文鼎、徐光启、李善兰等数学家,编著或翻译了《算法统宗》、《赤水遗珍》、《同文算指》、《数理精蕴》、《几何原本》等专著。后来随着西方数学的引入,科举制度的废除,各地普遍创办了中等、高等学校,数学成了重要课程。辛亥革命和五四运动后,数学教育获得进一步推广与普及,特别是新中国成立后,我国数学教育进入了一个蓬勃发展的新时期。

在国外,大约在四五千年前的埃及,已有了算术、几何方面的数学书籍,并出现了数学教育的形式。公元前3世纪的希腊数学教育就已达到一定的规模 and 水平,其最大成就首推欧几里得的《几何原本》,其影响之大,范围之广,至今仍是任何一本数学书籍所无法比拟的。17世纪中叶西方资本主义兴起,促进了数学教育的发展,后累经改革,20世纪初已形成了各具特色的数学教育体系。

可见,数学教育自古有之,源远流长。当然,在人类历史的长河中,数学教育最初只能是初步的、零散的,后来随着生产与经济的发展,数学应用的扩大,数学在学校中地位的确立,数学教育才能得到进一步发展,同时人们对数学教育自身规律性的研究也就重视起来了。

在国外,“数学教学法”的名词最早于1803年出现在瑞典教育家别斯塔洛奇《关于数的直觉理论》的著作中。在我国,数学教学法是随着师范教育的兴起而产生、形成和发展的。但数学教学法作为一门科学,是从19世纪初开始,近1个世纪以来才能得到迅速发展的。

1904年,清政府颁布的《奏定初级师范学堂章程》中规定:在算学教学中兼教算术及几何代数之次序方法。同年颁布的《奏定优级师范学堂章程》中进一步规定:把包括算术教授法在内的各种教授法列为必修课。辛亥革命后,随着师范教育的发展,数学教学法成为独立的学科,1947年刘开达编著了我国最早的一部数学教学法教材《中学数学教学法》。新中国成立后,东北师范大学率先开设此课,后来各高师院校都纷纷仿效。“文化大革命”后,随着教学大纲的颁布,出版了十三所师院协编的《中学数学教材教法》教材,课时也都得到了保证,教学要求基

本趋于统一,且陆续出版了多种此类教材。

数学教学法是以一定的时期、某一社会所提出的教学目的为依据,研究数学处于一定的发展时期数学教学的规律性,其核心是教材、教法的问题,这就是长期以来人们将这门课程称为数学教材教法或数学教学法的原因所在。

由于数学教学的规律性,它一方面必然受到数学本身与社会的发展所制约,且与之相适应;另一方面又必然随着教育学、心理学、哲学、工艺学等的发展与人们对数学教学过程认识的深化而发展。随着对数学教学的要求越来越高,科学地认识数学教学规律的需要,从上世纪 80 年代起,在数学教学法的基础上,国际上又提出了创建数学教育学的任务。

数学教育学的性质、任务和意义

一、数学教育学的性质

数学教育学的研究对象是数学教学,它是研究数学教学过程的一门科学。现代教学论认为数学教学是数学活动(思维活动)的教学,而非数学活动的结果(数学知识)的教学。数学教学既是一门科学,又是一门艺术;既是一个信息传递过程,又是一个复杂的控制过程。此外,数学教学还必须注意培养学生的思维能力,必须考虑人们的认识规律和心理活动的特点等。

一门学科的性质,是决定这门学科的任务与体系的关键,是一个带有全局性、根本性的问题。关于中学数学教育学的性质,人们倾向认为,它与社会的需要,当代的科学技术和教育的发展有关,与数学、哲学、教育学、心理学、逻辑学、工艺学、认识论、信息论、控制论、系统论等学科有关,是从自身的研究对象出发,运用以上学科的原理与方法,总结中学数学教育自身规律性的一门科学。同时,中学数学教学的理论,它所研究的教学内容、方法、手段等问题,随着时间的推移,也在不断发展与变革之中。在一定时期内,它可能有一个逐步完善的体系,而难以有一个最终完善的模式。它不是中学数学教学中一招一式的经验总结,而是内容极为丰富的理论学科。因此,中学数学教育学是一门综合性、独立性的边缘学科,是一门实践性很强的相对发展中的应用理论学科。

数学教育学是众多学科的边缘学科,但它更多地属于数学、教育学的边缘学科。有人说教育学中有教材教法的一个分科,在理论范畴上似乎中学数学教育学更多地属于教育学科。关于这门学科的隶属问题,我们认为既要看到过去,更要面对现在和未来;既要从前有理论范畴上考虑,也要从今天的实际状况来分析。

在过去的历史条件下,将数学教学法纳入教育学的范畴,以研究中学数学教学的一般规律与方法,这是与当时的数学、教育学的发展状况和中学数学教学的

要求相适应的。然而,在今天出现了各门科学“数学化”的趋势,数学本身面临着重大突破,数学科学的地位日益重要,对数学教学的要求也越来越高。数学教学法已不仅仅是中学数学教学法,而是包括学前数学教学法,小学、中学、大学数学教学法,职业教育数学教学法,以及继续教育数学教学法等。可以说,凡是有数学教学的领域就应有数学教学法。

今天研究数学教育,已不能仅以研究教学论中提出的一般规律作为自己所要研究的问题。同时,今天作为一个数学教育家,首先应该是数学家,而不应仅仅是一个教育家。同样,对数学教学法的教学与研究,不仅现在,而且将来也难以由教育学的教师来承担。因此,无论从这门学科的发展趋势来看,还是从担负这门学科教学与研究人才的素质来看,数学教育学这门多种学科的边缘学科,不是更多地属于教育学科,实质上而应更多地属于数学学科的一门边缘学科了。

二、数学教育学的任务

中学数学教育学担负什么任务? 1980年5月教育部颁布的高等师范院校《中学数学教材教法》大纲中指出:“要使学生熟悉《中学数学教学大纲》,明确中学数学教学目的,初步掌握中学数学教学应遵循的一般规律,了解中学数学教师的日常工作(包括制订教学工作计划、备课、上课、辅导、考查、课外活动指导等),具有分析教材和处理教材的初步能力,为今后从事中学数学教学工作打下必要的基础。”

诚然,以上提法是正确、必要的。但关于中学数学教育学在高等师范院校数学系教学中的地位和作用,还有进一步强调的必要。这里,有的同志说得很好,假如我们把高师院校数学系科培养出来的人才——中学数学教师,比作一个产品的话,那么数学系(科)所开设的各门基础课、专业课的教学,可以说都是这个产品的各个部件,而数学教育学的教学,就是把这些部件装配起来,使之成为一个合格的产品。换句话说,中学数学教育学就是把学生学到的一切基础理论、专业知识和基本技能,根据中学数学教学的实际需要联系起来,使他们都能为中学数学教学服务,这就是这门学科综合性的体现,也就是这门学科之所以必须在高年级开设的原因。可见,这门学科的地位是很重要的。事实证明,一个高师院校数学系(科)的毕业生,只有具备丰富的专业知识,同时又具备一定的中学数学教育修养、教学与研究技能,才能真正成为一名合格的中学数学教师。

但是,我们也不能不看到部颁大纲已为时过久,需要增加新的内容。特别是在培养合格的中学数学教师方面,需要增加培养担负中学数学教学改革生力军的要求。我国数学教育科学长期落后,数学教学理论混乱,数学教学技能单一,其重要原因之一就是没有一支素质好、修养高的数学教师队伍。这支队伍既需要专门从事数学教育科学教学与研究的高级人才,更需要大量在教学改革第一线的

生力军.当前我国大中小学数学教师的状况是不能适应新形势要求的,有待于培养与提高,如果我们数学系(科)的毕业生又都是教改的生力军,他们的素质普遍提高了,我们事业的发展就有了保障.

因此,中学数学教育学是研究中学数学教学特点及其规律的一门应用理论学科,它的任务是:

以辩证唯物主义为指导,总结中学数学教学的日常工作经验,使学生毕业后初步具有从事中学数学教学与研究的能力,为胜任中学数学教学,担负中学数学教学改革,适应“三个面向”的需要打下必要的基础.

三、数学教育学的意义

(1) 从数学科学的迅速发展上,明确学习研究数学教育科学的重要性与自觉性.

当前世界处于科学技术突飞猛进的新时代,科学技术的更新越来越快.数学的情况尤为突出,怎样才能更好地适应这一新形势的要求,使人们多快好省地不断掌握现代数学知识与能力,已十分尖锐地摆在人们的面前.为此,一是通过最佳的途径学习最佳的数学,从整体化观点来看,这并不是没有可能的;二是提高能力,发展智力,交给学习者一把钥匙,以打开数学的大门,而学习研究数学教育科学可以有利于人们达到以上的目的.

近七十年来,国际上掀起了数学教育现代化运动的高潮,就是为适应这种需要而产生的.因此,可以说国家现代化必须要有现代化的科学技术,要有现代化的科学技术必须要有现代化的数学,要有现代化的数学必须要有现代化的数学教育科学.

(2) 从当前现状和高师的培养目标上,认识学习研究数学教育科学的迫切性与针对性.

“文化大革命”后,经过拨乱反正,我国中学数学教学的情况有了根本性的好转.但是由于多方面的原因,教育思想、教学内容和教学方法都程度不同地脱离实际,“题海战术”、“讲得多、练得多、考得多”的三多现象依然存在;讲授不甚得法,学生负担过重,高分低能等现象比比皆是.这说明根本还没有能按照教育规律办事,普及数学教育科学的知识已成为当前十分紧迫的任务.

高等师范的培养对象是中学教师,中共中央在1980年6月全国师范工作会议中指出:“教师要有高尚的情操,渊博的知识,懂得教育规律.”1993年由中共中央和国务院颁发的《中国教育改革和发展纲要》中又指出:“教师是人类灵魂的工程师.必须努力提高自己的思想政治素质和业务水平;热爱教育事业,教书育人,为人师表;精心组织教学,积极参加教育改革,不断提高教学质量.”当前,随着中小学数学课程标准的实施,我国中小学数学教学已发生了根本性的变化.对

高师院校的学生来说,不久将从学校走向社会,从学生转变为教师,学习与研究数学教育科学的有关基础知识,以适应这种转变,为胜任未来教学的重任具有特殊的意义,也是一件刻不容缓的事情。

(3) 从数学教育学的特点与现状上,体会学习研究数学教育科学的长期性与艰巨性。

前面已提到,数学教育学是一门综合性、独立性的边缘学科,又是一门实践性很强的相对发展中的应用理论学科,它既要受到其他学科发展的制约,又有待于本学科发展的进一步成熟。

应该说理想的数学教育学应具有科学的概念、范畴和体系,科学的认识论和方法论,显然,目前还未能达到这样的要求。同时,由于它的实践性,当前国际上中学数学教育正处于重大变革时期,很多重大问题都亟待人们去研究,完成填补空白的工作。大量的教育实践经验既迫切需要上升到理论,也迫切需要正确理论的指导。

应该看到,当前我国数学教育科学还比较落后,数学教育工作者的教育科学修养较差,对新的教育理论、新的课程标准与教材、新的教学手段与方法等需要重新学习,更需要我们不断实践,不断探索。因此,根据数学教育科学的特点与现状,学习与研究数学教育科学是一个长期而艰巨的任务。

思考题

1. 什么是科学数学,什么是教育科学数学,这两者之间有何区别与联系?
2. 数学教育是怎样产生与发展起来的,我国古代的数学教育有哪些特点?
3. 数学教育学是怎样产生的,它与数学教学法的关系如何?
4. 数学教育学的性质与任务如何,为什么?
5. 研究数学教育科学有何深远与现实的意义,我们应以怎样的态度来学习它?