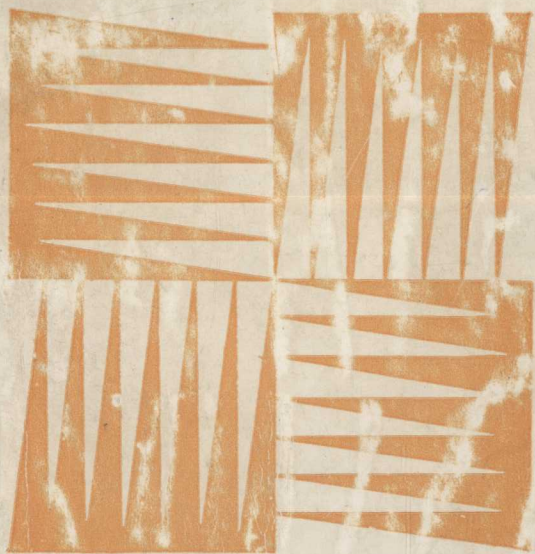


中学教师继续教育丛书

数学教学研究与论文写作

王岳庭 沈传龙 编著



杭州大学出版社

数学教学研究与论文写作

王岳庭 沈传龙 编著

杭州大学出版社

(浙)新登字第 12 号

数学教学研究与论文写作

王岳庭 沈传龙 编著

*

杭州大学出版社出版

(杭州天目山路 34 号)

*

浙江师范大学计算中心排版

浙江省新华书店发行 浙江新昌印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/32 7.5 印张 162 千字

1992 年 9 月第 1 版 1992 年 9 月第 1 次印刷

印数: 0001—7000

书号: ISBN 7-81035-249-0/G · 087

定 价: 3.40 元

出版说明

为了配合中学教师继续教育的需要，在上海教育学院院长张家祥教授倡导下，北京、天津、上海、浙江、四川、辽宁、广东、陕西、湖北、江苏、武汉、杭州等十二省市教育学院联合发起，决定编写出版《中学教师继续教育丛书》。国家教委师范教育司对这项工作给予了热情的支持和具体的指导，并委托我社承担丛书的出版任务。

中学教师的继续教育，是指中学教师按现行学历规定合格后的非学历的着重于提高政治、业务、教育教学能力的教育，因此《丛书》不能照搬照抄大学本科生段和研究生段的课程内容，也不能等同于现行中学课本的备课资料。

《丛书》应具有科学性、先进性、适用性、针对性，应致力于学科前沿知识与基础知识同中学教育实际的结合，教育科学与心理科学同中学学科教育实际的结合。

《丛书》书目大体分为三类：一、思想政治教育和道德修养类；二、专业知识的拓宽和更新类；三、学科教育和学科心理类。其中以第三类为重点。

《中学教师继续教育丛书》设编委会，负责领导和组织《丛书》的编写工作。上海教育学院院长张家祥教授任主编，杭

州大学校务委员会副主任金锵教授任副主编。编委单位有下列院校：

天津教育学院
四川教育学院
湖北教育学院
杭州教育学院
广东教育学院
武汉教育学院
北京教育学院
陕西教育学院
辽宁教育学院
浙江教育学院
江苏教育学院
杭州大学

《中学教师继续教育丛书》的编写和出版，是一项新的探索性的工作，需要从事中学教师继续教育的同行和中学教育界的广泛支持。我们热切地期待着大家的批评、指正，以便把这套《丛书》编得更好，为提高中学教育质量，发展中学教育事业，贡献我们的一份力量。

杭州大学出版社

1991年8月

总 序

由京、津、沪、浙等全国十二省市教育学院协作编写的《中学教师继续教育丛书》陆续出版了。在更新教育观念、深化教育改革的今天，这套丛书的问世是很有意义的。

国家振兴，教育为本；教育振兴，教师为本。能否建设一支思想品德素质和文化业务素质精良的师资队伍，关系到社会主义教育事业的成败。而要加强师资队伍的建设，就得采取必要的措施，使他们能结合工作的需要，不断地再学习、再进修、再提高。

随着大部分中学教师逐步达到现阶段国家规定的合格学历，教师培训工作的重点必将有步骤地转移到开展继续教育上来。这种继续教育是指对已达国家规定学历的教师进行以提高政治思想素质和教育教学能力为主要目标的培训。它包括职务培训、新教师见习期培训、骨干教师培训和对部分骨干教师提高学历层次的培训等方面。做好这项工作，对于建设一支能够坚持社会主义方向，品德高尚，素质优良，结构合理，适应我国教育事业发展需要的教师队伍，有着十分重要的作用。

开展继续教育，不能没有教材。但我们的国家地域辽

阔，人口众多，各地师资队伍建设的客观条件和实际需求很不一样，这就需要从实际出发设置相应的课程，编写不同的教材。这次，一些起步较早、条件相仿的教育学院，根据已有的实践，发挥群体的优势，协作编写这套丛书，它既可供有关院校当前开展继续教育选用，又能兼顾中学教师自学进修的需要，这是切合时宜的。

中学教师继续教育这项工作目前尚处于探索、研究、实践的阶段，因此，可以说这套丛书的编撰工作也同样处于探索阶段，只能随着我国继续教育事业的发展而逐步改进、完善。但编委会和编写者在调查研究和从事中学教师继续教育的基础上确定丛书的选题和内容，努力把思想政治教育放在首位，致力于学科前沿知识与基础知识同中学教育实际的结合，教育科学与心理科学同中学学科教育实际的结合，这是可取的。丛书以科学性、先进性、适用性、针对性作为努力方向，这就把教师培训与提高教育质量有机地联系起来，我相信它将会受到广大教师的欢迎。

编写《中学教师继续教育丛书》是一项开创性的工作。我们希望参编院校发挥团结协作的精神，不断实践，不断提高，共同把这套丛书编好，为中学教师继续教育事业作出贡献。

金长泽

金长泽同志系国家教委师范教育司司长

目 录

第一章 数学教学研究的意义与内容	1
§ 1 数学教学研究的意义与方法	1
§ 2 数学教学研究的内容	9
§ 3 数学教学研究的一般步骤	20
第二章 数学教学研究课题的选择和确定	26
§ 1 数学教学研究课题选择的原则	26
§ 2 选择数学教学研究课题的思维策略	29
§ 3 研究课题的确定	38
第三章 数学文献资料的收集和利用	41
§ 1 数学文献资料的收集	41
§ 2 数学文献资料的利用	72
第四章 数学教学的实验研究方法	80
§ 1 数学教学的实验过程	81
§ 2 中学数学特殊能力培养课题研究与 实验计划	85
§ 3 数学教学研究实验报告的撰写	106
第五章 中学数学学术论文写作	114
§ 1 撰写论文的目的	114
§ 2 中学数学学术论文的特征	116
§ 3 撰写中学数学学术论文的基本原则	120

§ 4 中学数学学术论文的内容	124
§ 5 中学数学学术论文的结构	129
第六章 中学数学学术论文评注	146
I. 中学数学教学大纲与中学数学教学	146
II. 90年代的数学教育	
——国际展望的综述	157
III. 以提高素质为核心,改革中小学 数学教材	
——上海市中小学数学教材改革浅议	166
IV. 双向反馈教学法初探	176
V. 中学数学特殊能力的成分构想	186
VI. 浅论数学教学中抽象思维能力的培养	202
VII. 数学竞赛命题中的能力要求初探	209
VIII. 一个新“九点圆”	221
IX. 浅谈解无理方程教学中的能力培养	223
后 记	231

□第一章

数学教学研究的意义与内容

随着改革、开放政策的加速实施,我国的社会主义教育事业正进入一个改革和深入发展的阶段。教育的发展不仅在教育政策、管理体制、教育思想、教育计划、教育方法和教育手段等方面向我们提出了一系列有待解决的理论和实践问题,让我们去研究。而且,还对更深层的问题——各学科教育的理论与实践提出了新的挑战。作为中学主要基础学科之一的数学更是首当其冲。开展数学教学的研究不仅是教育理论研究工作者的迫切任务,而且也是数学教育工作者,特别是广大中学数学教师的一项义不容辞的任务。本章将介绍开展数学教学研究的意义、内容、一般方法与步骤。

§1 数学教学研究的意义与方法

一、开展数学教学研究的意义

数学教学研究是一种运用教育科学的理论和方法,有意识、有目的、有计划地去探索数学教学的特点及其规律性的研究活动。其目的在于认识数学教学的规律,提高数学教学的效果。

你要教好数学吗?那你就得面对数学教学中的一系列问

题:

数学是一门高度抽象化的学科,面对天真烂漫的中学生,你如何将他们在他们看来是不可捉摸的数学概念、原理有效地教给他们,让他们理解,让他们接受?

数学又是一门有严密逻辑体系的演绎科学,面对智力发展处于成熟期前过渡到初步成熟阶段的中学生,如何把数学的严格论证、严密的体系有效地教给学生?

数学还是一门具有广泛应用性的学科,如何使学校数学的教学,更有效地服务于生活,结合于生产实际?

有人说数学教学是问题的教学,那么选择什么样的问题,解多少个问题才是既有效而又是最经济的呢?题目做得越多越好吗?

为什么一个在教师看来不太困难的数学问题,却出乎意料地使大部分学生不能理解,你能找出问题产生的原因并提出合理的对策吗?

为什么在同一数学学习环境下,总有一小部分学生产生学习困难,你能及时地诊断这些学生产生学习困难的原因,并采取合理的措施帮助他们克服困难吗?

数学考试成绩是评定学生学习数学成绩的唯一标准吗?如何正确评价学生学习数学的效果?如何正确评价数学教师教学的效果?

.....

这些问题是当前数学教学中广大教师共同关心的问题。其中的每一个问题都属于数学教学科学研究的范畴。对这些问题进行深入的研究将与数学教学质量的提高休戚相关。然而,当前有不少人,其中包括相当数量的教师,都认为教师仅

仅是一个知识的传递者,而不是知识的创造者。他们没有意识到教师要去研究,以至于解决这些问题。人们往往把希望的目光投向教育学家们,由他们来研究,解决这些问题。当然数学教育研究人员的理论研究是重要的,但这种研究的成果对数学教学的直接影响是有限的。当且仅当它产生或导致产生能应用于课堂的“技术”时,它才会对数学教学实践产生影响。基础性研究、新理论的构建等等都不会直接影响到课堂里进行的活动。要使这些成果能够结合到教学实际中去,为实际工作者使用,必须强调理论对于实践的重要性。一个正确掌握了理论原理的教师,可以从眼前的研究细节中看出隐藏在背后的普遍结构来。因此教师学习数学教育理论,开展数学教学研究,把专业研究人员与教师的研究队伍组织起来,研究共同关心的问题是十分重要的。今天,越来越多的教育工作者看到了这个问题,看到了广大数学教师参加数学教育科学研究的重要性。广大数学教师是数学教学的实际工作者,他们了解数学教学的对象,熟悉教学内容与教学方法,有丰富的数学教学的实践经验,对数学教学中的许多理论与实践问题最有发言权。这些都是进行教学研究的十分有利的条件。教育科学研究必须有广大教育工作者的参加。正像教育家鲍林所说那样:“如果一个人在进行教学的同时也进行研究,那么他的教学效果一定会得到进一步提高。即使他的研究工作不像他希望的那样有成功,但他也可以继续有效地进行教学,一般说来,总是会得到答案的。”可见结合自己的工作学习教育理论,总结教学经验,改进教学方法,进行专题研究,这将成为提高数学教学质量的一条有效途径。对教学实践中提出来的许多实际问题所进行的科学研究,必将在更大范围内促进教学质量的提

高。顾冷沅数学教学改革的实验研究,促使青浦县大面积提高数学教学质量的经验充分说明了这一点。

开展数学教学研究,还可以引导广大教师自觉地研究数学教学的各类问题,自觉地进行教改探索。广大教师要思考问题、解决问题,首先必须学习教育理论。要学习数学教育学、数学教育心理学、数学学习心理学等理论。他们要以理论来指导分析问题、研究问题与解决问题的全过程。他们还必须学会在理论指导下通过调查研究,提出方案,然后进行改革试验,在试验取得一定成绩以后,进一步总结提高,上升到新的理论,这样一整套科学研究的方法。从而在开展教学与研究相结合的实践活动中提高自己的理论素养与教学科研能力,逐渐使自己成为既具有丰富教学经验又具有相当科研能力的新型数学教师。随着数学教学科研的开展,一支既具有丰富的数学教学经验,又具有数学教学研究能力的数学教师队伍将迅速形成。这对数学教师队伍的建设无疑会产生深远的影响。数学教师参加教学科研也改变了数学教师就是备课、上课、批改作业的枯燥乏味的生活模式,使自己的数学教学活动注入了创造性劳动的活力,使平凡的数学教学工作赋予了更有意义的内容,从而也极大地丰富了数学教师的精神生活。

广大数学教师参加数学教育理论研究,无疑将极大地推动数学教育理论的发展。有利于建立具有中国特色的数学教育学理论。随着数学教学研究的深入,当前国际上数学教育理论已日趋完善。在由国际数学教育委员会(ICMI)组织的每四年一次的国际数学教育会议上,从世界各地前往参加的代表都有许多关于数学教育的理论研究成果在会上报告。然而我国虽然是数学教师最多,每年发表的数学教学研究文章最多

的国家,但是要达到国际交流的水平,还有一定的距离。因此要使数学教育的理论研究赶超世界先进水平,要建立具有中国特色的数学教育学,不仅要有数学教育家们的努力,还要有广大数学教师的不懈努力。

二、数学教学的研究方法

数学教育科学研究作为学科教育的科学研究,其研究方法也离不开教育科学研究方法的四个重要方面:理论的研究方法、历史的研究方法、实验的研究方法与实证的研究方法。

对数学教学问题作理论的研究,实质上就是对现实社会中已经发生和正在发生的复杂的数学教学问题的性质和相互关系,从理论上加以分析和综合、抽象和概括,通过这种尝试以发现内部的规律。具体地说有以下三个方面:

第一,把数学教学问题,按其内容、目的、方法和社会条件等构成因素,加以分析研究。

第二,研究这些在领域上和性质、程度上各不相同的各种因素的性质及相互关系。

第三,在研究中排除一切非本质的因素及其影响,从总体上把握数学教学问题的性质和规律。

例如,对当前数学教学中出现的诸如“不恰当的应考辅导”、“题海战术”等违背教学规律的现象,要研究它、解决它,就要涉及很多方面的理论分析和调查研究。比如产生“题海战术”的主客观原因、危害、社会环境、教育政策、就业政策、教育水平、国民教育的一般状况、教学改革、教学评价等等。只有对这些相互作用的复杂因素作深入的分析,才有可能提出种种可供实施的实践方案。只有在理论上作出科学的论断,才能在实践中从教育政策到评价方法上进行改革。这样的研究就是

理论的研究方法。

教学具有连续性,因此不可能割断历史的发展孤立地研究数学教学现实的问题。对数学教学作历史的研究是指对所研究的问题的过去的历史经验和实践作调查研究。事实上历史经验是研究现实问题的基础,而现实问题的研究又是历史问题的发展。一般说数学教学的历史研究方法有以下两个方面:

第一方面是从数学教学问题的历史中吸取数学教育思想启迪。

第二方面是把当前研究的数学教学问题放到教育科学的历史位置上,用比较的方法对历史资料和现实资料进行分析,从历史的全局上把握当前所研究的数学教学问题的本质。

例如,中学平面几何的教学改革问题,是当代数学教学的重要研究课题。特别是随着近二三十年来的数学教育现代化运动,对平面几何的取舍问题曾引起了世界范围内数学教育家们的争论,其争论的焦点是如何估价传统几何的教育价值。对此如着眼于历史的研究方法,则应从传统几何教育的历史和现实的教育作用方面进行评价。

有些人说:欧氏几何采取了比较自然的演绎法,多年来对培养学生的逻辑思维有重要意义。

有些人说:欧氏几何有鲜明的几何直觉和几何语言,这是现代数学所不可缺少的。数学史表明,它已渗透到现代数学的很多领域,去掉或削弱它将会丧失或降低欧氏几何的直观性。

有些人说:欧氏几何的内容虽然古老,但直至今日其大部分内容还是基本的、实用的。

也有些人说:欧氏几何虽然公理体系上不完美,但是在中

学阶段,从中学生的年龄特征上看,讲授不借助于直观的完美的公理体系是不现实的。

这些人强调了欧氏几何的教育历史作用。

另一些人则说:欧氏几何体系由于逻辑上有很多缺点,如公理的不完备会导致基础不巩固。在当代数学中它已没有独立存在的余地,它对数学的发展已起不了什么作用了。也有人说:虽然几何语言和几何直觉在现代数学中仍有生命力,但是不一定要欧氏几何那样古老的结构。另外作为数学教学的几何也不一定限于欧氏几何空间,其他空间也可作为几何教学的重要内容。

这些人强调的是欧氏几何在现代教育中的作用。

历史的研究就要把这两种对欧氏几何教育的历史作用和现实作用和谐地统一起来,寻求一种对欧氏几何的教育价值的正确评价,并由此对中学数学中欧氏几何的内容取舍与教学处理作出科学的论断。

对数学教育问题作实证的研究是指通过收集教育资料,进行调查和统计、分析和比较,以及剖析典型的教学事例来研究构成数学教学问题的基本因素。以把握数学教学问题的实质和规律性。

观察和调查是常用的实证方法。科学的观察是指在一定指导思想下有目的、有计划、主动的观察。教育观察的方法是指研究者对动态的复杂的数学教学现象和事实作客观的、细致的、深刻的、完整的、集中的体察和分析,借以把握隐藏在大量的一般的数学教学现象中的实质性问题,或形成规律性的认识。例如,分析一堂数学课,就是以有目的地观察课堂教学的进程、师生活动为基础来评价教学效果。

教育调查的方法是研究者根据一定的教育目的,拟出一系列教育调查课题,通过一定的调查手段(问卷、测试或个案研究等)。对一定的教育对象作调查,并对调查的结果作出统计分析,从中引出带有一定普遍性的结论或论断。例如,对学生掌握某个数学概念的情况的调查、分析,为加强数学概念的教学,确定教学对策提供了客观的依据。

实验的研究方法是人类认识客观事物的现象的规律性的重要科学方法。由于科学的任务在于探索 and 发现支配客观事物的内部联系和规律性,并获得利用这些规律来预测和驾驭事物的发生和发展的能力,所以为达到这种目的,就必须遵守科学逻辑。即为了研究某种科学课题,首先提出关于这一课题的假设,然后演绎出验证这种假设的命题,如果命题得到证实,那么就可以认为假设是合理的、妥当的。实验的研究方法就是实现上述科学逻辑的重要手段。也可以说实验的方法就是为了验证假设,给实验的对象造成一个人为的环境,引入可控制的变化,根据研究的目的,进行系统的观察,并对实验资料进行解释,以期达到验证假设目标的研究方法。用实验的方法研究数学教育主要是在学校中进行关于数学教学大纲、教材、教学法以及数学教育心理学等方面的一定课题进行的研究,为了验证这些方面的某种假设而进行的实验与分析。例如,在第四章介绍的关于数学特殊能力的培养课题的实验研究即属于实验研究方法。关于实验研究的设计与实施方法,我们将在第四章作详细介绍。