

中小学各科课题研究与论文写作丛书

中学数学课题研究 与论文写作

◆ 叶立军 著

ZHONGXUE
SHUXE KETI
YANJIU
YU
LUNWEN
XIEZUO



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

中学数学课题研究与论文写作

叶立军 著

浙江大學出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中学数学课题研究与论文写作 / 叶立军著. — 杭州: 浙江大学出版社, 2007.6

ISBN 978-7-308-05165-1

I. 中... II. 叶... III. 数学课 — 教学研究 — 中学 IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 025797 号

中学数学课题研究与论文写作

叶立军 著

责任编辑 傅百荣

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江省良渚印刷厂

开 本 787mm×960mm 1/16

印 张 14.75

字 数 257 千字

版 次 2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-05165-1

定 价 26.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88072522

内容简介

本书较为全面地介绍了中学数学教育研究的理论知识,中学数学课题研究的前期准备、课题申报立项工作、课题实施的详细过程、具体工作、具体研究方法及其课题研究成果的表述、管理和评价等问题。同时,详细介绍了数学教育论文写作规范,各种论文写作的方法、选题的途径,并配备了具体论文加以说明,同时还介绍了论文修改、投稿与发表的注意事项,并介绍了论文答辩的详细过程和应对方法。本书立意新颖,取材精炼,通俗实用,有较强的科学性、理论性、实用性和可操作性。本书适应当前数学课程改革的需要,直接为数学教育改革服务,对数学教师从事数学教育研究有很好的指导意义,对数学教师进行数学教学改革实践和提高中学数学教育质量有很好的参考价值。

本书力求集学术性与实用性于一体,希望在提高数学科研能力与意识、掌握科研方法与技能方面能给读者以某些启迪与帮助。

本书适合中学数学教师、教研员阅读,可作为高等师范院校本科生、课程与教学论数学教育专业研究生以及教育硕士的教材或参考书,也可作为数学教师培训教材。

作者简介

叶立军,男,浙江建德人,杭州师范大学数学系副教授,课程与教学论(数学)专业硕士生导师,教育硕士专业学位导师,教育学硕士,主要从事中小学数学教育研究。近年来,在《数学教育学报》、《数学通报》、《中学数学教学参考》、《高等理科教育》等杂志上发表论文二十多篇。在科学出版社、广东教育出版社、浙江大学出版社等出版《数学化归思维论》、《数学新课程理念与实施》、《现代数学教学论》、《新课程中学数学实用教学80法》等专著十多部,主编《教与学——数学同步训练》(浙江版)、(华师大版)十多册。主持浙江省教育规划课题、浙江省教育厅课题、校重点教学改革项目十多项,2004年获得浙江省高校青年资助项目,多次获得浙江省自然科学优秀论文奖。2006年入选杭州市新世纪131优秀中青年人才培养计划第二层次。

前 言

21 世纪,我国中小学掀起了一场轰轰烈烈的基础教育课程改革浪潮。课程改革是国家改革人才培养模式、培养创新人才、推进素质教育的必由之路,更是保证在这场竞争中立于不败之地的关键。由于数学应用的广泛性,数学教育在基础教育改革中可谓首当其冲,创新精神成为数学教育改革的指针。随着数学课程改革的推进,数学教师的素质是这场改革能否取得成功的关键,这已经成为人们的共识。课程改革的成败归根结底取决于教师。从这个意义上说,“教师即课程”。教学不仅是科学,更是一种艺术,新课程的实施需要教师从“工匠型教师”转型为“专家型教师”。

正是由于这场改革的深刻性、广泛性与紧迫性,以及由于课程改革观念的转变尚未到位、课改资源相对短缺,等等,许多数学教师已经开始意识到进行数学教育科研的重要性。教育要改革,科研要先行。为了确保数学教育改革的顺利进行,培养数学创新人才,必须提高数学教师的素质,数学教师不能仅满足于充当一名“教书匠”,还必须具备一定的研究意识和研究能力。为此,数学教师在教学中开展科学研究显得很有必要。

笔者从事教师培训工作已经十多个年头了,接触了大量的中学数学教师。他们辛勤耕耘在数学教育的第一线,是何等的勤奋,何等的辛劳,数十载的教学生涯,就是在奔忙中度过,确实功不可没!然而,在众多的数学教师中,真正成为数学教学尖子,甚至是数学教育专家,实在是太少了。究其原因在于缺乏数学教育实践与科学研究的有机结合。随着数学教育改革的发展,他们迫切需要将自己的教学实践加以提炼,使实践经验能够上升为理论成果,以指导数学教育改革实践。一线中学数学教师从事数学教育研究,关键在于提高数学教育研究意识,掌握数学教育研究方法,自觉地参与基础教育改革的研究和实践,并积极投身到数学教育研究的行列。但当前还有不少数学教师缺乏数学教育研究的能力。

作为一名从事中小学数学教育研究的工作者,关心基础教育改革,关心数学教师培养,努力实现数学教师专业化是分内之事。自新课程标准颁布以来,笔者曾多次应邀到舟山、永嘉等地为中学教师开设有关新课程标准的讲座,并自 2003 年 10 月以来先后在杭州市康桥中学、杭州市三墩中学、杭州滨兴学校建立了基础教育实验基地,开展了新课程标准实施的系列研究,并在《数学教

育学报》、《数学通报》、《中学数学教学参考》等杂志上发表了一些成果,先后在科学出版社、浙江大学出版社、广东教育出版社出版《数学化归思维论》、《现代数学教学论》、《新课程中学数学实用教学 80 法》等多部专著、教材。2004 年 6 月,获得了浙江省教育厅高校青年资助项目《基础教育对高师数学教育课程改革的影响及其相关问题研究》,开展了一系列的研究。2005 年 10 月,省教育规划课题《课堂教学视频案例与教师行为改变》也拉开了研究的序幕。同时,笔者在数学教师培训中多次讲授《中学数学课题研究与论文写作》,并编撰了相关的讲义。本书正是在该讲义的基础上完成的。

本书分为上下两篇,全面地介绍了中学数学教育研究的理论知识。上篇详细地介绍了中学数学课题研究的前期准备、课题申报立项工作、课题实施的详细过程、具体工作、具体研究方法及其课题研究成果的表述、管理和评价等问题;下篇详细地介绍了数学教育论文写作规范,各种论文写作的方法、选题的途径,并配备了具体论文加以说明,同时还介绍了论文修改、投稿与发表的注意事项,并介绍了论文答辩的详细过程和应对方法。本书立意新颖,取材精炼,通俗实用,有较强的科学性、理论性、实用性和可操作性;本书适应当前数学课程改革的需要,直接为数学教育改革服务,对数学教师从事数学教育研究有很好的指导意义,对数学教师进行数学教学改革实践和提高中学数学教育质量有很好的参考价值。

本书在编撰过程中,努力做到:一、深入浅出地介绍数学教育研究的基本理论知识,以切实帮助数学教师提高数学教育的研究能力;二、全面展示数学教育科学研究的过程,以培养数学教师的科研意识;三、努力根据典型的案例展示数学教育论文的写作过程,以提高数学教师论文写作的实践能力。

本书力求集学术性与实用性于一体,希望在提高数学科研能力与意识、掌握科研方法与技能方面能给读者以某些启迪与帮助。

本书在编撰过程中得到了杭州师范学院继续教育学院江平副院长的支持和帮助,正是由于他的鼓励和帮助才有本书的出版,在此深表衷心的感谢!也感谢浙江大学出版社的责任编辑为本书付出的辛勤劳动。

本书在编撰的过程中,吸收了许多专家学者的著作和研究成果,在此深表衷心的感谢!

由于本书作者学识有限,时间仓促,书中难免有不当之处,恳请各位专家、广大师生批评指正。

叶立军
于阳光地带花园
2006 年 7 月



目 录

上篇 课题研究的过程、方法及表述

第一章 中学数学课题研究概述.....	3
第一节 数学教育科学研究.....	3
第二节 课题研究的意义	11
第三节 数学教育研究课题的类型	12
第四节 数学教育研究课题的特征	16
第五节 数学教育研究课题的来源	19
相关链接 中华人民共和国教育部《教育事业“十一五”规划研究 课题》.....	29
第二章 数学教育研究课题的实施过程	31
第一节 课题的选择	31
第二节 课题的设计	41
第三节 课题的实施	48
第四节 课题的评价	51
相关链接一 中学数学教师课题选题参考	58
相关链接二 ICME-10 研究问题简介	59
第三章 数学教育课题的研究方法	62
第一节 数学教育课题的一般研究方法	62
第二节 数学教育课题的具体研究方法	64
相关链接 教育研究方法的基本类型	91

目
录

下篇 教研论文的写作与答辩

第四章 论文写作概述	95
第一节 数学教育科研成果的表述	95

第二节 写作前的材料准备	99
第三节 论文的结构与形式	105
第四节 论文的写作与修改	109
第五节 论文的投稿与发表	114
相关链接一 常用部分信息检索咨询服务中心网址和常用的中文引擎	126
相关链接二 常用的教育网站	126
第五章 数学教学论文的写作	128
第一节 数学课程与数学教材研究论文的写作	128
第二节 数学教学研究论文的写作	134
第三节 数学教学反思论文的写作	143
第四节 数学教学案例研究论文的写作	153
相关链接 数学教育研究内容精选	162
第六章 数学解题类论文的写作	165
第一节 初等数学研究方法论文写作	165
第二节 解题方法型论文的写作	176
第三节 数学竞赛研究型论文的写作	183
第四节 高考命题考试研究型论文写作	195
相关链接一 部分数学教育阅读文献	201
相关链接二 几大著名期刊数据库介绍	202
第七章 教研论文的答辩	205
第一节 论文答辩的目的和意义	205
第二节 论文答辩的准备	209
第三节 论文答辩的过程	214
相关链接 第十届国际数学教育大会及其对我国数学教育的启示	218
主要参考文献	225

上 篇

课题研究的过程、方法及表述

第一章 中学数学课题研究概述

第一节 数学教育科学研究

教师的成长一般经历教育新手向教育能手的转化,再由教育能手向研究型教师的转化,转化的关键在于促进教师成为课题研究开展者和参与者。开展和参与课题研究是教师获得自我持续发展能力的最佳途径,是培养教师的重要手段。许多事实证明,中学数学教师通过开展课题研究,边学习边做课题,边研究边实践,逐步成为研究型的教师不乏其多。

数学新课程的实施对数学教师提出了更高的要求,数学教师不但要关注数学课程的发展,了解新课程的理念和具体的教学要求,还要在课程的实施过程中开展相关的研究工作——研究课程的内容和特点,研究数学教学规律,研究学生的学习特点和规律。数学教师不但要上好每一堂课,还要争取成为新时代的教学科研型的教师。

为了说明数学教育科学研究的重要性,我们先用苏霍姆林斯基的一段话来说明教育研究的重要性,“如果你想让教育工作给教师带来乐趣,使每天上课不致成为一种枯燥而单调的义务和程序,那你就引导每一个教师走上从事科学的教育研究这条路上来”。由此可见,教育科学研究的重要性。教育研究是科学研究中的一个特定领域,是学校科研工作中的一个经常而重要的方面。为了全面贯彻党的教育方针,全面提高教育质量,必须以教学带科研,以科研促教学,以科研促进数学教育教学改革。尤其是目前正处于教育改革的关键时期,进行数学教育科学研究显得尤为重要。

一、数学教育科研的基本概念

(一) 科学研究

“研究”(《辞海》):钻研,推究。今谓用科学方法探求事物的本质和规律。研,是钻研,是分析观察事物。究,是推究,究规律,究真理,究内在联系。

所谓科学研究,是指人们根据一定的条件,运用正确的观点和方法,去探求事物的客观规律性,从而使人们获得新知识的认识过程,其本质特征是创造

性。科学研究既要重视设计程序,具有验证性;又要重视逻辑关系,具有逻辑性。因此,科学研究就是在收集事实的基础上,提出假设,编制研究方案,按照研究方案收集资料,然后分析资料,整理结果,进行定性定量分析,进而将规律系统化,形成科学理论。

科学研究的分类很多,可以根据研究对象、性质、结构、需要、用途等来进行分类。从研究性质上,我国对文科研究常分为理论问题研究和实际问题研究两类;对理科研究常分为基础研究、应用研究和开发研究三类。对此,联合国教科文组织所编的《科学与技术统计资料指南》一书中对后三类研究的定义是:

基础研究:指在增加科学、技术知识和发现新的探索领域的任何创造性活动,而不考虑任何特定的实际目的。

应用研究:指任何在增加科学、技术知识的创造性的系统活动,但它常考虑到某一特定的实际目标。

开发研究:指运用基础研究和应用研究及实验的知识,为了推广新材料、新产品、新设计等进行的系统的创造性活动。

(二)教育科学研究

所谓教育科学研究,简称教育研究。就是用科学的方法,对教育的现象与事实进行观察与分析,整理与尝试,从而发现与认识教育的现象之间、事物之间的内在的和本质的联系与规律,并用以指导今后的教育实践。它既是一种十分复杂的实践活动,又是一种创造性的认识活动。因此,教育研究以教育教学作为研究对象,同其他科学研究一样,实践观察和理论思维是构成教育科学研究的两大基本要素。

根据不同的目的、内容和标准,我们可以对教育科学研究进行多种划分。例如,按教育科学研究的领域划分,可分为基础研究、应用研究与开发研究;按照教育科学研究的范围划分,可分为宏观研究、中观研究、微观研究;按照教育科学研究的层次划分,可分为阐述性研究、综述性研究、创造性研究;按照教育科学研究的时序划分,可分为历史研究、现实研究、预测研究;按照教育科学研究的方式划分,可分为理论研究、实验研究、追因研究、调查研究等等。以上各种不同的研究,构成了多元的教育科学研究类型结构体系。这种结构是教育科学研究客观规律的反映,正确掌握教育科学研究类型,对于认识和开展教育科学研究活动,认识和管理科研工作,具有重要的指导作用。

(三)数学教育科学研究

1. 关于数学教育科学研究

数学教育研究是教育科学研究的一个重要分支。数学教育是交叉学科,数学教育科学研究既区别于数学理论研究,又区别于教育理论研究。进行数学教育研究,既要有比较扎实的数学基础,对数学的历史、现状和发展有较好的了解,又要有较多的教育实践,有较深广的教育理论和较丰富的教育经验。数学教育研究是数学教育领域内一种有目的、有计划地研究数学教学规律的创造性活动。研究活动的开展对全面提高数学教育工作者的素质、提高数学教育质量、促进学生数学思维的发展都具有重要作用。

数学教育研究一般需要经过发现问题、了解情况、深入思考、实践探索、总结提高以及推广普及的科学研究过程。

2. 数学教育研究现状

数学教育科学研究的内涵十分丰富,不可误解为教学研究或教材教法研究。数学教育研究应该包含:数学教育思想,数学教育观念,数学教学论,数学学习论,数学方法论,数学课程论,现代数学教育技术与手段,数学教学评估与检测,数学美学教育,等等。根据2000年ICME—9 Mogens Niss作的题为《数学教育研究的主要问题与趋势》的报告,数学教育研究中从研究对象和问题来看呈现了以下的特点:

(1) 研究的范围扩大:从中学——小学——教师教育——学前教育——大学教育——研究生教育。

(2) 关注的问题在拓展、在深入。

课题问题(教什么,怎样呈现)——教师教育问题(如何做好教师的职前和在职培训)——学习问题(怎样学,真实的学习过程和学习结果是怎样的,导致错误的因素和机制是什么,概念是如何形成的,如何培养问题解决的良好行为和策略,认知发展的结构和过程是怎样的,学习数学的情感问题,学生对数学的看法等)——课堂教学问题(课堂上怎样做,师生之间、生生之间如何互相影响和交流)——社会、文化、语言问题(社会经济、科技、政治、文化、性别对数学教育的影响)——评价问题(课堂内外评价以及应该如何评价)

具体地说,数学教育研究关注符号化、形式化、问题解决、应用和模型、证明和论证,各个学习领域(代数、几何、微积分、概率统计)的教与学和各个教育层次(从学前到研究生)的数学教育问题。

(3) 研究方法的多样性。

- A. 通过说理阐述观点、想法和计划
- B. 展示来自教学实际的经验
- C. 对自己或别人的经验和印象作系统的反思

- D. 作逻辑和哲学层面的观念分析
 - E. 通过纪实录像收集数据
 - F. 对测试答卷作定性或定量的数据分析和解决
 - G. 借助心理学、哲学、历史、人类学或社会学作相应的研究
 - H. 对数学本质作纯粹研究
3. 数学教育科学研究的分类

一般来说,数学教育科学研究可以分为数学教育基础理论研究和数学教育应用研究。

数学教育基础理论研究:主要是与中小学数学有关的数学理论的研究,涉及基础数学的各个学科和分支。

数学教育应用研究:用科学的方法,研究数学教学全过程,对数学教学过程中的现象进行观察、归纳和分析,认识数学教学的内在规律,参与教学的各个个体、因素之间的关系,并以此为基础,提出实现数学教育的目标应采取的对策,提出解决数学教学过程中的问题的方法、方案,制订切合实际需要的教学实验方案,用科学的方法和手段对实验结果进行分析,对教学规律和参与教学的个体、因素之间的关系再认识、再深入。

二、数学教育研究的特点

数学教育是整个教育体系中的一个重要组成部分。同时,由于学科教育的特点,数学教育研究,特别是中小学数学教育研究,它以中小学数学教育教学活动为研究对象,有别于其他科学研究的显著特点。

(一) 高度的目的性

恩格斯说过:“技术在很大程度上依赖于科学状况,那么科学状况却在更大的程度上依赖于技术的状况和需要。社会一旦有技术上的需要,则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。”^①科学技术的发展必须满足社会需要。同样,数学教育研究及其成果也应当面向社会,尤其要面向数学教育改革的第一线。因此,数学教育研究论文必须要以两个“有利”为根本目的:一是有利于推动数学教育改革,从而全面推动教育事业;二是有利于提高数学教育质量,培养创新人才。

(二) 严密的科学性

数学教育研究论文是数学教育科学研究工作的文字总结,它致力于探讨

① 马克思恩格斯选集(第4卷).北京:人民出版社,1972.505页

学术领域中具有共同规律性的现象。它不同于一般的议论文,一般的议论文只是阐述对某一具体问题或现象的主观看法,表明作者的立场观点、认识感受。数学教育论文必须表达数学教育的客观规律,必须对数学教育的发展或数学教育理论的提高起推动作用,必须通过科学的实证或逻辑的方法,去粗取精,去伪存真,由此及彼,由表及里,形成理论概念,对数学教育的发展变化作出规律性的论述。

同时,它既是一种永久性的书面记录,又是一种交流研究成果的良好形式。透过论文,读者不仅可以领略到其中的新信息,而且还可以品味出作者的研究水平。由于数学教育研究是数学教育科学研究工作的映象,所以,研究过程必须恪守科学性,而数学教育论文的写作,也丝毫不可放松科学性。

数学教育研究论文的科学性,主要表现在以下的“确”上——选题、立意正确,材料、观点准确,论证、结论明确。

(三)突出的创造性

数学教育科学研究是从已知领域出发,向未知领域迈进的过程。这一迈进过程本身就是探索,就是创新。

数学教育研究论文的价值性,集中体现在创造性上。而创造性的高低,完全可以用“新”字的含金量予以衡量。数学教育研究论文应该力求做到:人无我有,人有我新,人新我奇。要尽力去发现新的矛盾,提出新的方法,概括新的结论。要尽量做到“发前人所未发,言古人所未言,明今人所未明”。在数学教育研究论文中,一旦缺少了创新性,就势必走老路,说老话。

当然,在突出创造性的同时,决不能丢掉继承性。牛顿在科学上的成就是举世瞩目的。当他谈到自己之所以取得成功时,深情地讲过这样一句话:我是站在巨人的肩膀上的。牛顿的话真所谓一语道破创造性与继承性关系的“天机”——必须在继承的基础上创新,在领悟他人成就的梯子上攀升。为此,我们在数学教育研究论文写作的始终,应当尽力去寻找有关的资料,并把宝贵的资料摆在桌面,融入论文。

(四)明显的可读性

数学教育研究论文不只是写给自己看的,更主要的是写给别人看的。可以想象,一篇只有自己看得懂,而人家看不懂或难以看懂的论文,读者是何等的难堪!

因此数学教育研究论文应该说理清楚、行文流畅、逻辑严谨、文字精练、层次分明、要力戒冗长的叙述和华丽的修饰,它应该避免材料的堆砌,而应以论点为中心,以数字材料为佐证,有的放矢地进行表达和论证,以便于信息的传

递、储存以及文章的发表。

要使数学教育研究论文具有可读性必须往以下几个方面努力:主题清晰,材料清楚,文句清醇,图表清秀,结论清澈。

(五)严格的规范性

数学教育研究论文的格式、文字、数字、外文、标点、表格、图形、引文、参考文献都有一定规范要求,力求做到标准化,只有做到标准化,才能达到文献信息交换和资源共享的要求。

(六)高度的真实性

数学教育研究论文所表达的内容必须符合真实性。科学就是实事求是的学问。作为反映数学教育科研成果的论文必须如实地反映客观实际,调查的数据和统计分析要符合实际,实验的结果要忠于事实,要正确地评价自己和他人的工作,切不可为图新而任意臆造,弄虚作假。真实性是论文的根本,“求实”是每个从事科学研究人员的职业道德。

三、撰写数学教育研究论文的意义

数学教育论文是探索成果的记录,更是研究水平的体现,并且实实在在地反映出科学研究进程的深广度,还有助于将研究水平推向新的高度。总的来说,撰写数学教育论文主要意义是:

(一)有助于学术交流

作为数学教育研究成果的交流方式,目前主要有:口头方式,书面方式。书面方式的交流,涉及面广,保存时间长,是一种普遍的、重要的交流方式。数学教育研究的成果如果不写成论文的形式,其传播和交流就要受到时间和空间的限制。只有写成论文,才有可能在杂志上刊登或公开出版;甚至被翻译成不同文字,在世界各地传播;或者输入计算网络,供广大研究者随时检索。同时,从时间上看,一个人的寿命是有限的,只有凭借文字著作才得以在各国长期流传下去。对作者来说,自己的成果只有写成论文,公开发表,才能得到实践的检验和公众的评鉴。也就是说,我们的论文正式发表后,可以交流和检验研究成果的价值,从而提高研究工作的水平。

英国作家萧伯纳形象地说过:两个人交换手中的苹果,结果各得一个苹果。要是交流思想或方案,就可能有许多的新思想、新方案得以萌发。这是对论文的学术交流作了一个很好的注释。

(二)提高数学教师的素质

1999年颁发的《关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》中指出“建