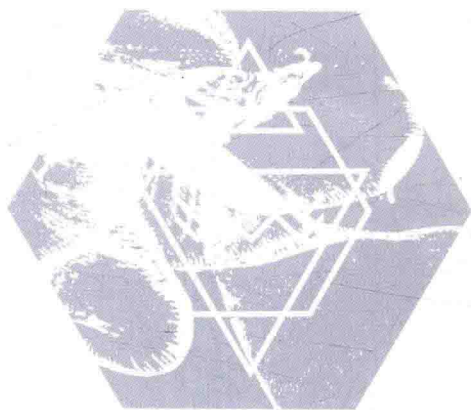


数学教学 研究方法

张晓贵 著

SHUXUE JIAOXUE
YANJIU FANGFA

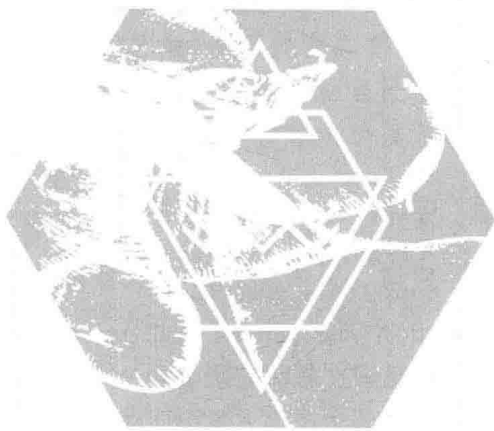


中国科学技术大学出版社

数学教学 研究方法

张晓贵 著

SHUXUE JIAOXUE
YANJIU FANGFA



中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书基本上是按照实际的数学教学研究顺序而展开的。第一章作为本书的基础,介绍了数学教学研究的一些概念。从第二章到第七章对整个数学教学研究过程进行了说明,涉及研究问题的选择、文献的查阅、调查以及论文的写作等。为了便于读者更好地掌握数学教学研究方法,书中还给出了大量的案例。

本书的读者对象包括师范院校的数学师范生(本科生和研究生)以及中小学数学教师。

图书在版编目(CIP)数据

数学教学研究方法/张晓贵著. —合肥:中国科学技术大学出版社,2017.8
ISBN 978-7-312-04228-7

I. 数… II. 张… III. 数学教学—研究方法 IV. O1-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 117370 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026
<http://press.ustc.edu.cn>
<https://zgkxjstxcbs.tmall.com>

印刷 安徽国文彩印有限公司

发行 中国科学技术大学出版社

经销 全国新华书店

开本 710 mm×1000 mm 1/16

印张 7.75

字数 156 千

版次 2017 年 8 月第 1 版

印次 2017 年 8 月第 1 次印刷

定价 32.00 元

前 言

作为一所以培养师范生为主要任务的高师院校,合肥师范学院对于教师的培养有着自己的一套做法。以数学与统计学院来说,培养数学师范生主要通过四个核心课程来实现,即数学教材分析与教学设计、微格教学与教学实施、数学教学评价以及数学教学研究。可以看出,通过对这四门课程的学习,数学师范生能够做到会备课、能上课、会评价和能研究。一般的高师院校对于前三门课程可能是比较重视的,但对于“数学教学研究”这门课程往往就比较容易忽视了。合肥师范学院数学与统计学院之所以对数学教学研究课程如此重视,更主要的是因为看到了师范生在进入中小学校工作后专业发展上的需要,可以说这是一门立足于未来的课程。

如果说数学师范生要学习数学教学研究课程,那么站在教学一线的中小学数学教师学习这门课程应该说更为必要。进行数学教学研究是中小学数学教师专业发展上最重要的途径,也是他们提高数学教学质量的重要途径。通过教学研究,他们能够解决自己在数学课堂中遇到的问题,从而提高数学教学质量。在研究的过程中,他们提高了自己的理论水平,从而使得其专业水平也得到了发展。笔者所在合肥地区每年都有教研论文评比,但所提交论文的质量往往是不能令人满意的。究其原因,主要是中小学数学教师不知道如何做研究,不知道如何写论文。他们在师范院校学习时没有学过这样的课程,在名目繁多的教师培训中也少有这样的课程,即使有,也仅限于专家的泛泛而谈。在与中小学数学教师的交流中,他们经常抱怨没有机会学习如何进行研究和写作,抱怨没有合适的数学教学研究的书籍教他们怎样做。

笔者一直担任合肥师范学院数学与统计学院数学教学研究课程的主讲教师。在开始这门课的教学前,笔者为这门课写讲稿时并没有参考相关的书籍,而是根据自己多年的数学教学研究经验来写的,因而可以说完全是经验之谈。在每一次课程教学结束后,笔者会对该课程的全部讲稿进行一次修改。到目前为止,已经做了四次修改。

出版本书的目的有两个:其一是为数学师范生的数学教学研究课程提供教材或参考书。包括合肥师范学院在内的一些开设数学教学研究课程的高师院校可以使用本书作为教材或参考书,那些没有开设该课程的高师院校数学系也

可以将该书作为学生们的课外读物。其二是为那些希望进行数学教学研究的教师提供一本辅导书,以指导他们进行数学教学研究和写作。因此,笔者对数学教学研究课程的讲稿进行了再一次加工,希望无论是对于未来的数学教师还是在职的数学教师的数学教学研究都能有所帮助。

对于师范生来说,数学教学研究是一门学时较少的课程。而对于在职的一线中小学数学教师来说,繁重的工作不允许他们花过多的时间来学习如何进行数学教学研究。因此,笔者对本书的篇幅进行了控制,力求做到简明扼要。除了第一章绪论外,从第二章到最后一章即第七章,对于数学教学研究来说都是非常必要的,甚至可以说是进行数学教学研究的必要环节。通过第二章读者可以知道如何选题,通过第三章读者可以知道如何查找文献,通过第四章读者可以知道如何运用理论,通过第五章读者可以知道如何进行调查实验,通过第六章读者可以知道如何进行研究,通过第七章读者可以知道如何书写论文。因此,每一章都是不可缺少的。

为了使得读者通过学习本书能够真正地学会如何进行数学教学研究,本书引用了大量的案例并对这些案例进行了分析。这些案例中有一些是笔者自己设计的,但绝大多数来自已经发表的论文,其中有少量的几篇是英文论文,它们不会影响读者对整体内容的理解,不熟悉英文的读者在阅读中可以直接跳过。

本书通俗易懂,对于读者的知识水平没有什么特殊的要求。虽然本书主要论述的是数学教学研究,但其中并没有太多数学方面的内容,因而不但适合数学师范生和中小学数学老师阅读,也可以作为非数学专业师范生和其他学科中小学教师的教学研究参考书。

本书是在数学教学研究课程讲稿的基础上经反复修改而成的,在该课程的教学过程中,合肥师范学院数学与统计学院前几届数学与应用数学专业的学生们与笔者所进行的交流给了笔者许多的启发,这些启发有助于笔者对讲稿的修改,因此首先要感谢这些学生。其次,要感谢合肥师范学院研究生处,他们为本书的出版提供了资金方面的大力支持。最后,要感谢教研室的诸多同事,他们在笔者进行该课程的教学以及本书的出版中给予了许多帮助和建议。

张晓贵

2016年12月

目 录

前言	(i)
第一章 绪论	(1)
第一节 教育与数学教育研究	(1)
第二节 数学教育的分类	(4)
第三节 数学教学研究的两种类型	(8)
第四节 数学教学研究与教师的专业发展	(12)
第五节 本课程的教学目的和学习方法	(17)
第二章 数学教学研究中的选题	(20)
第一节 问题与数学教学研究	(20)
第二节 数学教学研究的问题从何而来	(22)
第三节 如何选择一个好的数学教学研究题目	(24)
第四节 案例与分析	(28)
第三章 数学教学研究中的文献查阅	(31)
第一节 什么是文献以及数学教学文献的角色	(31)
第二节 数学教学研究文献的查找	(32)
第三节 网络数据库的使用简介	(37)
第四节 阅读数学教学研究文献的方法	(43)
第五节 如何写文献综述	(44)
第六节 案例与分析	(49)
第四章 数学教学研究中的理论	(61)
第一节 理论在数学教学研究中的作用	(61)
第二节 数学教学中若干理论的简介	(63)
第三节 案例与分析	(77)
第五章 数学教学研究中的调查与实验	(88)
第一节 数学教学研究中的调查	(88)
第二节 数学教学研究中的实验	(98)
第三节 实验与调查结果的处理	(100)

第六章 数学教学研究的模式与注意点	(103)
第一节 数学教学研究模式一:存在问题-解决问题的猜想	(104)
第二节 数学教学研究模式二:发现问题-解决问题的猜想	(108)
第三节 数学教学研究中值得注意的地方	(111)
第七章 如何撰写数学教学研究论文	(113)
第一节 论文在数学教学中的作用	(113)
第二节 认识数学教学研究论文	(115)
第三节 如何撰写一篇好的数学教学研究论文	(117)

第一章 绪 论



本章导读

教育研究、数学教育研究和数学教学研究是本书首先要搞清楚三个概念。其中,数学教学研究是内涵最小的概念,它是指以数学教学为对象的研究,可以分为理论型研究、实践型研究以及理论和实践相结合型研究。国内外关于数学教学研究的刊物种类繁多,这在一定程度上反映出作为一个领域的数学教学研究的兴旺。数学教学研究实际上还可以有两种含义:其一是中小学数学教师的数学教研活动,其二是比较正式的学术研究。作为一种数学教研活动的数学教学研究对于中小学数学教师的专业发展具有重要的作用,而作为一种正式的学术研究的数学教学研究对于中小学数学教师的专业发展也有着巨大的作用。

第一节 教育研究与数学教育研究

根据汉语词典的解释,“研究”一词有三种意义:其一,“研究”是主动寻求根本性原因与更高可靠性依据,从而提高事业或功利的可靠性和稳健性而做的工作。其二,“研究”一词常被用来描述关于一个特殊主题的资料收集,利用有计划与有系统的资料收集、分析和解释的方法,获得问题解决的过程。其三,“研究”是具有主动性和系统方式的过程,其目的是发现、解释或校正事实、事件、行为或理论,或把这些事实、规则或理论应用于实际。

以上对于“研究”的解释,可重点分解为如下几点:首先,研究是主动且具有系统方式的,即研究者在研究中具有主动性而不是被动的,而研究本身则是一系列活动的有序集合或者说是由一系列活动组成的过程,也就是说研究是一条线而不是一个点。其次,研究是为了得到事物或现象的根本原理或更高的可靠性依据,即研究所追求的不是关于事物的表面现象而是其内在的或背后的原因,从而说明了研究不是一件简单易做的工作。例如,通过对太阳东升西落的研究找出了太阳与地

球相对运动的根本原因,而传说中的神人驾着金黄色的马车每天从东方出发到西方休息的解释显然就是一种表面的说明。正是由于研究是追求现象背后的原因,而现象背后的原因往往不是直接或简单地就可以得到的,研究的过程往往比较困难,因而研究者的积极主动是取得研究成果的必要条件。最后,研究实际上就是解决问题的过程,有了问题才能研究,没有无问题的研究,把问题解决了,研究也就结束了。由于研究过程与解决数学难题有一定的相似性,因此在后文中我们会多次将数学教学研究和数学解题进行类比。

所有的学科领域都需要研究,研究是人类社会得以发展的根本所在。如果没有研究,人类至今还可能处在茹毛饮血的状态中。人类社会的每一次进步实际上都是研究的结果。对于教育领域来说,研究自然也是不可缺少的。我们常说教育在发展,其主要原因就是有了教育领域中的研究。如何理解教育研究呢?根据有关教育学教材的说法,教育研究是教育科学研究的简称,它是指人们运用科学的方法探求教育这一事物的本质和性质,摸索和总结其教育规律,取得科学结论,解决教育问题,促进教育事业发展的研究活动过程。教育研究是以教育科学理论为基础,以教育领域中发生的现象为对象,以探索教育规律为目的的创造性认识活动。实际上,这里对于教育研究的描述与上述研究的界定并不矛盾,这里强调了教育研究是一种科学研究,而传统的观点往往是只有自然科学的研究才能算作科学研究,作为人文学科的教育研究似乎与科学研究是有一定距离的。需要指出的是,即使是今天仍有很多人固执地认为教育并不是一种科学,教育科学研究也是不存在的领域。既然强调教育研究是科学研究,那就要在研究中依据科学的方法和标准来研究,如试验要符合科学的有关要求,对结果的数值分析要符合科学的规定,等等。其次,该描述明确了教育研究是以教育领域中发生的现象为对象,这突出了教育研究的特殊性。教育研究和一般科学研究是特殊和一般的关系,它既具有一般科学研究的特点,同时也具有其自身的特殊性。

那么,什么又是数学教育研究呢?数学教育作为教育的一个组成部分,不仅具有一般教育的共性,同时也具有数学自身的特性。教育和数学教育的关系是一般和特殊的关系。从共性上说,数学教育和其他学科教育一样都是为了促进学生的全面发展,教育的基本形式都是课堂教学,等等。但数学教育显然也具有其自身的特殊性,这种特殊性是由于数学与其他学科的不同所造成的。例如,数学教学中强调学生的数学思维,所研究的是抽象的数与形而不是具体的事物,逻辑在数学学习中扮演着重要角色等,正是数学的这些特殊性使得数学教育与其他学科教育有着很大的差别。数学的特殊性对学习者、教师、教学设备以及教学评价等都提出了不同的要求。例如,就中学数学教师来说,不仅需要具有坚实的数学基础(数学专业本科毕业),还需要进行数学教育教学的相关课程的学习和技能训练,没有这些课程的学习和技能训练是做不好数学教师的。也正是由于数学教育本身的特殊性,

数学教育研究不能等同于一般的教育研究,或者说不能用一般的教育研究来代替数学教育研究,也不能用一般的教育研究简单地加上几个数学或数学教学的例子就成为了数学教育研究,而是应该从数学和数学本身的特殊性出发进行研究。实际上,早期的数学教育研究方法正是一般的教育研究加上数学的例子,这种做法显然是过分地强调了数学教育所具有的一般性而忽视了其自身的特殊性,不过这种做法在数学教育研究刚刚起步,还很不成熟的情况下是可以理解的,甚至是一种走向成熟的必由之路。数学教育研究领域逐步成熟的主要标志就是强调了数学教育的特殊性。正是在强调数学教育特殊性的努力下,近年来国际数学教育研究领域得到了长足的发展,衍生出了许多子研究领域,如数学教育心理学、数学教育评价、数学课程论等,这些子研究领域早已不是“数学+教育心理学”“数学+教育评价”“数学+课程论”,而是无一例外地都注重从数学教育本身的特点出发而进行研究。但是我们应当看到,真正的数学教育研究还是比较年轻的,和一般的教育研究相比,数学教育研究还不能算作是一门成熟的领域,而一般的教育研究却是相当成熟。近年来,由于数学教育研究共同体的努力,其已经取得了丰硕的成果。如众所周知的国际上的数学教育心理学研究小组(Psychology of Mathematics Education, PME)工作的出发点就是要从数学和数学教学本身出发研究其中的心理问题,而不是将一般的学习心理学或教育心理学简单地搬到数学教育中;PME小组也已经产生了众多的研究成果,如杜宾斯基的 APOS 理论等(可参看 PME 小组的网站 <http://www.igpme.org/>)。以上我们说明了数学教育研究的必要性,也就是说不只需要教育研究,也需要数学教育研究。

现在可以仿照教育研究的定义,给数学教育研究做如下的界定:数学教育研究是指人们运用科学的方法探求数学教育的本质和性质,摸索和总结其规律,取得科学结论,解决数学教育中的问题,从而促进数学教育事业的发展和学生在数学上更好地发展的研究活动过程。

下面对以上的数学教育研究的界定进行说明:

第一,数学教育研究要运用科学的方法。数学教育研究涉及调查和实验等,在运用这些方法时要注重其科学性,如实验被试的选择应该科学,获取数据的过程应该严格,数据的处理应该准确;在数学教育研究中要有理有据,不能想当然;数学教育研究所得出的结论要反复检验。总之,数学教育研究的过程应该经得起检验和推敲。

第二,数学教育研究要得出的是有价值的结论,当这些结论被运用到数学教育的实践中时能促进数学教育的发展。而有价值的结论源自有价值的问题和科学的研究方法,提出有价值的问题和运用科学的研究方法对研究者的研究能力都有较高的要求。某种数学教育研究可能具有一定的理论价值或者具有一定的实践价值,理论价值就是对数学教育领域中的理论有所发展,即提出了新的理论,发展了

已有的理论;而实践价值就是能够运用到数学教育教学实践中,促进数学教育教学的发展。

第三,数学教育研究需要研究者做大量的投入。数学教育研究过程涉及大量的工作,包括查看前人的工作、进行调查和实验以及对调查和实验的结果进行分析等,因而数学教育研究不是一个能轻易完成的工作,不但需要研究者运用科学的方法,也需要他们花费大量的时间和精力。正是因为如此,数学教育研究才需要研究者具有积极主动的研究态度和坚持不懈的研究精神。

第四,数学教育研究的最终目的是促进学生在数学学习上的发展和促进整个数学教育事业的发展。这两者是从学生和数学教育事业角度分别阐述的,但是这二者之间也有密切的联系。不论是什么样的人,从事什么样的数学教育研究,其最终目的都是一样的,都是为了学生的数学学习和数学教育事业的发展。

第二节 数学教育研究的分类

数学教育研究所涉及的范围较广,如数学教师的教学、学生的数学学习、数学课堂中的师生活动、数学教学评价等等。简单地说,凡是与数学教和学有关的问题都可以是数学教育研究的内容。我们从《国际数学教育研究手册》^①(1992年版)中可以看出数学教育研究范围的宽泛。该手册共包含29篇文章,分别是:

(1) 正在改变中的国际数学教育研究话题。

(2) 对于数学教育中优先权的观点:展示和理解教师知识、教和学之间复杂的关系。

(3) 数学中学习具体化的探究方法。

(4) 配置学习理论以支持教师的教。

(5) 小孩子形成有力的数学思想。

(6) 小学数学中有力的思想。

(7) 中学生的数学学习。

(8) 在高级数学思维中的数学结构、证明以及定义。

(9) 数学教育研究的改革:改变、交流和合作。

(10) 职前数学教师的学习和教学知识。

(11) 培养未来的数学教育教授。

(12) 21世纪数学课程中的问题解决。

^① English L D, Kirshner D. Handbook of International Research in Mathematics Education[M]. Routledge, 1992.

- (13) 文化和数学学习中的关键性问题。
- (14) 数学教育与民主:一个关于紧张、不确定和挑战的开放领地。
- (15) 向着数学教育社会学迈进:检视民主进入美国学校之途。
- (16) 学校内外的数学学习:连续和不连续。
- (17) 学校学习是一个复杂系统的观点。
- (18) 研究作为教学内容的数学的意义。
- (19) 对数学教育研究中挑战的度量。
- (20) 设计研究:分析与批判。
- (21) 理论与实践的交织:影响教的方式与教师教育。
- (22) 通过教的实践与研究的对话创造知识。
- (23) 未来的基础:学习数学多模式技术的潜力。
- (24) 统计软件与数学教育:为学习提供支持。
- (25) 数学实践中数字技术的使用:调和传统与新出现的方法。
- (26) 数学课堂的电脑化环境:一种设计研究的观点。
- (27) 数学学习的电子教材:一种潜在变化的教育技术。
- (28) 小学低年级课堂中的数字技术。
- (29) 数学教育研究:一种策略观点。

我们可以从不同的角度对数学教育研究进行分类。首先可以根据所涉及的数学教育中的子领域进行分类。例如,我们可以根据不同的理论视角来进行分类,如心理学的相关研究、社会文化理论的相关研究、认知理论的相关研究和建构主义的相关研究。其次也可以根据数学教育中“人”的角色来进行分类,如与学生数学学习相关的研究、与教师数学教学相关的研究、与学生家长相关的研究和与教材设计者相关的研究等等。下面着重介绍分类方法是目前比较常用的,即基于理论与实践在数学教育研究中的地位所进行的数学教育研究分类。

如果从理论和实践在数学教育研究中的地位来看,数学教育研究可以分成三种,即理论型的数学教育研究、实践型的数学教育研究和理论与实践相结合的数学教育研究。

(1) 理论型的数学教育研究。这种数学教育研究基本上以理论探讨为主,其目的在于对数学教育领域内的理论进行建构,它基本不涉及或很少涉及具体的数学教育实践,因而这是一种从理论到理论的探讨。例如,从某种理论出发,提出一种数学教学模式。

(2) 实践型的数学教育研究。这种数学教育研究基本不涉及理论,完全基于数学教育的实践进行探讨。例如,有人提出了某种类型的数学问题有若干种不同的解法,还有人提出了“平行四边形”一章的复习建议,这些研究中都没有涉及理论,因而属于实践型的数学教育研究。

(3) 理论与实践相结合的数学教育研究。它是指基于一定的理论,在理论的基础上对数学教育中的现象进行解释,或在理论的基础上提出一定的举措,并用于数学教学实践;也可以是对一定的数学教学活动进行测量,用测量的结果说明某种理论正确与否。

那么,以上这三种研究的主体是谁?从传统的数学教育研究来看,理论型的数学教育研究的主体通常是高校数学教育教师,实践型的数学教育研究的主体一般是一线数学教师。理论和实践相结合的数学教育研究出现得较晚,只是在近年来才逐渐受到重视。对于该种类型的研究,现在看来主要是高校数学教育教师。但有一种很好的趋势就是,有越来越多的一线数学教师和高校数学教育教师合作从事该类型的研究。国外的情况亦是如此,并且其对于理论与实践相结合的数学教育研究更是特别重视。

早在1992年,Romberg就在总结主流的国际数学教育研究的基础上提出了数学教育研究的基本范式^①,可用图1.1表示。

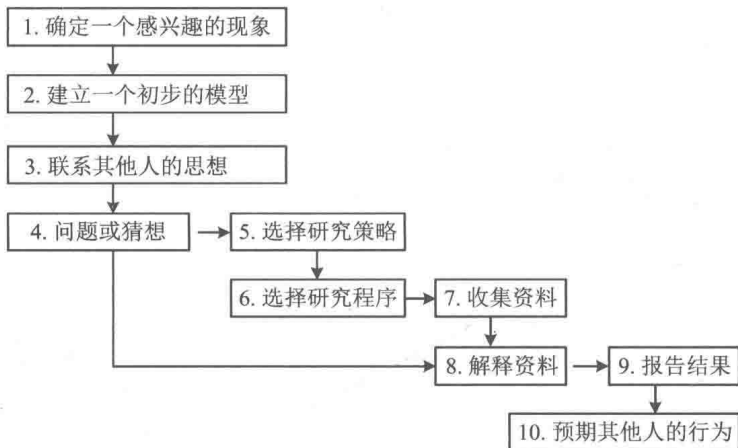


图 1.1

该研究范式在今天仍然是适用的,从图中不难看出,它反映了理论与实际的联系,其中“联系其他人的思想”和“解释资料”都离不开理论,而“确定一个感兴趣的现象”和“收集资料”都是与数学教育的实际相联系的。

理论与实践相结合的研究在很多情况下是与所谓的“实证”研究相联系的。所谓实证研究,简单地说就是“用实际来证明所提出的假设”。实证研究包括定性的实证研究和定量的实证研究。今天国际数学教育研究领域的实证研究很多都涉及定量的研究,正是这些定量的实证研究使得数学教育研究更具有“科学”的含义。有关的统计表明,当前数学教育研究中定量的研究竟然达到了总研究的三分之二,

^① Grouws D A. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning[M]. Macmillan,1992.

但定量的实证研究只占三分之一。

任何领域的研究成果都需要发表,大量的高质量成果的出现表示该领域的兴旺和发展,数学教育领域也不例外。数学教育研究成果的发表离不开数学教育研究期刊,那么国内外数学教育研究期刊都有哪些呢?

(1) 国内数学教育研究期刊。除了一些教育类期刊会有少量的数学教育研究论文发表外,国内还有大量的数学教育研究类期刊。其中天津师范大学的《数学教育学报》是国内最高级别的数学教育研究期刊,以刊登理论型的数学教育研究论文和理论与实践相结合的数学教育研究论文为主,该刊为季刊。另外,还有大量的以发表实践型的数学教育研究论文为主的期刊,如面向中学的期刊包括合肥师范学院的《中学数学教学》、天津师范大学的《中等数学》、西北师范大学的《数学教学研究》、福建师范大学的《福建中学数学》、江西师范大学的《中学数学研究》、曲阜师范大学的《中学数学杂志》、苏州大学的《中学数学月刊》、上海师范大学的《上海中学数学》、北京师范大学的《数学通报》和陕西师范大学的《中学数学参考》等,面向小学的期刊包括江西教育出版社的《小学教学研究》、广西教育学院的《小学教学参考》、河南教育报刊社的《小学教学》、北方妇女儿童出版社的《数学大世界》、江苏教育出版社的《教育研究与评论(小学教育教学版)》、浙江外国语学院的《教学月刊(小学版)》以及太原师范学院的《教学与管理(小学版)》等,其中《数学教育学报》《数学通报》《中学数学参考》为国家核心期刊。图 1.2 是《数学教育学报》和《数学通报》的封面。

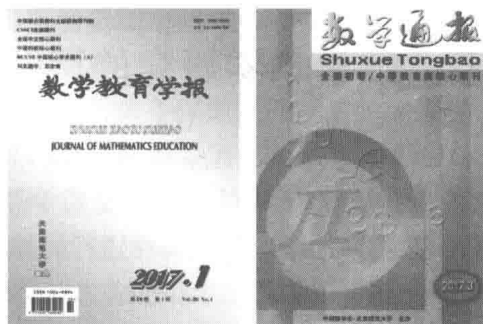


图 1.2

(2) 国际数学教育研究期刊。国际数学教育研究期刊更是多如牛毛,下面列举一些比较重要的期刊:澳大利亚的 *Mathematics Education Research Journal*, 荷兰的 *Educational Studies in Mathematics*, 德国的 *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 美国 NCTM 的 *Journal for Research in Mathematics Education* 和 *Mathematics Teacher*。另外,韩国数学教育会的 *Research in Mathematical Education* (RME) 在亚洲也有一定的影响。图 1.3 是 *Mathematics Education Research Journal* 和 *ZDM: The International Journal on Mathematics*

Education 的封面。

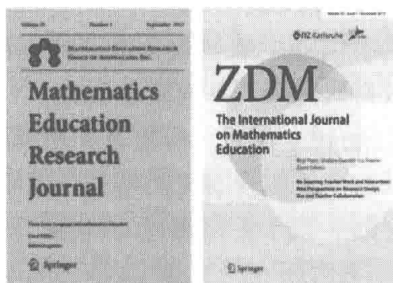


图 1.3

国内的数学教育研究期刊基本上以刊登包括一线数学教师在内的研究者的论文为主,很少看见有国外的研究者投稿,可见国内数学教育研究期刊的国际化水平是很低的,即使是最高级别的《数学教育学报》也是如此,这与我们数学教育的大国地位是不相符的。虽然近年来,一些国内数学教育研究者开始向国际上的数学教育研究期刊投稿,但总体看来投稿数量和发表数量还是很少的。这种情况不利于我国数学教育研究与国际数学教育研究之间的交流,影响我国数学教育研究水平的提高。造成这种现状的原因一方面是语言上的限制,另一方面是我们的研究方法目前与国际上还不能很好地接轨(关于数学教育研究的国际接轨可参看附录中本人的论文《谈数学教育研究的国际接轨》^①)。

第三节 数学教学研究的两种类型

除了数学教育研究外,我们经常听到的一个词是数学教学研究。数学教学研究可以分为两种类型:其一是指中小学数学教师所进行的教研活动,其二是指对数学教学中的问题和现象而进行的正式研究。当然这二者之间也具有一定的关系,中小学数学教学研究活动可以进一步延伸到正式的数学教学研究中,而正式的数学教学研究很多就是从中小学数学教师的教研活动中得来的。本书所涉及的主要是正式的数学教学研究,在此我们可以先看一下中小学数学教师所进行的教研活动。

一线的中小学校中,广大数学教师在进行数学教学的同时,也在一定程度上进行教学研究,尽管许多教师并没有意识到他们进行的活动实际上就是一种研究。下面我们就简要地介绍一些中小学数学教师们的教研活动,以探究其中的研究性

^① 张晓贵. 谈数学教育研究的国际接轨[J]. 数学教育学报, 2005, 14(2): 37-40.

质和从研究角度来看所存在的不足。

一、教研活动一：集体备课

在我国,包括数学教师在内的中小学教师具有集体备课的优良传统。虽然近年来,集体备课有所弱化,但还是有很多学校继续着这个好的传统。

所谓数学集体备课,就是若干名数学教师在上课前对一节或几节数学课所进行的备课活动。进行数学集体备课的教师少至几人,多至数十人甚至更多,他们可能来自同一所学校,也可能来自不同的学校;可能在学期开始前进行,也可能在学期中进行。

传统的集体备课,通常配备一位备课负责人,备课负责人通常是本校或当地的数学教学名师。备课所选的课题通常是教学起来难度较大或者较为典型的课题。集体备课的步骤一般来说是这样的:首先,备课负责人召集和主持备课组成员就所选择的课题进行集体讨论,大家各抒己见。某一个成员在谈了自己对于本节课内容备课的想法后,如果有其他成员的请教和质疑,该成员通常会给予回答。在此基础上,备课负责人对备课组的讨论进行总结,肯定好的意见,并提出自己对于本节课内容备课的看法。接着,各成员进行备课并写出教案。最后,大家进行教案交流,还可以推选出一篇或数篇好的教案作为范例。

近年来,集体备课有一些变化。某些区域性的集体备课在开始之前往往会请一位数学教学方面的专家给备课小组做关于备课或教学设计方面的讲座,然后再进行传统的备课。所请的专家可以是一线的专家教师,也可以是高师院校的教学论专家。这样做的好处是为集体备课提供理论上的准备。

集体备课对于促进教师的专业发展具有积极的意义。通过集体备课,新手教师从有经验的教师那里学会了如何备课和如何备好课。即使是有经验的教师,通过集体备课也能从其他教师那里得到启发,从而使自己更上一层楼。至于有专家参与的备课其作用会更大,它会使得数学教师们的备课得到理论上的支持,从而使备课变得更为深刻。

数学集体备课实际上就是一种数学教师所进行的数学教学研究活动。该研究所解决的问题就是如何设计出一节好的数学课。集体备课的过程就是研究的过程,无论是讨论还是交流都是在解决问题。最后的结果是大家都对某节课的备课内容有了共识,并且产生了范例教案。这里无论是共识还是范例教案,实际上都是研究的成果。

尽管集体备课具有很重要的作用,但其也有不足之处,主要是研究性不够。具体来说:一是研究的问题不明确。在集体备课中,参加备课的教师基本上是想方设法把一节课备好,并没有在心里明确这样一个问题:如何备好一节数学课?二

是没有对要备的这节课进行真正的研究,也就是说他们通常并没有参考更大范围内的专家教师或研究者对备一节类似的课所进行的工作,只是凭借小范围内即参与备课教师自身的经验来研究这一节课。三是经过讨论所得到的共识往往没有坚实的理论依据,更多的是来自备课负责人或其中的优秀教师的见解。显然,为了使得传统的集体备课更有研究性,还有许多需要进行改革的地方。

二、教研活动二:听评课

听评课是数学教师最常用的教研活动,一线的中小小学数学教师们日常主要就是通过听同事授课然后评价来进行教研活动。实际上,听评课活动不只是限于校本教研,地区性甚至更大范围的教研活动通常也采用听评课的方式。

通常听评课教研活动的步骤是:首先,听课。一个教师上课,若干教师进入课堂听课。通常授课教师会在课前准备好本节课的教学设计,在听课教师进入课堂时发给他们。其次,说课。在课程结束后,包括授课教师在内的所有教师会进入一个会议室之类的地方,由授课教师进行说课。说课的主要步骤包括说教材、说学生、说教学目标、说教学重难点、说教学方法、说教学过程和说教学反思。实际上说课就是将教学设计说出来。在说课中最重要的是说出教学的根据。再次,评课。在授课教师完成说课后,参加听课的教师进行评课。一般来说,评课者既会指出授课教师做得好的地方,也会指出其不足之处。最后,主持者对评课进行总结。

听评课教研活动具有研究的某些特点,这主要表现在评课的讨论中,评课者指出授课者的长处以及不足,当然会说出其中的理由,并且也会说出进一步改进的建议,这具有了基本的解决问题的特征,而这种特征正是研究的基本思想之一。

显然,听评课活动对于促进教师的教学水平能够发挥一定的作用,但是这种活动中研究的味道仍然较淡。如果我们能将传统的听评课进行改造,使得它更具有研究的味道,那么听评课的效果一定会更好。例如,以下是一种新型的听评课方式。

第一,确定好听评课的主题。例如,聚焦教学目标实现的听评课,注重教学重难点的听评课,注重师生互动的听评课,强调数学思维的听评课,关注教师主体地位的听评课。像这样确定好听评课主题的目的让教师不是泛泛地听课,而是有明确目的地去听和评。

第二,在听评课前,让参加活动的教师查阅与听评课的主题有关的文献。这样做的目的是让教师对有关概念有清楚的了解,对有关理论有基本的掌握,并且对相关研究有所熟悉。

第三,在进行评课时,参与活动的教师应该从理论的高度对所听的课进行分析:哪些地方进行得好,好的原因是什么;哪些地方进行得不够理想,不够理想的原