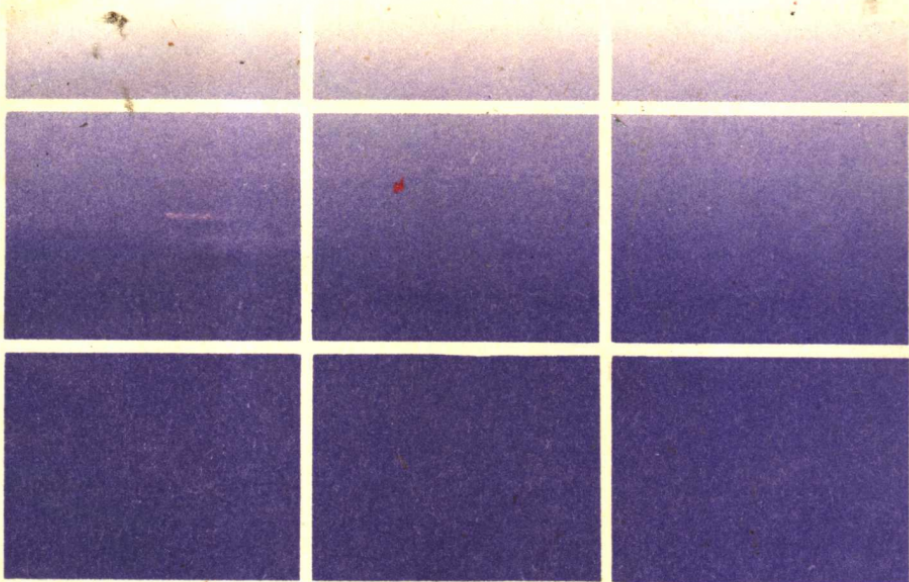


SHUXUE JIAOYULUNWEN DE
FANGFA XUANTI HE GUIFAN

数学教育论文的方法、选题和规范

戴再平 慕利民○著



贵州教育出版社

责任编辑○陈天华
技术设计○田亚民
封面设计○珑 殷

ISBN 7-80583-738-4



9 787805 837383 >

ISBN 7-80583-738-4/G · 732 定价: 6.00 元

数学教育论文的方法、选题与规范

戴再平 慕利民

贵州教育出版社

数学教育论文的方法、选题与规范

戴再平 慕利民 著

贵州教育出版社出版发行

(贵阳市中华北路 289 号)

贵州省社科院印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 5.5 印张 130 千字

印数 1—4120 册

1995 年 10 月第 1 版 1995 年 12 月 第 1 次印刷

ISBN 7—80583—738—4/G·732 定价, 6.00 元

前 言

党的十一届三中全会以后，我国数学教育迎来了春天，数量骤增的中学数学教育期刊为广大教师提供了一个发表文章的园地，在教学研究空气日益浓郁的今天，能否发表较高质量的数学教育论文已成为中学数学教师业务和学术水平的重要标志。十余年来，在与数学教育界朋友切磋问难的过程中，也曾多次向教师同志介绍自己的读书心得和治学体会，后来导致1992年在浙江教育学院专升本数学脱产班开设“数学教育论文写作指导”课，现已进行三轮教学，并有部分讲稿以连载形式公开发表。

1993年冬，在一次高等教育出版社组织的审稿会议中，我和与会的贵州省数学会理事长李长明教授谈到：我国中学数学教育质量不低，但教育研究的方法比较落后，文献工作基础薄弱，因此教研文章难以具备科学形态，指导实际教学工作。李教授认为可以在本人原有的讲义基础上，将数学教育论文的方法、选题和规范写成一本系统的书，这也许将有助于初涉数学教育研究领域的教师。李教授的这一想法得到了贵州教育出版社陈天华先生的热情支持，列入1995年的选题。但由于本书必须在大量的文献分析以及教学、文章实例的基础上才能写作，因此工作量较大，幸而有原哈尔滨市教育学院副院长慕利民副教授提供资料和素材，并执笔撰写了许多章节，这对本书得以在较短的时间内成稿起了重大作用。此外，比较年轻的浙江奉化一中单庆国和丽水四中胡奕伟等先生，也为某些章节提供了素材。今天，在本书即将诞生的时候，对于以上各位先生的鼓励、支持和辛勤劳动，是应该致以深切的感谢的。

戴再平

一九九五年十月 于西子湖畔

目 录

第一章 绪论	(1)
§ 1.1 数学教育论文的概念	(3)
§ 1.2 数学教育论文的意义	(5)
第二章 数学教育科研方法	(10)
§ 2.1 观察法	(11)
§ 2.2 调查法	(13)
§ 2.3 实验法	(28)
§ 2.4 文献法	(36)
§ 2.5 经验总结法	(37)
第三章 数学教育实验专题	(42)
§ 3.1 轮组实验法专题——发现法的利弊	(42)
§ 3.2 等组实验法专题——如何减少图形交错的 消极影响	(48)
§ 3.3 单组实验法专题——数学开放题“正方体的 截面形状”的教学	(57)
第四章 初等数学研究	(64)
§ 4.1 初等数学的涵义和特点	(64)
§ 4.2 我国初等数学研究概况	(66)
§ 4.3 初等数学的研究方法	(70)
§ 4.4 初等数学的研究方向	(74)
第五章 数学教育文献	(80)

§ 5.1	文献的功能与情报意识的培养	(81)
§ 5.2	数学教育文献的分类	(85)
§ 5.3	数学教育文献检索及资料积累	(87)
§ 5.4	中学数学教育文献简介	(92)
第六章	数学教育论文的选题	(109)
§ 6.1	选题的原则和策略	(111)
§ 6.2	课题推荐	(118)
第七章	数学教育论文的规范	(125)
§ 7.1	论文格式	(126)
§ 7.2	论文的规范要求	(128)
第八章	数学教育论文的成稿与发表	(137)
§ 8.1	论文的成稿	(137)
§ 8.2	论文的发表	(143)
附录 I	GB7713—87 科学技术报告、学位论文和 学术论文的编写格式	(146)
附录 II	关于出版物上数字用法的试行规定	(161)
附录 III	中华人民共和国法定计量单位	(165)

第一章 绪 论

科学技术的飞速发展和社会生活的日益数学化，正在向人们验应着卡尔·马克思百年前的一句名言：“一门科学只有当它达到了能够运用数学，才算真正发展了。”由于数学已经达到影响人类生活的一切方面的地步，所以在基础教育的课程中，数学普遍被世界各国认为是最重要的课程之一。现在世界上不同肤色的儿童都在学习着相同记号和内容差不多的数学，数学的应用价值、智力价值和文化价值被各国教育家反复地强调，数学教育——Mathematical Education 这个词成为传播媒介中出现频率很高的一个词。

为了迎接 21 世纪的到来，使新世纪的社会成员具有必备的数学教育素质，各国政府和社会高层人士都在探讨数学教育改革的对策，认识到数学教育质量对综合国力的至关重要的影响。权威的英国《Cockcroft 报告》（原名为 Mathematics Counts）（1982）和美国国家研究委员会（NRC）《人人关心数学教育的未来》（原名为 Everybody Counts）（1989）就是其中两个反映这方面的认识的报告。但是对于我们从事数学教育的实际工作者来说，承认数学教育的重要性，并不等于认识到数学教育科学的重要性，也不等于在实际工作中能够依照科学客观规律办事。有不少人认为办好数学教育只要照上级的指示来执行就行；当教师的认为自己只要懂得数学专业知识就行；办事凭经验，懂不懂教育科学没有什么关系。1982 年，丁尔升教授在中国教育学会数学教学研究会成立

大会上首次提出要建立具有中国特色的数学教育学。十余年来,我国数学教育领域著译大量涌现,全国近三十种面向中学数学教育的杂志每年发表数以千计的研究数学教育和初等数学的文章,不重视数学教育科学的风气已有所改变;但作为毕生从事数学教育工作的教师 and 教学研究人员来说,仅仅认识学习数学教育科学知识的重要性,是很不够的,还要进一步认识到数学教育科学研究的重要性,提倡研究数学教育科学。著名中学数学教师马明说:“多年来我们没有真正地把数学教学作为一门科学来研究;为了逐步提高数学教学质量并尽可能地少走弯路,今后一定要把数学教育研究工作推进到科研领域中去,不能满足于一般的教学经验描述。”〔1〕柳斌同志也指出:“凡事总需要研究,才会明白。在各种研究中,教育教学研究是最重要的研究。”〔2〕我国著名数学家王梓坤在《数学教育学报》发刊词中说过:“我国虽有规范宏大、经验丰富的数学教育实践,但有份量的数学教育科学理论还不完整;尽管每年都有成千上万的人奋战在‘解题王国’里,类似于波利亚《怎样解题》那样的学术著作还不多见;我们对国内外现实情况的了解有待深入;真正的比较数学教育研究、反映我国数学需要的国情调查、探讨我国数学教育规律的著作、为数学教育提供决策依据的翔实分析;都需要加强和充实;整个数学教育界被‘升学率’压得喘不过气来。总之,中国数学教育的现实,急需要有系统完整的数学教育理论。”

论文是数学教育科学研究的成果,近几年在中学教师职务评聘中,申报一级教师或高级教师的老师需要提供反映数学教育成绩的科研论文或经验总结。但是人们发现,有一些教学经验丰富、教学成绩很好的数学教师却拿不出科研论文,也拿不出有观点、有

〔1〕 马明. 要把数学教育作为一门科学来研究。见: 中学数学教育论文选编. 北京: 人民教育出版社, 1983. 21.

〔2〕 柳斌. 《浙江教学研究》创刊号题词, 1990年12月29日.

材料的经验总结,这说明我们不少有经验的同志不重视进行数学教育科学研究,不能及时将经验上升为理论,将科研成果写成论文。当然,写论文不仅是为了职务评聘,但中高级职务评聘中要求提供论文,确实应该为数学教育科研加上一把推力。

现在,不少地方在未来数学教师的培养,以及在职数学教师继续教育过程中加强了对论文写作的指导。本书的目的是为初涉者提供必要的导引,使他们明了数学教学教育论文的特点,初步掌握进行数学教育研究的基本方法,推荐一些数学教育研究的选题,掌握撰写数学教育论文的有关步骤和规范要求,为在今后的数学教育实践中进行数学教育科研、撰写论文打好基础。

§ 1.1 数学教育论文的概念

在选定了教育科研课题之后,围绕这个研究课题,有意识地去搜集文献资料和经验事实,用科学的方法进行加工、整理、概括和论证,从而得出相应的结论,并以论文的形式表达出来,这就是教育科研论文。数学教育论文属于教育科研论文的范围,它是在数学教育领域中表达科学研究新成果的文章载体。

数学教育研究是一种创造性的活动,它的任务不是去复述他人已经解决的数学教育问题,也不是根据他人已有的结论加上几个新的例子,而是在前人研究的基础上,进入前人所没有进入过的或没有被完全征服的领域,解决前人所未曾解决的或未曾完全解决的数学教育问题,把对数学教育的某一新领域的认识向前推进一步。

数学教育论文虽然有多种表达形式和内容,但总起来看,它必须满足以下五点基本要求:

(一) 创造性 数学教育论文必须对所研究的问题提出新观点,或采用新材料得出新结论,或站在新的角度对问题作出新的

解释和论证。不表达数学教育研究新成果的文章，解释性的、没有创造性的文章，不能称作数学教育论文。

(二)学术性 数学教育论文应该是表达数学教育研究工作的科学记录，它应致力于探讨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着推动作用，它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。

(三)真实性 数学教育论文所表述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。

(四)可读性 数学教育论文应该说理清楚、行文流畅、逻辑严谨、文字精炼、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。

(五)规范性 数学教育论文的格式、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。

作为一篇“论文”，要具备上述五个特点，要求当然是比较高的，但是从目前实际情况来看，除了天津师范大学与侯镇数学教育研究所主办的《数学教育学报》，其所刊载的文章基本上能具备

上述特点之外,大多数面向中学数学教育的杂志上所发表的文章,只有少部分是数学教育论文,很多是属于初等数学研究或数学教学心得这一类的文章,甚至还有相当数量的供学生演算的习题汇编或学习指导性质的文章,这些文章既然不能被称作“论文”,其要求当然也没有上面所说的那么高。但是初等数学研究或数学教学心得,仍必须具备可读性、科学性和一定程度的创造性;剪刀加浆糊,将他人的已有结论或例子搬过来凑成的文章,既不应该公开发表,也不具备公开发表的条件。如关于三角形的正弦定理、余弦定理和射影定理的彼此的等价性,在С. И. 诺渥塞洛夫:《三角学专门教程》下册(高等教育出版社,1956年,第367~370页)中本来已有完善的证明,但是《数学教学》1957年第4期,《国内外中学数学》1985年第3期,《数学教师》1985年第9期,《数学通报》1991年第11期上仍旧有文章重复去谈这个问题,这种重复研究的现象,在我国中学数学教育杂志中依然相当普遍地存在着。

§ 1.2 数学教育论文的意义

数学教育的发展是一个不断地提出问题,进行实践和探索,继而解决问题的过程。数学教育理论(Theory of Mathematical Education)是一门新兴的正在形成中的学问,联合国教科文组织(UNESCO)1972年公布的一个文件《数学教学的新趋向》中曾经把数学教育理论比作正在匍匐爬行的婴儿,国际上普遍把它看成是朝阳行业(Growing Industry)。随着数学教育事业的发展,必然会产生大量的新情况,遇到众多的新问题,这在已有的教科书、数学参考书,现有的数学教育理论中找不到答案;因此我们必须开展数学教育研究(不仅是备课和演算习题),用新的对数学教育的规律性认识丰富原有的理论,有效地指导实践。数学教育论文是

联结已知与未知的细带，是思维物化的手段；数学教育是一门跨学科，它不仅关联到数学与教育学，而且也关联到心理学、哲学、逻辑学、思维科学、历史学、社会学和系统科学，这样一个复杂的思维系统，只有写在纸上，使之物化，才能严密完整。所以在数学教育研究中论文的撰写是不可缺少的一环，它的主要意义是：

一、数学教育论文探索数学教育规律，可以指导数学教育改革

数学教育改革的实质是使数学教育工作更加科学化，“教育要改革，教育科研需先行”。数学教育改革的决策必须有理论依据，才能提高决策的自觉性，减少盲目性。大到席卷大半个世界的新数运动，当前我国正在进行的为适应九年义务教育实施的课程教材改革；局部的如顾泠沅小组进行的上海市青浦县“尝试指导，效果回授”的数学教改实验；小的如教师个人进行的数学教学方法改革实验，都需要经过充分的理论准备，明确理论指导依据，在进行过程中还要不断地将实践经验上升为理论。如顾泠沅小组经过十几年教改探索，不断总结、提炼，1991年出版一本理论著作：《学会教学》，其中介绍了他们通过吸收近现代国内外有关学习理论的研究成果，在批判地继承我国传统学习理论的基础上，揭示出数学教学的四条基本原理，即情意原理、序进原理、活动原理和反馈原理，为进一步推广青浦经验指明了方向。

二、数学教育论文研究教学中的实际问题，有助于提高数学教学质量

数学教育论文是反映基础理论建设的，但是大量的还是反映当前数学教学中亟待解决的实际问题。数学教育论文具有理论性和学术性，从而也具有更大的普适性，正确的理论一旦被教师所接受，被教师吸收、内化，成为教师指导教学工作的认知定势，就会变成提高数学教学质量的物质力量。如最近有些论文研究“社会主义市场经济与初中数学”、“在形式化的抽象的数学学科中怎

样进行思想教育”、“数学会考中 E 级生的成因”、“初中学生平面几何思维水平（按 P. H. van Hiele 分类）的研究”，都是当前数学教学迫切需要解决或是对提高教学质量有直接意义的课题。

三、通过数学教育论文的撰写，可以提高教师的素质

科学研究的一个重要任务是提高教师的素质、培养学科带头人。钱伟长说得好：“教师不仅要进行教学工作，而且还要全力进行科学研究和学术创新的工作。那些只进行教学工作而不进行科研学术工作的教师，只能做到教死书的水平，缺乏发展的观点，从而贻误青年。”写论文是发展智力的手段，它可以将一个人的肤浅的、驳杂的、不系统的经验认识提高到深夜的、纯净的、系统的理论认识，从而提高他的理论水平和业务能力。日本学者大石后司甚至说：“写作是人类形成、社会形成、文化形成的基础。”

四、数学教育论文是进行学术交流的工具

一人、一地的经验与理论，如果不写成论文的形式，它的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，在世界各国传播；或者输入计算网络，供广大研究者随时检索。从时间上看，一个的寿命是有限的，波利亚活到 98 岁，可称为高寿，但他丰富而卓越的数学教育思想，也必须凭借文字著作才得以在各国长期流传下去。再有，对作者本人来说，自己的成果也只有写成论文，公开发表，才能得到实践的检验和群众的评鉴，不通过社会实践的反复检验，数学教育理论是难以趋于完善的。

五、数学教育论文是科研成果的结晶

数学教育科研成果如果写成论文，就意味着取得一种物化的形态，这样就容易得到社会的承认，而且其知识产权容易得到法律的保护，特别是当论文得到公开发表之后，尤其是这样。虽然我国著作权法规定的受到保护的著作权，并不限于已经公开发表的作品，也不限于文字作品，但是论文的正式公开发表，对于取

得法律对著作权的保护，无疑是更为有利的。

我国有 60 万中学数学教师，他们是数学教育第一线的实践工作者，长期以来，我国的社会风气是中学数学教师只要把书教好，似乎不必去进行数学教育研究，这种风气应该说是很落后的，不合乎时代的潮流。根据 1987 年江苏省抽样调查，初中数学教师中正式发表过教研文章和著作的约占总数的 6%，^{〔1〕} 这个很不理想的数学反映了绝大多数中学数学教师还未涉足数学教育科学研究。

教育活动是人类为了传递生产经验和生活经验，为改造和发展人类自身而进行的一种实践活动。教育实践是教育科研的源泉，随着人类社会的发展，教育实践中产生的问题越来越复杂，教育实践越来越带有探索的性质，从而本身也越来越带有科学研究的因素。作为一个数学教师，要想在数学教育实践中取得预期的效果，就不能仅仅依靠本人所具有的数学知识，只凭良好的教育愿望和固定不变的内容去进行教学；还必须研究教育的对象，研究如何调动教育对象的积极性和主动性，从中总结出数学教育的某些规律，然后再运用这些规律去指导实践；这个过程，实际上就是初步的数学教育科学研究了。正如联合国教科文组织有关部门所指出：在当今，从教师在教育体系中的作用来看，教师与研究人员的职责趋向于一致。

我们希望吸引更多的中小小学数学教师来从事科研，转变那种“有些老师只干不研，很少总结。有些老师总结是做了，但偏于经验地谈体会。科研型的教师比较少，事先就有目的、有计划地做实验的则实在太少”^{〔2〕} 的现象。中小数学教师应排除畏难情绪，转变那种认为搞科研与己无关，仅仅是科研专业人员和大学教师

〔1〕 全国初中三年级语数教学状况调查江苏省调查领导小组。初中数学教学中几个令人忧虑的问题。江苏教育（初中版），1989（3）。

〔2〕 金秋。“我国数学教育研究怎样才能达到国际交流水平”答问录。中学数学，1989（12），1~2。

的思想；要掌握数学教育科研和写论文的基本方法，注意阅读国内外数学教育文献资料；发挥中小学教师身处教学第一线的有利条件。中小学数学教师最了解数学教育中存在的矛盾和问题，最熟悉学生，容易接近和掌握研究的对象，具备进行调查和实验的良好条件。斯卡特金说：“教师是教学过程的直接创造者，是大量具体教学情境的创设者。”我们应认识到“没有个人的思考，没有对自己经验的总结，没有对自己经验寻根究底的精神，提高教学水平就是不可思议的。”（赞可夫语）我们要将教学和科研结合起来，形成“实践——研究——实践”教学和科研互相促进的良性依存关系。

第二章 数学教育科研方法

撰写数学教育论文必须以数学教育科研中取得成果为前提，而为了取得数学教育科研成果，必须先了解数学教育科研方法。数学教育科学研究是指系统地搜集和评价有关数学教育的信息的探索过程，其目的是认识我们所要研究的数学教育问题的本质及其规律，从而得出相应的结论。

目前，我国中学数学教师所发表的数学教育论文，形式较为单一，课题往往脱离国际数学教育发展的主流，特别是缺少调查、实验等实证性的科研论文。之所以产生这种现象，究其原因，是和广大中学数学教师不熟悉数学教育科研方法有关。与世界上其他国家相比，我国中小学数学教育质量并不低，但是这种教育质量在很大程度上是依靠教师的高强度劳动，挤压其他课程及学生的自由活动的时间取得的，而缺乏足够的数学教育科学理论的支持。为了迎接 21 世纪，进一步完善我国数学教育体系，使数学教育质量再上一个台阶，其关键是加强数学教育科学研究，使更多的中学数学教师掌握科研方法。我国著名教育家顾明远在《教育科学需要改善研究方法》（《杭州大学学报（自然科学版）》，第 12 卷第 4 期）一文上说过：我国“教育科学缺乏实际的验证”，“教育实验应该加强。”“我国教育科学还相当落后，我认为，这种落后主要表现在研究方法上。”

数学教育科研方法属于一般教育科研方法的范畴，本章介绍观察法、调查法、实验法、文献法和经验总结法等常用方法。至