

◎ 本书由广东优秀教育专著出版基金资助出版

数学教育国际比较的方法论研究

Methodology Research on International
Comparison in Mathematics Education

■ 吴晓红 \ 著

廣東省出版集團
廣東教育出版社



G633.6/44

2007

© 本书由广东优

的出版

数学教育国际比较的方法论研究

Methodology Research on International
Comparison in Mathematics Education

■ 吴晓红 \ 著

广东省出版集团

广东教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学教育国际比较的方法论研究/吴晓红著. —广州:
广东教育出版社, 2007. 5

ISBN 978 - 7 - 5406 - 6597 - 5

I. 数… II. 吴… III. 数学教学 - 教学法 - 对比研究 - 世界 IV. 01 - 42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 055502 号

广东教育出版社出版

(广州市环市东路 472 号 12 - 15 楼)

邮政编码: 510075

网址: <http://www.gjs.cn>

广东新华发行集团股份有限公司经销

肇庆新华印刷有限公司印刷

(肇庆市星湖大道)

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 11.125 印张 270 000 字

2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

印数 1 - 3 000 册

ISBN 978 - 7 - 5406 - 6597 - 5

定价: 19.00 元

质量监督电话: 020 - 87613102 购书咨询电话: 020 - 34120440



广东优秀教育专著出版基金 管理委员会

- 主任：胡国华 中共广东省委宣传部副部长
王屏山 广东省原副省长、九年义务教育教材（沿海地区）编委会原主任
- 副主任：张泰岭 广东省教育厅副厅长
陈俊年 广东省新闻出版局局长
朱仲南 广东省新闻出版局副局长
华同旭 广州市教育局局长
杨柏生 深圳市教育局局长
黄尚立 广东省出版集团有限公司董事长
王桂科 广东省出版集团有限公司总经理
- 成员：许建国 广东省新闻出版局新闻出版管理处处长
李夏铭 广东省出版集团有限公司副总经理
卢锡铭 广东省出版集团有限公司副总经理
曾宪志 广东教育出版社社长
曾大力 广东教育出版社总编辑



广东优秀教育专著出版基金 评审委员会

- 顾 问：许嘉璐 全国人大常委会副委员长、北京师范大学教授
顾明远 中国教育学会会长、北京师范大学教授
李连宁 教育部基础教育司司长
王国健 华南师范大学校长、教授
赵学漱 中央教育科学研究所研究员
黄尚立 广东省出版集团有限公司董事长、编审
卢锡铭 广东省出版集团有限公司副总经理、编审
- 主任委员：曾宪志 广东教育出版社社长、编审
- 成 员：苏式冬 广东教育学院教授
唐 迅 广州大学教学与师范教育研究所副教授
张积均 广东教育出版社编审
李 萍 中山大学党委副书记、副校长、教授、博导
郭 鸿 广东省教育学会秘书长、特级教师
麦 曦 广州市教育局教学研究室主任、特级教师
刘劲予 广东教育学院院长、教授
郭思乐 广东省教育科学研究所所长、研究员、博导
冯增俊 华南师范大学国际与比较教育研究所所长、教授、博导
伍柳亭 广东省教育学会副会长、副研究员
高凌飏 华南师范大学教授、博导
吴惟粤 广东省教育厅教研室主任、编审
曾大力 广东教育出版社总编辑、编审
周伟励 广东教育出版社副社长、编审

目 录

导 言

数学教育国际比较的方法论研究：一个亟待开展的重要课题

上 编

- 第一章 数学教育国际比较的兴起** (23)
- 第一节 数学教育国际比较：一个世界关注的热点话题**
 (23)
- 第二节 数学教育国际比较：从边缘到热点** (39)
- 第二章 中国的数学教育国际比较** (63)
- 第一节 中国的数学教育国际比较的概况分析** (64)
- 第二节 中国的数学教育国际比较的研究范式** (89)

中 编

第三章 数学教育国际比较的可比性问题	(113)
第一节 对可比性的质疑	(114)
第二节 对可比性的理解	(115)
第三节 对可比性的释疑	(131)
第四章 数学教育国际比较的目的及其价值体现	(139)
第一节 数学教育国际比较的目的	(140)
第二节 数学教育国际比较的价值体现	(163)
第五章 追求数学教育国际比较的客观性	(175)
第一节 数学教育国际比较的客观成分	(176)
第二节 影响数学教育国际比较的主体因素	(181)
第三节 发挥主观能动性, 追求客观性	(185)
第六章 反思数学教育国际比较的内容	(195)
第一节 数学课程的比较	(196)
第二节 数学课堂教学的比较	(205)
第三节 学生成就的比较	(215)
第七章 审视数学教育国际比较的研究结论	(227)
第一节 结论的情景性: 表面与内涵	(228)
第二节 结论的多样性: 相容与冲突	(239)
第八章 数学教育国际比较的理论透视	(255)
第一节 比较对象之间的关系: 共性与差异	(255)
第二节 比较研究的思维方式: 分解与综合	(262)
第三节 比较研究的范围与深度: 拓宽与深化	(269)

下 编

第九章 数学课程改革与数学教育国际比较成果的运用	
.....	(285)
第一节 数学课程改革与数学教育国际比较	(286)
第二节 审视数学教育国际比较成果的运用	(293)
第三节 数学教育国际比较视野下的中国数学课程	
改革	(302)
第四节 数学教育国际比较中的文化问题	(310)
结束语	(315)
参考文献	(319)
后记	(345)

导 言

数学教育国际比较的方法论研究：一个亟待开展的重要课题

一、方法论研究的背景和现状

1. 方法论研究的背景

随着全球化和教育国际化趋势的不断增强，数学教育的国际交流与合作日益频繁，各国数学教育的联系普遍加强，相互的交流与合作已成为一个国家数学教育健康发展的不可缺少的条件。相应地，数学教育国际比较得到了很大发展，并对各国数学教育的发展产生重大影响，已受到社会各界的广泛关注，成为一个有广阔前景并处于发展中的研究课题。无论在国际上还是在中国，数学教育国际比较都呈现出欣欣向荣的景象。

(1) 国际背景。

早在 20 世纪初，国际数学教育委员会（The International Commission on Mathematical Instruction，缩写 ICMI）就进行了数学教育的国际比较研究。例如，“来自匈牙利的关于各种改革成果的综合论述，来自美国的关于课程与教师培训的国际比较”^①。伴随着全球化对数学教育产生的重大影响，各国数学教育跨越民族界限而走向国际化的发展，不仅各国出国留学人数不断增加，而且出现了许多跨国的数学教育理论与实践研究，数学教育的国际化给国际比较研究创造了更多机会与条件。国际教育成就评估协会（International Association for the Evaluation of Educational Achievement，缩写 IEA）的诞生，特别是，IEA 所进行的几次大规模国际数学研究，好似给数学教育国际比较注入了强心剂，数学教育国际比较成为备受关注的领域，并得到空前的快速发展。自第一次国际数学研究（The First International Mathematics Study，缩写 FIMS）之后，IEA 又进行了第二次国际数学研究（The Second International Mathematics Study，缩写 SIMS）、第三次国际数学与科学研究（The Third International Mathematics and Science Study，1995 年，缩写 TIMSS）。大规模国际数学研究的成功，又带来了 TIMSS1999、TIMSS2003，以至于 TIMSS 成为 Trends in Mathematics and Science Study 的代名词。不仅 IEA 进行国际大规模调查研究，其他一些国际比较研究机构、大规模研究项目也不断出现。例如，教育进步国际评价（International Assessment of

^① Jeremy Kilpatrick. A History of Research in Mathematics Education. In Douglas A. Grouws (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching And Learning*. Macmillan Publishing Company, p. 6.

Educational Progress, 缩写 IAEP) 在 1988 年对六个国家 12 个教育系统进行了国际比较研究, 之后又有 IAEP1991 研究。国际学生评价程序 (The Programme for International Student Assessment, 缩写 PISA) 是一项面向 15 岁学生的国际性评价, 在数学教育、国际比较中有着巨大影响, 继 PISA2000 后, 又有了 PISA2003、PISA2006。

相对于大规模的研究而言, 各种中、小规模数学教育国际比较更为活跃。例如, 关于美国达拉斯城与澳大利亚、加拿大、英国、法国、瑞士、瑞典等国家学生数学成就的比较研究 Dallas Times-Herald Survey; Harnisch 与其同事进行的日本与美国的数学教育国际比较研究 Japan/Illinois Study; Song 与 Ginsburg 对韩国和美国儿童进行的数学思维的比较研究; Michigan 研究在 1979—1980 年对日本仙台、台湾台北和美国大城市明尼阿波利斯的一年级和五年级学生、教师、校长和家长进行了考察, 之后, 又于 1985—1986 年对日本仙台、台湾台北和美国芝加哥的数学教育进行了研究; Fuson、Stigler 及 Barsch 比较研究了许多国家教科书中加减主题的编排; Stevenson 和 Bartsch 调查了美国和日本教科书的内容;^① Caijinfa 进行了一系列关于中美儿童数学问题解决的比较研究等等。

总之, 关于数学的国际比较是国际大规模评价比较研究的重点, 数学教育国际比较已成为世界数学教育研究的一个重要课题、热点问题, 例如, “不同文化传统背景下的数学教育: 东亚与西方的比较” 是 TIMSS1995 以及 ICMI 所组织的研究专

^① David F. Robitaille, Kenneth J. Travers, International Studies of Achievement in Mathematics. In Douglas A. Grouws (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Macmillan Publishing Company, pp. 687 - 709.

题，第十届国际数学教育大会（International Congress on Mathematical Education，2004年，缩写 ICME10）讨论组的议题之一就是“数学教育国际比较”。

（2）中国情况。

一方面，中国数学教育正走向世界，其国际地位在不断提高，中国数学教育正呈现崛起之势，这使得中国的文化教育传统及其价值也得到了日益广泛的关注。另外，国际大规模研究表明，东西方学生数学成就存在显著差异，而中国是东亚儒家文化的核心，这进一步引起了世界学者对中国的关注。国际学者、国际研究机构都不断将中国作为数学教育国际比较的对象。例如，ICMI 于 2002 年在中国香港举办了“不同文化传统背景下的数学教育：东亚与西方的比较”专题研讨会，其中不仅中国学者（包括内地、香港、澳门、台湾）、旅外华人学者占有相当大的比例，而且提交的会议论文中，关于中国的数学教育国际比较的论文数量遥遥领先。可以说，东西方数学教育国际比较已成为数学教育国际比较的热点，而有关中国的数学教育国际比较正处于人们聚焦的核心地带。

另一方面，中国的改革开放使得世界更加容易了解、研究中国，同时，更重要的是中国与国际数学教育的合作与交流日益增加，中国学者可以有更多的机会走向世界，以各种方式出国学习者不断增加，这些为从事国际比较提供了便利条件。例如，许多中国留学人员都以国际比较作为研究课题，而旅外学者更是充分发挥自己的优势，充分利用对不同文化教育的了解以及从事国际比较的便利条件，积极进行数学教育国际比较。另外，由于香港这一国际化城市的特殊地位和文化氛围，东西方文化在香港得以直接交会与整合，特别是，香港是多次大规模国际数学成就测试的对象，这使得香港学者的工作走在中国

数学教育国际比较研究的前列，成为中国数学教育国际比较研究的一支主要力量。对中国内地而言，数学课程的国际比较是改革的一个重要背景，改革的基本理念就是以西方国家教育理论为基础，因此，国内许多学者也积极投入到数学教育的国际比较研究中来。

可见，数学教育国际比较已受到华人学者越来越多的关注，关于中国的数学教育国际比较正出现良好的积极上升态势，在中国，数学教育国际比较已成为数学教育研究的一个重要课题。

一般地说，人们已清楚地认识到在国际背景下研究数学教育的重要性，并在现实中积极进行着数学教育的国际比较。正如国际著名数学教育家 A. Bishop 在其所主编的《数学教育国际手册》一书的前言中所指出的，“数学教育是一项国际性的事业……一个思想或一种实践并不能由一个国家直接移植到另一个国家，但人们无疑可以从具有不同哲学、进行着不同实践的其他同行的经验中学到很多东西。其他国家、其他同行的经验可以为他自己的经验提供有趣的对照”^①。因此，有理由相信，随着全球化趋势和教育国际化趋势的不断增强，将会有更多的学者从事国际比较研究，也会有更多的研究成果出现，数学教育国际比较会更加兴旺。

2. 方法论研究的现状

以上表明，数学教育国际比较已成为一个有广阔前景并处于发展中的研究课题，成为世界数学教育关注的一个热点问题。然而，相对于具体的数学教育国际比较的欣欣向荣景象而

^① A. Bishop. *International Handbook of Mathematics Education*. Kluwer, 1996, 3.

言，数学教育国际比较的方法论研究却十分匮乏，数学教育国际比较也存在一定的局限性，突出表现为实证研究的繁荣与理论研究的匮乏。

第一，从整体上看，当前的研究主要局限于各个具体的研究工作，缺乏整体上的理论建设，即元理论的研究，特别是缺乏比较研究的方法论层次上的理论研究。

第二，对每一个具体的研究而言，主要在实证层面上开展，理论分析的视角不够开阔，分析深度有待进一步深化。

具体地说，就当前研究现状来看，国际上有少数学者积极进行方法论的探讨，诸如 David Clarke、Gabriele Kaiser 等学者，他们主要从方法论角度审视数学教育国际比较，特别指出国际大规模比较研究在方法论上存在的问题。而每次国际大规模比较研究结果一出台，都有关于国际比较研究的若干争论，其中对于比较研究有效性、公平性等方法论层面的质疑是人们争论探讨的主要内容。例如，许多学者对 IEA、PISA 等大规模数学成就的国际比较，特别是国际比较的国家排名提出了强烈的质疑。Feledental 认为 FIMS 中没有考虑“学习机会”对学生成就的影响，忽视了对课程因素的考察，是“拿苹果和橘子比较”。Clarke、Berliner、Wang 等学者提出，平均成绩掩盖、忽视了国家内部文化的多样性。^① 对于 TIMSS 中美国二年级学生较低的数学成就，一些学者认为 TIMSS 研究对于美国学生并不公平，存在方法论上的问题，比如，其他国家测试的学生是被精心挑选的，并不是所有学生都学习了测试的内

^① David Clarke. Developments in International Comparative Research in Mathematics Education: Problematising Cultural Explanations. Pre-conference Proceedings of ICMI Comparative Study Conference, 2002, 香港. pp. 7-16.

容；美国学生的年龄比其他一些国家学生的年龄低，学习年限也相对偏少。^① 这些方法论层面的质疑与探讨对于数学教育国际比较的发展有极大的促进作用，但这些探讨主要是针对一些具体问题，相对而言较为零散，缺乏关于方法论研究的系统性。

就中国而言，郑毓信首先清楚地认识到了对数学教育国际比较进行方法论研究的重要性，并在多种场合进行说明，但国内只有郑先生著文探讨“数学教育国际比较研究的合理定位与方法论”^② 问题，关于数学教育国际比较的方法论研究在中国基本上是空白。

因此，整体来看，数学教育国际比较的方法论研究是世界性前沿课题，但研究力量还非常薄弱，国内研究则基本上是空白。

另外，就具体的研究而言，当前的数学教育国际比较主要在实证层面展开。虽然许多研究较为重视数据和事实资料，但其中一些研究或者缺乏必要的理论框架，或者缺乏自己独立的见解，而且许多比较研究还停留在描述层面，只是对比较对象的相关属性进行简单的对比罗列，缺乏对背景因素的考察，缺乏进一步的分析研究，也就缺乏一定的深度。即使在 TIMSS 以及 ICMI 所组织的“不同文化传统背景下的数学教育：东亚与西方的比较”的专题研讨会——香港会议上，许多研究论文也主要是对数学教育相关问题的对比罗列。因此，方法论问

① Forgione Jr., Pascal D., Responses to Frequently Asked Questions about 12th-grade TIMSS, Phi Delta Kappan, Jun98, Vol. 79 Issue 10, p. 769.

② 郑毓信：《数学教育国际比较研究的合理定位与方法论》，载《上海师范大学学报》（哲学社会科学·基础教育版），2004（3）。

题探讨得少并不说明数学教育国际比较尚不存在严重的方法论问题，而恰恰表明研究主体方法论意识的薄弱，人们只关注具体的比较研究而尚未深思过比较研究的方法论问题。从而，数学教育国际比较迫切需要提高研究水平，有必要自觉以方法论为指导进行研究。

总之，数学教育国际比较的现状是：一方面，数学教育国际比较需要自觉以方法论为指导提高比较研究的水平；另一方面，关于数学教育国际比较的方法论研究十分匮乏。因此，迫切需要进行数学教育国际比较的方法论研究，这也正是促使本书写作的一个重要原因。

二、方法论研究的意义

一门学科在发展过程中会出现各种不可避免的问题，诸如世界观、方法论、学科结构等，而任何一门学科的产生与发展都与其方法论的确立和不断完善相伴而行。因此，当一门学科发展到一定阶段时，为使其更好地发展，必须进行整理性工作，特别是进行方法论层面的理论研究，通过梳理、分析、建设，提高研究的理论水平，促进研究者从事研究的自觉性。同时，任何研究如果缺乏理论基础，仅仅局限于经验水平，也难以获得大的进展。例如，几何学起源于田亩地界的勘测，但几何学的发展得益于希腊人对古埃及经验几何的改造；如果说欧氏几何还有一定的直观意义，那么在希尔伯特的几何基础中点、线、面便可以桌子、椅子、啤酒杯等只要满足公理条件的任何东西了。可以说，正是对现实的超越，数学才获得了无限的发展。可见，在一门学科发展到一定水平以后，随着人类认识水平的提高以及学科发展的需要，有必要对其进行方法论

探讨，有必要进行理论提升。因此，在一定意义上，一门学科的方法论水平，可以成为衡量这门学科成熟度的重要标志，而方法论的发展也必将成为促进学科成熟度提高的最根本手段。

数学教育国际比较是正在兴起的研究领域，在其探索、建立、发展的过程中，自然也会出现一系列问题，也面临着进行方法论研究的要求。当前，数学教育国际比较很大程度上都局限于具体的实证研究工作，而且许多研究还停留在描述层面，其重要原因就是没有自觉以方法论为指导进行研究，也缺乏指导研究的方法论原则。“工欲善其事，必先利其器”，因此，在数学教育国际比较蒸蒸日上的今天进行数学教育国际比较的方法论研究，对于促进本学科发展的重要性是不言而喻的。为了促进数学教育国际比较的发展，进行数学教育国际比较的方法论研究，具有重大的理论和现实意义。

1. 理论意义

第一，数学教育国际比较是世界数学教育研究的前沿性课题，但方法论研究却十分匮乏，因此，对数学教育国际比较进行方法论探讨将填补国内理论研究的空白，丰富和发展数学教育理论；

第二，梳理中国数学教育国际比较的现状，促进我们对自身研究现状及特点的认识，提高理论研究水平；

第三，给出中国数学教育比较的研究范式，让世界数学教育比较学界更好地了解中国的相关研究，为世界数学教育比较研究作出贡献。

2. 现实意义

第一，本研究是关于数学教育国际比较的方法论探讨，因此，能对数学教育国际比较提供方法论指导，有助于更好地从