

广东省教育科学“十二五”规划重点研究项目“基于行动学习的教师专业发展
途径探索——以学科教学知识发展为例”（批准号：2012ZQJK007）研究成果

小学数学教师 MPCK 调查与分析

——以广东省为例

鲍银霞◎著



广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

广东省教育科学“十二五”规划重点研究项目“基于行动学习的教师专业发展
途径探索——以学科教学知识发展为例”（批准号：2012ZQJK007）研究成果

小学数学教师 MPCK 调查与分析

——以广东省为例

XIAOXUE SHUXUE JIAOSHI
MPCK
DIAOCHA YU FENXI
——YI GUANGDONGSHENG WEILI

鲍银霞◎著

MPCK



广东高等教育出版社
Guangdong Higher Education Press

• 广州 •

内容简介

本书呈现的是一项教育调查研究结果。作者基于国内外相关研究成果和一线教师的实践经验,研制了小学数学教师数学学科教学知识(MPCK)调查工具,并以广东省为例,进行了小学数学教师MPCK调查。本研究回答了“小学数学教师MPCK现状如何”这一问题,具体来说,调查了小学数学教师MPCK在内容维度、学生维度和教学维度的状况,明确了不同地区小学数学教师MPCK的差异,探究了不同背景特征(性别、学历、教龄等)小学数学教师MPCK的差异。本研究运用了规范的教育调查研究方法,可为一线教师开展教育调查研究提供示范和引领。本研究结论可为小学数学教师政策制定、教师教育课程重建和教师管理制度改革提供服务和实证支持。

本书可供小学数学教师和小学数学教研员研修使用,可作为师范院校相关专业师范生和教师继续教育相关学科的学员学习参考书,可供中小学数学教育研究者参考使用,也可作为教师拟开展教育调查研究的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

小学数学教师MPCK调查与分析:以广东省为例/鲍银霞著. —广州:广东高等教育出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-5361-5997-6

I. ①小… II. ①鲍… III. ①小学数学课-师资培养-广东 IV. ①G623.502

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第195677号

出版发行	广东高等教育出版社
	社址:广州市天河区林和西横路
	邮编:510500 营销电话:(020) 87554153 87553735
	http://www.gdgjs.com.cn
印 刷	佛山市迎高彩印有限公司
开 本	787毫米×1 092毫米 1/16
印 张	16.5
字 数	314千
版 次	2017年8月第1版
印 次	2017年8月第1次印刷
定 价	49.00元

(版权所有,翻印必究)

序

教师是教育事业发展的基础，是提高教育质量、办好人民满意教育的关键。教师专业发展是世界各国共同关注的焦点，也是我国教育研究的重要内容之一。当前，促进教师队伍专业化发展，已经成为一种国际共识与行动。教师专业发展涉及职业道德、专业理念、专业知识、专业能力和专业情意等多个方面，其中专业知识是专业发展的基础和重点。专家型教师的特质是拥有大量相关专业领域的知识，以及能够将这些知识高度组织化与结构化。因此，对教师专业知识的研究，可以成为促进教师专业发展的重要突破口。

基于对教师专业知识重要性的认识，广东省教育研究院的鲍银霞老师确定了“广东省小学数学教师 MPCK 的调查与分析”作为她的博士论文题目，对小学数学教师专业知识的核心成分——数学学科教学知识（MPCK）进行了实证研究。该研究对国内外有关学科教学知识（PCK）和数学学科教学知识（MPCK）的相关文献进行了梳理和分析，建立了具有本土特色的小学数学教师 MPCK 调查工具，采用问卷调查和访谈相结合的方法对小学数学教师 MPCK 进行了现状调查，深刻地反映了小学数学教师 MPCK 的现实状况，明确了所存在的问题。该研究重点突出、过程规范、写作思路清晰、逻辑性强，显示出作者具备从事数学教育领域相关研究的扎实理论功底。

作者基于实证研究得出了“小学数学教师 MPCK 的内容维度相对最为薄弱”等主要结论，并且从教师政策制定、教师教育课程重建和教师管理制度改革等方面提出了对策及建议。该研究对于改进小学数学教师管理与培训、指导小学数学教学实践等方面具有较强的理论价值与实践意义。希望鲍银霞老师基于现有的研

究结果，深入开展小学数学教师 MPCK 发展的机制、途径及方法策略研究。另外，教与学是一个知情交融的过程，需要进一步加强对小学数学教师 MPCK 情感维度的研究。

以此为序。存之共勉。



2017 年 6 月 18 日

目 录

第一章 导论/1

第一节 研究背景/1

- 一、我国义务教育改革发展对教师队伍建设提出了新要求/1
- 二、我国义务教育数学教师专业素养有待提升/4
- 三、我国小学数学教师 MPCK 评价研究亟须加强/5

第二节 研究意义/8

- 一、有利于丰富和发展 MPCK 理论/8
- 二、有利于改进小学数学教学和教师教育实践/9
- 三、有利于为制定教师政策提供参考/9

第三节 概念界定/10

- 一、知识的概念/10
- 二、教师知识的概念/12
- 三、学科教学知识 (PCK) 的概念/13
- 四、数学学科教学知识 (MPCK) 的概念/14
- 五、教师背景特征变量的界定/14

第四节 研究问题与本书结构/15

- 一、研究问题/15
- 二、本书结构/16

第二章 文献述评/17

第一节 PCK 和 MPCK 概念研究/17

- 一、PCK 概念研究/17
- 二、MPCK 概念研究/28

第二节 数学教师 MPCK 对数学教与学的影响研究/34

- 一、数学教师 MPCK 对其教学实践的影响/34
- 二、数学教师 MPCK 对学生数学学习的影响/37

第三节 数学教师 MPCK 现状研究/41

- 一、数学教师 MPCK 的现状考察/41
- 二、数学教师 MPCK 的跨文化比较研究/51
- 三、不同特征数学教师 MPCK 的差异探析/54

第四节 数学教师 MPCK 评价工具研究/62

- 一、MPCK 定量测试工具/62
- 二、MPCK 质性评价工具/74

第五节 总结与评价/84

- 一、已经取得的研究成果/84
- 二、有待进一步研究的问题/86

第三章 研究方法/88

第一节 研究的分析框架和技术路线/88

- 一、分析框架/88
- 二、技术路线/90

第二节 样本的选取/91

- 一、问卷调查样本/91
- 二、个别访谈样本/94

第三节 数据的收集/95

- 一、问卷调查/95
- 二、个别访谈/95

第四节 数据的处理与分析/96

- 一、问卷调查数据的处理与分析/96
- 二、个别访谈数据的处理与分析/96

第四章 小学数学教师 MPCK 调查问卷的建立/97

第一节 MPCK 问卷的初步建立/97

- 一、MPCK 评价框架的建立/97
- 二、调查内容主题的选择/99
- 三、问卷的初步编制/101

第二节 预研究及问卷修改/102

- 一、预研究样本/102
- 二、预研究实施/103
- 三、预研究结果统计与分析/104

四、对问卷的修改/105

第三节 MPCK 问卷的正式建立/106

一、问卷概况/106

二、试题分布/108

三、试题示例/109

四、信度与效度检验/111

第四节 MPCK 问卷评分标准的研制/112

一、客观题的评分标准/112

二、主观题的评分标准/113

三、评分者一致性信度检验/115

第五章 小学数学教师 MPCK 总体状况描述/116

第一节 教师 MPCK 的总体表现/116

一、教师 MPCK 的成绩描述/116

二、教师 MPCK 的水平分布/117

三、教师 MPCK 在三个维度的总体表现/118

第二节 教师 MPCK 在内容维度的具体表现/119

一、教师对所任教的数学内容知识的掌握情况/120

二、教师对所任教的数学内容知识之间相互联系的掌握情况/122

第三节 教师 MPCK 在学生维度的具体表现/125

一、教师关于学生数学学习认知序列的认识情况/126

二、教师关于学生数学学习难点及原因的认识情况/127

三、教师关于学生数学学习中典型错误及其原因的认识情况/127

四、教师关于学生数学问题的答案或观点的预测、解释和利用的认识情况/128

第四节 教师 MPCK 在教学维度的具体表现/130

一、教师关于突破教学重难点的方法策略知识/131

二、教师关于帮助学生建立数学观念的方法策略知识/133

三、教师关于帮助学生纠正学习错误的方法策略知识/135

四、教师关于特定数学内容的教学表征知识/137

五、教师关于为学生提供适切的学习评价与反馈的知识/139

第六章 不同地区小学数学教师 MPCK 差异分析/141

第一节 不同区县教师 MPCK 差异分析/141

一、不同区县教师 MPCK 总体差异分析/141

二、不同区县教师 MPCK 三个维度的差异分析/144

第二节 城乡教师 MPCK 差异分析/146

- 一、城乡教师 MPCK 的总体差异分析/146
- 二、城乡教师 MPCK 的具体差异分析/149

第七章 不同背景特征小学数学教师 MPCK 差异分析/155

第一节 不同个人特征教师 MPCK 差异分析/155

- 一、男女教师 MPCK 差异分析/155
- 二、不同年龄教师 MPCK 差异分析/157

第二节 不同教育背景教师 MPCK 差异分析/159

- 一、不同学历程度教师 MPCK 差异分析/159
- 二、不同学科背景教师 MPCK 差异分析/160

第三节 不同教学经验教师 MPCK 差异分析/162

- 一、不同教龄和不同小学数学教龄教师 MPCK 差异分析/162
- 二、不同职称教师 MPCK 差异分析/164
- 三、不同任教经历教师 MPCK 差异分析/165

第八章 研究结论与建议/168

第一节 MPCK 调查工具的建立/168

- 一、MPCK 调查工具的构成/168
- 二、MPCK 调查工具的特点/169
- 三、MPCK 调查工具的价值/169

第二节 研究结论与讨论/170

- 一、小学数学教师 MPCK 的内容维度相对最为薄弱/170
- 二、小学数学教师 MPCK 存在着显著的省域和市域差异/171
- 三、城乡接合部与农村小学数学教师 MPCK 发展是薄弱环节/172
- 四、不同性别、学科背景和职称的小学数学教师 MPCK 不具有显著差异/172
- 五、不同学历和任教年级经历的小学数学教师 MPCK 具有显著差异/174
- 六、不同年龄和教龄的小学数学教师 MPCK 差异呈现出复杂态势/174

第三节 建议/175

- 一、加强省级统筹力度，缩小教师专业发展的地区差异/175
- 二、重构小学数学教师教育课程内容，促进教师 MPCK 发展/176
- 三、改进教师管理制度，保障各类小学数学教师专业成长机会/176
- 四、实行更开放的教师政策，吸收不同专业背景人员进入小学数学教师队伍/177

第四节 局限与展望/177

一、研究局限/177

二、研究展望/177

附录/179

1. 小学数学教师 MPCK 调查有效问卷的样本教师人口学特征/179
2. 小学数学教师 MPCK 调查内容主题选择的征求意见函/182
3. 小学数学教师 MPCK 预研究问卷/183
4. 小学数学教师 MPCK 调查问卷内容效度的专家函询表/193
5. 小学数学教师 MPCK 调查问卷/195
6. 小学数学教师 MPCK 调查问卷的评分标准/203
7. 小学数学教师 MPCK 访谈问卷/213
8. 不同区县小学数学教师 MPCK 三个维度的差异分析/216
9. 城乡小学数学教师 MPCK 差异分析/219
10. 城乡小学数学教师 MPCK 在 16 道题目上的差异分析/221
11. 不同年龄小学数学教师 MPCK 差异分析/226
12. 不同学科背景小学数学教师 MPCK 差异分析之二/228
13. 不同教龄小学数学教师 MPCK 差异分析/231
14. 不同小学数学教龄的小学数学教师 MPCK 差异分析/233

参考文献/235

中文文献/235

英文文献/242

后记/249

第一章 导 论

本书呈现的是一项关于小学数学教师数学学科教学知识（Mathematics Pedagogical Content Knowledge，简称 MPCK）现状调查的研究。本章包括四节内容，第一节概述研究背景，第二节阐明研究意义，第三节界定核心概念，第四节陈述研究问题并介绍本书结构。

第一节 研究背景

我国义务教育改革发展对教师队伍建设提出了新的要求——要大力提升数学教师专业发展水平。在这一背景下，开展小学数学教师 MPCK 研究具有迫切性和必要性。

一、我国义务教育改革发展对教师队伍建设提出了新要求

改革开放以来，我国基础教育稳步发展，不断取得新突破，其重要标志之一是全面完成了普及九年义务教育目标，实现了“有教无类”的千年夙愿和义务教育的百年梦想。^① 人民群众对教育的需求从“有学上”向“上好学”转变，从要求“起点公平”向要求基于“起点公平”的“过程公平”转变。当前，我国义务教育迈入一个追求优质均衡发展的新阶段，推动内涵式发展，全面提升教育质量，促进教育公平，成为我国新时期教育工作的重心，而教师队伍建设则是重中之重。为适应新时期要求，我国教师队伍建设

^① 我国自 1986 年实施义务教育法以来，义务教育普及程度不断提高。1996 年，全国有 1 477 个县（市、区，含 43 个团场）通过了国家“两基”（基本实施九年义务教育和基本扫除青壮年文盲的简称）评估验收，人口覆盖率为 52.36%；2006 年，全国有 2 973 个县（市、区、团场）通过了国家“两基”评估验收，人口覆盖率达到 98%；2011 年底，全国所有省（直辖市、自治区）都实现了“两基”目标，向世界宣布我国全面普及了义务教育，成为中国教育史上的一座里程碑。

亟待实现从关注数量扩张向注重专业发展的彻底转变,从注重学历提升向聚焦专业素养整体提高的彻底转变,从外源性专业发展向内源性专业发展的彻底转变。

“十二五”以来,国家出台了一系列关于加强教师队伍建设的文件,提出了“严格教师资质,提升教师素质,努力造就一支师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力的高素质专业化教师队伍”的发展目标^①,制定了中小学教师专业发展标准,明确了深化教师教育改革、加强中小学教师培训工作要求,特别强调要重视农村教师队伍建设。^②在这一背景下,各地也加强了教师队伍建设力度,加大财政投入、落实“国培计划”、实施“强师工程”,促进教师队伍专业化发展。例如,2012年,《广东省人民政府关于全面实施“强师工程”建设高素质专业化教师队伍的意见》的颁布,统筹规划和引领了全省教师队伍专业化建设。依据这份文件精神,在“十二五”期间,广东省级财政每年从新增教育经费中安排5亿元作为“强师工程”专项经费,对教师队伍建设重视的力度之大,前所未有。^③当前,加强中小学教师队伍建设、促进教师专业发展,已经成为一种全国性的共识与行动。

然而,我国中小学教师队伍建设中还有着一些突出问题,具体表现

① 国家中长期教育改革和发 展规划纲要工作小组办公室. 国家中长期教育改革和发 展规划纲要(2010—2020年)[EB/OL]. (2010-07-29). http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/info_list/201407/xxgk_171904.html.

② “十二五”期间,我国先后颁布了《教育部关于大力推进教师教育课程改革的意见》(教师〔2011〕6号)、《国务院关于加强教师队伍建设的意见》(国发〔2012〕41号)、《教育部关于印发〈幼儿园教师专业标准(试行)〉〈小学教师专业标准(试行)〉和〈中学教师专业标准(试行)〉的通知》(教师〔2012〕1号)、《教育部 中央编办 国家发展改革委 财政部 人力资源和社会保障部关于大力推进农村义务教育教师队伍建设的意见》(教师〔2012〕9号)、《教育部 国家发展改革委 财政部关于深化教师教育改革的意见》(教师〔2012〕13号)、《教育部关于印发〈义务教育学校校长专业标准〉的通知》(教师〔2013〕3号)、《教育部关于深化中小学教师培训模式改革 全面提升培训质量的指导意见》(教师〔2013〕6号)、《教育部关于实施全国中小学教师信息技术应用能力提升工程的意见》(教师〔2013〕13号)、《教育部关于实施卓越教师培养计划的意见》(教师〔2014〕5号)、《教育部 财政部关于改革实施中小学幼儿园教师国家级培训计划的通知》(教师〔2015〕10号)和《国务院办公厅关于印发乡村教师支持计划(2015—2020年)的通知》(国办发〔2015〕43号)等一系列政策文件,反映了国家对教师队伍建设的高度重视。

③ 广东省人民政府. 广东省人民政府关于全面实施“强师工程”建设高素质专业化教师队伍的意见[EB/OL]. (2012-08-17). http://zwgk.gd.gov.cn/006939748/201208/t20120830_341460.html.

为:教师队伍整体素质有待提高,队伍结构不尽合理,教师管理体制机制有待完善,农村教师职业吸引力亟待提升,教师专业发展的有效路径需要深入探索,等等。^①在这些问题中,教师专业发展是核心,优质师资培养是关键。提升教师专业素质,必须深化中小学教师培训改革,“加强教师培训需求调研。根据实施素质教育的要求,并针对不同类别、层次、岗位教师的需求,以问题为中心,案例为载体,科学设计培训课程,丰富和优化培训内容,不断提高教师培训的针对性和实效性”^②。

教师专业发展涉及职业道德、专业理念、专业知识、专业能力和专业情意等多个方面,其中专业知识是专业发展的基础和重点。认知心理学关于专业知识或技能(expertise)的研究表明,专家的出色表现在于拥有大量特定专业领域的知识,以及能够将这些知识高度组织化与结构化。^③教师的专业化同样需要有坚实的专业知识基础,这一点已经得到国内外教育研究领域的广泛认同。例如,美国霍姆斯小组(Holmes Group, 1986、1990、1995)撰写的《明日之教师》(*Tomorrow's Teachers*)、《明日之学校》(*Tomorrow's Schools*)、《明日之教育学院》(*Tomorrow's Schools of Education*)三份报告,均强调教师专业知识对于学生学习的重要性。在我国,“要给学生一杯水,教师要有一桶水”的比喻老少皆知。我国2012年公布的中小学及幼儿园教师专业标准将专业知识作为教师基础性的专业素养。^④当前,从教师专业知识特别是教学实践中所使用的知识角度来探究教师专业发展问题是教师教育研究的一个热点,丰富和优化教师知识是促进教师专业发展的重要抓手。基于对教师专业知识重要性的认识,以广东省小学数学教师为研究对象,本研究对小学数学教师专业知识的核心成分——数学学科教学知识(MPCK)进行现状调查,旨在探究小学数学教师MPCK所存在的具体问题,为提高小学数学教师教育的针对性和有效性提供实证依据。

① 国务院办公厅. 国务院关于加强教师队伍建设的意见 [EB/OL]. (2012-08-20). http://www.gov.cn/jwqk/2012-09/07/content_2218778.htm.

② 教育部. 教育部关于大力加强中小学教师培训工作的意见 [EB/OL]. (2011-01-04). <http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s4559/201101/114220.html>.

③ 李琼. 教师专业发展的知识基础:教学专长研究 [M]. 北京:北京师范大学出版社, 2009: 1.

④ 具体参见教育部文件:《教育部关于印发〈幼儿园教师专业标准(试行)〉〈小学教师专业标准(试行)〉和〈中学教师专业标准(试行)〉的通知》(教师〔2012〕1号)。

二、我国义务教育数学教师专业素养有待提升

在中小学数学教育领域,课程与教学改革如火如荼,并不断向纵深推进,有效地促进了我国数学教育发展,但同时也存在着一些亟待解决的问题,其中教师专业素养不适应课程教学改革要求是一个值得关注的问题。

第一,教师的专业知识储备不充分。一是数学内容知识比较薄弱。研究表明,在新课程改革背景下,存在着小学数学教师本体性知识缺失的问题,其中概率统计、图形变换、几何证明与数论初步等内容是薄弱环节。即使教师对某些本体性知识的掌握程度良好,但仍难以为小学生释疑解惑或者深入地把握小学数学教学内容。^① 有的小学教师对数学学科知识理解不够,数学表达能力较弱,影响了教学质量,例如,他们对于数学思想方法应包含哪些、如何在教学中渗透数学思想方法等问题感到困惑,导致教学策略上失误。^② 一些小学数学教师的数学理解不够深刻,限制了其教学设计的合理性,比如说,在加法理解方面,他们对“同类”的理解机械,认为只有物和单位都相同的两物才能相加;还有些教师的数学表达能力弱,影响了教学目标的达成。^③ 二是新课程教学知识亟待提高。研究表明,就教师的课程知识而言,教师对教学材料知识的整体储备、对教材知识新的呈现形式的把握等方面都表现出较大的不足;就教师的教学方法知识来说,许多教师对新课程要求的学习形式(例如合作学习)的理解还停留于形式层面。^④ 还有研究表明,小学数学教师在“关于数学”的知识方面比较薄弱,缺乏数学学习和教学设计等方面知识,对教学设计质量产生了不良影响。^⑤

第二,教师对新课程的实施不到位。一是对课程目标把握不准确,其突出表现是数学教学重结果而轻过程。例如,小学数学“认识人民币——解决

① 曹培英. 新课程背景下小学数学教师本体性知识的缺失及其对策研究 [J]. 课程·教材·教法, 2006 (6): 40-45.

② 徐勇, 吴有昌. 广东省中小学数学课堂教学改革研究报告 [R] // 广东省教育研究院. 广东教育改革发展研究报告: 基础教育课程教材教学研究卷 2014. 广州: 广东高等教育出版社, 2014: 33-42.

③ 吴有昌, 曾令鹏. 广东省小学数学课程教材教学改革发展研究报告 [R] // 广东省教育研究院. 广东教育改革发展研究报告: 基础教育课程教材教学研究卷下册. 广州: 广东高等教育出版社, 2013: 643-655.

④ 吴卫东, 彭文波, 郑丹丹, 等. 小学教师教学知识现状及其影响因素的调查研究 [J]. 教师教育研究, 2005 (4): 59-64.

⑤ 刘志平, 刘美凤, 吕巾娇. 小学数学教师教学设计存在的问题及原因分析 [J]. 中国电化教育, 2010 (2): 84-87.

问题”一课是在学生学习了20以内加减法、认识人民币的基础上进行教学的,解决问题中出现的数据只是涉及20以内加法的简单数据。由于题中的数据较小、数量关系简单,学生凭借口算很快就能找到答案,部分教师认为学生已经可以解答此题,没必要浪费太多的时间,2分钟就结束例题教学。而根据课程目标以及教材的编写意图,本课的教学并不能仅仅满足于学生会解题,更重要的是让学生通过学习学会“尝试—调整策略”和“有序罗列策略”这两种基本解决问题的策略,以及在学习过程中获得数学活动经验。^①二是教学中出现了“去数学化”倾向。在数学新课程实施过程中,有的教师过分强调自主、合作与探究的学习形式,强调情景的创设,却弱化了数学内容。在教学评价导向上也存在着这样的问题。有学者指出:“君不见,评论一堂课的优劣,只问教师是否创设了现实情境?学生是否自主探究?气氛是否活跃?是否分小组活动?用了多媒体没有?至于数学内容,反倒可有可无起来。”^②“任凭‘去数学化’的倾向泛滥,数学教育无异于自杀。”^③

由上可知,义务教育阶段数学教师专业素养与我国数学教育改革发展要求不能完全相适应,要提升数学教育质量就迫切需要促进教师专业发展。多项研究表明,教师MPCK是衡量其专业发展的核心指标,^④是影响数学教与学的关键变量。^⑤基于对我国数学教育现实问题的回应,本研究以广东省为例,开展小学数学教师MPCK研究,旨在促进数学教师专业素养的提升。

三、我国小学数学教师MPCK评价研究亟须加强

自20世纪70年代以来,研究者开始对教师知识进行研究,这类研究经历了从关注教师的外部特征到关注教师知识的本质,再到关注教学实践知识的发展演变,体现了不同的研究取向。^⑥在数学教育领域,人们已经认识到,教师的专业知识是高质量数学教学不可缺少的组成部分。因此,研究者关于

① 蔡晓文. 从重视结果到注重过程: 2分钟与20分钟的教学——“认识人民币——解决问题”教学案例 [Z]. 广东省教育科学“十二五”规划重点课题“基于行动学习的教师专业发展途径——以学科教学发展为例”课题组内部交流资料, 2015.

② 张奠宙, 赵小平. 当心“去数学化” [J]. 数学教学, 2005 (6): 50.

③ 郑毓信. 数学教育改革十五诫 [J]. 数学教育学报, 2014 (3): 32.

④ SHULMAN L S. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform [J]. Harvard Educational Review, 1987 (1): 1-22.

⑤ 鲍银霞, 孔企平. 学科教学知识: 影响教与学的关键变量——教师的MPCK对数学教与学影响实证研究述评 [J]. 教育发展研究, 2014 (18): 13-19.

⑥ 李琼. 教师专业发展的知识基础: 教学专长研究 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2009: 1-6.

数学教师专业知识的研究兴趣日益增强,其中数学教师的 MPCK 评价成为主要研究内容之一。

研究者对数学教师的 MPCK 评价进行了多种探索。在数学教师知识研究的早期,大多数定量研究都是采用外部替代性指标(proxies)来间接测量教师知识,这些指标包括教师所修课程的数量、获得的证书、具备的资格条件等。这些研究还没有区分教师的数学内容知识(Mathematics Content Knowledge,简称 MCK)和 MPCK,主要侧重对学科知识的测量,研究得出的结论也不相一致。关于教师证书和资格条件与学生成绩关系的研究表明,在与所获得证书专业相一致的领域,教师的证书水平与学生学习成绩呈现正相关;在中学数学教学中,教师的资格条件越高则学生的表现越好。^①而关于教师所修课程数量与学生成绩的关系则比较复杂,研究发现,只在 10% 的研究中,教师所修课程数量与学生成绩呈正相关,在 8% 的研究中呈负相关,而大部分研究表明两者关系不大。^②值得注意的是,这些研究结果基本上都没有得到重复验证。显然,采用以上这些外部替代性指标难以真正测量出我们希望测出的数学教师专业知识。因此,我们需要寻找更直接的教师知识测评方式。

近三十年来,研究者开展了多项有关数学教师知识结构及其对学生学习影响的质性研究,相比于对教师知识进行间接测量的方法,这些研究提供了更多有关教师知识的信息。研究结果表明,数学教师在课堂上可使用的教学策略类型和可选择的数学表征与解释的数量,在很大程度上依赖于他们对学科知识概念性理解的广度和深度。例如,马立平通过对中美小学数学教师的对比研究发现,教师对数学基础知识的深刻理解(Profound Understanding of Fundamental Mathematics,简称 PUFM)极大地影响着他们在各类数学主题教学中对教学策略的多样化选择。^③马立平提出的 PUFM 包括 MCK 和 MPCK 两类知识。关于教师知识的质性研究还表明,高质量教学所要求的 MCK 不是随意获得的那些普通数学知识,而是通过大学专业训练和关于课堂经验系统

① BAUMERT J, et al. Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress [J]. American Educational Research Journal, 2010 (1): 133 - 180.

② MONK D H. Subject Area Preparation of Secondary Mathematics and Science Teachers and Student Achievement [J]. Economics of Education Review, 1994 (2): 125 - 145.

③ 马立平. 小学数学的掌握和教学 [M]. 李士锜, 吴颖康, 等译. 上海: 华东师范大学出版社, 2011: 105 - 119.

反思所获得的专业知识。^① 质性研究的不足是只适合小样本研究,难以对数学教师专业知识进行大范围调查。

基于对采用间接性指标测量教师知识的不满及对小样本质性研究方法局限的认识,研究者开始对数学教师知识特别是 MPCK 进行直接测试,其中有 5 个团队的研究具有代表性,分别是:①美国密歇根州立大学的鲍尔(Ball)研究团队关于面向教学的数学知识(Mathematical Knowledge for Teaching,简称 MKT)的测量研究;②美国教育考试服务中心(Educational Testing Service,简称 ETS)用于测试职前数学教师的实践系列(praxis series);③国际教育成就评价协会(International Association for the Evaluation of Educational Achievement,简称 IEA)开展的面向 21 世纪的数学教学(Mathematics Teaching in the 21st Century,简称 MT21)项目研究,这是一项有 6 个国家(地区)参加的国际比较研究,是数学教师教育与发展研究(Teacher Education and Development Study in Mathematics,简称 TEDS-M)的前研究,调查了职前初中数学教师的 MCK 和 MPCK;④德国 COACTIV^②研究团队开展的中学数学教师的 MCK 和 MPCK 调查研究;⑤IEA 开展的 TEDS-M 2008 研究,这是一项有 17 个国家(地区)参加的国际比较研究,调查了职前初中和小学数学教师的 MCK 和 MPCK。当前,对数学教师专业知识特别是 MPCK 的直接测试已经成为数学教师知识研究的新趋势。

进入 21 世纪以来,MPCK 受到了我国数学教育研究者的关注。我国学者提出,MPCK 研究将是我国未来十年数学教育研究的十大主题之一^③,要研究具有中国特色的数学教师 MPCK。^④ 研究者开展了多项有关数学教师 MPCK 的研究,包括教师 MPCK 的结构与特征分析,教师 MPCK 的现状研究,不同类型、不同地区数学教师 MPCK 的比较研究,教师 MPCK 与数学学习的关系

① BALL D L, LUBIENSKI S T, MEWBORN D S. Research on Teaching Mathematics: The Unsolved Problem of Teachers' Mathematics Knowledge [M]//RICHARDSON V. Handbook of Research on Teaching. 4th ed. Washington, D. C.: American Educational Research Association, 2001: 433-456.

② COACTIV 的全称是 Professional Competence of Teachers, Cognitively Activating Instruction, and the Development of Students' Mathematical Literacy, 中文译名是教师能力、认知激活教学和学生数学素养的发展。COACTIV 研究是德国实施的一项对 PISA 2003 (2003 年国际学生评估项目)扩展的国内纵向研究。

③ 吴颖康.“未来十年中国数学教育展望”学术研讨会纪要[J]. 数学教学, 2013 (7): 封二, 1-3, 24.

④ 章勤琼, 方均斌. 2013 年“国际视野下中国特色的数学教师 MPCK 研究”专题国际数学教育研讨会会议纪要[J]. 数学教育学报, 2013 (4): 101-102.