

近十年来国际数学教育研究趋势^{*}

孔企平 许自强 陈志辉 彭墨缘

摘要 近年来,国际数学课程与教学改革持续向前推进,数学教育研究呈现出新的趋势。本文以近十年国际数学教育权威期刊文献主题的内容分析为基础,发现以下四个研究重要的研究趋势。第一、从“问题解决”到“问题提出”的研究,问题提出的教育内涵和价值受到重视;第二、PCK的研究指向教师专业发展,逐步从理论走向了数学课堂;第三、以PISA、TIMSS等国际学生评价项目为核心的评价聚焦于学生数学素养;第四、开展国际数学教育的比较研究,中美数学教育比较成为研究热点,中国的数学教育经验开始走向国际舞台。

关键词 数学教育; 问题提出; 中美数学教育比较; 中国数学教育

作者简介 孔企平/华东师范大学课程与教学研究所教授 (上海 200062)

许自强/华东师范大学课程与教学研究所硕士研究生 (上海 200062)

陈志辉/华东师范大学课程与教学研究所博士研究生 (上海 200062)

彭墨缘/华东师范大学课程与教学研究所硕士研究生 (上海 200062)

十年来国际数学教育出现了诸多引人注目的研究热点,成为教育研究的聚焦领域。笔者对近十年国际数学教育期刊中的论文主题展开统计,并进行了关键词的内容分析,发现国际数学教育领域的研究主题呈现出相对集中的趋势。纵观十年来的研究文献,在数学教育领域受到研究者着重关注和探讨的主题是:1、问题解决和问题提出;2、MPCK和数学教师专业发展;3、PISA、TIMSS的相关研究;4、中国数学教学特点和中美数学教育比较。在这四个方面的研究趋势反映当前国际数学教育研究前沿,也能够为我国数学课程与教学的研究提供一定的借鉴和参考。

一、从“问题解决”到“问题提出”

各国研究者都将中小学生的问题解决能力作为一种数学核心素养。研究者认为相对于传统的基本数学能力如运算能力、逻辑思维能力、空间想象能力而言,数学问题解决能力具有更强的实践意义,学生掌握数学知识一般都要经历了

^{*} 本文系教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“义务教育阶段数学学科核心能力模型与测评框架研究”(项目编号:11JJD880027)阶段性成果。

解知识-掌握知识-解决问题这一基本过程。^[1]研究者还指出,相较于一般的数学学习活动,在问题解决的过程中学习者在思维层面上表现得更为积极主动,问题解决更能够培养学生的高阶思维。^[2]

近年来,研究者在研究问题解决的过程中逐步关注到问题提出的重要性,对问题提出的研究是当前数学教育研究领域的新热点,其具体内涵和教育价值正在引发国际数学教育研究者进一步的深入探究。问题提出不仅是数学课程的重要部分,而且是学生数学创造能力的重要体现。通过对大样本中学生的纵向研究,研究者尝试探索“问题提出”作为测量手段的可行性,用以评价不同类型课程对学生学习的影响效果。研究发现接受标准化课程和传统课程的学生在问题提出和问题解决能力上表现出较为显著的差异,并且接受标准化课程的学生在问题提出和问题解决两种测试中都取得了更为优秀的成绩。^[3]

培养学生的问题提出意识和能力具有重要的数学教育价值。研究者提出,问题提出代表着真实情景下数学探究的一种形式,并通过实验,证明在课堂中开展问题提出的教学活动,对于激发学生的批判性和创造性思维具有潜在的作用。研究者进一步指出,开放式问题更能够促进学生的灵活思考,增强学生的问题解决能力。^[4]此外,有研究者着眼于在问题提出活动中所展现出的创造力水平,通过分析中美两国高中生在几何情境中的问题提出能力,探究他们在数学创造力上的表现,研究结果显示目前两国的高中生在问题提出的熟练程度和新颖程度上都不尽人意,以此呼吁教师提高数学教学中对问题提出活动的重视。^[5]探究问题提出和问题解决之间的联系是“问题提出”研究的重要方向之一,问题提出和问题解决之间存在着潜在的相关性,学生的问题提出和问题解决能力具有显著的一致性。^[6]

如何实施“问题提出”活动,是学校教学实践最为关注的问题。研究者开展了一项关于教师教育者如何与教师共同分享知识、开展实践,以推动“数学问题提出”(MPP)的行动研究。通过三阶段的纵向研究,总结了基于课程标准,以推动学生提出数学问题为目标的可行性策略:开发以探究活动为基础的数学任务、制定任务细则、精细化学生成果并付诸教学实践。研究者还关注了教师参与研究的三个阶段,发现教师在研究中经历了协助者、合作者和平等的研究者三种研究角色的转变。^[7]

二、PCK 研究:从理论走向数学课堂

自从 Shulman L. 创造性地提出学科教学知识(Pedagogical Content Knowledge, PCK)概念以来,这一理论在课堂上的应用引起了研究者的广泛关注。Shulman & Sykes^[8]认为学科知识具有以下内涵:了解学科的主题,并能以恰当方式阐明特定的学科内容,能对每个主题提出“什么是学生需要掌握的主要概念、技能和态度?主题中哪一部分是学生较难懂的?什么是学生最大的内在动机?”对于具有特定前概念或知识背景的学生,存在哪些关于模拟、譬喻、举例