

中美高质量课堂中数学任务的 比较研究

ZHONGMEI GAOZHILIANG KETANG ZHONG SHUXUE RENWU DE
BIJIAO YANJIU

曹一鸣 / 丛书主编
邵珍红 / 著

 上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE



邵珍红，1980年生，河南人。北京景山学校数学教师，北京市东城区骨干教师，北京师范大学和美国范德堡大学联合培养博士，数学课程与教学论专业，主要从事数学课程与教学论及比较教育研究。在《比较教育研究》《数学教育学报》《现代中小学教育》《数学通报》等刊物发表多篇学术论文，多次在北京市举办的基础教育科学研究的各类论文比赛中获得奖项，多次在北京市和东城区的市级和区级公开课比赛中获奖，多次在北京市各类教育教学研讨活动中做示范课。



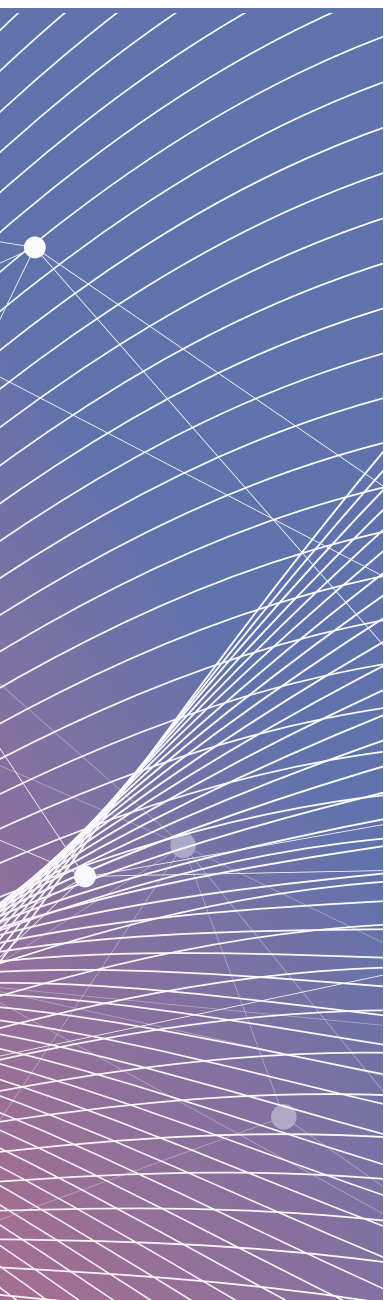
中美高质量课堂中数学任务的 比较研究

ZHONGMEI GAOZHILIANG KETANG ZHONG SHUXUE RENWU DE
BIJIAO YANJIU

曹一鸣 / 丛书主编
邵珍红 / 著



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE



顾 问 史宁中 宋乃庆

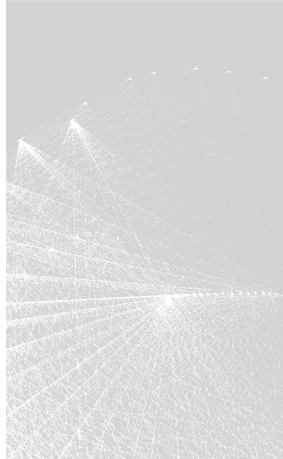
主 编 曹一鸣

学术委员会 (按姓氏拼音或字母排序)

鲍建生 戴维·克拉克 (David Clarke) [澳]
代 钦 保罗·科布 (Paul Cobb) [美]
李忠如 若尔特·拉维查 (Zsolt Lavicza) [英]
王光明 弗里肖夫·萨尔斯特伦 (Fritjof Sahlström) [芬]
铃木正彦 (Suzuki Masahiko) [日]

编委会 (按姓氏拼音排序)

康玥媛 李欣莲 马迎秋 邵珍红 王建波
吴立宝 严 虹 于国文 张玉环



丛书序

经济的发展,社会的进步,越来越依赖于科学技术,而人力资源已成为其中的决定性因素,教育受到重视应该是一个必然的结果。应对时代发展的需求,世界各国从不同层面上加大了投入,开展教育改革。教育部在全国基础教育课程改革实验工作会议中指出“综观中外教育改革,无不把课程改革放在突出位置,把课程作为提高人才培养质量的关键来加以改革和建设”。

数学学科一直是各国基础教育课程中的核心学科,也是各国历次课程改革的重心。进入 21 世纪,诸多国家纷纷出台全国性的数学课程标准或国家层面的课程改革政策文件。我国教育部于 2001 年 7 月,颁布了《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》,2003 年 3 月颁布了《普通高中数学课程标准(实验)》,2011 年 12 月颁布了《义务教育数学课程标准(2011 年版)》,目前全国普通高中数学课程标准也正在修订之中。

美国相继出台了有关基础教育课程改革的一系列法案政策。早在 1989 年,美国科学促进会就出台了面向 21 世纪的基础教育改革计划——《普及科学——美国 2061 计划》。以乔治·布什为领导的共和党政府于 1991 年签发了指导美国基础教育改革的纲领性文件《美国 2000 年:教育战略》。以克林顿为领导的民主党政府 1994 年签署了《2000 年目标:美国教育法》以及 1997 年的国情咨文。2001 年,小布什政府制定了《不让一个孩子掉队》(No Child Left Behind,简称 NCLB)的教育改革计划。这些政策文件都反映基础教育课程改革在美国的重要程度。2000 年,由全美数学教师协会(National Council of Teachers of Mathematics,简称 NCTM)颁布了准备十年之久的《数学课程标准》,并向全国推荐实施。2009 年 7 月,奥巴马政府制定了“力争上游”(Race-to-the-top)项目,以促进各州的基础教育课程改革,其中一项内容就是各州联合制定并使用统一的 K-12 标准和相应的学业评价标准。2010 年 6 月,全美州长协会(National Governors Association,简称



NGA)与美国各州首席学校官员理事会(The Council of Chief State School Officers,简称CCSSO)联合推出了《共同核心州数学课程标准》(Common Core State Standards for Mathematics)。英国在1989年形成全国统一的国家数学课程,1991年和1995年进行了第一次和第二次修订。1997年,布莱尔政府强调“教育、教育还是教育”是政府工作重心之一,对课程进行了改革。1999年和2007年(仅限中学)又进行了第三次和第四次修订,并于2011年启动第五次修订。1999年,英国课程与资格局修订并颁布了《英国国家课程标准》。2005年、2006年英国又相继颁布了《小学、初中英国国家课程标准》及《高中英国国家课程标准》,2013年和2014年分别颁发了《2014国家数学课程》的义务教育阶段和高中教育阶段的版本。澳大利亚也于2010年颁布了澳大利亚《全国统一数学课程标准》,并已于2011年开始推广,这也是澳大利亚第一个全国性的课程标准,并且逐步编制与课程标准相配套的教材。

21世纪初启动的数学课程改革,至今已有十多年,新一轮的数学课程改革也已经拉开帷幕。当今社会,对公民数学素养的要求越来越高,越来越多样化,数学课程的改革面临着从数学内容的选择到呈现方式、教学方式、评价标准等多方面的改革,视角的不同往往会得出不同的结论,因此改革必须谨慎,必须从多种不同的视角展开深入的研究。纵观国际课程改革历史与经验教训,一个现实问题是改革作为对现实的改进和对理想的追求,其本身并不一定必然导致进步,世界诸国在面对每一次教育与课程发展中的“问题”或“不适”进行改革时,总是成功与失败并存,当人们满怀激情地解决了一些问题的同时,新的问题又产生了,有时甚至一些理想中改革的“亮点”,最终却成为最大的败笔。

因此,在研制课程改革方案以前,应做大量的研究工作,既要广泛听取数学家的意见,又要大量吸收数学教育专家的研究成果以及一线教师、教研员宝贵的实践经验。既要研究我国自身数学课程改革的历史和特点,又要深入研究国际数学课程发展,了解世界各国数学课程的变化、最新进展,以国际的视野,通过对比来审视本国的数学课程,传承本国数学课程中所特有的优良传统,紧随21世纪信息科技型社会的发展步伐,与时俱进地发展、更新知识,提出新要求。

自2006年起,我们从学习者的视角来进行中学数学课堂教学微观分析,系统地开始数学教育的国际比较研究。2011年,在相关国际合作研究的基础上,选择了亚洲的日本、韩国与新加坡,欧洲的英国、法国、德国、俄罗斯、芬兰与荷兰,美洲的美国与加拿大,大洋洲的澳大利亚,非洲的南非等十三个国家的数学课程标准进行研究。相继出版了《十三国数学课程标准评介(小学、初中卷)》和《十三国数学课

程标准评介(高中卷)》,成功申报教育部人文社会科学基金规划项目“高中数学课程标准的国际比较研究”以及国家哲学社会科学基金“十二五”规划 2012 年教育学重点课题“中小学理科教材国际比较研究(初中数学)”,开展对中国、美国、澳大利亚、英国、法国、德国、俄罗斯、日本、韩国、新加坡等国数学教材的国际比较研究。为此,国际研究的视角从开始的数学课堂教学比较,逐步延伸到数学课程标准、数学教材、数学学业评价等方面。

通过以上诸项目的研究,进一步加强了与国际数学教育研究者的联系,与美国范德堡大学、澳大利亚墨尔本大学、英国剑桥大学、英国国王学院建立实质性的合作研究,成功联合申报一系列国际合作研究项目。研究团队分别在《教育研究》《中国教育学刊》《比较教育研究》《课程·教材·教法》《外国中小学教育》《教育科学研究》《数学教育学报》《数学通报》等杂志上发表了一系列相关研究论文,多位博士研究生基于比较的视角,从数学课程标准、数学教材、数学教学等方面开展了国际比较的研究,完成学位论文。我们一直有一个想法,希望能够整体发布、出版。2015 年下半年,上海教育出版社刘祖希编辑来北京师范大学和我探讨、交流数学教育研究发展问题,他主动提到上海教育出版社愿为数学教育界青年学者的成长提供支持,可以以我们团队的研究为基础,同时关注到国内其他青年学者,联合全国数学教育研究会,开展优秀博士论文评选资助出版,计划在“十三五”(2016—2020)期间陆续出版 10 册左右的中小学数学课程标准、教材、课堂教学的国际比较研究著作,这一想法很快得到了上海教育出版社王耀东副总编的大力支持,列入资助出版计划。

本选题作为国内第一套较为系统的数学课程领域国际比较研究丛书,其意义在于能对国内数学课程改革、国际数学课程比较研究、数学课程理论学科发展这三个方面起到推进作用。

1. 推动我国数学课程改革的理论研究和实践探索

课程标准成为指导教材编写、教师教学、学生考试评价等工作的重要依据。课程标准的出现及修订直接牵动着课程改革的方方面面,进而影响着整个基础教育改革。因此,课程标准有着举足轻重的作用,对课程标准的研究还需要进一步的探索。关于数学课程标准的比较研究,旨在为基础教育数学职前教师、一线教师、在职培训教师、学校和地方的数学课程和教学负责人、教研员、教师教育的培训者、课程标准和教材的决策者和制定者,以及广大关注国际数学教育、关注数学课程改革的数学家、数学教育家、数学教育研究人员提供广阔的国际视野,了解更多国家的数学课程内容;同时,也为我国进一步发展和完善数学课程标准提供重要的参考和



借鉴价值,服务于我国的基础教育课程改革实践,进一步推动课程改革的理论研究和实践探索,为我国数学课程改革铺路架桥。

2. 立足本土、借鉴国际

在课程改革理论研究和实践探索的过程中,离不开借鉴别国的经验。其他国家在数学课程变迁中积累的经验、制胜的优势和存在的问题都是在课程改革的过程中沉淀的宝贵财富,无疑对我国的数学课程改革大有裨益,值得我们扬长避短、学习借鉴。本研究旨在用国际的视野看各国的数学课程,以全球的意识思考我国的数学课程,立足本土、借鉴国际,继承与发展我国数学课程。

3. 探寻国际中小学数学课程标准的异同

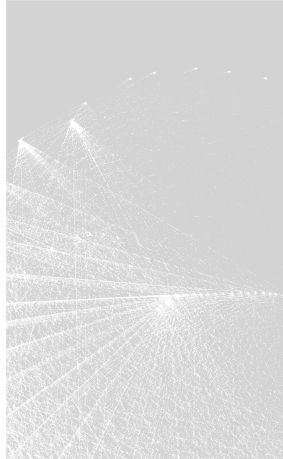
研究数学课程标准国际比较,是为了通过国际比较,揭示当前世界中小学数学课程标准中存在的一些共性与差异,借鉴别国的课程改革经验,取他人之长,促进我国的课程改革与发展;认识各国数学课程之间的普遍联系与差异,揭示隐藏在课程内部的本质性规律;促进国际数学课程的比较研究,加深各国之间的理解和交流,推动我国数学教育研究的发展。

该套丛书的出版希望能够为有志于研习数学教育理论,全面提高数学教学、科研水平、拓展国际视野的中小学教师、教研员、本科生、研究生提供有力的帮助。

北京师范大学数学科学学院教授

全国数学教育研究会理事长

2016年6月



前 言

本书研究旨在比较中美相对高质量的常规课堂教学中的数学任务的异同。中国的研究样本来自 2011 年和 2012 年录制的位于东西南北中的五个城市中某一学区的数学课堂,采用专家评议法和课堂评价指标评价相结合的方法选取相对高质量的 15 位教师的共 15 节数学课堂录像;美国的研究样本来自 2011 年录制的四个城市学区的数学课堂,运用范德堡大学项目组的数学课堂评价指标编码结果,选取 15 位教师共 15 节相对高质量的数学课堂录像。主要从数学课堂中使用的数学任务的特征(“实际生活”背景知识使用、任务的表现形式、任务的认知水平)及差异,基于任务的数学课堂结构特征及差异,任务实施中认知水平的变化及其变化因素差异,任务实施中师生对课堂交流的责任等四个方面比较研究。

本书研究采用定性和定量相结合的研究方法,具体有文献研究法、比较研究法、个案研究法、视频编码分析法、课堂录像观察法、统计分析法等,基于本书研究的研究问题及研究对象,运用视频编码分析法和课堂录像观察法比较多。研究过程主要基于数学任务在课堂中的实施过程这条主线,以在课堂教学实施过程中学生思维的参与度即认知水平的变化为研究理念,从课堂中数学任务本身是否给学生提供了思维深度参与的机会,任务实施过程中任务认知水平的变化及其因素,以及师生对课堂数学交流的责任等几个方面比较研究,旨在从学生思维参与度的视角分析中美高质量课堂教学的异同、特点等。

主要的研究结果:

(1) 高质量课堂中的数学任务

中国课堂录像样本中数学任务的数量是美国课堂录像样本中的三倍多,中国课堂平均每节课有 8.6 个数学任务,美国课堂每节课平均有 2.6 个数学任务。而且中国课堂上 84.5%的数学任务是“传统数学”,美国课堂上 43.6%的数学任务是“数学应用于生活”,17.5%的数学任务是“生活中的数学”。中国课堂的 8 个“数学应



用于生活”的数学任务中有 5 个充当“课堂引入”或者课堂中的“知识点引入”的角色,而美国课堂中的大部分“数学应用于生活”的数学任务是学习任务,让学生从解决实际生活的问题中学习和练习知识点。

从任务的表现形式上看,中国课堂上练习任务占 46.5%,学习任务占 36.4%;而美国课堂中的学习任务占据比例最大(56.4%);从认知水平上看,中美两国课堂的学习任务大部分均是由高认知水平组成的,但中国课堂练习任务的认知水平相对学习任务而言比较低。

(2) 高质量课堂的课堂结构

中国课堂中占据时间最长的是全班讨论总结环节,美国课堂中占据主要部分的是任务探索环节。在任务探索的形式上,美国教师经常选用小组合作的形式,而中国教师则选择个人思考、小组合作、师生共同三种形式,特别地,师生共同探索形式在中国的课堂中占据重要位置。比较两国课堂教学开始阶段,美国课堂的热身和中国课堂的复习旧知识环节有一定的相似之处。

(3) 任务实施中认知水平的变化及因素

从课堂中高水平认知要求(水平 3 和水平 4)的数学任务实施中的认知水平变化情况来看,中美课堂中数学任务认知要求水平的变化情况基本相当,大部分的数学任务在实施过程中降低了认知要求。

中国课堂中任务认知水平降低的首要因素为数学任务在课堂中出现的位置(D1),共有 40 个数学任务在实施过程中因为 D1 因素降低了认知要求,特别地,有 35 个练习任务受 D1 因素影响降低了认知要求。美国课堂中任务认知水平降低的首要因素为课堂管理方面的问题(D10),共有 15 个数学任务在实施中因为 D10 因素降低了认知要求。

中国课堂中维持任务认知水平的主要因素为教师通过提问、评价、鼓励及反馈等方式促使学生判断、解释和推理(M3);美国课堂中维持任务认知水平的主要因素为给学生适当的时间去探索任务(M5)。

影响中国课堂任务认知水平升高的主要因素是在任务没有要求的情况下,教师在任务实施的过程中要求学生提供证据或者解释说明(I2)。影响美国课堂任务认知水平升高的唯一因素为教师在任务解决后又提出新的问题来强调这一任务(I1)。

影响中美课堂中学习任务认知水平变化的因素有很大差异。影响中国课堂学习任务认知水平降低的主要因素是教师“接管”学生的思考和推理(D3)及教师将任务的解决方法程序化(D8);影响美国课堂学习任务认知水平降低的主要因素是

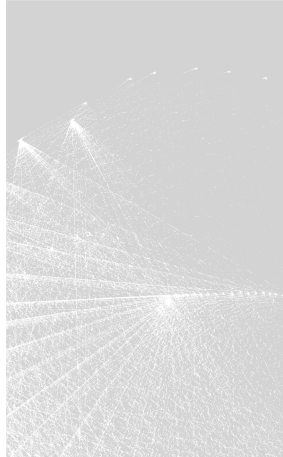
教师“接管”学生的思考和推理(D3)及课堂管理方面的问题(D10);影响中国课堂学习任务维持认知水平的主要因素是教师通过提问、评价、鼓励及反馈等方式促使学生判断、解释和推理(M3)及有能力的学生提供高水平的示范模式(M8);影响美国课堂学习任务维持认知水平的主要因素是给学生适当的时间去探索任务(M5)及教师给学生的思维和推理提供脚手架(M2)。

中美课堂中练习任务认知水平的变化因素有很大差异。中国课堂中练习任务影响认知水平升高的主要因素为在任务没有要求的情况下,教师在任务实施的过程中要求学生提供证据或者解释说明(I2),美国课堂没有认知水平升高的情况。数学任务在课堂中出现的位置(D1)和课堂管理方面的问题(D10)是影响美国课堂中练习任务认知水平降低的主要因素,分别占30%左右;数学任务在课堂中出现的位置(D1)是影响中国课堂中练习任务认知水平降低的主要因素,占总体的60%多。影响中国课堂练习任务维持认知水平的主要因素是教师通过提问、评价、鼓励及反馈等方式促使学生判断、解释和推理(M3),约占62%;影响美国课堂练习任务维持认知水平的主要因素是给学生适当的时间去探索任务(M5),约占50%。

(4) 任务实施中师生对课堂数学交流的责任

中国教师在课堂中对学习共同体建立的贡献明显高于美国教师,中国学生的贡献也明显高于美国学生。但在师生对促进严谨性思维的贡献上,中国教师和美国教师有差异及中国学生和美国学生有差异,但在统计意义上不显著。

根据研究结论,针对中国日常课堂教学中存在的一些问题提出建议:课堂教学适当减少低水平认知要求的数学任务的投入;将课堂教学中的情境真正用到数学教学中;课堂教学中给学生留出足够的时间和空间思考和发现;深入使用小组合作交流探究学习方式;减少教师“分析问题”阶段;减少教师总结强调阶段。希望这些实证的研究结果能对中国数学课堂教学质量的提高有一定的作用。



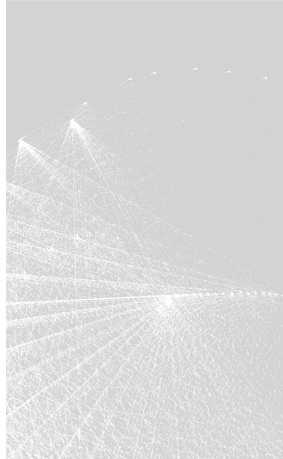
目 录

第一章 绪论	1
第一节 研究背景	2
第二节 研究问题	5
第三节 研究意义	6
第四节 关键概念的界定	8
第二章 研究综述	12
第一节 数学任务研究综述	12
第二节 课堂教学比较研究文献综述	16
第三节 文献综述小结	25
第三章 研究设计	27
第一节 研究对象	27
第二节 研究方法	29
第三节 研究工具	32
第四节 研究流程	39
第四章 中美课堂中数学任务特征比较研究	40
第一节 任务中“实际生活”背景知识使用的比较	41
第二节 数学任务表现形式的比较	51
第三节 任务认知水平的比较	56



第五章 基于任务实施的中美课堂结构比较	69
第一节 编码设计	69
第二节 数据统计及特点分析	74
第六章 中美数学课堂数学任务的实施比较研究(一)	
——任务认知水平的变化的比较研究	105
第一节 编码设计	105
第二节 中国数学课堂任务执行中认知水平的变化	111
第三节 美国数学课堂任务执行中认知水平的变化	119
第四节 中美数学课堂任务执行中认知水平变化的比较	127
第七章 中美数学课堂数学任务的实施比较研究(二)	
——课堂数学交流的责任	137
第一节 编码体系	137
第二节 中美课堂对学习共同体建立的贡献的比较	140
第三节 中美课堂对高效交流的贡献的比较	143
第八章 结论与反思	147
第一节 研究结论	147
第二节 思考与启示	151
第三节 研究的不足	155
第四节 研究展望	155
参考文献	157
后记	168

第一章 / 绪 论



百年大计,教育为本。教育的根本任务是立德树人,教育的最终目的是将学生培养成德、智、体、美全面发展的社会主义事业的建设者和接班人^[1]。基础教育阶段是学生成长发展的重要阶段,肩负着教育的重任。数学是基础教育阶段最为重要的学科之一,相应地,通过基础教育阶段的数学教学,要培养和发展学生的数学核心素养。

暂且不讨论数学核心素养的名词的具体界定,先谈在数学学科的教学过程中,如何培养学生的核心素养。要想培养学生在数学学科方面的核心素养,需要学生经过真正意义上的数学学习,亲身经历数学化的过程^[2]。再谈培养场所,虽然学生需要在家里花时间完成家庭作业,但课堂教学是培养和发展学生核心素养的一个最重要的平台,学生的获取新知识的学习大部分是在课堂上,所以课堂教学对培养和发展学生的核心素养有着重要的作用。因而要分析和研究课堂教学的优势和不足,看哪些优势有利于促进学生的学习,发扬优势,改进不足。

课堂教学研究是数学教育研究中的一个重要领域。课堂教学是学校教育模式的重要组成部分,是学生学习与发展的一个重要方式,教师在数学学科教学中对学生形成核心素养起着一定的作用,合理的教学活动的设计和实施能促进学生自己独立思考或者跟他人合作交流,以及自己和他人的讨论和反思,进而让学生在数学学习的过程中掌握数学知识的本质,并能感悟知识所蕴含的数学基本思想,积累数学活动经验,促进学生的数学核心素养的形成和发展^[3]。

理论研究来自实践问题,反过来再对实践活动进行指导,两者相得益彰。改进教学实践是数学教育研究的主要目的,追求高质量课堂教学实践是数学教育研究的原动力。选择恰当的教学内容及恰当的课程实施方式是课堂教学实践的一个基本问题。因此,高质量数学课堂教学实践研究对数学教育理论研究及课堂教学实践指导有着重要的意义。



第一节 研究背景

一、课堂教学的研究

潜入海底,可证龙宫之虚;登上月球,更信玉兔之无。要弄清楚中国数学课堂教学现状,必须深入到数学教学的一线课堂中去。课堂教学既是学校教育育人模式系统的重要组成部分又占据主体地位,课堂教学的实证研究可以暴露课堂教学现状,把握数学教学规律,揭示课堂教学的基本特征。在课堂教学过程中,通过对课程内容的选择与实施,探索和发展学生各方面的能力,特别是学习、实践、创新等方面的能力,促进学生的全面发展^[4]。

形成和发展学生的核心素养,是数学教育的最终目标,那么设计和实施合适的教学设计就显得尤为重要。课堂教学设计要为学生成长和发展的平台,不能只是学习基础知识和基本技能,要在数学教学的过程中给学生提供独立思考的平台,提供和别人沟通、讨论、反思的平台,让学生养成良好的思维习惯,完成真正的数学学习,经历数学化的过程,自己真正地感悟出蕴含的数学基本思想,积累数学思维和实践经验,形成和发展学生的数学学科素养。

课堂教学可以看作是师生人生中的一段重要生命经历,课堂教学的质量,直接影响着学生当前及其今后的多方面发展和成长,也直接影响着教师对职业的感受、态度及教师的专业发展水平,课堂教学对于个体具有生命价值^[5];让课堂成为学生思想活跃、情感交流、展示自我的场所是目前人们追求的目标之一^[6]。同时,丰富多彩的课堂教学实践给数学教育理论的研究提供源泉,只有在真实情境中研究课堂教学,直面课堂实践,才能敏锐把握课堂实际问题。通过对实践经验的理论提炼分析,超越经验与实践,促进教育理论的发展^[7]。

数学课堂教学是一个复杂的过程,关注日常数学课堂教学研究是数学教育研究的生命线,用科学的研究范式研究课堂教学能为提高数学课堂教学质量提供一些实证依据。

二、高质量的数学课堂教学的研究

追求高质量的数学课堂教学是提高教育质量的关键,因为学生的大部分学习

时间都在课堂教学上；追求高质量的数学课堂教学也是课堂教学研究的原动力^[8-9]。日常课堂教学的研究很重要，高质量的日常课堂教学的研究更有意义。

反过来，研究高质量的课堂教学实践可以洞察高质量课堂教学的本质，追求高质量的教学策略，借鉴高质量课堂教学的优点，反思课堂教学中存在的不足，提高教学质量。特别是对高质量的日常课堂教学的研究，可能更具有改进现实的意义^[10]。虽然“教无定法”，但分析研究高质量课堂教学，了解高质量课堂教学的特征属性，能为教师提升自己的课堂教学质量提供一个依据，再根据真实的课堂教学情景融会贯通，提高学生课堂学习的积极性，培养学生的学习兴趣，提高课堂教学的质量。

三、课堂中的数学任务是高质量课堂教学的前提

数学教学活动是在“教师的教导”与“学生的学习”两者之间展开的，这两种行为的共同目的是实现课程的总体目标，这两种行为的对象即是数学教学内容^[11]。数学教学内容由数学任务组成，世界上很多学者对于数学任务作了很多的研究。有学者发现有价值的数学任务可以发展学生的数学思维，提高学生理解数学的能力；有价值的数学任务能激发学生的创造性思维，给学生提供数学学习的机会；有价值的数学任务是保证高质量教学的前提^[12]。选择恰当的数学任务及合适的教学方式传授给相应年龄阶段的学生是非常重要的^[10]。

选择什么样的教学内容，决定着学生学习到什么样的数学知识，选择什么样的数学任务，影响着课堂教学的方式和方法。数学任务适合学生，学生接受知识更容易，太易或者太难都提不起学生学习兴趣，课堂学习效率低。所以，研究课堂中的数学任务特征，可以给高质量的课堂教学提供强有力的保障。

四、关注中美差异

从学生学业成就评价的角度看，在各种国际测试或者比赛中，中国学生的成绩优异。比如，国际数学奥林匹克竞赛，中国队一贯名列前茅；2012年中国上海学生参加国际学生评估项目（Program for International Student Assessment, 简称 PISA）测试，结果显示上海学生的数学表现达到了顶级水平^[13]。

有很多研究者从教师知识、教师的教学信念、教师的教学表征、学生的数学问题解决等方面对中美数学教育方面的差异作了一些研究，主要运用问卷调查法或者访谈法。研究的结果表明，中国学生的基础知识比美国学生的基础知识掌握牢



固,而且解决常规问题的能力也比美国学生高,但在一些开放题的解答上却低于美国学生^[14-16]。中国数学教育以注重“双基”的培养而著称,强调知识的“数学化、严密性、系统化”;美国的数学教育以问题解决为中心,注重活动学习,注重数学与实际生活的联系^[17]。

关注现实的数学课堂教学是数学教育研究发展的生命线,以实际课堂为比较对象的研究主要有国际数学和科学趋势研究(The Trends in International Mathematics and Science Study,简称TIMSS)和学习者视角(The Learner's Perspective Study,简称LPS)的课堂录像研究,但这些研究中的数据采集在中国基础教育课程改革之前,而且TIMSS的课堂录像中仅有中国香港,LPS中除了中国香港、中国台湾外,还有中国上海,但由于其项目设计及研究问题的不同,两个项目的研究结果不能代表中国整体情况,特别是课程改革后的日常的数学课堂教学。中国基础教育课程改革十年之后,课堂发生了翻天覆地的变化^[18-19]。美国发起了以提高教育质量为目的的基础教育改革运动,而且美国的数学教育研究者也对课堂教学进行研究,部分学者认为课堂教学要经常给学生提供机会去解决一些富有挑战性的数学任务,来锻炼他们的数学推理能力,联结学生的数学想法和数学表征^[20]。从教育理念上,中美似乎有不断靠近的趋势。像中国《义务教育数学课程标准(2011年版)》的基本理念之一:“人人都能获得良好的数学教育,不同的人 在数学上得到不同的发展。”美国2001年颁布了《不让一个孩子掉队》(No Child Left Behind,简称NCLB),2000年美国数学课程标准中有“对所有学生都有高标准的要求及提供均等的机会”,2014年全美数学教师协会发布《行动原则:确保所有学生数学成功》的数学课程标准,这些理念都致力于追求卓越的教育,确保所有的学生拥有平等的受教育的权利。虽然课堂教学是一种带有文化特色的活动,但数学内容本身又有相对的一致性,这给研究者研究数学课堂教学对比提供了极高的方便,而且使跨国对比研究变得更有意义。

中国获诺贝尔奖的人数不多,有学者认为是教育体制、机制的问题^[21]。或许可以从课堂教学实践中寻找出部分答案。

中美课堂的侧重点不同,但课堂教学的主要目的都是为了学生全面发展,培养和发展学生的核心素养。因为学生知识的获得与学生的先验知识等各方面有关系,所以不能直接去计算学生从某节课上获得的知识,但可以比较课堂上提供给学生学习的机会的多少,并假设课堂上给学生学习的机会多,学生学到的知识就多。

中美数学课堂上给学生思考的机会会有什么不同?在课堂教学实施的过程中,学生学习的机会或者思考的机会是否变化,变化的因素有何不同?教师和学生