

本刊在2007年第3期和第4期中,用了较大的篇幅对美国数学课程改革50年来的历程及其最新的发展作了详细的介绍。这里我们转换视线,将中国正在进行的数学课程改革与美国数学课程改革的各个方面逐一比较。

杨振宁曾经说过“中国与美国式的教育,不能讲哪一个好,哪一个不好,要因人而异”。比较中美两国的数学课程改革,我们并不是要轻言孰强孰弱,孰好孰坏,孰优孰劣。但是,他山之石,可以攻玉,通过比较,我们能调整错位,扬长补短,为推进我国数学课程改革迈上一个新台阶而努力。

近年来中美数学课程改革的比较

文/江苏省盐城师范学院数学科学学院 段志贵

重视和加强数学教育是中美两国的共识。为适应国家发展和人才培养需要,跨入21世纪后,两国进一步加强了数学教育改革,具体体现在两国各自出台了新的数学课程标准,并在总结各自成功经验与疏漏缺陷后,加强了修订工作。本文就两国数学课程改革(限于篇幅,关于我国的课程标准这里只讨论义务教育阶段)的动因、推进、理念与目标、教学与评价导向以及未来走向等方面作一比较。

一、两国推进数学课程改革的动因

在国际教育成就评价协会(International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 简称 IEA) 公布的 TIMSS (the Trends in International Mathematics and Science Study, 国际数学与科学评测) 测试结果中,1995 年美国在

四十多个参加国中名列第18位,1999年在全部38个参加国中名列第19位,或许这对美国政府和教育界震动很大,促使美国在1989年制订的《中小学数学课程和评估标准》的基础上重新修订数学课程标准。2000年春季,美国公布了新的数学课程标准。新的数学课程标准更名为《中小学数学的原则和标准》(简称“美国数学课程标准”)。“为了确保美国成为世界的领袖,我们将持续关注高标准、负责任的教育,而且特别注意数学和科学教育。”2006年4月18日,美国总统布什签署成立国家数学委员会总统令,并发表了上述演讲。因此,美国教育的改革实质上起因于政治和经济竞争的需要,大力推行数学课程标准的研制和实施是他们增强国际竞争力的需要。

相比美国,我国数学教育没有称霸世界的野心。多年来,我国中小学数学教学基础扎实,学生基本功强,受到世人关注。但同时数学教学也暴露出许多问题,诸如过分重视知识的传授而忽视学

生学习兴趣和态度的培养;课程内容存在繁、难、偏、旧的现象,内容的编排过分重视学科体系,形式化比较明显等。1999年,中共中央、国务院召开第三次全国教育工作会议,颁布了《关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定》,教育部相继成立了义务教育和普通高中课程标准研制小组。义务教育阶段数学课程标准于2001年正式颁布实验稿。从中可以看出,踏足21世纪,我国数学教育首先要解决的问题是关注数学教学中的主体缺失现象,关心学生的个性素质、创新意识和实践能力的培养。

二、两国数学课程改革的推进

1999年10月,我国义务教育阶段数学课程标准研制组在北京召开了有数学课程领域专家、学者、教师等近两百人参加的会议,基本确定了未来数学课程标准的

基本理念和大致框架。2000年1月,数学课程标准初稿完成,印发了4万份向各界征求意见,并就数学课程标准的文本多次召开征求意见会。在此基础上,2001年4月,形成了数学课程标准实验稿。2001年5月,教育部组织专家组对数学课程标准进行了审查,课标组成员接受了质询与答辩。审查通过后,课标组成员又根据审查意见和要求再次对数学课程标准实验稿作了修改,2001年作为教育部文件正式发布,并于2001年9月投入实验。2002年起,与数学课程标准相配套的多种中小学数学实验教材在38个实验区试用,并逐步推广。2004年7月至今,义务教育阶段数学课程标准全面推广,并进入反思阶段。

美国2000年数学课程标准是在1989年数学课程标准基础上修订的。1995年全美数学教师理事会成立了数学课程标准的未来委员会,并组成了写作小组和辅助写作小组工作并提供恰当使用现代科技的例子的电子版小组。1997、1998、1999年三个夏天的短期会议中,未来委员会组织了一系列活动,全美数学教师理事会的研究指导委员会出版了总结数学教学八个方面的研究成果和动向的一系列“白皮书”。在美国国家基金会的支持下,于1999年3月在亚特兰大举行的学校基础会议保证了写作小组了解到最新、最好的研究成果,也使写作小组得到更多的建议。在此基础上,新的美国数学课程标准讨论稿印刷出版,并在较大范围内传阅以寻求各方面的反映和讨论。大约三万份数学课程标准初稿送到有兴趣阅读的人手中,12万次通过全美数学教师理事会的网站阅读,还有此后的多份个人和

小组建议以及一系列评审报告和反馈意见送到写作小组,使该标准有了较大的改进。2000年4月,美国数学课程标准正式颁布实施。

从两国数学课程标准的研制与实施历程来看,我国数学课程标准虽然前期做了大量工作,但相比美国数学课程标准还是显得有些匆忙和急躁。从美国数学课程标准的研制过程可知,它是出自于大众之手,是数学家、课程研究者、一线教师、行政部门、学区、家长等广泛参与、协同工作的成果,这使得美国数学课程标准的科学性得到进一步确立。再从美国数学课程标准的各个内容标准的说明部分中可以看出:美国数学课程标准更多地吸收和借鉴了心理学和教育研究的成果,并将其运用于课程解释中。这一研制方法值得我国在课程标准研制过程中学习和借鉴。

三、两国数学课程改革的理念与目标

我国义务教育数学课程的核心理念是“适应学生个性发展的需要,使得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”。数学课程目标由总体目标、学段目标和内容标准三个层次构成。总体目标主要包括对知识与技能、数学思考、解决问题和情感与态度四个领域学习目标的描述和具体阐述。学段目标是按每一个学段把前面在总体目标的具体阐述中已经具体化了的四个领域的目标进一步具体化。内容标准即是按学段设计出具体数学教学内容。上述三个层次逐步具体化,由此构成义务教育

阶段数学课程标准的目标体系。

美国数学课程标准的核心理念是所有学生都必须在数学教学中有机会学习最高质量的数学。其数学课程标准的目标体系没有专门设计出“总目标”或“总体目标”,然后再通过两个方面展开(具体化)的结构方式,而是直接把课程目标分解到十个“标准”中去。十个“标准”分为两类:前五个叫“内容标准”,列出了数和运算、代数、几何、测量和数据分析、概率五个数学内容领域的目标;后五个叫“过程标准”,列出了问题解决、推理和证明、联系、交流和表述等过程性的目标。十个标准中的每一个都由2至4个从学前到12年级都适用的特定目标组成。

从上述分析我们可以看出:两国的数学课程标准在理念上都坚持数学课程面向全体学生,均重视数学的教育价值。两国数学课程标准在目标上的不同之处在于我国数学课程标准尽可能地制定详细、明确的目标,以便操作,而美国数学课程标准则尽可能地为用户提供创造空间,同时给他们提供科学的指导。我国数学课程标准力求让更多的知识点有相应的目标,而美国数学课程标准更多地把注意力集中在对教学设计特别重要的因素上,进一步说就是集中在数学活动的因素上。

四、两国数学课程改革中的教学与评价导向

美国数学课程标准中有专门提出来的教学原则,指出教师应了解哪些内容是学生知道的和需要学习的,要求为学生提供实验,

创造智力环境,以供学生学习数学,体现出一种将学生作为学习主体,培养学生自主探索、独立研究的自学能力的理念,同时,又强调没有所谓的“正确的”教学方法,切合实际、行之有效的办法就是最好的方法。既为教学指明了方向,又不束缚教师的手脚。另外,美国数学课程标准还专门强调教师要持续不断地自我完善,不断丰富相关专业知识,以有利于教学的更好开展。

美国数学课程标准的评估原则提出评估应促使学生学习重要的数学内容,为教师和学生提供有用的反馈信息。“除了像考试和小测验等正式评估外,教师也应不断地用课堂提问、与学生个别交谈和书面提问等非正式的方式了解学生的学习进展。”评价不仅仅是考试测验,而是包括了更多的内容,“教师应该通过提问、对话、书面作业以及其他方式不断地收集关于其学生的信息”,从多渠道、多途径进行评价;同时,与其学习原则相适应,“评价应该既着重于过程技能,更着重于理解”,要让所有学生有机会展示他们的数学学习。

我国数学课程标准分阶段提出具体的教学建议。教学建议中提倡“学生是数学学习的主人,教师是数学学习的组织者、引导者与合作者”,要求教师激发学生的积极性,提供给学生充分的从事数学活动的机会。课程标准中缺少的是关于教师自我教育方面的内容,未对教师的学习提出要求,这就可能导致教师缺乏自我完善意识,无法跟上数学教育发展的趋势,固有的教学方式日渐落后,最终不利于整个教育教学工作的开展。

在课程评价上,我国数学课程

标准也强调建立一种目标多元、评价方式多样的评价体系。但与美国评估体系不同的是,我国数学课程标准更强调关注“学习的过程”,而美国数学课程标准则认为,理解应重于过程。两种不同的观念反映了两个不同的改革方向。长期以来,中国的“应试教育”过于强调结果而忽视了过程,因此在新课程改革中提出重视过程,关注过程,但在数学课程标准对学习过程的极力强调下,对学生是否真正学到了知识的关注便显得不够充分,以至于有的学者产生了对这种“轻视知识”的现象的担心。而美国则正好相反,认为学生数学成绩不好更多的是由于他们不能很好地理解数学知识,而不在于学习数学的过程中存在问题。

五、两国数学课程改革的未来走向

两国数学课程标准的推进不是一帆风顺,都遭遇到了不少困难。对我国数学新课程标准批评的焦点有两个,一是课程标准对欧氏几何(平面几何)等注重推理证明的教学内容的处理;二是课程标准较多采纳了心理学、教育学专家的意见,对数学教育的改革“有点革命的味道”。2005年,我国成立了义务教育阶段数学课程标准修订小组。2006年9月,在东北师范大学召开“义务教育数学课程标准研讨实验稿的基础上,根据近年来课程改革的新情况和新经验,对其作进一步的完善和修订。这次会议邀请了数位科学家以及来自中小学教学第一线的教师代表进行了深入研讨。2007年4月,在澳门召开教

育部数学骨干教师高级研讨会,数学课程标准修订小组组长、东北师范大学校长史宁中提出:我国的数学课程标准一方面要保持“数学双基教学”合理的内核,一方面要添加“基本思想”和“基本活动经验”,形成既有“演绎能力”又有“归纳能力”的培养模式。

美国课程标准的实施,使美国的数学教学质量有所提高,表现在TIMSS2003评价结果上,在49个参加国中美国排名上升到第15位。然而一些科学家抱怨美国的数学课程“一英里宽、一英寸深”,没有深度;同时,对课程改革方案是否为学生提供了严格的数学训练的同时又培育了他们对这一学科的深刻见解这一问题,争议亦很大。2005年,美国教育部召集两位数学家和三位资深数学教育专家进行对话,他们就数学课程标准的修订达成了10点共识,即《关于幼儿园至12年级数学教育的3+7共识》。2006年9月美国公布了《幼儿园前至8年级数学课程重点:寻求连贯与一致》,这是全美数学教师理事会为了改变美国中小学数学课程泛而不精的问题,经过长期争论形成的补充文件。实际上,“课程重点”就是各年级的重要数学课题,它为相应年级的课程设计和教学提供了组织架构。

通过比较,我们不难发现在修订数学课程标准或提出修订意见时,两国都能广泛调动多位数学家参与到数学课程标准的修订行列中来。有所不同的是,美国的讨论意见可以及时公布,而我国的相关讨论只是囿于部分数学教育家和数学家之间进行。这种自上而下的模式与美国自下而上的做法是截然不同的。