

《全日制义务教育数学课程标准》评析

孔企平

【摘要】《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》的研制和实验,对于我国数学课程改革的深入发展具有重大意义。文章分析了《标准》四个方面的重要意义:以时代发展为背景,确定我国当前义务教育阶段数学教育的价值定位,建立正确的课程导向;以学生全面、持续、和谐发展出发点,创新数学教育的目标体系;以直观经验与数学推理相结合为切入点,提升学生对数学的理解,重建他们学好数学的信心;用素质教育的理念,引领广大数学教师的课堂实践和专业成长。在此基础上,文章还对《标准》的进一步修改提出五个方面的具体建议。

【关键词】 数学课程标准 课程改革 数学教育 素质教育

【作者简介】 孔企平/华东师范大学课程与教学研究所副教授 (上海 200062)

《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》(在下文中简称《标准》)实施已经五年了。《标准》的编写在我国数学课程建设历史上,是一项变化较大、影响长远的研究工作,也是我国基础教育课程改革的重要组成部分。当前,认识《标准》对于在我国数学教育领域推进素质教育的重大价值,对于坚持课程改革的正确方向具有重要意义。本文讨论了《标准》的主要意义,在此基础上对进一步修改《标准》提出一些具体建议。

《标准》颁布的五年来,我国的中小学数学教育正在发生积极和重要的变化,《标准》对于我国数学教育的重要意义正在逐步显示出来。《标准》的实施是数学学科领域推进素质教育的一次尝试。《标准》的一个重要贡献是对数学教育中的一些基本问题(如数学教育的价值、数学课程的目标体系等)作出了明确的回答。《标准》对这些问题的回答,正在影响当前我国数学教育改革的走向,也必将对未来的我国数学教育产生积极的影响。笔者认为,《标准》对我国数学教育的重要意义在于以下四个方面。

一、以时代发展为背景,确定我国当前义务教育阶段数学教育的价值定位,建立正确的课程导向

中小学数学教育的价值是什么?这一问题一直是数学教育领域探讨的重点之一。《标准》基于时代发展的角度,对数学教育的价值进行重新定位,突出了我国义务教育阶段数学教育的“基础性、普及性和发展性”的基本特点,体现了这次课程改革的基

本理念,较好地阐述了数学对社会和个人的重要作用,也为当前我国义务教育阶段数学教育的实践提供了正确的导向。义务教育阶段数学课程要体现“基础性、普及性和发展性”的观点,是《标准》研制工作的出发点和指导思想。五年来,《标准》的这一理念对我国义务教育数学课程与教学改革起到了积极的作用。

把“基础性、普及性和发展性”作为《标准》研制的指导思想,是从时代发展角度对我国义务教育阶段数学课程的价值定位。在世纪之交,随着时代的发展,全球化已经成为世界经济发展的重要趋势,国际竞争日益激烈,科学技术日益成为经济发展的决定性力量。这些变化对数学教育提出了新的要求。第一,科学技术迅猛发展,特别是信息技术的飞速发展,冲击着原来中小学数学课程与教学模式,数学教育的目的、内容重点和教学手段等方面都出现了新的变化。第二,尤其是第二次世界大战之后,数学的应用领域得到了极大的拓展,各行各业都用到数学,就象今天识字、阅读一样,数学日益成为公民必需的文化素养,因此培养全体公民的数学素养是时代的要求。第三,随着国际竞争日益激烈,加快培养学生的创新意识和能力、转变学生的学习方式、促进学生可持续发展是放在每一个数学教育工作者面前的刻不容缓的任务,《标准》必须体现“发展性”的特点。因此,《标准》研制小组遵循“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的教育思想,汲取了国内外数学课程改革的成功经验,努力构建促进学生发展、反映当代和未来社会需要、体现素质教育精神的义务教育数学课程新体

系。

另一方面,随着我国义务教育普及程度的不断提高,义务教育的数学课程也要进行必要的调整。从我国义务教育普及和发展的基本趋势出发,《标准》力图体现义务教育的基本要求,体现了大众数学的教育思想。义务教育是面向全体学生的教育,义务教育阶段的数学课程不是以培养少数精英为目的,而是要面向全体学生,使每一个学生都能得到充分的发展。课程的设计特别要关注在学习上暂时有困难的学生,体现对落后学生的关怀。《标准》强调,义务教育阶段的数学教育要面向全体学生,要促进每一个学生的发展,为每一个学生适应社会生活与进一步学习打好基础。

“基础性、普及性和发展性”的观点是《标准》研制的主线,也充分体现在标准的各个组成部分之中。如,体现在课程目标上,《标准》着重强调促进学生全面、持续、和谐的发展,培养学生数学思维和解决问题的能力。又如,在实施建议方面,《标准》要求在课堂教学中,要努力改变单一、被动的数学学习方式,建立和形成发挥学生主体性的多样化的学习方式,促进学生在教师指导下主动地、富有个性地学习。在评价改革方面,《标准》要求构建目标多元、评价主体和手段多样、既关心结果又关心过程的数学教学评价体系。

二、以学生全面、持续、和谐发展为出发点,创新数学教育的目标体系

数学教育研究的另一个基本的问题是关于课程目标,即数学课程的目标仅仅是促进学生数学知识和技能的发展,还是通过数学学习促进学生的全面和可持续发展?《标准》对这一问题作出了明确回答,强调义务教育的数学课程的基本出发点是:“促进学生全面的、持续和和谐的发展”,^[1]使学生在获得对数学理解的同时,在思维能力、情感态度与价值观念等多方面得到进步和发展。

《标准》目标体系的构建是以促进学生全面、持续、和谐发展为出发点的。与原来的大纲相比,《标准》在强调培养学生的创新意识、数学思维和积极的情感态度方面具有明显的特点。事实上,学生的全面发展不是割裂开来培养的,并不是说数学课培养学生的数学知识与技能,语文课培养语言技能,简单加起来就等于学生的全面发展。《标准》课程目标体系强调,在关注学生的知识技能发展的同时,要关注学生的情感态度、创新思维和解决问题能力的发展;在关注即时学习结果的同时,也要关注长远的、持久的发

展。一言而蔽之,要从学生的全面、持续、和谐发展的角度构建数学教育目标体系。

根据国家课程改革的总体思路,结合数学教育的基本特点,《标准》明确了义务教育阶段数学课程的总目标,并从知识与技能、数学思考、解决问题、情感与态度四个方面作出了具体阐述。《标准》把具体内容分成数与代数、空间与图形、统计与概率、实践与综合应用四个方面,并与四个目标领域有机地整合起来进行阐述。这样设计目标,目的是在数学课程中切实落实促进学生的全面、持续、和谐发展的要求。从表1中可以看出三个知识领域与四个目标领域的结合而来的基本要求。

从表中我们可以看到,《标准》在目标设计方面有以下几个特点。第一,《标准》对课程目标进行了加宽,把目标的维度(知识技能、数学思维、解决问题和情感态度)与知识的维度(数与代数、空间与图形、统计与概率)结合起来对目标进行叙述。第二,《标准》把过程和结果统一起来,不仅提出明确的结果性目标,而且还对过程性的目标提出了要求。第三,《标准》强调数学思考、解决问题、情感与态度的发展离不开知识与技能的学习,同时,知识与技能的学习必须以有利于其它目标的实现为前提。这样的目标安排是数学课程建设中的一个创新,对于在数学教育中促进学生的全面发展具有重要意义。

三、以直观经验与数学推理相结合为切入点,提升学生对数学的理解,重建他们学好数学的信心

如何在具体内容设计中体现课程改革的基本理念,《标准》研制小组也对此进行了大量的研究。为了体现义务教育的普及性、基础性和发展性的基本要求,《标准》强调要从直观经验和数学推理两个方面结合上构建学校数学课程的基本特色,强调要加强数学与现实生活的联系,使学生体会数学与自然及人类社会的密切联系,了解数学的价值,增进对数学的理解和应用数学的信心。让学生在数学学习的过程中,尽可能地经历横向数学化和纵向数学化的过程。这些特色具体体现在四个内容领域中。

在数与代数领域,《标准》强调:第一,重视数与符号的意义以及对数的感受,体会数用来表示和交流的作用;引导学生通过探索丰富的问题情境发展运算的含义,在保持基本笔算训练的前提下,强调能够根据题目条件寻求合理、简捷的运算途径和运算方法,加

表 1 从二个维度设计的课程目标方案

维度	数与代数	空间与图形	统计与概率
知识与技能	让学生经历将一些实际问题抽象为数与代数问题的过程,掌握数与代数的基础知识和基本技能,并能解决简单的问题。	经历探究物体与图形的形状、大小、位置关系和变换的过程,掌握空间与图形的基础知识和基本技能,并能解决简单的问题。	经历提出问题,收集、整理、描述和分析数据,作出决策和预测的过程,掌握统计与概率的基础知识和基本技能,并能解决简单的问题。
数学思考	经历运用数字、字母、图形描述现实世界的过程,建立初步的数感和符号感,发展抽象思维。	丰富对现实空间及图形的认识,建立初步的空间观念,发展形象思维。	经历运用数据描述信息,作出推断的过程,发展统计观念。
	经历观察、实验、猜想、证明等数学活动过程,发展合情推理能力和初步的演绎推理能力,能合理、清晰地阐述自己的观点。		
解决问题	逐步学会从数学的角度提出问题、理解问题,并能综合运用所学的知识和技能解决问题,形成解决问题的一些基本策略,体验解决问题策略的多样性,发展实践能力与创新精神。学会与人合作,并能与他人交流思维的过程与结果,逐步形成评价与反思的意识。		
情感与态度	能积极参与数学学习活动,对数学有好奇心与求知欲。在数学学习活动中获得成功的体验,锻炼克服困难的意志,建立自信心。认识数学与人类生活的密切联系及对人类历史发展的作用,体验数学活动充满着探索与创造,感受证明的必要性、证明过程的严谨性以及结论的确定性。形成尊重客观事实的态度以及独立思考的习惯,能够进行合理的质疑。		

资料来源:中华人民共和国教育部.义务教育阶段国家数学课程标准.北京师范大学出版社 2001 年版,第 6-7 页。

强估算,引进计算器,鼓励算法多样化。第二,使学生初步体会数学可以发现、描述、分析现实世界中多种多样的模式,把握事物的变化和事物间的关系;初步发展学生的符号意识,学会用符号表达现实问题中的一些基本关系,会初步进行符号运算。第三,体会方程和函数是描述现实世界,有效地表示、处理、交流和传递信息的强有力工具,是探究事物发展规律、预测事物发展的重要手段,重视对简单现实问题的建模过程,学会选择有效的符号运算程序和方法解决问题,重视近似解法特别是图象解法。

在图形与空间领域,《标准》在重新研究几何教学目标的基础上,提出几何学习最重要的目标是使学生更好地理解自己周围的几何现象,形成空间观念。《标准》对传统的几何内容进行了较大幅度的改革:第一,设置了“空间与图形”领域,将几何学习的视野拓宽到学生生活的空间,强调空间和图形知识的现实背景,从第一学段开始使学生接触丰富的几何世界。第二,通过观察、描述、制作、从不同的角度观察物体、认识方向、制作模型等活动,发展学生的空间观念和图形设计与推理的能力。第三,突出用观察、操作、变换、坐标、推理等多方式了解现实空间和处理几何问题,体会多样的刻画现实世界的数学方法。

在统计与概率领域,《标准》中较多地增加了“统计与概率”的内容,在三个学段根据学生的认知特点,分别设置了相应的内容,结合实际问题,努力体现了统计与概率的基本思想。这些内容的设计有以下特点:第一,反映数据统计的全过程:收集和整理数据、表示数据、分析数据、作出决策、进行交流。第二,体会随机观念和用样本估计总体的初步思想,将概率统计方法作为制定决策的有力手段。第三,根据数据作

出推理和合理的论证,并初步学会用概率统计语言进行交流。

《标准》增设“实践与综合应用”,目的是让学生在各个知识领域的学习过程中,有意识地体会数学与他们的生活经验、现实社会和其他学科的联系,以及数学在人类文明发展与进步过程中的作用;体会数学知识内在的联系。同时,采用“综合实践活动”这种新的学习形式,通过学生的自主探索与合作交流,使他们获得综合运用数学知识和方法解决实际问题、探索数学规律的能力,逐步发展对数学的整体认识。

四、用素质教育的理念,引领广大数学教师的课堂实践和专业成长

《标准》实施的过程,实际上也是数学教育改革的实践的过程,也是广大数学教师转变教育观念和行为的过程,这就决定了《标准》必须和实践紧密联系,为广大教师的实践提供正确的导向。长期以来,我国广大的数学教育工作者进行了一系列积极的探索和实验,中小学数学教育在各个方面已有了很大的改进。我国的数学教育取得了举世公认的成绩,但在实践中还存在一些需要改善的地方。研究者曾指出,在中小学课程、教材以及教学活动中存在的问题有:第一,过于强调学科体系,忽略知识的实际综合应用;第二,远离社会生活与实践,致使教材与时代发展相脱节;第三,注重知识的记忆,忽视能力培养;第四,注重现成的知识,忽视探索过程;第五,注重知识的客观性,忽视对学生想象力的培养;第六,过于重视评价的甄别和筛选的功能,忽视促进学生发展的功能;第七,在学科教育中注重智力培养,忽视情感态度和价值观的养

成。^[2]这些情况在数学教育中不同程度地存在,在中小学数学课堂中实现素质教育,还要花费艰辛的努力。因此,《标准》着力用素质教育的理念引导教师,促进广大教师的专业发展。

《标准》在文本中增加了教学建议、评价建议和教材编写建议等内容,其目的是用新的理念引导数学教育的实践。在课堂教学方面,《标准》突出强调以下几个方面。第一,注重数学与现实的联系,重视学生生活经验,使学生在已有的知识和经验的基础上学习数学知识。第二,展现知识的产生和应用过程,形成“问题情境—建立模型—解释与应用”的基本叙述模式,引导学生逐步形成合理和有效的学习方式。第三,关注学生的情感体验,创设宽松和谐的学习氛围,发展学生学习兴趣和自信心。第四,关注学生的学习过程,让学生综合运用所学的知识和方法解决问题,进一步体会知识之间的联系与综合。第五,结合适当的素材体现数学的文化价值,重视隐性课程的作用。总之,在数学课堂中,在保证教师的主导作用的同时,要更好地发挥学生的主体作用,创设丰富的教学情境,引导学生开展探究性学习,注重学生的实践与思考,让学生将知识转化为能力与德行,促进学生的全面发展。

《标准》实施的五年来,中国的数学教育发生了积极的变化。但在实践中也有一些问题需要进一步研究和解决。除了加快评价体制改革、加强教师培训工作、使教材更符合《标准》的要求、加强教材的配套资源的开发等外部条件改善外,《标准》本身需要作进一步的修改和完善,使《标准》更符合实际。素质教育理念下的数学课程建设是一个动态的过程,《标准》作为一个实验稿,要不断地吸收实践中的经验,对实验中出现的問題进行研究。我认为,《标准》的修改至少可从以下几个方面进行思考和研究。

第一,在修改中对一些概念的描述要更加具体、清晰和全面。《标准》中术语相对比较多,但对其中一些概念的描述还不够具体,对课程实施的指导意义还不够强。例如,对“数感”“符号感”等概念的描述不够清晰,对“实践活动”和“综合应用”的界定也不够具体。在强调自主探索、合作交流、动手实践等这些非常重要的学习方式的同时,也要提及要处理好与接受性学习的关系,使对概念的描述更加全面。

第二,在五年新课程实验的基础上,要进一步梳理数学知识体系。《标准》对数学知识体系进行了“削枝强干”的梳理,取得重要进展。在修订中,可以对数学知识体系进一步进行梳理,具体包括:第一,对实验过程中学生反映比较困难的内容进行删减或后移,如

第一学段不出现概率等内容,以适当降低难度;第二,适当加强一些基本内容,如对许多教师提出的一元二次方程判别式、根与系数的关系、几何中斜率等内容进行调查,对一些重要的概念要适当加强;第三,适当增加有实用价值的内容,拓宽数学课程。我国市场经济的发展,要求公民掌握更多实用的数学,如成本、利润、投入、产出、货款、效益、市场预测、风险评估等一系列经济名词将成为人们社会生活中使用频繁的词汇,与这一系列经济活动相关的数学,如估算、比和比例、利息与利率、运筹与优化以及统计与概率等,应该适当加强。

第三,要增强数学思想方法的渗透。数学思想方法是对数学规律的理性认识。让学生在学习数学的过程中形成一定的数学思想方法,是数学教育的一个重要的目标。由于数学思想方法的研究成果还不多,现在的《标准》中还没有列出这一方面的要求。随着关于数学思想方法研究的进一步深入,我们希望在《标准》中更多地渗透数学思想方法。

第四,要大力研究课程标准理念下的教学与评价的方法,使《标准》中的实施建议更加有效。《标准》提出了教学改革与评价改革的基本理念,但在操作层面上提出的具体方法还不多。特别是在《标准》的“教学建议”与“评价建议”中,对具体的评价与教学方法的描述还不够具体。因此,大力加强课程标准理念下的教学和评价的研究,并在《标准》的修改中加以体现,具有一定的现实意义。

第五,要在统一性的基础上,兼顾差异性。一方面,随着义务教育的普及和学生人数的增加,较多的数学后进生可能会出现,学生平均的数学水平可能会下降。现在很普通的一些数学题,那时可能会认为太难。另一方面,一部分数学学习能力较强的学生的学习要求也应该得到更多支持。因此,构建一个多元化的、关注不同学生发展需要的数学课程是一个非常重要和紧迫的任务。同时,《标准》应该兼顾不同地区的需要。由于经济发展不平衡,各地会在数学教育上有不同的特点与要求。《标准》的修订可以在这一方面多进行一些研究,了解不同地区的学生和教师对数学教育的要求,使《标准》具有一定的弹性。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育阶段国家数学课程标准. 北京师范大学出版社, 2001. 1
- [2] 韩震. 总序. 载于盖伊·莱弗朗索瓦兹著. 佐斌等译. 美国教学艺术. 华夏出版社, 2004. 1-4

(责任校对:王洪雷)