

# 数学新课程的设计、实验与反思\*

黄翔

(重庆师范大学 校长办公室, 重庆 400047)

**摘要:**从课程理念、目标、内容及实施等方面探讨了中国大陆数学新课程设计的特点;来自实验区的调查表明,课程改革取得了实质性的阶段性进展;实践中提出了诸多值得认真反思和研究的问题。

**关键词:**数学新课程;设计;实验;反思

中图分类号:G423;G420

文献标识码:A

文章编号:1672-6693(2005)03-0014-04

## Design, Experiment and Introspection of New Mathematical Courses

HUANG Xiang

(President Office, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China)

**Abstract:** This paper probes into the characteristics of the design of the mathematical courses in respect of conception, objective, content and implementation. An investigation from the experimental areas shows that this kind of course reform has achieved substantial and periodical development. Meanwhile, many questions in the course of practice are worth introspecting and probing conscientiously.

**Key words:** new mathematical course; design; experiment; introspection

### 1 数学新课程设计的几个特点

豪森(G. Howson)曾在《数学课程发展》一书中,对20世纪中、后期以来,国际数学课程设计的一些典型模式作过概括,如行为主义模式、新数学模式、结构主义模式、形成式模式、整体化模式等。从20世纪末到21世纪初,各国数学课程改革极为活跃。由于数学课程理念、数学课程目标及价值取向的不同,导致数学课程设计趋于多元化。以课程设计的侧重点或主要的目标追求来区分,就有如下比较典型的类型:注重问题解决的课程设计、注重应用取向的课程设计、追求弹性与差别化的课程设计、体现情境化的课程设计等等,至于以某种活动方式或手段为支撑的课程设计还可以举出许多,如游戏的、实验的、活动的、基于计算机技术的、运用故事情节予以整合的等。

上述丰富多彩的数学课程设计类型固然能为新的数学课程设计提供可资借鉴的参考,但却不能提

供现成的模式和途径。众所周知,数学课程设计受多种因素制约和影响,其中,社会、数学、学生是3个基本因素,除了认真研究这3个因素的影响外,一个好的数学课程设计还必须立足于本国的数学课程发展的历史与现实,并能有一个更为宽阔的国际比较视野。正是基于这样的考虑,在设计数学新课程时把如下5个课题研究作为课程设计的基础,这就是:21世纪初期社会发展及其对数学的需求预测分析;现代数学的发展及其对中小学数学课程的影响研究;中小学生学习心理发展规律及其与数学课程的关系研究;国内数学课程实施现状的评估研究;国际数学课程改革最新进展及比较研究<sup>[1,2]</sup>。

以下简述基于上述研究之后形成的数学课程设计方案(义务教育阶段数学课程标准,以下简称新课程)的几个主要特点。

#### 1.1 关于数学课程理念的创新

课程理念直接决定着课程改革的品质和意义,体现着课程设计的指导思想,它是构建课程的认识

\* 收稿日期:2005-07-20

资助项目:教育部社科十五规划项目“国家课程标准在西部的适应性研究”(01JA880034)

作者简介:黄翔(1947-),男,湖北恩施人,教授,副校长,主要从事数学方法论、数学教育研究。

基础,并制约着课程改革的实践。一个适应改革的课程设计应该在课程理念上有所创新,否则,课程改革就只能囿于技术层面的操作而难以获得实质性推进。

数学新课程的理念系统包括如下方面。

(1) 以人为本的数学课程观。新课程提出,课程的“基本出发点是促进学生全面、持续、和谐的发展”,实现“人人学有价值的数学;人人都能获得必需的数学;不同的人数学上得到不同的发展。”显然,新课程的理念是“促进人的发展”,这就使得新课程不只是建立在符号、公式、概念、命题之上的“文本课程”,更是为人的发展提供生命活力的“体验课程”、“活动课程”。新课程既关注“人人发展”,也关注“不同的人”的发展,这是在数学课程理念上的进步。在传统数学课程中,数学所特有的逻辑序和形式结构的严谨性所形成的“刚性”要求,常常成为“齐步走”和“一刀切”的最为有力的依据,数学课程应该在数学的规范性、严格性与学生发展的差异性、多样性之间寻找到融合点。

(2) 多维度认识数学本质的数学观。促进学生发展的数学课程应该树立起学生对数学的正确、全面、科学的认识,新课程立足于数学的发展变化,力图突破传统教育中狭隘的数学观(如数学就是解题,数学就是证明和计算),从多个维度去揭示数学的本质:数学是工具,数学是语言、思想、方法,数学是一种普遍适用的技术,数学是一种理性思维,数学是一种文化……。这种多维度的数学观不仅拓展了数学课程的价值取向和目标空间,也有利于拓展数学课程实施过程的活动空间。

(3) 树立新的数学学习观、教学观和评价观。其主要认识有:① 数学学习的内容不仅要包括数学的一些现成结果,还要包括这些结果的形成过程;数学学习活动应当是一个生动活泼的、主动的和富有个性的过程;有效的数学学习活动不能单纯依赖模仿与记忆,动手实践、自主探索与合作交流是学习数学的重要方式。② 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。③ 要把数学学习过程纳入评价视野,评价目标要多元,评价方法要多样。④ 致力于数学课程与现代技术的整合。

### 1.2 关于数学课程目标的拓展

教育部1997年的调查报告显示,“双基”目标成为了数学课程最主要的目标,甚至成为某些数学课堂唯一的目标。课程目标的狭窄,导致学生能力

发展不全面,尤其欠缺创新精神和实践能力的培养,在数学学习中缺乏良好的情感体验以及对个性品质的关注。新课程力图改变这种状况,构建了一个内涵丰富、价值取向多维的课程目标体系(见图1)。

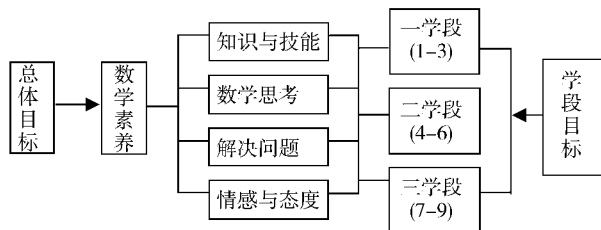


图1 新课程目标体系结构

上述目标体系是建立在三个维度上的,即:知识与技能,过程与方法,情感、态度、价值观。这一目标体系注重了知识技能性目标与发展性目标、掌握性目标与过程性目标、全程目标与学段目标的协调和统整。此外,数感、符号感、空间观念、统计观念、应用意识、合情推理与演绎推理能力、解决问题策略、合作交流能力、评价与反思意识、质疑和独立思考习惯等,这些体现目标价值取向的新的核心概念的提出,更极大地丰富了数学课程的目标内涵。

### 1.3 对课程内容结构、组织、呈现上的新设计

(1) 精选“有价值的”、“必需的”数学。数学学习内容注意体现现实性、趣味性并富有挑战性,使学习内容成为学生主动地从事观察、实验、猜测、推理与交流等数学活动的主要素材。学生在数学活动中经验的获得,也是数学学习的重要目标。根据课程目标,用发展的眼光去看待数学“双基”。新课程的内容由数与代数、空间与图形、统计与概率、实践与综合运用4个领域组成。

(2) 使内容的组织和呈现有利于学生经历“数学化”和“再创造”过程,有利于学生在过程中理解数学概念,体会数学思想方法。比如,与传统课程主要采取“定义、公理—定理、公式—例题、练习”的形成方式不同,新课程提倡以“问题情境—建立模型—解释、应用与拓展(反思)”的基本模式展开内容。

(3) 内容设计具有一定弹性、灵活性和选择性,比如,并不规定内容的呈现顺序和形式,允许教材有多种编排方式,以满足多样化的学习。

(4) 除了对原有基本内容作出增删外,新课程重点增加了统计与概率、空间与图形等联系现实、反映社会需求的内容,并设立了“综合实践活动”,以加强内容联系,发展学生综合解决问题的能力。

### 1.4 致力于教学方式的改变

新课程强调在实施中要致力于教与学方式的改变,突破过去那种单一的“授—受”方式,倡导学生的参与、合作、交流、体验、探究等以学生知识主动建构为特征的课程学习方式,提倡运用现代技术去改善和促进学生的学习。

### 1.5 强调发展性的课程评价

新课程力图根据数学学科特点提出有效的评价策略和具体的评价手段,注意静态评价和动态评价、结果评价和过程评价、知识技能评价和情感态度评价、学习评价和教学评价的结合,使评价能激励学生的学习和改进教师的教学。

### 1.6 为教材多样化和课程资源开发提供广阔空间

新课程鼓励在保证基本要求的前提下,体现教材的多样化、特色化和弹性空间,并充分考虑与更为广泛的课程资源的开发和利用相结合,如音像资料、多媒体和网络信息资源、其它学科资源、社会实践活动收集的资源、图书馆资源、新闻媒介资源、各种智力资源等等。

## 2 实验状况与反思

### 2.1 课程实验的基本状况和效果

以下通过两个全国性调查所反馈的信息对实验的基本状况作一概述。

第一个调查报告是对2001~2003年42个国家实验区的课改工作进展调研分析报告<sup>[3]</sup>,该文的基本结论为:在新课程的实施中,教学改革方面取得了实质性的阶段性进展,突出表现为:(1)学生变得爱学习了,学习的方式变得多样而富于个性,学生的综合素质有明显提高;(2)课堂教学目标变得更丰富,师生的交往和互动得到加强,课堂教学活起来了;(3)教师的学生观、课程观和教学观得到更新,教师的角色发生了改变,“行动研究”促使教师专业水平和素质得到提升。

第二个调查报告是2003年6月在19个省和国家实验区对“数学课程标准修订”所作的问卷分析<sup>[4]</sup>,统计结果见表1,以下是部分结论。

(1)新课程体现了《纲要》的精神。

表1 问卷分析统计

选项	是否体现《纲要》精神					是否认同基本理念与设计思路					课程方案能否贯彻落实			
	很好 体现	较好 体现	一般	体现 较差	无体 现	非常 认同	比较 认同	一般	不太 认同	不认 同	能实 现	能较好 实现	实现难 度大	难以 实现
人数	191	191	19	0	0	143	238	20	0	0	12	270	116	3
比例/%	47.6	47.6	4.7	0.0	0.0	35.7	59.4	5.0	0.0	0.0	3.0	67.3	28.9	0.7

(2)普遍认同新课程的基本理念和设计思路。

(3)新课程方案的贯彻和落实有一定难度。

(4)对“知识与技能”目标的描述,选择“好”和“较好”的分别达到53.4%和38.7%;“数学思考”目标分别达到56.1%和37.2%;“解决问题”目标分别达到51.1%和36.4%;“情感、态度、价值观”目标分别达到44.6%和42.4%,表明大部分老师认为这4个部分的目标描述是合理的。

(5)对数学课程内容增删调整,教师反馈意见具有一致性。选择“较好”的占62.6%,选择“好”的占21.9%。对各部分教学内容实现难度,问卷反馈的意见除认为“实践与综合运用”在操作上偏难外,对其余三部分的实现难度看法不一,这反映出课程内容的实现难度受多因素影响。

此次问卷还对新课程方案(《标准》)的修改提出了若干具体意见。

### 2.2 值得进一步思考和研究的问题

作为讨论问题的一种角度,下面以对分方式提

出几个问题,以求在这种对分中取得某种平衡。

(1)数学新课程的应然状态与实然状态之间的差距。笔者认为课程理想或预期目标与课程实施中的实际状况之间差异性的存在是一种正常现象,应正视它。它表明课程改革正是在理论与实践的不断结合过程中向前推进的。应然与实然状态之间的差异是反映在两个方向上的:其一,是对原有目标的进一步发展或合理的调整所形成的变异;其二是背离原有目标所形成的某种落差或衰减。应该鼓励前者而避免后者。

(2)新课程目标及内涵的“泛化”与具体化。数学新课程实现了对传统“学科本位”的超越,去追求数学价值取向的多元和课程目标的拓展,也必然使得课程内涵得到扩充。这里的“泛化”是相对于传统课程的“封闭”而言的。这一状况引起了热烈的争论,比如有观点认为,数学课程不应承载数学之外过重的负担,比如培养终身学习能力<sup>[5]</sup>;课程目标不应过分关注“非理性因素”的培养<sup>[6]</sup>;某些新教材

中的问题在非数学的活动中耗费了较多的时间等。有人担心,不要象过去有人批评“大众数学”那样,把数学变成了“什么都不是的数学”。

(3) 确定性的数学与不确定性的数学课堂。单纯关注数学“双基”训练的课堂,其确定性特征十分明显,这也使得教师在教学实施中得心应手。新课程带来了诸多不确定性:由知识、能力、态度、情感、价值观等多元价值取向引起的课程目标与结果的不确定性;关注学生个性发展造成的教学对象的不确定性;教材多样化及综合实践活动的开展形成的教学内容的确定性;倡导发展性评价所造成的评价不确定性以及注重活动、过程、师生交往所产生的教学随机性和非控制性等等。在这种情况下,课程实施的有效性以及如何测评这种有效性的问题日显突出。

(4) 数学问题的生活化、情境化与数学知识自身的系统化。

(5) 教学的重心是数学活动过程的体验还是数学结论的获得?

(6) 倡导算法多元化与学校“规范算法”的学习。

(7) 基于历史的数学文化与反映现实的数学文化。

(8) 讲授的数学教学与合作探究的数学教学。

(9) 注重个性发展的自主学习与基于数学学习共同体的交往学习。

凡此种种,还可以举出很多<sup>[7]</sup>。数学家希尔伯特曾说过,一门科学能提出大量问题,它就充满生命

力,而问题缺乏则预示着独立发展的衰亡或中止。同样,数学课程改革如果没有问题的提出和争论的存在,改革也就失去了动力。还需要大家共同来面对和研究这些问题。特别地,当问题以某种对分的方式出现时,明智的选择只能是寻求互补与平衡。

注:此文系作者受邀参加“两岸四地数学课程与教学改革学术会议”(中国澳门,2004.10)所作报告。

#### 参考文献:

- [1] 数学课程标准研制组. 全日制义务教育数学课程标准解读[M]. 北京:北京师范大学出版社,2002.
- [2] 数学课程标准研制组. 课程标准研制工作研讨会会议资料集[C]. 北京,1999.
- [3] 课改教学专业支持工作组. 国家课改实验区教改工作进展调研分析报告[A]. 课程标准研制组. 小学数学新课程案例与评析[C]. 北京:高等教育出版社,2003.
- [4] 数学课程标准研制组. 义务教育数学课程标准修订工作研讨会资料汇编[C]. 沈阳,2003.
- [5] 义务教育数学课程标准研制组. 不同的声音共同的目的——对课程改革中几个热点问题的互动式讨论实录[J]. 小学青年教师,2004(1):9-13.
- [6] 杨骞,单尊. 数学教育与人本主义——兼论数学课程改革[J]. 数学教育学报,2004(1):31-35.
- [7] 郑毓信. 国际视角下的小学数学教育[M]. 北京:人民教育出版社,2004.

(责任编辑 游中胜)