

基础教育改革与发展译丛

课堂教学心理系列

● Inventive Strategies for Teaching Mathematics ●

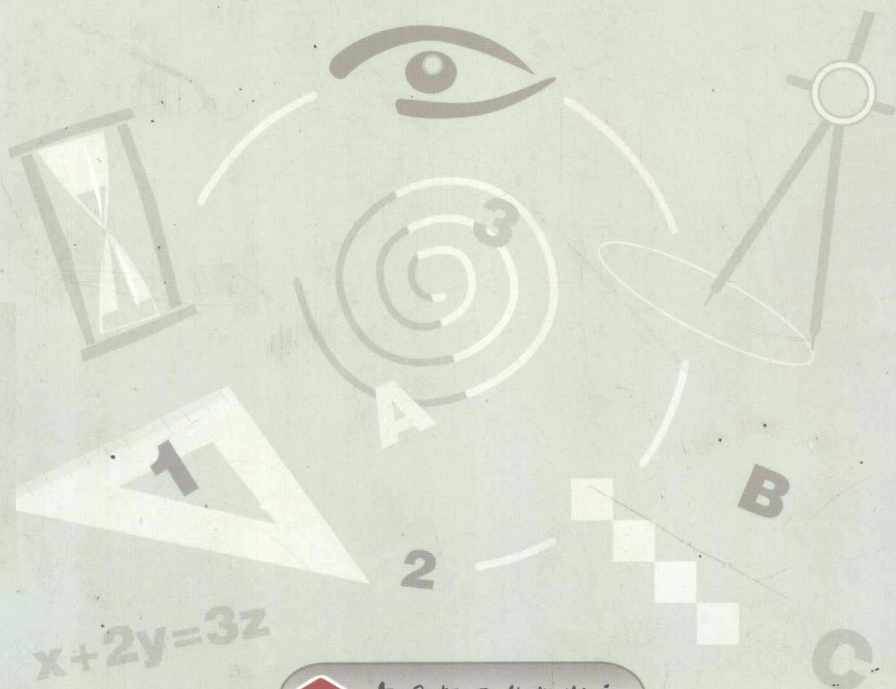
数学教学的创新策略

课程改革标准的实施

Implementing Standards for Reform

【美】 James A. Middleton 著
Polly Goeptert

伍新春 张 洁 等译



中国轻工业出版社

G633.6
2

P

基础教育改革与发展译丛——课堂教学心理系列

Inventive Strategies for Teaching Mathematics



数学教学的创新策略

课程改革标准的实施

Implementing Standards for Reform

James A. Middleton
【美】 Polly Goepfert 著

伍新春 张 洁 等译



中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学教学的创新策略: 课程改革标准的实施 / (美) 米德兰顿 (Middleton, J. A.), (美) 戈普弗 (Goepfert, P.) 著; 伍新春, 张洁等译. —北京: 中国轻工业出版社, 2003.6

(基础教育改革与发展译丛. 课堂教学心理系列)

ISBN 7-5019-3941-1

I. 数... II. ①米... ②戈... ③伍... ④张... III. 数学课—教学改革—研究—中小学—美国 IV. G639.712.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 019763 号

版权声明

Copyright © 2003 by China Light Industry Press

This Work was originally published in English under the title of *Inventive Strategies for Teaching Mathematics: Implementing Standards for Reform* as a publication of the American Psychological Association in the United States of America. Copyright © 1996 by the American Psychological Association. The Work has been translated and republished in the simplified Chinese language by permission of the APA. This translation cannot be republished or reproduced by any third party in any form without express written permission of China Light Industry Press.

策划编辑: 张乃东

责任编辑: 朱 玲 张乃东 责任终审: 杜文勇

版式设计: 刘智颖 责任监印: 吴维斌

*

出 版 人: 赵济清 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

电子信箱: info@wqedu.com

电 话: (010) 65262933

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

开 本: 850 × 1168 1/32 印张: 7.75

字 数: 100 千字

书 号: ISBN 7-5019-3941-1/G · 382

定 价: 14.00 元

著作权合同登记 图字: 01-2002-1357

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

版权所有 · 翻印必究

《基础教育改革与发展译丛》顾问及编委会成员

顾问

顾明远：中国教育学会会长，北京师范大学教授、博导

林崇德：中国心理学会副理事长，北京师范大学教授、博导

叶 澜：中国教育学会副会长，华东师范大学教授、博导

钟启泉：中国比较教育学会副理事长，华东师范大学教授、博导

鲁 洁：南京师范大学教育科学学院名誉院长、教授、博导

编委(以下人名按姓氏笔画顺序排列)

马云鹏：东北师范大学教育科学学院院长、教授、博导

文 喆：国家督学，北京教育科学研究院原副院长、研究员

申继亮：北京师范大学发展心理研究所所长、教授、博导

田慧生：中央教育科学研究所副所长、研究员

刘华山：华中师范大学心理系主任、教授

劳凯声：北京师范大学教授、博导

李国庆：陕西师范大学教育科学学院院长、教授

李 烈：北京市第二实验小学校长、特级教师

吴康宁：南京师范大学教育科学学院院长、教授、博导

邱济隆：北京市第四中学校长

汪立丰：湖北省黄冈中学校长、特级教师

沈怡文：江苏省扬州中学校长、特级教师

张民选：上海师范大学教育科学学院院长、教授

张庆林：西南师范大学心理系主任、教授、博导

张诗亚：西南师范大学教育科学学院院长、教授、博导

张斌贤：北京师范大学教育学院院长、教授、博导

陈玉琨：教育部中学校长培训中心主任、教授、博导

范先佐：华中师范大学教育科学学院院长、教授、博导

庞丽娟：北京师范大学教授、博导

莫 雷：华南师范大学教育科学学院院长、教授、博导

倪振民：江苏省苏州中学校长

唐盛昌：上海市上海中学校长、特级教师

《基础教育改革与发展译丛》顾问及编委会成员

顾问

顾明远：中国教育学会会长，北京师范大学教授、博导

林崇德：中国心理学会副理事长，北京师范大学教授、博导

叶 澜：中国教育学会副会长，华东师范大学教授、博导

钟启泉：中国比较教育学会副理事长，华东师范大学教授、博导

鲁 洁：南京师范大学教育科学学院名誉院长、教授、博导

编委(以下人名按姓氏笔画顺序排列)

马云鹏：东北师范大学教育科学学院院长、教授、博导

文 喆：国家督学，北京教育科学研究院原副院长、研究员

申继亮：北京师范大学发展心理研究所所长、教授、博导

田慧生：中央教育科学研究所副所长、研究员

刘华山：华中师范大学心理系主任、教授

劳凯声：北京师范大学教授、博导

李国庆：陕西师范大学教育科学学院院长、教授

李 烈：北京市第二实验小学校长、特级教师

吴康宁：南京师范大学教育科学学院院长、教授、博导

邱济隆：北京市第四中学校长

汪立丰：湖北省黄冈中学校长、特级教师

沈怡文：江苏省扬州中学校长、特级教师

张民选：上海师范大学教育科学学院院长、教授

张庆林：西南师范大学心理系主任、教授、博导

张诗亚：西南师范大学教育科学学院院长、教授、博导

张斌贤：北京师范大学教育学院院长、教授、博导

陈玉琨：教育部中学校长培训中心主任、教授、博导

范先佐：华中师范大学教育科学学院院长、教授、博导

庞丽娟：北京师范大学教授、博导

莫 雷：华南师范大学教育科学学院院长、教授、博导

倪振民：江苏省苏州中学校长

唐盛昌：上海市上海中学校长、特级教师

译 者 序

提到数学课堂,人们的脑海中不免会浮现出这样的情景:教师不厌其烦地精讲例题,学生反复练习巩固,考前大搞题海战术……这也是当前我国中小学数学教育中普遍存在的课堂模式。在数学考试中取得高分,成功地解出某道数学难题,似乎成为了学生数学学习的终极目标。

时下,人们常惋惜我国培养出了许多奥林匹克等国际数学大赛的获奖者,诺贝尔奖却无人能问津。反思现状,不难发现这一忧虑的背后隐藏着我们数学教育的种种弊端:传统的数学教材不能反映时代发展的需要,过于注重精确计算,导致了学生死记硬背公式,厌学怕学数学的现象时有发生;数学教学内容与学生的生活经验严重分离,学生缺乏对数学概念的深刻理解和举一反三的能力;数学教学过于强调个体反复练习,而忽视了学生问题解决、推理能

力的训练和合作意识的培养等。

教育实践的变革首先需要观念上的更新。本书首先简要介绍了美国数学课程标准的一些相关文件。接着,阐述了对数学本质的新理解。最新的学习理论——建构主义则是理解这些标准和重新诠释数学本质的基本理念定位:理解数学即是应用数学,学生应当是数学学习的主动建构者。然后,全书围绕《标准》中的三大主题——课程、教学和评估逐一展开。课程、教学和评估三个环节都应当体现出数学的以下四个特征:问题解决,推理,交流和与现实世界的联系。课程要反映出数学的丰富性和实用性,同时要求教师能够对课程进行独创性的解释,鼓励学生通过互动来增进对数学的深刻理解,而不是依赖教师或书本得到正确答案。评估是一个连续的、多样化的过程。考试、测验不再是评估的唯一手段,评估的目的也不是为了将学生划分等级,而是为了改进教学。教师应选择那些有助于设计教学活动和有利于学生轻松地建构数学知识的评估方法。为了使教师更有效地实施课程改革标准,本书的最后一部分还为教师提供了一系列可选用的课程和教学资源。

总之,本书结合真实具体的例子,深入浅出地阐述了最新的美国数学课程改革的理念和实践经验,对我国目前正在开展的基础教育数学课程标准的实施有较大的借鉴意义。此外,本书有很强的互动性,每个目标后面都列出了自我指导问题,相信广大教师也能够从中受益。

当然,正如书中所言,课程与教学改革并非易事。对广大中小

学教师来说,改革意味着你需要在教育观念和行动上进行一次彻底洗礼。但是只要你有改变的信念,成功距你并不遥远。我们相信,本书所提供的一系列策略都将成为指导你改革历程的宝贵资源。

非常感谢中国轻工业出版社给我们提供了这么好的一个机会,让我们获得了对数学课程、数学教学和数学评估的较全面的认识。本书初译的工作得到了谢国平(前言、导论、目标一)、徐玥(目标二)、葛燕(目标三)、杨凡、时昕(目标四)、高亚娟(目标五)、臧志晶等的帮助。在分头工作的基础上,由我的优秀研究生张洁对初译文稿进行了认真严谨地审阅,并对其中的部分内容进行了重译。最后,我在张洁工作的基础上,又进行了认真地统校。在统校过程中,还就有关数学教育的一些问题请教过全国数学特级教师李自雄先生。在此,我对他们的辛勤劳动和无私支持表示衷心的感谢!

对本书内容和译文不当之处,敬祈读者批评指正!

北京师范大学心理学院

伍新春

2003年3月

前言

“从根本上，我认为……应该创建一个丰富而安全的学习环境。在该环境，所有学生都可以通过不同类型的小组的积极合作，在适当的时候，运用一些艺术性的技巧，如适当的解决问题的策略，来完成有价值、有意义的数学任务，从而发展数学能力。在这里，学生之所以能达到比以前更高的理解水平，主要是因为我的提问措辞准确，且在时间上作了周密的计划。当我力图使我的同事们也相信这样教学的好处，或当我向家长、纳税人、行政官员和学校董事会‘推销’我的观点时，大部分人却认为我应该按照 20 年前所走过的老路，将时间花在提高学生的考试成绩上，而不是进入他们不敢涉足的环境中。”

上面这段话摘自卡西·西利 1994 年在全国数学教师委员会 (NCTM) 年会上的发言。卡西希望借此机会，向那些努力按照他的

观点去做的教师们致以诚挚的谢意。

本书是两位热衷于数学教学理念和实践改革的教师，经过多年不懈努力所取得的成果。众所周知，任何领域的改革都是艰难的，而数学教育的改革更是难上加难，这主要是由于众多参与者都提出了各式各样的意见和建议，对付诸实践的一线教师提出了各种各样的要求。当然，这并不意味着改革是不可行的。恰恰相反，改革势在必行。光阴荏苒，今日世界已经和我们孩提时的世界大相径庭了。公立学校的性质和使命也被大大拓宽了，科学技术已经渗透到了我们生活的方方面面。我们对学生学习的认识也在不断加深。数学领域本身正经历着巨大的变革，在当今的信息时代，适用于科技不发达时代的店主式算术的重要性已日益降低。所有这些变化引起了人们对学校数学的反思，并引发了一场教学改革运动。

这本书的基本理念是，改革的实施是一个过程。也就是说，课程标准只是我们努力工作的方向，而不是最终目标。并且，对于任何一套“标准”而言，在改革形势下，它的内涵不断变化。我们要在成长的过程中不断学习，给自己、给学生、给社会设立更高的标准。

这本书的目的在于探索出一条途径，让那些知识丰富而又善于思考的教师能够将改革的理念渗透进实际的课堂。当在你“领会”本书的过程中（我们说的“领会”，并不是一般意义上的阅读，它含有“互动”的意思，即促使你分析自己的经验、理念和实践），你可以尝试着确立一些发展目标，来激发并维持你在教学中作出改变。先在自己的课堂中尝试一些变化，继而在你所在的部门，与

其他教师一起为之努力。总之,众人拾柴火焰高,通过合作,我们一定可以实现更全面、更深远的改革目标。

最重要的是,这本书是关于教学的。通过教学这个精彩而有价值的过程,我们可以对一些至关重要但却难以解决的问题,进行有意义的探讨,从而为我们的“后代”——学生,留下一笔数学遗产,促使他们能够独立自主地进行数学探究。



目 录

导论	1
一个真实的故事:雷切尔(I)	3
对改革的呼吁:NCTM 改革标准	6
《学校数学课程与评价标准》	10
《数学教学专业标准》	13
《学校数学评估标准》	15
写作理念与目标	17
目标一 建构关于数学本质的新理解	23
NCTM 标准下的课堂实录	27
社会建构主义:理解与应用	30
目标二 建构与选择课程	35
求体积的传统教学法	37

求体积的情境教学法	38
数学活动的性质	40
选择与设计课程的原则	41
原则一:数学课程应该反映现实生活	42
原则二:数学课程应该符合学生的认知发展水平	43
原则三:数学课程应该符合学生的原有知识基础	45
原则四:数学课程应该是交互式的	47
模型在数学概念教学中的作用	48
自我指导活动:对《课程标准》的思考	63
目标三 建构数学教学的策略	75
对教学理念的思考	77
教学计划	82
提问技巧	89
自我指导活动:对《教学标准》的思考	92
目标四 建立平衡的评估策略	101
波利的一份个人记录:选择一种评估策略	105
评估与评价	107
一位一年级教师的自我反思	109
评估的假设	123
评估的时机	126
评估的活动	128
等级评定	131
自我指导活动:对《评估标准》的思考	133

目标五 寻找课程与教学资源	155
革新的课程计划	160
小学计划	161
初中计划	167
高中计划	175
评估	183
评估包计划	183
技术	185
Lego Logo	188
动态几何软件	189
互联网	190
家长	191
家庭数学之夜	195
教师合作小组	197
学校管理层与学校董事会	200
全国数学教师委员会	202
《课程与评估标准》附属丛书	202
NCTM 数学教育年鉴	204
NCTM 数学教育杂志	205
反思	207
一个真实的故事:雷切尔(Ⅱ)	209
结论	211
术语表	215
参考文献	219

导 论

“导论”的主要内容是介绍美国数学教育改革的主要标准。首先我们将介绍几份重要文件，它们从历史、技术和发展趋势三个方面，勾勒出了数学教学的改革蓝图。然后，我们将就这些文件涉及的课程、教学和评估三大主题，简要介绍本书的写作原则和目标。鉴于学习是一个充满情感、人性化的过程，我们以一个真实的故事作为本章的开始……

一个真实的故事：雷切尔(I)

源于第一作者（米德兰顿）的记录：

我第一次注意到雷切尔这个7年级学生时，我和波利已经在一起工作两个星期了。当时，我们俩正在主持一项面向所有学生的课程改革项目。在教室里，由于我花了大量时间和各个合作小组在一起，细心地收集信息，帮助他们解决问题，并和同事进行讨论，因而不可能接触到每一个学生。有一天，我环视了教室一周，发现一个小女孩孤零零的呆在角落里，两手托着下巴，茫然地注视着前方的墙壁。我走近她，问了她一些问题，目的是想知道她在学习什么。雷切尔对那些其他同学感兴趣的数学问题，几乎不做任何尝试。她回答说：“我不会做数学，我很糟糕。”她的回答不是“我在数学方面很糟糕”，而是“我很糟糕”。她曾经有过受虐待的经历，而且家境贫穷，生过重病，还出现过

