

基础教育新课程
教师教育系列教材

数学新课程研究系列 ●主编 刘兼 黄翔

数学教育 评价

马云鹏 张春莉 等 编著



高等教育出版社

基础教育新课程教师教育系列教材

数学新课程研究系列 ● 主编 刘兼 黄翔

数学教育评价

马云鹏 张春莉 等 编著



高等教育出版社

内容提要

本书共分7章,主要内容为数学教育评价的原理,数学教育评价的基本概念、发展历程和基本原理;数学课程标准提倡的评价理念与方法,结合实例对有关的理念与方法进行讲解;国内外数学教育评价方法的评介与实例分析等。全书充分体现新的课程理念,提供较为充分的案例供读者参考,并针对新课程在教学实施中的问题进行理论指导和案例评析,促进教师教学方式与学生学习方式的变革。

本书可作为新课程数学教师的培训教材,也可作为各类师范院校数学专业本专科生的教材和研究生的学习书目。

图书在版编目(CIP)数据

数学教育评价/马云鹏,张春莉等编著—北京:高等教育出版社,2003.7

ISBN 7-04-012350-9

I. 数… II. ①马…②张… III. 数学课—教育评估—中小学 IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 043830 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-82028899		http://www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷	北京市联华印刷厂		
开 本	787×960 1/16	版 次	2003 年 7 月第 1 版
印 张	16.5	印 次	2003 年 7 月第 1 次印刷
字 数	230 000	定 价	17.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

作者介绍

马云鹏 东北师范大学教育科学学院教授。1978年东北师范大学数学系毕业，1988年在东北师范大学获教育学硕士学位，1999年在香港中文大学获哲学博士(教育)学位。现任东北师范大学教育科学学院院长、国家基础教育实验中心常务副主任、博士生导师。主要学术兼职有：中国教育学会教育学分会常务理事、中国教育学会课程专业委员会副主任、中国教育学会小学数学教学专业委员会常务理事、中国教育学会吉林省教育学分会常务理事。主要研究领域是课程与教学论、中小学数学教育。主持多项国家和省部级教育科研课题，1999年开始参与基础教育课程改革工作，参与《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》编写工作。1996年以来发表论文50多篇，出版10余种著作和教材。主要成果有“近现代课程研究范式的演变及其启示”、“小学数学课程实施的个案研究”、“对《九年义务教育全日制小学数学教学大纲(试用修订版)》的理解与认识”、《课程实施探索》、《课程与教学论》、《小学数学教学论》。

张春莉 华东师范大学数学教育硕士、教育心理学博士，北京师范大学教育学院教育科学研究所副教授，硕士生导师，《学科教育》杂志编委，《全日制义务教育数学课程标准》研制组核心成员。近几年在《教育研究》、《华东师范大学学报教育研究》(教科版)、《教育理论与实践》等国内刊物上发表过数十篇文章。参与撰写的学术著作有《全国义务教育学生质量调查与研究》、《知识分类与目标导向教学——理论与实践》、《1999年长江以北地区初中毕业、升学考试数学评价报告》、《2000年长江以北地区初中毕业、升学考试数学试卷评价报告》、《数学课程标准解读》、《小学数学教学论》等。目前主持的课题有全国教育“十五”规划教育部重点课题《新课程小学数学、语文学科能力评价研究》和北京市教育科学“十五”规划青年专项课题《突出数学学习过程性的课程教学设计研究》。

总 序

《基础教育课程改革纲要(试行)》的颁布,标志着我国基础教育进入一个崭新的时代——课程改革时代。《纲要》从课程目标、内容等方面提出了改革的着眼点和最终归宿——“为了中华民族的复兴,为了每位学生的发展”,这一基本的价值取向预示着我国基础教育课程体系的价值转型。新课程顺应时代发展的需要,决心彻底扭转传统应试教育的弊端,以培养学生健全的个性和完整的人格为己任,努力构建符合素质教育要求的新的基础教育课程体系,明示了课程改革的基本理念。

1. 关注学生作为“整体的人”的发展。人类个体的存在是一个整体性的存在。个体存在的完整性不是多种学科知识杂烩的结果,亦不是条分缕析的理性思维的还原。第一,“整体的人”的发展意味着智力与人格的协调发展。新课程努力改革既有课程过于注重知识传授的倾向,把统整学生的知识学习与精神建构作为具体改革目标之一,力图通过制定国家课程标准的形式代替一直沿用的教学大纲,把“过程与方法”作为与“知识与技能”、“情感态度与价值观”同等重要的目标维度,承认学习过程的价值,注重在过程中把知识融入个体的整体经验,转化为“精神的力量”和“生活的智慧”。第二,“整体的人”的发展意味着个体、自然与社会的和谐发展。新课程从整体主义的观点出发,贯彻自然、社会与自我有机统一的原则,致力于人的自然性、社会性和自主性的和谐健康发展,以培养人格统整的人。例如,新课程的一个亮点——综合实践活动课程,其内容的选择和组织就是围绕学生与自然的关系、学生与他人和社会的关系、学生与自我的关系三条线索开展。

2. 回归学生的生活世界。教育是发生在师生之间的真实生活世界中的社会活动,课程是学生的课程,课程教学应该在学生的生活世界中关注教育意义的建构、在现实生活中关注师生之间的对话与理解,追寻富有意义的、充满人性的教育。新课程强调要“加强课程内容与学生生活以及现代社会和科

枝发展的联系,关注学生的学习兴趣和经验”,这从课程内容的角度确定了课程改革与学生生活的联系,认为课程不再是单一的、理论化的、体系化的书本知识,而是向学生呈现人类群体的生活经验,并把它们纳入到学生的生活世界中加以组织,赋予课程以生活意义和生命价值。新课程还注重学科知识体系的重建,凸现课程综合化的趋势,努力软化学科界限,展开跨学科的对话,强调综合性、加强选择性并确保均衡性。因此,新课程从结构上也倡导了一种回归生活世界的教育,所体现的不是分科的学科知识,而是综合的跨学科的知识 and 学问,注重社会生活、关照学生的经验和个体差异性,保证每位学生全面、均衡、和谐地发展。

3. 寻求个人理解的知识建构。课程教学必须建构知识与人之间的一种整体的意义关联,使之对个人的成长和发展产生意义。新课程首先确立了新的知识观,积极倡导学生“主动参与、乐于探究、勤于思考”,以培养学生“获取新知识”、“分析和解决问题”的能力,充分表明新课程不再视知识为确定的、独立于认知者的一个目标,而是视其为一种探索的行动或创造的过程。其次,新课程把转变学生的学习方式作为重要的着眼点,要求在所有学科领域的教学中渗透“研究性学习方式”,强调要尊重学生学习方式的独特性和个性化。再次,新课程还力图构建具有个人意义的评价方式,建立发展性课程评价体系,要求“发挥教育的评价功能,促进学生在原有水平上的发展”,将评价视为评价者与被评价者共同建构意义的过程,强调通过学生的主体参与发展自我反思能力,以提升评价的个人发展价值,保障知识生成方式的个性化。

4. 创建富有个性的学校文化。对于课程改革来说,不仅仅意味着内容的更新、完善与平衡,更为重要的是意味着理想的“学校文化”的创造。学校文化的变革是课程与教学改革中最深层次的改革,“学校文化”的再生正是课程改革的直接诉求和终极目标。新课程正在致力于建立民主的课程管理文化,“实行国家、地方、学校三级课程管理,增强课程对地方、学校以及学生的适应性”,并提出开发校本课程,主张学校拥有课程自主权、教师是课程开发的主体、具体学校是课程开发的场所,这最能反映学校的具体情境和学生的学习需求,体现学校的特色和发展风貌。“三级课程管理”的理念赋予教师参与课程开发、管理课程的权力,有利于建设合作的教师文化,促使教师积极参与课程开发,展开交流和对话,打破原有独立作业的教学形态,培养教师的团队合作精神,逐渐在参与改革的教师之间形成“伙伴式的团队文化”,实现共同的教师专业成长。学校一旦形成民主的管理文化和合作的教师文化,整

个学校就会显示出蓬勃的发展生机,逐渐营造出一种充满学校特色和丰富多彩的环境文化,更好地促进学生的主体发展、培养身心的和谐发展。

新课程秉持全新的课程改革理念,在课程目标、课程功能、课程结构、课程内容、课程实施、课程评价及课程管理等方面都发生了重大变革,较原来的课程有了重大创新和突破。新课程的实施是我国基础教育战线一场深刻的变革,新的理念、新的教材、新的评价,强烈冲击着现有的师范教育体系,对广大教师和教育工作者提出了更高更新的要求。教师自身的理论素养和实践能力是决定课程改革成败的关键。这就需要中小学教师必须迅速走进新课程,理解新课程,确立一种崭新的教育观念,改进原来习以为常的教学方法、教学行为和教学手段,重新认识和确立自己的角色,改变课堂专业生活方式,提升课程意识,提高教师专业化水平。

由高等教育出版社出版发行的《基础教育新课程教师教育系列教材》,以基础教育课程改革的新思想、新理念为指导,贯彻《纲要》关于教师培养和培训的基本精神,主要宗旨在于促使教师更快地适应新课程理念下的学科教学。这套系列教材由参与基础教育课程改革的专家、教学法专家、各师范大学和省教育学院的教师或教研员以及实验区一线的优秀教师共同参与编写。教材所涉内容既充分反映了课程教学方面的最新进展和研究成果,又贴近一线教师的教学实践,为教师在职培训和师范院校本科生的学习提供了系统的学科教育观念、教学设计的策略以及课程教学的科学性知识。它既可作为教师在职培训的优秀教材,也可作为师范院校本科生乃至学科教学论硕士研究生的主要教学参考书,是广大教师更新教育观念、理解新课程标准、提高教学艺术的重要参考读物。本套系列教材的基本特点在于:

第一,以解读学科课程标准为立足点。这套教材充分体现基础教育课程改革纲要的基本思想,把新的课程标准的各项要求融入其中,紧密结合目前课程改革的经验和教师培训的需求,吸取各学科教学论的最新科研成果,既立足当前需要,又放眼长远发展,力图准确把握学科教育发展的脉搏,分析和介绍各学科教学的内容和特点,勾勒出学科教育教学的整体轮廓。教材所表达的学科教学发展的最新理念将对我国学科教学的转型产生一定的促进作用,而其分析和介绍的学科教学的实践模式亦将对我国新的课程与教学实践产生一定的促进作用。

第二,以加强新课程教师教育为出发点。本套教材从教师实用的角度解析新的课程标准,以培养适应新课程和新教材的新型教师为出发点,本着为中小学教师教学服务的原则,极力凸现如何使教师尽快适应新课程理念下的各

学科教学。教材不仅展开了充分的教学理论阐述,而且提供了较为直接的可供读者使用的新课程典型案例和资料,具有较强的示范性、实用性和指导性,是一线教师进行备课、教学等实际工作的有力助手,有利于积极促进教师教学方式与学生学习方式的根本变革。

第三,以实现学科重建为最终归宿。这套系列教材由70余册著作组成,涵盖基础教育的所有学科,分别针对小学和初中两个层次,根据学科教学论的内容,如教学策略、学习论、教学与学业评价等,全面阐释和分析了学科教学的一般理念和设计范式,呈现出一种崭新的学科样式。就整套教材来看,它是目前同类图书中最新的、最系统的产品,具有较高的质量和权威性,它的出版大力推动了我国学科教学论的理论研究和实践探索,也有效地推进了学科教学过程的优化。

教师发展是课程开发的中心。希冀广大教师以主人翁的姿态积极投入到实践新课程的浪潮之中,与新课程共同成长;盼望新课程的实施,进一步促进教师专业化水平的提高和教师教育事业的发展。让我们共同期待着中国基础教育课程改革的圆满成功!

钟启泉(教授 博士生导师)

2003年1月于华东师范大学

前言

呈现在各位读者面前的是一套体现基础教育新课程理念的“数学教育研究系列丛书”。正如书名所称，突出其研究特色既是作者的初衷，也是成书过程中一以贯之的目标。

本套丛书选择这样的定位，主要出于如下几方面的考虑：

正在祖国大地兴起的旨在构建适应时代发展要求的基础教育新课程体系的课程改革，点燃了人们胸中的激情，激活了人们头脑中的思维，也孕育出一片数学教育研究的沃土。“忽如一夜春风来，千树万树梨花开。”曾几何时，体现时代精神的各种数学教育改革的新思想、新理念、新观点、新方案在这片沃土上萌发、生长和涌现；见仁见智的观点论争取代了多年来众口一词所形成的学术“沉寂”；而改革实践中提出的如此众多的课题，又期盼着通过科学的研究、理性的思考来作出应答。时代为数学教育研究搭建起舞台，改革使数学教育研究迎来了春天。

突出研究的特色也是当前推进数学课程改革实验的需要。来自课程实验区的情况表明，无论是实验教师的培训还是实验课程的具体实施，都为教师提供了自由度很大的空间。这个空间是教师结合改革实践、冷静思考问题、提高专业素养并不断发挥创造性的空间，加强学术研究就成为教师在这一空间中有所作为的基础。正是适应这样的需求，本套丛书希望通过提供数学教育研究的素材、案例、思路、途径和方式，为广大实验教师提供帮助。

我们希望本套丛书体现研究特色的原因还在于加强研究是我们一贯倡导的工作方式和原则。回顾课程改革的历史，这一方式和原则始终伴随我们前行，如课程标准研制的过程、新课程教材编写的实践、教师培训和实验的推进，等等。本套丛书的编写是在集体研讨、充分交流，并对若干问题进行深入研究的基础上完成的；同样，面对今后课程改革中我们将遇到的更多问题，也惟有通过加强学术研究才能很好解决。

本套丛书的各位作者从一开始就认识到,新课程理念下的数学教育研究系列丛书切忌“经院式”的研究方式,更要克服坐而论道、不联系实际的做法,力求做到以下几点:

主题多样,视野开阔。目前推出的《数学教育的价值》、《数学课程设计》、《设计合理的数学教学》、《数学教育评价》、《数学新课程与数学学习》、《数学课程发展的国际视野》、《数学史与数学教育》、《数学课题学习的实践及探索》8部书,论及的主题内容涵盖了数学教育及课程研究相当大的范围,而每部书又在其相应的框架内选择了多个数学课程改革的热点问题探讨。这样的“套餐”,相信能满足新课程研究多种口味的选择。

体现先进理念,注意对问题研究的导引。力求运用现代数学教育学领域先进的理论及观点,引导读者深刻地领会新课程所倡导的精神和理念,多角度地对新课程实施中的若干理论和实践问题进行研讨,不仅使读者对所研究问题有所思考,而且希望对研究问题的思路和方法能有所感悟。

注意针对性,具有实用性。力求更好地满足数学课程实验和数学教育研究第一线人员的实际需求,提供较为直接的可供使用的资料和案例,使本套丛书成为教师和研究人员的有力助手。

这套丛书能否达到这样的目标,只有交给读者去评说。

谨以此书,奉献给基础教育课程改革的关心者、支持者和参与者!

作 者

2003年4月

目 录

第 1 章 数学教育评价概述	1
第一节 数学教育评价的涵义	2
第二节 数学教育评价的基本问题	6
第三节 数学教育评价的改革与发展	13

第 2 章 新课程提倡的评价理念与方法	17
第一节 传统评价方法的审视与反思	18
第二节 新课程倡导的评价理念与方法	24

第 3 章 数学课堂教学评价	43
第一节 数学课堂教学关注点的转向	44
第二节 数学课堂教学评价要素	50
第三节 数学课堂教学评价的方法与策略	54
第四节 数学课堂教学评价的实施	71

第 4 章 学生数学学习评价	79
第一节 数学学习评价的目的和类型	80
第二节 数学知识和能力的测试	91
第三节 多样化的数学学习评价方式	100

第 5 章 数学教育评价结果的处理与利用	113
第一节 评价结果的处理	114
第二节 评价结果的利用	128
第三节 评价促进教师发展: 典型案例分析	136

第 6 章 国内数学教育评价实例分析	143
第一节 来自实验区的数学评价探索	144

第二节 从中考改革看数学评价发展	159
第 7 章 国外数学教育评价实例评介	177
第一节 表现性评价简介与实例分析	178
第二节 全球学生素养评价 (PISA) 中的数学评价介绍	196
第三节 澳大利亚的数学教育评价实例评介	208
第四节 中、日、韩高考的对比分析	221
参考文献	243
后记	245

第 7 章

● 数学教育评价概述

- 数学教育评价的涵义
- 数学教育评价的基本问题
- 数学教育评价的改革与发展

近几十年来,随着世界范围内基础教育课程改革的深入,作为基础教育重要组成部分的数学教育,在观念、目标、方法、评价等多方面都获得了长足的进展。人们对数学学科的教育价值有了新的认识,对学生数学学习的目标进行了重新界定,在与其他学科的交叉研究以及计算机与信息技术的辅助之下,数学课程内容不断丰富。同时,数学学习活动的内容与形式也发生了很大的变化,科学探究与思考、课外活动、实验、小组活动等等,已逐渐成为数学教学中的现实。在这样的发展进程中,评价一直是人们关注的和亟待解决的问题。随着课程改革的深入,评价观念与评价方式的改革越来越成为人们关注的焦点,评价问题的研究也显得十分迫切。

第一节 数学教育评价的涵义

在当前基础教育课程改革深入发展的阶段,评价更成为理论与实践工作者乃至整个社会普遍关注的问题。为什么要进行评价?评价应该发挥怎样的功能?是首先需要解决的问题。

一、数学教育评价的涵义

评价活动最早开始于中国的古代社会,用于官员的测试,从而决定其提升或降职,主要是几个领域的书面考试。一直到19世纪末期以前,教育领域的评价与考试都是同一个概念,只是到了19世纪末期人们才开始反思考试的弊端,并对其产生抵制。对于评价到底是什么,至今仍缺少统一的认识和界定。20世纪30年代,泰勒提出,“评价在本质上是一个确定课程与教学计划实际达到教育目标的程度的过程”。克龙巴赫(Cronbach, L.)把评价广义地定义为“为做出关于教育方案的决策,搜集和使用信息”,他提出三种使用评价的决策:(1)教程的改革;(2)关于个体的决策;(3)行政调控。斯塔弗尔比姆(Stufflebeam, D. L.)在1969年也提出,评价是“为决策提供有用信息的过程”。这些定义都是从评价的功能上作出的,认为评价是为了更好地决策搜集

和使用信息的过程。这种评价的界定对后来的评价实践产生了深远的影响。

数学教育评价是全面搜集和处理数学课程与教学的设计与实施过程中的信息,从而做出价值判断、改进教育决策的过程。数学教育评价包括课程评价,也包括教学评价;课程与教学的实施过程是以师生为主体展开的,因此,课堂教学评价、学生评价和教师评价都是数学教育评价的主要对象。第二,教育评价的过程就是搜集信息的过程,就是搜集以上各个评价对象的发展信息,从而了解教育工作的进展,发现问题,做出价值判断和进一步改进的决策,以更好地促进教育中的人的发展。这是评价的主要功能和宗旨,也是有效开展评价工作的指导方向。

二、数学教育评价的类型

数学教育评价按照不同的分类标准,可以有不同的形式,当然这些分类之间可能会存在交叉。

(一) 按照评价目的或时机分类

根据评价在何时进行以及通过评价达到怎样的目的,可以把评价分为诊断性评价、形成性评价和终结性评价。

1. 诊断性评价

诊断性评价是在教育活动开始之前,为了解学生的学力基础而进行的评价,一般在学期、学年初,或采用某种新的教学策略、教学计划之前进行。通过诊断性评价,可以了解以下问题:学生目前的数学学习基础如何?学生在数学学习上存在的主要问题是什么?可能的原因是什么?不同学生在数学学习上的差异有哪些?以前的学习目标是否达到?学生是否有能力开始新的学习?通过收集这样的评价信息,可以使教师把握学生的数学学科基本学力状况,及时发现存在的问题,有针对性地调整教学计划,加强个别指导的有效性。

2. 形成性评价

形成性评价最初是由斯克里芬(G. F. Scriven)提出来的,是指在教育活动运行过程之中所进行的阶段性、过程性的评价,目的在于了解教育过程中存在的问题和改进的方向,及时修正或调整计划。布卢姆第一次将形成性评价应用于教学活动中,提出了

形成性评价的任务:^①

第一,调整学习活动。要明确规定每个学习阶段的学习目标及评价项目,划分出学习单元和具体课时,并根据评价结果调整学习活动。

第二,强化学生的学习。形成性测试可以使学生明确自己是否已达到了阶段目标、存在问题及今后的努力方向,从而调动他们的积极性,增强其自信心,以起到强化学习活动的作用。

第三,发现存在的问题。通过分析测验中出现的问题,找出错误产生的原因,从而为学生克服学习上的困难提供有效的信息,同时也为确定新单元的学习目标提供必要的依据。

第四,提供学习的矫正处方。根据对存在问题的分析,给学生以及时的辅导和帮助,使他们自觉地改正错误,提高学业成绩。这不仅有利于学生全面地完成学习任务,而且有利于发展他们的认识能力。

布卢姆在这里深入地分析了形成性评价在改进学生学业成绩方面的价值。但是,我们应该看到,任何一门学科的学习都不仅仅是为了达到知识与技能这一单维的目标。数学教育不仅要使学生掌握数学基础知识与基本技能,同时还要培养学生的兴趣,让学生认识到数学的学科价值,学会用数学的思维和方法去发现、解决生活中的问题。而形成性评价更重要的价值是通过多种评价方式去促进学生在数学学习过程中不断取得各方面的进步。同时,形成性评价的信息对教师改进教学,调整教学目标、内容、计划有着十分重要的意义。因此,如何充分发挥形成性评价对学生的数学学习和教师教学的促进作用是一个十分重要而有意义的研究课题。

3. 终结性评价

终结性评价也可称为总结性评价,是在某一阶段的教学与学习结束之后为检验效果而进行的评价,一般在学期、学年或某一门课程结束之后进行,比如期末考试、结业考试、毕业考试、升学考试,都属于这种评价。这种评价的信息往往不单是或不主要是呈现给学生,而是呈现给家长、学校或上一级教育机构或教育

^① 刘本固著. 教育评价的理论与实践. 杭州: 浙江教育出版社, 2000. 117

行政部门的,带有评估的性质。它对于改进教师、学生的教与学没有太大的意义,更多的是用于一定层次的教育决策,如是否毕业,是否给予升学资格等。

(二) 连续评价与离散评价^①

连续评价是与有关的教学单元同时进行并与之相结合的,以个别学生在该单元期间的一般表现与成绩、活动水平与工作方式等为基础。评价的连续并不是说评价要持续不断地进行,只是它不包括限定时间完成的那种特定的评价活动。连续评价的主要目的是将学生的表现告诉学生及其家长,以便帮助他们控制并调整学习活动;同时也向教师反馈教学的一般结果,以便及时做出必要的调整。离散评价是在特定的评价活动基础上实施的,这些评价活动可以在课程与教学进行之前、之中、或结尾进行,这便与上述的诊断性评价、形成性评价、终结性评价发生交叉。离散评价可以是汇编家庭作业,或者经过一定设计的测验与考试,其主要目的是通过这些特定的测验或考试向家长、教师、学校提供信息,帮助他们做出决策。因此,比较而言,连续评价是对学生的学习与发展更有价值的评价,而离散评价多服务于一些外在于学生的成员与组织的决策。在实践中,这两种评价往往是并存的。

(三) 按照评价的价值标准的分类

1. 相对性评价

相对性评价是一种依据评价对象的集合来确定评价标准,然后利用这个标准来评定每个评价对象在集合中相对位置的评价。比如,平时有的老师说班里的某某同学数学学习成绩一直名列前茅,或者说某一学校的数学教学在全区或全省表现突出等,都是运用相对评价的概念。相对评价的基本特性在于比较,比较的标准源自于特定的群体,也只适用于该群体,由评价对象组成的群体整体状况决定着每个群体成员的水平。相对性评价主要应用于学业成绩评价,一般采用百分制或等级制计分,计分的标准常常以群体的平均水平为基点。相对性评价是以某一类评价对象的群体整体状况为参照系的,它使评价对象明确自己在群体中的位

^① 唐瑞芬,李士铸等编译. 国际展望:数学教育评价研究. 上海:上海教育出版社,1996. 16