



课程标准校本化实施丛书

丛书主编 彭 玮

丛书副主编 赵付祥

课程标准校本化实施 中学数学卷

主编 彭 玮 曾 辉 李丽荣 夏繁军

*Kecheng Biaozhun Xiaobenhua Shishi
Zhongxue Shuxue Juan*



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

课程标准校本化实施丛书

丛书主编 彭 玮

丛书副主编 赵付祥

课程标准校本化实施 中学数学卷

Kecheng Biaozhun Xiaobenhua Shishi Zhongxue Shuxue Juan

主 编	彭 玮	曾 辉	李丽荣	夏繁军
编写者	李丽荣	夏繁军	曾 辉	侯华芬
	陈世英	赵青梅	张 洪	武亚军
	于 蕾	毛 强	许忠领	侯天新
	吴玲玲	刘志菡	张 伟	



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

数学课程标准校本化实施是依据国家中学数学课程标准,为解决教学中的实际问题,对课程标准进行的一次再分解、再创造,使之具体化、校本化。它是对国家课程标准的二次解读。

本书包括以下内容:中学数学知识结构和技能结构,知识、技能、思想方法关系,制定技能的基准,探究技能教授的流程,提供技能教授的课例,给出以技能为核心的课堂教学设计与评估。每个图表都配有相应的解读和使用说明,以便阅读者理解和使用。为了便于对知识和技能掌握情况进行评估,本书还配有相应的样题,提供考查的角度,读者一方面可以直接使用,也可从同样的角度,根据学习者和学习内容的实际情况自己出题,以评估学习者所达到的水平。

图书在版编目(CIP)数据

课程标准校本化实施. 中学数学卷/彭玮等主编.

—北京:高等教育出版社,2010.10

(课程标准校本化实施丛书/彭玮主编)

ISBN 978-7-04-031066-5

I. ①课… II. ①彭… III. ①数学课—教学研究—中学 IV. ①G632.0

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第187323号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街4号	咨询电话	400-810-0598
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com http://www.landaco.com.cn
印 刷	三河市春园印刷有限公司	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×960 1/16	版 次	2010年10月第1版
印 张	11.25	印 次	2010年10月第1次印刷
字 数	160 000	定 价	25.00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

物料号 31066-00



序 一

人的一生当中，会接受各种各样的教育，其中，中学阶段的教育要为人一生的发展打基础，是十分重要的。基础教育是对国民实施的基本的普通文化知识的教育，是培养公民基本素质的教育，也是为学生继续升学或就业培训打好基础的教育。那么，基础教育要为学生在哪些方面打好基础呢？一般说来，主要有以下三个方面：一是为学生身心健康发展打好基础，使他们在智力、心理、身体等各方面得到充分的发展；二是为学生今后的学习打好基础，包括继续接受高一级教育以及终身学习的基础；三是为学生打好走向社会的基础，这不仅是指授以他们一技之长，使其具备就业的能力，更重要的是要培养他们为国家和社会服务的社会意识和责任心。

教育的本质就是育人，使每一个个体的潜在能力得到发展，达到全面发展和个性发展相统一。《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》（以下简称《纲要》）指出“坚持以人为本，全面实施素质教育是教育改革发展的战略主题”，为此，要坚持德育为先、能力为重、全面发展。我国的基础教育有着优良的传统，比较重视基础知识、基本技能的培养。这个传统应该继承和发扬。但是我们对学生创新思维的培养不够重视。特别是“应试教育”的影响，考什么教什么，教什么背什么，处处都以标准答案为准，这就抑制了学生的创造性思维。长此以往，怎么能培养适应知识经济和创新时代的人才？

《纲要》强调，改革创新是教育发展的强大动力。随着课程改革的实施和推进，改变人才培养模式，改变教师的教学方式、学生的学习方式，培养学生终身学习能力、创新精神和实践能力，已经成为教育改革的焦点。教师



如何更好地指导学生思维能力的训练，切实提高学生的学习能力呢？北京市海淀区教师进修学校附属实验学校的老师们勇于创新，大胆实验，将思维能力的教授和训练作为切入点，开始了这方面的探索。

在开展这方面的实验研究的过程中，北京市海淀区教师进修学校附属实验学校的老师们边学习、边实验、边思考，不断总结提炼，坚持从课堂的真实情境中发现问题、提出问题，通过团队合作研究解决问题，提升专业素养，提高教学的有效性，并在研究的基础上编写了“课程标准校本化实施”这套丛书。

该丛书有以下两个特点：

一是创新性。作者们紧紧围绕“培养学生终身学习的能力”这一根本目标，比较系统地探讨了中学阶段学生需要掌握的各项主要技能的教授流程、培养基准及评价体系。

二是可操作性。该丛书的作者都是一线教师，书中的内容都来自各自的课堂教学实践，是在思考和探索中取得的经验和灵感。它为中学老师提供了如何提高学生思维能力的例证，内容鲜活，具有可操作性。

当前全国教育工作者都在学习和贯彻《纲要》，而如何贯彻《纲要》的精神，深化人才培养体制的改革，正是全社会关注的问题。这套丛书的出版为我们提供了改进培养模式、优化课堂教学、提高教育质量的有益借鉴。

顾明远

2010年8月22日



序 二

教育兴则人才兴，人才强则国家强。教育是国家和民族发展最根本的事业，是民族振兴、社会进步的基石，具有优先发展的战略地位。新中国成立以来，党和国家始终高度重视教育，取得了举世瞩目的伟大成就。13 亿人口的发展中大国实现了基本普及九年义务教育的世纪梦想，完成了高等教育大众化的伟大跨越，取得了职业教育发展的重大突破，建成了世界最大规模的教育体系，实现着从人口大国到人力资源强国的历史性转变。

当今世界正经历着前所未有的大发展、大变革、大调整，世界多极化、经济全球化深入发展，科技进步日新月异。世界各国共同利益与日俱增，相互之间的联系日益紧密。我国正进入改革发展的关键期，站在现代化建设的新起点上，提高国民素质、培养创新人才日益重要和紧迫。2010 年 7 月 13 日至 14 日，党中央和国务院召开了新世纪第一次全国教育工作会议，7 月 29 日，中共中央、国务院又印发了《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》，描绘了未来 10 年我国教育改革和发展的宏伟蓝图，明确了总体战略、大政方针、主要任务和保障措施。《纲要》具有很强的指导性、针对性和可操作性。

贯彻落实《纲要》任务繁重复杂，是一个系统工程，需要付出持续而艰辛的努力。基础教育是国民教育体系的基石，地位非常重要，要努力以提高教育质量为核心任务，大力推进基础教育的改革与发展；要坚持育人为本、德育为先，能力为重、知行统一，特色办学、创新育人，全面实施素质教育，着力培养学生的社会责任感、创新精神和实践能力，为学生终身发展、人生幸福、承担社会责任奠定良好基础，为培养更多高素质劳动者、建



设者和拔尖创新人才做出新的更大贡献。

北京市海淀区教师进修学校附属实验学校校长彭玮是一位一心办教育的优秀校长。在她的带领下，学校老师以课程改革为契机，积极探索新的学习方式和教学方式，坚持不懈地探寻教育规律，着力培养学生终身学习的能力和素养，成为改革创新勇敢实践者。他们建构的理论体系不一定十分完备，但他们这种勇于探索、敢于突破的精神，让人振奋，更值得所有关心教育、关心中国未来的人重视。

教育是国计，也是民生；教育是今天，更是明天。要推动我国教育事业的改革和发展，要实现教育大国向教育强国的顺利转变，需要更多像北京市海淀区教师进修学校附属实验学校一样的先行者。我们期待着。

王广谦

2010年8月18日



序 三

北京市海淀区历来重视教育，重视教育教学研究与探索。近十年来，随着基础教育课程改革的不断推进，海淀区中小学以校本教研活动为载体，研究教学规律，提高教师素质，提升教育质量，取得了丰硕的成果。

在海淀区有这样一所学校，尽管建校只有十二年，但在校风、成绩等方面赢得了良好的社会声誉。更难能可贵的是，这所学校始终把追求教育本质、探索教育规律作为恒久不变的目标，在教育改革的道路上不懈求索，寻求学校可持续发展的道路。她就是海淀区教师进修学校附属实验学校。

在这所学校，研究已经成为一种习惯、一种风气、一种文化。在教师和学生之间、教师和教育之间、教师 and 干部之间，坦诚的研究没有等级障碍。在这所学校，校长和干部不再是简单的管理者，而是研究活动的直接组织者、参与者和引导者。十二年如一日的坚持，让这所学校在教育研究的实践中不断前进和发展。

研究教师在课堂教学实践中遇到的真实问题，是海淀区教师进修学校附属实验学校开展校本教研的一个重要特点。面对课时紧张这一普遍存在的问题，学校的干部教师没有埋怨，而是潜心研究，勇于实践，通过聚焦技能教学，提高学生自主学习、终身学习的能力，找到了解决问题的策略和方法。尤为可喜的是，海淀区教师进修学校附属实验学校的教师们将研究成果及时运用到课堂教学实践中，将新课程的理念转化成为具体的教学行为，提高了教学的有效性。

一所年轻的学校能够出版一套丛书，这需要一定的积淀，也要有一定的勇气。尽管这套书中的一些理论还可以进一步推敲，所建构的技能体系也有



待进一步完善，但书中凝聚着学校干部和教师参与课程改革、推动课堂教学改革的心血，带给我们的是启示和震撼。如果所有学校能够像他们那样认真研究和实践，我们的课程教学改革一定会有新的突破，教育事业一定会有新的发展！

北京市海淀区教育委员会主任 孙 鹏

2010年7月



编写说明

课程标准是国家对基础教育课程的基本规范和要求，是中小学教材编写、教学、评估和考试命题的依据。如何正确理解和把握课程标准的精神，在中小学教育中非常重要——不管学校选用哪个版本的教材，教师进行课堂教学的最根本的依据是各学科的课程标准。

作为体现基础教育基本要求的纲领性文件，课程标准充分体现了“以学生发展为本”的教育理念，提出了“进一步提高科学素养，满足全体学生的终生发展需求”的总目标，主张使学生自主获取知识，并从知识与技能（能力）、过程与方法、情感态度与价值观三个维度界定各学科的课程目标。纵观各学科课程标准，不难发现，课程标准进一步突出了对学生能力的培养。在这样的背景下，“如何转变教师的教育教学观念，培养学生终身受用的学科技能，进而转化为附着在学生身上能够带得走的能力”就成为我国基础教育课程改革的重要研究课题之一。

“授之以鱼，不如授之以渔”，教给学生获得知识的方法，学生自己就可以实现终身学习。《当代教育心理学》一书中，对技能的定义告诉我们：首先，每个学生都有形成一定技能的可能性，应对每位学生充满信心；其次，技能必须通过专门的训练才能逐渐形成；技能形成之后往往不易遗忘，是能够终身受用的。各学科课程标准对学生应该掌握的本学科的基本技能进行了说明和介绍。例如，高中地理课程标准在“基本技能培养”方面的要求为：“独立或合作进行地理观测、地理实验、地理调查”，“掌握阅读、分析、运用地理图表和地理数据的技能”。但课程标准并没有对如何培养这些基本技能等问题进行说明和论述，也没有提出这些基本技能的评估标准和方



式。基于此，北京市海淀区教师进修学校附属实验学校以学生能力培养为切入点，以技能为主线，通过对课程标准进行系统分析，构建中学学科技能体系，形成了一套既能体现国家教育目标又适合学生自身发展需要的目标体系，这一研究成果最终形成了“课程标准校本化实施”丛书，包括《中学学科技能体系的建构与应用》、《课程标准校本化实施 中学语文卷》、《课程标准校本化实施 中学数学卷》、《课程标准校本化实施 中学英语卷》、《课程标准校本化实施 理科综合卷》、《课程标准校本化实施 文科综合卷》六册图书。

在这六册图书中，《中学学科技能体系的建构与应用》处于统领地位，该书在阐述技能教学必要性、可行性的基础上，对技能进行了界定，并将技能分为学科通用技能和学科特殊技能两大类，提出了归纳概括技能、比较技能、建立联系技能、分析综合技能、提取信息技能、归纳演绎技能、批判性思维技能、问题解决技能和社会交往技能等九大学科通用技能及其培养基准，并对语文、数学、英语、理科综合（含物理、化学、生物）及文科综合（含历史、地理、政治）等学科特殊技能的体系和培养基准进行了介绍。在此基础上，该书还介绍了如何在概念课、复习课、习题课、讲评课、实验课、阅读课、写作课、听力课等课型的常规课堂中有意识地教授或使用这些技能，并提供了丰富的案例。

在《中学学科技能体系的建构与应用》中所建构的理论体系的指导下，按照北京市高考科目的设计，我们分学科对相应科目在课程标准中的内容标准进行了研究、解读，并结合学校实际形成了五种基于学科的校本化实施教材。它们分别在相应科目课程标准的指导下，将学科知识、能力、思想方法有机整合，并立足学科教学实际，针对学生不同年龄段的认知发展规律制定出了具体、连续、具有可操作性的学科指南。力求使纲领性的课程标准和教学实践有机结合，减少文本化的课程标准与教学实施之间的落差与信息衰减，有利于指导教师实现基于课程标准的有效教学实践。

这些教材非常注重具体的教学目标在不同学段的不同要求，列出了不同水平和能力的学生在每个主要阶段应该具备的知识和技能，便于教师和学生用来检验自己的教学和学习情况。各卷基本包括以下内容：（1）相应学科



核心知识网络图及解读，这是根据课程标准梳理出的各学科核心主干知识；(2) 相应学科核心技能网络图及解读，这是关于各学科培养学生所需能力的细化说明；(3) 相应学科核心技能分学段培养基准，这是结合学生认知特点和教学实践，对不同年级学生能力培养应该达到程度的细化说明；(4) 学科核心知识、能力、思想方法网络图及解读，这是以学科思想方法为统领、以学科知识为载体培养学生能力的综合体系，是学科知识、学科能力和学科思想的有机整合；(5) 侧重于技能培养的教学课例和相应的实施建议。书中配有大量样题供教师使用。读者既可以直接将样题拿来使用，也可以从类似的角度根据学习者和学习内容的实际自己出题来评估学习者所达到的水平。

对于教师而言，这五种教材有助于有效地指导自己的教学和学生的学习，有利于把知识、能力和思想方法整合起来进行课程教学，加深对学科本质、学科思想的理解，也便于根据所教年龄段的学生特点设计教学，并且最大限度地实现学生能力培养的连贯性和系统性。

本套丛书的编写出版，是北京市海淀区教师进修学校附属实验学校多年来进行校本教学研究的结晶。学校在十多年的教学研究中，立足于教学的第一线，发现和研究教学中的实际问题，从对中、高考常考点、必考点的研究到对学科核心知识的研究，从对教学目标的“显性”与“隐性”的研究到“三基（基础知识、基本技能、基本思想）两翼（利用已有知识学习新知识，利用已有知识解决现实问题）”的研究，从如何培养理解力的研究到如何进行技能教学的研究，教师在教学和研究过程中积累了大量的第一手素材，积累了解决实际问题的经验和方法，并在实际应用中取得了骄人的成绩。除了实践研究，学校还坚持组织教师积极学习先进的教育理念，先后邀请国内外专家来校进行技能教学的培训和交流。这些培训、交流开阔了教师的视野，帮助教师充实了研究内容，提高了研究水平。

本套丛书的编写出版凝聚着我校一线教师的精诚合作、无私奉献和辛勤劳动，它是我校教师课改实践的结晶，是教师们在总结课改实践经验的基础上，按照课改培养“全面发展而又有创新品质的人”的要求，从核心知识、能力和思想方法培养的角度对各自学科进行的挖掘和探究，它的内容都来源



于我们教学实际中对课堂真实问题的思考和实践。这些原汁原味的思考与探究，其中一定有待商榷、不完善和需要改进的地方。希望本套丛书能在教学实践和研究的道路上起到抛砖引玉的作用，引起教育界同仁更加深入的思考和探索。同时，我们特别真诚地期待阅读此套丛书的教师、同仁提出宝贵的建议，以便我们更加深入地思考、探索和改进。让我们在教育教学这个神圣的事业中牵手同行！

北京市海淀区教师进修学校附属实验学校 彭 玮



前 言

课程标准是国家对基础教育课程的基本规范和要求，它规定了各门课程的性质、目标、内容框架等，体现着国家对学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的基本要求，具有一定的普适性。比如在《普通高中数学课程标准》第二部分“课程目标”中提出：提高空间想象、抽象概括、推理论证、运算求解、数据处理等基本能力。而学生的运算能力包括哪些部分，在教学中如何提高学生的运算技能，从初一到高三都有怎样的运算能力的要求……这些是每一位数学教师都可能提出的问题。但是不同的教师在理解课程标准时有自己不同的理解，加上教学水平的差异，大多数教师在教学中往往是根据自己的经验来回答这些问题，这使得学校同一个备课组里的老师对同一问题的处理水平都有较大的差距。要解决这一问题，除了要加强集体备课外，教师们还需要有一个具体的抓手，来帮助解决教学中的实际问题。比如：中学数学知识间的关系是什么？数学技能都包括哪些方面？教学中如何培养学生形成这些技能？数学知识、技能、思想方法间有怎样的关系？从初一到高三应如何分阶段循序渐进地培养学生这些技能？在这样的背景下，我们在《中学学科技能体系的建构与应用》一书提出的理论体系的指引下，对中学阶段的数学课程标准中的内容标准进行研究、解读，形成了《课程标准校本化实施 中学数学卷》。

“教师不仅是课程的实施者，而且也是课程的研究、建设者和资源开发者”，这一理念激励着我们完成了本书的编写。作为教师，我们整天工作在教学的第一线，接触着教学的本源，我们有着进行教学研究的得天独厚的优势。我们坚信通过教学研究可以转变教师的观念、激发教师的教育热情、提



高教师的教学水平。我们依据课程标准进行教学，在教学中对课程标准的要求进行细化、分解、研究，在细化和分解后又回到课程标准中来，对照课程标准的要求调整我们的研究结果，然后将之运用到教学实践中。在这个循环往复的过程中，国家课程标准始终起到统领作用。《课程标准校本化实施 中学数学卷》也正是在这样的过程中一点点形成的。

本书主要包括以下四章内容：第一章，中学数学知识结构，这是根据课程标准梳理出的中学数学核心主干知识以及它们的关系，用思维导图的形式呈现；第二章，中学数学技能结构，介绍中学数学的核心技能和各子技能，并结合学生认知特点和教学实践，对不同年级学生能力培养应该达到程度给出的细化说明（即数学技能基准），对技能教授的程序进行分解，指出各个技能在各模块中的侧重；第三章，中学数学技能教授课例，在实际操作的层面上提出以技能为核心、以能力培养为目标的课程设计模式，使能力、思想方法的培养找到落脚点；第四章，以技能为核心的课堂教学设计与评估。其中，第一、二章都配有相关的精选题库，对这两部分内容进行补充，读者既可以直接将样题拿来使用，也可以从同样的角度根据学习者和学习内容的实际情况自己出题以评估学习者所达到的水平。

本书的出版是我校数学组全体教师精诚合作、无私奉献和辛勤劳动的结晶。在彭玮校长、赵付祥书记、曾辉副校长的敦促和指导下，2009年暑假数学组的12位骨干教师：毛强、曾辉、许忠领、侯天新、夏繁军、李丽荣、侯华芬、武亚军、陈世英、赵青梅、张洪、于蕾一起利用一个暑假写出初稿。在此后的一年里，我们又不断组织老师对初稿进行修改，其中夏繁军老师负责前言、第一章、第二章的第一部分和第二部分、第三章的第三部分、第四章；许忠领、夏繁军老师负责知识、技能、思想方法综合网的建构与解读；侯天新、夏繁军老师负责知识网的建构与解读；侯华芬、陈世英、赵青梅老师负责知识题库、技能题库的修订；吴玲玲、刘志菡老师负责技能教授课例的修改；张伟老师负责技能基准的修订；最后由夏繁军老师统稿。

本书的编写还得到了高等教育出版社的领导以及责任编辑田玲的大力支持和帮助，他们对本书的结构、体例和内容都提出很多建议和具体的修改意见，仅8月份来往邮件就达12封。田老师对于书中大量图示一一审核，其



中的每一个箭头的指向都一一落实清楚；对于书中的每一个题目都认真审核，矫正很多的重题和错题。从她身上我们学会了很多东西，更学会了严谨的学风，在此向她表示感谢。在编写过程中，我们还参考了大量其他研究人员和同行的成果。由于编写者的水平所限，书中一定还存有待商榷、完善和改进的地方，我们真诚地请同行提出宝贵的建议和意见，以便进行调整和改进。

北京市海淀区教师进修学校附属实验学校数学组

2010年8月27日



目 录

■ 前言	I
■ 第一章 中学数学知识结构	1
一、知识结构思维导图	1
二、知识点考查的角度分析	7
■ 第二章 中学数学技能结构	65
一、建构数学技能结构的背景	65
二、数学核心技能的确定	68
三、数学技能基准	70
四、数学技能教授程序	79
五、数学技能在每一模块中的侧重	82
六、数学技能水平和相应题库	86
七、中学数学知识、技能、思想方法综合网及解读	112
■ 第三章 中学数学技能教授课例	116
一、概念课技能教授课例	116
二、习题课技能教授课例	122
三、讲评课技能教授课例	129
四、复习课技能教授课例	135