

聚焦新课程系列丛书



孔凡哲 著

课程标准与教学大纲

对比研究

初中数学

东北师范大学出版社

KCBZYJXDGDDB

聚焦新课程系列丛书



JJXKCXLCS

孔凡哲 著

课程标准

教学大纲对比研究 初中数学



KECHENG BIAOZHUN YU
JIAOXUE DAGANG DUIBI
YANJIU

东北师范大学出版社
长 春

图书在版编目 (CIP) 数据

课程标准与教学大纲对比研究·初中数学/孔凡哲著.

—长春: 东北师范大学出版社, 2003.4

ISBN 7 - 5602 - 3341 - 4

I. 课... II. 孔... III. 数学课 - 课程标准 - 对比研究 - 教学大纲 - 初中 IV. G633.603.

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 024960 号

责任编辑: 杨述春 封面设计: 李冰彬

责任校对: 李 阳 责任印制: 张允豪

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 5268 号 (130024)

电话: 0431-5687213

传真: 0431-5691969

网址: <http://www.nnup.com>

电子信件: sdcbs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

长春市南关文教印刷厂印刷

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 148mm×210mm 印张: 12.75 字数: 360 千

印数: 0 001 - 5 000 册

定价: 16.00 元

第一篇 背景分析与宏观内容比较

第1章

- 整体框架和主要特点对比分析** 2
- § 1 从数学教学大纲到数学课程标准——
背景分析 2
- § 2 数学课程标准与数学教学大纲的整体
框架对比分析 10
- § 3 数学课程标准与数学教学大纲的主要
特点对比分析 15

第2章

- 课程理念、课程目标对比分析** 23
- § 1 课程性质、课程基本理念对比分析 23
- § 2 设计思路对比分析 42
- § 3 总体目标对比分析 55
- § 4 第三学段课程目标对比分析 63

第二篇 微观内容比较分析

第3章

- 数与代数内容对比分析** 81
- § 1 从《大纲》到《标准》变化内容的整体
特色及其背景 86
- § 2 加强的内容与典型案例分析 100

§ 3 削弱的、删去的内容与典型案例 分析	126
第 4 章 —————	
空间与图形内容对比分析	136
§ 1 从《大纲》到《标准》变化部分的 特色	136
§ 2 从《大纲》到《标准》基本保持稳定的 内容	153
§ 3 从《大纲》到《标准》改变内容的 特色	169
第 5 章 —————	
统计与概率内容对比分析	184
§ 1 统计与概率课程内容的整体特点	184
§ 2 变化的内容与典型案例分析	195
第 6 章 —————	
课题学习内容对比分析	204
§ 1 从《大纲》中的探究性活动到《标准》 中的课题学习	204
§ 2 课题学习的典型特色与典型案例 分析	209
第 7 章 —————	
课程实施建议对比分析	223
§ 1 《标准》“教学建议”与《大纲》教学中 应注意的几个问题等相关内容的比较	223
§ 2 《标准》“评价建议”与大纲相关内容的 比较	255
§ 3 “教材编写建议、课程资源开发与利用” 与大纲相关内容的比较	275

第三篇 《标准》与近几年的中学数学 考试命题评价的相关性分析

第 8 章	
“义务教育数学课程标准的研究、颁布与 实施”与近几年的数学中考、高考变化的 相关性分析	291
§ 1 中学数学考试命题评价与数学课程改革 的关系与发展特点分析	291
§ 2 影响中学数学考试命题评价的数学课程 改革新观念	303
§ 3 中学数学考试命题、日常评价的具体 变化剖析	310
§ 4 全国中学数学考试命题评价典型事例 分析	321
§ 5 义务教育课程标准实验区优秀试卷和 评价方法点评	360
§ 6 数学课程改革对中考数学命题影响的 分析及展望	384
结语	399

第一篇

背景分析与宏观内容比较

整体框架和主要特点对比分析

背景分析

整体框架对比分析

主要特点对比分析

课程理念、课程目标对比分析

课程性质、基本理念对比分析

设计思路对比分析

总体目标对比分析

课程目标对比分析

第 1 章

整体框架和主要特点对比分析

在新一轮基础教育课程改革中，为什么要将《九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲（试用修订版）》^①（以下简称《大纲》）改为《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》^②（以下简称《标准》）？其中深层次的原因和背景是怎样的？《标准》与《大纲》有哪些区别？《标准》在整体框架、主要特点等方面与《大纲》有哪些不同？全面了解这些问题，对于正确理解和把握课程标准具有十分重要的作用。

§ 1 从数学教学大纲到数学课程标准—— 背景分析

《标准》是依据教育部《基础教育课程改革纲要（试行）》（以下简称《纲要》）的要求制订的，是国家对基础教育数学课程的基本规范和要求。《纲要》中提到“原有的基础教育课程已不能完全适应时代发展的需要”，并明确提出，新的“课程标准是国家管理和评价课程的基础”，而基础教育课程改革是关系到中小学生健康成长和国家兴旺昌盛的重要举措，是一项重大的系统工程，其中对课程改革背景的研究无疑是建立新课程体系的必要前提和重要环节。围绕着 21 世

① 中华人民共和国教育部制订．九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲（试用修订版）．北京：人民教育出版社，2000

② 中华人民共和国教育部制订．全日制义务教育数学课程标准（实验稿）．北京：北京师范大学出版社，2001

纪中国数学教育改革问题，我国数学教育工作者已经进行了较为长期深入的研究，提出过中国数学教育改革的基本思路和设想^①。在此基础上，义务教育阶段国家数学课程标准研制组通过专题研究、实验调查、收集资料等方法，针对时代的特征、现代数学的发展、数学教育理论的进展、国际课程比较、国内现状调查分析等方面，对数学课程改革的背景进行了认真的研究，为新课程标准的研制奠定了良好的基础，为顺利实现从《标准》到《大纲》的转变作好了充分的准备。

一、现代社会的公民需要越来越多的数学修养

今日世界，科学技术迅猛发展，信息已经成为重要的经济资源，全球经济一体化进程急剧加快，国际间综合国力的竞争日趋激烈，“科教兴国”已经成为我国的基本国策，这一切都与作为科学技术基础的数学息息相关。同时，随着现代数学的空前发展，特别是数学向其他科学的渗透，使得数学不仅仍然发挥着科学基础的巨大作用，而且成为现代化生活中不可替代的关键技术，成为综合国力的重要组成部分。

高科技的发展、应用，把现代数学以技术化的方式迅速辐射到人们日常生活的各个领域。新时代的公民面临着更多的机会和挑战，他们需要在大量纷繁复杂的信息中作出恰当的选择与判断，他们必须具有一定的收集与处理信息、作出决策的能力，同时能够进行有效的表达与交流。社会的量化、信息化必然会促进人类定量思维的发展，因此数学素质已经成为每一个公民必备的文化素养。

数学可以帮助中小学生更好地认识自然和人类社会，更好地适应日常生活，理解周围世界；数学可以促进他们有条理地思考、有效地进行表达和交流，使他们逐步学会运用数学描述问题、分析问题和解决问题；同时通过数学实践活动还可以发展他们的主动性、责任感和自信心，培养他们实事求是的科学态度和勇于探索创新的精神。

^① 21世纪中国数学教育展望课题组. 21世纪中国数学教育展望(2). 北京: 北京师范大学出版社, 1995.

“社会的数学需求”研究，一方面，从当今社会数学的发展、计算机技术的广泛应用出发，分析了无处不在的数学足迹，展现了现代社会中那些出人意料的数学应用，那些解决许多重大问题的关键性数学思想方法，另一方面，从生活中观察和收集到的素材入手，发现和研究那些悄悄地遍布在我们身边，影响和改变着我们的生活，与科技、经济和社会的发展息息相关的数学。社会需要什么样的数学，是制定数学课程的重要依据，数学课程只有适应社会的发展和需要，才能为培养合格的公民服务。该项研究的有些成果已经成为《标准》内容目标的一部分。

总之，数学直接影响着国民的基本素质和生活质量，良好的数学修养将为人的一生可持续发展奠定基础。为了迎接新世纪的挑战，满足公民对数学素质的普遍需求，基础教育阶段数学课程面临着重大改革。

二、现代数学得到空前的发展

20世纪中叶以来，数学自身发生了巨大的变化，特别是数学与计算机的结合，使得数学在研究领域、研究方式和应用范围等方面得到了空前的拓展。

数学可以帮助人们更好地探求客观世界的规律，无论是数、关系、形状、概率、统计等，都是人类发展进程中对客观世界某些侧面的数学把握。人们从实际生活中提炼数学问题，抽象为数学模型，用数学计算出此模型的解或近似解，然后回到现实中进行检验，必要时修改模型使之更加切合实际，并进行适当推广，以便得到更为广泛的应用。数学作为一种普遍适用的技术，有助于人们收集、整理、描述信息，建立模型，进而解决问题，直接为社会创造价值。同时数学还为人们交流信息提供了一种有效、简捷的手段。因此，应该在数学课程中通过丰富的客观世界中的问题，体现数学刻画世界的过程和全貌，使学生体会数学与现实世界和人类进步的密切联系。

数学是人们对客观世界定性把握和定量刻画的基础上，逐步抽象概括，形成方法和理论，并进行应用的过程，这一过程充满着探索

与创造。计算机的出现，改变了以往数学家主要利用纸、笔进行工作的方式，如今观察、实验、模拟、猜测、矫正和调控等等，已经成为人们发展数学、应用数学的重要策略，而公理化体系仅仅是整理数学的一种方法。因此，应该让学生通过数学学习，体会数学研究的基本方法：观察、尝试、收集信息、合情推理、建立猜想、验证与证明。这种研究方法的熏陶，将使人终生受益。

三、数学教育理论取得重大进展

随着人们对数学教育理论的不断研究和实践，“终身学习”和“人的可持续发展”等教育理念得到人们的广泛认同，数学教育观面临着重大变革。

在课程目标方面，作为教育内容的数学，有着自身的特点与规律，它的基本出发点是促进学生的发展。因此，义务教育阶段数学课程不仅要考虑数学自身的特点，而且更应当遵循学生学习数学的心理规律，关注每一个学生在情感态度、思维能力等多方面的进步和成长。

在数学学习方面，儿童自身有着丰富的生活体验、知识积累、和大量的数学活动经验；儿童有一种与生俱来的、以自我为中心的探索性学习方式，他们的知识经验是在与客观世界的相互作用中逐渐形成的；有意义的学习应当是儿童以一种积极的心态，调动原有的知识和经验，认识新问题，同化新知识，并构建他们自己意义的过程；（每个儿童都有各自的知识背景、家庭环境和特定的社会文化氛围，这种差异导致不同的儿童有着不同的思维方式和解决问题的策略）数学学习的成功体验、自信心、兴趣等在儿童数学学习中起着重要的作用。因此，数学学习应该是从学习者的生活经验和已有的知识背景出发，提供给学生充分进行数学实践活动和交流的机会，使他们在自主探索的过程中真正理解和掌握数学知识、思想和方法，同时获得广泛的数学活动经验和良好的情感体验。

在数学学习评价方面，最为重要的标志是看学生如何理解数学的价值，以及能否运用数学的思维方式去观察、分析日常生活现象，去

解决可能遇到的现实问题。因此,在进行评价时,既要评价学生数学学习的结果,更要评价学生在数学学习过程中的变化和发展;既要评价学生数学学习的水平,更要评价学生在数学实践活动中所表现出的情感和态度。评价的目的是为了促进每一个学生的全面发展。

四、充分借鉴国际数学课程发展的经验

20世纪80年代以来,世界上大多数国家、地区纷纷对各自的数学教育发展历程进行全面的考察,并在总结经验教训的基础上修订或重新编制了新的数学教学大纲或课程标准,提出了一系列新的课程改革的思想,形成了数学课程发展的一些主要趋势。

(1) 把促进学生的终身发展作为数学教育的首要目标,数学课程日益关注人的一般发展,普遍重视问题解决、数学交流、数学思想方法以及能力和自信心等问题。

(2) 日益关注学生在(个性、兴趣、能力等方面的差异。数学课程实行弹性化,以促进学生个性的发展。

(3) 强调数学应用在课程中的地位。大多数国家将“数学应用”作为课程目标之一,并采取增加现代数学中具有广泛应用的内容,如概率统计、线性规划;用重视应用、强调从生活实际和学生知识背景中提出问题以发展数学概念的观点,对传统的数学内容进行处理;增强实践环节等途径实现这一目标。

(4) 注重现代数学思想方法的渗透,重视吸收现代数学的发展成果,并用朴素、直观的方式体现出来,使学生尽早体会数学的全貌。同时注重用现代化的数学思想处理一些传统的内容。

(5) 关注学生的自主学习和合作交流。数学课程注重知识发生的过程,而不仅仅是结果;注重学生主动学习的过程,进而使学生形成一定的自主探索和合作交流的意识 and 能力。

(6) 重视计算器、计算机等新技术的应用。数学课程中较早引入计算器、计算机,发挥现代技术手段在探索数学、解决问题中的作用。同时,由于新技术的使用,也带来了课程内容的变化,如重视算法、估算和近似计算,重视建立数学模型的过程和探索规律的过程。

总而言之，数学课程如何在促进学生全面发展的基础上，实现每个学生的个性发展是世界上大多数国家所共同关心和追求的，各国在这一目标的指导下都采取了具有本国特色的课程策略。此外，尽管不同国家和地区的数学课程各有特点，但概括起来都有以下三个共同的特征：一是强调为所有人的数学，而不是为少数人的数学；二是强调培养学生作为未来公民所需要的一般数学素养；三是强调学习最有价值的数学，用发展的眼光衡量数学的教育价值。从这一研究中可以概括出这样一个国际趋势，就是数学课程的功能不只是向学生传授作为科学的数学内容和方法，而且要把数学作为人的发展的一般动力来对待，要从学生今后的成长和发展的角度来考虑数学教育问题，从提高学生的全面素质来认识数学课程的目标。这些来自国际方面的经验，提供了很有价值的参考，引起了我们的深思。

五、认真分析我国数学课程的现状

中国的数学教育具有优良的传统。新中国成立以来，特别是在改革开放以后，我国数学教育的研究与实践取得了丰硕的成果。通过几代人的努力，我们的数学教育取得了巨大的成绩，中小学生学习勤奋，基本功扎实，基础知识和基本技能熟练等得到广泛公认。同时，通过广大数学教育工作者的积极探索和实验，现行的中小学教学大纲和教材较以往已有了很大的改进。过去50年的经验和研究成果，是制定符合时代要求的新数学课程标准的重要财富。

但是，随着时代的发展和实施素质教育的要求，目前中小学数学教育中也确实存在着一些亟待解决的问题，反映在课程上，主要有以下几点。

1. 在课程目标上，过于强调数学学科的特征，忽视学生的发展。现行的数学课程更多地关注学生数学知识的获得，忽视对学生态度、情感、价值观等的培养，也没有及时反映社会的需求。这样的结果导致学生数学学习的情感不好。据教育部1997年的调查表明：数学已经成为最不受欢迎的学科之一，数学与“枯燥、紧张、考试、失

败、淘汰、没有信心”等关联，如果不是要考试，很少有学生愿意学习数学。对数学学习缺乏兴趣，缺乏好奇，缺乏自信已经成为很多学生数学学习的障碍。如果一个学生丧失了数学学习的兴趣，缺乏对数学学习的良好体验，就很可能放弃了对数学的学习，他就很难适应这个飞速发展的信息时代，从而也就不能适应未来激烈竞争的就业市场。因此，数学教育的责任不仅仅是帮助学生掌握必要的知识，更重要的是把他们培养成为具有创造性思维能力和解决问题能力的能够面向未来的成功者。

2. 课程内容上，缺乏对数学校为全面、正确的反映

现行数学课程中的教学内容相对偏窄、偏深、偏旧。从小学到初中，数学内容主要局限于数、式及其运算与平面几何两大方面，它们几乎占用了总教学时数的80%；某些知识单元的教学要求偏高，如实数范围内的运算，代数式的恒等变形，欧氏几何中的推理证明等；缺乏反映时代气息的概率统计、线性规划等内容。

同时对数学的抽象性、逻辑严谨性和知识的系统性缺乏全面的刻画，不重视数学对现实世界、具体事物抽象化的过程，不重视结论获得过程中的合情推理，不重视数学概念、结论的来龙去脉，不重视数学各部分之间的联系。

即使是我们占优势的“双基”学习也存在着隐忧。双基中大多是专门从事数学活动所需要的知识和技能，包含着不少为了应付考试的题型知识。同时随着社会的发展，“基础知识与基本技能”的内涵正在发生变化，比如在计算器已经普及和计算机普遍应用的背景下对基本运算技能的要求，又如现代公民需要具备的收集、整理与描述数据、作出合理决策的技能，在现有课程中尚未得到及时的反映。

3. 忽视数学应用

数学学习的重要目的在于运用数学解决日常生活和工作中的实际问题。但我国的中小学数学课程忽视数学的实际应用，不注意培养学生的应用意识和应用能力，不注重数学与现实、相关学科的联系。如

统计初步的内容本来应用性很强，可现行课程中同样按照概念、法则、公式、例题、习题的框架来编写，缺乏反映时代气息的问题情境，没有建立数学模型的过程，更没有在实际中检验修正模型的环节。久而久之，很多学生逐步丧失数学应用意识，认为只是在课堂上、考场上才能看到数学的作用。

4. 忽视学生的自主探索和合作交流

现行课程的呈现方式大多采用“定义—定理（公式）—证明—推论—例题—练习”的方式，向学生提供的大多是现成的知识结论，没有提供知识发生的思维过程。这造成学生学习方式的单一、被动，缺少自主探索、合作学习、独立获取知识的机会。

5. 忽视学生的心理规律和学习特点

现行课程更多地关注数学学习体系，没有很好地遵循学生的心理规律和数学学习的特点。如内容编排上基本属于直线式，忽视学生对知识的逐步理解；部分学习内容超出学生的认知水平和经验；过分强调逻辑的严谨性和数学结论的形式化，缺乏探索的过程，缺乏直观的背景，这样有时反而掩盖了数学的实质；很少考虑学生的个性倾向，课程缺乏弹性，课程目标、课程设置、课程内容对每个学生几乎都是一样的。

6. 评价形式单一

对数学学习的评价主要通过书面考试，而单一的考试成绩并不能全面地反映学生数学学习的状况，坏的考试成绩极大地打击了学生的学习兴趣 and 信心，特别是随之而来的各方面的责备和压力，对学生的负面影响可能是非常重大的。

通过以上分析，我们清醒地认识到，21世纪是科学技术竞争更加激烈的时代，随着数字化技术的推进，数学与数学教育对国家的发展起着越来越重要的作用，要反映现代科学技术的发展，要使我们的学生能够健康成长，成为适应未来社会的公民，就必须建立起以促进

学生全面发展为基础的、义务教育阶段数学课程新体系，这就是《标准》的必然前奏。

我国基础教育课程改革于1999年正式启动。2000年1月至6月通过项目申报、评审、复审等程序，成立了由数百名专家参加的18个课程标准研制工作组。2000年7月至2001年2月，各标准研制工作组在专题研究的基础上形成了课程标准初稿，并在内部征求意见。2001年3月，教育部基础教育司在9个地区向当地教研员、优秀一线教师和专家学者征求意见，同时，向几十位大型国有企业、中外合资企业、国外独资企业、民营科技企业的高层领导（董事长、总经理、总工程师、总经济师等）征求意见。在充分吸收各方面意见的基础上，各学科课程标准进一步修改完善。2001年5月，教育部邀请了75位中国科学院院士、中国工程院院士、文史学家、艺术家及教育专家对18科课程标准进行审议，专家对课程标准的改革与创新给予肯定。2001年7月，教育部印发了18个学科课程标准（实验稿）。2001年9月，27个省、直辖市、自治区的38个实验区率先进入国家级实验区。2002年9月开始，设立省级实验区，全国近1000万学生使用新课程标准实验教科书，其中，有320多万名初一学生使用新课程标准实验教科书数学（七年级上册）。

§2 数学课程标准与数学教学大纲的整体框架对比分析

课程标准是教材编写、教学、评估和考试命题的依据，是国家管理和评价课程的基础。它是整个基础教育课程改革系统工程中的一个重要枢纽。《标准》与《大纲》在整体框架结构上有比较大的改变。具体表现在以下几个方面。

一、内容结构

《标准》通盘设计义务教育阶段的数学课程，将九年划分三个阶段：一至三年级、四至六年级、七至九年级，明确了学生在相应学段

应该达到的数学学习目标，而对内容呈现的顺序不作限定，为教材的多样化和教师创造性地教学留下了较大的空间。

《标准》将“统计与概率”、“实践与综合应用”作为与“数与代数”、“空间与图形”并列的两大学习领域，分学段提出了具体目标，有利于学生对数学形成更为全面的认识。

而《大纲》则是按照代数、几何两个学科领域分别给出各领域的章节教学目标（其中：代数共有13个单元，分别是有理数，整式的加减，一元一次方程，二元一次方程组，一元一次不等式和一元一次不等式组，整式的乘除，因式分解，分式，数的开方，二次根式，一元二次方程，函数及其图像，统计初步；几何共有7个单元，即线段、角，相交、平行，三角形，四边形，相似形，解直角三角形，圆）。

国际比较研究表明，不同国家或地区颁布的课程标准，其体例、结构、表述与呈现方式等方面差异巨大，但同一个国家或地区颁布的课程标准，在上述各个方面则具有惊人的相似性。下面呈现的是本次课程改革中，国家课程标准的总体结构框架与现行教学大纲的对照，不同学科课程标准根据各自特定的要求，在具体体例、风格上存在一定的差异。

工作在第一线的教师和教研员都熟悉各学科教学大纲。教学大纲不仅对教学目标和教学内容作出了明确的规定，而且用大量的篇幅具体规定了日常教学中所可能涉及的所有知识点的要求；大多数学科的教学大纲还规定了具体的教学顺序及各部分内容所占的课时数；教师在学习和使用教学大纲时，主要关心的是知识点发生了哪些变化，增加或删减了哪些内容，具体的要求和课时数是多少，在规定的时间内能否完成教学任务和达到教学目标。

课程标准关心的是课程目标、课程改革的 basic 理念和课程思路，关注的是学生学习的过程和方法，以及伴随这一过程而产生的积极情感体验和正确的价值观。教师在使用课程标准的过程中，主要关注的是如何利用各门学科所特有的优势去促进每一个学生的健康发展，而不是仅仅关心学生对某个结论是否记住，记得是否准确，某项