

ZHONGXIAOXUE

SHUXUE JIAOXUE YU SHIJIAN



云南省高等院校“十二五”规划教材

中小学

数学教学与实践

黄永 主编



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)



昭通学院教材出版基金资助项目



云南省高等院校“十二五”规划教材

中小学 数学教学与实践

主 编○黄 永

副主编○李红丽 康道坤 郭龙先

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

中小学数学教学与实践 / 黄永主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2013.8
云南省高等院校“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5643-2537-4

I. ①中… II. ①黄… III. ①中小学—数学课—教学法—高等学校—教材 IV. ①G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 182528 号

云南省高等院校“十二五”规划教材

中小学数学教学与实践

主 编 黄 永

责任编辑	李晓辉
助理编辑	孟秀芝
封面设计	何东琳设计工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川川印印刷有限公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	15.75
字 数	395 千字
版 次	2013 年 8 月第 1 版
印 次	2013 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-2537-4
定 价	35.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前言

21 世纪初,国家教育部颁发了《基础教育课程改革纲要(试行)》,大力推进基础教育课程改革,从课程体系、结构、内容等方面构建新的基础教育课程体系,由此引发了教育观念、教学方法的变革。对于基础教育课程整体改革,2001 年 7 月正式颁布了《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》,十余年来,成果丰硕。又经过后来的意见征求和修订工作,2011 年正式颁布《义务教育数学课程标准(2011 年版)》。这些纲领性文件的相继出台,体现了《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》的基本精神。

我国教育体制改革的进一步深化,对中小学数学教育提出了越来越高的要求,使得数学教师教育也面临调整和改革,也对中小学数学教师的职前培养提出了全新的要求。为此,全国高等师范院校数学教育类课程与教材的建设正如火如荼地开展,特别是近年来全国高等师范院校数学教育研究会将数学教育专业课程建设作为重点课题来研究。在这样的背景下,我们针对教师专业化的国际趋向和中小学教师的培养特点,着手编写了本教材。

本书充分考虑了一般师范院校数学专业人才培养目标和学生的专业发展需要,注重理论与实践相结合,努力突出数学课程教材的时代性和前瞻性,紧跟国际教育改革和我国基础教育课程改革的前沿,体现新的教育理念和高等师范教育的基础性、专业性和师范性。

本书注重对中小学数学教师数学素养和教学能力的提高,具有可读性和可操作性,同时继承了师范教育教材注重教学技能和创新能力培养的良好传统。本书以独特的编排体例、生动流畅的表述、丰富的例证编撰而成。本书精选了具有代表性的典型案例,希望案例解析有助于读者把握中小学数学的内容结构与教学方法,促进其研究能力和教学技能的提高。全书包括八章内容,第一章中小学数学课程的改革;第二章中小学数学课程标准简介;第三章中小学数学课程的目标与内容;第四章中小学数学课程的教学设计;第五章数与代数的教学实践;第六章图形与几何的教学实践;第七章统计与概率的教学实践;第八章综合与实践的教学实践。每章后给出思考题,有基本要求也有较高要求。

总之,本教材体现时代性、创新性、基础性和实用性的统一:一方面体现基础教育课程改革的理念和要求,另一方面体现高等师范教育自身发展的特点、最新理论成果和优秀实践。以基础知识和基本技能为主干,力求理论与实践的统一,比较系统地反映数学教学理论,突出了现代数学教学研究成果。明确为中小学数学教学服务、为学生走上讲台服务的主旨,从内容到形式均适应学生学习和将来适应中小学教学工作的需要,具有可操作性。

本书由昭通学院黄永老师组织编写,并负责框架结构安排、统稿和定稿。各位参编教

师也付出了大量且有益的辛勤劳动。在此，编者们特别感谢全国高师院校数学教育研究会理事、云南师范大学数学学院朱维宗教授的宝贵意见和建议，特别感谢昭通学院教材出版基金的资助。

由于编者水平及时间有限，书中难免有不完善之处，希望读者和同行批评指正。

编 者

2013 年 5 月 30 日

目 录

第一章 中小学数学课程的改革	1
第一节 国外 20 世纪数学教育改革例介	1
第二节 我国数学教育的改革与发展	3
第三节 中小学数学课程改革的必要性	7
思考题	9
第二章 中小学数学课程标准简介	10
第一节 数学课程的性质与地位	10
第二节 数学课程的基本理念	11
第三节 数学课程的结构与特点分析	15
思考题	17
第三章 中小学数学课程目标和内容	18
第一节 中小学数学课程的目标	18
第二节 中小学数学教学内容	22
第三节 几个有关案例的讨论	28
思考题	41
第四章 中小学数学课程的教学设计	42
第一节 教学设计的概念及其原则	42
第二节 教学目标设计的过程与方法	44
第三节 中小学生的数学学习特征分析	48
第四节 中小学数学学习任务分析	53
第五节 中小学数学教学活动分析	57
第六节 教学设计案例举例	73
思考题	83
第五章 “数与代数”的教学实践	84
第一节 “数与代数”的教学意义、内容和目标	84
第二节 “数与代数”的内容构成与教学原则	98
第三节 “数与代数”的教学分析	105
第四节 “数与代数”典型课例分析	120

思考题·····	129
第六章 “图形与几何”的教学实践·····	130
第一节 “图形与几何”的教学意义和目标·····	130
第二节 “图形与几何”的特征与教学原则·····	146
第三节 “图形与几何”的教学分析·····	152
第四节 “图形与几何”典型课例分析·····	170
思考题·····	176
第七章 “统计与概率”的教学实践·····	177
第一节 “统计与概率”的教学意义·····	177
第二节 “统计与概率”的内容构成及目标要求·····	179
第三节 “统计与概率”的教学分析·····	188
第四节 “统计与概率”典型课例分析·····	198
思考题·····	203
第八章 “综合与实践”的教学实践·····	204
第一节 “综合与实践”的教学意义·····	204
第二节 “综合与实践”的内容和要求·····	206
第三节 “综合与实践”的教学实践分析·····	224
第四节 “综合与实践”典型课例分析·····	232
思考题·····	245
参考文献·····	246

第一章 中小学数学课程的改革

第二次世界大战后期的新技术革命，深刻影响了人类的社会、生产生活以及文化等方面，预示着人类发展新时代的到来。20 世纪以来，随着冷战局势的缓和，国际竞争由军事竞争和意识形态竞争转向经济竞争和综合国力竞争，教育发展水平逐渐成为衡量综合国力和影响国家国际竞争能力的一个重要指标。发达国家大多在酝酿新的教育改革，以提高本国的竞争能力。然而，学校教育制度是工业经济时代的产物，在知识经济时代，这种教育的弊端越来越受到各国许多有识之士的关注，这就要求对教育进行改革，特别是对基础教育进行改革。于是，对教育教学理念及教学内容的更新、对新的教育理论的构建以及对教学模式和教学评价的探索成为各国的教育改革思潮。数学无疑是最活跃的学科之一，在 20 世纪 80 年代以后的国际数学教学，处于一个深入探索、加紧试验的阶段，世界发达国家纷纷开始对 20 世纪以来各自数学教育发展历程做全面的考察，并制订了新的《数学课程标准》或《数学课程改革方案》，力求使数学课程的发展适应新时代发展的需求。

第一节 国外 20 世纪数学教育改革例介

一、美国的数学教育改革

20 世纪 50 年代以来，美国的中小学数学教育经历了三次重大改革：20 世纪 50 至 60 年代的“数学教育现代化运动”，即新数学运动，强调加强数学、理科和外语的“新三艺”教学；20 世纪 70 年代的“回到基础运动”，强调数学课程中的基础知识和基本技能的训练；20 世纪 80 年代的“问题解决”，作为数学教育的核心，成为数学教育领域的研究热点，对我国数学教育研究及基础教育教学实践产生一定影响。美国这三次教育改革都曾经影响了整个国际的数学教育。

20 世纪 80 年代以来，美国加快了改革的步伐，先后提出了“‘问题解决、计算机运用’等八条建议”“国家处于危险之中：教育改革势在必行”“数学课程改革的七个观念的转变”“美国学生在 4、8、12 年级毕业时有能力在英语、数学、自然科学、历史和地理学科内容方面能应付挑战”等教育思想。美国政府特别强调“不让一个孩子掉队”，把教育和国家的前途联系在一起。

自 1996 年，全美数学教师联合会理事会（NCTM）的标准委员会组织讨论，至 1998 年秋出台了国家数学标准讨论，并于 2000 年春季正式出版了《学校数学原理与标准》。新的数学课程标准包括数与运算，模式、函数与代数，几何与空间意识，测量，数据分析、统计与概率，问题解决，推理与证明，交流，联系，表示。其中前 5 条是知识性的标准，后 5 条是过

程性（或发展性）的标准。不难看到，过程性内容在新的标准中得到了更多的关注。该标准最大的特点是强调科学技术在数学课程中的重要地位，并强调数学教育应当促进所有的学生学习数学，数学教育应当向所有的学生提供平等的学习数学的机会。这是对美国数学教育十年改革的实践总结，也是美国近期数学课程改革的基本方向。

二、英国的数学教育改革

英国的数学教育改革由伦敦皇家学会教授培利（John Perry，1850—1920）发起。他提倡“实用数学”，设置“数学实验室”，其数学教育改革，改造了传统的几何课程，使解析几何、微积分进入到中学数学教育，对全世界的数学教育产生了积极的影响。自 20 世纪 60 年代起的十几年中，英国对基础教育进行了重大改革，出版了由数十名专家拟订的《学校数学设计》和相应的数学课本、教师参考书、学生参考书及家长参考书等数十种教材。

1982 年，由柯克克罗夫特（W. H. Cockcroft）为首的英国国家教学委员会发表了题为《数学算数》（*Mathematics Counts*）的报告，该报告是英国数学教学改革的纲领性文件，其核心是：数学教育的根本目的是为了满足学生今后生活、就业和进一步学习的需要。该报告对上述三种数学需要进行了具体的讨论，阐述了为满足这三种需要学校数学应有什么样的课程内容和教学方法，论述了进行良好的教学所需的多种条件和支持。为此，英国的数学课程改革与此紧密相连。

以《数学算数》为背景，1988 年，英国成立了国家课程委员会，1989 年实行统一的“国家课程”。“国家课程”明确规定每个水平的学习要求，体现既有统一要求又有弹性的结构特点。英国于 1999 年颁布新一轮国家课程标准，强调四项发展目标——精神方面的发展，道德方面的发展，社会方面的发展，文化方面的发展和六项基本技能——交往、数的处理、信息技术、共同操作、改进学习、解决问题。同时强调四个方面的价值观——自我、人际关系、社会和环境。英国的数学教材强调生动性、应用性、综合性和实践性。

三、日本的数学教育改革

日本每十年更新一次国家基础教育课程。

日本自 20 世纪 70 年代至 80 年代初期兴起新技术革命。20 世纪 80 年代至 90 年代期间，日本进一步深化中小学课程改革，成立了临时教育审议会，出台了三份教育改革咨询报告，开始了战后第三次以课程改革实现基础教育国际化、个性化与现代化的教育改革运动。日本于 1989、1992 年先后颁布了《学习指导纲要》。1997 年日本教育课程审议会《中间报告》提出了教育课程改革的指导方针。1998 年 12 月日本文部省发布了新的《中小学学习指导纲要》，并于 2002 年开始实施，此纲要揭开了日本新一轮数学课程改革的序幕。1999 年 3 月颁布了于 2003 年实行的新数学课程（由新大纲和新教材两部分组成），新教学大纲充分体现了新的教育理念和新型人才价值观。

日本数学教育改革的特点是：提倡具有愉快感、充实感的数学学习活动；进一步精简学习内容，强调选择性学习和综合学习；根据个性教育目标，体现多样性、个性化和新颖性的

设计等，力求精选教学内容留给学生更多的发展空间。

四、荷兰的数学教育改革

荷兰是欧美发达国家中数学教育改革较有特色的国家之一。20 世纪 60 年代末，荷兰就开始了从传统数学教育向现实数学教育的改革历程，在现实数学教育思想和实践的奠基人、著名的数学教育家弗兰登塔尔（H. Freudenthal, 1905—1990）的指导和推动下，荷兰的数学教育改革一直以稳定的、循序渐进的方式进行。到 20 世纪 90 年代初，几乎所有的荷兰中小学都已经在使用根据现实数学教育思想编写的数学教材了。目前，新一代数学教师在现实数学教育思想的熏陶下已经成为荷兰数学教师队伍的主体。现实数学教育的思想观点和方法不仅被荷兰政府、社会和大众接受，而且通过世界范围内的相互交流，影响着国际数学教育的发展。

其他一些国家和地区也相继推进数学课程改革。如，韩国引入“区别性课程”，注重知识之间的联系与综合性；注重基础性与实用性的结合；注重问题的解决，又如中国台湾地区将推行的基础教育新课程所追求的基本目标可概括为三大关系：人与自己——强调个体身心的发展；人与社会环境——强调社会与文化的结合；人与自然环境——强调自然与环境。

第二节 我国数学教育的改革与发展

一、我国古代的数学教育

我国的数学教育有几千年的发展历史。早在夏商时期（公元 11 世纪以前）就有了数学内容，在周代（公元前 11 世纪—公元前 221 年）就形成了数学教育，并设置了“六艺：礼、乐、射、御、书、数”课程。其中就有“数”，即“九数”，指后来的《九章算术》中的一些基本内容，主要传授几种数学问题的解法。可见，此时的数学教育附于一般的文化教育之中，其内容是生产生活中的常用数学基础知识。

西汉中期已基本确立了数学教育体系，并在“国子监”设立了算学馆，而且正式出版了中国第一部数学著作《九章算术》。这是我国古代数学及思想方法的代表作，这部世界名著总结了我国公元纪年前的所有数学成果，其中许多成果立于世界领先地位。

隋朝时建立了比较完整的数学教育制度，在国家创办的最高学府——国子寺中开设了算学专业，在科举考试中设立了明算科。在隋朝，数学教育开始成为独立的门类，这标志着我国专门数学教育的开始。

唐朝时我国继续发展数学教育，并在各方面加以完善，已设立了专门的算学学校，而且由皇帝钦定《周髀算经》《九章算术》《孙子算经》《海岛算经》《五曹算经》《张邱建算经》《五经算术》《缀术》《缉古算经》《夏侯阳算经》等十部算经为教科书，每部算经的学习年限都有具体规定。在唐代，随着贸易和文化交流的开展，中国的数学教育传入了日本、朝鲜等国家，这些国家的数学教育制度发展深受中国的影响。

公元 3 世纪至 13 世纪，是中国古代数学发展的黄金时期，创造了领先于其他国家的数学成果，形成了国家数学教育体制。我国古代的数学过分注重实用，数学教育课程主要以农业、手工业、商业、建筑、管理等与生产劳动、社会生活有直接联系的数学知识为内容，许多重要的数学概念被直接给出或用一些例子予以说明，忽视了知识内在的逻辑性与系统性，妨碍了演绎体系的建立。

自元朝末期（14 世纪初）至明朝末期（17 世纪初），我国数学教育日益衰弱，处于发展的停滞阶段。直至清朝，康熙皇帝博采中西方数学，亲自主持编写了清代的数学百科全书——《数理精蕴》，包含算术、代数、几何、三角等内容。

二、我国近代的数学教育

我国近代数学教育始于 19 世纪下半叶。自鸦片战争之后，西方数学文化大量传入中国。1862 年起，清政府决定“废科举、兴学堂”，逐步建立起我国近代教育制度和课程体系。但当时的数学课程部分从西方引入，部分仍采用我国古代封建社会的数学课程，主要选用的教材是《算经十书》《几何原本》和《数理精蕴》。1904 年颁布了《奏定学堂章程》（又称《癸卯学制》），这是中国第一个由中央政府以法的形式在全国推行的学校教育制度，并制订了相应的数学课程标准。1908 年出版了《中学数学教科书》，采用各国通用的数学符号，而且书的排版才完全西化。由此，西方数学开始全面取代中国古代数学。

1911 年辛亥革命后，在尊重科学思想指导下的学校课程改变了古代封建社会的数学课程模式。1919 年美国学者杜威（John Dewey，1859—1952）应北京大学和中央教育部的邀请来华讲学，其学说在中国产生了广泛的影响。五四运动之后，数学教育的作用为更多的人所认识，我国自编的中小学数学教材纷纷涌现。教育部于 1922 年以大总统令的形式颁布《学校系统改革草案》，即新学制一壬戌学制，相应制订了数学标准，规定小学七年（初级小学四年、高级小学三年），中学四年，其中初级小学为义务教育阶段。从抗日战争爆发至 1949 年新中国成立，我国大量引进以英、美国国家为主的西方数学教材。

三、我国现代的数学教育

新中国成立后，为了适应我国社会主义建设的需要，在教育改革的同时，我国的中小学数学教育也进行了多次改革实践。大体经过下面八个阶段：

第一阶段：1949—1951 年

即选用、改编国内原来施行的教材，教学模式继续沿袭西方的阶段。

新中国成立后，我国的中小学教育从学习欧美转向学习苏联。为了确立数学教学为社会主义建设服务的方向，中小学数学教学开始改编、选用国内原来施行的教材，着手制订教学计划。1950 年 7 月教育部颁布了《中小学数学课程暂行标准（草案）》《数学教材精简纲要（草案）》（简称《纲要》），根据《纲要》精神，对旧的课本作了精简。比如，在精简本中，初中有算术、代数、平面几何；高中有三角、平面几何、立体几何、高等代数、解析几何。结束了当时教材使用混乱的局面，统一了中小学数学教材，保证了中小学教学质量。

第二阶段：1952—1957 年

即在全面学习苏联模式的基础上，创建社会主义中小学数学教育体制阶段。

1952 年 7 月，我国成立了中小学各科教学大纲起草委员会，以苏联中小学大纲为基础，制订了《小学算术教学大纲（草案）》《中学数学教学大纲（草案）》并于 1952 年 12 月正式颁布。1955 年我国教育部对大纲作了修订，制订了《小学算术教学大纲（修正草案）》《中学数学教学大纲（修正草案）》。与此同时，我国借鉴苏联的中小学数学教材，先后编译和编写了我国的中小学数学教材。其特点是，注重学生基础知识和基本技能的系统掌握和训练，但由于知识面狭窄，不能满足学生的生产劳动和进一步学习的需要，忽视了学生的情感、态度和价值观。事实上，苏联的数学课程是以学科为中心的课程，以此改编而来的数学教材必定是以学科为中心的课程体系，这对我国教育产生了深远的影响。

第三阶段：1958—1961 年

即教育大革命——群众性的教育革命高潮兴起阶段。

受国际上“新数”运动思潮的影响，我国主张数学教育内容现代化。针对苏联教材的编译本和改编本存在的陈旧、脱离生产实际等内容问题，教育部决定调整和增加中小学数学教学内容。1958 年我国开始了小学五年制，中学五年一贯制、四二制、三二制、四年一贯制等全国性学制改革实验。1959 年 11 月，教育部召开“中小学数学教学座谈会”，对数学教育的目标、任务、大纲和教材、数学课程现代化等问题展开了激烈的讨论，提出了各种改革方案。会后，拟订了《关于修订中小学数学教学大纲和编写中小学数学教材的请示报告》。1960 年 10 月，人民教育出版社提出《十年制学校数学教材的编辑方案（草稿）》（简称《草稿》），其基本思想是：用 10 年学完原来用 12 年学完的中小学课程，即用 5 年学完算术、5 年学完初高中数学的所有其他内容。该《草稿》中提出“加强计算能力的培养”的要求，人民教育出版社编出一套《十年制学校中学数学课本》（1960—1962 年）供各地试行的十年制学校选择试用。从这套教材试用的效果看，由于过分注重实用，一方面对传统教材否定太多，特别是对几何内容的删减，削弱了基础知识的系统性和科学性；另一方面增添了解析几何、微积分初步、概率统计初步、数理逻辑初步、矩阵等内容，使学生负担过重，而且教师培训也跟不上，造成了一度的教学混乱、教学质量下降。总之，这次的数学教育改革方案脱离我国实际，改革实验未能获得成功。

第四阶段：1962—1965 年

即吸取经验教训，“调整、巩固、充实、提高”阶段。

1961 年，在“调整、巩固、充实、提高”八字方针的指导下，我国认真总结了全面学习苏联和教育大革命的经验教训。1961 年 10 月教育部颁发了《全日制中学暂行工作条例》，1963 年 5 月教育部又新编了十二年制的《全日制中小学数学教学大纲（草案）》（简称《大纲》），这是我国编制的第五个中小学数学教学大纲，也是一个比较成功的大纲。《大纲》要求在中小学恢复“六三三”制，关于教学目的，首次全面明确提出了“三大能力”，即要培养学生正确而迅速的计算能力、逻辑推理能力和空间想象能力。它不仅反映了 20 世纪 50 年代末期数学教育的广泛研究成果，而且是中国数学教育史上经历了三个时期的模仿（先学日本，后学美国，最后学习苏联）之后的独立研究成果。此次数学教育改革，在对课程和教材进行调整和提高的基础上，使得数学教育体系得以确立。

第五阶段：1966—1976 年

即“文化大革命”——我国数学教育质量大倒退阶段。

1966年到1976年“文化大革命”期间,我国中小学数学教育一片混乱,当时的通用教材被否定,各省市自订方案,自订课程,自选内容,自编教材。这些数学教材片面强调数学教育与生产劳动和生活实际相联系,甚至以生产劳动代替教育,导致数学教育被严重破坏,教学质量大大倒退。

第六阶段:1977—1985年

即我国中学数学教育恢复、调整、发展阶段。

1976年以后,我国开始了社会主义四个现代化建设的新时期。为了适应新时期社会主义建设的需要,数学教学必须赶上时代的要求,根据“用先进的科学技术充实中小学内容”“教材要符合现代科学技术的要求”的精神,对发达国家的数学教学大纲和教材的分析研究表明,1978年2月,教育部制订了《全日制十年制学校中小学数学教学大纲〈试行草案〉》,并据此,人民教育出版社组织编写出全国通用的十年制中小学数学(不分科)教材及教学参考书。此次把1963年《大纲》中的“计算能力”改为“运算能力”,“逻辑推理能力”改为“逻辑思维能力”,并首次提出了“逐步培养学生分析问题和解决问题的能力”;同时,这份大纲对中小学数学教学内容的改革首次提出了“精选、增加、渗透”的原则,精简了传统的中学教学内容,增加了微积分、概率统计、向量、矩阵和逻辑代数初步知识,渗透了集合、映射等近代数学思想。“精选、增加、渗透”成为后来处理教学内容的“经典原则”。

为了大面积提高教育质量,考虑到新大纲和教材存在的问题以及各地学生、师资、学校条件的差异,1983年8月教育部提出了关于进一步提高普通中学数学教育质量的意见,教材不宜绝对统一,1983年11月颁发了《高中数学教学大纲》,对学生实行两种要求——“基本要求”和“较高要求”,并编写了两种不同要求的教材——“甲种本”和“乙种本”。1985年,为减轻初中生学习负担,把初中代数的二次函数部分内容移到高中阶段学习。从1978年到1985年的几年时间里,全国大部分中学围绕如何培养学生的能力对数学教学方法进行了各种改革试验,取得了很多有益的经验。同时,部分科研单位、高等师范院校和重点中学编写了十余种中学数学实验教材,积极、稳妥地进行教材改革试验,取得了良好的实验效果。

第七阶段:1986—1990年

即我国实行九年制义务教育,中小学数学教育改革大发展阶段。

1986年4月全国人大审议通过并颁发了《中华人民共和国义务教育法》,指出了我国教育工作中存在的问题,进一步指明了教育改革的方向。原国家教育委员会(简称“国家教委”,现“国家教育部”)要求有步骤地在20世纪内实行九年制义务教育。

1986年11月国家教委又按照“适当降低难度、减轻学生负担、教学要求尽量明确具体”的三项原则制订了过渡性的《全日制中小学数学教学大纲》,着手从教学思想、教学体制、教学内容、教学方法等四个方面进行改革,并确定在课程教材方面实行“一纲多本”的方针。

1988年1月制订了《九年制义务教育全日制小学初中课程计划(草案)》,并制订了《九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲(初审稿)》(简称《义务教育大纲》),它标志着我国的中学数学教育将实现由升学教育到提高公民素质的根本转变。要按《义务教育大纲》的精神处理教学内容,使初中、高中衔接起来,降低要求,将内容分为选修和必修,并且现定高中阶段的必修内容是文史类高考和高中毕业会考的命题范围,必修内容加上选修内容中的“反三角函数和简单三角方程”“参数方程”“极坐标”是理、工、农、医类高考的命题范围,

选修内容的其他部分如概率等，高考和会考均不作要求。1990 年停止供应“甲种本”，只供应“乙种本”中相应做了与初中义务大纲衔接处理的“必修本”课本。高中数学课程经过十余年的发展，取得了许多成绩，例如在重视基础知识教学、重视基本技能训练和能力培养方面达到较高水平，因而使我国高中生数学基本功扎实，学生整体水平较高。但是，高中数学课程也存在一些问题，那就是教学内容陈旧，学习知识面过窄，课程结构单一，这些不适合我国社会、科学技术以及学生个人发展的需要。

第八阶段：1991 年至今

即全面贯彻素质教育，中小学数学教育进入全面改革的阶段。

为实现中小学数学从“应试教育”向“素质教育”转轨，1992 年 6 月，国家教委正式颁布《九年义务教育全日制小学、初级中学课程计划》和各科教学大纲。《九年义务教育全日制小学数学教学大纲（试用）》《九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲（试用）》于 1993 年秋季在全国正式实施，对初中数学的教学目的作了全面的要求和准确的表述，对基础教育的培养目标提出了新的要求。1996 年 5 月，由国家教委基础教育司颁布了与《九年义务教育全日制初级中学数学教学大纲（试用）》相衔接的《全日制普通高级中学数学教学大纲（供试验用）》，本大纲由新高中数学教学大纲研究小组在分析我国高中数学课程现状及研究国内外数学课程改革的经验教训基础上制定的，体现了教育的三个面向和国家教育方针，满足 21 世纪的社会需要、数学科学进步与学生发展的要求，和九年义务教育初中数学教学大纲相衔接，为进一步实施高层次的数学基础教育，明确指出了高中数学教育的任务。1999 年，为全面贯彻《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，教育部基础司组建了国家数学课程标准研制工作组，经过专题研究、综合研究，起草标准和修改初稿，形成了《义务教育阶段国家数学课程标准·征求意见稿》，于 2001 年 7 月正式颁布《义务教育数学课程标准（实验稿）》。2000 年颁布《九年义务教育全日制小学数学教学大纲（试用修订版）》《九年义务教育全日制初中数学教学大纲（试用修订版）》，此大纲最重要的特点是精简、更新、灵活、实用，体现了全面素质教育的思想，在教学内容上也有较大改动，吸收了国内外教材改革的成果，继承了传统教材的优点，删除了一些繁、难、深的数学内容，在总教学课时数有所减少的情况下，教学内容有所更新。自《义务教育数学课程标准（实验稿）》颁布以来，经过十年的实践探索，课程改革取得了显著的成效，构建了有中国特色、反映时代精神、体现素质教育理念的基础教育课程体系，数学课程标准得到中小学教师的广泛认同。当然，在课程标准执行的过程中，一些标准的内容、要求仍有待调整和完善。为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》，适应新时期全面实施素质教育的要求，深化基础教育课程改革，提高教育质量，教育部组织专家对义务教育课程标准进行了修订和完善。2011 年正式颁布《义务教育数学课程标准》，并于 2012 年秋季开始执行。

第三节 中小学数学课程改革的必要性

我国当代数学家华罗庚先生说：“宇宙之大，粒子之微，火箭之速，化工之巧，地球之变，生物之谜，日用之繁，无处不用数学。”为了适应社会生活的发展和现代科学技术的进步，数

学课程的内容必须不断更新和发展以适应学习者的需求。

一、社会生活发展和进步的要求

当今社会,信息技术和经济高速发展,社会生产生活对数学的需要发生了巨大的变化,对产业信息化、自动化的要求不断提高。数学作为交流信息、处理信息的语言和方式,与人类联系越来越密切,对于许多复杂的信息,人们需要用数学去感知、识别和处理它。如比与比例、利息与利率、统计与概率、运筹与优化、系统分析与决策等以及各种统计图表、数学符号向各行各业传递着大量信息。数学正越来越多地以各种方式渗透到社会的各个领域,数学已经从幕后走到台前,成为创造经济效益的数学技术。另外,随着生活水平的改善,休闲性消费时间的增加和网络化时代的来临,人们需要具备更多的能有效运用的数学理论、思想和方法。从社会生产生活的需要看,数学教育必须做出根本的改革。

二、科学技术进步的要求

科学技术是第一生产力,科学技术的发展和进步直接推动着生产的发展,而且科学技术进步本身就要求劳动者的结构和素质发生根本的变化。21 世纪,不断有一些科学技术要运用数学技术,如生命科学、材料科学、信息科学等,这对数学的发展将产生巨大的影响。知识经济时代中的劳动者将取代农业经济和工业经济的产业工人,亦即需要从事知识、信息收集、处理、加工和传递工作的劳动者。于是,教育目标有了新的定位,社会不仅要给更多的人提供受教育的机会,而且要把受教育者培养成为具有高度科学文化素养和人文素养以及能继续学习的人。

20 世纪的主要特征之一就是科学技术的迅猛发展。纵观当今时代,数学的应用已渗透到各个领域,不仅包括生物学、医学、经济学、法律和语言科学在内的几乎所有的科学都在最大限度地应用数学的知识和方法,而且数学已成为经济学、心理学、社会学、政治学等人文科学的研究工具,并且在经济科学、社会科学、人文科学的发展中发挥着重要的作用。数学的进步推动着整个科学的迅速发展,同时人类活动的各个领域和社会生产的所有部门对数学的需求也在空前增长。现代高科技的发展越来越表现为一种数学技术的发展。当代科学发展,其主要标志是各门科学的数学化趋势日益增强。为了适应现代科学技术对人才的需求,作为培养科学、技术工作者和劳动者的中小学主要课程的数学必须有一个全新的“视野”,以适应这种变化。因此,改造中小学数学课程,用现代数学武装学生,已成为当代教育改革的重要内容。

三、基础教育发展的要求

数学课程是教育的产物,也是教育的工具,教育发展对数学课程又有制约的作用。在传统社会,教育特别是学校教育的功能主要是传授人类积累的文化遗产。在现代社会,教育不仅要传授知识、技能和社会共同的价值准则,维持社会稳定,而且要改造社会、促进社会的

进步和发展。教育不仅要促进经济繁荣、提高综合国力、增强竞争力,而且由于现代生活变化导致的社会道德、家庭伦理的严重滑坡和恶化,教育又被赋予重建道德品质、弘扬精神价值的功能。

随着 20 世纪科学技术的飞速发展,世界的教育已经发生了深刻的变革。世界上中等发达国家甚至一部分发展中国家已经实行了大众数学教育,我国也基本普及了九年义务教育。大众教育已经迫切地提到了议事日程,适合精英教育的数学课程不得不随之变革。据统计,在人类机械化的初期阶段,体力劳动与智力劳动的需求比是 9:1,在中级阶段,两者的比例为 6:4,而在自动化阶段,两者的比例则变为 1:9。因此,在基础教育的目标方面,传统观念强调知识与技能的传授,致力于培养继承性人才。自 20 世纪 50 年代以来,这种观念已经发生了根本的变化。注重智能的发展和人脑资源的开发,为新时代培养创造性人才,已成为现代基础教育的根本目标。在当今知识经济时代,为了适应现代社会对人才素质要求不断提高的新形势,20 世纪以来世界各国在逐步延长义务教育年限的同时,我国不断开展以中小学课程为中心的研究与改革。这既是时代对人才培养的需求,也是基础教育自身发展的需要。

四、数学科学发展的要求

20 世纪以来,数学的作用日渐凸现,数学领域发生了革命性的变化。数学直接或间接地推动着生产力的发展,其应用范围迅速扩大,新的数学理论、数学分支和数学方法不断产生。例如,把数理统计方法应用于信息处理和信息传递,产生了信息论;把运筹学的原理和方法应用于企业的组织管理,产生了规划论、排队论、线性规划、非线性规划和动态规划等许多数学分支;在解决系统规划和最优化问题中又建立了图论网络理论;等等。数学研究需要熟悉现代数学的新型人才,数学应用也需要熟悉现代数学的新型人才,在这两个重要方向的基础上,我国同时提出了改造中小学特别是中学数学课程,使之适应数学现代化的紧迫性问题。

思考题

1. 简述我国中小学数学教育的演变。
2. 试述中小学课程改革的必要性。
3. 我国中小学数学教育存在的主要问题是什么?
4. 试述我国中小学数学课程内容的改革趋势。

第二章 中小学数学课程标准简介

新中国成立以来，特别是改革开放以来，我国的基础教育取得了辉煌的成就。但是，信息化、数字化、学习化社会的到来对公民的数学素养提出了新的要求，使我们必然重新审视数学课程的价值取向。伴随着知识经济时代的到来世界各国教育改革的发展以及基础教育的全面实施和数学学科自身的发展，《数学教学大纲》下的数学课程已经不能完全适应时代发展的需要。自 21 世纪初，我国原有的基础教育已从《数学教学大纲》时代跨入“新课程标准”时代，数学教育的改革取得了有目共睹的成绩。

为适应信息化社会和经济时代的需求，21 世纪初，数学课程的改革已经按照要求从基本理念、课程目标、课程内容、教学方法、课程评价以及课程资源的开发、课程管理等多方面进行了系统的、全方位的改革。所制订的《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》把数学课程改革的基本出发点定为促进学生的终身发展和可持续发展，并从基本理念、设计思路、课程目标、内容标准、课程实施建议等五个方面突出数学课程的基础性、普及性和发展性的同时，使数学教育面向全体学生，使学生学习有价值的数学，获得必需的数学，使不同的人 在数学上得到不同的发展。

《义务教育数学课程标准（实验稿）》（简称《课程标准（实验稿）》）至今已实施十余年，引起了无数关心和热爱中国数学教育事业的科学家、专家、学者、教研员、教师、学生以及社会各界人士的关注。在不断实践、思考、探索和研究的基础上，经过几年的征求意见和修订工作，我国于 2011 年颁布了最新版的《义务教育数学课程标准》（简称《标准》）。数学课程标准的核心理念是“以学生的发展为本”。数学课程标准的颁布，标志着我国的数学教学改革又进入了一个崭新的发展阶段。本章将从数学课程的性质与地位、数学课程的基本理念、数学课程的结构等方面介绍义务教育数学课程标准。

第一节 数学课程的性质与地位

《标准》对数学观的认识是：“数学是关于数量关系和空间形式的科学。数学与人类发展和社会进步息息相关，随着现代信息技术的飞速发展，数学更加广泛应用于社会生产和日常生活的各个方面。数学作为对于客观现象抽象概括而逐渐形成的科学语言与工具，不仅是自然科学和技术科学的基础，而且对人文科学与社会科学发挥着越来越大的作用……。数学是人类文化的重要组成部分，而数学素养是现代社会的每一个公民应该具备的基本素养。作为促进学生全面发展教育的重要组成部分，数学教育既要使学生掌握现代生活和学习中所需要的数学知识与技能，又要发挥数学在培养人的理性思维 and 创新能力方面的不可替代的作用。”