



普通高中新课程理论与实践丛书
总主编 刘永康 李志全

高中数学新课程 的理论与实践

□ 主编 张 红 冯国卫



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

普通高中新课程理论与实践丛书

总主编 刘永康 李志全

高中数学新课程的理论与实践

主 编 张 红 冯国卫

副主编 宁锐 邵利

高等教育出版社

内容提要

《普通高中新课程理论与实践丛书》在深入研究总结全国普通高中课程改革取得的成果和经验的基础上,对国内外高中课程教学理论和实践进行了系统的思考和研究,力图进一步厘清课程改革的理论脉络,解决在课程改革实践中所遇到的问题和困惑,希望进一步加强对高中课程改革参与者的专业引领和实践指导。丛书既是高中教师新课程培训教材,也可作为高等院校本科生、研究生进行高中课程改革理论与实践学习和研究的参考教材。

《高中数学新课程的理论与实践》是其中的一册。本书对新课程背景下数学教育理论、教学策略的变化,高中数学课堂教学与多媒体技术,教学评价及课程资源的开发与利用进行了阐述。每讲按照思考研讨、理论概述、案例分析、资源链接、教学反思五个部分展开,力求体现理论与实践的统一,凸显应用取向。

图书在版编目(CIP)数据

高中数学新课程的理论与实践/张红,冯国卫主编.
北京:高等教育出版社,2008.5

(普通高中新课程理论与实践丛书/刘永康,李志全总主编)

ISBN 978-7-04-023841-9

I. 高… II. ①张…②冯… III. 数学课-教学研究-高中 IV. G633.602

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第035761号

策划编辑 王宏凯 责任编辑 王轶云 封面设计 张楠 责任绘图 黄建英
版式设计 范晓红 责任校对 俞声佳 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京嘉实印刷有限公司

开 本 787×960 1/16
印 张 16
字 数 280 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2008年5月第1版
印 次 2008年5月第1次印刷
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 23841-00

编写委员会

主 任：周介铭 汪风雄

副 主 任：钟仕伦 张 健

成 员：赵仕林 李树勇 杜 伟 张晓林 刘永康
李志全 彭蜀晋 徐留兴 陈 辉 靳 彤
徐作英 张 红 嵇 敏 王力邦

丛书策划：赵仕林 刘永康 李志全 庾光蓉

丛书主编：刘永康 李志全

总 序

我国的普通高中新课程实验自2004年启动至今,已有16个省份进入高中新课程实验阶段,按照教育部规划,2010年前全国所有省份的普通高中都将进行新课程实验。本次普通高中新课程改革是一场洋溢着鲜活时代气息的深刻教育变革,是全面贯彻党的教育方针、全面实施素质教育、全面推进以人为本科学发展观的深入实践,是为了中华民族的复兴、为了每位学生的发展而采取的重要举措,具有重大而深远的意义。

基础教育课程集中体现了国家的教育思想和教育观念,基础教育课程改革在教育改革中处于突出位置,是一项复杂细致的系统工程,需要不断完善、不断建设、不断创新。本次普通高中课程改革就在转变课程功能,改革课程结构、课程内容、课程实施、课程评价、课程管理等方面提出了具体要求。全国高中新课程从实施以来已在很多方面取得了新的突破,如新理念得到学生、家长和学校的普遍认同,初步形成了良好的政策环境,营造了积极的社会舆论氛围,探索了有效的工作机制,创造了适用的实施策略,教学活动出现了许多新气象,实验工作正在有序地向纵深发展。随着实验的推进,实施过程中一些深层次问题也不断显露,如教师培训的实效性、课堂教学的有效性、模块化教材的适应性、三维目标的整体性、课程资源的适切性、专业指导与支持的紧迫性、考试评价制度改革的支持度等,这些问题需要从理论和实践层面进行理性、冷静和辩证的分析 and 研究,并作出及时、有效和科学的回应,以使课程改革顺利推进。

教师是课程改革实验工作的关键。高中教师作为普通高中新课程改革的实施主体,他们对新课程的认知程度、实施能力和实施水平是高中新课程改革成败的关键性因素。为进一步加强对高中教师的专业引领和实践指导,帮助高中教师正确地把握和实践高中新课程,四川师范大学以所承担的四川省哲学社会科学“十一五”规划重点课题“普通高中新课程理论与实践研究”为载体,组织课题组成员深入全国高中新课程实验省(区),对课程改革中取得的经验、存在的问题、产生的困惑、出现的误区等作了深入的调研,在此基础上对目前普通高中新课程推进中的理论和实践问题进行了系统、深入的思考和研究,编写了这套《普通高中新课程理论与实践丛书》。本丛书对国内外相关研究文献资料作了系统

的研究,力图进一步厘清课程改革的理论脉络,较好地体现科学性和前瞻性;同时,对各实验区取得的成果和经验加以总结,对遇到的问题,特别是对典型案例进行研究,希望加强对高中课程改革理论和实践问题的探索,解决在实践过程遇到的具体问题和困惑;本丛书在内容编排上基本按照思考研讨、理论概述、案例分析、资源链接、教学反思五个部分展开,力求体现理论与实践的统一,凸显应用取向。本丛书是对当前高中新课程教师培训资源的有益补充,既可供高中教师新课程培训和后续研修使用,也可作为高等院校本科生、教育硕士生了解、研究普通高中新课程的教材。

本课题的研究及本丛书的编写得到了部分省市(区)高中课程改革实验区教育行政部门、教育教学研究机构、高等师范院校和高中学校有关领导、专家和教师的精心指导和大力支持,在此,向他们表示衷心的感谢和崇高的敬意!高等教育出版社基础教育与教师教育分社的领导和编辑为本书的编写、出版付出了艰辛的努力,对此我们表示深深的感谢!在丛书编写过程中,我们参考了国内外许多学者的著作、论文,有的已征得了同意,在此致以诚挚的谢意!因种种原因,尚未联络到的学者,请致电(028)84760596或发电子邮件至 csedkyc@scnu.edu.cn 联系付稿酬事宜。由于水平所限,丛书肯定存在疏漏之处,恳请广大教师予以批评指正。

前言

数学是高中课程设置的八大学习领域之一,而且又是一个学科,因此在新课程改革中无疑占有重要地位。为了从理论高度认识高中数学新课程改革,并给予实践正确的引导和指导,我们成立了“高中数学新课程实施与四川数学教师培训”课题组,由四川师范大学张红教授负责开展相关课题研究。为此我们进行了深入广泛的考察研究,专程到各新课程的试验区进行考察和调查,汲取各方面的信息。在调研的基础上,丛书总体部署和统一体例要求下,我们组织来自高校、教科所(室)相关领域的专家和中学一线高级教师成立了编写组,经过多次开会讨论形成了编写思路和对内容的具体要求,并在专题研究的基础上展开本书的编写。在此过程中,高等教育出版社组织了审稿会,对稿件提出了中肯的建设性意见,稿件经过多次修改才得以完成。

本书除了注意本系列丛书的共性之外,还特别关注本学科面临的具体的问题和学科特点,因而使本书更具有针对性。具体地说,有如下特点:

第一,将数学课程改革置于当前国际数学课程改革的背景中讨论,分析现代学习理论和教学理论对中学数学课程改革中数学学习和数学教学的启发与指导作用,关注新课程概括与教师素养发展的关系。从而从理论上给教师们提供关于数学课程改革前沿的窗口,使本书具有较高的理论视角。

第二,高中数学新课程的改革给我们提出了一系列新的模块和专题,为了比较新课程改革与传统数学课程的教学变革,我们拟订了数学建模、数学文化和研究性学习的专题研究,期望通过这些专题研究使新课程教学策略起到辐射作用。

第三,我们关注数学课程和教学改革与教学改革关系的研究,特别分析了信息技术和数学软件对数学教学的特殊作用。

第四,我们关注数学课程改革中的数学评价的改革与研究,特别是针对以义务教育阶段为基础的高中阶段的过程性评价的专题研究。

第五,我们注重中学数学教师的参与,本书作者中有很多都是来自中学教学实践一线,从而使本书的内容更加贴近中学数学教学实际。

本书的各讲写作分工如下:

第1讲:冯国卫(四川省教科所),王希平(成都七中);第2讲、第3讲:宁

锐、邵利、潘亦宁(四川师范大学);第4讲:周思波(四川师范大学);第5讲:冯国卫;第6讲:何明(成都七中);第7讲:周莉莉(成都七中);第8讲:冯国卫;第9讲:高崢(成都七中);第10讲:王富英(成都市龙泉驿区教研室);第11讲:王富英、徐小林、马岷兴(四川师范大学);第12讲:张开敏、朱琨、余杰(四川师范大学)。宁锐、邵利协助统稿,最后由张红、冯国卫统稿、定稿。

总之,我们的目标是使本书既具有较高的理论视角,又具有很强的实践针对性,同时也想更加贴近中学教师的风格。不过,目标是否实现或者在怎样的程度上得到实现,我们只能期待读者的评判。当然,我们对完成本书所期待的目标也是一种探索工作,缺点甚至错误都在所难免,因此,我们希望读者对本书的缺点和错误提出批评或建议。

目 录

前言	I
----------	---

教育理论篇

第 1 讲 新时期数学课程改革透视	3
第 2 讲 数学课程改革中数学学习方式的变化	17
第 3 讲 数学学习理论对数学学习的启示	28
第 4 讲 数学教学理论与新课程教学实践	46
第 5 讲 高中新课程与数学教师的素养	65

教学策略篇

第 6 讲 数学建模教学研究	79
第 7 讲 数学文化教学研究	98
第 8 讲 数学教学中如何开展研究性学习	119

教学技术篇

第 9 讲 高中数学课堂教学与多媒体技术	139
----------------------------	-----

教学评价篇

第 10 讲 新课程理念下的高中数学学习评价	165
第 11 讲 如何进行新课程理念下的课堂教学评价	194

II

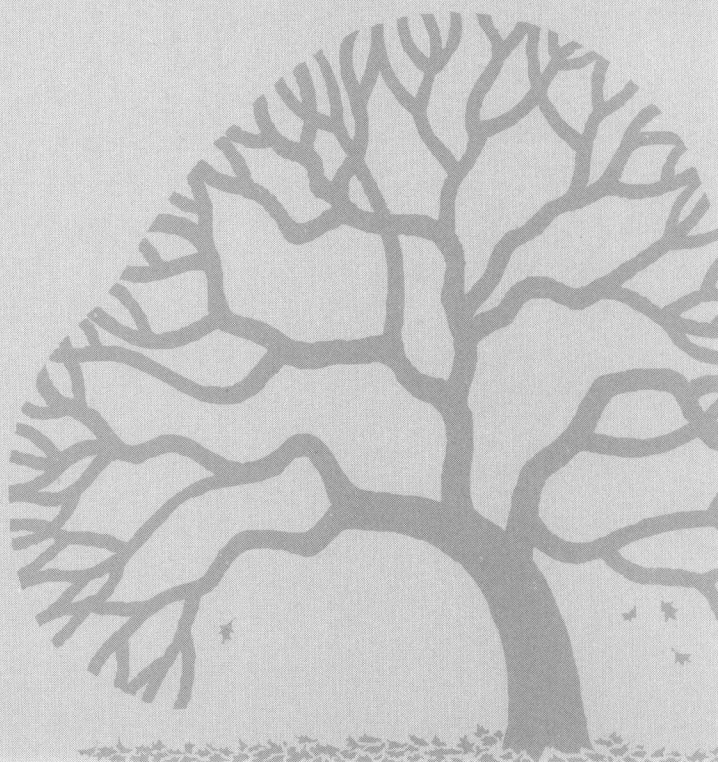
3

录

第12讲 高中数学新课程资源的开发与利用 221参考文献 242

教育理论篇

- 新时期数学课程改革透视
- 数学课程改革中数学学习方式的变化
- 数学学习理论对数学学习的启示
- 数学教学理论与新课程教学实践
- 高中新课程与数学教师的素养



第1讲 新时期数学课程改革透视



思考研讨

1. 世界基础教育数学课程历次变革给我们哪些启示?
2. 当前世界各国基础教育课程改革有哪些共识?
3. 你怎样看待我国历次数学大纲和教材的变革?
4. 我国高中数学课程的基本框架和结构是怎样的?



理论概述

一、世界基础教育数学课程改革透视

(一) 世界数学教育的变革回顾

1. 欧洲中世纪中期,数学作为课程进入了学校,《几何原本》是数学教育的中心内容之一。

2. 19世纪末20世纪初,随着人类进入第二次工业革命时代,以英国数学家佩里(John Perry)、德国数学家克莱因(Felix Klein)为首倡导的数学教育改革,得到了美、法等国的响应,成立了国际数学教育委员会,开始了一场全球性的数学教育改革运动。其主要特征是:

- ① 转变把数学看成“纯学术性与应用性算术相区分”的传统观念,认为数学是在生产和生活中有广泛应用的学科,强调几何、代数、算术间的关联。
 - ② 增加函数、微积分等变量数学内容,用变换的观点处理几何内容。
 - ③ 在保持科学数学的同时,注重数学的应用性。
 - ④ 开始制定数学课程大纲和标准,使数学课程规范化。
3. 20世纪中期,在美国出现了以布鲁纳的课程结构为核心,从集合和向量

的观点出发来处理数学知识,并增加大量新内容的“新数运动”.新数运动很快波及世界其他国家,成了一场全球的数学教育改革.对于“新数”,人们一般认为主要内容包括:

① 增加现代数学内容.

② 强调公理化方法.

③ 废弃欧氏几何.

④ 强调结构,组成综合的数学课程,用集合、运算、关系和映射等把数学课程统一为一个整体.

⑤ 消减传统的运算.

⑥ 追求新的处理方法,强调趣味性和直观性,提倡发现法.

虽然新数运动的发展速度和范围都是空前的,但也逐渐暴露出不少缺点:

① “新数”过分强调公理化和严谨性,导致学生计算能力的削弱,同时由于大多数学生接受不了“新数”内容,因而认为推行“新数”的结果使得数学教育质量降低.

② 由于贯穿“新数”教材的集合论等,在实际教学中学生并不理解,他们成天画“Venn图”,但不知道这些图有什么实际意义.

③ “新数”过多地将大学数学的内容移植到中学,超过了合理的范围,这样在实际教学中就产生了许多形式主义的现象.

④ 由于“新数”的推进没有做好前期准备工作,缺乏必要的教师培训,使得教师不适应“新数”的教学,极大地影响了教师的积极性和教学质量,而社会上对陌生的“新数”也感到迷惑,有的家长虽然有大学文化程度,却难以对孩子进行有效的辅导,这就使得“新数”也丧失了社会支持.

4. 针对新数运动的问题,数学教育界又提出了“回到基础”的口号,但简单的回到从前已经不能适应社会和数学发展的需要,不久就无人再提了.

5. 20世纪80年代,全美数学教师协会提出“必须把问题解决作为80年代中学数学的核心”,并强调“在解决问题方面的成绩如何,将是衡量数学教育成效的有效标准”.这一改革得到了英国等欧洲国家的响应,之后传入日本,90年代传入我国.

(二) 国际数学课程改革的趋势

综观世界各国的数学课程改革,虽然目标取向等有所不同,但却有着共同的趋势,归结起来主要有以下几点:

1. 应用性与实践性

目前,现实数学观点得到国际数学教育界的普遍认同,也为广大数学教师所接受.这一思想表明:

第一,学习数学具有现实的性质:数学来自于现实生活,再运用到现实生活

中去;
第二,学生应该用现实的方法学习数学,即学生通过熟悉的现实生活自己逐步发现和得出数学结论;

重视数学知识的应用性和实践性,成为国际数学教育的一个基本趋势:

(1) 美国 NCTM 数学课程标准和 2000 年标准的基本特点之一,都是强调数学应用。

(2) 荷兰几乎所有的中小學生都已经在使用根据现实数学教育思想编写的数学课本,着重培养学生数学应用意识与实践能力。

(3) 日本的数学课程设置了综合课题学习,也体现了对数学知识综合应用的关注。

(4) 英国数学教育在应用性、实践性方面的特点是令人瞩目的,英国数学课程十分重视培养学生数学应用能力,并形成了系统化的体系,这一体系表现在以下几个方面:

- 数学应用在英国数学课程标准中被确定为单独的教学目标,在所有 4 个学段都对学生进行应用能力的系统训练。

- 英国国家课程委员会要求所有学校都要重视数学应用能力的培养,教师在制订计划时,不但要保证学生有充分的时间从事数学实践活动,同时在基础知识教学和基本技能训练中,也要充分贯彻数学应用的思想。

- 对学生数学应用能力的要求,不但反映在课程标准中,亦体现在国家统考大纲中。

- 国家数学课程对数学应用有如下三个要求:在实践工作、处理问题以及使用物质材料的过程中,获取知识和技能,增进理解;运用数学解决一系列现实生活问题,处理由课程其他领域或其他学科提出的问题;对数学内部的规律和原理进行探索研究。

2. 以学生为主体的活动

重视学生的主体活动是数学教育改革的热点问题。

(1) 英国数学教育具有活动性的特点,以课题覆盖大纲的策略就是英国数学教学的一种重要的教学策略。

(2) 强调学生的主体活动更是东亚国家和地区数学教育改革的切入口,数学经验活动是许多国家和地区数学课程的基本内容。

(3) 日本数学学习纲要,进一步体现了数学教育个性化、活动化和实践性方面的走向,提倡综合学习和选择性学习,这些都是引人注目的。

3. 计算机与数学教育

近年来,世界各国纷纷将信息技术应用于数学教育,十分重视计算机辅助教

与学的研究与实施.计算机的介入使得数学科学在研究领域、研究方式和应用范围等方面得到了空前的拓展.计算机辅助教学研究正在兴起,它使数学教育的观念、内容和方法都发生了重大变化.数学教育的技术化趋势,成为近年来数学课程与教学改革引人注目的特点,而且日趋活跃.

国际课程改革的经验表明,一旦计算器或计算机应用于数学教育就会削弱学生运算能力的这种担心是不必要的,计算器(机)是学生探索数学知识的有力工具.我们应该努力提高电脑技术应用于数学教育的水平,增加我国数学教育技术含量,这是一项刻不容缓的任务.

4. 目标的个性化与差别化

目标的差别化和弹性是国际数学教育目前设计的一个重要动向.

(1) 英国国家数学课程明确规定每个水平的学习要求,体现了统一要求而又具有弹性的结构特点,方便教师因材施教.

(2) 提倡选择性学习构成了日本新学习指导纲要的一个重要特色.学习纲要认为,数学课程要安排多种可供学生选择的数学活动.

学习的程度也应有一定的弹性,学生的选择学习中可以有不同的程度,如:补习、补充、发展、深化,使不同发展水平的学生都有收益,有利于学生的个别差异,也使数学课程具有弹性.

(3) 韩国第七次数学课程改革是从2000年起实施的,与以往各次颇为不同,这次课程改革的主题是差别化数学教育课程.

基础教育时期分为两段:第一段是国家共同基础教育时期(从一年级到十年级,共10年.相当于中国小学一年级至高中一年级),要求所有的学生必须学习相同的必修课程;第二段为选择教育时期(从十一年级到十二年级,共2年.相当于中国高中二年级到三年级),可以学习不同的有层次的课程内容,建立有区别的数学课程体系.

5. 数学与其他学科的综合

数学教学与其他学科的联系与综合也是一个重要的趋势.这是近二十年来数学教育的一个值得注意的特点.这一趋势在英国数学课程标准、日本的课题综合学习和荷兰新的课程标准目标跨学科目标中体现尤为清楚.荷兰新的课程标准目标分为学科目标和跨学科目标,中学阶段的跨学科目标具体分为6个方面:个人与社会、实践能力、学会学习、学会交流、学会思考、学会思考未来.

二、我国高中数学课程的演变

(一) 我国高中数学课程变革简介

新中国刚成立时,教育部中教司于1950年2月10日召开教材精简

座谈会,确定了以下原则:(1)数学教材应尽量与实际相结合,首先与理化结合,除了适当的精简外,必要时也可增加一些生活实用的材料;(2)在现有的教科书上,有许多抽象的、不切合实用的,且为学生所不易接受的材料,应该精减或删除;(3)初高中课程可规定为:初中有算术、代数、平面几何,高中有三角、立体几何、大代数、解析几何。根据这次会议的精神,发表了教材精简提纲,这是新中国成立后数学教育的第一份官方文件,起到了过渡性教学大纲的部分作用。

2. 1952年,教育部编订并正式公布了《中学数学教学大纲(草案)》,这是新中国成立后的第一份数学教学大纲。该大纲规定中小学为12年制,小学6年,初中、高中各3年,中学数学分为算术、代数、几何、三角等科目,不再开设解析几何。

3. 1954年,教育部对《中学数学教学大纲(草案)》作了修订,10月颁布第二个数学教学大纲《中学数学教学大纲(修订草案)》,提出了“思想教育”的目标,对前大纲的思想教育任务和教育的具体要求作了补充。

4. 1956年,教育部颁布第三个大纲《中学数学教学大纲(修订草案)》。在体例和内容上都没有原则性的改动,只是吸收了前几年的实践经验,把一些问题表述得更加有条理(如对中学数学教学目的,表述中提为“要发展学生的逻辑思维和空间想象能力”),并提出“基本生产技术教育内容”的要求。

5. 1958年到1960年,教育部《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》,人民教育出版社《十年制学校数学教材的编辑方案(草稿)》,以及中国数学会提出了一系列改革措施,主要精神有:算术课全放到小学;初中学完平面几何和代数的二次方程;高中增设平面解析几何,并在代数中增加导数(后未增)和近似计算等内容;用10年学完原来用12年学完的中小学课程;在教学目的中首次提出了“发展学生的逻辑思维和空间想象力”,“加强计算能力的培养”,“培养学生的辩证唯物主义观点”;主张建立用代数学方法代替某些笨拙的算术方法以及以函数为纲,把代数、几何、三角结合起来,打破原分科界限的新体系。

6. 1961年起,教育工作在“调整、巩固、充实、提高”的方针指导下,进行了大幅度整顿。教育部颁行了《全日制中学暂行工作条例》,总结了新中国成立以来正反两方面的经验。公布了一个《全日制中小学数学教学大纲》,这是一个十年一贯制的教学大纲(只在少数学校进行了实验),它针对1958年以来的课程改革确认了以下几点:(1)内容上,精减传统内容,保留基本重要内容,分设代数、几何、平面三角、解析几何等科目,强调基础知识和基本技能;(2)适当编入近代科学技术广泛应用的数学知识,不单设课;(3)中学数学不能忽视图形基本