

◎ 普通高中新课程教学研究与案例丛书

□ 教育部基础教育课程教材发展中心 组编

数学

教学研究与案例

□ 主编 王尚志



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

中国中小学教学成果奖获奖成果案例选编

教育部基础教育司 教育部基础教育质量监测中心 编



教学研究与案例

教育部 编



教育部 编

数学教学研究与案例

主 编 王尚志



高等教育出版社

内容提要

为帮助广大高中教师更好地理解普通高中新课程,切实解决在新课程实施中遇到的各种教学问题,教育部基础教育司、教育部基础教育课程教材发展中心组织普通高中课程标准研制组的专家、普通高中新课程实验省(自治区)的优秀教师和教研员编写“普通高中新课程教学研究与案例丛书”。《数学教学研究与案例》是其中的一册。本书对高中数学新课程的必修课程、选修1和选修2、选修3、选修4课程所对应的教学内容的要求和变化、重难点内容、如何组织教学进行了阐述。本书还对高中数学新课程的整体设计思路 and 高中数学新课程的教学中的一些关键问题进行了分析。全书组织了丰富的案例,进行了分析和点评。

本书是全国普通高中新课程教师培训教材,可供所有参与新课程、关心新课程的人士学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

数学教学研究与案例/王尚志主编. —北京:高等教育出版社, 2006. 12

(普通高中新课程教学研究与案例丛书)

ISBN 7-04-020153-4

I. 数... II. 王... III. ①数学课-教学研究-高中
②数学课-教案(教育)-高中 IV. G633.602

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第151483号

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 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京宏伟双华印刷有限公司

开 本 787×960 1/16
印 张 26.5
字 数 490 000

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 2006年12月第1版
印 次 2006年12月第1次印刷
定 价 29.90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 20153-00

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

策划编辑	魏振水
责任编辑	张耀明
封面设计	王凌波
责任绘图	吴文信
版式设计	范晓红
责任校对	俞声佳
责任印制	毛斯璐

前 言

五年来,经过广大教育工作者,特别是一线教师的共同努力,义务教育新课程如期按既定规划推进,至2005年秋季,全国所有小学和初中起始年级学生全部进入新课程。作为基础教育课程改革的重要一环,高中课程改革从2004年开始在广东、山东、海南、宁夏四省(区)率先进行,江苏、辽宁、天津、浙江、福建和安徽陆续进入,至2006年,实验省份扩大到10个,形成了“东部联片推动”的态势。新课程在全国范围内取得了实质性进展,素质教育的理念被广大教育工作者所认同,重视学生创新精神和实践能力培养的教学行为正在逐渐形成,学生的内在学习兴趣被激发,学习方式正在发生可喜的变化,课程改革正在给基础教育带来本质的积极变化。

为扎实推动高中新课程实验,2005年初,教育部颁发了《教育部关于加强对普通高中新课程实验工作的指导意见》(教基[2005]6号)。为贯彻落实文件精神,引导教师准确把握普通高中新课程各学科标准的内涵,创造性地使用好实验教材,全面提高教学质量,教育部基础教育课程教材发展中心及时启动了“普通高中新课程教学研究与案例丛书”的研制和编写工作,成立了由各学科课程标准组有关同志、实验省教研员和骨干教师等共同组成的工作团队。为帮助实验区教师更好地理解 and 把握课程标准,用好各版本教材,并在教学设计上自觉关注三维目标的落实,各学科编写组在征集和各省推荐的基础上精选和梳理了一批来自教学一线的优秀案例,通过对这些案例的评析,进一步明确课程标准内容的深度和广度,并结合体现新课程理念的教学设计,提出具体的教学建议。同时,也为一线教师使用这套书时留下思考与创造的空间。

编写“普通高中新课程教学研究与案例丛书”是推动高中新课程实验的一个尝试，各学科编写组高度重视此项工作，科学统筹，合理分工，在研制及编写的过程中，重视与相关专家、一线教师、教育管理人员的广泛沟通与合作。经过一年多紧张、认真的工作，这套丛书即将出版，希望它能够为广大一线教师理解新课程、实践新课程提供切实有效的帮助。

编写组

写在前面的话

我们非常荣幸地参加了“普通高中新课程教学研究与案例”丛书数学分册的编写，本书的编写是教育部指导和推进课程改革的一个重要举措。编写工作主要由三部分人员组成：部分标准组的成员、某些实验省市教研室的教研员、一线的教师，另外有一些数学家和数学教育专家也应邀参与了讨论。

编写这本书的目的是：总结实验区的经验，针对实验区实验中出现的问题，提出一些建议 and 对策。我们收集了大量的一线教师的课例和案例，收集了高中数学课程推进中的一些经验和问题。在对这些资源梳理的基础上，根据教育部的指导意见，我们确定了以下编写的指导思想：

把课程设计的理念、目标与课程的结构、内容有机地结合起来；

把课程的结构关系、内容定位与课堂教学、学习指导有机地结合起来；

把整体的把握高中数学课程与认识数学本质、明确内容定位结合起来；

把有效的实施数学教学、指导学生学习与全面的落实高中数学课程目标结合起来；

把理论思考与具体的案例结合起来。

具体来说，这本书的关键语是“整体把握课程”、“有效实施教学”、“抓住数学本质”，这三条关键语是贯穿本书始终的。

对于一个中学教师来说，应该对于整个高中数学课程有一个比较全面的了解，与此同时，还应该了解义务教育数学课程的基本情况，应该了解大学中，不同专业的数学课程的基本情况，这对于更好地把握高中课程，为学生提供更好的指导是非常重要的。有了整体的理解，才能更深入地认识每

一部分内容、每一个知识点在课程中的作用。对于“整体把握课程”我们提供了一些思考的角度，一方面，我们应该了解高中数学课程的基本脉络，另一方面，在我们的头脑中应该有整个高中课程的知识结构。这些东西像一张无形的网，把高中课程的内容有机地联系起来。

如何“有效实施教学”是值得我們深入思考的一个问题，教学过程是一个按时间进行的“线性序”，有先有后，但是数学内容不是一个“线性序”，有些知识内容之间有严格的先后要求，但是还有一些内容可以根据某种需要人为地安排先后顺序。例如，直线斜率的概念，可以用正切函数来定义，也可以用向量来定义，还可以用导数（或导数的思想）来定义，不同的教材可以安排不同的定义方式。但是作为一名高中教师，应该全面地把握这些内容，实施有效的教学。又例如，在教授集合知识的时候，载体的选择对于教学效果会有直接的影响，优秀的教师总是选择那些学生熟悉的数学内容，帮助他们理解集合语言的使用。例如，选择实数的相关集合，也有教师选择平面点集，这种选择常常容易给学生增加一些困难。虽然在初中，学生学习过平面直角坐标系和点的坐标表示，但是真正地掌握平面点集及其表示，需要有一个比较长的过程，在高中阶段，如，解析几何、简单线性规划、圆锥曲线等内容中，都会不断加深对平面点集及其表示的认识，在学习这些知识的同时，不断渗透运用集合语言表达的方式，会达到“一箭双雕”的目的。这样的思考在教学中是很多的，教师认真地思考这些问题，才有可能“有效实施教学”，提高学生学习数学的效率。

“抓住数学本质”，这是需要教师予以关注的另一个重要问题。例如，在讲授常用逻辑用语时，“若 p 则 q ， p 是 q 的充分条件”，我们希望教师不满足于形式上的讲授充分条件的逻辑关系，应该进一步思考充分条件在数学中的意义。我们知道判定定理是数学中一类非常重要的定理，而判定定理的实质是寻求一类事物成立的充分条件，这种思维在数学思考问题中是经常用到的。教师可以指导学生梳理一下学过的判定定理，体会充分条件的作用。对于必要条件和充分必要条件也是一样。讲授常用逻辑用语，一旦脱离了数学的内容，就

失去了讲授常用逻辑用语的意义。“抓住数学本质”，这是一个教师数学素养的表现，这是我们需要用一生的精力去不断思考的问题，作为参与“标准”制定的人员，我们都有这样一个体会，在制定“标准”的过程中，在编写标准解读的过程中，在编写这本书的过程中，我们都在不断地学习，不断地加深对于数学本质的认识。

在编写过程中，对这三条关键词语的把握在某些地方还有必要深入。但是，我们希望教师能够根据自己对数学课程的理解，把这三条关键词语与自己的教学工作，与自己对学生学习的指导工作，与自己的评价工作，有机地结合起来。

本书第一章是高中数学新课程的设计思路——整体把握课程；第二章是高中新课程必修内容的定位与变化；第三章是选修1、选修2课程的定位与变化；第四章是选修3课程的作用和定位；第五章是选修4课程的定位；第六章是高中数学新课程教学中的一些问题。总之，希望这本书能给教师一些实质性的帮助。

编写本书时，首先由钱珮玲教授和我提出了一个编写的初步计划，经教育部批准，召开了由五个实验省教研室的负责老师参加的工作会议，参加这个会议的老师有：王林全教授、吕世虎教授、董林伟老师、徐勇老师、罗才忠老师、葛建华老师、田明泉老师、徐山洪老师等。大家统一了思想，制定了编写计划，各实验省的老师负责提供案例，编写必修和选修1(2)的相关内容。由我、吕世虎教授、张怡慈教授、马芳华老师编写了第一章、第四章、第五章、第六章的内容。各个实验省交回的必修和选修1(2)的相关内容的稿件，我们做了全面、细致的整理和修改，有些章节由吕世虎教授、张怡慈教授、马芳华老师和我进行了重新的编写，钱珮玲教授对于所有的初稿进行了认真细致的进一步修改。在此基础上又召开了统稿会，南京的朱建华老师、广东的方德兰老师、钱珮玲教授和我都参加了统稿会，马芳华老师参加并整理了大家的意见。最后，由张怡慈教授、马芳华老师和我修改和通读了全书。在编写过程中，各实验省、北京市一些老师提供了丰富的案例，参加了部分内容的编写，我们将在后记中一一列举。全书凝聚了这些老师的经验和心血，当然由于时

间比较紧张，可能会出现这样或那样的错误和问题，欢迎大家批评指正。

我们向教育部基教司、教育部基础教育课程研究中心、高等教育出版社指导和帮助我们的领导、编辑表示感谢。

王尚志
2006年10月

目 录

写在前面的话	I
第 1 章 高中数学新课程的设计思路	
——整体把握课程	1
第一节 高中数学新课程的结构框架	1
第二节 高中数学新课程的内容框架	4
第三节 设计思路——内容主线	10
第 2 章 高中数学新课程必修内容的定位与变化	40
第一节 数学 1	40
第二节 数学 2	70
第三节 数学 3	100
第四节 数学 4	121
第五节 数学 5	150
第 3 章 选修 1、2 课程的定位与变化	184
第一节 选修 1-1	184
第二节 选修 1-2	221
第三节 选修 2-1	271
第四节 选修 2-2	283
第五节 选修 2-3	295
第 4 章 选修 3 课程的作用和定位	313
第一节 选修 3 系列课程的作用	313
第二节 选修 3 各专题的定位和教学要求	314
第 5 章 选修 4 课程的定位	332
第一节 选修系列 4 课程的作用和选择性	332

第二节 各专题的定位	336
第 6 章 高中数学新课程教学中的一些问题	361
第一节 初高中衔接问题	361
第二节 课堂教学中的几个问题	376
主要参考文献	410
后记	412

第 1 章

高中数学新课程的设计思路——整体把握课程

第一节 高中数学新课程的结构框架

1.1 高中数学课程的结构框图

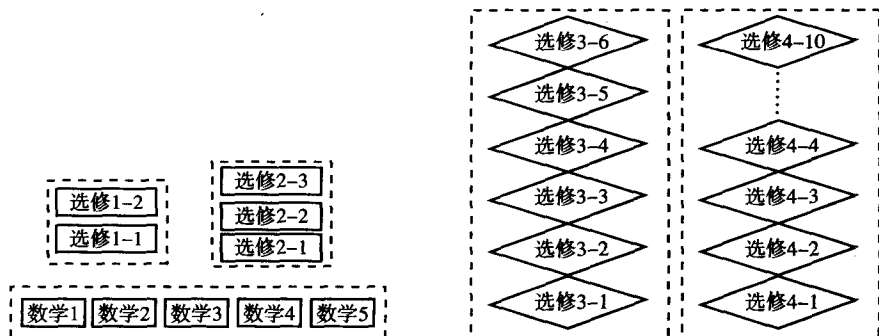
高中数学课程由三部分组成。

第一部分是必修课程，由五个模块组成。每个模块要学习 36 个课时，这是每个学生都要学习的内容。

第二部分是选修 1、选修 2 系列课程，这部分内容可以选择。对于希望在人文社科方面发展的学生，可以选择选修 1 系列课程，该系列有两个模块，72 个课时；对于希望在理工科方面发展的学生，可以选择选修 2 系列课程，该系列有三个模块，108 个课时。

第三部分是选修 3、选修 4 系列课程。这部分内容，学生可以根据自己的兴趣和需求选择，其功能将在后面介绍。

高中数学课程的整体结构如下面框图所示。



1.2 高中数学课程的结构框图说明

选择性是这次高中数学课程的重要变化,理解选择性是认识课程结构的基础。

必修课程系列

必修系列课程由 5 个模块组成。

数学 1: 集合、函数概念与基本初等函数 I (指数函数、对数函数、幂函数);

数学 2: 立体几何初步、平面解析几何初步;

数学 3: 算法初步、统计、概率;

数学 4: 基本初等函数 II (三角函数)、平面上的向量、三角恒等变换;

数学 5: 解三角形、数列、不等式。

选修课程系列

选修课程由选修 1、选修 2、选修 3、选修 4 等四个系列课程组成。

◆选修 1 系列课程: 由两个模块组成。

选修 1-1: 常用逻辑用语、圆锥曲线与方程、导数及其应用;

选修 1-2: 统计案例、推理与证明、数系的扩充与复数的引入, 框图。

◆选修 2 系列课程: 由三个模块组成。

选修 2-1: 常用逻辑用语、圆锥曲线与方程、空间中的向量与立体几何;

选修 2-2: 导数及其应用、推理与证明、数系的扩充与复数的引入;

选修 2-3: 计数原理、统计案例、概率。

◆选修 3 系列课程: 由六个专题组成。

选修 3-1: 数学史选讲;

选修 3-2: 信息安全与密码;

选修 3-3: 球面上的几何;

选修 3-4: 对称与群;

选修 3-5: 欧拉公式与闭曲面分类;

选修 3-6: 三等分角与数域扩充。

◆选修 4 系列课程: 由十个专题组成。

选修 4-1: 几何证明选讲;

选修 4-2: 矩阵与变换;

选修 4-3: 数列与差分;

选修 4-4: 坐标系与参数方程;

选修4-5：不等式选讲；

选修4-6：初等数论初步；

选修4-7：优选法与试验设计初步；

选修4-8：统筹法与图论初步；

选修4-9：风险与决策；

选修4-10：开关电路与布尔代数。

关于课程系列的说明

必修课程是每个学生都必须学习的数学内容，旨在满足未来公民的基本数学需求，同时为学生进一步的学习提供必要的数学准备。

选修课程，是学生可以根据自己的兴趣和对未来发展的愿望进行选择的数学内容，旨在满足学生的兴趣和对未来发展的需求，为学生进一步学习、获得较高数学修养奠定基础。

选修1系列课程是为希望在人文、社会科学等方面发展的学生而设置的，选修2系列课程则是为希望在理工、经济等方面发展的学生而设置的。从这个意义上来说，选修1、选修2系列课程内容也是高中数学课程中的基础性内容。

选修3和选修4系列课程是为对数学有兴趣和希望进一步提高数学素养的学生而设置的，所涉及的内容都是数学的基础性内容，反映了某些重要的数学思想，有助于学生进一步打好数学基础，提高应用意识，有利于学生终身的发展，有利于扩展学生的数学视野，有利于提高学生对科学的科学价值、应用价值、文化价值的认识。学生可根据自己的兴趣、志向进行选择。根据选修3系列课程内容的特点，选修3系列不作为高校选拔考试的内容，对这部分内容学习的评价适宜采用定量与定性相结合的方式，由学校进行评价，评价结果作为高校录取的参考。

各个学校可以根据实际情况，在选修3和选修4中，先开设部分内容，随着新课程的推进，逐步地扩大选修专题的数量。

数学探究、数学建模的思想以不同的形式渗透在各模块和专题内容之中。

1.3 高中数学新课程的开设顺序

必修系列课程是选修1、选修2系列课程的基础。选修3、选修4系列课程基本上不依赖其他系列的课程，可以与其他系列课程同时开设，这些专题的开设可以不考虑先后顺序。必修系列课程中，数学1是数学2、数学3、数学4和数学5的基础。

第二节 高中数学新课程的内容框架

我们采取框图的形式介绍课程内容,其目的是希望读者容易对高中数学的内容有一个整体的把握。我们将会在后面的部分详细地介绍内容的定位,把整体和局部有机地结合起来是把握好高中课程一个好的方法。

2.1 高中数学必修课程的内容框图

