

新课程实验教材 精粹选评

高中数学 卷

教育部基础教育教材审定工作办公室 编

新课程实验教材 精粹选评

高中数学 卷

教育部基础教育教材审定工作办公室 编



人民教育出版社
PEOPLE'S EDUCATION PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

新课程实验教材精粹选评. 高中数学卷/教育部基础教育司主编. —北京: 人民教育出版社, 2010
ISBN 978-7-107-21494-3

I. ①新...

II. ①教...

III. ①数学课—教案 (教育)—高中

IV. ①G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 197405 号

人民教育出版社出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

2011 年 5 月第 1 版 2011 年 5 月第 1 次印刷

开本: 890 毫米 × 1 240 毫米 1/16 印张: 14

字数: 285 千字 印数: 0 001 ~ 1 000 册

定价: 49.70 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与本社出版科联系调换。

(联系地址: 北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编: 100081)

《新课程实验教材精粹评选》编写委员会

顾 问：姜沛民 郑富芝

主 任：朱慕菊

副 主 任：雷 实 邱 森 臧爱珍

委员（按姓氏笔画排序）：

王安国	方智范	成尚荣	朱慕菊	朱栋培	刘德昌	刘广发
孙思修	杨秀梅	余自强	余文森	应 飞	林培英	周玉仁
赵 济	郑 鹂	秦 伟	徐端钧	钱初熹	高凌飏	雷 实
臧爱珍	魏运华					

本书主编：邱 森

本书责编：王 嵘

总 序

经过专家们近两年的努力,《新课程实验教材精粹选评》和大家见面了。编写这套丛书,是为了展示新课程实验教材的新理念、新构思、新面貌,总结经验,体悟差距,引领改进。本套丛书从2001年以来国家审定通过的264种实验教材中精选了部分内容,采用典型案例分析、经典篇章赏析、新旧教材对比研究述评、专家精彩点评等形式,介绍、评析新课程实验教材的教育理念、编写思想、设计构思、内容结构以及风格特色。

教科书是最重要的教育资源,以课程标准为依据编写的新课程实验教材已成为基础教育课程改革最重要的组成部分之一。早在1977年8月,邓小平同志就指出:“关键是教材。教材要反映出现代科学文化的先进水平,同时要符合我国的实际情况。”同年7月至9月,邓小平同志几次同教育部负责人谈到,教材非从中小学抓起不可,要引进外国教材作参考。正是这样的远见卓识,将我国基础教育课程教材建设推进到“面向现代化,面向世界,面向未来”的新境界,成为研制新课程实验教材的指路灯塔。

新课程实验教材的编写,是新中国成立以来,也是中国近现代教育有史以来规模最大的一次中小学教科书编纂的系统工程。2001年,在国务院领导下,教育部以部长令颁布了《中小学教材编写审定管理暂行办法(试行)》。该办法的出台,完善和改进了当时的教材编审制度,同时鼓励和支持了有条件的单位、团体和个人参与中小学教材的编写工作,极大地调动了社会力量建设中小学教材的积极性。据统计,有70余家出版社自筹资金参与了新课程教材的编写与出版,一大批院士、科学家、学科专家、社会名人成为中小学教材的主编,极大地提高了教材的科学性、内容的丰富性。同时,在推进教材多样化的过程中形成了教材编写的竞争机制,促进了中小学教材质量的整体提高。2001年以来,全国中小学教材审定委员会审查通过了义务教育22个学科共167种教材、普通高中16个学科共67种教材,供全国各地中小学校选用。审查通过的教材基本满足了不同地区、学校多样化的需求,适应了新时期教育发展要求。教育部做了大量的领导组织工作,从制定教材编写立项规则、程序、标准,到审查立项;从建设审查委员库,培训审查委员,制定审查规则,到组织审查、反馈。各出版社也作出了极大的努力:从组织编写队伍到申请教材立项,从送审教材到编辑、印刷、出版,从教材发行到组织骨干教师培训,从跟踪教材使用、听取反馈信息到进一步修改,整个工程任务之重、组织之繁、人数之众、范围之广、影响之大,堪称教科书建设之最。新课程实验教材在中国教材史上将留下不可磨灭的贡献。

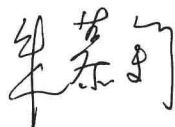
新课程实验教材的编写以《基础教育课程改革指导纲要(试行)》为指导,以课程标准为依据,传播和演绎了新课程的教育理念。新课程实验教材在确立编写指导思想方面做了大量深入的研究,理清了学生发展与课程教材的关系,认识到学生个人的社会背景、经验、兴趣等均体现着他们自己生活的统一性和完整性,他们对客观事物的认识是按直接看到的世界去完整地认识的,而各学科的形成却是按学科构成的原则和规律去进行逻辑分类和抽象归纳的,它们是经过许多代“进化”的科学产物,但不是学生经验的产物,因此,学生与学科课程之间存在着明显的脱节。

编写新课程实验教材的挑战,就是要应对如何在编写教材的过程中充分关注学生已有的经验和能力、兴趣与动机,而不是只陷入学科体系,忽视学生的能动性;应对如何把基本概念的形成与学生经验的归纳与抽象结合起来,而不是只满足于灌输,忽视建构的意义;应对如何引导学生按科学规律来解释客观现象或事物,而不是只关注结论,忽视理解原理的过程;等等。

所有这一切都应围绕着促进学生情感、态度、价值观和高级认知能力的发展，因此，新课程实验教材内容的选择就至关重要，而选择和确定教材内容是自有教材以来就面临的两难之事，也是世界各国编写教材的共同难题，因为，不同时代、不同发展阶段、不同教育观、人才观、不同社会角色等，都会对教材内容的选择持有不同的观点。经专家们反复深入研究，新课程实验教材在选择内容上确立了以下原则：体现义务教育特质的，面向每个学生的，而非只为精英的；体现普遍提高国民素质的，而非专门人才培养的；体现思想品德教育全学科全程渗透的，而非外在的；体现以能力培养为导向的，而非纯学科知识的；体现知识发生发展的变化与过程的，而非只呈现结论的；体现减轻学生过重负担的，而非一味强调学科严密系统的；体现现代社会、科技进步的，而非陈旧与一成不变的；等等。新课程实验教材的编写思想指导了这轮实验教材的编写工作。整个编写过程充满着对素质教育理念的追求，对科学的追求，对完美的追求，各套教材的主编都付出了诚挚、勤奋、智慧的贡献，也经历了艰辛的创作，他们不仅流汗，而且流泪，但其收获也是不论多少金钱都不能比拟的。在这一轮新课程实验教材编写中涌现了一批优秀的教材主编和令人难以释手的优质教材。这批教材除了外观的飞跃外，最可贵的是在如何突出“以人为本”的理念上，放射出解放思想、勇于改革的光芒和创新的特质。教材的编写方式和体例结构渗透着编者对于教师、学生、教材定位的理解，引导着师生积极而有创造性地使用教材，反映着对教学本质的深刻理解以及对教学理想的追求。事实上，教材编写的方式以及它所蕴涵的文化特质，必将潜移默化地影响教学过程。另外，各学科新课程实验教材从体例上都突破了以往呆板的面貌，出现了很多连接窗口，以扩展学科的视角；出现了很多探究与实验的课题，以真正践行创新精神与实践能力的培养；出现了很多活动建议，以超越书本知识的局限而走向现实世界。这些形式与内容的变革，为广大一线教师更新教育观念，创造性地教学，实现教师角色的转化与专业的发展，作出了润物细无声、然而却是深刻的贡献。

实践八年后，我们也看到了各学科实验教材还存在着这样或那样的问题，有待深入研究、提炼和改进，特别可贵的是，一线教师为教材的改进提出了很多宝贵的、可操作的建议，为教材的进一步修订奠定了坚实的基础。更令人感动的是，各教材出版部门、各位主编在教材投入使用后八年跟踪研究不辍，尽管目前教材市场秩序尚未井然，大家在不规范的竞争中饱尝了失落与辛酸，但这支为中国中小学生创造精神食粮的队伍，仍在全力以赴地努力着、探索着、提高着。

纵览各学科新课程实验教材，你会发现不少精彩的设计和激情的创造，它们像珍珠一样在草丛中闪闪发光，为了让更多的教师、家长和对教材关心的人们能便捷而集中地看到这些“珍珠”，我们特地组织了这套丛书的编写。新一轮教材的修订即将开始了，衷心期待新的教材在此基础上更加完美、更加得到师生们的喜爱。新课程的实验教材即将完成它的历史使命，特此套丛书作为对它的纪念。



2010年春

preface

前言

自2003年以来，经教育部核准立项编写、通过初审的普通高中课程标准实验教科书《数学》逐步进入全国高中使用，为充分展示6种课程标准数学教材的新理念、新内容、新设计，本书从6种教材中，撷取了具有典型意义的素材（包括单元、章节、片段、栏目、作业、活动等教材元素），加以简评，汇编成册。全书分知识形成过程、数学思想方法、数学应用（包括数学建模）、探究活动与实践活动、数学文化、现代信息技术等六个方面，以案例的形式，分别加以介绍。这些案例都在上述的一个或几个方面反映各种教材的设计构想、亮点与特点，用于体现课程改革的方向和目标，体现课程标准的精神和要求，符合学生学习规律，坚持科学性和人文性的统一，坚持学科性与生活性的统一，有助于改善学生的学习方式，提高学生的整体性素质，有助于学生掌握数学的基础知识、基本技能、基本思想，使学生表达清晰、思考有条理，使学生具有实事求是的态度、锲而不舍的精神，使学生学会用数学的思考方式解决问题、认识世界。

本书所介绍的案例力求编写视角独特、设计思路新颖、问题情境有效、呈现方式生动、作业设计别致、活动创设精妙，但是，由于编写时间仓促，会有些很好的案例不能及时编入本书，即使所介绍的案例仍需在教学实践中进一步完善和提高。本书的目的是抛砖引玉，以期对课程教材建设以及广大师生使用教材有所助益。

目录

contents

1

重视数学知识的形成过程，改善学生的学习方式

案例1.1	集合的含义和表示	2
案例1.2	“我的文档”与集合概念	6
案例1.3	生活中的变量关系	7
案例1.4	函数是一类特殊的映射	8
案例1.5	从图象看函数的性质	9
案例1.6	从解析式看函数的性质	13
案例1.7	函数习题设计：注水问题	16
案例1.8	函数模型的应用	17
案例1.9	算法的含义	28
案例1.10	算法的概念	30
案例1.11	变量的相关性	34
案例1.12	概率的由来	40
案例1.13	概率的意义	42
案例1.14	概率的加法公式	46
案例1.15	向量数量积的运算律	47
案例1.16	规划中的武汉过江隧道的长度计算	48
案例1.17	常用逻辑用语在数学学习中的作用	49
案例1.18	解立体几何计算问题的钥匙——直线的方向向量、平面的法向量	58
案例1.19	平面的法向量与平面的向量表示	62
案例1.20	导数概念的引入	64
案例1.21	用爬山模型引入函数的平均变化率与微积分基本定理	67
案例1.22	“计数原理”引言	70
案例1.23	随机对照试验	71
案例1.24	列联表独立性分析案例：患肺癌与吸烟是否有关	75



二

79

渗透数学思想方法，提高学生的数学思维能力

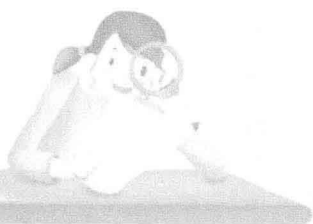
案例2.1	“线面垂直的判定”的探究实验	79
案例2.2	几何中距离计算的通性通法	80
案例2.3	利用向量发现三角公式	82
案例2.4	数列的递推公式	84
案例2.5	合情推理	86
案例2.6	椭圆和双曲线的离心率	95
案例2.7	立体几何中的向量方法	97

三

98

注重数学应用，提高数学建模的能力

案例3.1	实际问题的函数建模	98
案例3.2	体积的近似计算	109
案例3.3	“百年一遇”的含义	113
案例3.4	现实生活中的数列模型	115
案例3.5	数列在日常经济生活中的应用	123
案例3.6	等比数列的应用	128
案例3.7	移民问题	130
案例3.8	卫星运行的轨道方程，双曲线时差定位法	131
案例3.9	实际问题中导数的意义	133
案例3.10	哪个模型合理些	136
案例3.11	计数问题的实例	138
案例3.12	彩票中的概率	143



四

144

加强探究活动与实践活动，积累基本活动经验，发展学生的创新意识

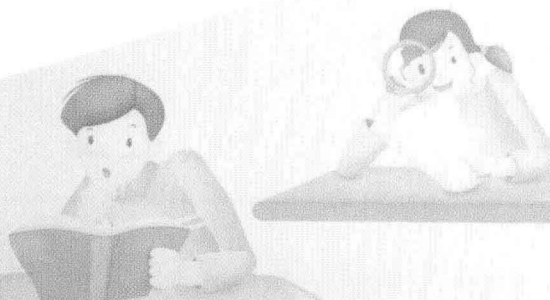
案例4.1	验血中的优化问题	145
案例4.2	生活中的圆锥曲线	146
案例4.3	统计活动：学生成绩与视力之间的关系	149
案例4.4	问题探索：运气还是欺骗	153

五

158

体现数学文化的价值，渗透德育与美学

案例5.1	数学的诗与诗的数学	158
案例5.2	生活中的映射	160
案例5.3	中国古代数学中的算法案例	161
案例5.4	高尔顿板	166
案例5.5	音乐的频率化	168
案例5.6	数学与音乐	169
案例5.7	简谐振动的合成	171
案例5.8	阅读材料：数学史上的丰碑——微积分	173
案例5.9	实习作业：走进微积分	176
案例5.10	圆锥曲线在望远镜设计中的应用	178



六

180

注重信息技术与数学课程的整合，
提高教和学的效益

案例6.1	数据拟合	180
案例6.2	幂指对函数增长的比较	183
案例6.3	(整数值) 随机数的产生	189
案例6.4	利用图形计算机求解不等式	192
案例6.5	离心率 e 对椭圆扁平程度的影响	195

七

197

普通高中课程标准实验教科书数学
概览



一、重视数学知识的形成过程，改善学生的学习方式

改善学生的学习方式是当前课程教材改革的基本要求，新教材的编写在保证基础知识教学和基本技能、基本能力培养的前提下，注重数学知识的发生、发展过程，并形成了以下特点：

(1) 将传授、引导与探究、发现有机地结合起来

学生的数学学习活动不应只限于对概念、结论和技能的记忆、模仿和接受，独立思考、自主探索、动手实践、合作交流、阅读自学等都是学习数学的重要方式。新教材的编写改变了从概念到公式、从例题到习题的模式，通过设置情境、提出问题，让学生质疑、操作、实验、观察、思考、交流、反思，既为学生主动地探求知识留有一定的余地，又向学生展示了数学概念、法则、结论的发生、发展过程，进一步揭示了数学的本质，达到了单纯靠传授灌输所不能达到的教学效果。事实上，只有当学生通过自己的思考形成自己的数学理解力时，才能真正地学好数学。

(2) 努力揭示知识之间的联系，构建良好的认知结构

数学知识的发生与发展必有其前因后果，新教材在每章、每单元开始，通过章头语、节头语说明知识的来源和应用，让学生知道知识的来龙去脉，明确学习的方向和目标，学得更活泼、更主动。在教材中不仅重视数学内部的知识联系，也以丰富的素材，沟通了数学与其他学科及现实世界的联系，既让学生感受数学的整体性，进一步理解数学的本质，又通过实际问题引发学生的学习兴趣，提高学习的积极性。

(3) 与时俱进，增加符合时代要求的新内容，对这些新内容强调本质，注重过程，不过于追求形式化

为了适应信息时代发展的需要，高中数学课程增加了数学模型、算法、概率、微积分、统计案例等内容。对于这些内容，新教材尽可能从实际问题引出，同时强调主要概念与结论的实际意义与作用，但不深究其理论推导的严格性，让学生通过学习，领悟数学建模、算法、概率与统计、微积分的思想方法，能运用这些思想方法解决实际问题。

(4) 习题分层设置，增强习题的针对性与选择性

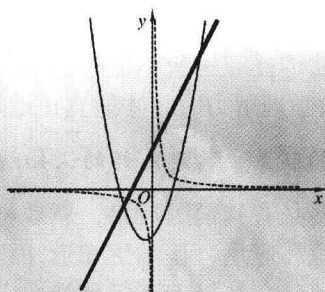
习题的选择与编排突出了层次性（包括复习巩固、综合运用、探究拓展等），可以使教学更有选择性，既有利于落实双基，又能满足学生的不同要求，便于教师的教学创新。

案例 1.1 集合的含义和表示

第 1 章

集合与函数

日落月出花果香，
物换星移看沧桑。
因果变化多联系，
安得良策破迷茫。
集合奠基说严谨，
映射函数叙苍黄。
看图列表论升降，
科海扬帆有锦囊。



一切事物都处在相互关联和不断变化的过程之中。函数则是描述变量间依赖关系的重要数学模型。用集合和对应的语言更严谨地表达函数概念，有助于进一步认识函数、理解函数和运用函数。

第 1 章集合与函数

1.1 集 合

1.1.1 集合的含义和表示

一、什么是集合

集合论的创始人、德国数学家康托尔，在 1871 年给集合的说明是：“把一定的并且彼此可以明确识别的事物——这种事物可以是直观的对象，也可以是思维的对象——放在一起，称为一个集合，这些事物的每一个称为该集合的一个元素。”

集合的概念是最基本的数学概念，因为它太基本了，无法对它进行精确的定义，只能作直观的描述。

我们日常说话、讨论问题或思考问题，常常需要把一些对象放在一起考虑，并且给这些对象一个总的名称。

我们要保护的珍稀野生动物，指的是某一条中华鲟吗？是某一只穿山甲吗？都不是，是若干种动物放在一起所给的一个总的名称。

你能举出更多类似的例子吗？

在数学语言中，把一些对象放在一起考虑时，就说这些事物组成了一个集合(set)，给这些对象的总的名称，就是这个集合的名字。这些对象中的每一个，都叫作这个集合的一个元素(element)。我们约定，同一集合中的元素是互不相同的。

数学的表述和推理离不开符号，集合论的语言要为数学服务，也要用符号来表示。

集合论中最基本的符号是 $\in$ ，读作“属于(belong to)”。

若 S 是一个集合， a 是 S 的一个元素，就说 a 属于 S ，记作 $a \in S$ 。

反过来，若 a 不是 S 的元素，就说 a 不属于 S ，记作 $a \notin S$ 。

二、集合的例子

有了记号 $\in$ ，许多数学事实就可以用简单明确的符号来表达。

例如，设 $L(A, B)$ 表示直线 AB 上全体点组成的集合，“ P 是直线 AB 上的一个点”这句话就可以简单地写成 $P \in L(A, B)$ 。

数学里最常用到的集合是各种数的集合。数组成的集合，简称数

像 $L(A, B)$ 这种名字，你也可以发明创造。例如，以 A 为圆心、半径为 r 的圆上的所有点组成的集合，可以记作 $C(A, r)$ 。

自己引进的记号，使用时要说明。

集合与函数.....第 1 章

集. 这些集合都有专用的名字, 例如:

全体整数组成的集合叫整数集(set of integer), 记作 $\mathbf{Z}$;

全体有理数组成的集合叫有理数集(set of rational number), 记作 $\mathbf{Q}$;

全体实数组成的集合叫实数集(set of real number), 记作 $\mathbf{R}$;

全体自然数组成的集合叫自然数集(set of natural number), 记作 $\mathbf{N}$. 在本教材中, 约定 0 是自然数, 即 $0 \in \mathbf{N}$.

为了方便, 还用 $\mathbf{R}_+$ 表示全体正实数组成的集合; 类似地有 $\mathbf{R}_-$, $\mathbf{Z}_+$, $\mathbf{N}_+$, $\mathbf{Q}_-$, ...

让我们来练习使用 $\in$ 、 $\notin$ 和这些专用的符号来代替自然语言:

“255 是正整数”用符号表示就是 ();

“2 的平方根不是有理数”用符号表示就是 ();

“3.141 6 是正有理数”用符号表示就是 ();

“-1 是整数”用符号表示就是 ();

“ x 是负实数”用符号表示就是 ().

很多集合只在特定的问题中出现, 不一定要起名字, 需要起名字时, 也可以临时起一个. 例如:

一副扑克牌有 54 张, 组成一个集合, 这个集合不妨叫作 $\mathbf{PK}$;

12 种生肖属相, 组成一个集合, 这个集合不妨叫作 $\mathbf{SX}$;

元素个数有限的集合叫有限集(finite set) (或有穷集), 元素无限多的集合叫无限集(infinite set) (或无穷集). 没有元素的集合叫空集(empty set), 记作 $\emptyset$, 空集应是有限集. 一元二次方程 $x^2 + 1 = 0$ 的全体实根组成一个集合, 它一个元素也没有, 就是空集.

三、表示集合的方法

表示一个集合, 就是把它有哪些元素交代清楚.

生活中常见的方法, 是把集合中的元素一个一个地写出来. 饭馆里的菜单, 计算机里的“文件夹”, 都是这样做的. 这叫作列举法.

数学里用列举法表示集合, 通用的格式是在一对大括弧里写出每个元素的名字, 相邻的名字用逗号分隔. 例如: 小于 10 的正偶数组

这些数学里通用的专有符号, 留心记住它们, 以后用的时候不一定再说明了.

第 1 章 集合与函数

成的集合，用列举法可以表示为 $\{2, 4, 6, 8\}$ 或 $\{8, 2, 6, 4\}$ 等。

无穷集一般不能用列举法表示。有穷集如果元素太多或叫不出名字来，例如池塘里所有鱼的集合，也不便于用列举法来表示。这就可以把集合中元素共有的，也只有该集合中元素才有的属性描述出来，以确定这个集合。这叫作描述法。

在数学里更多的是用描述法来表示集合。通用的格式是在一个大括弧里写出集合中元素的共有属性。例如，上面提到的集合 $\{2, 4, 6, 8\}$ ，用描述法可以表示为 $\{ \text{小于 } 10 \text{ 的正偶数} \}$ 。

有些集合用一句话描述起来不方便，通常在大括弧里先写出其中的元素的一般属性或形式，再写个特定的符号（常用竖线、冒号或分号。本书中用竖线），在符号后面列出这些元素要满足的其他条件。例如：

若平面上所有的点组成集合 E ，则平面上以 A 为圆心、半径为 5 的圆上所有点的集合，可以表示为 $\{P \in E | PA = 5\}$ 。

数学里最常用的一类集合叫区间(interval)。设 a, b 是两个实数， $a < b$ ，所有大于 a 并且小于 b 的实数组成的集合叫作一个开区间(open interval)，记作 (a, b) 。用符号表示就是：

$$(a, b) = \{x \in \mathbf{R} | a < x < b\}.$$

类似地，所有满足 $a \leq x \leq b$ 的实数 x 组成的集合叫作一个闭区间(closed interval)，记作 $[a, b]$ 。举一反三，还有半开半闭区间 $(a, b]$ 和半闭半开区间 $[a, b)$ 。实数 a, b 都叫作上述区间的端点，一个是左端点，一个是右端点。

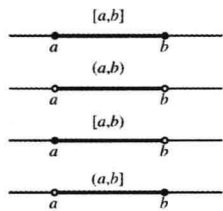
实数集 $\mathbf{R}$ 可以用区间表示为 $(-\infty, +\infty)$ ，记号 ∞ 读作“无穷大”或“无穷”， $-\infty$ 和 $+\infty$ 分别读作“负无穷大”或“负无穷”和“正无穷大”或“正无穷”。有了记号 ∞ ，我们就可以分别把满足条件 $x \geq a$ 、 $x > a$ 、 $x \leq b$ 、 $x < b$ 的实数 x 组成的集合用区间的形式分别表示为 $[a, +\infty)$ 、 $(a, +\infty)$ 、 $(-\infty, b]$ 、 $(-\infty, b)$ 。

类似的，集合 $\{x \in \mathbf{R} | -2 \leq x \leq 4\}$ 可以简单地表示为 $[-2, 4]$ ，集合 $\{x \in \mathbf{R} | -4 < x < -2\}$ 可以简单地表示为 $(-4, -2)$ ，等等。

◀《普通高中课程标准实验教科书（必修）数学第一册》. 湖南教育出版社，2005：1 ~ 4.

开会的时候，先一一介绍在主席台和前排就座的贵宾，用列举法。主席致词时说“各位老师，各位同学”，用的就是描述法了。

开区间的记号，可能和点的坐标写法混淆，要根据上下文来确定它的具体意义。



简 评

在正式进入“集合的含义”学习之前，教材用数学诗概括出全章内容的梗概，并从初中已学过函数的基础上设计问题，引出学习形式化的数学语言——“集合”的必要性。如同平面几何中的点、直线和平面，集合也是一个不加定义的概念，本节结合学生的生活经验和已有数学知识，用各种实例来说明集合的普遍性，帮助学生完成从日常的生活语言过渡到开始接触形式化、符号化的数学语言，无论集合的含义还是表示方法，这个过渡都较为自然，有利于揭示集合概念的实质。

案例 1.2 “我的文档”与集合概念

Shuxue

1.2 集合间的基本关系

高中数学必修课程数学 1

在计算机的视窗操作系统中，桌面上有一个窗口叫“我的文档”，它的功能是用来管理用户的个人文件。人们管理自己文件的方法是：在“我的文档”中建立若干个文件夹，并将自己要用的文件分别放入各个文件夹中。

现在我们用集合语言解释这种管理文件的方法。假设一台计算机的“我的文档”中有 3 个文件夹：

第一个文件夹中放了 5 个文件；

第二个文件夹中放了 2 个文件；

第三个文件夹是用户新建的，还未放入任何文件。

我们可用 F 表示“我的文档”中所有文件组成的集合；用 F_1 表示第一个文件夹中所有文件组成的集合；用 F_2 表示第二个文件夹中所有文件组成的集合。第三个文件夹中没有文件，是否也可以看做一个集合？为了描述这种状态，我们引入空集的概念。

我们把不含任何元素的集合叫做空集(empty set)，记作 $\emptyset$ 。

有了空集的概念，第三个文件夹可用 $\emptyset$ 表示。

显然，集合 F_1 的任何一个元素均是集合 F 的元素，为了描述 F_1 与 F 的这种关系，我们引入子集的概念。

对于两个集合 A, B ，如果集合 A 的任一元素都是集合 B 的元素，我们就说集合 A 包含于集合 B ，或集合 B 包含集合 A ，记作

$$A \subseteq B \text{ 或 } B \supseteq A.$$

这时我们说集合 A 是集合 B 的子集(subset)。

当集合 A 不包含于集合 B 时，记为

$$A \not\subseteq B \text{ 或 } B \not\supseteq A.$$

特别规定：空集是任何集合的子集。

上述管理文件的方法实际上是将集合 F 划分为若干个子集。

$A \subseteq B$ 的含义是：
若 $x \in A$ ，则 $x \in B$ 。

• 10 •

▲《普通高中课程标准实验教科书数学1(必修)》. 湖北教育出版社, 2006: 10.

简评

本案例引进了计算机视窗操作系统中“我的文档”这一素材来说明集合间的基本关系。运用这一素材不仅可以说明全集与子集的概念，而且还可以让学生体会到包含和属于等含义，因为正是分级分类管理的现实需要，在“我的文档”中才有了文件夹、子文件夹和文件的概念，它正好对应着全集、子集和元素的概念，且有同样的相互关系。特别地，未存放文件的“文件夹”是一个很好的空集模型，它为我们定义空集提供了直观的支撑。