

中学数学教师教育丛书

数学教科书建构 和解构：理论与方法

SHUXUE JIAOKESHU JIANGOU HE JIEGOU LILUN YU FANGFA

张定强 曹春艳 张炳意 编著



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

中学数学教师教育丛书

数学教科书建构和解构： 理论与方法

张定强 曹春艳 张炳意 编著

中国科学技术出版社
· 北京 ·

(R) 2014年11月第1版, 2014年11月第1次印刷, 2014年11月第1次印刷, 2014年11月第1次印刷

图书在版编目(CIP)数据

数学教科书建构和解构:理论与方法/张定强,曹春艳,张炳意编著. —北京:中国科学技术出版社, 2014.9

(中学数学教师教育丛书/张定强主编)

ISBN 978-7-5046-6672-7

I. ①数… II. ①张…②曹…③张… III. ①中学数学课—教材—研究 IV. ①G633.602

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第167278号

责任编辑 王晓义

责任校对 何士如

责任印制 张建农

出 版 中国科学技术出版社
发 行 科学普及出版社发行部
地 址 北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编 100081
发行电话 010-62173865
传 真 010-62179148
投稿电话 010-62103347
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm×1092mm 1/16
字 数 280千字
印 张 18
版 次 2014年11月第1版
印 次 2014年11月第1次印刷
印 刷 北京京华虎彩印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-5046-6672-7/G·665
定 价 36.00元

(凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

介 紹 辭 註

《中学数学教师教育丛书》

编委会

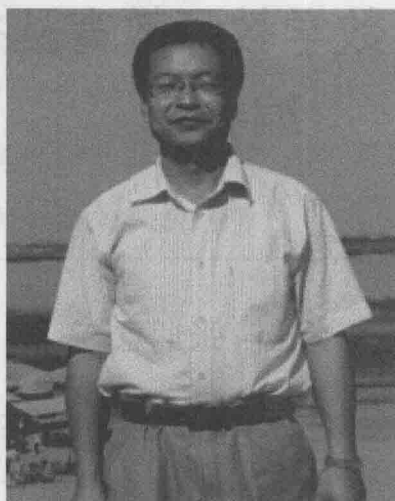
主 编：张定强

副主编：曹春艳 张炳意

编 委：吕世虎 焦彩珍 温建红 李保臻

贾随军 高维宗 谢立亚

主 编 简 介



张定强(1963年8月—),男,汉族,甘肃天水人,西北师范大学教育学院教授,副院长,教育学博士,硕士生导师。从事数学课程与教学论、教师教育等专业领域的教学与研究,在《课程教材教法》《数学教育学报》《数学通报》等各类学术期刊发表论文100多篇;主编图书3部,参编图书13部,主持国家级科研课题2项;曾多次担任“国培计划”骨干教师、数学学科培训者培训项目的授课教师;现被聘为第二批“国培计划”数学学科培训专家。

前言

建构科学合理的数学教科书既是数学教育的基本使命，也是数学教育质量的基本保证。数学中所蕴藏的博大精深的思想、方法和精神，正是通过数学教科书这一视角向学习者敞开，成为学习者获取数学知识、增长数学智慧、提升数学水平的重要载体。数学教科书唯有与学习者的视域融合、心灵碰撞、不断解构与建构，方可实现数学教科书的使命。而基于数学发展、社会需要、人才培养之根所建构的数学教科书正是以它独有的风采立足于数学教育前沿阵地，发挥着巨大的育人功能。广大的学习者正是通过数学教科书这一主要的学习资源解构数学知识、获取数学真谛、领悟数学美妙、享受数学乐趣。因此，探讨数学教科书建构与解构的理论与方法既有重要的理论价值，也有重要的现实意义。

建构科学合理的数学教科书的真正使命是为了解构，是为了让学习者在阅读、思考、钻研、分析、探讨中形成新的感悟。建构属于学习者的数学知识体系，赋予数学知识以生命力，在数学知识的解构中才能丰富和完善学习者的数学认知结构体系。建构与解构这种相互依存、相互促进的关系使得数学教科书的天然属性学习化不断地被释放。数学教科书正是以它独特的视角完成在建构中解构，在解构中建构。这种基于建构与解构的理念才使数学教科书学习化的特质不断显现。因此，建构要立足于解构，解构又要立足于更好的建构。作为承载人为与为人一体的数学教科书就需要在理论与方法方面进行不断地丰富与拓展，从而不断地深化数学教科书的建设理论，拓展数学教科书发展的新路径。本书的立足点就是从数学教科书

建构与解构的基本原理与方法出发，与数学教科书的学习者一起共同探索数学教科书的基本属性，树立正确的数学教科书使用观，在一个和谐与发展的平台上分享数学教科书的教育意境。

本书编写中，主要以全国中小学教材审定委员会初审通过的义务教育课程标准实验教科书《数学》为分析素材，通过理论探讨、案例分析，从建构与解构的视角探析数学教科书建设与应用的基本原理与方法。内容阐述上力求结构合理，清晰明了，将有关的概念、策略与具体的实例分析相结合，与学习者一起理解数学教科书建构与解构的原理，分析数学教科书建构与解构的特点、解读数学教科书的教育教学价值、品味数学教科书的内在意境。

目 录

第一部分 数学教科书建构：理论与方法

第1章 数学教科书建构：基本概念与价值取向	2
§ 1.1 数学教科书建构的基本含义	2
§ 1.2 数学教科书建构的价值取向	14
第2章 数学教科书建构：理论解析与要素分析	25
§ 2.1 数学教科书建构原理解析	25
§ 2.2 数学教科书建构要素分析	37
第3章 数学教科书建构：基本方法与案例分析	51
§ 3.1 数学教科书建构方法论析	51
§ 3.2 数学教科书建构案例分析	59

第二部分 数学教科书解构：理论与方法

第4章 数学教科书解构：基本概念与意义解析	122
§ 4.1 数学教科书解构的基本含义	122
§ 4.2 数学教科书解构的意义解析	131
第5章 数学教科书解构：理论基础与要素分析	133
§ 5.1 数学教科书解构原理解析	133
§ 5.2 数学教科书解构要素分析	154
第6章 数学教科书解构：基本方法与案例剖析	157
§ 6.1 数学教科书解构的基本方法	157
§ 6.2 数学教科书解构中评价例析	167

第三部分 数学教科书建构与解构的关系论析

第7章 基于整合视角的数学教科书建构与解构	226
§ 7.1 整合视角下建构与解构的基本理念	226
§ 7.2 整合视角下建构与解构的基本思路	236
第8章 基于发展视角的数学教科书建构与解构	241
§ 8.1 发展视角下建构与解构的基本理念	241
§ 8.2 发展视角下建构与解构的基本路径	243
参考文献	255
附录1	264
附录2	268
附录3	270
附录4	272
附录5	273
附录6	277

第一部分

数学教科书建构：理论与方法

首先，本部分内容从数学教科书的相关概念解析开始，探讨了数学教科书的基本含义及价值取向，在文献析理的基础上，从建构的视角剖析数学教科书建构的理论根基及建构的基本要素，从而形成一定的概念框架及数学教科书建构的基本原则和指导思想。其次，从方法论的视角探寻数学教科书设计、实施、评价的方法体系，以典型案例为基础，对数学教科书建构的具体方法进行挖掘，全面展示教科书建构的特质，进一步揭示数学教科书建构的实质。

第1章 数学教科书建构：基本概念与价值取向

数学教科书是随着教育的出现而出现的，也是随着教育的发展而发展的。它是人为建构的，也是为人建构的，其出发点和归宿点都是人的发展。在漫长的发展历史中，逐渐形成了数学教科书这一为人发展的重要资源。它是从事数学教育工作最基本的资源，也是最重要的资源。这种资源为数学教与学的活动提供了基本线索、知识结构、拓展思路，是促进数学进步、分享数学真谛、交流数学思想、传递数学文化、沟通数学思想的桥梁。因此，明晰数学教科书的相关概念，探析数学教科书的价值取向对形成数学教科书建构的核心理念相当重要，这是建构数学教科书的根基性问题，也是本章探讨的主要内容。

§1.1 数学教科书建构的基本含义

数学教科书是课程资源群中的核心成员，也是课程资源、教材、教科书家庭中的重要成员。要理解它的重要价值，就要了解相关概念，进而探析数学教科书所承载的重要使命。

一、相关概念界说

（一）课程资源

课程资源是指应用于教与学活动中的各种资源。主要包括有形的课程资源与无形的课程资源两种。有形的课程资源主要有文本资源(如教科书、教师用书、教与学的辅助用书、教学挂图、教学文档等)，信息技术资源(如互联网络、教学软件、多媒体光盘等)，社会教育资源(如教育与学科专家，图书馆、少年宫、博物馆、报纸杂志、广播电视等)，环境与工具资源(如日常生活环境中的各种信息、用于操作的学具或教具、教学设施、实验室等)，生成性资源(如教学活动中提出与生发的问题、学生的作品、课堂实录等)；无形的课程资源主要有文化氛围资

源(当地的文化传统、习俗等),社风、校风、班风等资源,教师、学生及其他教育利益相关者的思想、意识、见解资源等。这些资源以或显或隐的形式共同存在于课程体系之中。

有效的教育过程需要这些课程资源,它是提高学生从事学习活动水平和教师提高教学活动质量的重要资源。教材编写者、教学研究人员、教师和有关人员应有意识、有目的地开发和利用各种课程资源,并在教育过程中选择适切的课程资源以促进教育目标的实现。

学生的学习离不开课程资源,并且要依存这些课程资源从事学习活动。因此,教育活动要营造良好的课程资源环境,以让学习者能够汲取学习养料,激发学习兴趣,获取学习动力,从而更好地理解所学内容,巩固相关技能,开拓思维视野,满足学习者个性化学习的需求。为此,开发与建构着眼于学习者发展的课程资源在教育教学中就显得十分重要和关键。

(二)教材

教材的观念源于课程与教学,而课程与教学是由种种要素构成的极其复杂的动力性系统。不同的人,在不同的时代、不同的情境中会对课程与教学概念的内涵与外延有不同的认识和理解,如果把课程看成是一种计划、标准、教材以及实施的过程,那么教材就是其核心要素之一;如果把教学看作是教与学的过程,那么教学的结构就被视为由三大要素——教师、学生、教材(教学媒体)构成的体系。无论如何,教材都是课程与教学主题下探讨的核心议题。不过,作为这两大领域核心要素之一的“教”却是一个含义多歧的术语。其最普遍的广义的界定是:“教材”是人们为了一定的教育目的而建构的承载人类需要传承的一些智慧结晶体,以独特的方式融人们的理念、知识、思想、方法于其中,它包括了教师的教授行为中所利用的一切素材和手段,是传递教学内容、人类行为经验的方法。而教科书则是最有代表性的教材,是影响教师教的行为和学生学的行为的重要因素。在现代教学论中,每每强调的“不是教教材(教科书),而是用教材(教科书)教”这一论断,言简意赅地表达了教材的性质。这就是说,“教材意味着,教教材本身不是最终目的,它不过是旨在达成某种教育目的的手段或媒体”。教材作为

一定学科内容的载体具有两种基本特质:人为性与为人性。其一是“人为性”,即教材是如何通过人这一生命体建构起来的,也就是建构者是基于一定的背景与目的,通过一定的手段与方式,以适宜的技术路线和指导思想来建构教材的。教材是由人建构而成的,是建构者共同体在总结生活世界的基础上,根据自己的经验、假设、理解来设计、选择、组织材料,确立教材建构理念、明晰教材内容体系、规划教材实施方案、完善教材发展路径。人为的教材实质是对人进行探究,追寻人的发展进程中所形成的概念和方法体系,借用教材这一载体来展现生命的历程,显现生命的力量。因此,教材体系当中处处展现的是人的生命、经验、文化、知识的涌动,通过探究元素、活动元素、思维元素、技术元素、信息元素、学习元素、生活元素、经验元素等以“意向行为的方式构成被意向的对象”。也就是建构出“在场”的人类知识体系。

人为的教材意蕴之一是它扎根于人的生活,撷取于人的文化,析出于人的行为。即建构者要从人的现实生活中汲取众多事实、经验、智慧而建构成被人所理解并服务于人的发展的知识体系,其基本的意图是汲取人类文化的精华、激活人内心深处的潜力、张扬人世间最美好生活世界的图景。为此,教材建构共同体必须选择一定的表征系统,在一定的系统观指导下,把人类创造的文明成果用于学习者能理解、创造、发扬光大的表征系统去阐述。建构的教材体系由于人的生活、行为的不同,会产生不同的效果,但无论怎样不同,教材在人的生命长河中所起到的作用是毋庸置疑的。因此,人为的教材就是生命的教材。

人为的教材意蕴之二是它以创造生活、提升生活、回归生活为基本使命。其基本的假设就是帮助学习者在生活世界中提高认识水平、更新思想观念、丰富知识体系。人为的教材就是对千百年来人们在生活长河中积累的生活经验,诸如对话交流的技巧、发明创造的原理、反思追寻的智慧等,通过文本的方式有选择地加以传承。这种基于生活观的教材就是让学习者能基于生活去学会、会学和感悟生活,把生活推进到一个新的境界。因此,人为的教材逻辑起点就是基于生命意义实现人的有意义生活,具有预设性、理想性、唤醒性、生长性等特点。

人为的教材意蕴之三是它要为学习者的学习提供指南。建构者在

吸纳人类智慧结晶时,基本的着力点就是采用有效的表征策略引导学习者有效地掌握人类灿烂的知识体系,快速地掌握人类生活生存的技能、方式,知晓生命的意义。把人类的核心信念、认同的价值观、群体思维的精华,通过教材情境规划的方式富有智慧地去重现、创造、示范,以典型事件与经典案例去触动学习者的心灵,激活学习者的灵感,开启学习者的心智,并在学习规范的同时,培育学习者的创造精神、独立思考的能力。在学习中帮助学习者修正一些错误的认知,实现学习者的自我更新与自我超越。因此,人为的教材就具有精选性、代表性、凝聚性、开拓性、规划性等特点。

人为的教材担负着如何把人类创造的灿烂文化选用适宜的话语系统通过谨慎遴选、精细加工而传承下去。在坚持历史的、客观的文本原则的基础上,建立教材建设的工作机制、必要的预警、自主、交流、反馈、修正系统,使人为的教材在良序结构运行体系中展现知识图景。为此,人为的教材的一个实质性工作就是对文化、生活、原理的教材化处理,包括对人类文化生活的加工,智慧的提取,普适性、活动化、科学化的彰显,汇成教育的原始资本,这种教育原始资本经过“反思”和积极地创造去“开显”出来,变成“出场”,成为教材意识构造的意向性世界。

“教材从其总体说是受学校教育内容所制约的。它源于实质性的科学、文化、艺术、生活的各个领域,并以计划的形式表现出来,它包括了学生在教师指导之下通过学习活动在心理上和实践上主动地作为普通教养和专业教养的成分加以掌握的物质对象和观念对象”——大阪教育大学欢喜隆司教授在广义地界定了这一“教材”概念后,进一步从教学论的角度,阐述了该含义所蕴含的3个要点:第一,作为学生的知识体系所计划的事实、概念、法则、理论。第二,同知识紧密相关的、有助于各种能力与熟练的系统掌握、心理作业与实践作业的各种步骤、作业方式和技术。第三,知识体系同能力体系的密切结合,奠定世界观之基础的、表现为信念的、政治的、世界观的、道德的认识、观念及规范。

由上可见,现代“教材”的概念要求我们摒弃教材仅限于概念、法则、例题、习题的观点,而要树立教材的教学资源观念,科学合理地理解教材的本质特征。

从教学实践的视角看,教材具有为人的特质,即如何将人为的教材通过教育教学活动去实现其意义。也就是如何把教材中渗透的理念、目标、内容、思想方法通过阅读、倾听、实践、书写、交流、思考、推理等方式得以显化,从而实现教材的为人性,达到化育个体的目标。为人的教材通过教育场域把教育共同体中的核心要素——教师、学生引领到学习与思考的空间,共同解构教材的意蕴,激活参与者所具有的预见力、记忆力、思维力、想象力以及唤醒参与者所具有的学习兴趣、动机、意志等,通过教材实施与评价之途,提升解构者解释性、探索性、反思性的水平,实现人的发展性。

为人的教材意蕴之一是将人为的教材活性化。用鲜活的语言、灵活的方法解析给学习者,以便学习者选择适合自己内在的认知结构提升其认知水平。为人的教材就是要基于学习者的角度来舒展内容体系,使教材的教学化能够通过教育途径践行。因此,为人的教材就具有开放性、动态性、引导性的教学属性。着力于创造一种良好的人际关系和激励环境,使教材解构者能够处于思维激活状态,主观能动性得到充分发挥。

为人的教材意蕴之二是作者的缺席与解构者经验介入。教材的人为性是一种“自我”导向的个体心理行为,在强调个体内部指向的心理行为的同时,强调主体人心理行为的可塑性。而教材的为人性则是指教材使用者导向的服务行为,是教材对外部对象的心理激励行为,在强调教材自身行为的可塑性的同时,客观上产生服务于使用者的效果。实质上就是强调个体心理行为与外部对象心理激励的互动性。正是由于作者的缺席,使教材服务于解构者的效果产生多样性,解构者的介入可使静态的教材更加动态和生命化。

为人的教材意蕴之三是教材共同体形成的相互沟通模式。这种模式要求教材通过各种工具把人为建构的教材体系进行适当的组合与分解,使之根植于教学系统或管理系统的背景之中,为更有效地影响学习者的某些行为领域而有意对教材的内容进行不同的组合,或者维护或者破坏某些既存的教学结构,从而对现有的学习共同体内的互动沟通模式产生实质影响。进而使学习者之间的相互理解、决策和行为更

加富有生成意义。

基于此,为人的教材就是意指于解构者的理解。由于解构者的经验、水平、反应的不同,对同一人为的教材会生发出许多不同的教材意境,解构出不同的教材生命样态,从而使静态的文本材料一经解构者触摸、形象化处理、张显,形成火热的思考,成为多姿多彩的解释系统,极大地丰富了人类的生活世界,使教材变成智慧之源。

有人主张把“教材”分为下述三层含义来看待。第一层含义相当于学科课程标准所示教学的内容,如数学课程标准所确定的内容标准;第二层含义系第一层含义的具体化形式,即以物化的形式呈现内容标准,更多地表现为文本形式的教材;第三层含义指的是教学中使用的软件与硬件,即通常我们所说的“教材教具”,这个层面的教材称为“学材”。值得注意的是,不要以为教材中已经安排好了经过选择的教学内容,教师就没有进一步选择的余地了,这是一种缺乏主观能动性的见解。

教材是由相当多的具体素材通过多种方式建构的,是课程的体现者、行动者,是经典文化基因的携带者。教师正是通过教材与学生之间建立密切的学习关系,组建学习共同体,践行教材理念,品味教材美感,虽然构成素材的信息来源很多,可以从报纸杂志及论文专著或其他传媒中求得,也可以从教师的日常工作、学生的学习经验中获得。这就要求教师平日能够潜心钻研各门学科的背景,在一个更加广阔的学术领域中致力于教材素材库的丰富和建设,素材库中累积的素材群愈是多样与广泛,就越能提供适宜于学生学习的“认知结构”水准与“学习动机”水准的素材。其实,在实际教学中既可以采用教材中没有的素材,也可以对教材作局部的调整和修改,以免学习活动贫困化和僵硬化。采用丰富与灵动的方式就越有可能建构丰富、有血有肉的最优教材。

正是由于教材的广义性,所以,通常教材包含的外延比较广泛,主要指教科书、教师用书、配套练习、各种教学资源等。

(三) 教科书

教科书是教材群中最具权威的类型之一,是对教育系统影响最大的部分。所谓教科书就是在学科课程范畴,主要在学科课程标准下系统编制的教学用书,它集中反映了国家的意识形态和教育理念。教科

书是学校教育中最重要的教材，或者说是教材系列中的主体成分，是衡量一个国家或地区基础教育水准的重要标志。因此，教科书是学校教育工作中的一个中心环节，也是学生接受知识的重要途径，同时也是学生提高认识、增长见识、丰富修养、奠基素质的重要资源。表面上看，教科书传递的知识是经过精心挑选的，具有经典性的能够对学习者的发展起到重要作用的“正式知识”。其实，这些知识是各种力量作用的结果。从根本上讲，隐含在教科书结构体系之中的文本、图片、图示、图表中的意义，就是通过影响和促进学习者心智世界的变革，从而促进学习者形成正确的世界观、认识观、知识观、价值观。这足以显见教科书在教育中的重要地位。

教科书在学校教育中的地位是双重的：一方面，学习者可获得的信息渠道日益多元，使传统教科书的权威性受到挑战，对教科书批判性、反思性的学习，成为学习者成长的一部分；另一方面，教科书依然是课程的中心环节和学校教育的重要载体，它的地位得到教师和考试制度等权威的强化。在当今不断深化的基础教育课程改革进程中，强烈要求教科书的建构、使用和外部环境的建设要富有创造性，而且要求教科书在建构与解构中要不断地重新评估和研究它在学校教育的地位及其对学生身心发展的影响力。

教科书是学生学习过程中接触最多、运用最多的对象。它是向学生提供的一种被成人社会认同的、客观的、精心建构的知识体系，主要呈现的是作为教育任务的知识，职责就是向学生传递一些已成定论的成熟的事实与规律，开启学生的心智，让学生通过教科书这一视角来建构自己的信念体系与知识体系，创造性地认识主观与客观世界。与此同时，教科书还赋予一种教与学的理念，导引教师的教与学生的学。教科书一方面是实现教育目标、辅助教师教学最经济、有效的工具，也是帮助学生学习的最经济、有效的材料，即教科书使学校的课程日趋标准化、有效化。但同时应当看到教科书易带有编写者的经验甚至一些偏见，不可避免地带有一定的滞后性以及不能很好地适应学生的个别差异、地方的特殊需求等，也极有可能影响学生的好奇心和创造性以及妨碍教师教学技能的提高。从这种角度审视，教科书传递给学生