



学科教学建模丛书

中学数学

ZHONGXUE SHUXUE JIAOXUE JIANMO

总主编 查有梁
主 编 李果民

教学建模

教师应该根据实

于是教学模式的建构

新课程、新标准、新教材、

教学建模就成了教师提高教学水平不可回避的问题。

然后

再根据反馈、评价、

走向『稳定型』的教学模式。

再根据反馈、评价、

走向『稳定型』的教学模式。

再根据反馈、评价、

走向『稳定型』的教学模式。

再根据反馈、评价、

走向『稳定型』的教学模式。

广西教育出版社



学科教学建模丛书

中学数学

ZHONGXUE SHUXUE JIAOXUE JIANMO

教学建模

总主编 查有梁
主 编 李果民
刘金英
张 维
王合义

作 者 李果民
王洪亮
申 铁 苏 帆

广西教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学数学教学建模/李果民等著. —南宁:广西教育出版社, 2003.5

(学科教学建模/查有梁主编)

ISBN 7-5435-3589-0

I. 中... II. 李... III. 数学课—教学研究—中学

IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 024776 号

学科教学建模丛书

中学数学教学建模

李果民等 著

☆

广西教育出版社出版

南宁市鲤湾路 8 号

邮政编码:530022 电话:5850219

本社网址 <http://www.gep.com.cn>

读者电子信箱 master@gep.com.cn

全国新华书店经销 广西地质印刷厂印刷

开本 890×1240 1/32 7.875 印张 206 千字

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 7-5435-3589-0/G·2745 定价:15.20 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与承印厂联系调换

广西教育出版社

丛书序

——掌握建模方法，学会教学建模

查有梁

一 一本丛书的宗旨

“学科教学建模”是学科教学论中的方法论。它根据不同的学科，具体帮助教师理解和掌握如何建构教学模式。它不是将现成的教学模式强加给教师“模仿”，而主要是针对“问题解决”，在一定的教学实践基础上，在一定的理论指导下，让教师自己去建构教学模式，学会教学建模。它的宗旨是帮助教师掌握“教学建模”这种方法。它是动态的、工具型的、可操作的。随着基础教育

课程改革的深入,迫切需要针对课程改革的学生的实际,建构新的“基础型”课程的教学模式,建构新的“拓展型”课程的教学模式,建构新的“研究型”课程的教学模式,迫切需要针对“国本课程”、“地本课程”、“校本课程”,以及新的“课程标准”,建构相应的教学模式。

本丛书以案例为主,力求具体、简明。全国教育科学“九五”规划重点课题之一的最终成果——《教育建模》,为学科“教学建模”做了理论准备。本丛书是从一般到特殊,又从特殊到一般,研究学科的“教学建模”。将“建构方法论”应用到学科教学论上,就是要让教师自己学会“教学建模”。本丛书适合于广大中小学教师自学,适合于各地对中小学教师进行继续教育时选修,适合于广大师范院校师生参考。

分学科、全面地、系统地研究“教学建模”,这是过去国内外的“教学模式”研究中所缺乏的。21世纪一开始,在与广西教育出版社的互动中,我就着手主编“学科教学建模”丛书。经过3年的组织、研究、撰写、统编,第一批共10本,在全国范围内,有几十位教学研究的专家和研究型的教师参与,分别撰写了:

——《小学语文教学建模》(傅先蓉主编)

——《小学数学教学建模》(邹煊享主编)

——《中学语文教学建模》(伊道恩主编)

——《中学数学教学建模》(李果民主编)

——《中学政治教学建模》(曹宝静著)

——《中学英语教学建模》(黄子成主编)

——《中学物理教学建模》(苏明义主编)

——《中学化学教学建模》(吴琼主编)

——《中学生物教学建模》(贺建主编)

——《新教学模式之建构》(查有梁著)

“学科教学建模”丛书的突出特点是创新。“教学建模”是“教学创作”,亦即“教学创新”。有的是在教学实例的基础上建构教学模式;有的是针对问题解决建构模式;有的是以教学理论为指导,建构教学模式;有的是先分类,再进行模式建构;有的是先模式建构,再重新进行分类;有的建构的是针对性强、适用范围较小的教学模式;有的建构的是理论基础厚、适用范围较广的教学模

式；有的是继承传统，推陈出新地建构教学模式；有的是针对新《课程标准》，建构新的教学模式；等等。内容丰富多彩，引人入胜，引人入深。这套丛书的另一突出特点是：操作性强，富于启发性；教学实例多，突出建模方法。这对于广大中小学教师通过教学建模来总结自己的教学经验，提高教学质量，将会很有帮助。

本丛书的每一本书，都力求以较小的篇幅，给教师们带来较多的、有用的信息，使教师们能以较少的时间，获得较大的收获。重中之重，仍在于让教师们“领悟”建构教学模式的方法。一旦“领悟”学科教学建模的方法，则能触类旁通，有助于教师专业化水平的提升。教某一学科的教师，除了读一读本学科教学建模的这一本书，不妨再读一读其他相关学科教学建模的书，这有助于应用“移植”、“重组”、“拓展”、“派生”等方法，丰富您所教学学科的教学建模。

二 系统研究“学科教学建模”

建模方法是现代科学方法的“大综合”；建模方法是信息化社会的“新工具”；建模方法是帮助人们创新的“金钥匙”。

近20年来，国内外对“教学模式”的研究成为教学论领域的一个热门。但是，教学大多是分学科进行的。研究一般的“教学模式”固然对学科教学有重要启示，但不可能完全代替“学科教学模式”的研究。不同学科有不同的特点，语文的教学模式与物理的教学模式就有很大的差异，由此可以类推到所有不同的学科。因此，研究特殊的“学科教学模式”是十分必要的。在一门学科内，又有不同课程，如学科课程、活动课程、综合课程等；还有“基础型”课程、“拓展型”课程、“研究型”课程；又有多种不同课型，如序言课、概念课、实验课、复习课等；还有多种不同内容，如语文中有诗歌、小说、散文、戏剧等；而且还有不平水平的学生。因此，研究个别的“教学实例”，从而建构出教学模式，是“基础之基础”。

不同学科教学模式的建构,当然可以相互借鉴、相互移植、相互启发。但是这种借鉴、移植、启发,也必须建立在各自学科教学建模的基础之上。“教学模式”同样可以在三个层次上研究:其一,普遍的教学模式;其二,特殊的教学模式;其三,个别的教学模式。

启发教学模式、主体教学模式、和谐教学模式、协同教学模式等——这是普遍的(一般的)教学模式。

语文教学模式、数学教学模式、英语教学模式、体育教学模式等——这是特殊的教学模式。

从具体的学科教学实例(一堂课或两堂课,每堂课40分钟左右)建构的教学模式——这是个别的教学模式。

“学科教学建模”要应用孔子提倡的“叩其两端”^①的方法。一端是从教学实例建构出的“个别教学模式”,另一端是古今中外已用的“普遍教学模式”。“建模方法”要充分应用“叩其两端”的方法。除了叩“个别”和“普遍”这两端”,还要叩“原型”与“新型”这两端”,还要叩“问题”与“求解”这两端”,还要叩“理论”与“实践”这两端”。一旦领悟“叩其两端”的方法,作为“中介”的“学科教学建模”便能够逐渐系统化、科学化。

三 “模式建构”是一个过程

1. 根据“原型”来“建模”有一个过程

其一,是开始建构的“粗坯型”的模式;其二,是动态建构“修改型”的模式;其三,是最后建构成相对“稳定型”的模式。

每个教师在各自学科中“建构模式”都有这样一个过程。没有“粗坯型”哪有“修改型”?没有“修改型”哪有“稳定型”?以“学科教学建模”为例,

^① 《论语·子罕篇第九》。

要支持每一位教师在“教学建模中学会教学建模”，鼓励教师通过一节较为成功的“教学实例”，尝试性地建构教学模式。鼓励教师将“粗坯型”的教学模式建构为动态“修改型”的教学模式，最后建构起相对“稳定型”的教学模式。这是非常重要的、不可或缺的过程。正如真正有效的教育是“自我教育”一样，对于每一位教师而言，真正有效的教学模式是“自我建构”的教学模式。教学建模是提高教师水平的重要途径，真正有效的建构是“自主建构”。任何其他人的模式建构，都不可能代替教师自己的模式建构。人是“自组织”的复杂系统，真正有效的教学建模，只能是“自组织”的教学建模。

2. 针对“问题解决”来“建模”也有一个过程

其一，是从具体问题出发，建构“个别的模式”；其二，是分类抽象出“特殊的模式”；其三，是推广上升为“普遍的模式”。

现有的学科教学模式存在什么问题呢？首先，存在的问题是教学模式较为单一，大多为“传授知识”的教学模式。需要建构将“传授知识”、“培养能力”、“提升人格”（即情感、态度、价值观）三者整合起来的教学模式。其次，存在的问题是教学模式缺乏系统性，大多是“此一时一模式”，“彼一时一模式”，赶热潮。需要建构不同学科、不同课程、不同课型、不同内容、因材施教的多种多样的、有系统性的教学模式；再次，存在的问题是缺乏针对性，对每一个教学模式的适用条件、应用范围研究不够。没有“放之四海而皆准”的万能教学模式。需要针对“问题解决”，建构相应模式。因此，“个别的模式”、“特殊的模式”、“普遍的模式”三个层次的模式都需要逐步研究。可见，掌握“建模方法”，学会“自己建构”，是提高教师专业化水平的客观要求，更是教师自身发展的主观需要。

3. 从“理论”出发来“建模”也有一个过程

其一，根据某一理论，建构理论上可能的模式；其二，是结合实际情况，建构实践中可行的模式；其三，经过多次实践检验，建构起可信的优越的模式。

从古至今，有许多学者提出各种各样的教学理论。从这些教学理论出发，

当然可以建构起理论上可能的模式。“可能”并不等于“可行”，“可行”并不等于“可信”。实践是检验所有教学模式是否有效、是否优越的惟一标准。从理论上探索模式建构，这有启发性，但是最终必须落实到建构有操作性、有可行性、有可信性的教学模式上。教学理念发生变化，教学模式必须要相应发生变化。过去的《教学大纲》强调掌握“基本知识”、“基本技能”（大学多增加一项“基本理论”），这是对的，但这不够。新《课程标准》除了强调上述“双基”，又增加了新的“双基”：“基本态度”、“基本方法”。新《课程标准》重视“知识、能力、态度、方法”的整合。这“四基”是相互联系、相互促进的。与新《课程标准》相适应的新教学模式，在理论上讲就应当有

——在启发下接受（接受模式）、在活动中探究（探究模式）、在网上自主选择（选择模式）；

——重视学科渗透（渗透模式）、重视情感体验（体验模式）、培养创新意识（创新模式）；

——在合作中学习（合作模式）、在交流中分享（交流模式）、在互动中深化（互动模式）；

——面向社会学习（社交模式）、重视整合方法（整合模式）、培养问题意识（问题模式）。

要把上述“可能”的模式，转化为实践中“可行”、“可信”的模式，这需要广大教师在教学实践中去建构、去创新、去拓展。这必然是一个较长的建构过程。这就更显得研究“学科教学建模”的必要性、迫切性和重要性。

四 建构模式，超越模式

从整体上看，建构模式的过程是：建构—超越—再建构—再超越。从建构模式到超越模式，再到建构更高水平的模式，然后再超越。“建模方法”，仅仅是现代科学方法中的一种综合方法，有其自身的局限性。一般地说，任何方法

都有局限性。四川成都的“宝光寺”有一副著名的楹联：“世外人法无定法，然后知非法法也；天下事了犹未了，何妨以不了了之。”建模这种方法，同样是“法无定法，然后知非法法也”。画家石涛在《画语录·变化章》中写道：“至人无法，非无法也。无法而法，乃为至法。”所以，作者在《教育建模》中强调：教育有模，但无定模；无模之模，乃为至模。没有一种固定不变的模式，这就是最好的模式。

人类认识的发展总是从问题到问题，问题层出不穷。因此，对于相应的“建模”来说，总是从建模到建模，建模永无止境。

笔者年轻时曾学习过太极拳。太极拳的特点是：意识引导动作，行若流水。——这是太极拳精妙之处。太极拳有多种模式，由一系列太极拳的子模式组成，如24式、40式、42式、108式、115式等。至今，民间流传的太极拳的程序都比较复杂，学后如果不天天坚持练习，容易忘记。

有一天早上，笔者应用“建模方法”，在公园里练起自编太极拳：以双手草书诗句，其字大小如人体；两腿自然上下左右，腰部随之自由转动，与太极拳似像非像。既然是草书诗句，那肯定是用“意识引导动作”；同时，草书笔路圆滑，处处连续“可微”，较少“拐点”，如若“行云流水”。笔者用太极拳法书写：“白日依山尽，黄河入海流。欲穷千里目，更上一层楼。”慢慢舞动这20个字，即20式，约8分钟“书写”完毕。又用太极拳法书写：“朝辞白帝彩云间，千里江陵一日还。两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山。”慢慢舞动这28个字，即28式，约10分钟“书写”完毕。一位公园的游人问笔者：“你这套太极拳是哪里学的？”答曰：“自己编的，不会忘记。”

这个例子说明学习模式重要，使笔者领悟太极拳的特点，学会了一种太极拳；同时，又说明建构模式更重要，笔者可以自行建构“自由草书式太极拳”，这就超越了原有的模式。道家张三丰大师的太极拳，达到应用自如、不拘一格、出神入化的境地，这正是他老人家善于建构模式，又超越模式的结果。

本丛书第一批10本能顺利组织撰写，我们要特别感谢北京、天津、广州、成都等地的教育行政部门的领导、教育研究单位的领导和学校校长的大力支持。他们是：

北京市海淀区教育局局长孙鹏先生，北京市海淀区教师进修学校副校长管凤兰女士、培训部主任王秀英女士，北京市海淀区教育科学研究所赵小刚研究员；

天津市教育教学研究室主任张健昌先生、副主任刘毓森先生、副主任秦泽明女士；

广州市教育局教学研究室主任麦曦先生，广州现代教育科学研究中心冯国文研究员、中山大学教育科学研究所所长陈昌贵教授，中山大学附属中学校长刘婉华女士；

四川省教育科学研究所所长吴德辉先生，四川省教育学会秘书长纪大海研究员，四川省小学教师培训中心杨东先生，成都市教育科学研究所所长张乃文先生。

最后，我们要特别感谢广西教育出版社的总编辑李人凡先生、副总编辑黄力平先生，感谢他们有眼光、有魄力，认真负责地出版这套面向广大中小学教师的丛书；还要特别感谢本套丛书的策划者卢少爱女士，她自始至终未雨绸缪，从出版的角度把握着丛书的编写走向，并从图书市场出发，提出了许多有益的建议。

2003年春，于四川成都杜甫草堂

内容的特点,从“数学序言、数学概念、数学原理、习题演练、复习及讲评”等教师们日常教学中经常接触的常规的课型出发;而第八至第十一章则是针对新《课程标准》,结合课程改革中备受关注的热点问题——“数学思想方法、探究性活动、研究性学习、信息技术与学科整合”等进行介绍的。

为让读者较为系统地学习、领悟、掌握数学教学建模方法,书中的第二至十一章每章均设计了“建模背景”、“模式建构”、“建模点评”三个板块。“建模背景”主要论述教学模式的建构依据,对本章所涉及的教学内容的特点,教学的一般规律,学习这部分内容对学生学习的心理、知识及能力要求,学生学习的规律等作必要的论述,并结合建模的理论扼要阐述研究和创建这个教学模式的必要性和可能性。“模式建构”则提供一些具体的教学模式,并依照模式名称、模式特点、操作过程、教学实例这四个栏目的顺序逐次展开,意在介绍数学教学建模具体的方法和步骤。“建模点评”这个板块着力于归纳该模式的特点,使用的条件,建构的要点,意在让读者去“领悟”。

为体现教学模式在教学实践中“有用、好用、能用”,在编写本书的过程中,全体编写人员不仅注意总结自己的教学经验,反思个人教学经历,同时也注意努力吸收他人优秀的教学成果。全书共提供27个教学模式及与之相应的38个教学案例,案例所涉及的教学内容均为中学数学教学的重点难点,也是中学数学教学研究的热点,希望读者从一系列成功的教学建模案例中学习并掌握建模的基本方法,树立建模的意识,利用模式的理论和方法指导教学;希望读者从有限的模式中,产生无限的联想,创建更多、更好的行之有效的教学模式,通过“因材施教”来实现“因材施教”,为优化课堂教学结构,提高中学数学教学质量提供独特而有效的途径。

本书第一章由李果民编写,第二章、第六章由天津市第二南开中学的王洪亮编写,第三章由天津市教育教学研究室的刘金英编写,第四章、第七章由天津市塘沽一中的申铁编写,第五章、第八章由天津师范大学数学系的苏帆编写,第九章、第十章由天津市实验中学的张维编写,第十一章由天津市教育教研

究室的王合义编写。全书由李果民统稿。由于作者水平所限，而且对于数学教学建模的理论探讨和教学模式的实践还仅仅是初步的尝试，因此书中不妥之处难免，恳请读者提出宝贵意见。

此外，应该感谢查有梁先生的信任，将《中学数学教学建模》的写作任务交给我们，同时要感谢查先生对本书编写的热情帮助和指导。特别要感谢天津市教育教研室的张健昌主任、刘毓森副主任等领导对本书编写工作所给予的关心和大力支持。

最后要指出的是，本书内文所指教材，均为人民教育出版社所出版的。

目 录

第一章 中学数学教学建模概论 / 1	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
第一节 教学模式的含义 / 1	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
第二节 教学模式的特点 / 3	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
一 一般教学模式的特点 / 3	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
二 当代中学数学教学模式的特点 / 3	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
第三节 数学教学模式的建构 / 4	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
一 构成教学模式的基本要素 / 4	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
二 建构数学教学模式的基本方法 / 6	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
三 建构数学教学模式的基本程序 / 7	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
四 建构数学教学模式应注意的问题 / 8	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
第四节 常用的中学数学教学模式介绍 / 9	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
一 “讲解—传授”模式 / 9	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
二 “引导—发现”模式 / 10	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
三 自学辅导教学模式 / 11	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
四 “尝试指导—效果回授”模式 / 13	1.1 教学“引导—发现” / 1	1.2 教学“尝试—回授” / 2	1.3 教学“讲解—传授” / 3
第二章 数学序言课教学模式的建构 / 16	2.1 教学“引导—发现” / 16	2.2 教学“尝试—回授” / 17	2.3 教学“讲解—传授” / 18
第一节 建模背景 / 16	2.1 教学“引导—发现” / 16	2.2 教学“尝试—回授” / 17	2.3 教学“讲解—传授” / 18
第二节 模式建构 / 17	2.1 教学“引导—发现” / 16	2.2 教学“尝试—回授” / 17	2.3 教学“讲解—传授” / 18

一 “感知—讲授”模式 / 17

二 “活动—汇报”模式 / 25

第三节 建模点评 / 27

目 录

第三章 数学概念教学模式的建构 / 29

第一节 建模背景 / 29

第二节 模式建构 / 31

一 “启发—讨论”模式 / 31

二 “自学—辅导”模式 / 42

第三节 建模点评 / 53

第四章 数学原理教学模式的建构 / 55

第一节 建模背景 / 55

第二节 模式建构 / 57

一 “发现—渗透”模式 / 57

二 “讨论—反馈”模式 / 67

三 “理解链—双主性”模式 / 72

第三节 建模点评 / 78

第五章 数学习题课教学模式的建构 / 82

第一节 建模背景 / 82

第二节 模式建构 / 83

一 “观察—引导”模式 / 83

二 “探究—解决”模式 / 89

第三节 建模点评 / 93

第六章 数学复习课教学模式的建构 / 95

第一节 建模背景 / 95

第二节 模式建构 / 97

一 “构图—交流”模式 / 97

二 “推荐—精讲”模式 / 113

第三节 建模点评 / 124

第七章 数学讲评课教学模式的建构 / 127

第一节 建模背景 / 127

第二节 模式建构 / 128

一 “交流—自否”模式 / 129

二 “自评—自讲”模式 / 137

第三节 建模点评 / 137

第八章 数学思想方法教学模式的建构 / 140

第一节 建模背景 / 140

第二节 模式建构 / 142

一 “设疑—点拨—发现”模式 / 142

二 “活动—理解—应用”模式 / 149

第三节 建模点评 / 157

第九章 研究性课题教学模式的建构 / 158

第一节 建模背景 / 158

第二节 模式建构 / 160

一 “实验—探索”模式 / 160

二 “联想—推广”模式 / 164