



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

小学数学教育系列教材

小学数学教育概论

宋乃庆 张奠宙 主 编

孔企平 李光树 副主编



高等教育出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
小学数学教育系列教材

小学数学教育概论

宋乃庆 张奠宙 主 编
孔企平 李光树 副主编

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学数学教育概论/宋乃庆,张奠宙主编. —北京:
高等教育出版社,2008.1

ISBN 978-7-04-022591-4

I. 小… II. ①宋…②张… III. ①数学课-教学
研究-高等学校-教材②数学课-教学研究-小学
IV. G623.502

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第190286号

策划编辑 马 丽 责任编辑 王轶云 封面设计 于文燕
责任绘图 郝 林 版式设计 范晓红 责任校对 杨凤玲
责任印制 尤 静

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 北京京科印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 20.75
字 数 330 000

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1月第1版
印 次 2008年1月第1次印刷
定 价 26.00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 22591-00

内容提要

本书是“小学数学教育系列教材”(普通高等教育“十一五”国家级规划教材)的核心教材之一,是关于小学数学教育基本理论与实践的概述。目的是帮助具有数学专业知识的学生获得小学数学教育有关的基础知识和基本技能。

《小学数学教育概论》是在小学数学教学法、小学数学教学论、小学数学教材教法、小学数学教育学等课程教材的基础上发展起来的。其主要内容包括小学数学教育的沿革与发展、小学数学教育的有关理论、小学数学教学的设计与实施、小学数学课程与教学评价及小学数学教育科学研究等。本书立足于促进新课程改革下的小学数学教师专业发展,注重吸收国内外小学数学教育研究成果,注重理论联系实际,注重基于案例分析与阐释理论。本书语言易懂,可读性强,便于学习。

本书的读者对象是高等师范院校的小学数学教育专业学生,以及有志于从事小学数学教育的同仁。同时,本书亦可作为小学数学教师专业发展和继续教育学习用书。

编者的话

数学教育学是数学、教育学和心理学相互交叉的一门新兴学科。由于年轻,还缺乏独立的、成熟的理论体系,更缺乏符合中国实际的数学教育理论。但是另一方面,我国数学教育却有自己的优势和特色。如1992年公布的《国际教育成就评价(IAEP)》,中国的13岁学生在21个国家和地区中答题正确率名列第一;1986年以来,中国学生累计13次获得国际数学奥林匹克竞赛(IMO)总分第一……实践出真知,我们应该在充分发扬我国数学教育在实践中形成的优势和特色的基础上,广泛吸收世界各国数学教育的研究成果和先进经验,努力编写符合我国国情的数学教育理论与实践的有关教材。本书即是一个尝试。

2001年,我们联合全国部分高师院校的数学教育专家,经西南师范大学,申报了“数学教育系列教材”(普通高等教育“十五”国家级规划教材)的编写项目。2004年,《数学教育概论》、《中学代数研究》、《中学几何研究》由高等教育出版社相继出版。《数学教育概论》立足实践,结合国内外数学教育的理论和研究成果,试图建立一种新的课程教材体系,试图以历史的眼光和国际的视野来探索数学教育的改革与发展,可以说这是对我国目前高师数学教育本科教材的编写和教学进行了有益的探索。

基于小学数学教育有许多不同于中学数学教育的特殊性,为满足高师院校的小学教育专业的课程教学需求和一线小学教师继续学习的愿望,我们萌生了再编写一套专门面向高师小学教育本科专业和小学数学教师继续教育的数学教育教材——“小学数学教育系列教材”的想法。

小学是义务教育的起点,也是人生终身学习和发展的启蒙阶段。小学数学教育不仅对于奠定小学生的数学基础、培养小学生对数学的兴趣、提高小学生数学思维能力至关重要,而且对培养学生终身受益的正确的数学学习方法和良好的思维习惯,并逐步形成实践能力和创新精神有着重要影响。

2006年6月,由张奠宙、宋乃庆教授再次共同牵头,经西南大学向教育

部申报了“小学数学教育系列教材”(普通高等教育“十一五”国家级规划教材)的编写项目并获批准。据悉,这是第一套由国家规划的小学数学教育教材,也是学科教育类教材两次列入国家规划教材。对编者而言,既感荣幸,更觉压力大、责任重。为了保证教材的编写质量,我们组织了包括小学数学教育专家、教育科研人员、一线教师、博士生等在内的教材编写团队。编写人员通过反复对编写方案的讨论,经过近一年时间的撰写才形成初稿,在征求了国内一些小学数学教育专家的意见后,又对书稿作了多次修改。

小学数学教育是中等师范学校小学教育专业的必修课。近百年来,这门课程教材先后受到日本、英国、美国、前苏联等诸国的影响,几经波折,直到20世纪60年代才初步形成了我国的小学数学教育课程教材。21世纪伊始,九年义务教育的实施,素质教育的推进,以及基础教育课程改革的深入开展,对小学数学教师的素质提出了更高的要求。中等师范教育以及师范专科教育逐步发展到大学本科小学教育专业,因此新小学数学教育的课程教材建设正在面临新的挑战。

《小学数学教育概论》是在小学数学教学法、小学数学教学论、小学数学教材教法、小学数学教育学等课程教材的基础上发展起来的。在一般意义下,这门课程是研究小学数学教育中教什么、怎样教、怎样学、怎样评价以及相关的理论。其主要内容包括小学数学教育的沿革与发展、小学数学教育的有关理论、小学数学教学的设计与实施、小学数学课程与教学评价及小学数学教育科学研究等。

本书力求体现的主要特点:

1. 注重立足教师专业发展,立足素质教育、立足课程改革

全书力图把握时代的脉搏,注意反映基础教育课程改革的新理念、新要求、新方法、新评价,以培养学生的实践能力和创新精神为核心,积极促进学生自主发展,注重提高教师专业素质,把素质教育思想贯穿于全书。书中专列第十章介绍小学数学教师的专业发展,其余各章也都与教师的专业发展息息相关。

2. 注重理论联系实际,理论学习以案例为支撑

本书注重将先进数学教育理论与数学教育实践经验密切结合,精选了大量的数学教学案例来阐释数学教育理论,通过对教学案例的评价与反思来促使读者加深对数学教育理论的理解和认识,用案例支撑观点,用案例说明问题。结合案例介绍数学教育研究方法,改善数学教育教学方式。

3. 注重吸收国内外数学教育,尤其是小学数学教育的研究成果

书中介绍了弗赖登塔尔的数学教育理论、皮亚杰的儿童认知发展理论、

布鲁纳的认知发现学习理论等国外教育专家的理论观点;介绍了俞子夷的小学数学教学研究、胡梦玉的《小学算术教学法》、周玉仁的《小学数学教学论》、刘静和等的《现代小学数学》;还介绍了我国数学双基教学的实践与发展以及沈百英的“三算结合”教学实验、马芯兰的小学数学教学改革实验、邱学华的尝试教学法等。让读者了解我国的数学教育理论研究、实践与特色以及国外的先进教育理念,使其对小学数学教育的理论与实践有更为深入的认识。

4. 注重教材的可读性,语言通俗易懂

本书在行文风格上,尽量用规范、简明的语言表述内容。在每章首先我们给出“学习提要”,每章末设有“思考与练习”,使其前后呼应,便于读者有目的地阅读和检验学习效果;每章的结束,还列出了参考文献,便于读者查看涉及本章内容的有关文献,以便深入了解书中的相关内容。

本书主编:宋乃庆、张奠宙;

副主编:孔企平、李光树;

编委(按姓氏笔画排序):于波、马云鹏、孔企平、朱哲、宋乃庆、张辉蓉、张奠宙、李忠如、李光树、杨飞、杨豫晖、周东明、康世刚、曹培英、魏佳。

本书既可作为小学教育专业本科生的教科书,亦可作为小学数学教师专业发展、继续教育的学习教材。希望该书的出版,能为小学数学教育研究添砖加瓦,为小学数学教育以至数学教育发展尽一点绵薄之力,若能引起更多的同仁关注小学数学教育、促进小学数学教育改革与发展,更是期盼之至。由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中不当之处在所难免,敬希读者多多批评指正。

在本书编写过程中,北京师范大学周玉仁教授等对书稿提出了宝贵意见,高等教育出版社编辑马丽、王轶云对该书的编写、出版给予热诚支持并做了大量工作,在此我们表示衷心感谢!

编者

2007年11月

目 录

第一章 导 论

第一节	走进小学数学课堂教学	2
第二节	《小学数学教育概论》的内容及学习方法	6

第二章 我国小学数学教育的沿革与发展

第一节	我国(小学)数学教育发展概述	12
第二节	20世纪以来我国小学数学教育的代表著述和实验	16
第三节	新中国成立以来我国的小学数学课程改革	23
第四节	我国小学数学双基教学的实践与发展	30

第三章 小学数学教育的国际视野

第一节	小学数学教育的国际比较	46
第二节	美国的 NCTM 数学课程标准	56
第三节	英国和俄罗斯的小学数学教育	61
第四节	日本和新加坡的小学数学教育	67
第五节	国际小学数学教育改革的特点分析	73

第四章 国外数学教育的主要理论

第一节	弗赖登塔尔的数学教育理论	79
第二节	波利亚的解题理论	84
第三节	斯根普、斯托利亚尔和克鲁切茨基的有关著述	88
第四节	皮亚杰和布鲁纳的有关教育理论	91

第五章 21 世纪初我国的小学数学课程改革

第一节	第八次基础教育课程改革的背景及主要内容	97
第二节	《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》简介	101
第三节	小学数学新教材的编写与实验	113
第四节	小学数学课程改革与素质教育	131

第六章 小学数学学习

第一节	小学生的数学认知	140
第二节	小学数学概念的学习	146
第三节	小学数学命题的学习	149
第四节	小学数学学习方式	154
第五节	小学数学学习中几个需要注意的问题	163

第七章 小学数学课堂教学的设计与实施

第一节	儿童数学知识发展的特点	170
第二节	小学数学课堂教学设计的基本要求	173
第三节	小学数学课堂教学设计的内容	177
第四节	小学数学课堂教学设计与实施应注意的问题	194

第八章 小学数学解题教学

第一节	数学问题和数学解题	204
第二节	小学数学问题解决教学的过程	210
第三节	小学数学应用题教学及改革	214
第四节	小学数学开放题及其教学	219

第九章 小学数学学习评价

第一节	常规的小学数学测验	227
第二节	新课程理念下的小学数学测验	230
第三节	新型小学数学学习评价方法简介	236

第十章 小学数学教师

第一节	小学数学教师的角色分析	251
第二节	小学数学教师的专业素质	258
第三节	小学数学教师的专业发展	263

第十一章 小学数学教育科学研究

第一节	小学数学教育科学研究的定位与课题类型	270
第二节	小学数学教育科学研究课题的选择与实施	272
第三节	小学数学教育科学研究论文的写作	284

第十二章 小学数学教育中值得关注的问题

第一节	数学学科德育	291
第二节	数学文化	302
第三节	小学数学教育技术	311

第一章 导 论

学习提要

1. 怎样才能上好一堂小学数学课？
2. 为什么要学习小学数学教育理论？有哪些重要的小学数学教育理论？
3. 怎样学习小学数学教育理论？

对于未来的和现任的小学数学教师,面临的主要问题是如上上好每一堂小学数学课,这就需要认真学习小学数学教学的理论与实践,这既是上好课的前提,又是小学教师专业发展的必需。本章先用一个教学案例引领读者走进小学数学课堂教学,让读者去感受小学数学课的设计和要求,然后根据小学课堂教学实践的需要,讨论学习小学数学教育理论的意义和方法,并简要介绍《小学数学教育概论》的主要内容。

第一节 走进小学数学课堂教学

数学师范生是我国未来小学数学教师队伍的后备军,在即将走进小学数学课堂之前,要做哪些准备呢?作为小学数学教师,应该怎样上好一堂小学数学课呢?

你是教师,当然要遵循教育规律,遵从师德,遵守教育法规,学习教育学和心理学;你是小学数学教师,必须热爱数学,善于揭示数学本质,能够运用数学解决问题,所以一定要学好数学,包括小学数学中的一些疑难问题的辨析。

但是,教育学只研究一般教育规律,而懂得数学并不一定能教数学。把数学和教育学结合起来,阐述小学数学教育的特有规律,就是本书的任务。

让我们看一个具体的例子。怎样进行“三角形三边的关系”^①的教学,其内容是“三角形的任意两边之和大于第三边”。有的读者认为懂了有关数学知识就一定能教,其实不然。

首先,你要从数学方面仔细思考,哪个命题是出发点?三角形两边之和大于第三边,可以基于“两点之间直线段最短”的命题。数学上以此为出发点比较自然。其次,如何实现这节课的目标呢?请看实例。^②

首先,要创设情境。例如看一段黑猫警长抓老鼠的故事(如图1-1)。

叮……叮……

黑猫警长:喂,喂。我是黑猫,我是黑猫。

① 《义务教育课程标准实验教科书小学数学》(人教版)四年级下册,第82页

② 本节课曾于2005年5月在全国小学数学实验教材(人教版)第一届教学改革观摩交流会上获一等奖(执教者:重庆市人民小学刘英)。

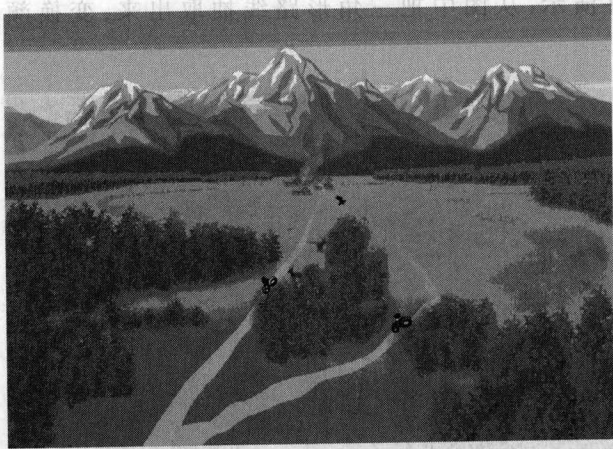


图 1-1

白猫班长:报告警长,老鼠“一只耳”又偷玉米了,正往北边的村庄逃窜,快去追呀!

黑猫警长:知道了,马上行动!
黑猫警长带领白猫班长骑上摩托车出发,迅速地往北边赶去。来到路口处,黑猫警长对白猫班长说:咱们分头追击,在村庄口会合。

(镜头暂停,师生讨论。)

教师:如果黑猫和白猫的速度一样,猜一猜,它俩谁会先到达村庄口捉住坏蛋“一只耳”呢?

学生 1:我认为黑猫先抓到老鼠。

学生 2:也许是白猫。

教师:谁猜得对呢?让我们来看看结果吧。

(继续播放课件:黑猫先到达村庄口抓住了坏蛋“一只耳”。)

教师:你果然猜对了!为什么黑猫会先到达村庄口抓住坏蛋“一只耳”呢?

学生 1:黑猫走的是直路,白猫走的是弯路,所以黑猫先到。

学生 2:因为黑猫走的是三角形的一边,而白猫走的是三角形的两边,一条边比两条边短些,所以黑猫先抓到老鼠。

教师:对!黑猫和白猫走的路线围起来刚好近似一个三角形(闪动课件)。

(课件演示:从图中把三角形路线抽取出来,变换颜色,如图1-2。)

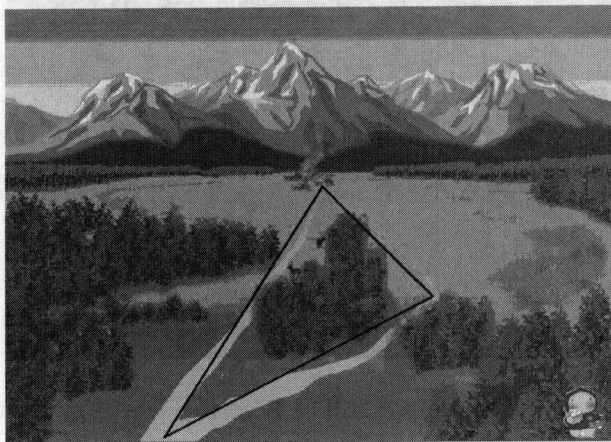


图 1-2

总结一:黑猫走的是直路,白猫走的是弯路,所以黑猫先到。也就是说,黑猫走的是三角形的一条边,比白猫走的另两条边要短,因此要先到。“直路”短,就是两点之间以线段为最短。

其次,只是形象演示还不够,最好是动手操作。

(1) 学生分组合作,用小棒围三角形。

教师:每组桌上的信封里都装有长分别为4、5、7、10、12厘米的5根小棒,你们从中任意选取三根小棒来围一围,看能否围成一个三角形。请大家分工合作,建议一人选小棒,两人协作围三角形,一人负责记录。每组必须做三次以上,做完后在组内交流,然后推选一名代表作汇报。

(学生分小组活动,教师参与学生的操作活动,对学生进行适当的指导。)

(2) 汇报交流。

教师:请每个组汇报一下实验的情况,汇报时说清楚选取的是哪三根小棒,能否围成三角形。其余的同学认真倾听,看他汇报的情况跟自己小组围的是否一样,若有不同,请作补充。

根据学生的汇报,教师在黑板上填写表格(如表1-1)。

表 1-1

数据	组									
	一组	二组	三组	四组	五组	六组	七组	八组	九组	十组
根数										
第一根	4	4	4	5	5	7	4	4	4	5
第二根	5	7	10	7	10	10	7	5	5	7
第三根	7	10	12	10	12	12	12	10	12	12
能否围成三角形	能	能	能	能	能	能	不能	不能	不能	不能

怎样的三根小棒才能围成三角形呢？我们还是从刚才的实验中去寻找答案吧。

总结二：三根小棒，如果两根短的相加长度大于第三根，那么就有任意两根相加的和一定大于第三根，这样的三根小棒一定能围成三角形。

最后，需要巩固应用，拓展提高。
 (课件出示问题情境：大象盖房子。如图 1-3。)

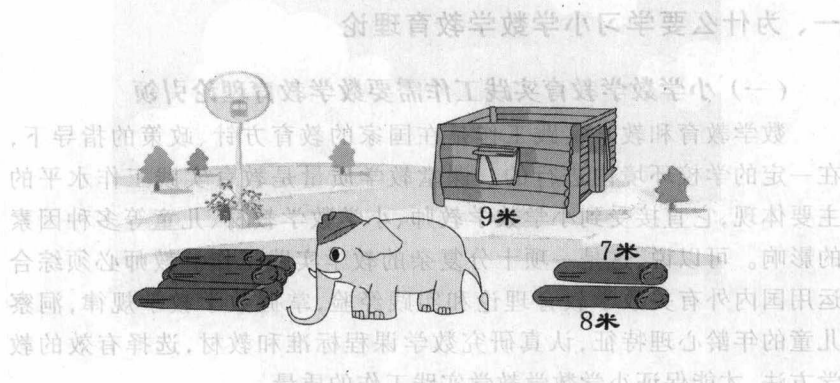


图 1-3

教师：大象正在盖木房子，现在已经做好了墙体，就差屋顶没盖了。它已经选好了两根长分别为 8 米和 7 米的木料做三角形屋顶支架

的斜梁,还要选一根木料,做横梁。请大家帮助大象思考,选择几米长的木料作横梁合适呢?

(教师配合课件演示引导学生讨论。)

如果横梁作成 2 米,显然挡不住风雨;如果作成 14 米,不仅难看,重要的是斜度不够,不利于排水,而且浪费材料,看来选 10 米或 11 米比较合适。

总结三:我们利用三角形三边的关系解决实际问题时,不仅要正确运用“三角形任意两边之和大于第三边”的知识,还要考虑实际情况,做到具体问题具体分析。

我们引述这些重要的教学片段,目的是让读者了解,进行小学数学课堂教学需要许多教育理念,以及许多教育技术,还必须符合数学教育的规律。希望大家能够体察到“小学数学教育是一门需要认真学习”的学问”。

第二节 《小学数学教育概论》的内容及学习方法

上节课例的教学片断给了我们一个启示,要上好一堂小学数学课必须要有新一轮基础教育的课程理念作指导,必须要很好地了解和认识学生的年龄特征和心理特征,必须要学习数学教育的有关理论。而《小学数学教育概论》就给我们提供了这种帮助。

一、为什么要学习小学数学教育理论

(一) 小学数学教育实践工作需要数学教育理论引领

数学教育和教学实践工作是在国家的教育方针、政策的指导下,在一定的学校环境内进行的。课堂教学质量是教育实践工作水平的主要体现,它直接受到小学数学教师、小学数学教材、儿童等多种因素的影响。可以说,这是一项十分复杂的教学实践工作。教师必须综合运用国内外有关数学教育理论和实践经验,掌握数学教学规律,洞察儿童的年龄心理特征,认真研究数学课程标准和教材,选择有效的教学方法,才能保证小学数学教学实践工作的质量。

小学数学教学中有许多问题,仅靠数学知识是解决不好的。比如,类似 $\frac{3}{8} - \frac{1}{6} = \frac{2}{2}$ 的错误,这是儿童普遍存在的问题,它需要教育学和心理学的理论知识去引领、分析和解决。

(二) 小学数学教师专业发展需要数学教育理论学习

小学数学教师的专业发展是教师不断学习、不断反思和不断发展的过程。对于小学数学新教师来说,虽然在大学里学习过系统的数学专业知识,可是对小学数学教育教学所必需的专业知识、专业技能却很缺乏。作为有教学经验的教师,面对素质教育的全面推进,面对新课程的全面实施,必须要不断地“充电”,不断地学习数学教育理论,不断地提高自己的专业水平,才能适应基础教育改革和发展的需要。

例如,新课程标准下的小学数学教材,增添了“实践与综合应用”的领域,这对未来的和有教学经验的小学数学教师来说是一个挑战,要求他们用最新的数学教育理论去指导学生在实践活动中学会运用数学知识,去培养学生的创新能力和实践能力,这也是教师专业发展中需要不断学习数学教育理论的原因所在。

又如,在教学中常常遇到小学数学学困生这种现象,即使积累很多学困生素材,但是如果探求造成学困生学习困难的根源,就离不开对学困生认知特点、情感态度等心理特征的研究,这就必须学习教育学、心理学等有关方面的理论。

(三) 课程改革需要数学教育理论研究

我国新一轮基础教育课程改革的宗旨就是要促进素质教育的纵深发展。这不仅涉及对历史传统的继承,对国际数学教育改革发展和趋势的把握,还涉及对新课程的理念、价值、实施、评价、管理的学习和研究等。新一轮基础教育课程改革中出现了许多问题,都需要我们用数学教育新理论去分析和解决。

例如,在新课程改革的课堂教学中为什么要师生互动,为什么要培养学生自主学习、合作探究,为什么要在小学的全过程中学习“统计与概率”和“空间与图形”等,我们只有从新的数学教育的理论学习中才能找到答案。

二、《小学数学教育概论》的基本内容

《小学数学教育概论》体现了国内外小学数学教育理论和实践的研究成果,体现了小学数学教师专业发展、推进素质教育和实施新课程的要求,是小学数学教育的理论和实践相结合的教材。主要内容如下:

小学数学教育的有关理论与实践:介绍弗赖登塔尔、波利亚、皮亚杰等有影响的数学教育理论,20世纪以来我国小学数学教育界有代表