

◎教师教育系列教材·有效教学研究丛书◎

◎总主编 李继秀◎

栾庆芳◎主编

XIAOXUE SHUXUE
KETANG XUEXI
YU KELI YANJIU

小学数学课堂学习与课例研究



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
安徽大学出版社



栾庆芳◎主编

XIAOXUE SHUXUE
KETANG XUEXI
YU KELI YANJIU

小学数学课堂学习与课例研究

李 萍 孙 露◎副主编

编写人员（以姓氏笔画为序）：

丁元春 方义伦 方 程 孙 露 张向林 杨明芳
李真珍 李 萍 李 斌 夏永立 柴 敏 郭 梅
章 娣 喻巧月 谢 晖

大学出版集团
UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
学 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

小学数学课堂学习与课例研究 / 栾庆芳主编. —合肥:安徽大学出版社, 2016. 8

教师教育系列教材

ISBN 978-7-5664-1144-0

I. ①小… II. ①栾… III. ①小学数学课—课堂教学—教学研究—师资培训—教材 IV. ①G623.502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 144023 号

小学数学课堂学习与课例研究

栾庆芳 主编

出版发行: 北京师范大学出版集团
安徽大学出版社
(安徽省合肥市肥西路 3 号 邮编 230039)
www.bnupg.com.cn
www.ahupress.com.cn

印 刷: 安徽省人民印刷有限公司
经 销: 全国新华书店
开 本: 170mm×240mm
印 张: 18.75
印 数: 262 千字
版 次: 2016 年 8 月第 1 版
印 次: 2016 年 8 月第 1 次印刷
定 价: 29.00 元

ISBN 978-7-5664-1144-0

策划编辑: 姜 萍
责任编辑: 朱丽琴 邱 昱
责任印制: 陈 如

装帧设计: 许润泽
美术编辑: 李 军

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 0551—65106311

外埠邮购电话: 0551—65107716

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 0551—65106311

编委会

总 主 编 李继秀

编委会委员 (以姓氏笔画为序)

刘 军	江 芳	吕 明
孙 露	吴孔宝	李 红
杜启明	李 萍	苏维冀
杨增宏	武宏钧	周 琴
周 鹏	胡玉娟	栾庆芳
徐存勇	董 涛	蒋道华

总序

随着全球化和信息化的不断拓展,教育理念的更新,传统的教师发展观越来越不适应教师职业发展的现状。近年来,关注教师实践性知识、真实课堂教学问题、开展行动研究、构建教师研究共同体等成为教师专业发展的主要方向。在这一过程中,教师不再单纯地实践和执行教学知识和理论,而是追求基于自己的教学情境、教学体验和团体合作来不断推进教师的共同发展。其中,最为典型的是20世纪末在日本基础教育兴起的“课例研究”和本世纪初在香港基础教育教师专业发展中推广的“学习研究”,这两种研究都是基于一线教师真实课堂教学环境开展的一种行动研究,本质上具有一定的前后继承关系。课堂学习和课例研究也逐渐成为很多国家和地区有效促进教师专业发展常用的方式。近年来,随着我国基础教育教师专业发展培训机制不断深入的推广,越来越需要在理念和方式上进行变革,改变长期以来的高投入、低产出,理论与实践脱节严重的现象,因此,引入一些当前

较为先进的理念和方法,并加以借鉴,是一个比较切实可行的方法,也可以帮助解决目前教师专业发展培训模式可能带来的一系列问题。

适应这一教师教育的需求,“教师教育系列教材·有效教学研究丛书”面世了。丛书是合肥师范学院、合肥学院学科教学论教研室、教师教育学院部分教师以及来自基础教育一线的教研员或优秀教师通力合作、认真研究的成果。此套丛书的问世或许能够更好地服务于在我国即将开始的“全面启动实施卓越教师培养计划”(2014年8月,教育部颁布了《关于实施卓越教师培养计划的意见》[2014]5号),更好地服务于职前职后基础教育教师的培养培训。

“教师教育系列教材·有效教学研究丛书”由8本既相对独立又相互关联的分册组成。它们是:周琴主编的《教师职业道德》、吕明主编的《教育法律法规》、江芳等主编的《校本教学研修问题与指导》、杨增宏等主编的《小学语文课堂学习与课例研究》、栾庆芳主编的《小学数学课堂学习与课例研究》、蒋道华主编的《小学英语课堂学习与课例研究》、朱家礼主编的《小学科学课堂学习与课例研究》、胡玉娟主编的《中小学信息技术课堂学习与课例研究》。有的分册实行双主编制,一部分来自高等院校长期从事学科教学论研究和教育理论研究的教师,另一部分来自基础教育一线的教研员或优秀教师。丛书的立足点是基于教师专业标准、教师教育课程标准、符合基础教育课程改革特质,旨在实现理论与实践的结合、高师院校与基础教育学校的结合。使在职的一线教师既能规范熟练地掌握教育教学技能,又能保持理论的兴趣,穿行于理论与实践之中,形成难能可贵的教师思维,获得持续的专业成长力。

《教师职业道德》共分为四个专题:道德与教师职业道德、教师职业道德原则、教师职业道德规范、教师职业道德修养和教师职业行为。本书在深刻领会习近平总书记系列重要讲话精神的基础上,围绕《中

小学教师职业道德规范(2008年修订)》《教育部关于建立健全中小学师德建设长效机制的意见》《教育部关于印发中小学教师违反职业道德行为处理办法的通知》等,对教师职业道德的内涵、特征和功能、教师职业道德的原则、教师职业道德的规范,教师职业修养的意义、原则、方法以及教师课堂行为、师生交往行为的意义和规范要求进行了深入解读。

《教育法律法规》共分为七个专题:教育法原理、《中华人民共和国教育法》解读、《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》解读、《中华人民共和国教师法》解读、《中华人民共和国义务教育法》解读、《未成年人保护法》解读和《预防未成年人犯罪法》解读。本书重点对教育法的基本原理以及教师职业生活中的相关法律法规进行了深入解读,有利于中小学幼儿园教师贯彻依法治国的理念,加强和改进思想政治工作、推进社会主义核心价值观教育,切实增强他们依法治教、依法执教的意识与能力。

《校本教学研修问题与指导》共分五个部分,第一部分简要概述校本教学研修的意义、内涵、流程、误区和应对策略。第二至第五部分分别聚焦教学设计研修、教学行为研修、学习指导研修、教学反思研修等问题,在全面介绍、归纳和分析的基础上,逐一提出研修的策略。本书重点在于提升一线教师校本教学研修的实战能力,所以在谋篇布局上,突破了传统的框架与结构定式,每一部分按照“问题概述——问题诊断——方法指导——实战案例”的架构展开,意在围绕校本教学研修实践中的问题,找出症结,在理论点拨的基础上找出解决方法,并借助典型案例,加强理论与实践的结合,铸造一线教师校本教学研究的意识与能力。

《小学语文课堂学习与课例研究》《小学数学课堂学习与课例研究》《小学英语课堂学习与课例研究》《小学科学课堂学习与课例研究》《中小学信息技术课堂学习与课例研究》每本书20万字左右,分两部

分。第一部分是理论分析。阐释课堂学习与课例研究的基本特征、内涵以及二者的关系等,为学科课堂学习与课例研究铺垫学理基础。第二部分是经典课堂学习与课例研究展示及透析。各学科教学课例在内容上兼顾不同题材的教学案例,如:语文教学是以阅读教学为主,兼顾拼音教学、识字写字教学、写作教学、口语交际教学等。课例透析力图以简约的形式对该教学设计的内容、格式、特色等进行梳理,为读者学习、模仿指明路径。

本系列丛书是安徽省高校省级人文社科重点研究基地重点招标项目“基于教师教育课程标准的实践性课程资源库建设研究”(SK2014A087)、安徽省振兴计划重大教改项目“师范院校与中小学‘无缝对接’教师教育模式建构与实践”(2014zdjy099)的研究成果之一。

本系列丛书适合我国基础教育改革对教师培养、培训的要求,适应中小学教师专业标准下的高等师范院校教师教育课程改革的需要。

本系列丛书在写作过程中参考、引用了国内外有关研究成果和文献资料,在此对这些著作权人和作者表示敬意和感谢。

由于我们水平的限制,本书的不足和问题一定存在,敬请各位同仁和读者提出宝贵意见和建议。

2016年5月

目 录

第1部分 数学课堂学习与课例研究概述	1
1 何为数学课堂学习研究?	2
1-1 数学课堂学习研究的内涵	2
1-2 数学课堂学习研究的过程	6
1-3 数学课堂学习研究的意义	7
2 何为数学课例研究?	9
2-1 数学课例研究的内涵	9
2-2 数学课例研究的过程	12
2-3 数学课例研究的价值	14
3 小学数学课堂学习与课例研究的关系	15
第2部分 小学数学“数与代数”的课堂学习与课例研究	17
1 小学数学“数与代数”学习标准要求	18
1-1 小学数学“数与代数”总体学习标准	18

1-2	小学数学第一学段“数与代数”学习标准	21
1-3	小学数学第二学段“数与代数”学习标准	32
2	小学数学“数与代数”学习关键问题及指导	44
2-1	在“数与代数”学习中如何引导学生逐步形成数感? ...	44
2-2	在“数与代数”学习中如何引导学生形成符号意识? ...	47
2-3	在“数与运算”学习中如何帮助学生提高运算能力? ...	51
2-4	在“数与代数”学习中如何引导学生感悟基本的数学思想方法?	55
2-5	在“数与代数”学习中需要特别关注的一些问题?	59
3	小学数学“数与代数”课例研究	62
3-1	“认识 11~20 各数”课例与评析	62
3-2	“3 的倍数的特征”课例与评析	70
3-3	“和的奇偶性”课例与评析	77
3-4	“路程、时间与速度”课例与评析	87

第 3 部分 小学数学“图形与几何”的课堂学习与课例研究 99

1	小学数学“图形与几何”学习标准要求	100
1-1	小学数学“图形与几何”总体学习标准	100
1-2	小学数学第一学段“图形与几何”学习标准	104
1-3	小学数学第二学段“图形与几何”学习标准	111
2	小学数学“图形与几何”学习关键问题及指导	121
2-1	在“图形与几何”学习中如何培养学生空间观念	121
2-2	在“图形与几何”学习中引导学生重点感悟哪些数学思想	125
2-3	在“图形与几何”学习中如何培养学生分析和解决问题的能力	132
2-4	在“图形与几何”学习中如何培养学生的创新思维	136

2-5 在“图形与几何”学习中如何处理好直观与抽象的关系	139
3 小学数学“图形与几何”课例研究	151
3-1 “认识面积”课例与评析	151
3-2 “圆柱的表面积”课例与评析	160
第4部分 小学数学“统计与概率”的课堂学习与课例研究	169
1 小学数学“统计与概率”的学习标准要求	170
1-1 小学数学“统计与概率”总体学习标准	170
1-2 小学数学第一学段“统计与概率”学习标准	174
1-3 小学数学第二学段“统计与概率”学习标准	178
2 小学数学“统计与概率”学习关键问题及指导	185
2-1 如何引导学生体会分类的意义	185
2-2 如何帮助学生体会统计表的作用	187
2-3 如何从统计学的角度理解平均数	188
2-4 如何结合“选择恰当的统计图”内容突出数据分析方法的灵活性	191
2-5 如何通过活动引导学生体会数据的随机性	193
2-6 如何整合信息技术激发学生乐意投入统计学习中	195
3 小学数学“统计与概率”课例研究	198
3-1 “数据收集整理”课例与评析	198
3-2 “可能性”课例与评析	210
3-3 “折线统计图”课例与评析	220
第5部分 小学数学“综合与实践”的课堂学习与课例研究	231
1 小学数学“综合与实践”的学习标准要求	232
1-1 小学数学“综合与实践”总体学习标准	232
1-2 小学数学第一学段“综合与实践”学习标准	234

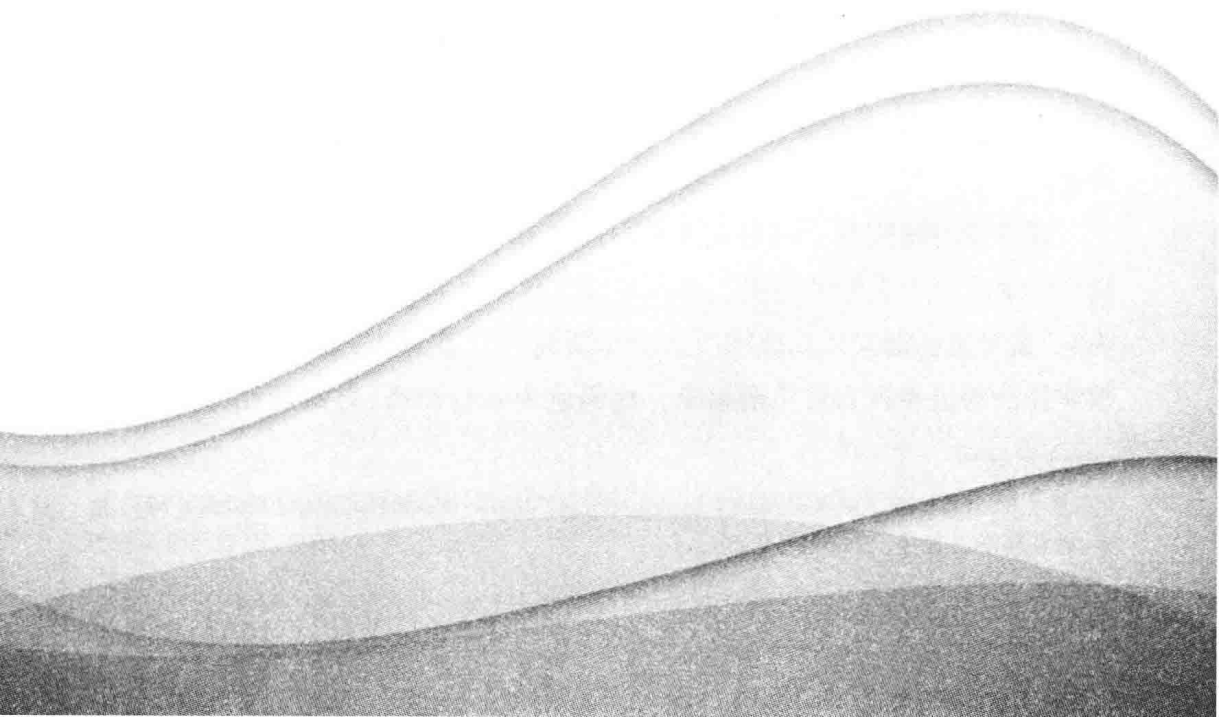
1-3 小学数学第二学段“综合与实践”学习标准	235
2 小学数学“综合与实践”的学习关键问题及指导	236
2-1 在“综合与实践”学习中如何培养学生的问题意识	236
2-2 在“综合与实践”学习中如何培养学生的应用意识	241
2-3 在“综合与实践”学习中如何积累数学活动经验	246
2-4 在“综合与实践”学习中如何培养学生的创新意识	252
2-5 在“综合与实践”学习中如何帮助学生感悟数学思想	255
2-6 在“综合与实践”学习中需要突出关注的几个问题	258
3 小学数学“综合与实践”课例研究	262
3-1 “钉子板上的多边形”课例与评析	262
3-2 “简单的周期”课例与评析	275

第

1

部分

数学课堂学习与 课例研究概述



1

1 何为数学课堂学习研究?



1-1 数学课堂学习研究的内涵



数学课堂的教与学一直是数学基础教育改革的核心内容。现代意义的数学课堂教与学应该体现为科学性与人文性的统一,它不仅为学生也要为教师提供思考、创造、表现的机会,从而让教师和学生共同拥有轻松而丰富的课堂教学环境。进入 21 世纪,各国都在积极推进新一轮的教学改革,以迎接新世纪的挑战。其中,课堂授课与学习改革是至为关键的一环,人们开始将教学研究的目光逐步聚焦于课堂,催生了课堂学习研究(learning study)的产生。

课堂学习研究在不同国家和不同地区有不同的表现。日本的课堂学习研究活动有五十多年的历史。日本将课堂学习研究活动称为“授业研究”,认为它“是发生在课堂活动范围内的合作研究”^①。在日本,教师把专业发展和教学技能的进步视为终生的追求。他们认为亲身经历、自我研究、同事的批

^① M. Matoba. Lesson Study: International Perspective on Policy and Practice[M]. 北京:教育科学出版社, 2006:1~2.

判和自我反思是专业化过程的重要组成部分。教师按科目、年级被分成不同的小组来准备“研究课”。每组定期开会,仔细讨论该研究课的学习内容,确立课程的重点以及分析这些重点是否能反映学生的学习情况。然后,针对难点来设计教学,并由其中一位教师施教,整个过程大约持续一个月到一年不等。最后,教师通过研讨会或刊物,与其他学校的教师分享研讨会的成果。许多西方的教育者已经注意日本的教育实践,并尝试分析其在美国和其他国家应用的可能性。美国有学者通过研究日本、德国、美国教师的教学录像^①,从这三个国家教师专业发展的不同角度,系统地介绍了日本课堂学习研究对教师专业发展的作用以及这种模式在美国应用的可能性。近年来,美国有许多州的教育学者加入了类似课堂学习研究的行动研究计划中。香港的课堂学习研究是近十年兴起的,它源于对世纪之交香港基础教育改革的实践与思考。它参照了日本的授业研究模式,也借用了内地的教研实践,并以变易理论作为实施课堂学习研究的理论框架,经过多个研究课的实践,逐步形成一个个系统的课堂学习研究的模式^②。

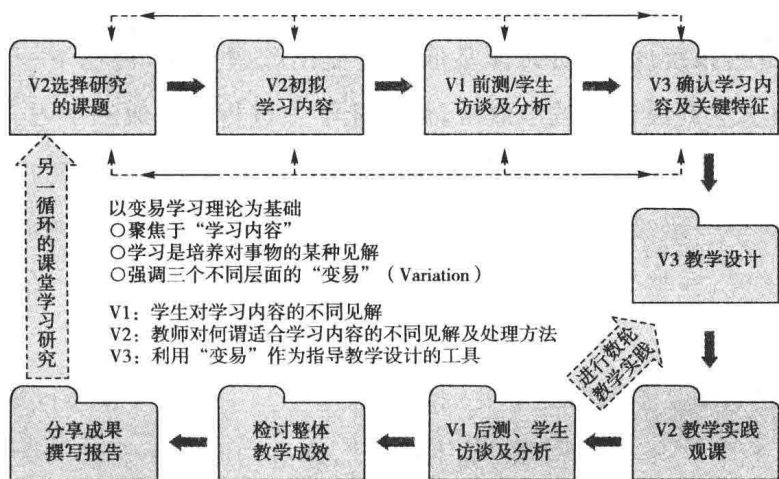


图 1-1 课堂学习研究的基本流程图

① James W. Stigler & James Hiebert, The Teaching Gap, The Free Press, 1999: 112~115.

② 卢敏玲, 庞永欣, 植佩敏. 课堂学习研究——如何照顾学生个别差异[M]. 北京: 教育科学出版社, 2006.

课堂学习研究本质上是一种协作式的行动研究。具体来说,它是指教师与大学的研究人员组成研究小组,针对堂课的教学内容来集体备课、观课,并进行系统的评估与反思,以达到更有效的教与学目的。它以瑞典马飞龙(Ference Marton)及其同事提出的“变易学习理论”(Theory of Variation)为理论框架,发展出三个层面的变易。

由上图可见,三个层面的变易并没有仅仅停留于理论上。在实践过程中,教师通过课前访谈、先导测试等获知学生的见解,并作分析(V1);教师间通过分享见解学到更多的教学处理方法(V2);而依据变易图式的指引,教师尝试创设恰当的学习情境,帮助学生从中了解学习内容的关键特征,让学习从“泛而浅”转为“精而深”(V3)。^①

根据以上所述,数学课堂学习研究是指以各年级数学教师为主体,在教育研究人员的协助下,组成研究小组的协同工作。先确定数学课题,再通过前测和课前访谈找出学生学习该课题的难点,针对该难点确定研究课的学习内容,然后集体备课,设计教学方案,并由不同数学教师轮流施教,集体观摩,之后立即进行系统反思,研讨课堂成效并提出改善方案,再在下一轮课堂教学施教,力求达到最佳的教学效果,最终让学生进行更有效的学习。

数学课堂学习研究是一种行动研究,主要以协同行动研究的方式进行。它既可针对单一班级的数学教学问题进行研究,亦可把同一问题放于不同班级中进行研究,在整个过程中,数学教师既是教育者又是研究者,他们通过行动进行反思,通过反思在下阶段进行更有效的教学。

小学数学课堂学习研究主要围绕着课堂学习中的三个基本问题展开,即学生“想不想学”“会不会学”和“能不能学”,这也构成了小学数学课堂学习研究所关注的三大领域。

第一,“数学学习动机”的激发。该领域面对的问题是学生“想不想学”。小学生的数学学习动机既具有外部动机,也具有内部动机,而真正源自内部

^① 卢敏玲,唐田. 课堂学习研究:教师专业发展的平台[J]. 江苏教育研究,2009(5): 12~16.

的学习动机比较少。其实,许多小学生数学学习不佳与自身的数学学习动机水平较低有很大关系。小学生一旦缺乏足够的成功激励,那么他们对自己能力评价的降低会进一步削弱其学习动机。另外,小学生的数学学习动机还具有明显的年龄特征。在小学的不同阶段,影响学生数学学习动机的因素有明显差异。在小学低年级,学生更多地关注“有趣、好玩、新奇”的数学任务或活动,他们喜欢在游戏和玩乐中学习数学。到了小学中年级,学生开始对“有用”的数学更感兴趣。他们开始感觉到数学就在自己的身边,而且学数学是有用的、必要的,并且开始关注数学在学习和生活中的应用。而小学高年级学生已经具有比较明显的自我意识,他们开始关注自己在数学学习中的自我表现,他们愿意接受一些有挑战性的数学任务,并通过完成这些任务显示自己的能力,从而感到极大的自我满足,数学学习的兴趣也会大大增强。基于以上特征,教师可以围绕如何激发小学生的“数学学习动机”开展课堂学习研究,从激发“学习动机”切入,提升学生的学习效果,从而取得丰富的研究成果。比如对于三四年级的孩子,在教学设计中尽可能联系生活实际和与现代社会、科技等密切相关的具有时代性、地方性的数学信息资料,引发他们的学习兴趣以及主动解决问题的积极性。

第二,“数学学习方式”的变化。该领域面对的问题是学生“会不会学”的问题。主要问题有“如何教学生学”“如何教会学生学习”以及“如何引导和组织学生进行有效学习”等。这几个问题有一个逐步发展和深化的关系。“如何教学生学”是教师在实施教学过程时一般都会首先考虑的问题,它着眼于教师的“教”,涉及的是教的方式。“如何教会学生学习”,这是处理“教”与“学”相互关系的问题,把教师教的方式和学生的学习方式联系起来,着眼于结果,使学生学会学习,这是对前一问题的发展。“如何引导和组织学生进行有效学习”是教学过程实施中的目标追求的问题,它着眼于教学模式的选择、教学组织形式的实施、有效教学方法及手段的调配运用等方面,落脚在完成教学任务、达成教学目标的效果上,是对前一问题的进一步发展。在课堂教学中,教师应有意识地结合学科教学的内容特点,帮助学生学习并掌握适宜的学习策略。有关小学数学学习方式变化的研究,不仅能够解决学生“会不