

山西省教育科学“十二五”规划职业技术教育专项规划课题

小学数学教学技能研究

杨海鹏 编著

XIAOXUE
SHUXUE JIAOXUE JINENG YANJIU

河南大学出版社

山西省教育科学“十二五”规划职业技术教育专项规划课题

小学数学教学技能研究

杨海鹏 编著

河南大学出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

小学数学教学技能研究 / 杨海鹏编著. — 郑州: 河南大学出版社, 2015. 8
ISBN 978-7-5649-2157-6

I. ①小… II. ①杨… III. ①小学数学课—教学研究 IV. ① G623. 502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 214316 号

责任编辑 李亚涛

责任校对 付会娟

封面设计 王 韧

出 版 河南大学出版社

地址: 郑州市郑东新区商务外环中华大厦 2401 号 邮编: 450046

电话: 0371-86059712 (高等教育出版分社)

0371-86059713 (营销部)

网址: www.hupress.com

排 版 河南大学出版社高等教育分社

印 刷 河南安泰彩印有限公司

版 次 2015 年 10 月第 1 版

印 次 2015 年 10 月第 1 次印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 15.75

字 数 373 千字

印 数 1—1300 册

定 价 29.00 元

(本书如有印装质量问题请与河南大学出版社联系调换)

序

认识本书的作者杨海鹏是2007年，那时她正在读硕士，她来找我希望我指导她的硕士论文。我们交谈了一番之后，考虑到她在高校工作，并且从事关于小学教师培养的教学和学术研究，就将研究题目定为了关于小学数学教师的课程培养体系研究。

关于小学教师的培养在过去的中国教育系统中属于中等师范学校的范围，培养能胜任小学各科教学的综合型教师。随着中国教育的发展以及中国教育国际化程度的提高，人们开始认识到数学教师的专业化不能仅以数学知识的难度来确定，在小学数学教学中，开始更多地考虑到学生的数学抽象能力和对数学认识的发展，以及培养学生基本数学思维能力的需求。因此，小学数学教师的专业化要求也随之提高，出现了专门培养小学教师的本科专业，海鹏是比较早开始从事小学数学教师专业化培养的研究和教学人员。

在教学和研究中，她专注于小学数学教师培养中的一些理论和实践，承担了小学数学教师培养体系中职前数学教学技能相关课程的教学。这个课程要求数学教学理论与实践的结合，既要使未来的小学数学教师熟悉课程标准和数学教学理论，也要求掌握一定的小学数学教学技能。单纯的数学教学理论和技能的教学是很枯燥的，海鹏在教学和研究中，积累了大量的小学数学教学案例，并将数学教学理论与技能融入小学数学教学案例中，这些生动和鲜活的案例丰富和提高了对理论和技能的理解，同时，这些研究案例对于职前教师的培养是很珍贵的素材，这是本书在小学数学教学领域的独特之处。

随着小学数学教师课程培养系统的发展和健全，对于小学数学教学技能的专业书籍有一定的需求，此书顺应了这个需求。书中，系统阐述了关于义务教育阶段数学课程中小学数学部分理论的解读，概述了小学数学教学技能的各个环节，包括对教材的理解，教学设计环节，课堂教学技能以及评价等方面，展示了小学数学教学中不同课型的课堂案例和评析。

小学数学是义务教育阶段数学课程的重要部分，由于小学生的数学观念和数学能力的提高是一个很专业的事情，因此，对于此领域的理论研究和实践积累是数学教育研究领域的重要课题，对于研究和教学人员而言任重而道远。

首都师范大学副教授 姚芳博士
2015年夏于北京

前 言

新课程的实施，对小教院校人才的培养提出了挑战，如何继承我国小学教育优良传统，并在新课程环境下不断发展小学数学教育理论与实践，是一个需要长期深入研究的课题。笔者综合有关研究资料，结合近几年的教学实践，日常教学观摩以及对小学教师、本校学生的调查了解，发现专科层次师范生，对课程改革的新理念、新要求、新评价知之甚少，特别是对新课标的认识、教学方法、教学技能素质等已经落后于新形势下基础教育的工作需要。

本书在笔者教学实践和长期研究的基础上，遵照基础教育课程改革精神，立足于当前小学数学教学以及专科层次小教培养院校学生的实际，依据国家教委颁发的《小学教师专业标准》、《小学数学课程标准》以及《教师教育课程标准》，结合传统和现代的小学数学教育教学基本理论、教学技能的研究成果，精选案例阐释基本理论。本书内容丰富，结构合理，针对性和实用性强，书中鲜活的案例有一定的可读性，有利于激发读者的学习热情，专业的点评可以有效促进教学技能的提高。

本书在内容结构上主要包括三个部分，上篇依据《小学教师专业标准》第26条：“掌握所教学科知识体系、基本思想与方法”，第31条：“掌握所教学科的课程标准和教学知识”，第42条：“发挥小学生主体性，灵活运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方式”，系统阐述了小学数学课程标准、小学数学思想方法、教学方法。中篇依据《小学教师专业标准》和《小学数学课程标准》对专业能力的要求，利用微格教学模式研究小学数学教学的引入、语言、评价等各种技能。下篇依据教育部关于改革课程教学内容的要求：“要将优秀中小学教学案例作为教师教育课程的重要内容”，编写了一线教学名师各种类型精彩课堂以及“同课异构”型的教学实录与评析。这种编排，不仅注重了教学技能的研究，还关注到了小教师师范生欠缺而又必须掌握的《课标》、数学思想、教学方法以及优秀的教学案例。

本书整体框架由杨海鹏构建，第一章~第十章由杨海鹏执笔，第十一章由薛国权执笔，全书由杨海鹏统稿。

首都师范大学姚芳教授、运城师范高等专科学校邓贵森校长、数计系苏合英主任对本书策划和建构提供了宝贵的意见和支持。运城师范高等专科学校郭红全主任、曲国峰主任也给予了支持和鼓励！本书在编写过程中引用了大量的案例，在此对案例的作者也一并表示致谢！真诚地感谢所有关心和帮助这本书编写和出版的老师 and 朋友们！

由于时间仓促，书中疏漏不妥之处在所难免，恳请广大读者不吝批评指正，以便日后加以修正，使这本书的质量得以提高。

目 录

上篇 小学数学教学基本原理

第一章 小学数学课程标准与解读

第一节 义务教育课程标准的性质与基本理念	3
第二节 义务教育数学课程目标	4
第三节 《标准（2011 年版）》的特点	9
第四节 《课程标准（2011 年版）》中的 10 个核心概念	14

第二章 小学数学思想方法

第一节 《课程标准（2011 年版）》数学思想方法解读	15
第二节 小学数学思想方法	18
第三节 数学思想方法的综合应用	38

第三章 小学数学教学方法与手段

第一节 小学数学教学方法	40
第二节 小学数学教学方法的选择与优化	52
第三节 小学数学教学手段	55

中篇 小学数学教学基本技能

第四章 小学数学教材分析技能

第一节 小学数学教材简介	69
第二节 教材分析的基本内容和方法	70

第五章 小学数学教学目标设计技能

第一节 小学数学教学目标设计的功能	83
第二节 小学数学教学目标中行为动词的解读	84
第三节 小学数学教学目标设计的依据与基本步骤	86
第四节 教学目标设计的要求	88

第六章 小学数学教学设计技能

第一节 教学设计的基本概念	92
第二节 教学设计的基本过程	95
第三节 小学数学教学方案的设计	97

第七章 小学数学课堂教学语言技能

第一节 数学教学语言的内涵与原则	116
第二节 数学教学语言的构成要素	120
第三节 数学教学语言的类型	125

第八章 小学数学课堂导入技能

第一节 导入技能的内涵	135
第二节 导入技能的功能	135
第三节 导入类型	139
第四节 导入技能应用原则	144

第九章 小学数学板书设计技能

第一节 板书技能的内涵与功能	148
第二节 板书设计的原则与基本要求	151
第三节 板书内容设计	154

第十章 小学数学学习评价技能

第一节 小学数学学习评价的内容	160
第二节 小学数学学习评价的改革	168
第三节 恰当呈现和利用评价结果	176

下篇 精彩教学实录与评析

第十一章 精彩教学实录与评析

第一节 概念课课堂实录与评析	181
第二节 复习课课堂实录与评析	195
第三节 问题解决教学	202
第四节 同课异构	213
参考文献	239

上篇 小学数学教学基本原理

第一章 小学数学课程标准与解读

在世纪之交我国设计并实施了一场具有深远影响的基础教育课程改革，我们所熟知的“教学大纲”退出教育舞台。2001年《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》（以下简称《标准（实验稿）》）颁布实施，数学课程价值、数学学习目标、数学学习过程、教师的教学以及评价等多方面的新理念、新思想扑面而来。历经十年后为什么要再次颁布《义务教育数学课程标准（2011年版）》（以下简称《标准（2011年版）》或《课程标准（2011年版）》）？小学数学课程标准主要修改了哪些方面？新版课程标准的基本理念有哪些？就课程内容而言，传统的小学数学课程内容与21世纪小学数学课程内容各包括哪些方面？本章针对小学数学新课标及专家对新课标的解读予以讨论。

第一节 义务教育课程标准的性质与基本理念

数学是研究数量关系和空间形式的科学。数学与人类发展和社会进步息息相关，随着现代信息技术的飞速发展，数学更加广泛应用于社会生产和日常生活的各个方面。数学作为对客观现象抽象概括而逐渐形成的科学语言与工具，不仅是自然科学和技术科学的基础，而且在人文科学与社会科学中发挥着越来越大的作用。特别是20世纪中叶以来，数学与计算机技术的结合直接为社会创造了价值，推动着社会生产力的发展。

数学是人类文化的重要组成部分，数学素养是现代社会每一个公民应该具备的基本素养。作为促进学生全面发展教育的重要组成部分，数学教育既要使学生掌握现代生活和学习中所需要的数学知识与技能，更要发挥数学在培养人的理性思维 and 创新能力方面不可替代的作用。

一、课程性质

义务教育阶段的数学课程是培养公民素质的基础课程，具有基础性、普及性和发展性。数学课程能使学生掌握必备的基础知识和基本技能，培养学生的抽象思维和推理能力，培养学生的创新意识和实践能力，促进学生在情感、态度与价值观等方面的发展。义务教育的数学课程能为学生未来生活、工作和学习奠定重要的基础。

二、课程基本理念

1. 数学课程应致力于实现义务教育阶段的培养目标,要面向全体学生,适应学生个性发展的需要,使得人人都能获得良好的数学教育,不同的人得到不同的发展。

2. 课程内容要反映社会的需要、数学的特点,要符合学生的认知规律。它不仅包括数学的结果,也包括数学结果的形成过程和蕴涵的数学思想方法。课程内容的选择要贴近学生的实际,有利于学生体验与理解、思考与探索。课程内容的组织要重视过程,处理好过程与结果的关系;要重视直观,处理好直观与抽象的关系;要重视直接经验,处理好直接经验与间接经验的关系。课程内容的呈现形式应注意层次性和多样性。

3. 教学活动中是师生积极参与、交往互动、共同发展的过程。有效的教学活动是学生学习与教师教的统一,学生是学习的主体,教师是学习的组织者、引导者和合作者。数学教学活动应激发学生的兴趣,调动学生的积极性,引发学生的数学思考,鼓励学生的创造性思维;要注重培养学生良好的数学学习习惯,使学生掌握恰当的数学学习方法。

学生学习应当是一个生动活泼的、主动的和富有个性的过程。除接受课堂学习外,动手实践、自主探索与合作交流同样是学习数学的重要方式。学生应当有足够的时间和空间经历观察、实验、猜测、计算、推理、验证等活动过程。

教师教学应该以学生的认知发展水平和已有的经验为基础,面向全体学生,注重启发式,因材施教。教师要发挥主导作用,处理好教师讲授与学生自主学习的关系,引导学生独立思考、主动探索、合作交流,使学生理解和掌握基本的数学知识和技能、数学思想和方法,获得基本的数学经验。

4. 学习评价的主要目的是为了全面了解学生数学学习的过程和结果,激励学生学习,改进教师教学。学习评价应建立目标多元、方法多样的评价体系。评价既要关注学生学习的结果,也要重视学习的过程;既要关注学生数学学习的水平,也要重视学生在数学活动中所表现出来的情感与态度,帮助学生认识自我、建立信心。

5. 信息技术的发展对数学教育的价值、目标、内容以及教学方式产生了很大的影响。数学课程的设计与实施应根据实际情况合理地运用现代信息技术,要注意信息技术与课程内容的整合,注重实效性。要充分考虑信息技术对数学学习内容和方式的影响,开发并向学生提供丰富的学习资源,把现代信息技术作为学生学习数学和解决问题的有力工具,有效地改进教与学的方式,使学生乐意并有可能投入到现实的、探索性的数学活动中去。

第二节 义务教育数学课程目标

这里所说的“课程目标”,是指学生通过义务教育阶段的数学课程学习应该达成的目

标，也是数学教师通过义务教育阶段的数学教学应该达成的目标。

《标准（2011年版）》对课程目标的表述是具有层次结构的，即把“课程目标”分成“总目标”、“总目标的四个具体目标方面”以及“学段目标”三个部分。“总目标”带有全局性、方向性、指导性；“总目标的四个具体方面”即知识技能、数学思考、问题解决、情感态度这四个方面，也可以成为数学课程的四个具体目标；“学段目标”分三个学段叙述，每个学段也按照知识技能、数学思考、问题解决、情感态度这四个具体目标展开。

“课程目标”的这种表述，先总体，后具体，再到学段的细节逐渐展开，希望使读者层层深入地阅读，既能够提纲挈领，又能够多角度、全面深入地理解并掌握“课程目标”。数学课程的具体目标按照知识技能、数学思考、问题解决、情感态度这四个方面展开，它们也是《课程改革纲要》中“知识与技能”“过程与方法”“情感态度与价值观”三维目标在数学课程中的具体体现。

一、义务教育数学课程的总目标

《标准（2011年版）》对数学课程的“总目标”的表述有以下三点：

- 1. 获得适应社会生活和进一步发展所必需的数学基础知识、基本技能、基本思想、基本活动经验。
- 2. 体会数学知识之间、数学与其他学科之间、数学与生活之间的联系，运用数学的思维方式进行思考，提高发现和提出问题的能力、分析和解决问题的能力。
- 3. 了解数学的价值，提高学习数学的兴趣，增强学好数学的信心，培养良好的学习习惯，具有初步的创新意识和科学态度。

总目标从以下四个方面具体阐述（见表1-1）。

表 1-1

知 识 技 能	●经历数与代数的抽象、运算与建模等过程，掌握数与代数的基础知识和基本技能。 ●经历图形的抽象、分类、性质探讨、运动、位置确定等过程，掌握图形与几何的基础知识和基本技能。 ●经历在实际问题中收集和处理数据、利用数据分析问题、获取信息的过程，掌握统计与概率的基础知识和基本技能。 ●参与综合实践活动，积累综合运用数学知识、技能和方法等解决简单问题的数学活动经验。
数 学 思 考	●建立数感、符号意识和空间观念，初步形成几何直观和运算能力，发展形象思维与抽象思维。 ●体会统计方法的意义，发展数据分析观念，感受随机现象。 ●在参与观察、实验、猜想、证明、综合实践等数学活动中，发展合情推理和演绎推理能力，清晰地表达自己的想法。 ●学会独立思考，体会数学的基本思想和思维方式。

表 1-1 续 表

问题 解 决	●初步学会从数学的角度发现问题和提出问题，综合运用数学知识解决简单的实际问题，增强应用意识，提高实践能力。 ●获得分析问题和解决问题的一些基本方法，体验解决问题方法的多样性，培养创新意识。 ●学会与他人合作交流。 ●初步形成评价与反思的意识。
情 感 态 度	●积极参与数学活动，对数学有好奇心和求知欲。 ●在数学学习过程中，体验获得成功的乐趣，锻炼克服困难的意志，建立自信心。 ●体会数学的特点，了解数学的价值。 ●养成认真勤奋、独立思考、合作交流、反思质疑等学习习惯。 ●形成坚持真理、修正错误、严谨求实的科学态度。

总目标的这四个方面，不是相互独立和割裂的，而是一个密切联系、相互交融的有机整体。在课程设计和教学活动组织中，应同时兼顾这四个方面。这些目标的整体实现，是学生受到良好数学教育的标志，它对学生的全面、持续、和谐发展有着重要的意义。数学思考、问题解决、情感态度的发展离不开知识技能的学习，知识技能的学习必须有利于其他三个目标的实现。

（一）对总目标的几点说明

为了叙述方便，我们把上述三点分别简要地概括为：获得“四基”，提高能力，培养科学态度。

1. 过去的数学课程，非常强调“双基”。双基是指经过此阶段学习，学生为适应今后进一步学习或工作所必备的最初步、最基本的数学知识和技能，包括数学的基本概念、定理、公式、法则、方法以及基本运算、推理、作图等技能。要求学生基础知识扎实，基本技能熟练。数学“双基”教学的历史贡献是值得肯定的，但是在现代信息技术突飞猛进的时代，数学课程强调的“双基”是不够的，因为，第一“双基”仅仅涉及上述三维目标中的一个目标——“知识与技能”而没有“过程与方法”和“情感态度价值观”；第二，只强调“双基”，使得教师在教学中见物不见人，“以本为本”；第三，仅有“双基”难以培养创新型人才，“双基”是培养创新型人才的基础，但创新型人才不仅是熟练掌握知识和技能，思维训练和经验积累等也十分重要。

2. 在数学教学中如何落实“四基”是一个重要但又有难度的现实问题。我们可以从以下几个方面努力。

（1）教师应切实理解数学思想方法和数学活动经验对学生数学学习的重要性。

（2）教师应该知道，数学思想方法隐含于数学知识体系中，需要体验和挖掘。

（3）教师应该理解，丰富多彩的数学活动是学生学习知识、习得技能、感悟思想的主要途径，也是积累丰富数学活动经验的必然手段。

（4）数学活动经验不是单一的操作活动，要蕴涵活跃的思维活动。

(5) 数学思想方法、数学知识、数学技能的获得应统一于积累数学活动经验的活动中。

【案例1-1】活动与“获得”和谐统一：“组合图形的面积计算”教学设计片段。

教师为每个学习小组准备一个信封，信封内装许多基本的平面图形纸片，让学生说说信封里纸片的面积怎样计算。

核心环节1：小组探索图形“组合”，积累感性的数学活动经验。

小组合作任务及分工：

- (1) 从基本图形中任意挑选两个图形进行拼摆。
- (2) 把所拼成的图形画出草图，并用阴影表示要求的图形面积。
- (3) 互相说说组合图形是怎样形成的，面积怎么求。

核心环节2：先展示再说理，积累理性的数学活动经验。

教师把学生拼出来的图形用投影仪分组展示，由学生自己介绍是由哪两个简单图形组合而成的，并有条理地说出要求阴影部分的面积需要知道哪些条件，怎样计算。

核心环节3：基于活动经验，归纳提升知识、技能和方法。

师：你能把这四个组合图形的面积计算方法分成两类吗？

生1：我把(1)(3)分为一类，它们是求两个简单图形的面积的差；把(2)(4)分为一类，它们是求两个简单图形的面积的和。

师：我们可以把像(1)(3)那样求两个简单图形的面积的差叫“去空求差”；像(2)(4)那样求两个简单图形的面积的和叫“合并求和”。

师：谁再来说说求组合图形的面积，可以分为哪几个步骤？

生2：先看这个图形是由哪几个简单图形组成的，再找出要求这几个简单图形的面积所需要的条件，最后进行计算。

【评析】“组合图形的面积计算”是学生积累数学活动经验、体验数学思想方法很好的素材。首先，该教学设计凸显了数学思想方法和数学活动经验对学生数学学习的重要性，并且使教师和学生认识到，丰富多彩的数学活动是学生学习知识、习得技能、感悟思想的主要途径，也是积累丰富数学活动经验的必然手段。因此，该片段以拼凑和解释组合图形的丰富活动为基础，使学生既经历了丰富的感性经验，也能够积累丰富的理性经验。

其次，学生积累数学活动经验的过程并不是单一的操作活动，而是蕴涵了活跃的数学思维活动。例如，让学生解释组合图形的来源，并有条理地说出求阴影部分面积的具体方法，分析归纳出“去空求差”和“合并求和”的面积求法的相关知识和技能，把复杂问题转化为熟悉问题的化归数学思想方法，拼组合图形、解释图形并叙述求面积的方法，归纳提升的数学活动过程和谐统一，融会贯通。

二、义务教育数学课程的学段目标

第一学段（1~3年级）

知识技能

1. 使学生经历从日常生活中抽象出数的过程，理解万以内数的意义，初步认识分数和小数；理解常见的量；体会四则运算的意义，掌握必要的运算技能，能准确进行运算；在具体情境中，能选择适当的单位，进行简单的估算。

2. 使学生经历从实际物体中抽象出简单几何体和平面图形的过程，了解一些简单几何体和常见的平面图形；感受平移、旋转、轴对称现象；认识物体的相对位置。掌握初步的测量、识图和画图的技能。

3. 使学生经历简单的数据收集、整理、分析的过程，了解简单的数据处理方法。

数学思考

1. 在运用数和适当的度量单位描述现实生活中的简单现象，以及对运算结果进行估计的过程中，发展数感；在从物体中抽象出几何图形、想象图形的运动和位置的过程中，发展空间观念。

2. 能对调查过程中获得的简单数据进行归类，体验数据中蕴涵的信息。

3. 在观察、操作等活动中，能提出一些简单的猜想。

4. 会独立思考问题，表达自己的想法。

问题解决

1. 能在教师的指导下，从日常生活中发现和提出简单的数学问题，并尝试解决。

2. 了解分析问题和解决问题的一些基本方法，知道同一个问题可以有不同的解决方法。

3. 体验与他人合作交流解决问题的过程。

4. 尝试回顾解决问题的过程。

情感态度

1. 对身边与数学有关的事物有好奇心，能参与数学活动。

2. 在他人的帮助下，体验数学活动中的成功感，能尝试克服困难。

3. 了解数学可以描述生活中的一些现象，感受数学与生活的密切联系。

4. 能倾听别人的意见，尝试对别人的想法提出建议，知道应该尊重客观事实。

第二学段（4~6年级）

知识技能

1. 体验从具体情境中抽象出数的过程，认识万以上的数；理解分数、小数、百分数

的意义,了解负数的意义;掌握必要的运算技能;理解估算的意义;能用方程表示简单的数量关系,能解简单的方程。

2. 探索一些图形的形状、大小和位置关系,了解一些几何体和平面图形的基本特征;体验简单图形的运动过程,能在方格纸上画出简单图形运动后的图形,了解确定物体位置的一些基本方法;掌握测量、识图和画图的基本方法。

3. 经历数据的收集、整理和分析的过程,掌握一些简单的数据处理技能;体验随机事件和事件发生的可能性。

4. 能借助计算器解决简单的应用问题。

数学思考

1. 初步形成数感和空间观念,感受符号和几何直观的作用。

2. 进一步认识到数据中蕴涵着信息,发展数据分析观念;通过实例感受简单的随机现象。

3. 在观察、实验、猜想、验证等活动中,发展合情推理能力,能进行有条理的思考,能比较清楚地表达自己的思考过程与结果。

4. 会独立思考,体会一些数学的基本思想。

问题解决

1. 尝试从日常生活中发现并提出简单的数学问题,并运用一些知识加以解决。

2. 能探索分析和解决简单问题的有效方法,了解解决问题方法的多样性。

3. 经历与他人合作交流解决问题的过程,尝试解释自己的思考过程。

4. 能回顾解决问题的过程,初步判断结果的合理性。

情感态度

1. 愿意了解社会生活中与数学相关的信息,主动参与数学学习活动。

2. 在他人的鼓励和引导下,体验克服困难、解决问题的过程,相信自己能够学好数学。

3. 在运用数学知识和方法解决问题的过程中,认识数学的价值。

4. 初步养成乐于思考、勇于质疑、言必有据等良好品质。

第三节 《标准(2011年版)》的特点

“21世纪以来国际数学教育界整体而言就已进入了后课改时期,即由积极推进改革转向了对数学课程改革的认真总结与反思”。^[1]《标准(2011年版)》充分体现了德育为先,

[1] 郑毓信主编:《课改背景下的数学教育研究》,上海:上海教育出版社,2012.8.