



云南省高等院校“十二五”规划教材
云南省高等学校教师教育联盟系列教材

小学数学教学设计

INSTRUCTIONAL DESIGN OF
MATHEMATICS IN PRIMARY SCHOOL

朱维宗 吴 骏 施红星 主编



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



云南省高等院校“十二五”规划教材
云南省高等学校教师教育联盟系列教材

小学数学教学设计

INSTRUCTIONAL DESIGN OF
MATHEMATICS IN PRIMARY SCHOOL

主 编 朱维宗 吴 骏 施红星

编 者 (以姓氏笔画为序)

朱维宗 李玉龙 严庆丽

吴 波 吴 骏 施红星

钱立凯



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书较为系统地论述了小学数学教学设计的理论和方法。全书共包括6章和附录,前6章的内容分别为:数学教学设计的概念、意义、指导思想和理论;数学教学设计的任务分析;数学教学目标的设计;数学教学整体方案设计;数学教学局部方案设计;数学教学设计的案例与分析。附录的内容分别为:主要术语说明;小学数学中易混淆的知识;人教版数学教材(2013年审定版)中的知识点分布;课堂教学观察表。

本书在编写上注重数学教学理论与数学教学实践的联系,精选案例,力争做到理论与实践的较好结合。本书可作为师范类院校小学教育本科生的教材,“课程与教学论(数学)”方向、“学科教学论(数学)”方向研究生的参考资料,也可作为高等院校教师教育方向的教学参考资料或小学教师继续教育进修用书。

图书在版编目(CIP)数据

小学数学教学设计/朱维宗,吴骏,施红星主编. —哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2016.8

ISBN 978-7-5603-6145-1

I. ①小… II. ①朱…②吴…③施… III. ①小学数学课—教学设计—高等学校—教材 IV. ①G623.502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 182468 号

策划编辑 刘培杰 张永芹

责任编辑 李广鑫

封面设计 孙茵艾

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街10号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 哈尔滨市工大节能印刷厂

开 本 787mm×960mm 1/16 印张 15 字数 260千字

版 次 2016年8月第1版 2016年8月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-6145-1

定 价 38.00元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

云南省高等学校教师教育联盟系列教材

编 委 会

主 任 蒋永文 朱华山
编 委 (以姓氏笔画为序)

马 力	王永全	尹可丽	邓忠汉	成文章
朱华山	朱嘉惠	刘建平	刘超群	那金华
孙成科	李 玲	李天凤	李劲松	杨 毅
张洪波	陆 华	陈世波	周本贞	郝南明
段利华	钱桂蓉	侯德东	高卫国	陶 仁
彭 强	蒋永文			

《小学数学教学设计》编者名单

主 编 云南师范大学 朱维宗 吴 骏
楚雄师范学院 施红星
编 者 云南师范大学 朱维宗 吴 骏 严庆丽
楚雄师范学院 施红星
普洱学院 吴 波
红河学院 李玉龙
曲靖师范学院 钱立凯

- 第1章 绪 论 施红星
第2章 数学教学设计的任务分析 吴 骏
第3章 数学教学目标的设计 朱维宗
第4章 数学教学整体方案设计 李玉龙
第5章 数学教学局部方案设计
5.1 数学教学活动设计 钱立凯
5.2 数学教学媒体的选择与设计 钱立凯
5.3 数学教学形式的设计 吴 波
5.4 数学教学设计方案的评价 吴 波
第6章 数学教学设计的案例与分析
6.1 数学概念课教学案例与分析 吴 波
6.2 数学命题课教学案例与分析 严庆丽
6.3 数学习题课教学案例与分析 严庆丽
6.4 数学复习课教学案例与分析 严庆丽
6.5 讨 论 严庆丽

附录

- 附录1 主要术语说明 严庆丽
附录2 小学数学中易混淆的知识 朱维宗
附录3 人教版数学教材(2013年审定版)中的知识点分布
王培璐 杨亚萍 黄宁静 秦桂花
附录4 课堂教学观察表 王敏雪

序 一

“小学数学教学设计”是帮助职前教师、职后教师优化数学教学设计,以提高课堂教学效果的一门课程。

《小学数学教学设计》一书由云南师范大学朱维宗教授和吴骏教授进行整体设计,楚雄师范学院施红星教授、普洱学院吴波副教授、红河学院李玉龙副教授、曲靖师范学院钱立凯副教授和云南师范大学严庆丽讲师参与编写,并在集体讨论的基础上分工合作,最后由朱维宗教授统稿。

该书整合了 2001 年以来 5 所院校开设“小学数学教学设计”课程的资源,根据数学课程与教学改革的进程,结合云南省高师院校教学实际状况,编写力求做到理论与实践相结合,既有数学教育理论的指导,又能反映丰富的数学教学实践;做到科学性与艺术性相结合,既能体现数学教学设计的科学性,又能反映数学教学设计的艺术性;做到传统与现代相结合,既能集成传统数学教学备课的方法和技巧,又充分运用了现代教育的理论和技术。

非常欣喜地看到这本书的出版,希望本书对高等院校小学教育师范生、研究生和广大小学数学教师都能有所启迪,也希望本书在实践过程中所发挥的学术力量,对中国特色的数学教学设计理论的丰富、完善助益。

吕传汉

2015 年 11 月 23 日

于贵州师范大学

序 二

本书出版的目的是作为师范院校本科小学教育专业所涉及课程的教科书,在写法上侧重于内容的系统性和规范性。作者比较客观地介绍了小学数学教学设计的相关理论、过程和方法,并辅之以丰富的教学案例。在理论和实践两个层面上都有很高的参考价值,是一本比较理想的师范学院的教材。

从本书的内容来看,一方面,作者显然具有很高的理论功底,书中的大多数观点都有明确的相关文献的支持,这些文献同时也可以作为读书进一步学习的切入点;另一方面,书中的丰富案例也说明了作者的务实态度和多年的实际教学经验。一般而言,教科书要做到“上通数学、下达课堂”并非易事,我觉得,本书的作者正在努力地实现这一目标。

我国实施数学新课程以来,多数的教学设计类的论著都比较强调教学方式的更新,甚至出现了“去数学化”的现象,忽视了对数学本质的理解。应该说,本书的作者也已经注意到了这一点,因此,通读下来,给人感觉:这是一本数学味道很浓的教学设计教材。

我很高兴这本云南省“十二五”规划教材的出版。

鲍建生

2015年11月19日

于华东师范大学数学系

序 三

“小学数学教学设计”是师范院校数学教育专业最重要的本科生和研究生课程之一,该课程既包含与数学教学设计相关的数学教育理论,也呈现数学教学的实际案例,凸显理论和实践的密切结合;既有助于职前教师(师范生和全日制研究生)为教育实习和将来的从教做好准备,也有助于在职教师提升理论素养和教学设计能力。要讲好这门课程,首先需要一本理想的教材。

与面向中学数学的教学设计类教材相比,面向小学数学的同类教材并不多。本书有如下特点:

(1)学术性。本书的三位主编为数学教育领域的知名专家,有着扎实的数学教育理论功底、宽阔的学术视野和丰富的教学经验,为本书的学术性提供了良好的保障。

(2)实用性。本书注重理论与实践相结合,涵盖小学数学的不同课型和不同学段,案例丰富,指导性强,便于学习。

(3)区域性。云南师范大学、楚雄师范学院、曲靖师范学院、红河学院、普洱学院培养的小学教育专业学生中,有相当一部分为少数民族学生,本书的撰写兼顾了少数民族的小学数学教育,一些少数民族的数学教学案例富有特色。

总之,我认为本书的出版对于西部地区、西南地区的小学数学教育有着重要的现实意义。

汪晓勤

2015年11月25日

于华东师范大学数学系

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 数学教学设计概述	1
1.1.1 数学教学设计的概念	1
1.1.2 数学教学设计的特征	2
1.1.3 研究数学教学设计的意义	2
1.2 数学教学设计的指导思想和理论	3
1.2.1 数学教育观	3
1.2.2 素质教育观	5
1.2.3 数学学习观	6
1.2.4 数学教学观	11
1.2.5 系统观	13
1.3 数学教学设计的过程	14
1.3.1 数学教学设计的要素和过程	15
1.3.2 数学教学设计的基本程序	15
本章小结	20
思考题	21
第2章 数学教学设计的任务分析*	22
2.1 数学教学内容的分析	22
2.1.1 数学教科书	22
2.1.2 数学教科书分析	23
2.2 学生情况分析	43
2.2.1 学生的学习准备情况分析	43
2.2.2 学生学习风格分析	50
本章小结	54

思考题	54
第3章 数学教学目标的设计	55
3.1 教学目标及其功能	55
3.1.1 不恰当教学目标的分析	56
3.1.2 教学目标概说	58
3.1.3 教学目标的功能	58
3.2 教学目标设计的理论与技术	60
3.2.1 教学目标的分类	60
3.2.2 良好陈述的目标的标准及呈现方式	62
3.2.3 教学目标陈述的技术和步骤	64
3.2.4 教学目标设计的步骤	69
3.3 小学教学目标设计的案例	70
3.3.1 小学教学目标设计的案例	71
3.3.2 教学目标的修改	75
3.3.3 教学目标的优化	81
本章小结	83
思考题	84
第4章 数学教学整体方案设计	85
4.1 课的划分和课的类型确定	85
4.1.1 课的划分	85
4.1.2 确定数学课的类型	87
4.2 选择数学教学模式	89
4.2.1 常用的教学模式	89
4.2.2 如何选择数学教学模式	103
4.3 数学教学过程设计	105
4.3.1 学习过程和教学过程	105
4.3.2 数学教学的顺序	108
本章小结	110
思考题	111

第5章 数学教学局部方案设计	112
5.1 数学教学活动设计	112
5.1.1 导入设计	112
5.1.2 教学情境设计	115
5.1.3 提问设计	119
5.1.4 例题设计	125
5.1.5 练习设计	130
5.1.6 讨论设计	135
5.1.7 小结设计	137
5.2 数学教学媒体的选择与设计	140
5.2.1 教学媒体的作用	141
5.2.2 教学媒体的选择	141
5.2.3 教学媒体的设计	143
5.3 数学教学形式的设计	151
5.3.1 数学教学的形式	151
5.3.2 数学教学形式的选择与组合	152
5.3.3 数学教学设计方案的编制	153
5.4 数学教学设计方案的评价	164
5.4.1 数学教学设计方案的形成性评价	164
5.4.2 数学教学设计方案的修改和调整	165
本章小结	169
思考题	170
第6章 数学教学设计的案例与分析	171
6.1 数学概念课教学案例与分析	171
6.2 数学命题课教学案例与分析	179
6.3 数学习题课教学案例与分析	183
6.4 数学复习课教学案例与分析	189
6.5 讨 论	194
本章小结	195
思考题	196

附录 197

 附录 1 主要术语说明 197

 附录 2 小学数学中易混淆的知识 200

 附录 3 人教版数学教材(2013 年审定版)中的知识点分布 211

 附录 4 课堂教学观察表 215

后 记 220

第1章 绪论

数学教学(mathematic instruction)^①是数学教师发起、维持、促进学生数学学习的所有行为方式。在实施教学前,数学教师要对教学行为进行周密的思考和安排,考虑教什么、如何教、要达到什么要求等。也就是说,教师在教学前必须对数学教学活动进行设计。

在这一章中,将介绍数学教学设计的含义,研究数学教学设计的意义、数学教学设计的指导思想,以及数学教学设计的基本过程。

1.1 数学教学设计概述

教学设计是在实施教学之前,依据学习论和教学论的原理,运用系统论的观点和方法,对教学的各个环节进行统筹规划和安排,并为学生学习创设最优环境的准备过程。下面简要论述数学教学设计的含义和研究数学教学设计的意义。

1.1.1 数学教学设计的概念

“设计”(design)在《辞海》中的解释为:“预先的策略规划(制定方案、图样等)。”教学设计是为了达到教学目标,使学生身心都得到发展而在教学前进行的设计和规划。“数学教学设计”是以数学学习论、数学课程论、数学教学论为理论基础,运用系统方法^②来分析数学教学问题,确定数学教学目标,设计数学教学问题的策略方案、试行方案、评价试行结果和修改方案的过程。

^① 英语中与“教学”相对应的两个单词是 teaching 和 instruction,一般认为,teaching 是指教师的教学行为,可以译为“教”,主要包括呈现教学内容,引出学生的积极反应和提供反馈与纠正等教师的行为。而 instruction 一般译为“教学”,其含义比“teaching”广得多,包括教师的课前准备、课堂对学生实施教学和对教学效果测量、诊断、补救以及修改教学计划。

^② 系统方法(system method):是按照事物本身的系统性把对象放在系统中进行研究的一种方法,它从系统论的观点出发,坚持从整体与环境之间,整体与要素之间,要素与要素之间的相互联系、相互作用、相互制约的关系去考察、研究对象,以最优化的方法解决问题。



张奠宙先生认为,数学有三种形态:原始形态、学术形态和教育形态。原始形态,是指数学家发现数学真理、证明数学命题时所进行的繁复曲折的数学思考,它具有后人仿效的历史价值。学术形态,是指数学家在发表论文时采用的形态:形式化,严密地演绎,逻辑地推理,它呈现简洁的、冰冷的形式美丽,却把原始的、火热的思想淹没在形式的海洋里。教育形态,是指通过教师的努力,启发学生高效率地进行火热的思考,使人类千年积累的数学知识体系易于接受。数学的教育形态所对应的是学科教学的内容。数学教学设计就是要在数学学术形态和数学自然形态之间构建起既能反映数学本质又适宜学生学习的数学教育形态,就是要在数学的自然形态和学术形态之间架一座桥梁,这座桥梁就是数学的教育形态。

数学教学设计的本质就是设计好数学的教育形态,教学设计的过程实际上就是构建数学教育形态的过程。而数学课本上的知识是冰冷的,教师的作用就是使这些冰冷的知识热起来。

教学设计可以是:一个学段,一个学年,一个学期,一个单元,一个课时。而一个课时是最基本、最重要的,在这门课里将着重讨论课时教学设计的方法和策略。

1.1.2 数学教学设计的特征

由于数学教学主要解决“教什么”“怎么教”“达到什么效果”这三个基本问题。因此,数学教学设计的特征可做如下理解:

第一,数学教学设计是把数学教学原理转换成教学材料和教学活动的技能,遵循数学教学过程的基本规律,选择设计教学目标,解决“教什么”的问题。

第二,数学教学设计以计划和布局安排的形式,对怎样达到教学目标进行创造性的决策,解决“怎么教”的问题。

第三,数学教学设计以系统论的原理为指导,把教学过程的各要素看成一个系统,分析教学问题和需要,确立解决问题的程序纲要,使数学教学效果最优化,以解决“达到什么效果”的问题。

第四,数学教学设计是促进数学学习者提高兴趣、技能和获得知识的技术过程。数学教学设计与教育技术密切相关,其功能在于运用系统方法设计教学过程,使之成为一种具有操作性的程序。

1.1.3 研究数学教学设计的意义

研究数学教学设计的意义具体体现在以下几个方面:

第一,数学教学设计有助于数学教学科学化。数学教学设计是将数学教学活

动的设计建立在科学的基础上,以数学学习论、数学教学论等理论为依据,指导数学教学设计,把数学教学理论转化为数学教学技能,使数学教学走上科学化的轨道^①。

第二,数学教学设计有助于提高数学教学现代化。数学教学设计是一项现代数学教学技能,它在现代教育理论指导下,运用现代科学方法和现代科学技术,包括多媒体信息技术,对数学教学活动进行设计,使数学教学逐步实现现代化。

第三,数学教学设计有助于提高数学教学质量。数学教学设计能够构建数学教学过程的最优化的教学结构,使数学教学系统达到最佳状态。

1.2 数学教学设计的指导思想和理论

数学教学设计的指导思想和理论主要包含以下几个方面:数学教育观、素质教育观、数学学习观、数学教学观和系统观。

1.2.1 数学教育观

一般来说数学教育观主要包括数学观和数学教学观。教师的数学观、数学教学观从根本上决定了教师的教育价值取向。下面先论述数学观及其现代发展,然后再论述数学教育观及其发展。

1.2.1.1 数学观及其发展

数学观是人们对数学本质、规律和活动各种认识的总和^②。数学观是在一定的历史条件下形成和演化的,与数学知识发展水平有密切的联系,反映了特定时期人们对数学性质和特征的见解。

数学是从数数、测量、天文计算、器皿制作等人们生活的实际需要中发展起来的。数学成为一门有组织的、独立的、理性的学科以后,便逐渐从数学的内部,通过演绎的方式产生问题并开展研究,只要满足系统内部的无矛盾性,就可以从一组公理出发来构建一个数学系统。

中小学所涉及的数学大多数是17世纪以前的内容,主要以算术、代数、几何和三角为主,一般也称为经典数学(古典数学),以古希腊传统数学为代表。古希腊数

① 奚定华. 数学教学设计[M]. 上海:华东师范大学出版社,2001:3.

② 曹一鸣,张生春. 数学教学论[M]. 北京:北京师范大学出版社,2010:10.



学是从公理系统出发,用逻辑方法演绎出来的知识体系。柏拉图(Plato,约前427年—前347年)的数学观对整个数学发展影响深远,他认为数学的概念不依赖于经验,而自有其实在性。在古希腊社会中,数学是哲学家所追求真理总体的一部分,因而必须是演绎性的^①。

17世纪,微积分和解析几何的创立标志着数学由常量数学时期进入了变量数学时期。微积分的建立成了研究数、形及运动变化的强有力工具。数学经过2000多年的发展,近年来发生了前所未有的巨大变化,数学研究的范围比我们看见的和摸得着的经验世界远远宏大^②。从19世纪以来,人们倾向于把数学分成专门的分支,每一个分支局限于从给定的一套公理(如果有的话)、定理发展出一套体系使得许多数学家只在狭小的范围内从事研究,他们当中有些人对于别的分支知之甚少,对于数学全貌则如“盲人摸象”,莫衷一是。这种过于专门化的倾向,对于数学科学的健康发展是十分有害的^③。19世纪中叶以来,随着非欧几何和非交换代数的诞生,以及一系列具有革命性意义的数学知识的发展,人们关于数学的基本观念、数学基础的本质和数学知识的性质的认识开始发生许多转变。现代数学的发展在各个分支领域出现了前所未有的内在统一性^④。

今天,人们已经把计算、理论、实验作为三种重要的科学研究方法。计算机成为数学家的实验室,数学实验已成为大学生的必修课。根据张奠宙、宋乃庆等教授的研究,目前数学观出现了以下的变化:①公理化、形式演绎仍是数学的特征之一;②数学在计算机技术支持下注重应用;③数学不等于逻辑,要做“好”数学^⑤。

因此,在进行教学设计时要重点考虑用什么样的数学观进行指导。正确的数学观对数学教学设计是十分必要的。

1.2.1.2 数学教学观及其发展

一般认为,数学教学观有两大主流:一种源于古希腊数学及其精神的人文主义教育观;另一种则主要源于现代数学、经验主义、实用主义的科学主义教育观^⑥。前者重数学的心智训练,后者重传授“实用知识”。如何处理好数学的学科体系与儿

① 克莱因.古今数学思想:第一册[M].上海:上海科学技术出版社,2003:33.

② 胡作玄.数学是什么[M].北京:北京大学出版社,2008:3.

③ 张恭庆.数学的有机统一是数学科学固有的特点[J].高等数学研究,2001(3):7-8.

④ 曹一鸣,张生春.数学教学论[M].北京:北京师范大学出版社,2010:12.

⑤ 张奠宙,宋乃庆.数学教育概论[M].北京:高等教育出版社,2004:141.

⑥ 曹一鸣,张生春.数学教学论[M].北京:北京师范大学出版社,2010:13.



童心理发展规律的问题,一直是数学课程改革争论的焦点。

数学教育对提高公民科学文化素养、培养理性精神、形成完美人格具有重要的作用。当代数学教学观可以从以下几个方面理解:①数学具有工具性、实用性的显性价值与文化等隐性价值;②数学教育成为连接“科学”与“人文”教育的桥梁;③数学教育价值的多元化、综合化成为追求的目标。

21 世纪的数学教育的终极目标是实施素质教育,为实现这一目标,数学教学设计应把着力点放在人的培养上,强调从自身的体验和感悟出发,激发学生喜爱数学、学好数学并善用数学的思想、方法去探索自然和人类心灵两大世界,充分实现数学教育中的科学价值和文化价值。

下面论述素质教育观,这是进行数学教学设计必备的数学教学观。

1.2.2 素质教育观

素质教育观主要包括以下几个方面:

1. 全面发展的教育目的观

全面发展的教育目的观,要求课堂教学不仅要学习数学基础知识,训练数学基本技能,发展数学基本思想,形成数学活动经验,培养数学认知能力,而且还要渗透思想品德教育,注重学生健全人格的形成和发展,并在学会认知的同时,学会做事,学会共同生活,学会生存和发展。

2. 面向全体学生观

面向全体学生观就是要求尊重每一个学生,发展每一个学生,不能放弃任何一个学生,不能歧视任何一个学生。在课堂教学中,要面向全体学生,为每一个学生的发展创造条件。让优秀生不断出现,并且加快发展,达到个人发展的较好水平。让后进生也能跟上,并且在原有的基础上有较大的提高,达到个人发展的较好水平。

3. 面向未来的人才观

面向未来的人才观是指培养未来社会所需要的人才,以德育为核心,以培养创新精神和实践能力为重点,树立科学的世界观和人生观。培养学生科学精神和创新思维习惯,培养学生搜集处理信息的能力和获取新知识的能力,以及分析和解决问题的能力、语言文字表达能力、动手实践能力、团结协作和社会活动的的能力。

4. 学生主体的发展观

素质是人的品格特征的生存内涵,教育只有通过内化才能转化为学生个体的