

高 等 学 校

小 学 教 育

专 业 教 材

小学数学教学概论

主编 金成梁

南京大学出版社

高等学校小学教育专业教材

小学数学教学概论

主 编	金成梁		
副主编	周全英	张受觉	
编 写	刘明祥	张德勤	张兴朝
	于国海	刘久成	邓友祥
	王士祥		

南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学数学教学概论/金成梁主编. —南京:南京大学出版社,2001.9

高等学校小学教育专业教材

ISBN 7-305-03752-4

I. 小... II. 金... III. 小学—数学课—教学理论
—高等学校—教材 IV. G623.502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 068056 号

丛 书 名 高等学校小学教育专业教材

书 名 小学数学教学概论

主 编 金成梁

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093

电 话 025-3596923 025-3592317 传真 025-3303347

网 址 <http://www.njupress.com>

电子函件 nupress1@publicl.ptt.js.cn

经 销 全国新华书店

印 刷 华东有色地质勘查局研究所印刷厂

开 本 850 × 1168 1/32 印 张 18.125 字 数 455 千

版 次 2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月第 1 次印刷

印 数 1 — 4000

标准书号 ISBN 7-305-03752-4/0 · 269

定 价 22.00 元

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

高等学校小学教育专业教材

编写委员会名单

主任委员	周德藩				
副主任委员	朱小蔓	邱坤荣	杨九俊	朱嘉耀	王伦元
	李吉林	鞠 勤	刘明远		
委 员	(以姓氏笔画为序)				
	丁 帆	丁柏銓	马景仑	王铁军	许 结
	师书恩	朱永新	华国栋	汪介之	陈书录
	陈敬朴	吴仁林	吴顺唐	何永康	李庆明
	李复兴	李敏敏	单 璁	金成梁	周明儒
	周建忠	郁炳隆	林德宏	赵炳生	俞 瑾
	姚文放	姚烺强	胡治华	郭亨杰	殷剑兴
	唐忠明	唐厚元	葛 军	辜伟节	彭坤明
	詹佑邦	缪建东	缪銓生	谭锡林	樊和平

前 言

培养具有较高学历的小学教师是江苏社会主义现代化建设和基础教育事业发展的迫切需要,也是我国师范教育改革的必然趋势。1984年,江苏省南通师范学校在全国率先进行培养专科程度小学教师的五年制师范教育试验;1998年,通过联合办学形式,组建南京师范大学晓庄学院,在全国率先进行培养本科程度小学教师的试验,使江苏省较早启动了以高学历、高素质为基本特征的“跨世纪园丁工程”。10多年来,试验院校为基础教育输送了一大批新型小学教师,提升了小学教师的学历结构,提高了小学教育教学质量,受到了教育行政部门和用人单位的普遍欢迎。但自试验以来,江苏省乃至全国还没有一套专为培养本专科程度小学教师而编写的小学教育专业教材,这不能不说是一种缺憾。

1997年6月,江苏省教委根据原国家教委师范教育司《大学专科程度小学教师培养课程方案(试行)》的基本精神,组织制订并印发了《江苏省五年制师范课程与学习手册》,对培养专科程度小学教师的目标、规格、课程体系作了明确规定,对各专业所开设课程的目标、内容和要求作了具体说明。1999年6月,又对《江苏省五年制师范课程与学习手册》中小学教育专业课程方案进行了修订,正式颁布了《江苏省五年制师范小学教育专业课程方案(试行)》(以下简称《方案》),标志着江苏省培养专科程度小学教师的五年制师范教学内容和课程体系的确立。“九五”期间,原国家

教委师范司组织成立了“面向 21 世纪本专科学历小学教师专业建设”课题组,江苏省教委和南京师范大学承担了其中一系列的子课题研究任务,编写教材纳入了课题组的预期研究成果,这为教材建设提供了理论和实践上的准备。为了着力解决培养本专科学历小学教师学校教材紧缺的燃眉之急,进一步规范和完善教学管理,切实保证教学质量,江苏省教委组织编写了这套高等学校小学教育专业教材。

这套教材以全面贯彻党的教育方针,全面提高教育质量为宗旨,以教育要“面向现代化、面向世界、面向未来”为指针,以《方案》为依据,体现素质教育思想和改革创新精神,体现大学文化程度和为小学教育服务的内在要求,遵循小学教师成长的规律和学科教学特点,加强通识教育,注重文理渗透,强化职业能力培养,合理安排教材结构,科学构建教材体系。在教材编写过程中,充分汲取了省内外试验院校的教学经验,并注意借鉴国际师范教育教学改革的先进成果,在确保科学性的前提下,进一步突出教材内容的时代性、针对性和系统性,坚持师范性和学术性统一,基础性和发展性并重,使教材体系更加符合培养面向 21 世纪本专科学历小学教师的需要。

全套教材按照“整体规划、分步实施、逐步到位”的教材建设目标进行编写。第一批主要编写《方案》中规定的学科专业必修课、教育专业必修课和部分选修课的教材,共计 38 本。

学科专业课教材有:《文学理论》、《中国古代文学》、《中国现当代文学》、《外国文学》、《汉语》、《写作》、《普通逻辑概要》、《儿童文学》、《人文社会科学基础》、《高等代数》、《数学分析》、《空间解析几何》、《概率与统计》、《算术基本理论与数论初步》、《微机辅助教学软件设计》、《普通物理》、《现代科技概论》等 17 本。

教育专业课教材有:《教育基本原理》、《教育技术教程》、《教育技艺原理与训练》、《教育科研方法》、《儿童心理学》、《班级管理

理》、《小学语文教材概说》、《小学数学教材概说》、《小学语文教学概论》、《小学数学教学概论》等10本。

选修课(必选)教材有:《大学语文》、《高等数学》、《中国文化概说》、《教育思想史》、《素质教育论》、《教育现代化》、《家庭社区教育》、《教育伦理学》、《现代教育思潮》、《小学教育个案研究》、《小学教育比较研究》等11本。

本套教材由国内学养深厚的知名专家学者担任主编,一大批具有丰富教学经验和较高学术水平的学科带头人集体参与编写,确保了教材质量。

本套教材适用于培养大学本、专科学历小学教师的全日制学校,也可以作为在职小学教师本专科学历进修、继续教育和自学考试的指定教学用书。

培养本专科学历小学教师是一项面向未来的探索,小学教育专业建设尤其是教材建设尚处在起步阶段。由于缺乏经验,加上编写时间仓促,难免存在一些不足之处,各地在具体使用过程中有什么问题或建议,请及时与江苏省教委师范教育处联系,以便修订完善。

高等学校小学教育专业

教材编写委员会

2001年9月

目 录

第一章 小学数学学习	(1)
1.1 数学学习概述	(1)
1.2 数学知识的学习过程	(10)
1.3 数学技能的学习过程	(21)
1.4 数学问题解决的学习过程	(26)
1.5 数学学习的原则和方法	(36)
1.6 数学学习的非认知因素和环境因素	(58)
第二章 小学生数学思维的发展	(76)
2.1 思维和数学思维	(76)
2.2 数学思维的基本形式	(79)
2.3 数学思维的智力品质	(92)
2.4 小学生数学思维发展的基本特点	(103)
第三章 小学数学教学方法	(108)
3.1 教学方法概述	(108)
3.2 小学数学教学的基本方法	(111)
3.3 小学数学教学方法的选择与配合	(121)
3.4 小学数学教法改革的趋势	(123)
3.5 小学数学教学手段和教育技术	(127)
第四章 小学数学课堂教学	(137)
4.1 小学数学课堂教学的课型和结构	(137)

4.2	备课和说课	(150)
4.3	上课	(157)
4.4	练习设计和作业处理	(165)
第五章	小学数学概念教学	(173)
5.1	概念教学的意义	(173)
5.2	小学数学概念教学的内容和要求	(176)
5.3	概念的获得	(179)
5.4	概念的巩固	(185)
5.5	概念教学中应注意的问题	(190)
第六章	数与计算的教学	(196)
6.1	数与计算教学的意义、内容和要求	(196)
6.2	数概念的教学	(200)
6.3	计算教学	(211)
第七章	应用题教学	(227)
7.1	应用题教学的意义、内容和要求	(227)
7.2	小学生学习应用题的心理特点	(230)
7.3	简单应用题的教学	(232)
7.4	复合应用题的教学	(237)
7.5	分数应用题的教学	(245)
7.6	在应用题教学中培养学生的思维能力	(251)
第八章	代数初步知识的教学	(258)
8.1	代数初步知识教学的意义与内容	(259)
8.2	用字母表示数与简易方程的教学	(263)
8.3	列方程解应用题的教学	(270)
8.4	比和比例的教学	(276)
第九章	几何初步知识的教学	(284)
9.1	小学数学中教学几何初步知识的意义和内容 ...	(284)
9.2	平面图形认识的教学	(294)

9.3	周长和面积的教学	(311)
9.4	立体图形认识的教学	(326)
9.5	表面积和体(容)积的教学	(333)
第十章	量与计量的教学	(341)
10.1	量与计量教学的意义、内容 and 要求	(341)
10.2	计量单位认识的教学	(345)
10.3	名数及其改写和计算的教学	(351)
第十一章	统计初步知识的教学	(355)
11.1	统计初步知识教学的意义、内容 and 要求	(355)
11.2	平均数的教学	(360)
11.3	数据整理和统计图表的教学	(362)
第十二章	小学生数学能力的培养	(374)
12.1	数学能力概述	(374)
12.2	能力培养的意义	(378)
12.3	计算能力的培养	(380)
12.4	初步的逻辑思维能力的培养	(393)
12.5	空间观念的培养	(407)
12.6	创造性思维能力的培养	(415)
12.7	解决简单实际问题能力的培养	(425)
第十三章	小学数学活动课与思考题的教学	(437)
13.1	活动课的意义和作用	(437)
13.2	活动课的特点及其和学科课程的关系	(439)
13.3	活动课的目标、内容和形式	(444)
13.4	小学数学活动课的实施	(451)
13.5	小学数学活动课的管理	(456)
13.6	小学数学思考题教学	(458)
13.7	小学数学思考题研究	(463)
第十四章	小学数学教学评价	(487)

14.1	数学教学评价概述	(487)
14.2	小学数学课堂教学的评价	(494)
14.3	小学数学活动课教学的评价	(501)
14.4	小学生数学学习成绩的评价	(504)
第十五章	小学数学教学研究初步	(525)
15.1	小学数学教学研究的意义	(525)
15.2	小学数学教学研究的基本方法	(527)
15.3	小学数学教学研究的一般步骤	(534)
15.4	小学数学教学论文的撰写	(537)
第十六章	小学数学教师的素质	(543)
16.1	素质教育与教师素质	(543)
16.2	小学数学教师的基本功	(550)
16.3	教师素质的提高	(562)
后 记		(566)

第一章 小学数学学习

研究数学学习离不开理论指导。现代美国认知心理学家运用现代科技研究人的学习活动,提出了新的学习理论,在世界范围内产生了极大的影响。其代表人物及理论有:布鲁纳的认知发现理论、奥苏伯尔的认知同化理论和加涅的认知指导理论。他们的理论各具特色,又有许多共同之处——他们都把人的学习看作是一个复杂的信息加工系统,认为刺激和反应不是直接相对应的,而是需要经过一连串心理转换活动。他们都反对机械学习和注入式教学,主张发展学生的认知结构,培养学生的迁移能力。他们都特别重视学习理论与教学理论的联系,把自己的学习理论引进教学领域,着眼于教学实际,对教学理论和实践做出了重要贡献。

本章以认知学习理论为指导,探讨小学数学学习的过程,小学数学学习的原则和方法,以及小学数学学习的非认知因素和环境因素。

1.1 数学学习概述

一、学习与数学学习

1. 什么是学习

我国传统的观点认为“学习”是“学”与“习”两方面的结合。

前者重在学与思——感知与理解,后者重在习与行——巩固与应用。现代心理学家一般认为,学习是指由于知识、经验的获得而引起的行为的相对持久的变化。这就是说,首先,学习要能引起行为的变化。其次,并非所有的行为变化都是学习,只有在积累知识、经验基础上的行为变化才是学习。而且,习得的行为变化必须能相对持久保持。

2. 学生学习的特点

一般的人类学习和学生的学习是不完全相同的。学生学习有以下几个特点:

(1) 学生学习是获得人类现成的知识

学生的学习以掌握间接经验为主,而这种经验是前人早已发现并经实践检验的真理。在这一过程中,虽然也需要通过一定的实践活动去获得一些直接经验,但这种实践服从于一定的学习目的,是验证性、练习性的。学生没有必要也不可能去重复前人的发现过程,只能是一种再发现。并且这种再发现是由专家将人类漫长、曲折的发现过程经教学法加工,剪接成学生通过一定努力能顺利到达的一条“捷径”,这不仅大大缩短了发现的过程,而且大大降低了发现的难度。

(2) 学生的学习是从掌握理论开始的

学生的学习过程是一个“理论——实践——理论”的过程。学生首先从掌握理论开始,然后在此基础上进行一系列的练习、操作等实践活动,逐步把所学的理论内化成自己的知识财富。这与一般人类的认识过程“实践——理论——实践”是不同的。

(3) 学生的学习是在教师指导下,依据课程和教材进行的

由于人类的学习没有专门的人给予帮助和指导,一般在尝试错误中进行,因此要经历漫长的过程。但学生的学习,不仅学习内容经过了教学法的加工,而且学习过程有教师作出专门的设计和指示。教师依据教学大纲和教材,依据学生的心理发展规律和认

知特点,引导学生克服种种困难,避免反复探索的曲折道路,保证在短时间内收到较好的效果。

(4) 学生学习的主要目的是为今后的学习、劳动奠定基础

学习的目的不在于直接创造社会价值,而是为进一步学习和参加生产劳动奠定基础。为此,必须使学生接受系统的基础知识学习和基本技能训练。同时使学生受到思想品德教育,以适应社会发展对公民的文化素质要求。

3. 什么是数学学习

“数学学习是根据数学教学计划,目的要求进行的,由于获得数学知识和经验而引起的比较持久的行为变化。”(曹才翰、蔡金法著《数学教育学概论》第27页)

数学学习是极其复杂的心理活动,它不仅是一个认识过程,而且交织着情感过程、意志过程以及个性心理特征等。一方面,除了原有的数学认知结构外,学生现有的思维水平与学习能力,无疑对数学学习起着直接的作用,影响着数学知识与技能的掌握。另一方面,学生的情感、意志、动机、兴趣、个性品质等也都对数学学习起着推动、增强、坚持、调节控制等作用。于是学生在学习数学时,要受到自身的认知因素与非认知因素的重要影响。同时,数学学习又促进认知因素与非认知因素的发展。

4. 数学学习的特点

数学学习不仅具有学习的一般特点,还有其自身的特点。

(1) 数学学习中的“再发现”比其他学科难

由于数学教材经过了教学法加工,总是以尽可能完美的形式表现出来,这种形式在一定程度上颠倒了数学的实际发现过程。因此,学生在数学学习过程中的再发现就比较困难。另一方面数学教材通常是用演绎的方法把概念、公式、法则等互相联合起来的一个统一体。因此,学习数学知识基本上是在演绎体系下展开的,这就要求学生有比较强的逻辑推理能力。

教学中教师应为学生创设问题情景,以展现数学本身的发生发展过程。

(2) 数学学习需要较强的抽象概括能力

数学研究的是现实世界的数量关系和空间形式,具有高度的抽象性和概括性。特别是使用了高度概括的数学语言,这就要求具有较强的抽象概括能力。否则学生在数学学习中容易造成表面的、形式的理解,表现出形式与内容、具体与抽象、感性与理性的脱节。

(3) 数学学习更多的是数学思维活动的学习

数学学习不仅是数学知识的学习,更多的是数学思维活动的学习。学生在数学学习过程中碰到障碍或困难,往往是数学思维活动发生障碍和困难。这时,教师的指导不能单纯地教给学生数学结论,应该“点拨”和“引导”学生思维。使之不但掌握数学结论,而且了解结论背后的丰富事实,从而对数学概念、法则、公式等数学结论的发生发展有充分的认识。

根据这一特点,教师必须了解学生的思维特点,以及思维活动中可能会遇到的障碍和困难,以便及时地“点拨”和“引导”学生的思维。

5. 小学数学学习及其特点

小学数学学习是在教师指导下,根据小学数学教学计划所进行的,由于获得数学知识经验而引起的比较持久的行为变化过程。它是一个有目的、有计划、有组织、有步骤的获得数学知识、掌握数学技能、形成数学问题解决能力、发展个性品质的过程。

小学数学学习具有一般学生学习和数学学习的特点,只是由于小学生的知识和能力水平都比较低,思维的特点是以形象思维为主。因此,数学学习中的“再发现”对他们更困难,教师在指导和点拨学生的思维活动时要更具体、细致,培养和训练学生的能力时要注意落到实处。

二、数学学习的分类

对数学学习进行分类,能够揭示不同类型的学习的规律,便于搞清影响学习的因素,并揭示出该类学习的心理过程。

小学数学学习,按学习的深度划分,可以分为机械学习和有意义的学习;按学习的方式划分,可以分为接受学习和发现学习。

1. 机械学习与有意义的学习

机械学习是指学生并未理解所学的知识,而仅仅记住了某些词句的组合。如:符号“ $\times$ ”,小学生就知道这是乘法运算符号,也会背出“二三得六”的口诀,但对于“ 3×2 ”的真正意义却不十分清楚。

有意义的学习指学生理解由符号或词句所代表的新知识的实际内容,即新知识与学生头脑中已有的知识建立了非人为(非任意的)和实质性(非字面)的联系。如:关于“ 2×3 ”,学生不仅知道结果等于6,而且知道这是3个2连加,符号“ $\times$ ”表示求相同加数和的运算。

小学数学学习基本上应该是有意义的学习。但机械学习就像机械识记一样不可避免,有时甚至是必要的。因为小学生年龄小,知识经验少,寻求新知识与原有的认知结构的结合点较困难。他们在学习中对很多材料最初只能建立非实质性的人为联系,只能是一知半解,只有在以后不断增长知识经验的过程中,才能逐步深化对学过的材料的理解。

2. 接受学习与发现学习

接受学习指学习的全部内容是以定论的形式呈现给学生,即把问题的条件、结论以及推导过程等都叙述清楚,让学生将所学的新知识与旧知识有机结合起来,融为一体。以这种方式获得的知识容易贮存,而且过程较科学,程式较稳定,时间较经济。这是小学数学学习的主要方式。

发现学习的主要特征是不把学习的主要内容以定论的形式提供给学生,呈现给学生的不是现成的结论。结论要让学生自己去独立发现,然后内化。这些经过自己发现而组织到认知结构中去材料最容易保持,所以发现学习对于激发内部动机、掌握学习方法和培养创造精神都是有益的。不过发现学习,一般都是在教师指导下进行的,是指导下发现学习。

3. 两种划分的关系

有意义学习和机械学习、发现学习和接受学习是划分学习的两个维度。这两个维度之间存在着交叉,即接受学习可以是机械学习也可以是有意义学习,发现学习可以是机械学习也可以是有意义学习。例如:在并不真正懂得分数概念的情况下,学生依然可能在多次观察例举后“发现”分数的运算法则,并熟练地进行分数运算,这就不是真正的有意义的发现。

小学数学学习,因为是在教师的指导下,在班级授课制这一教学组织形式下接受前人已发现的知识。所以,应该以有意义的接受学习作为主要的学习方法,辅之以有意义的指导发现学习。

如果按照学习的内容划分,小学数学学习可以分为数学知识的学习、数学技能的学习和数学问题解决的学习,我们将在后面的三节(1.2~1.4)中对这三方面内容分别进行具体研究。

三、数学学习的一般过程

1. 认知结构

感知到的信息在人脑中转移、简化、储存、恢复和运用的全过程,就是认知。在认知活动中,输入的信息被加工和改造,人脑中的知识便按照各人的理解深度和广度,结合自己的认知特点,形成了一个具有内部规律的整体结构,这就是认知结构。

2. 数学认知结构