

小学数学教学研究



汪刘生 郭要红 主编

安徽大学出版社

XIAOXUE SHUXUE JIAOXUE YANJIU



小学数学教学研究

汪刘生 郭要红 主编

安徽大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学数学教学研究/汪刘生,郭要红主编. - 合肥:
安徽大学出版社,1997.5(2001.3重印)
ISBN 7-81052-097-0

I.小… II.①汪… ②郭… III.小学-数学课-
教学研究-高等教育-自学考试-教材
IV.G623.502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 12767 号

小学数学教学研究

汪刘生 郭要红 主编

出版发行	安徽大学出版社	印刷	中国科技大学印刷厂
	(合肥市肥西路3号 邮编 230039)	开本	850×1168 1/32
联系电话	总编室 0551-5107719	印张	8.125
	发行部 0551-5107784	字数	204千
电子信箱	ahdxchps@mail.hf.ah.cn	版次	1997年5月第1版
责任编辑	李虹	印次	2001年3月第2次印刷
封面设计	孟献辉		

ISBN 7-81052-097-0/O·5

定价 11.20 元

如有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换

前 言

数学是研究现实世界的数量关系和空间形式的科学,是学习现代化科学技术必备的基础和工具。随着科学技术和数学本身的发展,数学的应用越来越广泛,不论是日常生活,还是生产建设,抑或科学研究,都要用到数学。著名数学家华罗庚先生曾说过:“宇宙之大,粒子之微,火箭之速,日用之繁,无处不用数学。”学习和掌握一定的数学基础知识和基本技能,是我国公民应该具备的文化素养之一。

小学数学是我国义务教育的一门重要课程。从小给学生打好坚实的数学基础,培养学生学习数学的兴趣,养成学生良好的学习习惯,发展学生思维能力,这不仅对于小学生升入中学进一步学习数学、物理、化学等学科打下良好基础,而且对于贯彻德、智、体等方面全面发展的教育方针,培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民,提高整个中华民族的文化素质,都具有十分重要的意义。

小学数学教学研究的对象是小学数学教学的特点和规律。故需要以辩证唯物主义观点作为指导思想,综合运用教育学、教学论、教育心理学、逻辑学等有关学科的基本原理,研究和解决小学数学教学中的教与学、传授知识与发展能力、教学与教育、共同要求与因材施教等实际问题。通过本课程的学习,使自考者达到具有较强的从事小学数学教学的能力和小学数学教学的研究能力。

小学数学教学研究对于提高教师的教学水平,提高小学数学

教学质量,具有十分重要的意义。

首先,本课程能帮助教师提高理论素养,培养教师解决小学数学教学中实际问题的能力。

小学数学教学是有规律的,教师唯有按照规律教学,才能提高教学质量,通过学习《小学数学教学研究》,能提高教师理论素养,深化教师对小学数学教学规律的认识,从而提高解决小学数学教学中实际问题的能力。

其次,本课程能帮助教师了解各种教法的特点,提高选择和运用教法的能力。

小学数学教学研究,根据教学论的一般原理,结合小学数学教材和学生认知特点,介绍了各种教学方法,并指出了各种教学方法的适用范围和局限性。这就能使教师逐步认识到教无定法、教有定规、贵在得法的教学思想,有利于教师因人而异,因材施教,因时而异,灵活地选择和运用教学方法,提高教学效率。

再次,本课程能够帮助教师了解教材的结构体系,提高分析和处理教材的能力。

小学数学教学研究从纵向和横向分析了小学数学的教学内容,并阐明了诸内容的内在联系;同时,对有关教学内容的重点、难点也进行了分析,对有关教材的编写原则也进行了阐述。这样,便于教师把握整个教材的结构体系,利于教师领会教材的编写意图,从而提高驾驭教材的能力,有益于提高教学质量。

同时,本课程有助于教师了解和掌握小学数学教学的诸环节、原则和教学过程的规律,达到提高小学数学教学质量的目的。

学习本课程,首先要提高学习的自觉性。

学习任何一门课程,要想卓有成效,就必须提高学习的自觉性。自考者要在唯物辩证法、教学论、教育心理学等理论指导下认真研究、探索小学数学教学过程的规律、原则,刻意探讨如何激发学生学习数学的积极性和主动性,如何发展学生的思维能力等等。

这就需要自考者要加强自学,积极思考,认真探讨,提高学习的积极性和主动性。

其次,在学习本课程中要重视理论联系实际。

自考者要经常阅读有关小学数学教学的专著、论文、实验报告,要刻意了解国内外小学数学教学改革的动态,以便吸收最新的小学数学教学改革的信息。学习理论是为了应用,要联系小学数学教学实际来进一步理解和掌握理论,在小学教学实际中掌握小学数学教学的一般原理和规律,提高小学数学教学能力和研究能力。

第三,学习本课程要加强横向渗透,注意学习相关学科的知识。

学习《小学数学教学研究》,必然要综合地运用有关学科的基本原理,特别是教学论、教育心理学、数学、逻辑学等学科的知识和方法,会有很大的启示,有助于思考并解决小学数学教学中的问题,有助于改进教学,提高教学质量,故自考者要加强横向渗透,注意学习相关学科的知识。

最后,在学习本课程的同时,还要自觉地进行小学数学教学研究。

编者

一九九七年五月

目 次

前言	1
第一章 小学数学教学目的	1
第一节 确定小学数学教学目的的依据	1
第二节 小学数学教学目的	6
第三节 小学数学教学目的的演变	18
第二章 小学数学教材	22
第一节 小学数学教材内容的选择	22
第二节 小学数学教材内容的编排	27
第三节 小学数学教材内容的分析	34
第四节 我国小学数学教材演变简史	37
第五节 外国小学数学教材改革的简况和趋势	41
第三章 小学数学学习过程的心理分析	48
第一节 小学数学学习的过程	48
第二节 小学数学学习中的感知、理解和记忆	53
第三节 小学数学学习中的迁移	62
第四节 小学数学学习动机	67
第四章 小学数学教学过程与原则	76
第一节 小学数学教学过程	76
第二节 小学数学教学原则	86
第五章 小学数学教学方法	97

第一节	小学数学教学的基本方法	98
第二节	小学数学教学的综合方法	105
第三节	教学方法的选择与优化	116
第六章	小学教学课堂教学	119
第一节	课堂教学概述	119
第二节	小学数学课堂教学的基本环节	120
第七章	小学数学课外活动	135
第一节	开展小学教学课外活动的意义	135
第二节	小学数学课外活动的基本形式	143
第八章	小学数学学习评定	155
第一节	小学数学学习评定概述	155
第二节	评定小学生数学学业成绩的方法	163
第三节	测验编制的程序和方法	166
第四节	改革学习评定,促进小学生全面发展	169
第九章	小学数学教学学法指导	173
第一节	学法指导的基本要求	174
第二节	几种主要的学法指导	180
第十章	小学数学教学心理诊断	193
第一节	小学数学教学心理诊断的意义	194
第二节	小学数学教学心理诊断的程序	196
第三节	小学数学教学心理诊断的应用	208
第十一章	小学数学基础知识的教学与基本 能力的培养	212
第一节	小学数学概念的教学	212
第二节	计算教学	216
第三节	应用题教学	227
第四节	小学数学基本能力的培养	241

第一章 小学数学教学目的

小学数学教学目的是教育方针在小学数学教学中的具体化,它规定了实现教育方针的培养目标和培养规格在数学教学方面应该完成的任务,也就是规定了应该教给学生的知识范围、基本技能技巧训练的要求、能力培养的要求等教养目的。简言之,也就是规定了传授知识、发展能力、提高思想三个方面的目的。

小学数学教学目的是数学教学工作的指南。无论是对教学大纲的理解、教学内容的确定、教学原则的掌握,还是对教学方法的选择等等都必须以教学目的为准则。同时,它也是衡量数学教学质量高低的惟一标准。

小学数学教学目的是决定教学基本性质的依据。它是反对教条主义教学与实用主义教学的锐利武器,是教育思想斗争的焦点。因此,教学改革总是首先集中在教学目的问题上。由此可见,全面、正确、深刻地理解教学目的,并经常以它为指导来进行和检查自己的日常教学工作,不仅是提高当前的教学质量所必需的,而且也是改革教学所必需的。

第一节 确定小学数学教学目的的依据

确定小学数学教学目的,主要依据党的教育方针、小学教育的培养目标、数学学科的特点、儿童的年龄特征。

一、党的教育方针

党的教育方针要求培养学生在德、智、体等方面全面发展,因此小学数学教学目的必须体现这一要求。这就是说,首先要坚持社会主义方向,即要向受教育者进行社会主义教育、道德品质教育。第二,要用系统的科学文化知识武装他们。第三,要培养他们具有实际的能力与技能技巧。

二、小学教育的培养目标

《中共中央关于教育体制改革的决定》和《中华人民共和国教育法》第十八条,规定我国“实行九年制义务教育”。义务教育是适龄儿童和少年都必须接受,国家、社会、家庭必须予以保证的国民教育,为现代生产发展和现代社会生活所必需的,是现代文明的一种标志。因此,接受小学教育,不仅是适龄儿童的一种权利,而且也是一种义务。

按照国家对义务教育的要求,小学和初中对儿童、少年实施全面的基础教育,使他们在德、智、体诸方面生动活泼地、主动地得到发展,为提高全民族素质,培养社会主义现代化建设的各级各类人才奠定基础。

《九年义务教育全日制小学、初级中学课程计划(试行)》规定小学的培养目标是:“初步具有爱祖国、爱人民、爱劳动、爱科学、爱社会主义的思想感情,初步养成关心他人、关心集体、认真负责、诚实、勤俭、勇敢、正直、合群、活泼向上等良好品德和个性品质,养成讲文明、讲礼貌、守纪律的行为习惯,初步具有自我管理以及分辨是非的能力。具有阅读、书写、表达、计算的基本知识和基本技能,了解一些生活、自然和社会常识,初步具有基本的观察、思维、动手操作和自学能力,养成良好的学习习惯。初步养成锻炼身体讲究卫生的习惯,具有健康的身体。具有较广泛的兴趣和健康的爱美

情趣。初步学会生活自理,会使用简单的劳动工具,养成爱劳动的习惯。”这个培养目标是依据国家对学生接受基础教育应该达到的基本要求,结合小学教育特点来规定的,是党的教育方针在小学教育中的具体化。它是确定各科教学目的的依据。

三、数学的特点

上面说到的培养目标必须在小学教育的各个方面加以贯彻,首先要在各科教学中加以贯彻。但是,由于各门学科的特点不同,地位作用也不一样,因此在贯彻小学教育的培养目标时就应各有侧重。下面我们结合数学的特点,探讨一下如何贯彻小学教育的培养目标。

1. 数学具有应用上的广泛性

数学是研究现实世界的数量关系和空间形式的一门科学。或者更一般地称之为现实世界的量的关系的科学。在人类生活实践中,特别是在生产劳动或科学技术的研究中,凡是涉及到空间形式与数量关系方面的问题,无不用数学知识来解决。当今“各门科学数学化”已成为世界科学研究与发展的特点之一。数学不仅应用于自然科学,应用于工程技术等学科,还扩展到政治、经济、语言、教育等领域。它已成为人们认识世界、改造世界所必需的工具。

数学是小学的主要课程之一,是学生必须掌握的一种最基本的工具。如果在小学打好了数学基础,就对进一步学习较高深的数学知识和现代科学技术提供了有利条件,这对于把我国建设成一个具有四个现代化的伟大的社会主义强国有重大意义。因此,从需要和可能两方面看,基础知识在小学阶段应传授最需要的基础数学知识,例如算术知识、代数初步知识、几何初步知识、统计初步知识、量与计量、应用题等等。

数学是解决问题的一种工具。在解决问题的过程中,免不了要进行大量的运算。所以在教学要求中应该包括能正确地进行整

数、小数、分数的四则运算,对于其中一些基本的计算,要达到一定的熟练程度,并逐步做到计算方法合理、灵活。

但是,只有以上这些知识、技能和能力还不能说学生对解决问题就毫无问题了。事实上,以上这些仅仅是提供了一种可能,因为在解决问题时,一些问题往往不是以现成数学形式出现的,而是首先要把实际问题转化为数学问题,建立数学模型,然后才能用数学工具解决。因此在小学数学教学目的中,必须规定培养学生运用所学的知识解决简单实际问题的能力。

2. 数学具有高度的抽象性

数学的内容是非常现实的材料,但数学仅仅是从空间形式和数量关系方面来反映客观现实,它舍弃了与此无关的性质,因此,它以高度抽象的形式出现,高度抽象性是数学的特点与优点。数学教学必须一方面揭示数学概念、定理、公式、法则的实际内容,同时要特别发挥其高度抽象性的特点,给教学的广泛应用打下扎实的基础。另一方面,也正是由于数学的高度的抽象性,也就表现出数学在逻辑上的严密性。通过数学教学不仅可以培养学生的空间观念,而且也能培养学生的分析、综合、概括、抽象、类比、归纳、推理、论证等逻辑思维能力。因此,空间观念与逻辑思维能力的培养也应包括在小学数学教学目的之中。

3. 数学具有思想性

数学是自然科学,它本身虽没有阶级性,却包含着丰富的辩证唯物主义因素。如数学发生发展的历史本身就说明了数学发展的动力归根结底是由于客观物质生产的需要这样的辩证唯物主义观点。再如,数学内容中充满了相互联系、运动变化和对立统一的辩证法思想。正如毛泽东在《矛盾论》中所指出的:“高等数学的主要基础之一就是矛盾”,“就是初等数学,也充满着矛盾”。例如,在小学数学中,加与减、乘与除、数与形、常量与变量、已知与未知、特殊与一般、简单与复杂等等都是以对方为己方存在的前提,它们共处

于同一的统一体中,并且按一定的条件向对方转化。在小学数学教学中如果能充分揭示这些因素,就可以对学生进行辩证唯物主义的思想教育,逐步形成他们的科学世界观。

四、小学生的年龄特征

确定小学数学教学目的还要依据儿童的年龄特征,即在制定小学数学教学目的时,应考虑到目的中所规定的基础知识和基本能力的深度、广度必须适应学生的认知水平;必须能进一步发展学生的感觉、知觉、想像、思维、语言、记忆、注意、情绪、意志和性格;必须注意学生的身心健康。

小学生的年龄特征表现在他们的思维方式主要局限于形象思维并向抽象思维发展。具体地说,一年级还是以具体形象思维为主要形式,与幼儿期差不多;五年级儿童的思维尽管还带有具体形象性,但基本上是抽象逻辑思维了。小学生时期的思维发展,总的趋势是从具体形象思维向抽象逻辑思维的过渡。^①即,小学生的思维处于以具体形象思维为主逐步向以抽象逻辑思维为主的过渡的阶段。这种抽象逻辑思维在很大程度上要直接与感性经验相联系,具有很大成分的具体形象性。鉴于小学生的思维发展特点和接受能力,小学数学对于培养逻辑思维的要求只能是初步的,对培养空间观念的要求也是初步的。同样,由于小学生的生活经验和理解能力所限,对培养解决实际问题能力仅限于“能够运用所学知识解决日常生活和生产中的简单的实际问题”。

这样,在确定小学数学教学目的时,既要考虑到小学生智力发展水平的局限和实践经验的不足,对基础知识和基本能力的要求不能偏深、偏高、偏广;也要考虑到学生的智力发展是有潜力的,教学目的要适应科学技术发展的趋势。因此一些现代数学的最简

^① 参见朱智贤、林崇德:《思维发展心理学》,135页,北京师范大学出版社,1986。

单、初步的知识,可以通过适当的方法教给学生。如,结合有关知识的教学,适当渗透集合、函数等数学思想和方法,以加深对基础知识的理解。

第二节 小学数学教学目的

根据党的教育方针,小学教育的培养目标,数学的特点以及儿童的年龄特征,小学数学教学的目的,根据中华人民共和国国家教育委员会 1992 年制定的《九年义务教育全日制小学数学教学大纲(试用)》(以下简称《义务教育大纲》)的规定,应该是:

(1) 使学生理解、掌握数量关系和几何图形的最基础的知识。

(2) 使学生具有进行整数、小数、分数四则计算的能力,培养初步的逻辑思维能力和空间观念,能够运用所学的知识解决简单的实际问题。

(3) 使学生受到思想品德教育。

从上面所说的确定教学目的依据容易看出,大纲所列举的教学目的是正确的。在小学数学教学中,正确具体地理解和切实贯彻执行这些基本的目的是提高教学质量的关键。下面就正确具体理解这个教学目的各项要求作进一步讨论。

一、使学生理解、掌握数量关系和几何图形的最基础知识

小学数学教学必须使学生理解、掌握数量关系和几何图形的最基础的知识。因为知识是能力的基础,各种能力一般都是在学生学习、掌握和运用知识的过程中逐步形成和发展起来的,对学生进行思想和品德教育及培养良好的学习习惯也都要结合有关教学内容来实施。为实现此目的,就必须恰当地确定小学数学基础知

识的广度与深度,并明确适度的教学要求。

1. 小学数学基础知识的基本范围

小学数学中有关知识是科学技术、生产实际和生活中应用最广泛的基础知识,也是进一步学习必须具备的基础知识。小学数学的基础知识包括算术知识、量的计量、几何初步知识、代数初步知识和统计初步知识等。

算术知识是基础知识的主要部分,有整数、小数、分数、百分数的概念、法则、性质,比和比例的概念及其基本性质等。

量的计量包括:长度、面积和体积的单位、重量单位、时间单位及其简单计算。

几何初步知识包括:简单的几何形体特征及其某些性质、计算简单几何形体的周长、面积和体积的公式,简单的测量和画几何图形的方法等。

代数初步知识包括:用字母表示数、用字母表示某些公式、求代数式的值、简易方程等。

统计初步知识包括:简单的数据整理、几种统计图表、绘制简单统计图表的方法等。

应用题教学贯穿于小学数学教学的全过程,是整个小学数学教学的重要组成部分。应用题的内容包括:一步应用题、两步应用题、复合应用题、分数应用题、比例应用题、解答应用题的算术解法和方程解法、常见的数量关系等。

2. 小学数学基础知识的深度要求

基础知识范围明确后,还有一个深度要求的问题,事实上,按同一个大纲可以编出几套程度不同的教材;按同一套教材讲授,所达到的程度也不尽相同。因此,在教学中,必须以大纲为依据,深入钻研教材,特别要钻研教材中的全部例题、习题,以准确掌握基础知识深度要求。

知识的深度有两方面的含义。一方面是有关知识内容方面的

深浅程度。《义务教育大纲》在“基础知识”的前面,还加上一个“最”字,加这个“最”字很有必要。它既明确规定了小学阶段所学数学基础知识的深浅程度,又突出了小学阶段所学基础知识的重要性。因为,随着现代化科学技术的不断发展,数学研究的范围不断扩大,内容日益丰富,在小学阶段,只能学习其中最基础的,而且能被小学生所接受的基础知识。

另一方面,对同一数学内容的认识也有深浅程度的不同。即有感性认识和理性认识、有现象认识和本质认识、有部分认识和整体认识、有零碎认识与系统认识的区别。学生掌握数学知识又有“认识、领会、运用、分析、综合、评价”等不同层次的深浅程度。《义务教育大纲》明确提出了各项知识的具体要求,使用了四个层次的表述要求的用语。一为“知识”、“认识”,指的是对所学的知识有感性的、初步的认识,能够说出它指的是什么,并能识别它。二为“理解”,是指对所学的知识有一些理性的认识,能够用语言表述它的确切含义,知道它的用途,知道它和其它知识间的联系和区别。三为“掌握”,是指在理解的基础上,能够对所学的知识进行分析、判断或计算,能说明一些道理。四为“应用”、“运用”,是指能够用所学的知识解决一些简单的实际问题。其中对学习基础知识的要求是“理解、掌握”。也就是说,要在理解的基础上掌握,要使学生不但知其然,而且要知其所以然。但小学生理解和掌握基础知识不能一次完成,一般都要经过个别到一般、具体到抽象,有一个逐步深化的过程。教师要搞清每一阶段知识的深度广度,把握好有关教学要求的阶段性和连续性,这样才能保证学生循序渐进地理解和掌握有关的数学基础知识。

二、培养一定的能力

关于能力的观点很多,一般认为:“能力是直接影响活动的效

率、使活动顺利完成的个性心理特征。”^①

小学数学教学在使学生获得数学基础知识的同时,还必须培养并发展学生的基本能力。知识和能力是密不可分的,没有知识作基础不可能形成能力;但是有了知识并不能自然地转化为能力,只是知道并记住了某项知识,但没消化,不能灵活地运用它,没有形成稳定的个性心理特征,即没有形成一定的能力,并不算真正掌握了这项知识;没有真正成为自己的东西,也就没有达到教学目的的要求。特别是在当今世界,科学技术迅猛发展,“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”。这就要求从新的高度来认识培养能力的重要意义。世间知识,浩如烟海,在学校的有限时间里,是不可能把每一类、每一门的知识教学完,况且知识本身也在发展。所以小学数学教学应该培养学生独立获取知识的能力。正如一位教育家所说:“知识是可能被遗忘,但能力却不会被丢弃,它将伴随你的终生。”

培养学生的能力,其内容是多方面的。从总的方面讲,就是要发展学生的注意力、观察力、记忆力、思维力、想像力、自学能力、操作能力、解决实际问题的能力等等。这些能力的培养,是各科教学共同任务。对于小学数学教学来说,根据学科特点,应着重培养如下四个方面的能力。

1. 计算能力

整数、小数和分数的四则运算及其混合运算是日常生活和生产劳动中应用最广泛的计算方法,也是进一步学习必要的基础之一。对于每个公民来说,一般都是在小学阶段学习整数、小数和分数的四则运算及其混合运算。因此,计算能力是小学数学教学必须培养的一种主要能力。它包括口算、笔算、心算等方面的能力。在小学数学里,量的计量、几何形体的求积、解答应用题都离不开

^① 华东师范大学心理系公共必修心理学教研室编《心理学》,264页,华东师范大学出版社,1979。