



· 沈重予 王 林 主编 ·

小学数学 内容分析与教学指导

1



江苏凤凰教育出版社
Phoenix Education Publishing, Ltd

• 沈重予 王 林 主编

小学数学

1

内容分析与教学指导

(第一册)



江苏凤凰教育出版社
Phoenix Education Publishing, Ltd

图书在版编目(CIP)数据

小学数学内容分析与教学指导 / 沈重予, 王林主编. —
南京: 江苏凤凰教育出版社, 2015. 8 (2017. 7 重印)

ISBN 978-7-5499-5331-8

I. ①小… II. ①沈… ②王… III. ①小学数学课
—教学研究 IV. ①G623. 502

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第183557号

- 书 名 小学数学内容分析与教学指导(第一册)
主 编 沈重予 王 林
责任编辑 徐正康
出版发行 江苏凤凰教育出版社(南京市湖南路1号A楼 邮编 210009)
苏教网址 <http://www.1088.com.cn>
照 排 南京理工出版信息技术有限公司
印 刷 江苏凤凰通达印刷有限公司(电话 025-57572528)
厂 址 南京市六合区冶山镇(邮编 211523)
开 本 787mm×1092mm 1/16
总 印 张 91.25
版 次 2015年8月第1版
2017年7月第2次印刷
书 号 ISBN 978-7-5499-5331-8
总 定 价 168.00元(共四册)
网店地址 <http://jsfhjycbs.tmall.com>
公 众 号 苏教服务(微信号: jsfhjyfw)
邮购电话 025-85406265, 025-85400774 短信 02585420909
盗版举报 025-83658579

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖

编者的话

小学数学教材是课程标准的直接体现和具体化,是教学内容的重要载体,也是教师组织教学的主要依据。教材是数学教学活动最基本的要素之一,为小学生的数学学习活动提供了学习主题、基本线索和知识结构,是小学生获取基础知识和基本技能的主要依据和来源。教材还制约着数学课堂教学的活动方式,在教学活动过程中起着举足轻重的作用,具有不可替代性。“认真备课,吃透教材”是小学数学教学中必须切实抓好的一个环节,也是每位教师都应该具备的一项重要基本功。

进入 21 世纪,随着课程改革的逐步推进,小学数学课程着眼于学生整体素质的提高,促进小学生全面、持续、和谐发展。为了适应数学课程改革的需要,依据《义务教育数学课程标准(2011 年版)》编写的苏教版小学数学教材,在已有的“便教利学”“导学引教”基础上,较好地完成了“育学育教”的新跨越。“育学育教”,就是从儿童的数学学习与发展出发,把培育学生的学习愿望和能力作为最终目标,站在儿童立场思考他们“需要怎样的数学学习内容”“喜欢怎样的数学学习方式”“能够汲取怎样的学习收获”等来编排教材,并依此设计相应的教学程序。除了培育教师从重“教”转向重“学”的教学转化能力,让教师在建设、使用教材上有发挥能动性与创造性的空间,还大力鼓励教师在吃透教材的基础上用活教材甚至超越教材。为此,苏教版小学数学教材改变了原有的内涵和形式,从教学的“范本”变成教学的重要资源,提供给教学的已经不再是既定的、成人化的、客观的数学知识体系,也不是需要学生机械记忆的知识结论,而是积极探索更适合学生数学学习的教材编排方式和教学设计方案,以更丰富开放的数学学习的主题与素材,数学学习的内容与结构,数学学习的活动与线索,引导学生经历数学知识的产生、发展和应用的过程,努力使数学学习真正成为学生不断探索、不

断建构、不断发展、不断成长的过程。

透过苏教版小学数学教材整体的编排结构和线索,以及其中每一个具体素材的选择、情境的营造,包括习题的处理与编排,不难发现教材在内容上注重体现数学的精神实质,突出数学学科的独特教育价值;重要的数学概念与数学思想在遵循科学性的前提下逐级递进,螺旋上升;内容的组织更关注符合学生的认知规律和心理特征,正确处理过程与结果的关系、直观与抽象的关系、直接经验与间接经验的关系;内容的呈现更关注体现数学知识的整体性,体现重要的数学知识和方法的产生、发展和应用过程,有利于引导学生进行自主探索与合作交流。教材之所以在内容的选择与组织上呈现出如上特征,恰恰是以其特有的方式传递着对数学教学活动所应有的路径、方向的启示。从这一意义上讲,教材文本以其鲜明的教学价值取向与教学主张,集中体现着数学课程标准的理念,落实数学课程的教学内容,规划数学课程目标的逐步实施。由此,分析与研究苏教版小学数学教材的过程,也成为教师不断透析、领悟教材教学价值取向与教学主张的过程,并且在实际教学过程中有可能将教材静态的教学价值取向与教学主张不断与自身的教学经验、教学理解、教学特点实现有机融合。正是在这一次又一次基于教学实践的从“磨合”走向“融合”的过程中,教材对于教师教学思路、教学主张乃至教学观念的影响逐步得以强化并最终为教师所内化。

理解和钻研教材,要以《义务教育数学课程标准(2011年版)》为依据,把握好教材的编写意图和教学内容的教育价值;创造性地使用教材,集中表现在能根据所教班级学生的实际情况,选择贴切的教学素材和教学流程,准确地体现基本理念和课程内容规定的要求。我们编写《小学数学内容分析与教学指导》,既注意从宏观视角对小学数学教学内容的整体结构和关联进行梳理,阐述每一部分课程内容的教育价值与教育核心;也着力从中观视角对阶段内容在整体知识结构中的地位、作用进行分析,勾勒相关知识系统逐步建构的清晰序列;更重视从微观视角对具体内容的数学本质进行细致刻画,揭示知识形成的内在逻辑线索和教学关键。这一工作的意义在于启发教师深入研究教材,正确把握教学内容和要求,充分了解教材编写意图,在吃透苏教版小学数学教材的基础上,因地制宜、创造性地使用教材,并努力做到“了解学生,引导学生积极主动地进行学习;讲究教学技巧,实现高质量的师生互动;突出数学思维,促进学生全面发展;重视

练习巩固,努力增强教学工作的开放性”。^①这样,我们的小学数学教学就会“脚踏实地,仰望星空”,沿着课程改革的正确方向不断迈上新的台阶。

在内容阐述时,本书主要以《义务教育数学课程标准(2011年版)》和2012年、2013年教育部审定通过的苏教版小学数学教材为依据。全书共4册,可以分为三个部分。第一部分是绪论,简要阐述苏教版小学数学教材教学内容的确定、选择与安排,教学内容的组织与呈现,以及介绍教材内容安排的原则和特点,钻研和使用教材的一些基本方法。第二部分是教材中各方面教学内容的分析、研究与教学指导,包括“数与代数”“图形与几何”“统计与概率”“综合与实践”四个方面教学内容的分析、研究与教学指导。第三部分是教材各册教学内容的分析、研究与教学指导。第一、二部分编排在第一册,第三部分分第二、三、四册编排,分别包含低、中、高年级教材教学内容的分析、研究与教学指导。

本书由沈重予等合作完成。第一部分由王林编写。第二部分由王林、聂艳军、黄伟星、郭庆松、黄为良、侯正海共同编写,主要分工为:王林,各章第一、二节;聂艳军,第一章第三、四、九节;黄伟星,第一章第五至八节;郭庆松,第二章第三至六节;黄为良,第三章第三、四节;侯正海,第四章第三节。第三部分由沈重予、侯正海编写。孙敏、马美南参加了部分内容的编写工作。全书由侯正海、王林、沈重予统稿。

我们希望本书的出版能够为教师解读、研究苏教版小学数学教材,为小学数学教学质量的提升尽微薄之力。本书虽然已经完成,但是我们心中依然忐忑不安。毕竟我们水平有限,加上时间仓促,不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

^① 郑毓信:创建具有鲜明特色的小学数学教学,《著名特级教师教学思想录》第745页,江苏教育出版社2012年1月第1版。

目 录

CONTENTS

绪 论 / 1

第一章 数与代数 / 27

- 第一节 “数与代数”的教育价值 / 28
- 第二节 “数与代数”内容历史回顾 / 31
- 第三节 “数的认识”内容结构与核心 / 48
- 第四节 “数的运算”内容结构与核心 / 66
- 第五节 “常见的量”内容结构与核心 / 95
- 第六节 “式与方程”内容结构与核心 / 107
- 第七节 “正比例、反比例”内容结构与核心 / 117
- 第八节 “探索规律”内容结构与核心 / 129
- 第九节 “实际问题”内容结构与核心 / 141

第二章 图形与几何 / 158

- 第一节 “图形与几何”的教育价值 / 160
- 第二节 “图形与几何”内容历史回顾 / 162
- 第三节 “图形的认识”内容结构与核心 / 167
- 第四节 “测量”内容结构与核心 / 185
- 第五节 “图形的运动”内容结构与核心 / 200
- 第六节 “图形与位置”内容结构与核心 / 217

第三章 统计与概率 / 227

第一节 “统计与概率”的教育价值 / 228

第二节 “统计与概率”内容历史回顾 / 230

第三节 “简单数据统计”内容结构与核心 / 235

第四节 “随机现象发生的可能性”内容结构与核心 / 263

第四章 综合与实践 / 271

第一节 “综合与实践”的教育价值 / 271

第二节 “综合与实践”内容历史回顾 / 274

第三节 “综合与实践”内容结构与核心 / 277

全书主要参考文献 / 297



绪 论

教材,顾名思义,就是教学材料。“教材的概念有广义与狭义之分。就广义而言,教材包括教科书、练习册、教学挂图、教学软件、音像材料等一切教师用于指导学生学习的教学材料,以及供教师使用的教学指导书、教学参考书等。就狭义而言,教材只指教科书。”^①教科书是一个课程的核心教学材料,目前我国的小学数学教科书,几乎无一例外地配有教师教学用书,大都配有练习册(如补充习题、练习与测试)、教学挂图、教学软件以及配套的口算卡片等。很显然,广义的教材既包括教科书,也包括教师教学用书和其他所有有利于指导学生学习的相关材料,如练习册、教学挂图等。《义务教育数学课程标准(2011年版)》(以下简称“《标准(2011年版)》”)中的教材主要指狭义的教材,即教科书。本书中的教材也指狭义的教材——教科书。

“基础教育课程教材作为中小学开展教育教学活动的基本依据,集中体现国家意志和核心价值观,是人类文明成果、优秀传统文化和党的教育方针的重要载体。”^②依据《标准(2011年版)》编写的小学数学教材,集中体现数学课程的理念,落实数学课程的教学内容,是小学数学课程目标的直接体现和具体化,是联结数学课程目标与数学课堂教学的主要桥梁。也就是说,小学数学教材是数学教学活动最基本的要素之一,不仅是教师实施教学活动的依据,而且是小学生获取数学知识的主要来源。它为小学生的数学学习活动提供学习主题、基本线索和知识结构,还制约着数学课堂教学的活动方式、学生的学习方式,在教学活动过程中起着举足轻重的作用,具有不可替代性。

^① 周玉仁主编.小学学科教学论(数学)[M].北京:科学出版社,1998.

^② 刘延东.基础教育课程教材建设工作要充分发挥专家作用[N].北京:人民日报,2010-04-15.

小学数学教材选择哪些数学知识和素材作为教学内容?为什么这样选择?苏教版小学数学教材(以下简称为“教材”)是怎样编排这些教学内容的?利用教材实施教学,必须明确这些以及相关的问题。实施教学必须认真钻研教材,既要深刻领会教材编写意图和准确把握教材内容与要求,合理地利用教材,又要基于自己的学科精神和教学智慧对教材内容进行合理的选择、取舍,科学地加工,设计出更符合学生认知规律、符合班级实际、符合现代教学理念的数学教学过程,更为有效地调动小学生学习数学的积极性和主动性,促进他们在知识形成和应用的活动中加深对数学的理解,努力实现数学教学内容、教学方法与教学手段的完美统一,实现真正有效的数学教学。



一、教材教学内容的选择

数学教学内容是小学数学课程内容的重要部分。教学内容的选择,包括内容的选取和确定。小学数学课程教学些什么内容,直接关系到小学生整体素质的形成与提高。教材的教学内容,是根据小学数学的课程目标所确定的,是依据数学课程标准而编排的。

小学数学的教学内容并不是恒定不变的。随着时代的变迁、数学科学及相关科技的发展、教学目的的变化,数学教学内容也在不断变化和发展。一般来说,小学数学教学内容的选取与确定,要服从小学教育的培养目标(有什么目标就应该有什么内容与其相适应),要适应社会进步和数学学科自身的发展(在保持相对稳定的同时,依据现代科学技术发展的趋势和社会的需要,有计划地更新、调整一些小学数学教学内容),要适应儿童发展的需要(选择未来生活所必需的、最基本的内容,为进一步学习数学及其他学科知识打好基础,并要符合各个年龄段学生的心理发展水平)。

《标准(2011年版)》指出:“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。”社会、数学、小学生这三个重要因素,既影响着小学数学课程理念与目标的确定,也影响着小学数学课程和教学内容的选取与确定。具体地说,选取和确定教学内容,必须考虑以下几个方面。

一是具有时代的发展特征。教学内容由课程目标所决定,有什么目标就应该有什么内容与其相配合。学校教育旨在培养满足现代以及未来社会所需要的人,而未来社会所需要的人才应该具有一定的数学素养。为此,数学教学内容必

须反映现代社会的进步与未来的需要,并随着社会的发展和进步及时更新调整,使学生通过数学学习,掌握现代生活和学习中所需要的数学知识与技能,形成能够适应未来社会生活的数学素养。小学数学教学所保留的教学内容,应该是最具有基础性、结构性、发展性和广泛应用性的数学知识;所增加的教学内容,应该是社会生活频繁使用的,有利于公民数学素养整体提高的数学知识。根据这样的要求,教材大力改造传统的应用题,在低年级侧重引导学生通过解决简单的实际问题,经历将实际问题转化为数学问题的思考过程,不断丰富对常见数量关系认识的基础上,独立设置“解决问题的策略”教学单元,引导学生在各具特点的问题情境中,体会不同策略的特点和价值,加强策略运用和选择,逐步提高策略运用的意识和水平,增强发现和提出问题、分析和解决问题的能力。教材还适当加强初步的数据统计活动,以培养学生的数据分析观念;积极开发数学综合与实践的活动,以培养学生应对未来社会挑战的能力。

二是具有数学学科的特征。数学是研究数量关系和空间形式的科学,具有抽象性、严密性和广泛的应用性等特点,其内容十分丰富,不可能都进入小学数学课程。小学数学应该教学最基础的、能够数学化的、会广泛迁移的、可以解决实际问题的知识。况且,数学的思维训练价值和作为科学语言的作用越来越重要。因此,教材不仅重视教学内容与学生生活的联系,重视数学知识的形成、发展和应用的过程,而且重视培养学生学会数学地思考问题,提高思维能力和数学素养,培养创新意识和应用意识。这样,小学数学教学内容的现代化才具有育人的价值,才能充分发挥数学在培养人的思维能力,特别是理性思维、数学能力以及情感态度等方面的不可替代的作用。从这一角度出发,“图形与几何”摆脱以求“积”为中心的束缚,适当增加具有现实意义、有利于发展空间观念的图形的运动、图形与位置等内容,既能丰富数学学习的资源,又能促进数学思维的发展。教材还精心设计探索规律的主题活动,引导学生经历合情推理与初步的演绎推理相结合的探索规律的过程,以发展数学思维,培育创新意识。

三是符合学生的年龄特征和认识规律。学生是数学学习的主体,小学数学教学已经从培养“数学精英”转变为服务于每一个学生的发展。教学内容的选取与确定,应该更多地适应全体学生的发展水平,更好地促进学生整体性的发展。小学生好奇、好动、好问、好学,正处在以直观行动思维、形象思维为主,抽象思维开始发展的年龄阶段。因而,让小学生学习的数学知识不应当是封闭的知识体

系。教材选择的的教学内容是学生感兴趣的、愿意学的、能够接受并能够学会的。教材内容的选择既要与小学生的智力发展水平相适应,也要与小学生的生活经验相适应,适合小学生的认识能力和接受能力。但这有一个“度”的考量,绝不是说要使教材足够简单,让学生唾手可得,而应让他们“跳一跳够得到”。也就是说,教材内容既让小学生能够学习,但又不能轻易学会,始终能让其既充满信心又感到不足。当然,对于小学生难以理解、更难以体会其实质的数学知识也不宜进行教学,例如中位数和众数、用分数表示可能性的大小等知识。

教学内容的选取与确定,还必须从实际出发。教学内容的多少,必须控制在课程计划所规定的课时数内完成教学任务。如果教学内容偏少,学生的数学认识会达不到应有的宽度与深度;如果教学内容过多,会冲击基础知识和基本技能的的教学。例如负数的初步认识,进一步学习是有必要的,20世纪80年代初,根据原教育部1978年颁发的《全日制十年制学校小学数学教学大纲(试行草案)》,人民教育出版社编写的5年级下学期(毕业班)教材就编写了“初步认识负数”单元,还编写了正负数的四则计算,不久就将其删去。究其原因,并不是小学生接受不了,而是课时太紧。这次根据《标准(2011年版)》编写的教材,只是让学生初步认识负数,感性理解负数的含义,并不安排正负数四则计算的教学。

数学教学不仅要向学生传递基础知识,帮助学生形成基本技能,还要让学生感悟数学思想和获得数学活动经验。以数学思想和活动经验作为底蕴,数学知识与技能才具有坚实的基础性、广泛的适用性和应用的灵活性,学生才能在数学学习中发展积极的情感与态度,形成良好的习惯与能力。数学思想和活动经验不只存在于数学结论里,还存在于数学学习的过程中。所以,数学课程内容“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”。也就是说,数学内容既包括结论性知识,也包括过程性知识,即结论性知识的形成过程。小学生通过过程性知识的学习,理解一个数学问题是怎样提出来的,一个数学概念是怎样形成的,一个数学结论是怎样获得和应用的,在这样的学习过程中才能获得成长发展,学会创新。关注学生获得间接经验,让他们理解并掌握数学知识技能,这是我国小学数学课程与教学的传统。同时,教材更关注学生直接经验的习得,让他们在理解和掌握知识的过程中学会探索、学会合作。事实上,只有以自身的直接活动经历数学知识的形成过程,才可能更具体地体验抽象的数学思想,留下属于自己的更具生成性的个性经验。例如,函数、分类等数学思想

方法,教材尽可能地利用直观的方法呈现出来,从一年级起就让学生获得一些初步的感性认识,并在后续的学习中逐步加深感悟。

教材教学内容的选取与确定,一方面兼顾当今与未来、必要与可能,注意选取最基本的、在现代生活能广泛应用的、进一步学习和发 展所必须的,而且是学生经过六年学习能够学会的数学知识。另一方面,还兼顾了统一与灵活。教材不仅在江苏地区,更多的是在江苏省外使用,北到黑龙江,南到海南,西到青海,其中一些草原、山区小学的师资条件、教学设施都与经济发达地区的大城市相去甚远。面对这种不平衡,教材内容必须具有一定的灵活性,在保证基本要求的前提下便于因材施教。这次的教材修订,从一年级起适量编排思考题、“动手做”和“你知道吗”,更好地适应不同学生学习能力的发展需求和自主探索能力的实际需要,练习中设计渗透数学思想方法、探索数学规律的习题,就是为了更好地实施因材施教,让一部分小学生在数学上能更快地得到发展,也为学生的学习提供弹性的空间。



二、教材教学内容的组织

教学内容的组织是指对选择和确定的教学内容进行组合与编排。教学内容确定之后,这些内容以怎样的顺序编排,以怎样的形式呈现,使之减少小学生在学习中的困难,并有利于他们掌握数学知识,有利于促进他们智力的发展和能力的提升,就成了一个至关重要的问题。

数学一般是学生在小学阶段学习中最感困难的学科之一,因为数学是一门系统性和逻辑性非常强的学科。与其他基础学科相比,数学有其明显的特征。其中最重要、最基本的特征是抽象性,它决定了数学的其他特征。抽象性虽然不是数学所独有,但是数学的抽象舍弃了事物其他方面的属性,仅仅保留了数量关系和空间形式。例如,任何数字都是抽象的,它舍弃了观察对象一切其他方面的属性,仅仅保留其数量。数字“3”,既可以表示三个人,也可以表示三头牛,或者三张课桌、三棵树……数字“3”忽略了人、牛、课桌、树等事物的差异,只从数量上加以抽象。代数中用字母表示数,相对于数字则是更进一步的抽象,如字母“ x ”可以表示一定范围内的任何数。几何中的图形如线、面、体也同样具有抽象性。正是由于在研究数量关系和空间形式时,数学抛弃了具体的物质属性,它所具有的高度抽象性容易产生理解上的障碍,而小学生学习数学的认知特点是由近及

远,由局部到整体,由浅入深,经历多种水平才达到比较完全的认识,并且“小学生思维发展的基本特点是以具体形象思维为主要形式逐步过渡到以抽象逻辑思维为主要形式;但是这种抽象逻辑思维在很大的程度上仍然是直接与感性经验相联系的,仍然具有很大成分的具体形象性”^①,这就很容易产生数学理解上的困难。要使抽象的数学内容容易为小学生所接受,就不能完全按照数学的逻辑顺序来编排,而是要依据小学生的认知发展特点,对数学内容进行教育学、心理学的加工,既要注意数学知识的逻辑系统性,又要符合小学生的年龄特征、认识水平和接受能力,符合儿童的认识规律和智力发展水平,即按照儿童学习心理学的要求,科学地安排这些教学内容,建立优化的知识结构。数学教材的结构,必须反映数学“这个学科的各要素、各成分(包括知识、技能、智能、思想观点等)之间合乎规律的组织形式”,而它的组织形式又“必须考虑学生的认知心理特点和认知方法,便于使学科的知识结构转化为学生的认知结构”^②。把适当反映数学的逻辑系统性和适应儿童认知发展规律恰当地结合起来的小学数学教材体系,不仅有利于教师理解并把握数学教材,真正使教材成为教师组织教学活动的主要依据,而且有利于学生学习数学,能够减少学生理解数学的困难,促进学习的迁移,从而更能够调动小学生学习数学的积极性与能动性,使其轻松地愉快地学习数学,也真正使教材成为学生进行数学学习的主要依托。

(一) 教材编排教学内容的主要特点

一般来说,数学科学著作的内容编排,注重知识本身的逻辑演绎顺序,力求系统、严谨;而小学数学教学内容的编排,不仅要注意数学知识的逻辑系统性,更要符合小学生的认识规律和智力发展水平。在组织教学内容时,教材在综合考虑数学本身的逻辑规律以及小学生认识规律和心理发展水平的前提下,努力按照儿童学习心理的要求,将数学知识重新组织成适合儿童学习的材料,加大在数学知识中渗透和孕伏数学思想方法的力度,力求使数学的基本概念、基本规律、基本事实和基本方法联系起来成为一个整体,构成一个上下贯通、纵横交叉、紧密联系的知识网络。为此,教材在组织教学内容时呈现出如下一些编排特点。

① 朱智贤.儿童心理学[M].北京:人民教育出版社,1980.

② 曹飞羽.小学数学教育改革文集[M].北京:人民教育出版社,1996.

1. 以数的认识与运算为主线,把数与代数、图形与几何、统计与概率等各部分内容按其内在联系有机地结合编排。

数学是一门系统性、逻辑性都很强的学科,各部分知识之间的内在联系十分密切。使学生掌握整数、小数、分数及其四则运算是小学数学教学的一项重要任务,要遵循小学生掌握数概念的规律和数概念扩展的特点,有计划地、合理地把这部分内容分散编排在各个年级里。先教学整数及整数四则运算,再教学小数及小数四则运算、分数及分数四则运算,同时要注意处理好口算、笔算和估算的关系,使它们互相促进。例如,二年级下册教学万以内数的认识,接着教学两、三位数的加法和减法;三年级上册教学两、三位数乘一位数的乘法,一位数除两、三位数的除法,两步四则混合运算;三年级下册教学两位数乘两位数的乘法;四年级上册教学两位数除两、三位数的除法,三步四则混合运算式题。三年级上册教学两、三位数乘一位数的乘法时,先教学一位数乘整十数、整百数的口算,接着运用一位数乘整十数、整百数口算的知识教学一位数乘两、三位数的估算,再教学一位数乘两、三位数的笔算。在教学一位数乘两、三位数的笔算时,又通过练习二第8题、练习三第6题以旧引新,分别带出一位数乘两位数不进位、进位(积在100以内)的口算。

数与代数的其他内容,如常见的量,运用计算解决实际问题,用字母表示数,简易方程,正比例和反比例等,按照其本身的逻辑性结合数的认识和运算穿插编排。例如,相邻质量单位克、千克和吨之间的进率是1000,需要在认识1000以后进行教学。二年级下册教学了万以内的数的认识以后,三年级上册教学质量单位千克和克。学生接触质量单位吨的机会比较少,而认识吨需要相应的生活经验支持,在现实的应用情境里体验1吨是多重,困难较大,则安排在三年级下册教学。

随着数的认识与运算教学内容的深入和范围的扩大,横向交叉编排图形与几何、统计与概率等各方面的知识,加强各部分知识的联系和配合。例如,教学多边形时,在教学一位数乘两、三位数后,安排长方形、正方形的认识及周长计算的教学;教学两位数乘两位数后,安排面积的意义、面积单位和长方形、正方形的面积的教学;教学整数计算后,再教学其他直线形平面图形的特征认识、面积的公式推导和计算;教学小数的四则计算时,再将有关数据从整数变为小数,一方面继续巩固求积的计算,使小数的计算在求积中得到应用和扩展,另一方面求积

计算的直观也特别为小数乘法提供了现实背景,有利于学生掌握计算方法;学习曲线图形圆,特别是圆周率的认识、圆的周长、圆的面积,需要化曲为直和极限的思想,学生学习相对比较困难,所以安排在分数的意义和加减法教学之后,有助于提高学习效果。这样,既可以利用常见平面图形的直观性加深对数概念和计算方法的理解,又便于所学的计算在求周长和求面积中得到运用。

小学数学是由数与代数、图形与几何、统计与概率等综合构建而成的学科。根据学生知识基础和经验、心理发展规律以及知识的特点,教材对各部分内容采用逐步拓展、渐进深化的结构加以安排,每个年级既重点突出,又注意前后连贯。当然,安排时也尽可能地反映数学的逻辑系统性,使前面的内容成为后面的学习基础,使后面的内容在前面的基础上得到扩展和提高。这样,才便于学生理解数学和掌握数学,也才有助于学生发展思维。

2. 由浅入深,循序渐进,适当分段,螺旋上升。

人的认识一般要经历实践、认识、再实践、再认识的过程,循环往复地逐步深化。同时,人的认识能力又是在认识活动过程中逐渐发展起来的。特别是数学内容的抽象性与小学生思维具有具体形象性的特点,使得小学生掌握数学知识需要有适当的反复,需要逐步加深理解,逐步巩固提高,这也决定着教材编排不能采用直线式,而应采用螺旋式,把各部分内容从低到高地划分几个阶段,使每一阶段的内容既有一定的重复,又有各自的新内容,螺旋上升,逐级提高。数学知识“螺旋上升”式的编排方式,是基于学生对数学知识的理解和掌握的过程,是一个从低级到高级、从简单到复杂的曲折过程,它符合学生的认知特点。例如,整数部分的教学,就结合我国计数的特点,分为20以内、100以内、10000以内、多位数4个循环圈(2001年教育部审查通过的苏教版课程标准实验教科书^①,有1000以内一段,5个循环圈)逐步扩大认数范围,逐步引入四则计算。除了学习数的认识,“20以内”以学习一位数加一位数和相应的减法为重点;“100以内”以学习表内乘除法,两位数加、减一位数和整十数的口算为重点;“10000以内”以学习加减法笔算,乘除数是一、两位数的乘除法为重点;“多位数”以学习两位数乘三位数为重点;同时,穿插安排各方面内容的教学。这样的安排,根据学生的学习特点,采用由浅入深、由易到难、纵向螺旋上升的方式,使每个阶段各有侧

^① 2001年教育部审查通过的苏教版义务教育课程标准实验教科书,以下简称“实验教材”。

重,更使学生的学习进程与其认识能力的发展趋于同步。这样,才有可能使每个年级尽量包括数与代数、图形与几何、统计与概率等不同方面的内容。

数学中的一些重要内容,小学生需要经历较长的认识过程,逐步理解和掌握。根据学生的年龄特征与知识积累,提前孕伏和渗透这些重要知识,使相关内容在衔接时更加顺畅连贯,更富有层次性,也更有利于学生在学习中逐步理解和深化提高。例如,在三年级下册初步认识小数时,教材侧重于呈现学生经验所及的素材,通过直观的直尺模型、圆珠笔和笔记本的价格等,将学生对小数与分数已有的认识经验全部暴露出来,并借助某个具体量来初步感知小数与分数间的关系,进而直观认识一位小数,结合购物情境突出元、角与小数的密切联系,联系元、角来学习简单的小数加减运算。这种认识仅仅是一种直观层面的连接,不具有结构化与抽象归纳的特征。教材在五年级上册继续教学小数及其运算时,则通过体现小数概念内涵的丰富直观和具体实例,拓展学生对小数的认识。这样,学生在学习小数四则运算时就可以借助元、角、分的模型探索计算方法,并最终脱离具体模型掌握小数的运算法则。再如,一年级上册教材中不仅有同数连加、连减同一个数的习题,还有类似“有 10 个球,每班分 2 个”,动手圈一圈,看“够分几个班”的习题等,这些就为二年级学习乘、除法的含义作了孕伏。

有些内容还采用前有孕伏、中有突破、后有发展的方式,循序渐进,使学生自然而然地理解和掌握。例如,比较两个量的多少,一年级上册先通过各种直观形式让学生从认识同样多开始引入“多”与“少”,再结合具体实物逐步认识“多几”与“少几”;到一年级下册学生积累了较为丰富的感性认识后,再教学“求两数相差多少”的实际问题;到了二年级上册,再教学“求比一个数多几或少几的数是多少的实际问题”。这样,学生就循序渐进、水到渠成地掌握了两个量的相差关系。以后,三年级上册再通过教学“求一个数是另一个数的几倍”,使学生认识到,比较两个量的多少,根据需要可以比较两个量相差多少,也可以揭示两个量的倍数关系。学生到高年级学了分数之后,再进一步将“倍”从整数扩展到分数。

3. 凸显数学知识核心内容,突出教学重点,分散教学难点。

与教学内容紧密结合的核心概念,能聚焦数学教学内容,体现数学的本质及思想,并能集中反映数学课程的目标,构成学生数学素养的基础部分。教材注意从数学整体的视角出发,凸显不同领域的核心内容,聚焦蕴含在具体数学内容之中的核心概念,把这些核心概念置于重要地位,抓住关键,体现每一具体内容对