

基于标准的教师教育新教材

小学数学课程与教学

主编◎孔企平 副主编◎吉智深 尹瑶芳

反映时代前沿
基于儿童视角

引领小学数学课程与教学的
探索、实践与创新

基于标准的教师教育新教材

小学数学课程与教学

主编◎孔企平 副主编◎吉智深 尹瑶芳



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学数学课程与教学 / 孔企平主编. —上海: 华东师范大学出版社, 2016.3
基于标准的教师教育新教材
ISBN 978-7-5675-4926-5

I. ①小… II. ①孔… III. ①小学数学课-教学研究-师资培训-教材 IV. ①G623.502

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第050857号

基于标准的教师教育新教材
小学数学课程与教学

主 编 孔企平
项目编辑 蒋 将 邓华琼
特约审读 程云琦
责任校对 赖芳斌
装帧设计 卢晓红 俞 越

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路3663号 邮编 200062
网 址 www.ecnupress.com.cn
电 话 021-60821666 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537 门市(邮购)电话 021-62869887
地 址 上海市中山北路3663号华东师范大学校内先锋路口
网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com/>

印 刷 者 常熟市大宏印刷有限公司
开 本 787×1092 16开
印 张 17
字 数 359千字
版 次 2016年7月第1版
印 次 2016年7月第1次
书 号 ISBN 978-7-5675-4926-5/G·9248
定 价 35.00元

出 版 人 王 焰

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话021-62865537联系)

数学教育问题首先是教师问题。怎样才能成为一名好的小学数学教师呢?首先,教师要充分了解数学的本质,这是教好数学的根本。小学数学知识看起来简单,但能充分反映数学的本质。以简单的数字“1”为例,它是从1个人、1只羊、1颗星星等事物中抽象出来的,人们去掉了事物各自的属性,只保留事物的共性,这样就诞生了数字“1”。数学除了抽象性的特点外,还有精确性和应用的广泛性。

本书在编写过程中力图从数学的来源、存在方式、抽象水平等结果的角度研究数学的本质特征。教师要在充分研究的基础上,从数学中挖掘出丰富的营养,发挥数学的力量,用求真、求美、求善的数学思想启迪学生。作为小学数学老师,还要了解数学知识的背景和数学发展的历史。人总是以已有知识作为背景,去认识和获取新知识。小学生学习数学也不例外。在数学课堂上,教师应该给学生呈现数学知识的背景,通过交流分享,借助于概括,帮助学生自觉地重建隐藏在背景后的数学知识的含义。

作为小学数学老师,还要理解数学教学活动的意义和价值。弗赖登塔尔在《数学教育再探》一书中列出了在课堂上开展数学活动的三点理由:“第一,知识和能力,如果是通过自己的活动获得的,就比别人强加的要掌握得更好,也更有实用性。第二,发现是一件令人愉快的事,所以通过再创造进行学习是有促动力的。第三,它促进了将数学作为一种人类的活动来体验的观念的形成。”本书强调“数学教学是数学活动的教学,是师生积极参与和交往、共同发展的过程”,体现了《义务教育数学课程标准(2011年版)》的基本理念。

作为小学数学老师,还要了解小学数学教学要培养学生哪些重要的核心素养。近年来,学生核心素养模型的建构成为教育改革的热点。数学核心素养包含哪些内容?它与课程标准提出的数学核心能力之间有哪些联系与区别?这些都需要我们认真研究,及时总结,并能运用到课堂教学实践中。本书对这些问题进行了介绍。在数学教学过程中教师要善于利用多种学习方式,如探索发现、解决问题和合作学习等,更好地实现数学教学的目标。

作为小学数学老师,还要了解各种教学模式和教学手段,理解它们的优点和缺点以及适用的范围。本书介绍了多种教学模式,教师在应用这些教学模式时,要结合自身实际、学生特点和教学内容作出合理的选择,不能紧抱一种模式,而应该综合运用多种模式,因为没有哪一种模式是万能的模式。当然,教师要提高自己的教学水平和打造自己的教学特色,就要融入自身的教学艺术元素,构建属于自己的有特色的课堂文化。教师要丰富自己的教学手段,要善于利用实验等教学手段。实践表明,数学实验是一个很好的载体,它提供学生观察所需的数学素材,增加了学生主动发现问题、解决问题、建立模型的机会,更为培养学生独立思考、合作交流、创新意识等提供了可能。它也是培养学生科学研究方法、提高学生综合素质的有效途径。

作为小学数学老师,还要考虑到学生的长远利益和综合素质的提高。数学学习

本来是一件很有趣的事情,但在现实中,发现情况并非如此,一些学生不喜欢数学甚至讨厌数学。原因是什么?分析下来可能有以下几个原因:一是学生不喜欢数学教学的方式,除了做题,还是做题,没有讨论与交流,无法体会到学习的成功与快乐。二是教师从成人的角度增加了学生很不熟悉的内容,急功近利,给学生带来了学习的困难。如“利息”、“普及率”、“恩格尔系数”等问题,学生对它们并不熟悉,此时教学对学生的帮助也不是很大。其实,小学数学知识的背景没有必要那么复杂,“简简单单才是真”。

小学数学知识很简单,但要成为一名优秀的数学教师却不容易。首先,小学数学教师要理解数学的本质,了解数学学科的特点,明白数学学科在学生发展过程中的作用和价值,研究数学教学内容的来龙去脉及其之间的联系。其次,要了解学生的身心发展和认知水平,要了解学生学习数学的过程及其特点,要知道数学学习困难的原因和解决方法。最后,要针对不同的教学内容选取合适的教学模式,要关注学生学习方式的改变,充分调动学生学习数学的积极性。

因此,本书的编写紧紧围绕教师对教学内容的理解和专业理论水平的提升,不管是对课程目标、内容的分析,还是对数学教学活动的剖析、对数学模式的归纳等等,都试图从多方面提升教师对数学及其教学的认识水平,因为它们教师教好数学的前提。

学习是一个吸纳、内化和创新的思考过程,而不仅仅是简单的接受过程。因此,本书在编写内容上作了一些较为大胆的尝试,在每一章的最后都布置了相应的习题。这些习题不仅包括教育与教学的理论问题,还包括实践性问题和探索性问题。特别是提出探索性问题,为学习者指引了进一步研究的方向。相信通过这些作业的完成,会让广大学习者对本书的内容有更深入的理解。另外,本书每一章的最后还附有参考文献,方便学习者更全面地了解相应内容。

本书由孔企平担任主编,吉智深和尹瑶芳担任副主编。具体编写分工如下:第一章,孙翔宇、孔企平;第二章,王静、孔企平;第三章,施嘉华、陈近;第四章,林晶晶、刘兰英;第五章,吉智深;第六章,尹瑶芳、吉智深;第七章,张茹;第八章,孔企平、许志强;第九章,许志强、孔企平。全书由孔企平和吉智深修改并定稿。

第一章 小学数学教学与学生发展	1
第一节 小学数学教学过程概述	3
第二节 小学生数学学习的特点与分类	8
第三节 数学学习中的学生发展	13
第二章 小学数学课程的发展	25
第一节 新中国成立以来我国小学数学课程的发展	27
第二节 近年来国际小学数学课程改革概述	33
第三章 《义务教育数学课程标准(2011年版)》分析	51
第一节 《义务教育数学课程标准(2011年版)》 的课程基本理念	53
第二节 2011年版数学课程标准的课程目标分析	57
第四章 小学数学教学模式	79
第一节 探究教学模式	81
第二节 自学辅导教学模式	87
第三节 例题分析教学模式	92
第四节 实验教学模式	96
第五节 尝试教学模式	101
第六节 教学模式在小学数学教学中的应用	104
第五章 数与代数的课程内容分析	109
第一节 第一学段数与代数的分析	111
第二节 第二学段数与代数的分析	132
第六章 图形与几何的课程内容分析	161
第一节 图形与几何内容分析	163
第二节 课程目标分析	166
第三节 发展学生空间观念的基本途径和策略	189

第七章 统计与概率的课程内容分析	199
第一节 统计与概率的教学内容分析	201
第二节 统计与概率的课程目标	205
第三节 统计与概率的教学策略与案例分析	210
第八章 问题解决和综合与实践的课程内容分析	217
第一节 问题解决的概念与过程	219
第二节 综合与实践的教学	229
第九章 小学数学中的应用题教学	249
第一节 应用题教学的内涵	251
第二节 应用题的教学建议	254
第三节 应用题教学改革	257

【要点提示】

本章共有三节内容：第一节为小学数学教学过程概述，包括小学数学教学过程的特点和小小学数学教学过程中的设计两个部分。第二节为小学生数学学习的特点与分类。了解了小学生的学习特点，才能在教学中选择合适的方法。小学数学根据学习内容的不同可以选用不同的学习理论和学习方法，了解数学学习的分类是对学生进行针对性辅导的必要条件。第三节为数学学习中的学生发展。在小学数学学科中，知识和技能的发展具体体现在学生数学核心素养的发展上，数学核心素养是包括数学情感、数学知识、数学能力和数学思维四个方面的一個整体。培养学生的数学核心素养是目前数学教育教学的重要任务之一。教学过程是教师和学生积极参与、双向互动和共同发展的活动。小学数学教学过程有着本身的特点。在小学数学教学过程中，教师需要作出一系列教学决策，学生在教师的引导下积极参与教学活动。

第一节 小学数学教学过程概述

什么是小学数学教学过程？如何设计小学数学的教学过程？这是小学数学教学研究的基本问题。

一、小学数学教学过程的特点

从小学数学学科和教学活动的基本特点来看，小学数学教学过程是指在教师指导下，小学生学习数学的过程，在这一过程中，学生掌握数学知识和技能，发展初步的逻辑思维能力，形成良好的思想品德和行为习惯。小学数学教学过程有以下三个方面的特点。

（一）小学数学教学过程是教师和学生积极参与的过程

在小学数学教学过程中，教和学是不能分离的。数学教学是数学活动的教学，是师生积极参与和交往、共同发展的过程。小学数学教学过程不应仅是“传授—吸收”的过程，而且应是教师引导学生开展丰富的数学活动的过程。

首先，小学数学教学过程是学生对有关的数学学习内容进行探索、实践与思考的学习过程，学生是学习活动的主体。教师要引导学生开展观察、操作、比较、猜想、推理、交流等多种形式的活动，使学生通过各种数学活动，掌握基本的数学知识和技能，初步学会从数学的角度去观察事物和思考问题，产生学习数学的愿望和兴趣。

第二，教师是学生数学学习活动的组织者、引导者与合作者。教师在课堂教学中始终起到主导作用。教师的主导作用至少可以在下面的活动中体现出来：（1）教师引导学生投入到学习活动中去。教师要调动学生的学习积极性，激发学生的学习兴趣；当学生遇到困难时，教师应该成为一个鼓励者和启发者；当学生取得进展时，教师充分肯定学生的成绩，树立其学习的自信心；当学生取得结果时，教师要鼓励学生进行回顾与反思。（2）教师要了解学生的想法，有针对性地进行指导，起到“解惑”的作用；教师要鼓励学生发表不同的观点，参与学生的讨论；教师要评估学生的学习情况，以便对自己的教学作出适当的调整。（3）教师要为学生的学习创造一个良好的课堂心理环境，包括情感环境、思考环境和人际关系等多个方面，引导学生开展数学活动。

（二）小学数学教学过程是小学生在教师引导下进行“数学化”的过程

“数学化”就是指学习者从自己的数学现实出发，经过自己的归纳和反思，得出有关数学结论的过程。小学数学的学习过程，是指学生从自己的数学现实经验出发得出数学知识的过程。小学生的数学现实就是指他们已有的经验和知识。例如小学生生活中见过三角形的物体，玩过七巧板拼图的游戏，已经有了一些粗浅的几何知识（经验）的积累，就为今后学习几何知识奠定了基础。在教学过程中，只有将数学与学生的现实经验联系在一起，才能使学生真正学到富有生命力的数学知识，使他们能够理解和运用这些知识。因此，小学数学教学要紧密联系学生的生活实际。教师要善于从小学生的生活经验出发进行教学，同时教师要善于引导学生把生活经验上升到数学知识，逐步发展小学生的数学抽象能力。

在数学化的过程中,教师注意的重点是在学生的“认知过程”上,教师所关注的是提高学生学习品质。对学生的评估也就不是单纯地以成绩测验的方式去测量学生学了多少知识,而是更多地重视对学习素质的评估。

从建构主义的观点来看,小学数学学习是指小学生自己建构数学知识的活动,在这一活动过程中,学生学习教材,与教师交流,逐渐形成自己的数学知识、技能和能力。在小学数学教学过程中,教师对于指导学生建构数学知识具有重要的引导和指导作用。

按照建构主义的观点,小学数学教学是师生双方交互作用的历程。教师是“布题者”,而非“解题者”;学生是主动探索知识的“建构者”,而非只是模仿者。例如在探究“圆锥的体积”时,教师可以布置一些学具,如同底等高的圆柱和圆锥、沙子等,引导学生通过动手操作,自己探究圆锥体积与圆柱体积的关系。学生通过主动参与、积极思考,在探究的过程中学得知识,对知识的理解也更为深刻。在数学课堂中,师生双方“捕捉”对方的想法,产生积极的互动。

(三) 小学数学教学过程是师生围绕着数学学习内容进行对话与合作的过程

教学的本质是一种“沟通”与“合作”,是教师与学生围绕着“教学文本”进行“对话”的过程。数学教学不能仅仅强调知识或技能的传递。在传统的课堂上,学生完全处于一种被动接受的状态,教师注重的是如何把知识、结论准确地给学生讲清楚,学生只要全神贯注地听,把老师讲的记下来,考试时把答案准确无误地答在卷子上,就算完成了学习任务。因此,教师对学生的要求是倾听,“听”和“练”成为学生最重要的学习方法。教师在课堂上不断提醒学生:“注意听。”家长也嘱咐学生:“上课要注意听讲。”在传统的课堂中不存在师生之间平等的对话。

实际上,教师与学生是人格平等的主体,教学的过程是师生间进行平等对话的过程。在小学数学教学过程中,师生间、学生间可以进行动态的对话,这种对话的内容包括知识信息和情感、态度、需要、兴趣、生活经验、行为规范和价值观等各个方面,对话的形式也是多种多样的。教师的一个眼神有时也能表达对学生的关怀。教师和学生就是通过这种对话和交流来实现课堂中师生间的互动。教师应积极了解学生的思考情况,注意学生的学习过程。教师在数学教学中会问学生:“你怎么知道是这个结果的?”而不只是问学生:“这一题答案是什么?”教师应把了解学生的真实情况作为教学的实际出发点,为学生的学习活动提供一个良好的环境,真正发挥引导者的作用。

另外,从教师行为角度来看,教学既是科学,又是艺术。“科学主义”与“人本主义”的争论深刻地影响着当代教学理论的发展。我们认为,教学是科学与艺术的统一。一方面,教学必须建立在一定的科学基础之上。教学的根本任务是促进人的身心充分地发展。因为个人身心的发展是有它自身的发展规律的,要完成教学的根本任务,就必须对这种发展规律有充分的认识。另一方面,教学又是一种艺术。无论教育者还是受教育者都是人,这就决定了教学要涉及人的情感、精神、价值观念等主观的方面。教学情境中充满了教师与学生之间、学生与学生之间认知的、情感的、价值观念的冲突,教学工作是一种创造性活动。

二、小学数学教学过程的设计

小学数学教学过程的设计包括制定目标、确定教学内容、选择教学方法等几个方面。

（一）制定教学目标

教学是师生双方有计划、有目的的活动。数学教学活动的展开要紧紧围绕教学目标进行,教学目标是教学过程的起点和基础,也是教学活动要达到的预期目的。教学目标包括课程目标、单元目标和课时目标等。

教学目标在教学活动中具有导向、激励、评价的功能。在数学教学中,制定目标要基于课程标准的要求,从促进学生基础知识和技能、数学思维、情感态度和解决问题的角度设计教学目标。在设计教学目标时,要充分体现以下几个方面的要求。

第一,教学目标要反映数学的本质,符合课程标准的基本要求,要做到正确、恰当。

第二,教学目标的设计要体现小学生的数学学习规律,要有利于促进学生的全面发展。教师要根据不同层次学生的学习特点,制定出基础知识与基本技能、情感态度与思维能力等不同层次的达标要求。

第三,教学目标的设计要具体。制定教学目标要具有可操作性,要便于教师和学生自我检查教与学的效果,应尽量避免使用笼统、模糊的词语。

第四,教学目标的设计要体现过程与结果相结合。教师要了解小学生的学习特点和知识基础,在课堂教学中做到因材施教,引导学生个性化地学习。对于情感思维等方面的目标,可以使用过程性的目标形式。

以学习“分数的初步认识”一课为例,可以将教学目标设定为:

(1) 知识技能:通过实践活动,让学生经历“几分之一”的形成过程,能说出几分之一的含义,认识分数各部分的名称,会正确读写分数。

(2) 过程与方法:在探究分数形成的过程中,培养学生的动手能力、观察能力及数学思考与表达能力。

(3) 情感与态度:学生了解分数的历史,享受数学知识“奥妙无穷”、“触类旁通”的魅力。

（二）确定教学内容

选择教学内容是教学设计的重要环节。首先,教师要通过分析教材,掌握教材中数学知识的基本要求。同时,要明确教材中各部分知识的内在联系,理解每部分知识的地位与作用。在研读教材时,要理解教材的编写意图。要理解教材中写了哪些数学知识,为什么要写这些数学知识,如何呈现这些数学知识。其次,教师还要理解学生,包括理解学生的年龄特点,学习的规律和兴趣,知识的基础。教师在把握教材实质和理解学生的基础上,可以有针对性地选择相关的数学内容作为教学内容。

（三）选择教学方法

设计研究教学方法,是有效完成数学教学任务的需要。教学方法是教师在教学过程中引导学生有效学习所采用的行为和手段。在学习数学的教学中,选择教学方法既要讲究科学,又要讲究艺术。选择教学方法受多方面因素的制约。在选择教学方法时,要与教学目标和内容相适应,不同的教学目标和内容决定了不同的教学方法。教学方

法也要与小学生的认知水平和心理特点相适应,要从小学生的实际出发,选择不同的教学方法。

在教学过程中,“教必有法,教无定法”,采用哪些教学方法必须根据数学知识的性质、学生和教师本身的特点而定,要根据学生学习的实际情况设计教学。在数学教法上,历来存在着启发式和注入式两种对立的指导思想。注入式教学的目的是要让小学生获得现成的知识,把他们当作消极被动地接受知识的容器。而启发式教学思想强调学生是数学学习的主体,鼓励学生主动学习,就是把数学知识的学习与促进学生的发展结合起来。在数学教学中,教师要通过启发学生的积极思维,不仅使学生掌握数学知识,而且还要促进他们全面发展。小学数学的教学方法主要有以下几种。

1. 讲授法

讲授法是指教师通过简明、生动的口头语言,系统地向学生传授知识,发展他们的思维能力和情感态度。讲授法的特点是,在较短的时间里,传授较多的知识,教学效率比较高;但讲授不恰当,有时会忽视启发学生思维,使学生处于被动的局面。使用讲授法教学应该注意以下几点。

第一,讲授的内容要正确,具有思想性和科学性。

第二,讲授要有启发性和趣味性,要有利于启发学生积极思考,促进学生主动学习。

第三,讲授要有系统性、条理性,层次清楚,重点突出。

第四,讲授的语言要简洁、准确、生动、形象,符合学生的理解能力和接受水平。

2. 谈话法

谈话法是指教师把数学内容组织成若干问题,用提问的方式引导学生开展讨论,从而获得新知识的一种方法。谈话法是数学教学的常用方法,其特点是通过讨论,逐步得出结论,从而激发学生的思维活动,引发学生的学习兴趣,促进学生的表达交流。使用谈话法教学应注意以下几点。

第一,教师要精心设计问题,有条理地提出问题。问题是谈话的基础。提出的问题要具体、明确、简洁,不能模棱两可。

第二,提问要面向全体学生,不要仅针对少数学生。特别要关注学习有困难的同学,可考虑设计不同程度的问题,要求不同学习基础和能力的学生回答。

第三,要从小学生的实际情况出发,提出难易适当和有趣味的问题。

第四,要发展学生发现问题和提出问题的能力,鼓励学生质疑困难。

第五,教师要认真听取学生的发言。对发言有困难的学生,可提出一些辅助性的问题启发诱导。对于提出不同看法的学生要及时加以表扬,鼓励学生发表自己的意见。

3. 练习法

练习法是指学生在教师的指导下,通过数学练习巩固知识和发展能力的教学方法。它的特点是能让学生在练习的过程中加深理解、巩固知识,形成数学的技能技巧。同时,数学练习对发展学生思维,培养学生认真的学习态度和克服困难的意志品质都有很大的意义。使用练习法教学要注意以下几点。

第一,练习要有明确的针对性。

第二,练习要有层次,既要有一定数量的基本题,也要设计变式题,有时还要有一些

综合题、思考题和开放题。练习要层次清楚,难易适度,符合学生的特点。

第三,练习形式要多样化,使学生通过多种方式灵活运用知识,发展学习的兴趣。

在练习过程中教师要加强检查和反馈。对于学生的创造性想法,要给予鼓励,还要培养学生自我检查的习惯。对学生练习,既要有统一要求,又要因材施教,对于成绩落后的学生要及时给予帮助。

4. 操作法

操作法是指教师或学生在课堂上通过对各种实物或学具进行实验的方法。它的特点是直观性强,可以使学生获得丰富的感性材料,把课本上的知识与具体事物联系起来,有利于引起学生的学习兴趣,理解所学知识的原理、规律,促进学生思维的发展。使用操作法进行教学应注意操作是教学的手段而不是目的,操作的目的是为了让学生获得丰富的感性知识,帮助学生形成数学的概念。在操作的过程中要配合讲解、谈话,注意引导学生进行概括。对于操作中发现的数学规律或性质,师生应共同分析、比较,再作出结论,一般不能把它看作是严格的数学论证。

5. 讨论法

讨论法也称为小组讨论,它的方式有很多种,我们举出三种。

第一种是小组主题讨论。在小组主题讨论时,每人负责一项工作,如主席、记录员、维持活动者及报告结论者。小组围绕一个主题进行讨论。这种方法比较适合课题学习。

第二种是角色扮演。角色扮演是指针对某一项主题,模拟真实情境,由小组成员分别担任情境中的各个角色。这种方法比较适合通过模拟情境解决应用问题的讨论。

第三种是称为“头脑风暴”的讨论。请各组成员尽量把想到的点子写下来,越多越好。然后,一一讨论各组所提出的想法。在课堂教学中激发各种观点的碰撞,产生思维的火花。教师在小学数学教学中,要应用引发学生讨论的方法。

“教必有法,教无定法”,这句话告诉我们教法的选择必须要符合教学规律。随着教学改革不断发展,小学数学教学方法越来越多样化,常用的有以语言文字为传递媒介,以传递知识为主的讲授法、谈话法、练习法等;有以实物为媒介,除传递知识外,还具有培养实际技能、操作能力等功能的演示实验法;有以问题作为学习材料,引导学生自己思考、探索、发现所要掌握的知识的发现教学法。

(四) 决定评价的方法

教学过程的一个重要环节是对学生的学习情况进行评价。决定如何进行评价是教师决策的一个重要方面。对学生评价的目的是全面了解学生的学习状况,激励学生的学习热情,促进学生的全面发展。评价也是教师进行反思和改进教学的有力手段。

一般说来,对学生数学学习的评价,既要关注知识与技能的理解和掌握,更要关注学生情感与态度的形成和发展;既要关注学生数学学习的结果,更要关注他们在学习过程中的变化和发展。评价的手段和形式应多样化,应以过程评价为主。要发挥评价的激励作用,关注学生的个性差异,保护学生的自尊心和自信心。教师要善于利用评价提供的大量信息,适时调整和改善教学过程。

对小学生的基础知识和基本技能的评价,应以课程标准中数学知识与技能目标为

基准,考查小学生对基础知识和基本技能的理解、掌握和应用程度。教师要结合小学生的生活经验评价学生对知识的理解和掌握,特别要关注对学生发现问题和解决问题的意识和能力的评价。教师要注意考查小学生能否从日常生活中发现并提出简单的数学问题;能否用自己的语言分析问题情境和数量关系;能否选择适当的方法解决问题;是否愿意与同伴合作交流解决问题;能否表达解决问题的大致过程和结果。对学生数学学习情况的评价应使用多种评价形式,做到定量的评价和定性的评价相结合。在小学数学教学中,主要的评价形式包括测验、口试、课堂观察、课后访谈、作业分析、观察操作和实践活动等多种形式。教师可鼓励学生用撰写数学日记、建立“成长记录袋”等形式来反映小学生数学学习的进步历程。教师要适时鼓励学生取得的进步,通过评价来激发学生的学习兴趣 and 学好数学的自信心。

第二节 小学生数学学习的特点与分类

小学生的数学学习有其自身的一些特点,教师只有首先了解小学生的学习特点,才能根据他们的学习特点进而选择合适的教学手段和教学方式,提高数学教学的效果。

一、小学生数学学习的特点

小学生数学学习概括起来有以下几个特点:

(一) 小学生数学学习与其日常生活中的数学经验密切相关,是他们的生活常识系统化和符号化的过程

荷兰著名数学家和数学教育家弗赖登塔尔曾经提出作为“普通常识的数学”的概念,他认为数学的根源在于普通常识。实际上,学生的数学学习与他们的生活经验是联系在一起的。因此,对小学生来说,小学数学知识并不是“新知识”,在一定程度上是一种“旧知识”。他们在生活中已经有了许多运用数学知识的体验,学校的数学学习使他们对生活中有关数学现象和经验进行了总结与升华。每一个学生都从他们的现实数学世界出发,与教材内容发生交互作用,建构他们自己的数学知识。小学生的数学学习离不开现实生活经验。儿童头脑中的“数学”往往和成人的理解不同,数学对儿童来说具有更具体的含义。对于小学生来说,数学是他们自己对生活中的数学现象的解读。

但是,数学用语与日常生活用语也是有很大区别的。数学语言是一种符号化的语言,具有简洁、准确的特点。《义务教育数学课程标准(2011年版)》(以下简称《新课标》)中就提出要发展学生的“符号意识”,要求学生能够理解并且运用符号表示数、数量关系和变化规律。因此小学生的数学学习是他们的生活常识符号化的过程。

同时,小学生所学习的数学知识有其自身的知识系统和知识间的联系,有着连贯性和递进性的特点。小学生在学习数学的过程中,要在自身生活经验的基础上循序渐进地掌握系统化的数学知识,构建完整的数学知识体系,形成严密的逻辑思维。因此小学生的数学学习又是他们的生活常识系统化的过程。

例如,小学生在学习“角的初步认识”时,可以通过在现实中找“角”、自己制作“角”等活动,获得有关的体验,从而形成“角”的初步概念,然后再学习“角”的定义和

性质等系统的知识。从认识事物的角度来说,符号化的数学知识与学生生活实际内容互动是学习数学的基本途径。小学生的数学学习是以经验为基础的认识过程。

(二) 小学生数学学习是一个具体形象思维与抽象逻辑思维相结合的过程

我国小学数学教育专家周玉仁教授曾经指出,数学学习的本质是学生获取数学知识,形成数学技能和能力的一种思维活动。“思考”是学生数学认知过程的本质特点,是数学学习的本质要求。从这个意义上来说,死记硬背公式,没有思维要求的反复计算,都不能算是真正的数学学习。培养儿童数学思维是小学数学教育的基本目的之一。

小学生的数学思维是从具体形象思维逐步向抽象逻辑思维发展的。低年级和高年级的学生思维具有不同的特点,低年级的学生更多的是具体形象思维,随着学习的深入和丰富,高年级的学生抽象逻辑思维的成分逐渐加大。小学生一般不能像成人那样完全借助纯抽象的数学概念进行思考,往往要以具体表象作为理解数学知识的基础。而数学是具有内在逻辑体系和抽象性的,这由数学学科的自身特点所决定。因此小学生的数学学习是一个具体形象思维与抽象逻辑思维相结合的过程。

小学生所学习的数学知识一方面具有具体形象的表现形式,以便于学生的理解掌握,培养学生的学习兴趣,另一方面保留了数学的抽象性和逻辑性。小学生的数学学习不是让学生仔细地吸收课本上的或教师的现成结论,而是让学生亲自参与充满丰富、生动的概念活动或思维活动的过程。学生从“数学现实”出发,在教师的帮助下自己动手、动脑做数学(d_{oing} mathematics),用观察、模仿、实验、猜想等手段搜集材料,获得体验,并进行类比、分析和归纳,渐渐达到数学化、严格化和形式化,完成具体形象思维到抽象逻辑思维的逐步转化。

例如,学生在学习“除法的初步认识”这一课时,要先通过动手参与分东西,体验平均分的过程,形成平均分的概念。在具体操作的基础上,由教师引导出除法运算及除法所代表的含义,形成抽象的除法概念。

(三) 小学生数学学习是接受性学习与探索性学习相结合的过程

小学生学习数学的方式是多样化的,但如果从数学知识的来源或者学生获取数学知识的主要途径来看,则主要是发现学习和接受学习两大类。无论采取哪一种方式学习,其本质都是一个让学生把人类已有的数学知识改造内化为自己的数学知识经验的过程。这个过程基于学生的主动探究和再发现,也有学生接受内化的成分。

小学生由于年龄小,他们认识事物往往是直接的、片面的、模糊的,需要教师通过讲授给予系统梳理。小学生的数学学习离不开教师的讲解和引导。尤其是数学学科带有抽象性和逻辑性强的特点,更需要教师帮助学生完成对数学知识的深入理解和思维的抽象跨越。奥苏伯尔认为,当学生把教学内容与自己的认知结构联系起来时,有意义的学习便发生了。他认为课堂的教学要以有意义的接受学习为主。

同时,建构主义学者认为,学习是主体在对现实的特定操作过程中对自身活动过程的性质作反省抽象而产生的,学习数学是一个“做数学”的过程。学生用自己的活动建立对人类已有的数学知识的理解。苏联数学教育家斯托利亚尔曾经提出,数学教学是数学活动的教学,数学学习不是单纯的知识的接受,而是以学生为主体的数学活动。因此,数学课堂要具有让学生自主探索、合作交流、积极思考和操作实验等活动的

机会。现实的、有趣的和探索性的数学课题和学习活动要成为数学学习内容的有机组成部分。

从课堂教学的角度来看,小学生数学学习是他们参与课堂教学的过程,而不仅仅是学生被动接受课本知识和教师的传授。学生只有从行为、情感、认知等多个方面投入课堂教学的过程中,既有接受性学习,又有探索发现的过程,其知识、能力和品质才能得到有效的提高。

(四) 小学生数学学习是一个认知和情感相结合的过程

数学学习是人的一种有意识的活动。人的主观能动性有着巨大的潜力和作用。大量事实表明,如果一个学生学习目的明确,对数学学习抱有浓厚的兴趣和强烈的求知欲,他就会全身心地投入到数学学习中去,并且能主动自觉地克服各种学习上遇到的障碍和困难,若加之方法得当,就能在数学学习中取得成功。同时,正确的数学观和积极的情感态度也会进一步促进学生的数学学习,提高学生的学习成绩。

同时还应该看到,通过对数学的学习,可以培养和提高学生个人的意志品质和专心投入的精神。学生如果能够在数学学习中体会到数学的重要性,感受到数学的美妙,形成正确的数学观,就能对数学充满兴趣和热情,坚持不懈地进行数学学习。如果学生能够领略到通过学习而取得成功的愉悦和自信,就能使他们勇于克服学习过程中所遇到的问题和困难,培养良好的意志品质。

小学生正处在情感和意志品质发展的阶段,具有很强的可塑性,在学习数学的过程中,小学生的情感和意志都会得到发展。

(五) 小学生数学学习是一种再创造的过程

现代认知派心理学家布鲁纳认为,学习并不是感性材料的简单罗列与相加,而是对感性材料进行组织、消化、理解和推理的过程。小学生在数学学习的过程中,会产生很多新的问题,有许多新的发现。弗赖登塔尔还认为,学生数学学习是一个有指导的再创造的过程。数学学习的本质是学生的再创造。虽然,学生要学的数学知识都是前人已经发现的,但对学生来说,仍是全新的、未知的,需要每个人再现类似的创造过程来形成。数学知识的学习并不是简单的接受,而必须以再创造的方式进行。

例如, $4 + 6 = 10$, $s = vt$, 这些知识都可以通过学生自己提出问题和归纳得出结论。教师不必将数学知识直接灌输给学生,而是要鼓励小学生提出问题和解决问题,让学生在数学学习中经历一个再创造的过程。因此,在数学学习的过程中,教师要让学生具有充分的再创造的通道,以激励学生进行再创造活动。

二、小学生数学学习的分类

(一) 概念性知识的学习

概念性知识,也称为叙述性知识。概念(定义)、公式、处理事情的法则、科学原理、定律、规则等都称为概念性知识。数学概念具有一定的抽象性。例如,“三角形”一词就代表了三角形的概念,也就是说,“三角形”这个词不是指任何具体形状、颜色、大小的三角形,而是指一般的三角形。这种一般的三角形当然只是一种抽象。

对于学生获得概念而言,一般有概念同化和概念形成两种方法。当学生学习新概