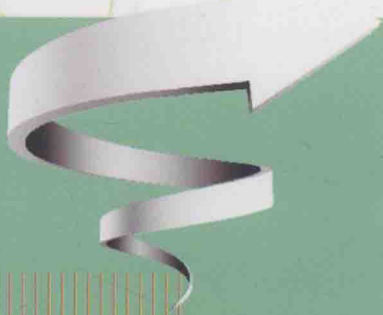


高等学校“十二五”学前教育专业规划教材

学前儿童数学教育

主 编 郑慧俐 李 晖



南京大学出版社

高等学校“十二五”学前教育专业规划教材

学前儿童数学教育

主 编 郑慧俐 李 晖

副主编 王 燕 封津玉



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

学前儿童数学教育 / 郑慧俐, 李晖主编. — 南京 :
南京大学出版社, 2014. 12

高等学校“十二五”学前教育专业规划教材

ISBN 978-7-305-14588-9

I. ①学… II. ①郑… ②李… III. ①学前儿童—数
学教学—高等学校—教材 IV. ①G613.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 004376 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号

邮 编 210093

出 版 人 金鑫荣

丛 书 名 高等学校“十二五”学前教育专业规划教材

书 名 学前儿童数学教育

主 编 郑慧俐 李 晖

责任编辑 马珊珊 王抗战

编辑热线 025-83596997

照 排 南京南琳图文制作有限公司

印 刷 南京京新印刷厂

开 本 787×960 1/16 印张 14.25 字数 260 千

版 次 2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-305-14588-9

定 价 29.00 元

网址: <http://www.njupco.com>

官方微博: <http://weibo.com/njupco>

官方微信号: njupress

销售咨询热线: (025) 83594756

* 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

前言

2012年10月15日,中国教育部网站正式印发《3—6岁儿童学习与发展指南》(以下简称《指南》),其中有关学前儿童科学与数学教育的内容引起广泛注意。诸多新闻媒体纷纷以“5—6岁能进行10以内的加减运算就行了”为标题对《指南》进行了解读,旨在遏制当下“拔苗助长”式的超前教育和强化训练。《指南》全面、系统地明确了3—6岁各个年龄段儿童在科学与数学领域学习与发展的合理期望和目标,为学前教育从业人员及家长提供了权威性的参考和指导。为充分体现《3—6岁儿童学习与发展指南》、《幼儿园教育指导纲要》(试行)及有关学前教育专业课程标准的精神与内容,我们特组织编写了《学前儿童数学教育》。

本教材的设计和编排立足于当前幼儿园数学教育实践,力求全面、系统地阐明学前儿童数学概念发展的相关理论,秉持“理论够用、实践为重、能力优先”的理念,帮助学前教育专业的本科生、大专生及幼儿教师等各种层面的学习者全面了解学前儿童数学教育的理论与实践。

从章节体系来看,本教材共分为五个章节,几乎涵盖了学前儿童数学教育的所有核心内容,且所有实践性较强的内容(如集合、数、空间和几何形体、时间及量的概念的教育)都独立成章,并用案例导入、结合图片呈现重点内容、章节后附加优秀教案的形式,体现了较强的实践指导性。具体包括:学前儿童数学教育概述;学前儿童数学教育的目标、内容、原则与方法;学前儿童数学教育活动的设计与组织;学

前儿童数学教育环境的创设与利用;学前儿童集合概念发展的特点及教育指导;学前儿童数概念发展的特点及教育指导;学前儿童空间和几何形体发展的特点及教育指导;学前儿童时间概念发展的特点及教育指导;学前儿童量的概念发展的特点及教育指导;学前儿童数学教育活动的评价。

相较于其他版本同类教材,本书的主要特色在于:第一,增加了“学前儿童数学教育环境的创设”,结合学前儿童数学教育的特点,为幼儿教师创设良好的教育环境提出了可操作性的建议,运用大量的图片资料,对环境创设中的重要原则和要求进行解释和说明,以便教师参考选用。第二,本教材的编写体例有利于学习者有效学习。如每章开篇都有学习目标,让学习者有目的性的学习每一章节;延伸拓展部分可拓展学习者的思路;思考与实践部分让学习者更好地检验所学的内容,并与实践结合进行认真思考,提高他们的思维能力。部分实践性强的章节同时提供了教学案例,供学习者思考与评析。第三,针对不同年龄段儿童在数学领域发展的要求与目标,书中不仅给出了参考性的标准,同时提供了《指南》中对该部分内容的建议,以供学习者参考和借鉴。

本教材由郑慧俐、李晖主编并负责全书的修改和统稿工作。具体分工如下:第一章(郑慧俐)、第二章(卢筱红)、第三章(郑慧俐)、第四章(李晖)、第五章(程阳春)、第六章(王燕)、第七章(李晖)、第八章(李欢)、第九章(封津玉)、第十章(杨芳)。

在教材编写过程中,我们从相关文献和网站上借鉴了许多同行的研究成果,运用了许多幼儿园的图片 and 资料。在此一并表示衷心的感谢!

由于本人学识和能力有限,教材难免有不足之处,敬请广大读者提出宝贵意见,以便我们修改完善。

编者

2014年10月

目 录

第一章 学前儿童数学教育概述	1
第一节 数学与学前儿童数学教育的发展	2
第二节 学前儿童数学教育的意义	8
第三节 学前儿童数学教育的任务	12
第四节 学前儿童数学学习的特点	15
第二章 学前儿童数学教育的目标、内容、原则与方法	25
第一节 学前儿童数学教育目标	26
第二节 学前儿童数学教育内容	38
第三节 学前儿童数学教育原则与方法	45
第三章 学前儿童数学教育活动的设计与组织	54
第一节 幼儿园数学集体教学活动的设计与组织	55
第二节 幼儿园主题活动中数学教育活动的设计与组织	71
第三节 在一日活动中渗透数学教育	78
第四节 学前儿童集合概念及教育指导	83
第五节 学前儿童数、量概念发展的特点及教育指导	97
第六节 学前儿童时间、空间概念发展的特点及教育指导	132
第七节 学前儿童空间和几何形体发展的特点及教育指导	144
第四章 学前儿童数学教育环境的创设与利用	160
第一节 幼儿园数学区域活动的环境创设与组织	161
第二节 幼儿园其他活动区域中的数学教育环境的创设与利用	177
第三节 幼儿园与数学教育相关的环境布置	188

第五章 学前儿童数学教育活动的价值.....	199
第一节 学前儿童数学教育活动评价概述.....	200
第二节 学前儿童数学教育活动评价的内容及方法.....	202
参考文献.....	215

相较于其他版本的同类教材,本书的主要特色在于,第一,增加了“学前儿童数学教育环境的创设”,结合学前儿童数学教育的特点,为幼儿园教师创设良好的教育环境提供了可操作性的指导。第二,注重教育评价,为教师提供评价学前儿童数学教育活动的工具。第三,注重家园合作,为教师提供与家长沟通的方法和策略。第四,注重教师的专业成长,为教师提供反思和总结的机会。第五,注重教育资源的利用,为教师提供丰富的教育素材。第六,注重教育活动的趣味性,为教师提供生动有趣的教学案例。第七,注重教育活动的实践性,为教师提供可操作的教学方案。第八,注重教育活动的综合性,为教师提供跨学科的教学设计。第九,注重教育活动的开放性,为教师提供多元化的教学思路。第十,注重教育活动的创新性,为教师提供新颖独特的教学方法。第十一,注重教育活动的科学性,为教师提供严谨的教学态度。第十二,注重教育活动的艺术性,为教师提供富有创意的教学形式。第十三,注重教育活动的社会性,为教师提供真实的教学情境。第十四,注重教育活动的文化性,为教师提供丰富的文化内涵。第十五,注重教育活动的时代性,为教师提供与时俱进的教学理念。第十六,注重教育活动的国际性,为教师提供全球化的教学视野。第十七,注重教育活动的终身性,为教师提供持续发展的教学动力。第十八,注重教育活动的合作性,为教师提供团队协作的教学模式。第十九,注重教育活动的竞争性,为教师提供挑战自我的教学勇气。第二十,注重教育活动的包容性,为教师提供接纳多元的教学心态。第二十一,注重教育活动的公平性,为教师提供公正无私的教学原则。第二十二,注重教育活动的诚信性,为教师提供诚实守信的教学作风。第二十三,注重教育活动的敬业性,为教师提供精益求精的教学追求。第二十四,注重教育活动的奉献性,为教师提供无私付出的教学精神。第二十五,注重教育活动的仁爱性,为教师提供温暖人心的教学氛围。第二十六,注重教育活动的和谐性,为教师提供融洽相处的教学关系。第二十七,注重教育活动的民主性,为教师提供平等参与的教学决策。第二十八,注重教育活动的法治性,为教师提供依法施教的教学规范。第二十九,注重教育活动的德治性,为教师提供以德化人的教学境界。第三十,注重教育活动的礼治性,为教师提供彬彬有礼的教学举止。第三十一,注重教育活动的智治性,为教师提供博学多才的教学素养。第三十二,注重教育活动的信治性,为教师提供言必信、行必果的教学信誉。第三十三,注重教育活动的义治性,为教师提供见义思为的教学担当。第三十四,注重教育活动的廉治性,为教师提供清正廉洁的教学操守。第三十五,注重教育活动的勤治性,为教师提供孜孜不倦的教学态度。第三十六,注重教育活动的俭治性,为教师提供勤俭节约的教学习惯。第三十七,注重教育活动的勇治性,为教师提供临危不惧的教学勇气。第三十八,注重教育活动的刚治性,为教师提供宁折不弯的教学气节。第三十九,注重教育活动的柔治性,为教师提供春风化雨的教学智慧。第四十,注重教育活动的严治性,为教师提供严格要求的教学纪律。第四十一,注重教育活动的宽治性,为教师提供宽以待人的教学胸怀。第四十二,注重教育活动的明治性,为教师提供明察秋毫的教学洞察力。第四十三,注重教育活动的暗治性,为教师提供润物无声的教学渗透力。第四十四,注重教育活动的远治性,为教师提供高瞻远瞩的教学战略眼光。第四十五,注重教育活动的近治性,为教师提供脚踏实地教学务实作风。第四十六,注重教育活动的虚治性,为教师提供虚心求教的教学谦逊品质。第四十七,注重教育活动的实治性,为教师提供实事求是的教学科学精神。第四十八,注重教育活动的华治性,为教师提供文质彬彬的教学文明素养。第四十九,注重教育活动的朴治性,为教师提供返璞归真的教学自然境界。第五十,注重教育活动的盛治性,为教师提供繁荣昌盛的教学发展态势。第五十一,注重教育活动的衰治性,为教师提供居安思危的教学忧患意识。第五十二,注重教育活动的兴治性,为教师提供励精图治的教学进取精神。第五十三,注重教育活动的亡治性,为教师提供前车之鉴的教学反思能力。第五十四,注重教育活动的治治性,为教师提供天下为公的教学崇高理想。第五十五,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第五十六,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第五十七,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第五十八,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第五十九,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第六十,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第六十一,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第六十二,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第六十三,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第六十四,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第六十五,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第六十六,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第六十七,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第六十八,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第六十九,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第七十,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第七十一,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第七十二,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第七十三,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第七十四,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第七十五,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第七十六,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第七十七,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第七十八,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第七十九,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第八十,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第八十一,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第八十二,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第八十三,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第八十四,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第八十五,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第八十六,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第八十七,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第八十八,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第八十九,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第九十,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第九十一,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第九十二,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第九十三,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第九十四,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第九十五,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第九十六,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第九十七,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第九十八,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第九十九,注重教育活动的乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。第一百,注重教育活动的治乱治性,为教师提供拨乱反正的教学责任担当。

第一章 学前儿童数学教育概述

学习目标

1. 了解数学的本质、特点及我国学前儿童数学教育的发展历程。
2. 了解学前儿童数学教育的意义与任务。
3. 重点掌握学前儿童数学学习的特点。

学习提示

在本章的学习中,首先要了解数学学科本身的特点,然后结合学前儿童的心理发展特点,掌握学前儿童数学学习的特点。学习时还应理论与实践相结合,在日常生活中观察并分析学前儿童数学学习的特点。

案例导入

案例:“妈妈,这个太难了”

曾经在网络上看到一个有关一位幼儿园的小女孩回家后学习数学的视频。大致的情形是:妈妈让女儿在家学习“一五得五、二五一十、三五十五、四五二十、五五二十五、五六三十”的口诀。孩子乖乖地坐在小椅子上,很不情愿地从头开始背诵。可是背到“三五”时就出错,一会儿“三五四十五”,一会儿“三五三十五”。妈妈马上纠正孩子,让她将“三五十五”连续背诵,并提醒孩子认真背诵。可是当孩子又从头开始背诵时,到了“三五”又是“三十五”。妈妈又让孩子连续背诵“三五十五”十遍。孩子一边背诵一边哭泣,边背边说“妈妈,这个太难了,一点也不简单”。当妈妈再次让孩子从头背诵的时候,孩子记住了“三五十五”,可是背诵的却是“四五二十五、五五得五”,妈妈又批评孩子,孩子委屈地说“我把五五给忘了”。整个视频持续了五分钟,最终孩子终于完整背完了妈妈提出的任务,可是整个过程孩子一直处在哭泣、委屈的状态之中。

案例中家长的做法不是一个例，许多家长都希望孩子不要输在起跑线上，从小也非常重视数学教育的学习，甚至超前教育。而且家长更重视的是学习的结果，而对于学前阶段孩子学习数学的价值认识不清，不了解学前阶段孩子学习数学的特点，就如案例中的妈妈，在没有让孩子理解乘法的含义时，让孩子死记硬背，让孩子对数学学习充满了畏惧情绪，孩子没有体会到学习的乐趣。因此数学的学习应考虑到数学学科的特点，结合学前儿童数学学习的特点，激发孩子学习数学的兴趣。

数学学科与其他学科的学习有什么不同？学前儿童学习数学有哪些特点？学前儿童学习数学的价值所在？这就是本章所需要解决的问题。

第一节 数学与学前儿童数学教育的发展

一、数学的本质

在很多人心目中，数学就是计算。而幼儿园的数学，就是数数。几乎每个人在其成长的过程中，都经受过数数、加减之类的“数学训练”。然而，数学究竟是什么？这个问题并不容易回答。在现实的教育实践中，学前儿童的数学教育也常常令人感到困惑。

我们先来看两个案例：

案例一：在一次活动中，教师运用该班级现有材料，引导一位大班末的儿童用一道算式记录所进行的活动。即用剪切物表征一个情境，假设车上有一位乘客，后来又来了另一位乘客，问车上现在有多少人。儿童能够在口头上正确地回答该问题。而在请其写下来的时候，正确加法算式为： $1+1=2$ ，她写下来的却是“ $11=2$ ”、“ $+11=2$ ”、“ $11+=2$ ”等一些错误的算式。

案例二：一位儿童在学前班进行了大量的加减算式的题目的练习，对于20以内的加减式的填空题格外熟练，对答如流。而在回答问题“小明有9个饼干，后来妈妈又给了他7个饼干，现在小明有多少个饼干，请你看看下列哪个算式能够帮助你找到这个问题的答案”的时候，同时呈现“ $9+7=16$ ”、“ $7+9=16$ ”、“ $16-7=9$ ”、“ $16-9=7$ ”等算式，该儿童却不能顺利地找出正确的算式。

在前一个案例中,儿童理解了该情境中具体的数学关系,能够回答具体的问题,却不能用抽象化的数学符号来表征该问题。而在后一个案例当中,儿童接受了大量的“加减算式”的训练,却不能真正意义上将加减算式与实际数学问题结合起来。

导致以上两种结果,可能从以下两个方面进行解释。一方面,数学是抽象化的科学。学前儿童处于具体形象思维向逻辑抽象思维的过渡期。同理,学前儿童也处于数学抽象的初级阶段。因此,学前儿童虽然能够理解具体的数学关系,能够解决具体的问题,却不能将其归纳为抽象的数学问题,用抽象化的数学符号来表征具体的事情。另一方面,虽然受到大量关于加减算式填空的训练,而不能用算式来解释具体的情境,说明儿童虽然表面上能够进行抽象符号的运算,实际上仍然没有理解这些运算列式所包含的意义,不懂得抽象符号所表示的具体意义。

两个案例都说明,数学本质上是一门抽象化的学科。真正理解数学,需要儿童能够在大量数学经验的基础上进行归纳总结和抽象,以模式化的形式表征和理解数学问题,再反过来指导实践。这也体现了数学的双重属性:抽象性和现实性。由此,数学也同时兼具双重价值:理智训练价值和实践应用价值。

刚刚出生的儿童尚不具备数学的概念,2岁左右的儿童一般通过笼统的感知来比较物体数量的多少,3岁以后儿童逐渐形成了对应的逻辑观念,能够通过一一对应比较多少。到了5岁左右,儿童能够逐步抽象出初步的数学概念,并能对数和数之间的关系进行逻辑的思考。

儿童对数的意义的理解也存在着从具体到抽象的过程。开始的时候,儿童对数的理解离不开具体的事物,随着儿童思维抽象性的发展,儿童逐渐能脱离具体的事物,在抽象的层面上理解数。可能,儿童掌握数学概念的过程,并不是简单地学习某个具体知识的过程,而是一个不断抽象的过程。如儿童对于“2”的理解,首先要借助各类具体的事物,通过直观感受明白“2”是指两个具体的事物(如图1-1),然后他们明白了“2”与具体的事物没有关系,它代表的是任何事物的数量。

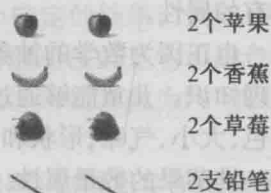


图 1-1

所以,无论是从人类发展的进程还是从儿童学习数学概念的过程来看,我们可以发现:数学是人的发明,是抽象化的结果。

二、数学的特点

恩格斯称数学是研究现实世界的空间形式和数量关系的科学。数学所描述的不是事物自身的属性,而是事物与事物之间的关系。例如,5个苹果共同构成了总数为5的集合,而这里的5反映的不是苹果的物理属性(如大小、颜色),而是共同地组成了这些苹果的基数总数。又如,把一些苹果放在篮子里面,“里面”反映的不是苹果和篮子的物理属性(如大小、颜色),而是苹果与篮子的位置关系。可见,无论是数、量还是形,涉及的都是事物之间的关系(数量关系或位置关系等),而不是事物本身。它具有抽象性、逻辑性、精确性、应用性和灵活性的特点。

(一) 抽象性

数学的抽象性体现在儿童数学学习的各个方面。第一个被抽象化的概念大概是数字。例如,自然数“5”,可以代表5个苹果、5公里路程、5天时间、5次游戏机会……任何数量是“5”的物体。学前儿童能认识到5个苹果、5天时间、5次游戏机会之间具有某种相同事物的属性是他们学习数学的重大转折。

而5个苹果中的“5”,是对一堆苹果的抽象,它不直接指向苹果的颜色、大小、形状、味道,也和苹果的呈现方式无关,即不管苹果是真实的物体还是画出来的,是同时呈现的还是先后呈现的,是摆成一堆呈现的还是分开摆放呈现的,它们都是5个。而且任何个别的苹果都不具有“5”的属性,即任何苹果的颜色、大小、形状和味道,都与这些苹果作为整个的数量属性无关。“5”个苹果是对所有这些苹果的关系加以抽象以后获得的属性,它反映的是数量为“5”的一个整体所具有的属性。

也正因为数学的抽象性,儿童学习数学知识,也就不同于学习其他知识,如物理知识。儿童能够通过直接的感官活动——看、闻、摸、尝等,就能了解苹果的颜色、大小、气味、形状和口感等物理属性。但是,儿童不能够以同样的方式,获得一堆苹果的数量属性。而必须依赖于对这些苹果之间的关系的协调,也就是“点数”,获得这一堆苹果的数量属性。如果儿童不能理解数的抽象意义,他也就不会实质意义上的数数。例如,让儿童拿出5个苹果,他会一个一个地数,“1、2、3、4、5”,然后把第5个苹果拿出来。说明这个儿童还没有理解数的抽象性,而只是把数看成某个物体的名称。“5”除了代表第5个苹果,还代表苹果的基数总数。

学前期的儿童,处于具体形象思维阶段,并逐渐开始逻辑抽象思维的萌芽。这一方面为儿童学习数学知识提供了思维基础;另一方面,也说明理解数学知识

的抽象性对学前儿童来说并不容易。因此,学前儿童学习的数学知识应该是初步的知识。

(二) 逻辑性

数学除了具有抽象性的特点之外,还具有逻辑性的特点。数学提示了客观世界的逻辑联系,同时数学知识本身的体系也具有严密的逻辑性。

以数数为例,关于数数,最广为人知的是 Gelman 等人(1978)提出的五项数数的原则。^① 具体为——对应的原则、固定顺序原则、基数原则、抽象原则、顺序无关原则。这五条原则中前三条是数数的过程性原则,即如何数数的规则。这些规则体现了数数的逻辑性,即被数物体之间的对应关系、序列关系和包含关系。后两条为允许性规则,即哪些可以被计数。这五项原则可以帮助我们更加明晰地判断儿童数数发展的水平。只有达到数数原则的所有要求,儿童才是真正意义的会数数。

此外,数学知识本身的体系也具有严密的逻辑性,知识之间既有互逆的关系也有递进的关系。如加减法之间是互逆的关系;而数数技能的成熟为更为精确的数量比较提供了基础,进而促进儿童数运算的发展,体现了数学知识体系本身的逻辑性。而在引导儿童的数学学习中,把握数学知识的逻辑性,也有利于儿童自身逻辑思维能力的发展。

(三) 精确性

数学知识还具有精确性的特点。即数学强调的是精密性和确定性,即用简练的、抽象的符号反映严密的逻辑推理,并获得确定的结果。

数学不同于其他学科的一个重要特点就是,它用数量化的手段描述客观事物。无论是点数、测量还是运算,数学必然要得到一个确定的结果。例如,同样 5 个苹果,如果不从数学的角度进行考虑,那么人们可能关注的是它们的色泽、新鲜度、味道;而一旦从数学的角度进行考虑,如数量关系,而总数为“5”就是其必然的结果。

虽然,数学也会通过不同的方式和途径来解决问题,如得出苹果的总数为“5”,儿童可能一个一个数,可能两个两个数,可能边数边用手指点每个苹果,可能把数过的苹果放在一边,也可能通过目测就得出总数。但是,最终都要获得一个正确的、确定的结果——总数为“5”。

数学知识的精确性,使得儿童以更加严谨的方式认识世界。

^① Gelman, R., & Gallistel, C. R. The child's understanding of number. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

(四) 应用性

数学还具有应用性的特点。虽然数学是一门抽象的、模式化的科学,但是它与日常生活的关系是十分密切的。数学提供了一种量化的方式,帮助我们认识世界,解决社会生产和日常生活中遇到的各种问题。

现实生活中的任何事物都具有数、量、形,都可以用数学的工具来描述它们的特性及其相互关系。而日常生活中的很多问题都可以归结为数学的问题,如有效的时间管理、优化的理财方式等。数学在日常生活中有许多应用。

数学也是自然科学和社会科学研究的有效工具。一方面,数学的运用直接推进了现代科学技术的发展。另一方面,量化的研究方法也是众多社会科学研究常用的研究方法。就学前数学领域的研究而言,北京师范大学的庞丽娟等人通过数学模型这一工具,对学前儿童数学知识的结构进行分析。^①华东师范大学的周欣等人通过测量法和问卷法,对父母—儿童共同活动中的互动与儿童的数学学习进行研究^②。这两项研究在开展的过程中,抽取被试样本,统计研究结果等,也都要运用数学。

可见,数学是一门应用极其广泛的学科。

(五) 灵活性

数学还具有灵活性的特点,虽然数学的结果一般来说是确定的。但是,达到数学结果的方式和途径却是格外丰富和灵活的。

例如,就加法策略来说,儿童可能通过数所有需要相加的物体的方式进行运算;可能通过记住一个加数,然后继续数完所有的另一个加数的数量得到答案;还可能选择较大加数,再继续数的方式进行运算。儿童可能通过摆弄实物的方式进行运算,可能通过拨手指的方式进行运算,可能通过心算获得答案,还可能通过直接的事实提取获得答案。并且,加法水平较高的儿童,可能根据问题的性质,如难度和熟悉度,在不同的运算策略之间转换。从这个角度来看,数学还具有灵活性。

(六) 审美性

数学还具有审美性的特点,即简洁美、对称美和和谐美等多种存在的形式。

简洁美也体现在数学的抽象性,数学以抽象之后的形式和结构出现,呈现出简单的形态。数学的简洁美还体现在用简便的数学方法,解释纷繁复杂的现实

① 张华,庞丽娟,陶沙,陈瑶,董奇. 儿童早期数学认知能力的结构及其特点[J]. 心理学报, 2004(6).

② 周欣,黄瑾,王正可,王滨,赵振国,杨蕾,杨峥峥. 父母—儿童共同活动中的互动与儿童的数学学习[J]. 心理科学, 2007(3).

问题。

对称美,是指整体和各个部分之间的匀称和对等。数学蕴涵着丰富的对称美,如空间的轴对称、中心对称、时间的周期、节奏、数概念中的运算和逆运算,都体现了对称美。

和谐美,则表现为各种数学形式在不同层次上的高度统一和协调。数学教育中的“黄金分割”现象是数学和谐美的集中表现,它广泛存在于儿童生活、学习和游戏中,如长方形、书本、国旗、扑克牌、人体等事物中,都存在黄金分割之美^①。

三、我国学前儿童数学教育的发展历程

学前儿童数学教育,是一门以学前儿童数学认知发展特点、数学领域知识的体系及其与其他领域的融合和社会对学前儿童的要求等为依据,对学前儿童进行数学领域知识的学习与教学的学科。学前期是人一生中智慧飞速发展的时期,而数学以其自身知识的逻辑性和抽象性的特点,成为促进儿童思维发展的重要工具,与人的心理发展密不可分。因此,很多人把学前儿童数学能力的高低与学前儿童的发展水平联系起来,学前儿童的数学学习长久以来受到了颇为广泛的关注,学前数学教育的重要性也一再被强调。

尽管如此,我国学前儿童的数学教育,作为一门学科来说,经历了较为漫长的发展过程。

1949年以前的很长时期,在学前教育中数学教育不作为教育内容的一个单独方面,只在语言、常识、音乐、体育等多种活动中,附带地学一些计数、认字,以及简单的数学和几何图形的知识。

到了60年代,在总结我国幼儿园数学教育经验的基础上,先后在一些重点高师和幼师开设《幼儿园计算教学法》课程,主要内容仍是以借鉴前苏联为主。

进入80年代,学前儿童数学教育逐步扩展了眼界。随着幼儿园课程改革的推进,我国的学前教育强调以建构主义为指导的综合教育。为此,2001年的颁布的《幼儿园教育指导纲要(试行)》强调综合教育下的数学教育,在这一文件中,儿童的数学教育归属于科学领域,且所占比例有限,即在目标上要求“能从生活和游戏中感受事物的数量关系并体验到数学的重要和有趣性”,在内容上要求“引导幼儿对周围环境中的数、量、形、时间和空间等现象产生兴趣,建构初步的数概念,并学习用简单的数学方法解决生活和游戏中某些简单的问题”。从某种

① 庄爱平. 走向审美的幼儿数学教育[J]. 教育导刊. 2003(7).

程度上,该文件似乎弱化了学前数学教育。

然而,鉴于学前数学教育客观上颇受关注,且对学前儿童数学认知发展和数学教育的研究的日益丰富,对学前数学教育的影响也甚是深远。2012年新颁布的《3—6岁儿童学习与发展指南》,对学前儿童的数学学习与教育提出了更为具体而详细的要求与建议,由此,数学作为学前儿童学习的重要领域,受到了充分的关注。在该文件中,对学前儿童数学学习的三大目标进行了明确要求,即初步感知生活中数学的有用和有趣,感知和理解数、量及数量关系,以及感知形状与空间关系。在此基础上,对3—4岁,4—5岁,5—6岁儿童的发展水平和要求提供了指南,对于学前数学教育提供了颇具科学性的参考价值。

第二节 学前儿童数学教育的意义

一、数学教育帮助儿童正确地认识世界

首先,数学教育能够帮助儿童丰富和完善其对于数、量、形的认识。如前文所述,我们生活的世界的所有物体,都具有数、量、形的特点。而充分引导儿童对身边的事物和活动进行观察反思,有利于提高儿童对生活中的数学的敏感度。

例如,儿童很小的时候,用手抓东西,有的能握在手中,有的却拿不住;不同形状的东西,有的能站住不动,有的却滚掉了;淘气时,一会儿爬到桌面上,一会儿又钻桌子下面,新奇地探索着不同的空间;各种玩具,如积木,又以鲜艳的色彩、不同的形状、大小和数量吸引着他们。

在生活中,他们要用“大小”、“形状”和“种类”等词来表达需求获取材料。“我要大的!”儿童总是喜欢这样来表达他的愿望。“请玲玲给妈妈搬个圆凳子!”

在生活中接触到各种新鲜的事物也是儿童通过数学认识世界的契机。例如,认识小白兔的外形特征离不开必要的数学知识,儿童必须知道小白兔有两只长长的耳朵、两只红眼睛、三瓣嘴唇、四条腿,还有一条短尾巴,这里自然数1、2、3、4都包括在内了。

而在以教育为主要任务的幼儿园,儿童有更多的机会在数学教育的帮助下,认识世界。例如早操儿歌——“早早起,做早操,伸伸腿,弯弯腰,两手向上举,还要跳一跳”——中,包含了对时间(早上)、基数(两手)、空间位置(向上)等方面的

简单的数学知识。

其次,数学有利于儿童解决认知缺陷,制造认知冲突,以更加正确地认识世界。例如,尚无守恒概念的儿童,会认为四散放开的东西比摆成一堆的东西要多;掰成两块的饼干比一整块的饼干要多。而随着数学经验的丰富,儿童会逐渐获得守恒概念,知道四散放开的东西和摆成一堆的东西、掰成两块的饼干和一整块的饼干都是等量的,从而正确地认识数量关系。再如,没有掌握数数的抽象原则的儿童,在回答“有几个苹果”的时候,能一一列举“1个、2个、3个、4个”,却回答不出“一共有4个苹果”。同样,随着数数经验的丰富,儿童也能日渐掌握所有的数数原则。

再次,数学有利于儿童揭示具体事物背后的抽象关系,从而正确地认识世界。数学不仅能帮助儿童丰富而精确地认识世界,还能帮助儿童逻辑地认识事物,即从具体的现象和事物中,抽象出各种数学关系。获得对事物之间的认识。林嘉绥教授曾指出,学前儿童学习的数学内容中蕴含着许多数学关系:1和许多的关系、对应关系、等量关系、守恒关系、可逆关系、包含关系等等。通过数学教育,儿童能够充分体验并注意到具体事物背后的抽象关系。

二、数学教育促进儿童思维的发展

数学本身所具有的抽象性、逻辑性以及在实践中广泛的应用性,决定了数学教育是促进儿童思维发展的重要途径。前苏联教育家加里宁称“数学是思维的体操”,其意义就是指,数学能够锻炼人的思维。而思维是智力的核心。

首先,数学以简练和逻辑的语言表达事物及其关系。例如,自然数“5”可以代表不同的事物基数,而算式“ $1+1=2$ ”和“ $2-1=1$ ”也代表了更为深层的语义结构。就后者而言,包括了丰富的语结构,即变化(算式反映了事物数量的变化),如“小明有1个苹果,然后妈妈又给了他1个,现在他有多少个苹果”。还包括其他三种语义结构,一是相等,如“小明有2个苹果,妈妈有1个苹果,妈妈再买几个苹果,就和小明的苹果一样多了”;二是比较,如“小明有1个苹果,妈妈比小明的多1个,妈妈有多少个苹果”;三是合并,如“小明有1个红苹果和1个绿苹果,他一共有多少个苹果”。每一种类型里面又可细化为合还是分,具体见本章第四节表一。对这些不同的简练语言的学习,儿童的思维也会获得发展。

其次,数学以严谨的方式解决问题。例如,当成人以代币的方法奖励儿童,告诉获得了5朵小红花的儿童,可以选择的奖品价值分别对应的小红花为1朵、2朵、3朵、4朵。如果要把小红花都用完,应该如何选择。可以有哪些不同的方法。当儿童用试误的方式解决问题时,需要更多的时间。而当儿童将其抽象成

数学问题时,即数的组成问题,就可以避免许多“弯路”了。可见,数学的严谨性也有利于学前儿童思维的发展。

再次,数学教育促进儿童思维能力的发展还体现在对其思维品质的培养方面,有助于培养儿童形成思维的灵活性和敏捷性。数学的简练性和严谨性,如上文所述,有助于儿童初步逻辑思维能力的发展,帮助儿童把感性材料,上升到理性抽象的高度。而除此之外,数学还能够培养儿童的思维品质,如敏捷性和灵活性。例如,可以让小班儿童找一找自己身上什么东西是两个的(两只眼睛、两只手、两只脚、两只耳朵等);让中班儿童用不同的方法使相差为“1”的两排物体变成一样多(给少的一排物体添一个或从多的一排物体中取走一个);中大班儿童可对不同颜色和不同形状甚至不同大小的几何图形进行多种角度的分类等。通过类似种种数学活动,可以帮助儿童培养思维的敏捷性和灵活性。

三、数学教育促进儿童情感和个性的发展

数学教育还能促进儿童情感和个性的发展,通过数学教育,能够激发儿童的好奇心,培养儿童对数学的兴趣、自信心和主动性。兴趣是一种积极的情感唤醒状态和认识倾向。它是儿童从事认识活动及其他活动的内在动力。儿童对于兴趣较浓的事物和活动的注意力、坚持性和卷入程度都远远高于对兴趣不大的事物和活动的注意力、坚持性和卷入程度,从而直接影响儿童对相应事物和活动的理解程度。

一般来说,儿童对数学活动的兴趣是和成人正确的引导、恰当的教学内容、方法及良好的活动方式成正比的。

但是,由于数学知识本身所具有的抽象性特点,儿童对数学的兴趣具有一定的特殊性。一般来说,儿童更愿意对色彩鲜明、形象生动、变化多端的事物感兴趣。数学某种程度上不具备上述所有的特征,因而也不容易让儿童自发地感到兴趣。

因此,教师需要选择恰当的教育内容、采用得当的方法,并加以适当的引导,以达到激发儿童对数学的兴趣。学前儿童对数学的兴趣往往始于对材料的兴趣,对活动过程和成果的兴趣。教师在进行数学教育时,可选取色彩鲜明、形象生动的材料,吸引儿童的注意力。还可在过程中,充分尊重儿童独立思考,自主操作,自由地与材料和同伴进行互动,帮助儿童将对材料的兴趣转移到对活动的兴趣,同时培养儿童对数学活动的兴趣。还可以结合活动的目标,让儿童通过操作完成自己的作品,从而收获成就感和自信心,强化儿童对数学活动的兴趣。