



学前教育专业系列教材

学前儿童

数学教育 修订版

黄瑾◎编著

XUEQIANERTONG
SHUXUEJIAOYU



华东师范大学出版社



学前教育专业系列教材

学前儿童

修订版

数学教育

黄瑾◎编著



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

学前儿童数学教育/黄瑾编著. —上海:华东师范大学出版社

ISBN 978-7-5617-2072-1

I. 学... II. 黄... III. 算术课—学前教育—教材
IV. G613.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 03994 号

学前儿童数学教育(修订版)

编 著 黄 瑾
项目编辑 曹利群
文字编辑 孙 雯
责任校对 李京林
封面设计 卢晓红
版式设计 蒋 克

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
电话总机 021-62450163 转各部门 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537(兼传真)
门市(邮购)电话 021-62869887
门市地址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 址 www.ecnupress.com.cn

印 刷 者 上海崇明县裕安印刷厂
开 本 787 X 1092 16 开
印 张 19.75
字 数 338 千字
版 次 2007 年 1 月第二版
印 次 2009 年 8 月第六次
印 数 29101—35100
书 号 ISBN 978-7-5617-2072-1/G · 982
定 价 35.00 元

出 版 人 朱杰人

(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)

编委会名单

编委会主任 朱家雄

编委会副主任 王鸿业 黄瑾

编委会委员 (以姓氏笔画为序)

李生兰 张明红 周念丽 庞建萍
林琳 施燕 柳倩 袁允伟
陶保平 蔡红

目 录

| | |
|---------------------------------|----|
| 第一章 学前儿童数学教育概述 | 1 |
| 第一节 学前儿童数学教育的意义..... | 1 |
| 一、有助于幼儿对生活和周围世界的正确认识..... | 1 |
| 二、有助于培养幼儿的好奇心、探究欲及对数学的兴趣..... | 2 |
| 三、有助于幼儿思维能力及良好思维品质的培养..... | 2 |
| 四、有助于日后的小学数学学习..... | 4 |
| 第二节 学前儿童怎样学习数学..... | 4 |
| 一、数学知识的本质..... | 4 |
| 二、学前儿童逻辑思维发展的特点..... | 6 |
| 三、学前儿童学习数学的心理特点..... | 7 |
| 第三节 学前儿童数学教育的任务..... | 10 |
| 一、培养幼儿对数学的兴趣和探究欲..... | 10 |
| 二、发展幼儿初步的逻辑思维能力和解决问题的能力..... | 11 |
| 三、为幼儿提供和创设促进其数学学习的环境和材料..... | 11 |
| 四、促进幼儿对初浅数学知识和概念的理解..... | 12 |
| 第二章 学前儿童数学教育的目标和内容 | 14 |
| 第一节 学前儿童数学教育的目标..... | 14 |
| 一、学前儿童数学教育目标制定的依据..... | 14 |
| 二、学前儿童数学教育目标的结构分析..... | 17 |
| 三、学前儿童数学教育目标的内容..... | 19 |
| 第二节 学前儿童数学教育的内容..... | 23 |
| 一、选择学前儿童数学教育内容的依据..... | 23 |
| 二、学前儿童数学教育的内容及各年龄段的要求..... | 24 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 第三章 有关学前儿童数学教育的理论流派与研究动向 | 28 |
| 第一节 列乌申娜的数学教育思想与苏联的学前儿童数学教育 | 28 |
| 一、列乌申娜的数学教育思想 | 28 |
| 二、苏联学前儿童数学教育大纲及特点 | 32 |
| 第二节 皮亚杰的儿童数学学习研究与建构主义数学教育 | 37 |
| 一、皮亚杰理论的基本要点 | 38 |
| 二、关于儿童数学概念发展的研究 | 39 |
| 三、建构主义数学教育的基本主张 | 42 |
| 第三节 凯米的数学教育思想与美国的学前儿童数学教育 | 44 |
| 一、凯米的数学教育思想和课程方案 | 44 |
| 二、美国的学前儿童数学教育 | 49 |
| 第四节 有关学前儿童数学教育的发展和研究动向 | 53 |
| 一、重视数学学习中的操作和多感官体验 | 54 |
| 二、重视提供基于情境的数学学习和交流 | 55 |
| 三、重视儿童对数学概念的自我建构和社会建构 | 56 |
| 四、重视儿童非正式数学能力的培养 | 57 |
| 第四章 学前儿童数学教育的途径与方法 | 59 |
| 第一节 学前儿童数学教育的途径 | 59 |
| 一、专门的数学教育活动 | 59 |
| 二、渗透的数学教育活动 | 64 |
| 第二节 学前儿童数学教育的方法 | 73 |
| 一、操作法 | 74 |
| 二、游戏法 | 76 |
| 三、比较法 | 78 |
| 四、讨论法 | 80 |
| 五、发现法 | 81 |
| 六、讲解演示法 | 82 |
| 七、寻找法 | 82 |
| 第三节 学前儿童数学教育的环境创设 | 84 |
| 一、感受数学美,使儿童“亲近数学”、“喜欢数学” | 84 |
| 二、渗透数形结合,变“抽象数学”为“形象数学” | 86 |
| 三、充分利用空间与材料,引发儿童自发、自主的探究与学习 | 87 |

第五章 学前儿童感知集合的发展与教育 95

第一节 关于集合的基本知识 95

一、集合及其元素 95

二、集合的分类与表示方法 96

三、集合间的关系与运算 96

第二节 学前儿童感知集合的意义 97

一、对集合的笼统感知是幼儿数概念发生的起始 98

二、感知集合是幼儿数概念形成和发展的感性基础 99

三、感知集合的包含关系有助于幼儿掌握数的组成及加减运算 99

四、感知集合的对应关系有利于幼儿深入理解数量关系 100

第三节 学前儿童感知集合发展的特点 100

一、学前儿童集合概念发展的阶段 100

二、学前儿童感知集合发展的特点 102

第四节 学前儿童感知集合的教育 104

一、物体的分类 104

二、区别 1 和许多 111

三、两个集合元素的一一对应比较 114

四、感知集合间的关系与运算 118

第六章 学前儿童数概念与运算能力的发展与教育 124

第一节 关于数与运算的基本知识 124

一、数 124

二、数字 126

三、计数 126

四、数制 127

五、数的组成 127

六、数的运算 128

第二节 学前儿童数概念发展的特点 129

一、学前儿童计数能力的发展 129

二、学前儿童 10 以内数概念的初步发展及特点 132

三、学前儿童数概念形成的标志 133

第三节 学前儿童数概念的教育 134

一、10 以内数的教育 134

| | |
|-----------------------------------|------------|
| 二、有关计数的教育····· | 144 |
| 三、数字的认读与书写教育····· | 150 |
| 四、数的组成教育····· | 153 |
| 第四节 学前儿童运算能力发展的特点····· | 157 |
| 一、学前儿童加减运算能力发展的一般过程····· | 158 |
| 二、学前儿童加减运算能力发展的年龄特点····· | 159 |
| 三、口述应用题在学前儿童学习加减运算中的作用····· | 160 |
| 第五节 学前儿童加减运算能力的教育····· | 163 |
| 一、实物加减的教育····· | 163 |
| 二、口述应用题的教育····· | 164 |
| 三、列式运算的教育····· | 166 |
| 四、有关二进制数学猜想游戏····· | 171 |
| 第七章 学前儿童空间与时间概念的发展与教育····· | 175 |
| 第一节 有关空间、时间的基本知识····· | 175 |
| 一、有关空间形体的基本知识····· | 175 |
| 二、有关空间量的基本知识····· | 180 |
| 三、有关空间方位的基本知识····· | 180 |
| 四、有关时间的基本知识····· | 182 |
| 第二节 学前儿童空间形体概念的发展与教育····· | 183 |
| 一、学前儿童认识空间形体发展特点····· | 183 |
| 二、学前儿童认识空间形体的教育····· | 185 |
| 第三节 学前儿童空间量概念的发展与教育····· | 195 |
| 一、学前儿童认识空间量发展特点····· | 195 |
| 二、学前儿童认识空间量的教育····· | 198 |
| 第四节 学前儿童空间方位概念的发展与教育····· | 209 |
| 一、学前儿童空间方位概念的发展····· | 209 |
| 二、学前儿童认识空间方位的教育····· | 211 |
| 第五节 学前儿童时间概念的发展与教育····· | 217 |
| 一、学前儿童时间概念的发展····· | 217 |
| 二、学前儿童认识时间概念的教育····· | 219 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| 第八章 学前儿童数学教育的评价 | 227 |
| 第一节 学前儿童数学教育评价概述..... | 227 |
| 一、评价的意义..... | 227 |
| 二、评价的主体..... | 228 |
| 三、评价的对象和内容..... | 230 |
| 四、评价的方法..... | 232 |
| 五、评价的发展..... | 235 |
| 第二节 学前儿童数学能力发展的评价..... | 236 |
| 一、学前儿童数学能力评价的内容..... | 236 |
| 二、学前儿童数学能力评价的方法..... | 237 |
| 第三节 学前儿童数学教育活动的评价..... | 247 |
| 一、学前儿童数学教育活动评价的内容..... | 247 |
| 二、学前儿童数学教育活动评价的方法..... | 253 |
| 第九章 幼儿园数学教育活动的设计与实施 | 262 |
| 第一节 幼儿园数学教育活动设计的依据和原则..... | 262 |
| 一、幼儿园数学教育活动设计的依据..... | 262 |
| 二、幼儿园数学教育活动设计的原则..... | 263 |
| 第二节 幼儿园数学教育活动设计的基本过程..... | 267 |
| 一、了解、分析幼儿的发展水平..... | 268 |
| 二、选择数学教育活动的內容..... | 268 |
| 三、制定数学教育活动的目标..... | 270 |
| 四、设计数学教育活动的方案..... | 270 |
| 第三节 幼儿园数学教育活动的组织与实施..... | 272 |
| 一、正式数学教育活动的组织与实施..... | 272 |
| 二、非正式数学教育活动的组织与实施..... | 276 |
| 第四节 幼儿园数学教育活动的案例与评析..... | 283 |
| 附录 《学前儿童数学教育》教学(考试)大纲 | 293 |
| 主要参考文献 | 304 |
| 后记 | 306 |

第一章 学前儿童数学教育概述

学前儿童数学教育是儿童全面发展教育的一个重要组成部分。它是将幼儿探索周围世界的数量关系、空间形式等自发需求纳入有目标、有计划的教育程序,通过幼儿自身的操作和建构活动,以促进他们在认知、情感、态度、习惯等方面整体、和谐的发展。它是幼儿在教师或成人的指导下(直接指导或间接影响),通过他们自身的活动,对客观世界中的数量关系及空间形式进行感知、观察、操作、发现并主动探究的过程;是幼儿积累大量有关数学方面的感性经验,主动建构表象水平上的初步数学概念,学习简单的数学方法和技能,发展思维能力(特别是初步的逻辑思维能力)的过程;是发展幼儿好奇心、探究欲、自信心,得到愉快的情绪体验,产生对数学活动的兴趣以及培养良好的学习习惯的过程。

第一节 学前儿童数学教育的意义

一、有助于幼儿对生活和周围世界的正确认识

幼儿从呱呱坠地到牙牙学语再到蹒跚学步,生活的环境逐步扩大,从家庭、邻舍到托儿所、幼儿园、公园、商店、街道等等。在他们生活的现实环境中,每样东西都以一定的形状、大小、数量和位置呈现在幼儿面前,如幼儿见到自己母亲的脸是圆圆的,两只眼睛是大大的;自己的一只小手有五个手指,粗细、长短各不一样;玩具皮球是圆的,积木盒是长方体的;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,还有一条短短的尾巴等等。幼儿在自己生活的环境中,不断感知着数、量、形、类别、次序、空间、时间等数学知识,在认识客观事物、与人交往、解决生活中遇到的有关问题时都不可避免地要和数学打交道。因此,向幼儿进行初步的数学教育,既是儿童生活的需要,又是其认识周围世界的需要。

二、有助于培养幼儿的好奇心、探究欲及对数学的兴趣

幼儿天生就有好奇心,好奇心驱使他们去注视、观察、摆弄、发现、探索、了解周围事物和环境。它是幼儿学习的内驱力,是幼儿学习获得成功的先决条件。这种好奇心和探究欲往往需要通过某些活动方式,如观察、操作、提问等表现出来。例如,在和幼儿玩二进制猜数游戏时,他们会被一个个神奇的二进制猜数玩具所吸引,会对老师或同伴猜中的数字或物品产生很大的好奇,会迫切地提问:“你是怎么猜出来的?”在这样的认数活动中,幼儿的好奇心得到了展现。正是这种好奇心和探究欲,引发了孩子对数学活动的兴趣,并由此形成对周围世界的积极态度。

学前儿童数学教育为幼儿提供了多种形式的数学活动,不仅保护了幼儿的好奇心,并促使其发展,同时也避免了从现实物质世界中抽象出来的“数学”知识的枯燥化和模式化。这样不仅可以使他们学得轻松愉快,感受到心理的满足,对学数学产生积极的态度,同时还能对幼儿成长后正确对待生活、对待周围事物产生良好的影响。因此,有目的、有计划的数学启蒙教育,为幼儿亲自参与各种数学活动并从中得到积极的反馈提供了良好的机会,能够诱发幼儿主动学习、探索数学的天赋能力和创造能力,进而逐渐产生对数学的持久兴趣。

三、有助于幼儿思维能力及良好思维品质的培养

发展幼儿的思维能力是多途径的,向幼儿进行初步的数学教育是发展幼儿思维能力的-一个重要而有效的途径。许多心理学家和教育家注意到,最基本的数学结构和幼儿的运算思维结构之间有着非常直接、密切的联系。苏联教育家加里宁曾经指出:数学是思维的体操。由于数学本身具有抽象性、逻辑性、辩证性以及广泛的应用性等特点,即使是让幼儿掌握初浅数学概念和学习简单的运算,也需要他们把感知到的材料,经过一番分析与综合、抽象与概括、判断与推理的过程,由感性认识逐步上升到理性认识。在这个过程中,就可以发展幼儿的智力(观察力、记忆力、思维力、注意力等),尤其是逻辑思维能力。所以,学前儿童数学教育能较大程度地满足幼儿思维发展的需要,起着与其他学科不同的特殊作用。

(一) 激发幼儿思维的积极性和主动性

思维的积极性和主动性就是通常所指的幼儿愿意动脑筋思考问题,它是幼儿获得数学知识、形成数学技能、发展思维能力的基本前提。幼儿数学教育为幼

儿创设了良好的环境和条件。充分的数学教育内容,丰富、具体、形象的物质材料,生动有趣的活动形式,使幼儿在主动的探索、学习过程中,自己发现问题、提出问题、解决问题,养成对待智力活动的良好态度和主观愿望。

(二) 促进幼儿抽象思维能力和推理能力的初步发展

思维按其抽象性可分为直觉行动思维、具体形象思维和抽象逻辑思维。具体形象思维是幼儿期的主要思维方式,这是在直觉行动思维的基础上发展起来的,同时又成为抽象逻辑思维的基础。因此,培养幼儿初步的抽象逻辑思维必须充分依靠幼儿的具体形象思维。数学本身具有抽象性,例如自然数3,它可以代表3个皮球、3只小鸡、3架飞机、3朵花等一切数量为3的具体事物的集合。3就是从元素为3的具体物体集合中舍去了皮球、小鸡等具体特点,仅抽象出它们数量关系的结果。幼儿在初步数学概念的获得及进行简单的运算过程中,经过分析与综合、抽象与概括、判断与推理,由对感知到的材料的感性认识逐步上升到理性认识。例如,运用不同材料,通过各种活动形式,让幼儿反复多次感受同样数量的多种物体,在取得丰富感性经验的基础上,初步抽象出它们在数量方面的共同特征,会正确点数并说出总数,从而达到初步理解某数实际意义的目的。在这个过程中,不仅使幼儿的具体形象思维得到了进一步的发展,而且也通过幼儿的具体形象思维的发展,促进了幼儿抽象思维能力和推理能力的初步发展。

(三) 培养幼儿思维的敏捷性和灵活性

敏捷性、灵活性是思维在智力品质上的特点,是衡量思维水平的标志之一。敏捷性通常指思维活动的速度,即反应的快与慢;灵活性是指思维的灵活程度,即善于改变思维的方向,从不同方面思考问题,灵活运用知识。在学前儿童数学教育活动中,有许多活动内容可以体现出对幼儿良好思维品质的培养。例如,让幼儿根据物体的某一特征(颜色、大小、形状或其他不同特征)进行多种角度的分类、排序活动;用不同的方法使两排数量相差1的物体变成一样多;10以内的加减运算等等。这些活动均要求幼儿改变思维方向,对同一对象从不同方面进行观察、思考,加快思维的速度,进而提高幼儿思维的敏捷性和灵活性。

总之,在学前儿童数学教育过程中,幼儿所能接受的数学知识是很有限的,但是在幼儿获取数学知识的过程中,对其思维能力及品质的有意识培养却能对日后的学习和成长起到长期而积极的作用。

四、有助于日后的小学数学学习

数学不仅是现代科学技术的基础和工具,而且是普通教育中一门重要的基础课程,所以在儿童入学前进行数学启蒙教育无疑将有利于他们顺利地在小学学习数学,为日后的数学学习打下基础,并提高数学学习的水平。

通过幼儿周围的生活环境和设计有数学内容的游戏活动,让幼儿接触和认识一些粗浅的数学基本知识,逐渐积累数学的感性经验,同时运用数学与其他学科间的横向联系,形象化地让幼儿感知数学的美(科学美、抽象美、创造美),数学的真实、正确、新奇、普遍和有用,能够为幼儿以后形成正确的数学观念和概念打下基础。

我国甘肃省曾对农村边远山区和一些少数民族地区的一年级学生进行抽样调查,结果显示入学前受过学前启蒙教育的儿童在语文、数学两门主要学科的成绩上要远远高于未受过学前启蒙教育的儿童。另外,国外也有研究资料表明,如果对学龄前儿童进行过初步的数学启蒙和训练,这些儿童到了十三四岁,其数学成绩比未受过学前期训练的同龄人要好。由此可见,学龄前的幼儿数学启蒙教育不仅可以使幼儿掌握一些有关数学的粗浅知识,发展其初步的抽象逻辑思维能力,而且更能对儿童进入小学甚至中学后的数学学习产生积极的影响,创造有利的条件。

第二节 学前儿童怎样学习数学

数学是什么?数学学习的本质是什么?儿童是如何学习数学的?数学概念是怎样获得的?这些问题看似简单,其实却不然。儿童数概念的获得并不如一般人所认为的几乎是在不经意间就学会了数数,进而学会数的运算。事实上,儿童数概念的获得往往要经历一个较复杂的过程。这正是因为数学知识本身具有抽象性和相对复杂性。

一、数学知识的本质

皮亚杰曾经把知识区分为三种不同类型:物理知识、逻辑—数理知识和社会知识。所谓社会知识,就是依靠社会传递(如教师的传授)而获得的知识。而物理知识、逻辑—数理知识则需要通过人们和物体的相互作用来获得。其中物理知识是有关事物性质的知识,它来源于对事物本身的直接的抽象,皮亚杰把它称

之为“简单抽象”；而逻辑—数理知识所反映的不是事物本身的性质，而是事物之间的关系。它所依赖的是作用于物体的一系列动作之间的协调的抽象，被皮亚杰称之为“反省抽象”。虽然物理知识和逻辑数理知识都依赖于物体的作用而获得，但物理知识来源于物体的外部特征和动作，而逻辑数理知识则来源于物体的内在关系。例如，一个红色的塑料球，它的重量与颜色就是它的物理属性，这种特性是可以通过一个外部的动作观察得到的，被我们称之为物理知识；当一个红色塑料球与另一个蓝色塑料球同时出现，我们会发现到两者之间的不同，对这种差异的认识就需要逻辑数理知识了。因为这种差异的辨别，需要个体在比较两者之间关系的基础上才能完成。这种差异既不个别存在于红色的塑料球内，也不单独存在于蓝色的塑料球中。除非我们将两者加以比较，否则这种差异并不自然存在。可见，个体正是通过协调物体之间的关系，以持续建构其逻辑数理知识的。因此，我们可以说，数是对事物之间关系的一种抽象。正如卡西尔（E. Cassirer）所言：“数学是一种普遍的符号语言——它与对事物的描述无关而只涉及对关系的一般表达”^①。

儿童对数学知识的掌握，究其实质而言就是一种高度抽象化的逻辑数理知识的获得。例如数目概念的获得，学前儿童要能够数出4朵花，对“4朵”这个数量的认识并不来自于任何一朵花，这个数量的属性存在于它们的相互关系中，即所有的花构成了一个数量为“4”的整体。幼儿要获得“4”这一数目概念，不是通过简单直接的感知，而是通过一系列动作的协调从而得到物体的总数的。这种协调至少体现出三种逻辑关系：对应关系——手点的动作和口数的动作相对应，如手点到第3朵花，口中说出“3”；序列关系——口中数的数和手点的物是连续而有序的，如1朵，2朵，3朵，4朵的序；包含关系——知道最后一个数表示的是一个总数，是一个总体，它包含了其中的所有个体，如数到第4朵后，能说出总数，知道总数是“4”。

综上所述，一个数字不仅仅是一个名称的代表，而且是一种抽象的逻辑关系的体现。关系不存在于实际的物体之中，它是更抽象的，超出物体现实之上的。这种关系能够表明某个数字在一个次序中的位置，还能够表明一组物体中包含多少物体，而且它是稳定的，不管在空间上如何重新排列和出现。

从数学知识的高度抽象性和逻辑性本质来看，学前儿童要掌握和获得数学知识，必须具备一定的逻辑思维能力，它是儿童学习数学的重要准备。那么，学前儿童的思维发展为学习数学知识提供了怎样的逻辑准备？幼儿逻辑思维的发

^① [德]卡西尔：《人论》，上海译文出版社，1985年，P275。

展有些怎样的特点呢?

二、学前儿童逻辑思维发展的特点

皮亚杰认为,儿童通过反省抽象所获得的知识正是其逻辑思维的来源,儿童的逻辑包含了两个层面:动作的层面和抽象的层面。儿童逻辑思维的发展遵循着从动作向抽象的层面转化的规律,所以学前儿童逻辑思维发展具有以下两个特点:

(一) 学前儿童逻辑思维的发展依赖于动作

学前儿童逻辑思维有很大的局限性,譬如幼儿序列观念的建立——要完成长短排序的任务,往往需要建立在多次操作的基础上,甚至需要经过无数次尝试。这就说明幼儿序列观念是建立在具体事物和动作的基础上的。如果脱离了具体的形象和动作,问幼儿“小红的岁数比小明大,小亮的岁数比小红大,他们三个人,谁的岁数最大”这类问题,他们将会感到非常困难。可见,对于较直接的或与外化的动作、形象相联系的问题,幼儿有可能解决;而对于较为间接的,需要内化于头脑的问题,幼儿就无能为力了。这正是幼儿逻辑思维发展特点所决定的。

皮亚杰认为,儿童的思维起源于动作,抽象水平的逻辑思维能力来自于对动作水平进行具有逻辑意义的概括和内化。儿童在2岁前就已具备了在动作层次上解决实际问题的能力。但是,要在头脑中完全达到一种逻辑的思考,则大约在10岁以后。因为儿童不仅需要将动作内化于头脑中,还要将这些内化了的动作在头脑中自如地加以逆转,达到一种可逆性,形成一个内化的、可逆的运算结构。这对于儿童来说,就不是一件容易的事了。因此,幼儿的逻辑思维是以其对动作的依赖为特点的,抽象的逻辑必须建立在对动作的内化的基础上。

(二) 学前儿童逻辑思维的发展依赖于具体事物

学前儿童逻辑思维的形成和建立,不仅依赖于动作,同时还依赖于具体的形象。4岁左右的幼儿还不能真正理解类包含的观念。例如,教师指着一盆栽有5朵红花,3朵白花的花盆,问幼儿是花多还是红花多。他们会回答红花多,或者摇头不答。直到教师反复强调花指的是所有的花,而不是剩下的白花,他们才有可能作出正确的回答。但是,他们并不是靠逻辑的判断来回答的,而是通过一一点数,即红花是5朵,花是8朵来回答的。在幼儿头脑中,整体与部分之间并没有形成包含关系,而是并列的两个部分的关系。他们是借助于具体的形象来理解包含关系的,而绝没有抽象的类包含逻辑观念。

虽然我们承认幼儿的逻辑思维对具体事物的依赖性,但并不是说幼儿的抽象逻辑思维是借助于具体事物的形象和头脑中的心理表象发展起来的。虽然心理表象在幼儿的逻辑思维中起重要的作用,但幼儿的逻辑思维并不是表象的结果。相反,表象是思维的产物,表象从属于思维。如尚未理解数目守恒的幼儿对两排一样多但所占空间悬殊的物体,往往容易形成错误的表象,由此说明幼儿的表象是受其思维影响的,没有理解就不会产生正确的心理表象。幼儿期的心理表象是完全静态的表象,在头脑中保持的静止的图像,属于思维的图像方面;而思维的运算方面,即对主体的外部动作和内部动作的协调,才是构成逻辑思维的基础。

三、学前儿童学习数学的心理特点

幼儿逻辑思维的发展为学习数学提供了一定的心理准备。同时,幼儿逻辑思维发展的特点又使幼儿在建构抽象数学知识时发生困难,为此,必须借助于具体的事物和形象在头脑中逐步建构一个抽象的逻辑体系,必须不断努力摆脱具体事物的影响,使那些和具体事物相联系的知识能够内化于头脑,成为具有一定概括意义的数学知识。这样,幼儿学习数学的心理特点,就具有一种过渡的性质。具体表现为以下几点:^①

(一) 从具体到抽象

学前儿童的思维主要是以形象思维为主,对物体的认识往往需要借助具体直观的材料,但数学知识却是一种高度抽象的知识,需要摆脱具体事物的其他无关特征才能获得。它与幼儿对于数学知识的理解恰恰需要借助于具体的事物,并且容易受到具体事物的影响的特点正是一对矛盾。这种矛盾在小年龄幼儿身上表现得更突出。例如小班幼儿往往能说出家里有爸爸、妈妈、爷爷、奶奶、自己,但却不容易抽象出家里一共有几个人;有些幼儿在学习数的组成时,也会受日常经验中的平分观念的影响,如某个幼儿认为“3”不能分成2份,“因为它不好分,除非多一个下来。”由此说明,幼儿还不能从事物的具体特征中摆脱出来,从而抽象出数量特征,这种由事物的具体特征而带来的干扰,将随着他们对数学知识的抽象性质的理解而逐渐减少。

(二) 从个别到一般

学前儿童数学概念的形成,不仅存在一个逐渐摆脱具体形象,达到抽象水平

^① 王志明,张慧和主编:《科学》,南京师范大学出版社,1997年,P7—11。

的过程,同时也存在一个从理解个别具体事物到理解其一般和普遍意义的过程。例如,有些幼儿在按数取物的活动中往往会认为与一张数字卡(或点子卡)相对应的只能取放一张相同数量物体的卡片,把数字与个别物体相对应,而没有理解为可以取多张,只要数量相对应就行。再如,有些幼儿刚开始学习数的组成时对分合关系的理解往往停留在它所代表的那一种具体事物上。只有随着数的组成学习的逐渐深入,才能慢慢认识到这些具体事物之间的共同之处,即它们所表示的数量是相同的,因而也就可以用一个相同的分合式子来表示。实际上对于其他数学知识的学习,幼儿也经历了同样的概括过程。

(三) 从外部动作到内部动作

我们经常可以观察到,有些小年龄幼儿在完成数数的任务时往往要借助外显的动作,如用手——点数,扳手指数等等;有些孩子在理解数的分合关系以及简单的数运算时,也需要借助对物的具体操作动作才能够完成,如对小年龄幼儿来说,涉及数运算的列式计算就有困难,但若是采用实物操作进行简单的数运算就比较容易。而到了大班,随着年龄的增长和数经验的逐渐积累,一般幼儿都能在理解符号基本意义的基础上学习10以内的列式运算,当然,这种不借助动作而内化完成的心理运算是与幼儿初期所经历的有关数运算的外部演示操作密切相关的。这种充分摆弄操作实物的外部动作过程对于他们进一步理解数字中的抽象关系是不可或缺的,能够很好地帮助幼儿理解加减之间的数量关系,符号所代表的“合起来”与“剩下”等意义以及整体与部分间的关系。可见,对于学龄前儿童而言,对数概念的理解和学习是一个从外显的、具体的动作运算水平逐步向内化的、抽象的心理运算水平过渡的过程。对于某些数概念和能力发展较迟缓的幼儿来说,这一过渡的过程可能更持久、缓慢。同时,也可以看到,应当给年幼儿童尽可能提供动作水平上的操作,它既符合幼儿学习数学的心理需要,也更有助于幼儿对数概念的理解与掌握。

(四) 从同化到顺应

皮亚杰认为,同化和顺应是儿童适应外部环境的两种不同形式。所谓同化,是指个体将外部环境纳入自身已有的认知结构中;所谓顺应则是指个体改变已有的认知结构去适应外部环境。在儿童与环境的相互作用中,这两种反应形式是同时存在的,有时同化占主导,有时顺应占主导。可以说,个体的认知发展正是一个以同化和顺应为机制的自我调节的平衡化过程。

在幼儿学习数学,理解抽象数概念的过程中,同化和顺应的反应形式也是其