

中等职业教育学前教育专业改革规划教材

# 幼儿 YOUER SHUXUE JIAOYU 数学教育

主 编◎钟 玉 吴永杰



四川大学出版社

中等职业教育学前教育专业改革规划教材

# 幼儿 YOUER SHUXUE JIAOYU 数学教育

主 编◎钟 玉 吴永杰  
副主编◎周彦宁 吴锡平 张星瀛 孔 珊  
辜义敏  
编 委◎雷仙鹤 杨仁俊 张 敏 张 鹏  
刘海英 谢 彬 邓 琴



四川大学出版社

· 成 都 ·

特约编辑:沈茂华  
责任编辑:梁 平  
责任校对:周 荣  
封面设计:墨创文化  
责任印制:王 炜

### 图书在版编目(CIP)数据

幼儿数学教育 / 钟玉, 吴永杰主编. —成都: 四川大学出版社, 2015. 7  
ISBN 978-7-5614-8817-1

I. ①幼… II. ①钟… ②吴… III. ①学前教育—数学课—中等专业学校—教材 IV. ①G613.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 175297 号

### 书名 幼儿数学教育

---

|      |                         |
|------|-------------------------|
| 主 编  | 钟 玉 吴永杰                 |
| 出 版  | 四川大学出版社                 |
| 地 址  | 成都市一环路南一段 24 号 (610065) |
| 发 行  | 四川大学出版社                 |
| 书 号  | ISBN 978-7-5614-8817-1  |
| 印 刷  | 四川五洲彩印有限责任公司            |
| 成品尺寸 | 185 mm×260 mm           |
| 印 张  | 12.25                   |
| 字 数  | 299 千字                  |
| 版 次  | 2015 年 8 月第 1 版         |
| 印 次  | 2015 年 8 月第 1 次印刷       |
| 定 价  | 25.00 元                 |

---

版权所有◆侵权必究

◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。  
电话:(028)85408408/(028)85401670/  
(028)85408023 邮政编码:610065  
◆本社图书如有印装质量问题,请  
寄回出版社调换。  
◆网址:<http://www.scup.cn>

# 前 言

数学是每个人应具备的文化素养之一。数学是思维的体操。幼儿学数学也正是从小学会思考和求知的重要途径。数学以其自身知识的逻辑性、抽象性、精确性和应用性特点，成为促进幼儿数理逻辑思维发展的有效工具。因此，数学作为幼儿园课程的重要组成部分，对幼儿早期的启蒙教育非常重要。很多人都自觉或不自觉地把数学能力的高低看成幼儿聪明与否的标志。因此，幼儿教师如何进行数学教育，促进幼儿全面发展，培养“完整儿童”及“全人格教育”就成为数学教育领域新的研究课题。

幼儿数学教育是一门研究 0~6 岁幼儿学习数学初步知识的认知特点，以及如何对幼儿进行数学教育的学科。既包括对幼儿数学学习的认知特点的理论研究，也包括对幼儿数学教育的目标、内容、途径、方法、数学教育活动设计与组织，各部分数学初步知识教育方法、数学教育评价的研究。

本书在专家和具有丰富经验的一线教师的精心打造下，具有以下特点：

(1) 内容编写坚持理论联系实际。幼儿数学教育具有较强的理论性及实践性。本书在内容上密切联系幼儿园数学教育实际情况和问题，通过对教学实践活动的举例，加深对数学教育理论知识的理解。

(2) 关注数学与相关学科的联系。幼儿数学教育是一门综合性的学科。它与数学学科、幼儿教育学、幼儿心理学都有密切的联系。例如，它涉及数学学科的相关知识，要求教师数学概念要准确。再如，幼儿数学教育内容和教育目标的确定、教学方法的选择，是以心理学揭示的幼儿对数、量、形、时间、空间的认知特点以及幼儿的思维特点为依据，从而科学地解决幼儿数学教育“教什么”“如何教”“如何学”及“为什么”等问题。

(3) 注重理论方法的创新。本书打破传统教材只强调教师的“教”而忽视幼儿“学”的问题，做到教师“教”与幼儿“学”的紧密配合。本书改变了传统纯传授数学知识的教育风格，转化为注重培养幼儿数学能力和多元智能的开发。

本书共分为十二个项目，主要包括幼儿数学教育概述，幼儿数学教育的目标与内容，幼儿数学教育的途径、方法与环境，幼儿园数学教育活动的设计与评价，幼



儿集合概念的发展与教育，幼儿数概念的发展与教育，幼儿量概念的发展与教育，幼儿对几何形体认识的发展与教育，幼儿空间概念的发展与教育，幼儿时间概念的发展与教育，国内外幼儿数学教育简介，幼儿数学教育实践活动设计等内容。

本书可作为中高职业院校学前教育专业的教材，也可作为从事幼教工作的教师的培训用书。

时间和精力有限，书中难免存在纰漏与不足，望各位读者指正。

编 者

# 目 录

|     |                                 |         |
|-----|---------------------------------|---------|
| 项目一 | 幼儿数学教育概述·····                   | ( 1 )   |
| 任务一 | 数学教育与幼儿的发展·····                 | ( 1 )   |
| 任务二 | 幼儿学习数学的心理特点·····                | ( 5 )   |
| 任务三 | 幼儿数学教育的原则及任务·····               | ( 21 )  |
| 项目二 | 幼儿数学教育的目标与内容·····               | ( 28 )  |
| 任务一 | 幼儿数学教育的目标·····                  | ( 28 )  |
| 任务二 | 幼儿数学教育的内容·····                  | ( 34 )  |
| 项目三 | 幼儿数学教育的途径、方法与环境·····            | ( 43 )  |
| 任务一 | 幼儿数学教育的途径·····                  | ( 43 )  |
| 任务二 | 幼儿数学教育的方法·····                  | ( 48 )  |
| 项目四 | 幼儿数学教育活动的设计与评价·····             | ( 60 )  |
| 任务一 | 幼儿数学教育活动的设计·····                | ( 60 )  |
| 任务二 | 幼儿数学教育的评价·····                  | ( 69 )  |
| 项目五 | 幼儿集合概念的发展与教育·····               | ( 76 )  |
| 任务一 | 幼儿集合概念的发展·····                  | ( 76 )  |
| 任务二 | 幼儿感知集合的教育·····                  | ( 79 )  |
| 项目六 | 幼儿数概念的发展与教育·····                | ( 89 )  |
| 任务一 | 幼儿 10 以内初步数概念的发展及教育 ·····       | ( 89 )  |
| 任务二 | 幼儿 10 以内数的组成及加减运算能力的发展及教育 ····· | ( 99 )  |
| 项目七 | 幼儿量概念的发展与教育·····                | ( 110 ) |
| 任务一 | 幼儿量概念的发展·····                   | ( 110 ) |
| 任务二 | 幼儿量概念的教育·····                   | ( 112 ) |



|      |                       |       |
|------|-----------------------|-------|
| 项目八  | 幼儿对几何形体认识的发展与教育·····  | (123) |
| 任务一  | 幼儿对几何形体认识的发展·····     | (123) |
| 任务二  | 幼儿对几何形体认识的教育·····     | (125) |
| 项目九  | 幼儿空间概念的发展与教育·····     | (132) |
| 任务一  | 幼儿空间概念认识的发展·····      | (132) |
| 任务二  | 幼儿空间概念认识的教育·····      | (134) |
| 项目十  | 幼儿时间概念的发展与教育·····     | (142) |
| 任务一  | 幼儿时间概念的发展·····        | (143) |
| 任务二  | 幼儿时间概念的教育·····        | (146) |
| 项目十一 | 国外幼儿数学教育简介·····       | (152) |
| 任务一  | 日本幼儿数学教育·····         | (152) |
| 任务二  | 美国幼儿数学教育·····         | (157) |
| 项目十二 | 幼儿数学教育实践活动设计·····     | (162) |
| 任务一  | 幼儿数与量概念教育活动的设计·····   | (162) |
| 任务二  | 幼儿时间与空间概念教育活动的设计····· | (174) |
| 任务三  | 幼儿几何形体概念教育活动的设计·····  | (178) |
| 附件   | 实践活动设计部分实例参考·····     | (185) |
| 参考文献 | ·····                 | (190) |

## 项目一 幼儿数学教育概述

对于幼儿来说，数学不仅能帮助他们解决生活和游戏中遇到的问题，同时也能促进其抽象思维能力的发展，以及良好的学习品质和学习习惯的培养，使他们能较好地适应未来的小学生活。幼儿有其心理特点，数学学习是对幼儿心理特点的挑战，是促进幼儿思维发展的重要因素。早期数学教育对幼儿发展的意义，幼儿数学学习的心理特点和幼儿数学教育的原则是本项目要阐述的几个重要问题。

### 学习目标

- (1) 了解数学的概念。
- (2) 理解数学教育对幼儿发展的意义。
- (3) 熟悉数学知识的特点以及幼儿数学概念的发展特点。
- (4) 掌握幼儿学习数学的心理特点。
- (5) 掌握幼儿数学教育的基本原则。
- (6) 理解幼儿数学教育的基本任务。

## 任务一 数学教育与幼儿的发展

数学是学前教育内容中重要的组成部分，是幼儿初步认识世界、适应环境不可缺少的工具。幼儿学习数学是为顺利进入小学学习数学打基础，也是为将来进一步的数学学习培养兴趣，养成良好习惯。但是，由于数学具有高度的抽象性、严密的逻辑性、应用的广泛性，许多人对数学产生了畏难甚至厌恶的情绪。如何能让幼儿愉快地学习数学，促使幼儿的逻辑思维、计算能力、空间想象能力等方面全面发展呢？本章结合数学本身特点和幼儿年龄特点对数学教育与幼儿的发展的关系进行了分析。



## 一、数学的特点

恩格斯指出“数学是研究现实世界的空间形式和数量关系的科学”。这种“空间形式”和“数量关系”，来源于具体现实世界，又区别于具体事物的“模式”。数学和一般自然科学的区别就在于，它研究的不是具体事物自身的特性，而是事物与事物之间的抽象关系，即数、量、形等等。数学和具体事物是有距离的，但也有着密切的关系。数学的真理性不仅表现为“现实真理”，反映了真实世界中的某种关系形式或特征；还表现为一种“模式真理”，即具有真实背景的、遵循科学规律的一种抽象模式。

在许多人心目中，数学等同于计算。在成长的历程中，几乎每个人都经历过数数、加减之类的“数学启蒙”。然而，在教育教学中，教育者常常感到困惑：幼儿怎样才算是真正“掌握”了数学？

例如某学生已经将10以内的加减运算口诀记住了。询问该学生“ $3+4=7$ ”表示的是什么意思。他除了回答“表示3加上4就是7”之外，不能举出一件能够用这个算式来表示的具体事情。

又例如某大班教师在学生的一次购物游戏活动中，让学生用“6元钱”去买两件“商品”。有一位学生成功地买来了两件“商品”，标价分别是“1元”和“5元”。但是，当学生按照教师的要求用一道算式记录自己做的事情时，却写下了“ $1+5=0$ ”的算式。就连学生自己也感到奇怪：明明记下了自己做的事情——用“6元钱”买了“1元”和“5元”的商品后钱全部花完，却得到了一个错误的算式。

尽管数学来源于现实世界，但它是对现实世界形式的抽象。这种抽象跨越了事物的物质性的区别，只保留了它们的结构与形式。反过来，对这种抽象化的模式的研究，又具有现实的有效性，能帮助解决现实的问题。第一个案例说明学生记住了数学运算的算式，却不能回归应用于生活中。第二个案例说明学生不能把生活中的数学知识归纳为算式。

现代数学家普遍认为，数学是模式的科学。正如哲学家怀特海的表述：“数学是在从模式化的个体作抽象的过程中对模式进行研究。”因此，严格说来，这两位学生都不能算是掌握了数学。

一般认为，数学有三个显著特点，即高度的抽象性，严密的逻辑性，应用的广泛性，这三个特点是互相联系，互相影响，密不可分的。认识数学的这三个特点，并注意在幼儿数学教学中正确把握，具有重要意义。

所谓抽象就是在思想中分析出事物的一些属性和联系而撇开另一些属性和联系的过程。

抽象有助于我们撇开各种次要的属性，抽取事物主要的、本质的特征并在“纯粹的”形式中单独地考察它们，从而确定这些事物的发展规律。数学以高度抽象的形式出现，首先是其研究的基本对象的高度抽象性。数学的抽象性和现实性并不是

对立的、矛盾的。现实生活是数学抽象性的来源。恩格斯在其著作《反杜林论》中，对数学的实践本质作了精辟的论述。他写道：“数和形的概念不是从其他任何地方而是从现实世界中得来的。人们曾用来学习计数，从而用来做第一次算数运算的十个指头，可以是任何别的东西，但是总不是理性的自由创造物。为了计数，不仅要有可以计数的对象，而且还要有一种在考察对象时撇开对象的其他一切特性而仅仅照顾到数目的能力，而这种能力是长期以来的以经验为依据的历史发展的结果。和数的概念一样，形的概念也完全是从外部世界得来的，而不是在头脑中由纯粹的思维产生出来的。必须先存在具有一定形状的物体，把这些形状加以比较，然后才能构成形的概念。纯数学的对象是现实世界的空间形式和数量关系，所以是非常现实的材料。这些材料以极度抽象的形式出现，这只能在表面上掩盖它起源于外部世界的事实。但是，正如同其他一切思维领域中的一样，从现实世界抽象出来的规律，在一定的发展阶段上就和现实世界脱离，并且作为某种独立的东西，作为世界必须适应的外来的规律与世界相对立。”

恩格斯的论述不仅令人信服地说明了数学的实践本质，而且指出了数学之所以具有应用性，正是因为它植根于现实世界并反映了现实世界的必然规律，这也正是数学真理性的根源。

所谓数学严密的逻辑性，就是要求对于任何数学结论，必须严格按照正确的推理规则，根据数学中已经证明和确认的正确的结论（公理、定理、定律、法则、公式等），经过逻辑推理得到，这就要求得到的结论不能有丝毫的主观臆断性和片面性。幼儿数学教学阶段，尽管幼儿没有严密的逻辑思维能力，但也要注重培养。

数学具有应用的广泛性。数学这门历史悠久的学科，在第二次世界大战以后出现了空前的繁荣。在各分支的研究取得重大突破的同时，数学各分支之间、数学与其他学科之间的新的联系不断涌现，更显著地改变了数学科学的面貌。而意义最为深远的是数学对社会生活的作用的革命性变化，尤为显著的是在技术领域，随着计算机的发展，数学渗入并且物化到各种先进设备中。从卫星到核电站，再到家用电器，新技术的高精度、高速度、高自动、高安全、高质量、高效率等特点，无一不是通过数学模型和数学方法并借助计算机的计算控制来实现的。计算机软件技术在高新技术中占了很大比重，而软件技术说到底实际上就是数学技术。数字式电视系统，先进民航飞机的全数字化开发过程，大量的例子说明了，在世界范围数学已经显示出第一生产力的本性。

## 二、数学教育对幼儿发展的价值

数学教育是幼儿全面发展教育的一个重要组成部分。近年来的研究表明：幼儿早期有相当的数学发展潜力，社会环境和成人有意识的适宜影响，会逐步转化为幼儿内在的知识、技能和态度。这一发现对学前数学教育提出了新的要求。

幼儿处在逻辑思维和数概念初步形成和发展的时期。数学不仅是他们认识事



物、解决问题的工具，更能锻炼、发展他们的抽象思维，培养良好的学习品质，为小学阶段的学习和未来发展打下良好基础。

数学教育对幼儿发展的意义和价值表现在以下三个方面。

### （一）帮助幼儿正确认识周围事物，体验数学在生活中的作用

在幼儿生活的环境中，客观事物虽然多种多样，但它们都表现为一定的数量，并以一定的空间形式存在，幼儿每天接触的事物都与数、量、形有关。例如，幼儿能运用所学的数学知识对兔子作较清楚的描述：兔子有两只长长的耳朵，一条短短的尾巴，还有四条腿和一个椭圆形的身体。在日常生活中幼儿也会遇到许多问题需要他们用数学去解决。例如，某位小朋友带来一袋糖果要分给小组中每位小朋友，而且要每人分得一样多，怎么办？不同的幼儿会想出不同的解决方法。再如，在体育和舞蹈活动中，幼儿能正确站位，并按教师的指令进行运动，是因为他们已具有辨认上下、前后、左右等空间方位的经验和能力。可见，幼儿一边在学数学，一边在用数学。

### （二）锻炼和发展幼儿的思维能力

数学知识的逻辑性和抽象性对发展幼儿的抽象逻辑思维具有特殊的作用。在数学活动中，幼儿学习的虽然是一些简单的数学知识，但同样需要幼儿对感知到的材料进行比较、分析和综合，抽象和概括，判断和推理，需要对感性经验进行提升。这既是幼儿初步数学概念形成的过程，也是幼儿思维能力得到发展的过程。例如，数“2”可以表示两支铅笔、两块糖，也可以表示两瓶水、两件衣服。总之，一切数量为“2”的物体都可以用“2”来表示。“2”作为具有两个元素集合的标志，需要幼儿在大量感性经验的基础上，经过多次的抽象、概括才能理解、掌握。又如，在学习加减运算的过程中，幼儿需要排除问题中的具体情节，抽象出其中的数量关系，以抽象的方法思考、解决问题。

另一方面，幼儿学习逻辑知识需要一定的心理发展水平，但也正是数学知识的学习，促进了幼儿初步抽象思维能力的发展，从这个意义上说，幼儿学习数学就是在学习思维。

### （三）培养幼儿良好的学习态度和学习习惯

良好的学习态度是指对学习有兴趣，能积极、主动地参加学习活动。良好的学习习惯是指能较专注地进行学习，能坚持完成学习任务，同时能控制自己的行为，遵守活动规则。

幼儿园数学活动的特点在于：首先，数学学习中，幼儿需要通过尝试、操作完成一定的“作业”，因此这种学习带有较明确的任务性；其次，数学操作活动具有一定的规则、要求和评判标准，幼儿需要按要求和规则进行活动；最后，数学学习活动的结果一般是确定的，也就是说幼儿可以知道自己作业的“对与错”。因此，数学教育对培养幼儿良好的学习态度和学习习惯具有重要作用。

## 任务二 幼儿学习数学的心理特点

幼儿是怎样学习数学的？这个问题既简单又复杂。简单的理由是，他们几乎在不经意间就学会了数数。尽管开始时是胡乱地数，但逐渐地，他们就记住了正确的顺序，并且还能理解数的实际意义、做简单的加减运算……这一切似乎都顺理成章。然而，这对幼儿来说是一项了不起的成就。事实上，幼儿的数学概念从萌发到初步形成，经历了一个复杂而漫长的过程。而这一切都源于数学知识本身的特点。

### 一、幼儿阶段学习的数学知识的特点

数学是对现实的一种抽象。1, 2, 3, 4 等数字，绝不是一些具体事物的名称，而是人类所创造的一个独特的符号系统。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”。也就是说，数是对事物之间关系的一种抽象。

数学知识究其实质，是一种高度抽象化的逻辑知识。

#### （一）幼儿学习的数学知识具有初步的抽象性

数学的抽象性具有下列两个特征：第一，它保留了数量关系或者空间形式。第二，数学的抽象是经过一系列的阶段形成的，它达到的抽象程度大大超过了自然科学中的一般抽象。幼儿学习的数学知识是从简单到复杂、从具体到抽象这样不断深化的过程。当然，形式是抽象的，但是内容却是非常现实的。数学方法本身是抽象的。物理学家或化学家为了证明自己的理论，总是通过实验的方法；而数学家证明一个定理却不能用实验的方法，必须用推理和计算。

数学知识所反映的不是客观事物本身所具有的特征或属性，而是事物之间的关系。当我们说一堆橘子的数量是“5个”时，并不能从其中任何一个橘子中看到“5”这一属性，因为“5”这一数量属性并不存在于任何一个橘子中，而是存在于它们的相互关系中——所有的橘子构成了一个数量为“5”的整体。我们要通过点数得出橘子的总数来，就需要协调各种关系。可以说数目概念的获得是对各种关系加以协调的结果。

因此，幼儿对数学知识的掌握，并不像记住一个人的名字那样简单，实际上是一种逻辑知识的获得。按照皮亚杰的区分，有三种不同类型的知识：物理知识，逻辑数理知识和社会知识。所谓社会知识，就是依靠社会传递而获得的知识。在数学中，数字的名称、读法和写法等都属于社会知识，它们都有赖于教师的传授。如果没有教师的传授，幼儿自己是无法发现这些知识的。物理知识和逻辑数理知识都要通过幼儿自己和物体的相互作用来获得，而这两类知识之间又有不同。物理知识是



有关事物本身的性质的知识，如橘子的大小、颜色、酸甜。幼儿要获得这些知识，只需通过直接作用于物体的动作（看一看、尝一尝等）就可以发现了。因此，物理知识来源于对事物本身的直接的抽象，皮亚杰称之为“简单抽象”。逻辑数理知识则不同，它不是有关事物本身的性质的知识，因而不能通过个别的动作直接获得。它所依赖的是作用于物体的一系列动作之间的协调，以及对这种动作协调的抽象，皮亚杰称之为“反省抽象”。反省抽象所反映的不是事物本身的性质，而是事物之间的关系。如幼儿掌握了橘子的数量“5”，就是抽象出了这堆橘子的数量关系特征，它和这些橘子的大小、颜色、酸甜无关，也和它们的排列方式无关——无论是横着排、竖着排，或是排成圈，它们都是5个。幼儿对于这一知识的获得，也不是通过直接的感知，而是通过一系列动作的协调，具体说就是“点”的动作和“数”的动作之间的协调。首先，他必须使手点的动作和口数的动作相对应。其次是序的协调，他口中数的数应该是有序的，而点物的动作也应该是连续而有序的，既不能遗漏，也不能重复。最后，他还要将所有的动作合在一起，才能得到物体的总数。

总之，数学知识是抽象的，决定了幼儿学习数学知识不是一个简单的记忆的过程，而是一个逻辑的思考的过程。它必须依赖于对各种逻辑关系的协调，是一种反省抽象。

## （二）幼儿学习的数学知识具有初步的逻辑性

数学知识所反映的不仅仅是具体事物之间的关系，还是从中抽象出来的、普遍存在的数学关系。即使是幼儿阶段所学习的10以内的自然数，也具有抽象的意义。比如“5”，它可以表示5个人、5只狗、5辆汽车、5个小圆片……任何数量是“5”的物体。只有当幼儿懂得了数字所表示的各种含义时，才能说他真正理解了数字的意义。这不仅需要他能从一堆具体的事物中抽取出5这一数量属性，还要能把这一抽象的计数原则运用于各种具体的事物身上，知道“5”不仅属于5个橘子，它是一种抽象的数学关系。

幼儿要理解数学知识的抽象性，必须具备一种抽象的逻辑思考能力，即要能摆脱具体事物的干扰，对其中的数学关系进行思考。如在进行“5的分合”时，具备抽象思考能力的幼儿就能理解，他分的不仅是5个橘子，还是一个抽象的数量“5”。他分的结果也不仅对当前的事情有意义，还能够推广到其他任何数量为“5”的事物上面——它们都可以根据这个原则进行分合，因为它们具有相同的数量。反过来，如果幼儿不能进行抽象的思考，即使他能够分5个橘子，也不一定会分5个苹果，因为对他来说这又是另一件事情了。

由此可见，幼儿学习数学知识是一个从具体的事物中抽象出普遍的数学关系的过程。幼儿要理解数学这种抽象的逻辑知识，不仅要具备一定的逻辑观念，还要具备一定的抽象思维能力。

## 二、幼儿学习数学的心理准备

幼儿有没有逻辑呢？皮亚杰认为是有的。幼儿通过反省抽象所获得的逻辑数理知识，正是其逻辑的来源。这里要解释的是，皮亚杰所说的逻辑，不同于我们平时所说的思维的“逻辑”，而是包含两个层面，即动作的层面和抽象的层面。幼儿逻辑的发展遵循着从动作的层面向抽象的层面转化的规律。皮亚杰在对幼儿逻辑的心理学研究中发现，对应结构、序列结构和类包含结构不仅是数学知识的基础，也是幼儿的基本的逻辑结构。也就是说，数学知识的逻辑和幼儿的心理逻辑是相对应的。幼儿思维的发展，特别是幼儿逻辑观念的发展，为他们学习数学提供了重要的心理准备。那么，幼儿的思维发展为他们学习数学知识提供了什么样的逻辑准备呢？

### （一）幼儿逻辑观念的发展

我们以数学知识中普遍存在的逻辑观念——一一对应观念、序列观念和类包含观念为例，考察幼儿逻辑观念的发展。

#### 1. 一一对应观念

幼儿的一一对应观念形成于小班中期（3岁半以后）。起初，他们可能只是在对应的操作中感受到一种秩序，并没有将其作为比较两组物体数目多少的办法。逐渐地，他们发现过去仅靠直觉判断多少是不可靠的：有的时候，占的地方大，数目却不一定多。而通过一一对应来比较多少更加可靠一些。在小班末期，有的幼儿已形成了基础的一一对应观念。比如在“交替排序”活动中，存在四种物体，其中既有交替排序，又有对应排序。教师问一个幼儿小鸡有多少，他通过点数说出有4只，再问小虫（和小鸡对应）有多少，他一口报出有4条。又问小猫有多少，他又通过点数得出有4只，再问鱼（和猫对应）有多少，他又一口报出有4条。说明幼儿此时已非常相信通过对应的方法确定等量的可靠性。

但是能不能说，幼儿此时已在头脑中建立了一一对应的逻辑观念呢？皮亚杰用一个有趣的“放珠子”实验作出了相反的回答。实验者向幼儿呈现两只盒子，一只盛有许多珠子，让幼儿往另一只空盒子里放珠子，问幼儿如果一直放下去，两只盒子中的珠子会不会一样多，幼儿不能确认。他先回答不会，因为先前空着的盒子中的珠子很少。当主试问如果一直放下去呢，他说就会比前面的盒子多了，而不知道会有数量相等的时候。可见幼儿在没有具体的形象作支持时，是不可能将两个盒子里的珠子作一一对应的。

#### 2. 序列观念

序列观念是幼儿理解数序所必需的逻辑观念。幼儿对数序的真正认识，不是靠记忆，而是靠他对数列中数与数之间的相对关系（数差关系和顺序关系）的协调：每一个数都比前一个数多一，比后一个数少一。这种序列不能通过简单的比较得



到，而有赖于在无数次的比较之间建立的一种传递性的关系。因此，这是一种逻辑观念而不是直觉或感知。那么，幼儿的序列观念是怎样建立起来的呢？

我们可以观察到，小班幼儿在完成长短排序的任务时，如果棒棒的数量多于5个，对他们来说还是有困难的。这说明这个阶段的幼儿面对操作材料时难以协调这么多的动作。中班以后，幼儿逐渐能够完成这个任务，而且他们完成任务的策略也是逐渐进步的。

### 3. 类包含观念

幼儿在数数时，都要经历这样的阶段：他能点数物体，却报不出总数。即使有的幼儿知道最后一个数就是总数（比如数到8就是8个），也未必真正理解总数的实际意义。如果我们要求他“拿8个物体给我”，他很可能就把第8个拿过来。这说明这时幼儿还处在罗列个体的阶段，没有形成整体和部分之间的包含意识。幼儿要真正理解数的实际意义，就应该知道数表示的是一个总体，它包含了其中的所有个体。如5就包含了5个1，同样地，每一个数，都被它后面的数所包含。只有理解了数的包含关系，幼儿才可能学习数的组成和加减运算。

幼儿从小班开始就能在感知的基础上进行简单的分类活动。但是在他们的思维中，还没有形成类和子类之间的层级关系，更不知道整体一定大于部分。作者曾经问一个幼儿，是红片片多还是片片多，他一直认为是红片片多。直到作者向他解释，片片指的是所有的片片，而不是（剩下的）绿片片，他才作出了正确的回答。而他得到答案的方式也是耐人寻味的。他不是像我们所想象的那样靠逻辑判断，而是一一点数，得出红片片是8个，片片是10个，片片比红片片多。这里，我们可以清楚地看到，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。他们至多只是借助于具体的形象来理解包含关系，而没有抽象的类包含的逻辑观念。

通过以上的考察，我们可以看出，幼儿已经具备了一定的逻辑观念，这为他们学习数学提供了一定的思想基础。但这些逻辑观念又都具有很大的局限性，也就是说，它们非常依赖于具体的动作和形象。如果这些问题是和直接的、外化的动作和形象相联系的，幼儿有可能解决，如果是较为间接的、需要内化于头脑的问题，幼儿就无能为力了。这个现象，正是由幼儿思维的抽象程度所决定的。

## （二）幼儿思维的抽象性及其发展

皮亚杰认为，抽象的思维起源于动作。抽象水平的逻辑来自于对动作水平的逻辑的概括和内化。在一岁半左右，幼儿具备了表象性功能，这使得抽象的思考开始成为可能。幼儿能够借助于头脑中的表象，对已经不在此时此地的事物进行间接的思考。能够摆脱时间和空间的限制而在头脑中进行思考，这是幼儿抽象思维发展的开始。然而，要在头脑中完全达到一种逻辑的思考，则是在大约十年以后。之所以需要这么长的时间，是因为幼儿要在头脑中重新建构一个抽象的逻辑。这不仅需要

将动作内化于头脑中，还要能将这些内化了的动作在头脑中自如地加以逆转，即达到一种可逆性。这对幼儿来说，不是一件容易的事情。举一个简单的例子，如果我们让一个成人讲述他是怎样爬行的，他未必能准确地回答，尽管爬行的动作对他来说并不困难。他需要一边爬行，一边反省自己的动作，将这些动作内化于头脑中，并在头脑中将这些动作按一定的顺序组合起来，才能概括成一个抽象的认识。幼儿的抽象逻辑的建构过程就类似于此，但他们所面临的困难比成人更大。因为在幼儿的头脑中，还没有形成一个内化的、可逆的运算结构。表现在上面的例子中，幼儿既不能在头脑中处理整体和部分的关系，也不能建立一个序列的结构，而只能局限于具体事物，在动作层次上完成相关的任务。

所以，幼儿虽然能够理解事物之间的关系，但是幼儿的逻辑思维，是以其对动作的依赖为特点的。抽象水平的逻辑要建立在动作的内化的基础上，而幼儿期正处于这个发展的过程中。具体表现为幼儿常常不能进行抽象的逻辑思考，而要借助于自身的动作或具体的事物形象。

值得一提的是，表象思维是幼儿思维的一个重要特点。幼儿时期的表象能力发展迅速，这对于他们在头脑中进行抽象的逻辑思考有重要的帮助作用。但是从根本上说，表象只是提供了幼儿抽象思维的具体材料，幼儿的抽象逻辑思维能力取决于他们在头脑中处理事物之间逻辑关系的能力。总之，无论是形象还是表象，它们都是对静止事物或瞬间状态的模仿，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，才是构成逻辑的基础。幼儿思维抽象性的发展，实际上伴随着两个方面的内化过程，一是外部的形象内化成为头脑中的表象，二是外部的动作内化成为头脑中的思考。后者是最根本的。

正由于幼儿尚不能进行完全抽象的思考，他们学习数学也必须要依赖于具体的动作和形象。借助于外部的动作活动和具体的形象，幼儿能够逐步进行抽象水平的思考，最终达到摆脱具体的事物，在抽象的层次上学习数学的程度。

### 三、幼儿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产生困难。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。

#### （一）从具体到抽象

数学知识是一种抽象的知识，它的获得需要摆脱具体事物的其他无关特征。例如，幼儿掌握“5”这一数量属性，是幼儿在摆脱了“5个橘子”“5个苹果”“5个



人”等任何数量是 5 的物体中具体事物的其他无关特征后，概括（需要成人的帮助）出的有关这些事物的数量共性。但是幼儿对于数学知识的理解恰恰需要借助于具体的事物，甚至借助于动作从对具体事物的抽象中获得，因而也不可避免地要受到具体事物的影响。比如，问一个两三岁的幼儿，“你家里一共有几个人？”他能列举出“家里有爸爸、妈妈，还有我”，却回答不出“一共有 3 个人”。这说明这时的幼儿还不能从事物的具体特征中摆脱出来，从表面抽象出数量特征。

这一困难不仅存在于小班，在大班也同样存在。大班幼儿在学习应用题时，往往会忘记题目本质的数量关系，而过分注意问题情景的细节。在学习数的组成时，也会受日常经验中的平分观念的影响。一个幼儿在学习“3 的分合”时，认为 3 不能分成两份，“因为它不好分，除非多一个出来”。

事物的具体特征对幼儿的干扰，随着他们对数学知识的抽象性质的理解会逐渐减少。

## （二）从个别到一般

幼儿数学概念的形成，存在一个逐渐摆脱具体形象，达到抽象水平的过程，同时在对数学概念的理解上，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，当幼儿对数的概括意义还不完全理解时，在按数取物的活动中，幼儿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，只有当他真正理解了数的概括意义以后，才会认为可以取多张，只要数量相等就行。

再如，大班幼儿在学习数的分合时，对于分合式意义的理解也是从个别到一般，逐渐达到概括程度的。教师首先让幼儿分各种不同的东西：2 只苹果、2 个玩具、2 粒蚕豆……并用分合式记录下来。这时幼儿对分合式意义的理解还停留在它所代表的那一件事。当老师问这些式子一样不一样时，大多数幼儿都回答不一样，因为它们表示的是不同的事情。在教师的引导下，幼儿逐渐认识到这些式子的共同之处，以及它们之所以相同是因为它们表示的都是分数量为 2 的物体，因此可以用一个式子来表示。在良好教育的影响下，一般在学习到“4 的分合”时，幼儿就能明确地认识到，所有分 4 个物体的事情都可以用一个式子来表示，因为它们分的都是 4。

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

有人说，幼儿学习数学，是从“数行动”发展到“数概念”的过程。这句话生动地说明了幼儿获得数学知识的过程，是从外部的动作逐渐内化于头脑中的。

我们经常会观察到，幼儿在学习数学时，最初是通过动作进行的。比如，年龄小的幼儿，在数数时往往要用手来一点点数；而随着年龄的增长，他们能逐渐把动作内化，能够依靠视觉在头脑中进行数和物的对应，甚至能直接用目测来确定 10