

中国蒙台梭利协会认证
Chinese Montessori Society

国际标准蒙台梭利教育丛书

蒙台梭利

主编 / 段云波

Montessori Mathematics

数学教育及教具 操作手册

林 丽 兰小茹 等编著
张树忠 江 伟

献给21世纪中国幼教工作者·父母·儿童最珍贵的礼物



山东教育出版社



中国蒙台梭利协会认证
Chinese Montessori Society

国际标准蒙台梭利教育丛书

蒙台梭利

主编/段云波

Montessori Mathematics

数学教育及教具 操作手册

林丽 兰小茹 张树忠 江伟
王玉廷 陈彩绚 宋茂蕾 王静涛 等编著
李晓芸 曲小溪 王长军

献给21世纪中国幼教工作者·父母·儿童最珍贵的礼物



山东教育出版社

蒙台梭利数学教育及教具操作手册

段云波 主 编

出 版 者：山东教育出版社

(济南市纬一路 321 号 邮编：250001)

电 话：(0531)82092663 传真：(0531)82092661

网 址：<http://www.sjs.com.cn>

发 行 者：山东教育出版社

印 刷：山东新华印刷厂临沂厂

版 次：2007 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

印 数：1—5000

规 格：787mm×980mm 16 开本

印 张：14 印张

字 数：170 千字

书 号：ISBN 978-7-5328-5660-2

定 价：58.00 元

(如印装质量有问题,请与印刷厂联系调换)

电话:0539—2925659

中国蒙台梭利协会
国际标准蒙台梭利教育丛书
编委会

主 编：梁志桑 段云波 卢书全
顾 问：卢乐山 张文新
编 委（按姓氏拼音排序）：
陈彩绚 陈慧 陈莉 丁海东 丁玉娟
冯志坚 黄秀华 江伟 金莉 兰小茹
李道佳 李淑英 李晓芸 廖忠菊 林丽
林子 刘文 吕安华 牟映雪 钱继芳
钱文 曲小溪 沙红霞 宋茂蕾 王长军
王惠文 王静涛 王燕兰 王玉廷 吴翠萍
徐琴美 苑蕾 袁爱玲 张树忠 周燕

委员单位：中国蒙台梭利协会(CMS)

青岛大学

山东师范大学

北京师范大学

东北师范大学

辽宁师范大学

华东师范大学

安徽师范大学

重庆师范大学

浙江大学

广州大学

山东大学

烟台职业学院

北京蒙台梭利教育中心

辽宁教育科学研究院

中国学前教育研究会

台湾中华妇幼新知推展协会

美国蒙台梭利协会(AMS)证照专家

国际蒙台梭利协会(AMI)证照专家

弘扬蒙台梭利教育理念，给孩子的未来选择一个美好起点！

前言

蒙台梭利教学法是目前风行世界的最先进、最科学、最完善的学前启发式教学方法之一，是对儿童素质的综合培养和儿童潜能的全面挖掘。蒙台梭利博士对儿童的心理和行为有着深入的了解和研究，其教学方法遵循儿童成长的自然法则，将大脑科学、生命科学、思维科学、行为科学、心理学以及人文社会学等学科的研究成果充分地应用于幼儿园教学当中，让儿童在自由与快乐的学习环境中获得知识。蒙台梭利博士充分利用儿童丰富的生活体验，激发儿童的内在潜能，培养其独立、自信、专注等优良品质，为儿童将来的成长打下良好的基础。实践证明，受过蒙台梭利教育的儿童在逻辑思维、语言能力、动作灵巧性、人格诚信、团队精神等方面都有突出的表现。

从本质上讲，蒙台梭利博士的教育理念是对传统教育的批判与发展。她认为儿童有着与生俱来的“内在生命力”和“内在智慧潜能”。这种内在的生命力和潜能，通过激发、挖掘和引导可以不断发展，并具有无穷的潜力。她认为，儿童教育的首要任务是激发和促进儿童“内在智慧潜能”的发展，及时发现儿童在各个方面的智慧潜能的自发倾向，同时加以捕捉和引导，使其得到强化和发展。蒙台梭利博士还认为，成人必须观察和了解儿童的内心世界，在儿童自由和自发的活动中，从儿童智力的本质入手，训练儿童认识自然、改造自然的能力，同时提高儿童认识自己、改造自己的能力。研究发现，那些智力出众的人都是在改变某种状态的同时不断改造自身、自我发展的人。他们不仅学习他人创造的知识，更主要的是

学习科学的思维方法，从而使自己的思维方法和创造能力得到最高的体现。

数学教育在蒙台梭利教学法中占有极其重要的地位，它与传统的数学教学法有着很大的不同。蒙台梭利教学法是让儿童在生活与操作中自然地认知数学，这样不但可以为儿童奠定稳定的数理基础，培养其逻辑思维能力，而且可以培养儿童对数学的兴趣。蒙台梭利博士认为，数学应该是一连串的逻辑性思考与串联，经过比较、分类与归纳，找出其间的相关性，并借助计算方法得到理想的答案。所以，数学教育不仅仅是提高幼儿的运算速度与计算能力，关键是使幼儿掌握科学的思维方法。蒙台梭利数学教学法，是一种人性化的、具有启发性的教学方法。它让我们懂得了数学不仅包含数字的组合与罗列，还蕴藏着宇宙万事万物的法则。

本书从蒙台梭利数学教学理念和宗旨出发，讲解蒙台梭利教学法和数学教具在教学中的应用，突出蒙台梭利博士所强调的“循序渐进”的法则，介绍蒙台梭利数学教育教学的理论思想、数学教具的应用及操作方法，并对其加以延伸和变化。书中数学教具种类齐全，讲解详细，条理清晰，操作方便，实用性强，并配有图片说明，从而更加容易理解。蒙台梭利博士把这个大多数人认为最难学、最难懂的学科变成了最有趣、最有活力的一门课程，真正让人觉得“学习数学是有趣的，是需要方法的，孩子的数学心智是可以激发的”。书中教具操作延伸变化种类的增多，让蒙台梭利教具的应用更加灵活多变。

中国蒙台梭利协会（Chinese Montessori Society）组织编写的蒙氏教育教学系列丛书，由国内外蒙氏教育专家严格按照蒙氏教育教学的国际标准，结合中国幼儿教育的实际情况而编写。本丛书内容丰富多彩，理念清新突出，操作规范统一，讲解深入浅出，符合蒙氏教育理论的原理和操作要求。本丛书的出版不仅能有效地解决目前我国蒙氏教育体系的不完善以及无章可循等诸多问题，而且对规范中国蒙氏教育也会起到一定的作用。本丛书集国际上多年来教

学与实务经验的结晶，是蒙氏书籍中“精华之精华”。通过本丛书的出版，希望蒙氏教育能够在中国逐渐地成长壮大，蒙氏教育理念能够深入人心，为中国素质教育的发展奠定良好的基础。同时，也诚恳祈望能得到各位专家、学者及读者的指正。

衷心感谢中国蒙台梭利协会（CMS）的国内外蒙氏教育专家和学者的指导与建议，感谢首批 CMS 蒙台梭利认证讲师班的全体学员的审阅与建议，特别感谢美国蒙台梭利协会（AMS）教育专家的鼓励与支持，感谢北美大学联合体出版社和山东教育出版社的通力合作，感谢大家的理解与支持。感谢为丛书提供帮助与关心的所有朋友，没有他们的帮助与鼓励，就不可能有本丛书的如期出版。

作 者

2003 年 8 月初稿

2006 年 10 月修订版

于青岛

目 录

第一章 数学教育概论	(1)
第一节 数理逻辑智能	(3)
第二节 数学心智	(16)
第三节 蒙氏数学教育的内容及特色	(23)
第二章 数学教育的实施方案	(32)
第一节 蒙氏数学教具介绍	(32)
第二节 数学教育前的基础知识	(38)
第三节 数学教育的操作方法	(41)
第四节 数学教育的教学顺序	(43)
第五节 数学教育的其他方式	(45)
第三章 数学教具的基本操作	(48)
第一节 数量概念的建立	(50)
(一) 数棒	(51)
(二) 砂纸数字板	(55)
(三) 数棒及数字卡片	(57)
(四) 纺锤棒与纺锤棒箱	(61)
(五) 0 的游戏	(63)
(六) 数字与筹码	(65)
(七) 数字游戏	(67)
第二节 十进位法 I	(68)
(一) 彩色串珠阶梯	(69)
(二) 金黄串珠组	(71)

(三) 9 的危机	(72)
(四) 数字卡片与金黄串珠的对应	(74)
第三节 连续数的认识	(75)
(一) 塞根板 I (11—19 数量的认识)	(75)
(二) 塞根板 I (11—19 数字的认识)	(76)
(三) 塞根板 I (11—19 数量和数字的对应)	(78)
(四) 塞根板 II (10—90 数量的认识)	(79)
(五) 塞根板 II (10—90 数字的认识)	(81)
(六) 塞根板 II (10—90 数量和数字的对应)	(82)
(七) 塞根板 II (11—99 的数量和数字的对应)	(83)
(八) 一百串珠链	(85)
(九) 一百板	(87)
(十) 一千串珠链	(90)
第四节 十进位法 II: 四则运算	(93)
(一) 加法蛇游戏	(93)
(二) 减法蛇游戏	(97)
(三) 识数游戏 (Bring Me Game)	(100)
(四) 数字卡片 1—9 000	(101)
(五) 数字和数量——串珠与卡片的组合	(103)
(六) 数字与数量——串珠与卡片的对应	(105)
(七) 银行游戏	(107)
(八) 银行游戏——加法	(109)
(九) 银行游戏——乘法	(111)
(十) 银行游戏——减法	(113)
(十一) 银行游戏——除法	(118)
(十二) 邮票游戏	(121)
(十三) 邮票游戏——加法	(124)
(十四) 邮票游戏——乘法	(126)
(十五) 邮票游戏——减法	(128)

(十六) 邮票游戏——除法	(129)
(十七) 点的游戏	(131)
第五节 运用记忆的加减乘除四则运算	(134)
(一) 加法板	(134)
(二) 加法表	(136)
(三) 减法板	(140)
(四) 减法表	(142)
(五) 乘法板	(144)
(六) 乘法表	(146)
(七) 毕达哥拉斯板	(148)
(八) 除法板	(150)
(九) 除法表	(152)
(十) 小计算架	(153)
(十一) 大计算架	(155)
第六节 分数的导入	(156)
(一) 分数小人	(156)
(二) 分数嵌板	(158)
第七节 倍数的导入	(159)
(一) 二倍数	(160)
(二) 三倍数	(161)
第八节 平方与立方概念的导入	(162)
(一) 跳数——正方形彩色串珠	(162)
(二) 相同数的累积——正方体彩色串珠	(164)
第九节 几何与代数的导入	(167)
(一) 几何图形卡片	(168)
(二) 二项式	(172)
(三) 三项式	(173)
第四章 蒙氏数学教具的制作	(174)
第一节 蒙氏教具的起源	(175)



第二节 蒙氏教具的制作原则	(178)
第三节 蒙氏数学教具的制作技巧	(180)
第四节 自制数学教具示例	(182)
附录一 蒙台梭利标准教具目录	(185)
附录二 中国蒙台梭利协会介绍	(194)
附录三 中国蒙台梭利协会认证讲师培训	(200)
参考文献	(209)

第 一 章

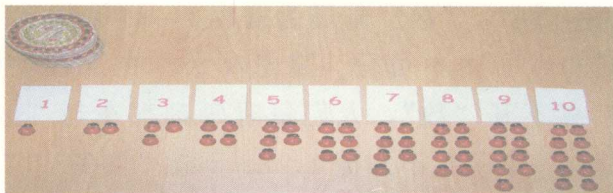
数学教育概论

在我们的生活中，“数”是最为常见的一个概念，它几乎无处不在，与我们的生活密不可分、息息相关。在日常生活中，任何人、任何事都离不开“数”，人们每时每刻都在与“数”打交道，可以说几乎没有一个民族不知道1、2、3或“很多”、“较大”等这些和数有关的概念及名称。因此，我们必须认真地去关心、去研究“数”。古人通过对“数”的研究，自然地形成了一门古老的学科——数学。

大多数人认为数学是一门深奥的学科，很抽象，难学不易懂，尤其对那些低年龄的孩子或不“入门”的孩子来说，不但不会对数学感兴趣，反而会感到很枯燥甚至很痛苦。为什么会这样呢？一般而言，造成接受困难和不“入门”的原因是大家通常认为的深奥、难懂和抽象。其实我们细想一下就会发现，令人感到困难的抽象问题不仅仅表现在数学的学习上，同样也发生在语言的学习上。我们知道，语言是不能靠手的触摸去掌握的，但是，孩子却能轻松地将语言抽象化并逐步正确掌握。这是因为孩子自出生后，母亲就不断地对孩子说话的缘故。当然，孩子可以在生活环境中吸收别人的声音，通过多次反复接收，很准确地形成自己的语言。对此，蒙台梭利博士认为，“令孩子觉得学习数学困难的原因，并不是数学抽象的问题，而是大人提供的方法问题”。换句话说，如何采取正确的

教学方法，使孩子对数学感兴趣，引导孩子自然而然地走向数学之路，才是问题的关键所在。

蒙台梭利博士通过对人类的观察和研究得出，人类的学习过程都遵循由简单到复杂，由具体到抽象的规律。鉴于此，蒙台梭利博士创造了一套行之有效的教学方法——蒙氏教育法。她认为，面对“数学”这种纯抽象概念的知识，让孩子觉得容易学习的唯一方法就是以具体、简单的实物为起点，让孩子在动手操作中先了解实物的多与少、大与小，然后再自然而然地联想出具体与抽象之间的关系。



蒙氏数学教育利用日常生活中常见的素材和教具，教孩子从生活中去认识和掌握数学知识。它打破了传统数学教学中单纯教孩子学习“数”的方法，让孩子通过对事物进行配对、排序、分类等相关的感官练习，培养孩子的分析、整合能力，进而增强孩子的逻辑思维能力。以活的教材和活的教学方法，加强成人与幼儿之间的互动，使枯燥无味的学习变成一种有趣的活动，最终达到学习和掌握数学知识的目的，这是蒙氏教育的特色。可以说，它是一种人性化的、具有启发性的教学方式和方法。

蒙氏数学教育在日常生活教育和感觉教育的基础之上进行。它通过日常生活练习，激发和培养幼儿的秩序感、专注力、判断力、手眼协调能力以及独立思考能力，从而使幼儿的一些内在特质得以发展。事实证明，这些内在特质正是幼儿在初学数学时的必备条件。幼儿对“数”是否敏感与感官智能的高低密切相关，蒙氏感觉教育正是根据这一点，设计了大量与数学教育相关的教具，以此促

使幼儿在较早的年龄阶段熟悉数字，培养对数字的敏感。由于蒙氏数学教育的很多工作是对感觉教育的延伸，所以能更好地帮助幼儿学习数学。蒙氏数学教育的课程设计循序渐进，具有极强的秩序性，这也是蒙氏数学教学的特色之一。

与传统数学教学法不同，蒙氏数学教学法重在为幼儿奠定稳定的数理基础，发展幼儿的数理逻辑智能，培养幼儿对数学的兴趣。蒙台梭利博士认为，数学应该是一连串的逻辑性思考与串联，经过比较、分类和归纳，找出其间的相关性，并借助计算方法得到正确的答案。可见，数学教育不仅仅是提高幼儿的运算速度与计算能力，关键是使幼儿掌握科学的思维方法。

第一节 数理逻辑智能

众所周知，语文、数学和外语是现代教育中最重要科目，是人类赖以生存的基础知识，所以其重要性不言而喻。数学是一门因果关系紧密、逻辑严谨、推理性强的学科。数学教育的最终目的并不仅仅是为了学习一些计算方法，更重要的是通过数学的学习与演练提高儿童的逻辑思维能力，增强儿童的独立工作能力，使儿童将来成为一个有智慧的人。所以，什么是数理逻辑智能、儿童的数理逻辑智能的发展进程具有哪些特征、如何培养儿童的逻辑智能等诸多问题值得我们深入探讨。我们也希望幼儿教育工作者能掌握一些数理逻辑智能的相关知识，为将来从事蒙氏数学教学奠定理论基础。为此，我们参考了袁爱玲女士的《儿童成功教育200问》（广东科技出版社，2004年）一书，从中摘选了一部分精彩内容奉献给读者，有兴趣的读者建议阅读此书。

一、数理逻辑智能的定义

数理逻辑智能是美国哈佛大学心理学教授霍华德·加德纳经

过潜心研究提出的多元智能中的一种，这种智能主要表现为数学、科学和逻辑等方面的能力。数学中的计算、量化、分析、推理能力，科学探索中提出问题和解决问题的能力等，均属于数理逻辑智能的范畴。研究发现，在人类社会中，凡是伟大的科学家，如牛顿、爱因斯坦，都拥有惊人的数理逻辑智能，他们在进行科学研究时，无一例外地通过对事物因果关系的推理和判断获得研究上的突破。由于数理逻辑智能是最基本的智力元素，所以它对孩子各个方面的发展都会产生重要影响。因此，培养孩子的数理逻辑智能非常重要，应该引起我们的足够重视。

二、数理逻辑智能的核心

思维方式、思维过程与思维能力构成了人类的数理逻辑智能，是人类区别于其他动物并征服自然的一种表征。心理学家认为，思维能力是数理逻辑智能的核心因素，所以在人类思维过程中必须具备与其相关的能力。

（一）分析与综合能力

分析是在思想上把事物的整体分解为各个部分，把整体中的个体特征、个别方面区别出来，以掌握事物的基本特征。综合是把事物的各个部分或不同特征、不同方面综合起来，找出共同特点，进行全面的考虑。例如，鱼为什么可以在水里生活而不能在陆地上生活？把这个问题呈现给孩子以后，可以引导他们“分析”鱼适合生活在水里的外形特征和内部生理构造，也可以引导孩子“综合”一下鱼能够生活在水里面的必备条件。

（二）类比与推理能力

类比就是根据现有问题与其他已解决问题的方法进行分类、对照和比较，从而找到解决新问题的方法。例如，根据事物的外形、

颜色、大小、用途、性质等方面的差异，找出它们的相同和不同之处，然后根据已知事物的性质，探讨新事物的本质。

（三）抽象与概括能力

抽象是在思想上找出同类事物的本质属性。概括则是把具有共同属性的事物进行归类。例如，问问孩子，纸扇、芭蕉扇、电风扇、空调等有什么共同之处，孩子得出“可以乘凉”这个答案的过程，就是“抽象”。反之，给孩子提出乘凉的用具有哪些这样的问题，孩子指出纸扇、芭蕉扇、电风扇、空调等的过程则为“概括”。

（四）“具体化”能力

具体化就是把抽象和概括出来的一般认识运用到具体的、特殊的事物上，解决实际问题。也就是说，“具体化”是对已有知识的应用能力。例如，鲁班由茅草割破手指发明了锯，瓦特由水蒸气掀动壶盖发明了蒸汽机，就是这方面的典型事例。孩子的“具体化”能力还比较粗浅，往往表现为把新词、新句式运用在日常会话中，把新得来的知识运用到游戏和学习活动中等等。

三、数理逻辑智能的发展基础

研究发现，一个人思维能力的高低与动作、语言、知识和经验存在密切的关系，这些因素构成了幼儿数理逻辑智能的发展基础。

（一）思维与动作的关系

瑞士心理学家皮亚杰指出，0~2岁孩子的思维主要表现为简单的外部动作与具体环境事物的相互作用。美国心理学家布鲁纳认为，孩子的思维首先表现为动作。两位学者都认为幼儿借助于感觉、动作进行认知活动。可以说，在思维发生和发展的初级阶段，动作与思维的关系十分密切，即动作的发展促进了思维的提高，反

过来，思维的发展又能促进动作水平的提高。可见，要想对孩子进行早期思维训练，中心的任务就是要促进孩子动作的发展，加强肢体动作的训练。

（二）思维与语言的关系

孩子的语言能力直接影响着他们的思维发展水平。语言智能发展良好的孩子在概括、判断和推理方面的能力也比较好，这说明他们的思维发展水平比较高。在成长过程中，孩子的思维成果也是借助语言来巩固、发展和传递的，同时由于思维能力是智力的核心，思维能力的高低直接影响着孩子的智力水平，所以说发展孩子的语言能力，就是发展孩子的思维能力，也就是发展他们的智力。为了促进孩子思维能力的发展，成人必须重视促进孩子语言能力的发展。

（三）思维与知识经验的关系

经验表明，一个人的知识越多、经验越丰富，他的思维水平就越高。反过来，一个人的思维水平越高，就越有助于他获取知识。研究也证明，知识和经验与思维能力相关系数的大小，主要取决于一个人获得知识的方法。方法正确，可以大大提高知识转化为能力的比率。孩子的学习方法将影响他的思维水平。成人在引导孩子学习时，采取的方法必须要恰当。同样的知识，以不同的方式教给孩子，就可能产生完全不同的转化水平。因此，成人一方面要注意以丰富孩子的知识经验来提高孩子的思维能力，另一方面要重视传授知识的方法。应该充分调动孩子的学习主动性和积极性，让孩子通过他们自己的思维和实际操作去理解和掌握知识。孩子的年龄越小，知识的获得越要靠亲自体验去理解，而不是靠硬性灌输。

由此可见，孩子的动作、语言、知识经验与其思维能力的发展密切相关，它们是思维发展的基础。这就提醒教育工作者，在对孩