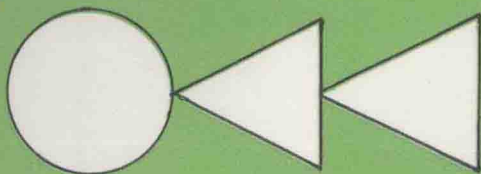
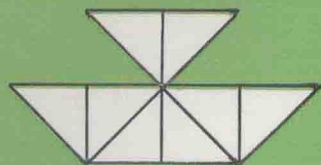
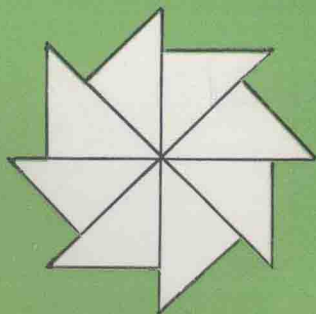


幼儿数学教学改革实验指导书

积木法教学的 理论与实践

— 幼儿怎样学数学

贾非 / 主编



幼儿数学教学改革实验指导书

积木法教学的 理论与实践

—— 幼儿怎样学数学

主 编 / 贾 非

副主编 / 成子娟

冯志坚

吉林教育出版社

(吉)新登字02号

积木法数学的理论与实践

幼儿怎样学数学

贾非 主编

责任编辑：周卫国

封面设计：王劲涛

出版：吉林教育出版社	787×1092毫米32开本 7 印张 2 插页166,000 字
发行：吉林省新华书店	1993年2月第1版 1993年2月第1次印刷
	印数：1—1,777 册 定价：4.00元
印刷：长春市兴华印刷厂	ISBN 7-5383-1898-4/G·1664

前 言

幼儿数学思维能力培养是当今举世瞩目的重大研究课题，同时也是广大儿童家长和幼教工作者所共同关心和急需得到具体指导的问题。我们在四年多的课程改革实验基础上，编写了这套数学教学改革实验指导丛书，准备陆续出版，以应社会之需。这套丛书一共有三本。第一本《幼儿数学智能培养研究》，这本书以综合的理论思维和开创性的实践基础，论述了幼儿数学教学的宗旨、指导思想、原则和数学智能培养的理论；编排了主要适合于幼儿阶段的交错、递增式的程序教学体系，其中详尽规定了教学内容、教学目标、教学计划、教学方法、教学手段以及教学效果诊断和评价的量表。第二本《积木法教学的理论与实践》，以崭新的理论框架论述了教学手段在幼儿数学学习中的重要作用，并详尽介绍了数学教学实验组成员所设计和制做的大量的数学学具及其这些学具与教学内容配套使用的方法。第三本《幼儿数学智能培养实践》，这本书主要记载了实验组成员的典型教案、实验、教学体会和总结，以及实验班儿童的发展成绩。这三本书对于科学、系统、全面指导幼儿数学学习和开发幼儿智能是缺一不可的。这套书不仅适用于幼儿园教学，同时也适用于家庭教育。因此，我们真诚地希望，这套书将会成为指导广大的幼教工作者和家长培养儿童智能发展的良师益友，并对我国的幼儿教育工作起到积极的推动作用。

编 者

1992年1月

目 录

前言

一、积木理论.....	1	
(一) 什么是积木理论.....	2	
(二) 积木理论的教育学和心理学基础.....	8	
(三) 幼儿数学学具的功能.....	11	
二、幼儿数学学具与游戏.....	16	
1 物的形体	2 多形板一号	3 折 纸
4 火柴游戏	5 编绳游戏	6 归类游戏
7 多元归类	8 归类盘	
9 单项归类盘	10 几何盘	11 集合盘
12 六面体	13 踢口袋	14 数数盒
15 数的应用图片	16 画数字画	17 剪纸
18 多形板一号	19 抢扑克 (认数)	
20 摸六张	21 认数板	22 找朋友
23 数数盒	24 圆锥体	25 扑克
26 列队	27 数字板	28 相邻数盘
29 对应板	30 投口袋	31 占领阵地
32 争上游	33 扑克	34 数学棋
35 色块	36 彩色棒	37 彩色板
38 糖葫芦	39 百数板	40 多用数学板
41 游戏棒	42 数字板	43 数位板

44 数位盘	45 基数板	46 彩色板游戏
47 大象吸水	48 滑梯	49 组合板一号
50 数字板	51 组合板二号	
52 组合盘一号	53 组合盘二号	54 扑克
55 百数板	56 多用数学板	57 计算盒
58 计算板	59 多用计算板	60 百数板
61 基数板	62 加减盘	63 争上游
64 数学棋	65 数学军棋	66 抢卡片
67 找朋友②	68 找朋友③	69 图形板
70 等分板	71 摸鬼	72 乘除板一号
73 乘法块	74 乘除板二号	75 点阵板
76 倍数板	77 乘除板一号	
78 乘除板二号	79 兑换	80 图形推理板
81 数字推理板	82 计算盘	83 对阵盘
84 图形感知图	85 立方块	
86 奇妙的图形板		

〔附〕 学具一览表	141
-----------	-----

游戏一览表	143
-------	-----

三、理论与经验	145
---------	-----

“多用计算板”在计算教学中的多用法	145
-------------------	-----

儿童为什么喜欢玩计算盘	156
-------------	-----

乘法板的使用方法	160
----------	-----

图型板操作在数群学习中的作用	165
----------------	-----

直观、具体、量化性学具是幼儿形成数概

念的支柱	172
------	-----

教大班幼儿认识位数	176
-----------	-----

数学多用学具的妙用	179
-----------	-----

一、积木理论

随着科学的发展，知识量的不断累进，依靠传统教学模式所能负载的知识容量已远远落后于时代的需要。因此早期教育和延长教育年限的问题相继在不同国家以不同的形式提了出来。特别是早期教育问题引起了教育心理学界和儿童心理学界的密切关注。

有人主张把教学内容提前或下放，即五六岁儿童开始入小学，或者把小学初级课程下放到幼儿园，把初中的初级课程下放到小学，这样以此类推。

有人主张加快教学进度，比如，六年的教学任务在四年或五年内完成。

有人主张“任何学科的基础都可以用某种形式教给任何年龄的任何人”。

有人认为教学必须要考虑儿童心理发展的两种水平，即现有的水平和发展的潜力，教学要走在发展的前面。

还有人认为不能超越儿童的发展，教学要忠实于儿童的认知结构水平等等。

不同的主张、不同的观点也必然会引导不同的实践，带来不同的结果和问题，有些幼儿园把小学的课程搬来，小学把初中的课程搬来；有些家长为幼儿创设了多种教学场所，数学、语文、体育、音乐、美术教学齐头并进；有些学校实行题海战术，力争

短期求效益；有些学校紧跟教学大纲走，不敢越雷池一步……。理论界的争论和不同形式的实践归结起来就是八个字：时间、内容、量度和速度。也就是说，对不同年龄阶段的儿童安排什么样的教学内容，安排多大的量，以多快的进度完成这些教学量的问题。我们认为在这些方面争论下去不会有多大的结果。因为，这些问题都属于一些表层问题，而隐藏在这些问题后面的一个实质性问题，就是教学本身和学习者本身的关系问题。如果不论多难的教学内容、多快的速度，只要能为学习者所领会并能促进他的发展，那么这种教学就是成功的，反之就是失败的。根据这一基本的科学假设，我们以幼儿数学课程改革为突破口，在实践教学的基础上提出了积木理论并付诸实践，取得了积极成效。

（一）什么是积木理论

所谓积木理论，就是借用幼儿积木游戏的内涵来形象地比喻关于早期幼儿数学改革的一个重要的指导思想，这就是：早期幼儿数学教学要运用适合儿童心理发展水平的思维工具来学习数学的最初级、最一般的知识结构、基本概念、基本规律、原理和法则，启迪、训练、发展儿童的思维能力，提高儿童的智力水平。下面我们就对这一指导思想分别加以论述。

形和数是数学的两个最基本范畴，除了这两个基本范畴外，还有它们之间的三种相互联系，即形与形间的相互联系，数和数间的相互联系，由此产生了几何公理、运算法则和形数的统一^①。在我们改革后的幼儿数学教学中，主要是通过教授量、数、形、空间和时间等五大内容以及这五大内容之间的相互关

^① 参见韩清波《浅谈数学的基本理论》教育研究1982年第6期。

系，如量和量的关系、数和数的关系，形和形的关系、数与空间、时间的关系，量和数的关系、数和形的关系等各类关系来渗透数学的基本结构、基本概念、基本规律和基本法则的知识。

以上这些内容都是极其抽象而又紧密衔接的，而数学这门科学正是以高度的抽象性和严密的逻辑性而著称。我们认为根据儿童的思维特征，开发适合儿童思维形式的学习方式——以学具为教学媒介的思维方式，幼儿是完全可以学习抽象的数学知识的。幼儿利用学具学习的这种工具学习方式与学龄儿童利用表象、概念学习的形式运算学习方式在形式上完全不同，但在内容上是一致的，都是为了掌握同一数学概念、知识和原理。这种关系好似儿童用积木摆楼房同建筑工人盖楼房的关系，他们都在各自不同的层次上学习或利用着同一建构原理。根据这一理论，学前儿童和学龄儿童的学习差别不在于20以内和20以外，加减还是乘除，量大还是量小，内容深还是内容浅，而在于基本学习方式的根本不同。

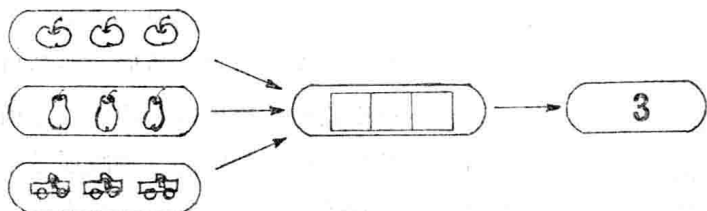
按照积木理论的基本思想，在教学中就要执行由具体到抽象，由一般到特殊的教学原则。也就是说利用具体形象的操作工具，从数学的基本概念、基本原理和基本关系开始学习，再运用这一般概括性的知识解决各类实际问题，并由工具运算向形式运算的飞跃创造条件，从而培养儿童的数学智能。这一原则具体地表现在以下三个方面。

第一，由“量”到“数”的学习原则。

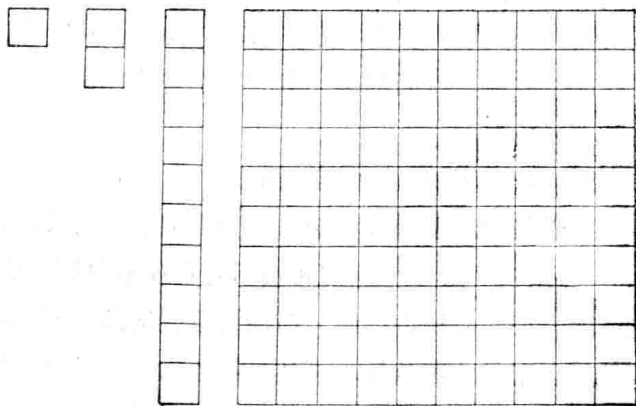
以往的数学教学都是从数开始，儿童先唱数、背数，通过数序理解数的大小，这种教学方法使儿童不能直观地理解数的意义，而只能机械地背诵、机械地理解。所谓由量到数的学习原则就是由实物的量导入半抽象物的量，再从半抽象物量中抽象出数概念的学习过程。而由量到数的媒介物就是一类学具。这类学具能够

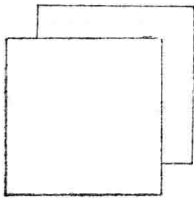
直观地、平面地、量化地反映数量关系，儿童能直观地、平面地通过量理解数，使抽象的数学学习变得直观、具体、简单。这可以用下面一些教学实例加以说明。

儿童在理解数概念时，由具体实物到抽象的飞跃跨度大、难度高，而用彩色板这个半具体半抽象物进行教学就可以在具体和抽象间架个桥，使“飞跃”变得容易。例如，教师拿 3 个苹果，又拿了 3 块彩色板块代表 3 个苹果，然后再告诉幼儿这 3 块彩色板还可以代表 3 个鸭梨、3 辆小汽车等。最后，3 块彩色板可以用数字“3”来表示（如下图）。这是一个逐步抽象的过程。

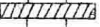


又如利用彩色板学习多位数的概念。彩色板一块为 1，两块为 2，一条为 10，一板为 100，“234”就是两板三条零四块（如下图）。



百	十	个
		
2	3	4

再如，儿童利用计算板学习数的分解组合，教师提问：假如你有6块糖，全都分给爸爸妈妈，可以有几种分法呢？在儿童分糖的时候，指导儿童用彩色板代表糖，红色的板代表给妈妈的糖，黑色的板代表给爸爸的糖，一边分一边往计算板上摆算式（如下图）。儿童利用学具学习数的分解组合的知识，很容易掌握其中的规律，而且学了一个数的分解组合，其它数的分解组合可以不教自会。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

实践证明，用学具学习，从量入手，由量到数，由一位数到多位数，由集合数到数的分解再到集合数，由集合数到顺序数，儿童很快就掌握了自然数的概念，不仅使幼儿在深层次上理解了数概念，而且与传统教学相比大大加快了教学进度。

第二，由一般到特殊的学习过程。

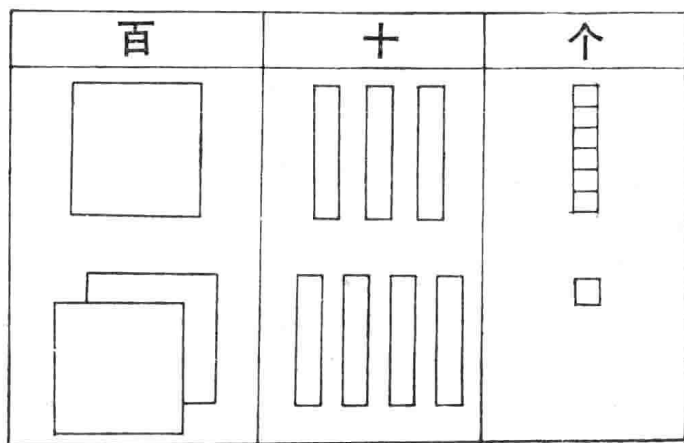
以往数学教学模式是台阶式教学，即由部分到整体，由特殊到一般，一步一步前进。例如，学习数的分解组合，先学习 2、3、4、5，再学习 6、7、8、9、10 的分解和组合。而积木理论所强调的由一般到特殊的学习过程，就是让儿童从学习知识结构即基本规律、基本知识入手，在这一基本框架内镶嵌具体的知识，使儿童能做到举一反三，触类旁通。

学具不仅有半具体、半抽象性和量化作用，而且能在一个平面内展现数学知识的结构和关系。只要儿童掌握学具的基本操作方法，就可以自由地运用学具独立学习新知识。所以，利用学具学习，教师用典型例题使儿童掌握一般原理和规律性后，儿童就能自如地解决上限以下的所有问题，这就是由一般到特殊，由整体到部分的学习过程，在这一过程中才能真正实现理想的教学过程——举一反三。这也可以用下面一些教学实例加以说明。

例如在教儿童分解组合的知识时，首先从整体与部分的关系入手，通过对一个数如“5”的分解组合，利用各类学具使儿童掌握整体与部分的包含关系、互递关系、补偿关系和函数关系。当儿童掌握了 5 的分解组合过程所包含的这些基本关系以后，就可以学习 10 以内任一数的分解组合，并全面掌握其中的基本规律。

再如，儿童利用学具掌握了数位、数值的基本概念和加减法运算的基本法则的知识以后，不仅能够进行 20 以内的加减法运算，而且也能够进行多位数的不进位、不退位加减法运算。比

如，136个苹果加上241个苹果，一共是多少个苹果呢？儿童就先拿1板3条零6块放入计算板相应的数位下面，又拿2板4条1块放入计算板相应的数位下面，然后把相对数位下面的数目加在一起，一共是3板7条零7块，即“377”（如下图）。在此基础上



用此方法可以学习进位加法。由于在一般中能反映出基本原理，通过整体能概括出基本规律，所以经过由一般到特殊的学习过程，就使儿童很快地掌握了知识的结构，并运用其自主地学习。

第三，由工具运算到形式运算的学习方式。

运算大致可分为工具运算和形式运算两种方式。所谓工具运算是指利用学具，通过在一个平面内展现的量，进行直观、具体、复杂的运算方式。所谓形式运算是指在抽象的数学概念和符号之间进行假设、演绎、判断、推理的运算方式。工具运算不同于形式运算，其特点是：第一，工具运算以学具为运算工具和思维过程的具体、形象的支持物，而形式运算的工具和支持物就是抽象的符号和数；第二，工具运算是以直观和初级概括了的量为基础进行的直接性运算，而形式运算则是以高度抽象和概括了的数

概念和数学符号进行的间接性运算；第三，工具运算是量的运算，形式运算是逻辑运算。

工具运算和形式运算都能反映知识结构，在浅层知识领域可完成同一教学内容，达到同一教学目的，这是两种运算方式的共性。但工具运算和形式运算又是两个层次的两种不同形式的运算。工具运算反映直觉行动性思维和具体形象性思维特征，形式运算则反映抽象逻辑思维特征。这是两种运算方式的个性。在幼儿阶段以工具运算为主，符合儿童学习的思维方式，只有在对利用工具运算形式下学习的知识内容充分消化理解的前提下，儿童才有可能在形式运算的层次上重新认识这些知识。比如儿童在计算板上对量的操作运算充分熟练后，才能脱离这些框框或形成这些框框的表象，对表象进行运算，最后脱离这些表象进行纯形式的运算。可见，工具运算是形式运算的必要前提，形式运算是工具运算的必然发展趋势，只有准备充分的工具运算的基础，才能创造向形式运算飞跃的条件。

（二）积木理论的教育学和心理学基础

早在50年代，苏联教育家赞科夫根据他的“小学教学新体系”的设想，即关于以最好的教学促进儿童最理想的发展的设想，提出必须改变传统的教学内容、教学方法和教学指导思想，而以新的教学论代替传统的教学论。并且他在实验过程中总结了五条新的教学原则，即以高难度进行教学的原则，以高速度进行教学的原则，理论知识起指导作用的原则，使学生理解学习过程的原则，使全班学生包括差生在内都得到发展的原则。从50年代开始一直到70年代，赞科夫教学理论一直统率着许多教学实践领域，并取得了一些重要的成绩。然而也遇到了一些很棘手的问题，

如教学内容过深，教学进度过快，学生负担过重，一些学生失去学习兴趣，视学习为畏途，因此许多实际工作者提出了质疑：高难度、高速度究竟难到、快到什么程度为好？是否越难、越快越好？苏联中小学至今仍未妥善解决学生学习负担过重问题。与赞科夫同时代的另一位西方著名的心理学家和教育家布鲁纳也在课程论方面做出了他杰出的贡献。他以皮亚杰的结构主义心理学为依据，提出了“结构课程论”作为中小学课程改革的指导思想。他提出的“一个课程中心”就是“不论我们选教什么学科，务必使学生理解该学科的基本结构”；他提出的“一个必要的假设”就是“任何学科的基础都可以用某种形式教给任何年龄的任何人”。他认为，由于“在发展的各个阶段，儿童都有他自己观察世界和解释世界的独特方式”，因此，“给任何特定年龄的儿童教某门学科的任务，就是按照这个儿童观察事物的方式去表现那门学科的结构”。教学和课程设计能够做到这样的切合性，他认为任何学科都能“有效地教给任何发展阶段的儿童”。以布鲁纳教学论为指导的教学改革在美国也没有获得全部成功。但是赞科夫和布鲁纳各自所创立的理论至今仍放射着不朽的光芒，许多国家的教育家们还在继续着他们的事业。我们在幼儿数学教学实践中提出的积木理论，其基本框架并没有超越赞科夫和布鲁纳的理论体系，但是却集中了他们各自的某些精华，如赞科夫的使学生理解学习过程的原则和全体学生都得到发展的原则，布鲁纳的以适当的教学方式教授学科的基本结构的思想等等，并使这些原则和思想具体化、形象化了，与此同时也在幼儿教学实践的土壤中深深扎下了根，在积木理论指导下的教学科研工作取得了积极的成效。

我们认为积木理论不仅有着强大的理论后盾，更重要的在于它是来自于儿童，来自于具体学科本身，并为教学实践所丰富和不断完善。

首先，积木理论来自于儿童本身。儿童心理学研究表明，幼儿的思维形式不同于成人，他们不能脱离具体事物进行假论、归纳、演绎、判断和推理。著名心理学家皮亚杰（J. Piaget）认为，学前儿童的思维处于前运算阶段，即他们的思维是无逻辑的、不可逆的。学前儿童思维的这些特点反映在学习活动中表现为操作性、试误性、具体性和直观性的特征。而更多的儿童心理学家还指出，幼儿早期（3岁左右）儿童的思维更多地表现为直觉行动性特征，而幼儿中期和晚期（4—7岁）儿童的思维更多地表现为具体形象性特征。我们在实践中摸索到，不能静止、孤立、机械地看待儿童心理学已有的研究成果。而要把儿童思维的年龄特征纳入到一般和特殊、静态和动态的条件下综合加以考查。从一般的、静态的角度考查，儿童思维发展有着年龄阶段性，即表现为思维发展水平随年龄增长而提高的趋势。比如，学前期儿童已出现抽象逻辑思维的萌芽；但如果从特殊、变态的角度考查，当儿童接触和学习新的知识时，即使是学前末期儿童，其直觉行动思维的特点也还会突出地表现出来。幼儿数学教学内容体系总体上是由低到高、由浅入深、由易到难的排列。因此，对于成长中的，正在积累知识经验、很少能举一反三的幼儿来说都是新课题，都要首先经过直接操作性思考这一基础环节。基于这一点，幼儿数学教学如果采用不恰当的教学方法和手段，不用说学习数学中简单的数量关系很难，就更谈不到我们在积木理论中所要求的教学目标了。传统的幼儿数学教学方式存在许多弊端，这在《幼儿数学智能培养研究》一书中已做了详细论述。只有采用以工具学习为主导的教学方式，从具体、半抽象的量导入抽象的数的教学过程才是切实可行的。赞科夫的教学实践部分失败的一个很重要的原因，就是在求高难度、高速度教学的同时，并没有找到与高难度、高速度教学相匹配的，为学生所能接受的最佳的教学

方式和手段。

其次，积木理论来自于数学学科本身。任何一门学科都有它的基本结构，基本结构与镶嵌之中的具体知识的关系就象鱼网的“纲”“目”的关系，只有“纲举”才能“目张”。数学学科也是如此。在幼儿阶段要教授量的概念、形的概念、数的概念、空间和时间的概念，要学习计算，仅仅这几项，其中所包囊的具体知识就是层出不穷的，如果把握不好，就容易抓起零散的“鱼目”，顾了这头，顾不了那头，就会丢掉西瓜拣芝麻。我们认为幼儿数学教学“提纲”、“拣西瓜”的目标绝不是掌握简单的量，也不只是会唱数、念数、数数、写数，更不是仅仅知道 $1+1=?$ ，幼儿数学教学的“纲”，就是我们在前面论述的数量之间的关系。比如，按传统教学模式培养出来的儿童，学习了3可以分成1和2，2和1，却不会4的分解，当他们学完了2~10的分解组合内容以后，却不能把这一知识应用于各种情境中，比如在加法和减法中的分解组合的知识的运用，在解答实际问题时分解组合的知识的运用等等。按照我们新的教学体系，直接从数量的整体与部分的各对关系入手学习分解组合，这不仅是形成自然数概念的基础，也是形成分数概念的基础和其它数概念的基础，同时也是学习计算的基础。由于抓住了这一主线，儿童就很容易把这一基本知识进行概括地迁移，做到举一反三。因此我们强调一般到特殊的教学原则。

(三) 幼儿数学学具的功能

遵循积木理论的基本教学指导思想，我们在幼儿数学教学实践中开发和制做了适合幼儿学习的大量学具。这些数学学具从适合于不同的思维形式和水平的角度讲，有实物、图片、幻灯等直