

幼儿园教育活动
设计与指导丛书

YOUER SHUXUE HUODONG
SHEJI YU ZHIDAO

幼儿 数学活动 设计与指导

林泳海◎编 著



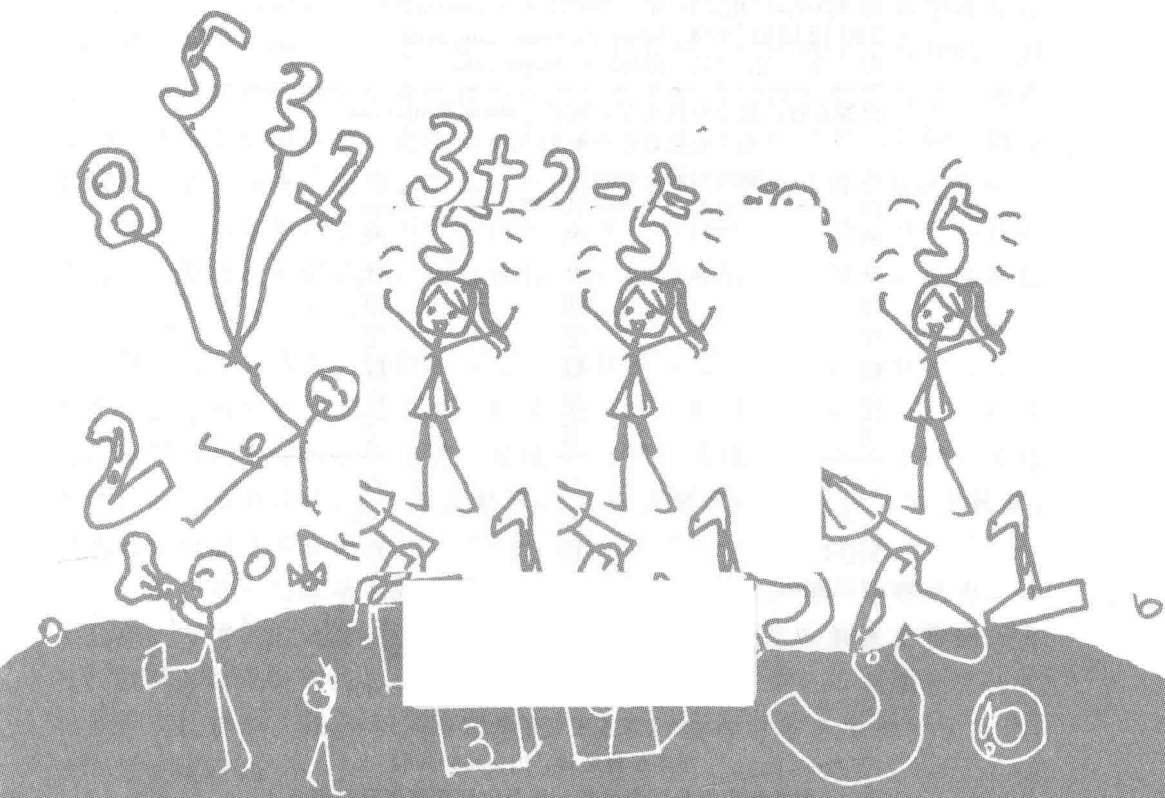
北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

幼儿园教育活动
设计与指导丛书

YOUER SHUXUE HUODONG
SHEJI YU ZHIDAO

幼儿 数学活动 设计与指导

林泳海◎编 著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

幼儿数学活动设计与指导/林泳海编著. —北京: 北京师范大学出版社, 2015.7 (2016.7 重印)
(幼儿园教育活动设计与指导丛书)
ISBN 978-7-303-18954-0

I. ①幼… II. ①林… III. ①数学课—学前教育—教学参考资料 IV. ①G613.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 084833 号

营销中心电话 010-58802181 58805532
北师大出版社高等教育分社网 <http://gaojiao.bnup.com>
电子邮箱 gaojiao@bnupg.com

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com
北京新街口外大街 19 号
邮政编码: 100875

印 刷: 北京东方圣雅印刷有限公司
经 销: 全国新华书店
开 本: 730 mm×980 mm 1/16
印 张: 21.5
字 数: 395 千字
版 次: 2015 年 7 月第 1 版
印 次: 2016 年 7 月第 2 次印刷
定 价: 40.00 元

策划编辑: 罗佩珍	责任编辑: 周 鹏
美术编辑: 焦 丽	装帧设计: 国美嘉誉
责任校对: 陈 民	责任印制: 陈 涛
封面插图: 张昕和	

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825



前言

Preface

何谓数学？

数学是简单的，因为数学不是传统观念中的填鸭式知识；数学是有用的，因为数学中的多元化活动是真实生活世界的体现；数学是有趣的，因为数学是充满奇妙想象的趣味世界；数学是美丽的，因为数学可以让幼儿感知和体验其中的奥妙，走进绚丽多彩的数学大门；数学是益智的，因为数学融欣赏、游戏、操作、思维于一体，使幼儿在手脑并用中提高智慧。

在当今社会知识多元化需求的背景下，幼儿数学知识的学习，不仅要求简单的数数和加减法，要求识别简单的圆形、三角形等图形，也要求展现给幼儿一个丰富多彩、充满逻辑的数学世界。

现代幼儿数学教育的新观念，在广度和深度上相对传统的数学教育观念有了很大的超越。这些观念是：摒弃将数学知识机械填入幼儿脑中的观念，提倡幼儿主动探索、主动发现，对所学知识进行有意义的建构；通过数学活动、动手操作，为幼儿建立主观世界和客观世界之间的紧密联系；幼儿的数学学习不应该是枯燥机械的，而应是充满欢声笑语的。

数学，是一门激动人心的学科。学得轻松，令人惊喜；学得吃力，让人焦虑，可谓一边欢喜一边愁。数学这门学科似乎与认知联系更密切，当然，数学学习也带有很高的情绪性。近些年，研究者多关心数学教育的文化性，从人类学、社会学、语言学、心理学、艺术学等角度来考察数学，这是很有道理的。

孩提时代

孩提时代的我，正赶上“文化大革命”，在教育不受重视的偏远乡村，



和小伙伴们玩耍各类游戏。既有“打仗”“跳房子”“抽陀螺”“推铁圈”等游戏，也有“五棍通天”、象棋等“棋类”游戏，大家结成非正式的小帮派，乐此不疲地玩耍着。现在看来，这些游戏无不包含着自然、高深的数学。其中有一个“手抓石子”的游戏：“共5颗石子，每次扔出来时，手中必须保留1颗。第一次，手拿1颗，扔出4颗，须以3和1拾起；第二次，手拿1颗，扔出4颗，须以2和2拾起；第三次扔出，手拿1颗，扔出4颗，须以1，1，1，1分别拾起；最后，手拿1颗，扔出4颗，要求一手抓起，抓到几颗即是几颗，再反手正面到背面，扬起后接住。如果抓住5颗，则为满分。”但幼时的小手要全部抓住5颗石子是件不容易的事。这个游戏是最好的数组合与分解：5分成4和1；然后，4再分别分成3和1，2和2，4个1。顽皮的孩童有点类似于巴西街头的“数学家”了。

还有一个例子是，我带5岁女儿菲菲去爬沪西的真如古塔，上塔前，我要求她数台阶。开始，她能顺利地数到100。过100后，她继续数“101，102，103，…”我说：“这样数很麻烦，可以记住前面的100，101重新算1，再从1数起，1，2，3，…”但她仍坚持“103，104，105，…”这说明孩子对计数的理解具有刻板性，缺乏灵活性。当数过200时，菲菲出现了较多的错误，她开始跳十数，即“208，209，210，220，230，…”这说明孩子数累了，或者跳着数会更快吧？当我说她错了时，她便改了过来。但当她继续数“227，228，229”后，一下子跳到了“300”，我吃了一惊。可见，当数目较大时，孩子不能完整地把握数的精确要求，可能数目太多了，有点枯燥，孩子希望“快快数完吧”；也可能是数目太大，超出孩子的工作记忆或注意广度。

我上小学四年级时，已接近“文化大革命”的尾声，学校开始重视学习。那时的我喜欢空间几何的题目，总是将数学书后面总复习的题目提早做完，有点无师自通的感觉。其实，那时我幸运地碰到了一位叫建华的启蒙好老师，他比我们长不了几岁。而初中、高中进的是成绩好的“尖子班”，数学老师都是本乡、本县最好的。初中老师仲才，高中老师承芬，他们数学教学时的音容笑貌仍历历在目。有了老师的恩惠，那时的我，数学学得也起劲了。

我的大学

1982年，我考入大学学前教育专业，教育统计学的爱理老师并非数

学专业出身，我那时统计学学得一般，而且文科系不太重视数学。直到后来自己教统计学，以及研究中用到统计学，我才逐步学会用统计学思考问题，体会到数学价值的厉害。

教授“幼儿数学教法”这门课的林嘉绥老师，是从中国科学院心理所调入北京师范大学的。林老师曾参与刘静和先生主持下的国家数学教育课题，又有多年教育部工作的经历。她不仅开阔了我们幼儿数学教育的视野，而且把幼儿数学教育的理解建立在认知心理研究的基础之上。那时承担“比较教育”课的曹筱宁老师是留苏的副博士，翻译了苏联《学前儿童数概念的形成》，此书非常重视幼儿数概念形成的心理和文化基础。这本苏联的大学教材，直到今天，对我国的数学教育仍具有参考价值。林崇德老师将儿童数学思维品质培养作为他的博士论文，中央音乐学院赵宗光教授（我国学前教育老前辈南京师范大学赵寄石先生的胞弟）提出小学数学手操法，他们的讲座使大学的我受益匪浅。苏联赞科夫的小学数学改革“高速度”“高难度”“重原理”的原则，对当时的幼儿数学教育改革也有很大的冲击。

读书期间，林嘉绥老师上“幼儿数学教法”时，请来了北京市教育局李家琳、人民教育出版社卢尊蓉等老师来学校讲数学。周南、梁志燊、陈俊恬等老师带大家见习，观摩了北京很多幼儿园的数学课。大学实习时，我在北京市西城区棉花胡同幼儿园给中班幼儿上数学课，认识“0”。因为当时教不教“0”颇有争议，我受到了指导老师的批评。回忆起我曾指导一位本科生写毕业论文，是关于幼儿学习负数概念的。前辈们的思想和一线老师公开课的实践经历，为我提供了数学教育理论的丰富营养和实践资源。

工作

毕业后，我于1988年在全国幼儿数学教育学术会议（福州）上认识了中央教育科学研究所（现更名为中国教育科学研究院）何纪全教授（会议数百人中只有何老师和我两位男士）。之后参与了何老师的“学数学、长智慧”项目，并在烟台办了两个暑期的培训班。当年轰轰烈烈进行的数学教育理论与实践探索，使参与实验的幼儿园受益。今天，山东滨州、胜利油田、烟台、济南、诸城等地成长出了一批优秀的幼儿数学老师。

1999年始，我在华东师范大学讲授“学前儿童数学教育”，请到了创



立“数形结合”的上海名师邹兆芳老师来班上讲座；在金浩老师的带头下，与黄瑾、钟小锋等一起编著《学前儿童数学教育概论》（获上海高校教材优秀奖）；请数学系张奠宙老师（第三世界科学院院士）做讲座；还带上海幼儿园课题组去南京与张慧和前辈、张俊老师等会面，参观南京师范大学幼儿园、鼓楼幼儿园等，一起讨论幼儿数学教育；在与上海市闸北区安庆幼儿园合作的课题研究中，承担了上海市教育规划的建构主义幼儿数学课题研究。这些经历使我最终体会出，幼儿数学教育不仅要走认知和知识建构之道，还要走数学的人文化、思维训练之道，应树立大数学教育观。特别是近些年，我在广西师范大学和鲁东大学所做的双语认知、语言与数学认知关系方面的心理学研究，使我认识到数学与语言联系脑神经基础的证据越来越多。我指导的本科和研究生毕业论文有相当比例涉及数学认知，或涉及数学认知与语言的关系。我们应将儿童的数学学习置于更广阔的领域中进行理解，心灵稚气的学前儿童也不例外。幼儿数学学习与大脑发育直接联系，早期数学启蒙教育对幼儿的智力发展有着不可替代的作用。

近些年我国幼儿数学教育的现状

国家幼儿园课程取消分科，推行五大领域教育，不知何故，幼儿数学教育受到了前所未有的忽略。十几年来，幼儿数学教育存在诸多问题，例如，课程内容缺少体系和线路，年轻教师不会教数学，数学教学质量不高，数目不小的一代代幼儿的数学发展潜质未得到很好的挖掘。

像上海比较有数学教育基础的幼儿园，针对数学教育现状采取了一些补救措施。例如，老教师坚持传统数学教学的做法，发放作业纸，让幼儿练习；在课程安排中，坚持保留幼儿单独的数学活动；突出主题特色，渗透数学知识，尽可能地做到数学知识点与主题完美结合。蒙氏数学、智趣数学、阶梯数学等课程模式在这些幼儿园盛行。尽管不同模式存在不同的问题，但它们显示出数学课程在现实幼儿园中有着高度需求。

分析幼儿数学教育现状可以发现：第一，对数学重要性认识的增强，源于社会对孩子学业和未来职业的重视，源于对当今孩子智力发展程度和信息资源获得的重要性认识；第二，数学学科的独特性和数学教育的专业化，教育心理、数学脑的研究，为幼儿数学教育提供了强大的理论支持，也使人们看到了数学教育的广阔前景和深远意义；第三，这些年的幼儿教

育改革,从苏联分科制到我国的综合教育,再到西方的开放式教育、人文教育,我们在坚持传统教育的同时,吸收了西方的人文精神,使课程更适应幼儿年龄阶段的学习特点。

数学具有特殊性,在主题综合教育中如何把数学教育做好,对一线教师来说,要求很高,难度很大,需要强化、提升一线幼儿教师的数学专业化水平。从目前幼儿数学教育的现状及其存在的问题来看,急需一个具有坚实心理学基础的建构主义数学教学模板或一本教材。

关于本书

本书包括三部分:第一部分为幼儿数学发展与学习的理论基础,包括建构主义幼儿数学教育的理论导向、建构主义幼儿数学的课程体系和幼儿数学教育的领域联系及教师作用。第二部分为教学模块1~8的理论解析与活动指导,这是本书的主体部分,里面有大量理论要点和案例,便于一线教师学习参考。第三部分为附录,介绍了建构主义幼儿数学123知识点、幼儿数学个别化学习活动设计举例、建构主义数学学具和幼儿情境建构数学小测验。

本书是心理学专家、教育专家和一线优秀教师教育实践智慧的结晶。本教材依据《3~6岁儿童学习与发展指南》,以建构主义幼儿数学教育观念为引领,以数学认知研究的最新成果和理念为基础,以培养幼儿的数概念、空间能力、逻辑能力、数学解决问题能力等为核心,吸收国内外幼儿数学教育方面的成功经验和做法,强调建构主义下数学知识的系统性和逻辑性,强化幼儿在自然、现实的语言文化背景下的数学知识建构。本书无论是内容还是结构,都适宜读者的学习与思考。

对职前学员和一线教师的期望

通过本教材的理论学习,希望帮助学员走幼儿数学教育专业化的道路,使其具备幼儿数学教育的新理念。具体包括以下几方面。

首先,重新认识数学的本质。教师的作用不仅是讲授数学事实,还要帮助和指导幼儿在特定领域中建构自己的数学经验。数学可以从四方面来理解:一是幼儿的数学,即每个幼儿自己的运算图式;二是教师给予幼儿的数学,即幼儿利用自己的经验能够学习到的数学,这需要在师幼互动中确定,不能预先给出;三是教师的数学,教师对数学的理解具有个性化的特点,这是教学设计的关键因素;四是教材编写者的数学和数学家讨论的



数学，这需要借助教师的教和幼儿的学，把教材里的数学知识转化为幼儿个人的知识。总之，作为教学的内容，数学是多层次的复杂领域，教师在教学中必须考虑到这一点。

其次，给教学任务赋予新的内涵。教幼儿学习数学，不仅要教他们具体事物的数学知识结构，还要教幼儿对数学有自己的认知，即如何用数学来看世界、理解世界。教师要始终站在幼儿身旁，维护他们对问题解答的好奇心，并及时给予反馈。同时，也要引导幼儿对数学学习的兴趣、发现和自我反省。

最后，教师要从一个单纯的教育者向数学研究者迈进。通过教学试验，教师要认识到，数学教育的探索不仅是大学学术研究的领域，幼儿教师在教学实践中也可在一定程度上承担研究者的角色。一线教师积极参与课程和教学研究，会发现很多探索、调查、创造、反省和解决数学教育问题的机会，并可自行研究解决方案。在行动研究的背景下，数学教学会有更大的主动性和反思性。教师的专业化成长，是数学教育成功的起点和保证。

感谢

我能在幼儿数学教育方面取得一点成绩，得益于学术经历中各个时段的老师，像林嘉绥、何纪全、朱家雄、张奠宙等众多前辈的教诲，数学学科的同事金浩、黄瑾、钟小锋等的帮助，还有资深出版人王立女士、郭玉婷女士等思想的启发和对之前数学研究成果出版的资助。也要感谢多年来一起合作研究的园长和老师，像钱莹珍、贺蓉、周燕云、戴慧丽、杨玉芬、崔同花、钱玲华、单光耘、管桂萍等的大力支持。在我的教学生涯中，数十年的教学相长，与学生们一道讨论、碰撞、交流的火花，一代代年轻学子们的思维激荡，皆是我学术思想产生的重要源泉。长江后浪推前浪，人类文明不断向前。

母校出版社罗佩珍女士为本书内容的构思和撰写提出了很多有创意的点子和建议，在此深表谢意。

教材在编写中参阅了相关研究的大量著述、幼儿相关课程资源，在此向众多原作者表示感谢，并欢迎随时与我们联系(linyonghai66@126.com)。书中有不妥之处，敬请批评指正。

林泳海

2015年6月1日儿童节



目录

Contents

第一部分 幼儿数学发展与学习的理论基础

第一章 建构主义幼儿数学教育的理论导向

第一节 数学教育的建构主义倾向：理论背景 * 3

- 一、建构主义的来源 * 3
- 二、数学教学从行为主义到建构主义 * 5

第二节 建构主义数学教育的学习观与教学观 * 6

- 一、建构主义数学教育的学习观 * 6
- 二、建构主义数学教育的教学观 * 9

第二章 建构主义幼儿数学的课程体系

第一节 目标体系 * 14

第二节 内容体系与教学环境 * 16

- 一、教学的内容体系 * 16
- 二、教学环境 * 22

第三节 教学过程、原则与评价 * 24

- 一、教学过程 * 24
- 二、教学原则 * 29
- 三、反思与评价 * 32



第三章 幼儿数学教育的领域联系及教师作用

第一节 各领域中渗透数学 · 34

- 一、在科学中渗透数学 · 34
- 二、在文字和阅读学习中渗透数学 · 35
- 三、在美术、音乐中渗透数学 · 41

第二节 幼儿数学中教师的引导作用 · 45

- 一、全美幼教协会(NAEYC)对教师的七条要求 · 45
- 二、教师在数学教学中的引导作用 · 46

第二部分 教学模块 1~8：理论解析与活动指导

第四章 模块 1：数与运算

第一节 “数与运算”的理论解析 · 54

- 一、数概念和数感 · 54
- 二、运算 · 62

第二节 “数与运算”的活动指导 · 68

- 一、本模块学习与发展的具体目标 · 68
- 二、本模块的活动系列与点评 · 69

第五章 模块 2：几何与空间

第一节 “几何与空间”的理论解析 · 84

- 一、几何与现实 · 84
- 二、儿童几何思维阶段发展的理论 · 86
- 三、几何与空间的活动及教学指导 · 88

第二节 “几何与空间”的活动指导 · 106

- 一、本模块学习与发展的具体目标 · 106
- 二、本模块的活动系列与点评 · 107

第六章 模块 3：逻辑推理

第一节 “逻辑推理”的理论解析 · 142

一、幼儿的推理 · 142

二、分类与序列 · 148

第二节 “逻辑推理”的活动指导 · 157

一、本模块学习与发展的具体目标 · 157

二、本模块的活动系列与点评 · 158

第七章 模块 4：时间

第一节 “时间”的理论解析 · 174

一、时间的含义 · 174

二、时间认知的特点 · 175

三、幼儿的时间认知活动 · 179

四、幼儿时间认知学习的教学指导 · 183

第二节 “时间”的活动指导 · 187

一、本模块学习与发展的具体目标 · 187

二、本模块的活动系列与点评 · 188

第八章 模块 5：概率与统计

第一节 “概率与统计”的理论解析 · 201

一、概率 · 201

二、统计 · 204

第二节 “概率与统计”的活动指导 · 210

一、本模块学习与发展的具体目标 · 210

二、本模块的活动系列与点评 · 210

第九章 模块 6：测量

第一节 “测量”的理论解析 · 224

一、测量的含义 · 224

二、各类属性的测量活动 · 225

三、幼儿测量活动的教学指导 · 232

第二节 “测量”的活动指导 · 236

一、本模块学习与发展的具体目标 · 236

二、本模块的活动系列与点评 · 237



第十章 模块 7：数学应用与问题解决

第一节 “数学应用与问题解决”的理论解析 · 252

- 一、幼儿的数学应用意识 · 252
- 二、数学的问题解决 · 253
- 三、专题：幼儿学习自编、解答应用题 · 261

第二节 “数学应用与问题解决”的活动指导 · 265

- 一、本模块学习与发展的具体目标 · 265
- 二、本模块的活动系列与点评 · 266

第十一章 模块 8：数学语言与交流

第一节 “数学语言与交流”的理论解析 · 277

- 一、数学语言 · 277
- 二、数学语言与交流的有关活动 · 281
- 三、教学指导 · 286

第二节 “数学语言与交流”的活动指导 · 290

- 一、本模块学习与发展的具体目标 · 290
- 二、本模块的活动系列与点评 · 290

第三部分 附录

附录一 建构主义幼儿数学 123 知识点 · 311

附录二 幼儿数学个别化学习活动设计举例 · 317

附录三 建构主义幼儿数学学具 · 323

附录四 幼儿情境建构数学小测验 · 328

参考文献 · 331

第一部分

幼儿数学发展与学习的
理论基础

数学是一种科学，一种语言，一种艺术，一种思维方法，它出现于自然界、艺术、音乐、建筑、历史、科学、文学——其影响遍及宇宙的方方面面……

——帕帕斯

【导读：建构主义】

建构主义是幼儿数学教育发展的新动向。了解数学教育的理论出发点，理解建构主义数学的教学观、目标体系、内容体系和评价体系，领会建构主义数学的教学过程，学会在实际教学中有效运用幼儿数学教学的材料，能够按照现实情境设计数学活动，这对于一线教师来说是非常重要的。



第一章

建构主义幼儿数学教育的 理论导向

认识的建立，或者更广泛地说，认识论诸种关系的建立，包括的不是外界事务的一个简单摹本，也不是内部预先形成的主题结构的开展，而是在主体世界和客体世界之间相互作用而不断形成的一整套结构。儿童表现的思想与成人的科学思维之间，并没有理论上的鸿沟，这就是由发展心理学扩展为发生认识论的理由。

——皮亚杰



第一节 数学教育的建构主义倾向：理论背景

一、建构主义的来源

建构主义是19世纪末迄今非常重要的理论思潮，跨越哲学、心理学、社会学等多个学术领域，其根源可以远溯至康德的批判主义。康德认为，知识要素不在于主、客体之上，而在于所谓现象界，它是一种心理结构，是可以组织的经验，并促成主、客体之间的互动。认知是一种世界存活概念的建构，而非外在实体的真实镜面(Thomas, 1994)。



建构主义继承了康德的理念，对形而上学的信念与科学或理性知识进行了严格区分。前者旨在反映本体中的事实，后者则被认为是主体赋予工具的功能。知识并非真实世界中的复制，科学知识也不例外。科学及其计算应当视为应用经验进行预测的工具，并不足以宣称掌握实体世界的真理(Von Glasersfeld, 1989)。皮亚杰是建构主义的先锋，他认为，知识概念是经过仔细思考之后重新定义的，是一种调适的功能。这个看法与 20 世纪初进步主义学者杜威的看法不谋而合。

★小贴士：数学是有趣的★

在人们的一贯印象中，数学似乎是枯燥难懂、深奥无趣的。其实，数学学习可以是充满乐趣的。这就关系到我们如何将抽象的数学知识与幼儿的主、客观世界联系起来，让幼儿学习到的不仅是知识，更是一种有益于举一反三的思维方式。兴趣是学习的最大动力，建构主义的幼儿数学教育追求激发幼儿的数学学习兴趣，同时呈现丰富的学习情境和多样的活动方式，让幼儿自主探索，操作各种游戏。教师在活动后要反思：如何促进幼儿在广度和深度上掌握知识，最大限度地开发其大脑的智慧潜能。

建构主义是对传统教学理论的挑战，也是对传统教学的反思，其主张如下。

第一，学习是以学习者已有知识和经验为基础的社会建构过程，也是学习者内在思维活动与外部学习环境共同作用的结果。教师的主要职责不是控制幼儿学习，而是为幼儿学习创造良好的学习环境。

★信息栏 1-1：美国对幼儿数学教育的重视★

由于担心过于强调幼儿阅读识字计划而忽略了数学技能发展的同等重要性，全美幼儿教育学会(NAEYC)正与全美数学教师协会(NCTM)合作，联合起草一份策略声明。这份声明将是近年来幼儿教育人员及专家再次集思广益对数学教育提出建言的一次合作。

1998 年，美国科学促进会(AAAS)曾为年幼儿童数学及科学教育举办过一次会议；2000 年，纽约州立大学教授 Douglas H. Clements 在国家科学基金会(NSF)的赞助下，举办过一次关于学前学校(preschool)及幼儿园数学教学标准的会议，完成了一份名为《强化幼儿数学》(Engaging Young Children in Mathematics)的报告。它主要分为两个部分：第一部分包括何为优质幼儿数学教育，及教师可用来发展幼儿数字及几何图形概念的教材及活动；第二部分则包含对教师加强数学教学技巧的建议。可见，美国早在十多年前就重视对幼儿数学教育的工作。