

# 日本小学数学教学

邱兴华 沈国梅 孙重恩 编译



福建教育出版社

# 日本小学数学教学

邱学华 沈国梅 孙重恩 编译

福建教育出版社

## 日本小学数学教学

邱兴华 沈国梅 孙重恩 编译

福建教育出版社出版

福建省新华书店发行

长汀县印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 6.125印张 127千字

1989年10月第一版 1989年10月第一次印刷

印数1——10,500

ISBN 7—5334—0458—0/G·316 定价：1.75元

# 序

我与邱兴华先生作飞鸿之交已八年有余。八年来，虽一直互寄有关两国算数教育的资料，并经常就 算数教育问题交换意见，但我直到 1988 年 10 月方得机会在昆明第一次见到先生。虽为初次见面，却给人以老友重逢之感，两人遂以算数教育为话题作了促膝长谈。

会面时闻得邱兴华先生等集众多文献为大成，编译成书，介绍日本的算数教育，且有引用本人的拙作和论文之处，殊觉光荣，遂怀欣喜之心提笔试作序文一篇。

日本的算数教育，其目标、内容以及学年分配等方面在由文部省制订的教学大纲中作了阐述。各图书公司根据教学大纲编写教科书并受文部省审定。各地教育委员会从经过审定合格的教科书中选定课本，供其管辖的各个学校使用。

日本小学六年及初中三年为义务教育，入学率将近百分之百。在此九年里的教科书对每个儿童都是免费供应的。教师在选择教材，使用精心制作的教具，探索教学方法等方面均有充分的余地。正因为如此，随着教师的不同，教学方法也往往大相径庭，儿童的学力也往往相差甚远。所以，现在也有这样的看法，即在教学内容上已不再增加什么新的东西，而对教学方法的研究和实践正受到越来越多的关心。

培养儿童独立思考的能力是至关重要的。为此，须有激

发每个儿童进行思考的教学法。课堂教学中，要充分让儿童进行思考，教师要确实把握他们的想法，要不断试验适合各种儿童想法的教学方法。尤其是针对学习上困难较多的儿童，不但要帮助他们排除困难，而且要分析这些困难产生的原因，同时在教学方法上下功夫。在日本，对这种教学法的探索正在成为研究的中心。

邱学华先生创立名为尝试教学法的新教育法，同上述思想有许多共同的地方。从这一点出发，推进两国在这方面的合作是颇具意义的。为此，今后本人打算加深与邱先生的共同研究。

我从25年前就一直对作为小学及中学数学教育目标的“数学思考方式、态度及其指导”进行研究。最近对这一研究的成果作了整理并出版了新书。现在进一步研究“数学思考方式、态度”评价的具体化。正因为如此，本人对邱先生的研究怀有极大的兴趣，并祝愿他的研究进一步得到发展和普及。

借这本书出版的机会，向中国的同行们表示敬意。

片桐重男

（片桐重男先生系日本横滨大学教授，日本数学教育学会常任理事，新算数教育研究会副会长）

(00) ..... 登卷附实学过童斯学崇学小 (一)

(001) ..... **目 录** ..... 加内数内百 (一)

(101) ..... 观益以解算小 (二)

(201) ..... 想愈发 (三)

(311) ..... 面画数四百平 (四)

(411) ..... 前前叙 (五)

**第一部分**

一、日本小学数学教学动态..... (1)

二、算术发现学习的种类..... (9)

三、对数学概念形成过程的研究..... (13)

四、对小学生图形认识的发展阶段的研究..... (16)

五、对数学差生 (SL) 的研究..... (19)

六、小学生的数学学力状况的调查..... (29)

七、应用题教学中的数学思考方法..... (36)

八、指导学生画“情景图”分析应用题..... (44)

九、应用题教学中的一项基本训练..... (48)

十、数学表现和处理方法的指导..... (51)

十一、创造性思维与数学思考方法..... (55)

十二、通过操作活动促进三角形概念的形成..... (61)

十三、利用“加法表”发展学生的智力..... (64)

十四、数图形与发展学生思维..... (69)

十五、培养求知的好奇心..... (71)

十六、儿童计算错误的诊断与治疗..... (74)

十七、中、日、美三国小学生计算能力的调查..... (93)



## 第二部分

一、小学数学课堂教学实例选登	(99)
(一) 百以内进位加法	(100)
(二) 小数乘以整数	(103)
(三) 分数除法	(107)
(四) 平行四边形面积	(111)
(五) 多边形面积	(115)
(六) 圆的周长	(119)
(七) 三角形作图	(122)
(八) 组合图形的面积	(125)
二、小学数学练习设计	(129)
(一) 四则计算题	(131)
(二) 数的整除性题	(134)
(三) 几何初步知识题	(135)
(四) 应用题	(138)
(五) 发现规律题	(142)
三、小学数学标准化测验试题选登	(147)
四、中学入学考试模拟试题选	(174)
(22)	
(13)	
(14)	
(15)	
(16)	
(17)	
(18)	
(19)	

## 第一部分

### 一、日本小学数学教学动态

1980年底，我随江苏省普通教育考察团赴日本考察，实地了解了日本小学数学教学情况。尔后，我同横滨国立大学片桐重男教授、琦玉大学伊藤武教授通信联系，他们都是日本著名的小学数学教学法专家，经常给我邮寄自己的著作以及有关资料。1985年11月武藏野短期大学村田保太郎教授率领二百多名师生来常州师范学校参观访问，给我带来了大批新资料，使我欣喜万分。现在仅根据我手头的这些资料，对日本小学数学教学的动态作一简介，当然不可能全面深入，仅供大家参考。

#### 1、教学大纲和教科书

日本的小学教学大纲是一个整体，包括各门学科的大纲，称为“小学校学习指导要领”。《大纲》共分四章：总则、各学科（包括教学目标和分年级要求）、道德教育、特别教育活动。这样各学科的大纲不必“自立门户”，既可以避免重复，又能加强各学科之间的联系。

日本在战后，对大纲前后修订过4次，大约10年1次。



每次修订事先都作好充分的准备。如第四次修订，在1977年就公布修订大纲，待全套新教科书编成，并对教师进行分批培训，到1980年才正式施行。

日本采用“一个大纲、多套课本”的办法，国家公布统一的大纲，各地可以根据大纲编写课本，但必须经过文部省审定后才能使用。一般由专家、教授、教师共同编写。我在爱知县教育中心的图书馆就看到8套小学数学课本。

各地怎样选定教科书呢？日本教育法中有详细规定。各市成立教科书选定委员会，这个组织由当地教育委员会干部、教师和家长代表组成，采用民主讨论的办法选定。选定以后在全市范围内统一使用，学校不能更改，为了稳定教学秩序，教科书一经选定3年不变。这样各出版社出版的教科书都要竭尽全力提高质量，适应师生的需要。因为，如果质量不高，大家都不选用，就会被淘汰。特别要指出的，教育法中明文规定，如果在选定教科书过程中有营私舞弊的行为将受到法律制裁。

为了提高教科书的质量，编写者经常要征求小学生对教科书的意见。在一次调查中，学生普遍反映教科书看不懂。例如：“希望教科书上写的像老师教的那样。”“难道没有我们读了都能懂的教科书吗？”

## 2、教学参考书和练习册

各出版社配合教科书，同时编写成套的教学指导书和练习册。

教学参考书的内容丰富、十分详细。采用课本、教案结合的形式，16开本大小，中间是课本，四周是旁注，说明

为什么用这道例题，有什么要求，讲解时要注意什么问题，为什么要配置这些练习，还可以补充哪些习题，甚至连习题的答案都有。这种教学参考书非常实用，教师很欢迎。

数学练习册是配合教科书用的，国外称为“副课本”。数学教学的特点是学生通过练习来掌握和巩固知识以及发展智力，教科书中的习题是最基本的，不能满足教学的需要。为了消除教师编题、写题的苦恼，减少学生抄写的麻烦，编写高质量的练习册以弥补教科书的不足。另外，教科书有相对的稳定性，不能轻易改动，而练习册可以适应时代的需要，及时编拟新型的练习设计。

### 3、学术团体和教育杂志

全国性的数学教育研究学术团体主要有两个：日本数学教育学会（简称日数教）和数学教育协议会（简称数教协）。其研究范围是从幼儿园、小学、中学一直到大学的整个数学教育。各地相应地建立分会。

两个学术团体每年都要举行一次学术研究会，一般都在暑假里进行，规模很大，都有二、三千人参加。这些团体都是民间组织，参加者费用自理，并要付会务费。

研究会一般开五、六天，有专家、教授的学术报告，论文交流，参观讨论。每次会议都有一个主题。例如：日数教1981年的大会主题是：“新的算数、数学教育的实践和坚持不懈的创造”，1982年的大会主题是：“新的算数、数学教育的实践和将来的展望”，1984年的大会主题是：“培养富于人性的学生的算数及数学教育”，1985年的大会主题是：“新的算数、数学教育的实践和对未来的展望——面向21世

纪”。我们可以从历年大会的主题中，了解日本数学教育研究的趋向。

日本的数学教育杂志很多。比如“日数教”每月出版一期《日本数学教育学会志》，分小学版、中学版。明治图书出版社每月出版一期《教育科学·算数教育》，另外还有《新算数研究》、《数学教室》等杂志。

从发表的论文看来，一般水平较高，大都是实验报告。他们反对在短时间里，用很少的个别例子而作出大的假设，得出牵强附会的结论。强调有目的有计划开展实验研究，根据广泛的调查、长期的实验，用大量的数据得出科学的结论。

#### 4、教材程度与学生水平

日本目前学制仍实行“六·三·三制”，小学是六年制，教材程度同我国现行教材差不多。所不同的是：

(1) 日本的四则计算要求不高，数偏小，步数也少。

(2) 日本的几何初步知识要求较高，偏重于图形性质和空间观念的培养。教材内容比我国多一倍，多的部分有三角形全等，四边形的内角和，长方体和正方体中的边与面的平行和垂直关系，表示物体在平面和空间的位置，锥和柱的展开图以及简单的正视图和俯视图等。

(3) 日本教材中重视统计知识，分散在各年级。比我国教材多的有：带形图、频率分布表和图、简单的统计推测，此外还有按顺序整理各种情况的概率初步。

(4) 日本的比和比例教材，着重概念的理解，用比例解应用题几乎没有要求。

从日本小学升学试题来看，难度大，要求高，这也从一个侧面反映学生的水平。学生的思维能力和动手能力较强。

## 5、教学方法与教学手段

日本小学数学的教学方法已作了重大的改革。主要的特征是从技巧性教育转变到思考性教育。过去，算术教学的重点是放在培养计算技巧上；现在，重点放在培养学生的数学思考方法上。每年研究会上，有关数学思想方法、学习指导方法的论文约占小学数学教学论文总数的三分之一。

《大纲》中明确指出：小学数学教学的目的是，培养学生从日常事物现象中看到数量关系，有条理地进行思考和加以处理的能力和态度。在教学中，教师不能代替学生思考，要让学生安静地、慢慢地自己思考。学生可按“五W—H”进行思考（五W即英文中的Who谁、What什么、Where哪里、When什么时候、Why为什么，—H即How怎样）。

教学一开始，教师不能把现成的结论告诉学生，应该让学生动手操作、尝试练习以及互相讨论，自己先提出看法，然后教师再归纳。伊藤武教授的专著《算术发现学习的理论和实践》，详细论述了算术发现教学法的理论，并附有各年级各种教材如何应用发现教学法的教例，研究得非常细致具体。

他们极为重视培养学生动手操作的能力。许多学生为什么讨厌学数学，主要是数学具有抽象性，又加上教学不得法所造成的。学生动手操作，把抽象的知识具体化、形象化了，他们容易理解。儿童思维的特点，是从动作性思维——> 记号性思维。

另外，他们重视数学教学的游戏化。游戏活动能最大限度地吸引儿童，激发他们的学习动机，创造所期望的教学条件。

游戏活动的优点	所期望的教学条件
(1) 使所有儿童都能愉快地进行学习。	⇒ 充满求知的好奇心
(2) 使所有儿童都积极参与活动，使活动本身具有紧张感。	⇒ 通过具体操作导致解决
(3) 游戏中产生的问题，使儿童能增强解决的必要性。	⇒ 感到有解决的必要性
(4) 解决问题易运用日常生活经验，易发现解决途径。	⇒ 能发现解决途径
(5) 通过游戏能形象地认识日常生活中的数学问题。	⇒ 与日常生活发生联系

我在日本考察时，听了几节小学数学课，教师注入式的讲解已没有，而是先让学生动手操作，尝试练习，教师再归纳得出结论。教师讲话不多。因此，我们虽然不能完全听懂日语，也能看得清楚。

日本的教学手段已完全更新。连常规的手段也得到改进。教室里已看不到黑板，他们把“黑”板都漆成墨绿色，以保护学生的视力，使用的是无尘粉笔，小“黑”板是白色的搪瓷板，用油彩笔书写，清晰鲜艳。

每个教室都有投影机和电视机。讲台里还有一台复印机，学生做在练习本上的作业，可以及时复印到塑料片上，立即在投影机上映放出来。应用题教学中，运用录象带，揭示数量关系的变化过程，帮助学生理解应用题的情景，数量之间的变化。市里设有教育中心，有全套的教学录象带，各

学校可以租用或翻录。

位新已新学 7

数学课上使用的教具和学具，都有出版社配套供应，极为方便。

起来照学大...重要...个8

### 6. 练习设计和作业批改

从日本的教科书和练习册中看出，他们非常重视练习设计，注意题目的启发性和趣味性。习题的数量并不多，但注重质量。

应用题内容注意联系儿童的生活，例如：“一个食品盒可装同样价格的点心20块，一只空盒子价格为40元，买5盒付3200元。这种点心每块价格多少元？”“50人合照，付款740元，有3张照片，如果再要加印一张价60元。拍照的50人每人得到一张照片平均要出多少元？”

重视讨论式的习题，这种习题答案不是一个，而是要根据可能条件进行讨论，这种思想对以后学习中学数学是十分需要的。例如：

“有0、1、2、3、4五张卡片，现从中抽出2张来组成两位数的整数，回答下面的两个问题。

(1) 可以组成多少个两位数的奇数？

(2) 用这样的方法组成的两位数，假如从小到大排列，那么第10个数是几？”

另外，重视能发展学生创造性思维的习题。例如，“求出加法表上数的总和有几种方法？”

作业批改上重视当堂订正，以保证信息及时反馈。教学参考书上介绍课堂结构时，把“当堂订正”作为重要的一环。

## 7、考试与评分

日本的考试制度同我国大致一样。日本把一个学年分成3个学期，要进行3次学期考试。

旧的考试方法在日本受到尖锐的批评，他们根据新的教育评价理论，实行新的考试方法，并改革了成绩报告单。成绩单上并不是简单地写一个分数，而是本学期应达到的教育目标一条一条地开列出来，教师根据学生的实际情况逐条进行评定。

日本许多学校也使用标准化测验，村田保太郎教授给我带来了从一年级到六年级全套标准化测验题，这套测验题是按各年级的到达目标编制的。

(邱学华)



## 二、算术发现学习的种类

在日本伊藤武教授著的《算术发现学习的理论与实践》一书中，立专章介绍了“发现学习的历史及其回顾”，书中介绍了英国的比格斯女士把发现学习从形态上分为五种，即：1、即席（无准备的）发现，2、自由探求发现，3、有指导的发现，4、定向性发现，5、程序学习发现。这五种发现学习，从自由到完全约束完整地划出了发现学习的范围和层次。现在，我们把这部分资料，摘要编译出来，以供大家参考。

### 1、即席发现

即席发现是在不具有算术意识的情况下，儿童们在处理生活上的问题时偶然发生的。例如，儿童在学习有关石头的体积这一课题时，有人从路上取来了石头，这孩子思忖着如何把石头的大小画下来。别的孩子也思考着测量石头的方法。有一个孩子认为可以把石头碾成粉装到瓶子里看看，但这很费时间。

教师在一个透明的大容器里盛上水问孩子们说：“有没有办法用这个来量石头的大小啊？”一个孩子把这块石头放进水里，容器里的水升高了。教师要求学生观察，注意到由于放进了石头而增加的水量跟石头的大小是相等的。但是孩子们却认为两者相等的是重量。于是把增加部分的水的重量

称一下，结果只有石头重量的三分之一。

教师继续就升高了的水提问：“水为什么会升高？”孩子们回答说：“因为水里放进了石头。”教师又问：“是什么使水升高的呢？”有个孩子回答说：“假如我的石头是用水做成的话，就会多出这么多水来。”教师非常高兴，因为体积的概念已得到初步说明。

接下去，教师叫孩子们准备一只塑料袋，以便把升高部分的水倒进去。她问道：“想到了石头是用水做成的话，有没有什么办法能表示出跟石头大小相等的水有多少呢？”几个孩子很小心地把水倒进塑料袋，并把袋口扎紧。然后试着把装着水的塑料袋按成同石头一样的形状。这些孩子确已形成了明确的体积（以及体积的保存性）的概念。

## 2、自由探求发现

自由探求发现通常由教师来启发。教师为了促进学生在各种不同领域中的学习，准备了认为是具有启发性的教材和材料。有时教师在提问前，先观察一下孩子们使用材料的情况。也可用“你在这些材料上能看出什么来吗？”之类的问题开始发问。这种类型的发现比起前一种来，仅在教师比较有所准备这一点上更为结构化。因此，教师必须针对孩子们的反应准备问题。而且为了发挥孩子自己的思考，应该尽量地给予自由，尽量地少作干涉。

前面所举的一个例子，也可说是即席发现和自由探求发现混合运用的一个例子。

## 3、有指导的发现

有指导的发现，其出发点是由教师准备，并以发材料和