



数学活动与 学生发展

主 编 罗忱红 张梅玲
副主编 钱灿阳 黄爱华



科学出版社
www.sciencep.com

- 深圳市教育科学研究“九五”规划重点课题
“建立数学活动实验室和开展数学活动实验教学”
- 广东省教科所“九五”国家教育科研重点课题
“现代基础教育科学实验技术研究”子课题
- 中国科学院心理研究所国家自然科学基金重点项目
“儿童认知能力的发展和促进的研究”
(批准号 39730180) 子课题

数学活动与学生发展

主 编 罗忱红 张梅玲

副主编 钱灿阳 黄爱华

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书记录了小学数学教学领域里的一项教育科研成果,是教育专家、心理学家、教研人员、学校的行政领导、广大实验教师和学生共同合作,把现代教育教学理论转化为教育教学实践行为的结晶。全书分为“理论探索篇”、“教师发展篇”和“学生发展篇”三大部分。

“理论探索篇”阐述了实验者的改革理念,汇编了课题研究的方案、研究报告及有关论文,包括实验学校撰写的科研兴校的体会。一种教学理念,要真正在教学一线产生作用,教师的教学设计和教学策略至关重要。“教师发展篇”中所展示的课例,一改传统立足于课本,立足于“教”的教学设计,它不完全是数学课本上的数学,是为学生的“再发现”和“再创造”而设计的活动的数学,是学生身边的数学,是好玩的数学,是可以操作的数学。活动带给学生体验,促进学生发展。这种发展可以在“学生发展篇”中看到。“学生眼中的数学课”、学生在“做数学”的过程中记录的原始数据和写下的“我发现”、“我想到”,以及学生通过观察生活和根据学习体会撰写的数学小论文,都是学生从自己的视野出发写下的文字,生动有趣,极富启发性。

本书适合广大小学数学教师、数学教学研究人员、小学生及其家长阅读。

图书在版编目(CIP)数据

数学活动与学生发展/罗忱红,张梅玲主编.——北京:科学出版社,2003

ISBN 7-03-011422-1

I. 数… II. ①罗…②张… III. 数学课—教学研究—小学
IV. G623.502

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第028396号

责任编辑:曲衍立 / 责任校对:包志虹

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:范会世

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

深圳印创有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2003年6月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2003年6月第一次印刷 印张:25 插页:4

印数:1—6 000 字数:470 000

定价:38.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)



在课题结题鉴定过程中,专家组成员黄孔辰(左一)、李一鸣(右一)在罗忱红(左二)陪同下查看资料



在课题结题鉴定会上,课题组成员在回答深圳市教科所组织的专家组成员提出的问题



学生津津有味地听教师讲解



学生在做实验并填写实验记录单



数学课，真有趣



学生饶有兴趣地使用天平



中国科学院心理研究所张梅玲研究员(右三)到课题实验学校作指导



课题组主要成员欣赏学生自制的圆锥体、圆柱体和正方体(从左至右:福南小学校长赖梅兰、原深圳市教研中心副主任、课题副组长钱灿阳、深圳市教研中心副主任、特级教师黄爱华、深圳市教研中心教研员、课题组长罗忱红、福南小学副校长芮行国)



材料准备室一角、可用带轮子的小车把上课所需材料推到各活动小组处



听课教师和上课学生一样投入



华富小学的陈冰老师在指导学生讨论



在“做盒子”这一课上，学生在热烈讨论如何用长方形的面或小棒做成一个长方体或正方体的盒子



福田区教育局的领导十分关心和支持课题研究工作,图为黄华东局长(右三)深入课堂,了解课题研究的进展情况



华南师范大学教育科学研究所所长郭思乐教授(左二)在为实验教师作现场指导



数学活动实验室里的桌椅，可以根据小组学习人数的多少来摆拼，桌面可形成各种几何图案，七种颜色的小凳的面，是按七巧板做成的，富有数学氛围、图为学生正为上课做准备（桌椅设计：福田小学）



实验室的桌特别具特色，几张可拼成平行四边形、半圆形、圆形等（桌椅与实验室设计：罗忱红、汤晓峰）

根深才能叶茂

——为《数学活动与学生发展》序

郭思乐

华南师范大学教育科学研究所

我们面前的《数学活动与学生发展》一书，是深圳市福田区的教育科研项目成果，这一成果内容丰富，资料真切，风格平实，绩效显著，充满学校课堂创新的清新气息，体现了研究者的执著精神和宽广视野。主持者之一的罗忱红老师，是一位非常勤奋的小学数学教育研究专家。还是在1995年，她参加我主持的研究生课程班学习，就提出了要在福田区开展数学活动教学研究的设想，并立即行动起来。他们开始时设立了专门的数学活动教学室，随着研究中认识的深化，又把每个课堂都发展为这样的活动室，使日常教学活动化。8个年头过去了，实验研究从3所小学扩展到十几所小学，无论在理论上还是在实践上都有了很大的成就。比如说，在早期的3所学校的实验中，学生对数学的热爱明显地增加了，学习更为主动了，占全区毕业班人数的8%的这3所学校，考上重点中学的却占了全区的36%，而且在华罗庚杯赛中，全市前8名中就有4名是这3所学校的学生，其中有一名学生还取得第一名的好成绩。罗老师十多次应邀为广东省的“百千万人才工程”及各种研修班作报告，还多次在全国学术会议上发言，获得一致的好评。就此看来，我们眼前的这本书，可以说是数年磨一剑、厚积薄发的产物，弥足珍贵。它的贡献不仅仅在于倡导了具体方法，更在于促进了我们对数学教育的根本思考。

数学常常给人一种严肃的科学面貌。我们所知道的数学，都是以抽象的、简洁的方式表现的。数学的确以这种抽象为美。在过去很长一段时间里，我们认为，简洁的材料和过程，对于教学的好处在于：方便传输，从而当学生还没有来得及产生错误认识之前，他们已经接受了人类文明的规范了，已经接受了我们所交给的符号、语言和法则了，他们在没有来得及出错之前，就不可能出错了。

那么，还需要数学活动吗？数学活动似乎是对简洁的破坏，熙熙攘攘的活动会使我们面临无序，而这是传统的教学所难以容忍的。有的人认为数学教育与其他学科不同，它可以享受数学科学的简洁方式，而最好的办法似乎就是像传统课堂那样的“我传承你接受”。

但是，事情并非这么简单。我们往往忽视了，即使是在数学科学中，抽象和简洁都是有“根”的。简洁的意义，就在于它代表和反映了丰富的、深刻的思想内容，它可以使许许多多的具体事物相联系，而在数学教育中，抽象和简洁的“根”就更包含了教育对象的活动——如果没有这些活动，抽象和简洁的条文就只会是一张干皮。只有把抽象和简洁的、以线性方式表现的知识，进行活动化的改造，变成对儿童有个体意义的游戏、活动、工作，才能赋予抽象物以原本的生命，并同儿童的生命活动对接，激起儿童最大的学习兴趣。数学是抽象的，但产生数学的土壤则是丰富多彩和十分具体的。从过去的数学教学来看，许多儿童不喜欢数学，或者害怕数学，是因为他们的头脑中缺少数学的具体物，从而无法获得对数学概念或原理的感受。对于儿童来说，无论是“优生”还是“慢进生”，他们都会喜欢在建立概念或法则之前的数学活动，包括建立数学概念的活动。我们有时说，这种法则建立之前的活动，就像是上帝的赐予，每个儿童都可以享受，在这个领域里没有“差生”，而法则则是人类的创造。我们让学生更多地得到上帝的赐予，进而在丰富的感受基础上学习人类的创造。这样，他们得到的知识，就是有生命的知识，他们对数学就会产生一种生命的情感。

比如说百分比，我们尽可以直接地把定义告诉学生，但学生这时学到的百分比，是缺少经验支持的，是索然无味的。但是在福田区数学活动实验研究中，同学们自己通过调查把各种各样的百分比带到班级里。比如，在川贝枇杷露的说明上读到川贝含量是18%，这位同学就在感想中写到：“才百分之十八!!!”一位同学在报纸上看到了某中学本科上线率为96%，就写道：“将来我一定要进入这所中学。”在他们眼中，百分比是十分生动的事物，他们喜爱百分比，也逐步地喜爱数学，他们的学习就会变得十分有效。本书中还举了一个例子，一次考查一个半圆的封闭图形的周长，考查的结果，在教学中进行过发现数学活动的学生把半圆周长加上直径；而没有进行过数学活动的学生，却只能死板地直接套用公式再除以2。在实验中，老师让学生估计一平方分米含有几个平方厘米，一摆一算，大吃一惊：竟然有100个这

么多！比他们自己的估计多多了！

所以，数学学习活动的“根”，是生命的灵性之根。我们主张生本教育，教育必须以学生为本，更进一步讲，必须以生命发展为本。受教育是一种人的生命活动过程，而生命的情感，生命的感受，生命的生长、发育和发展，都不是经典科学的方法所能局限的。学生需要在概念形成之前，在法则出现之前，在符号建立和熟悉之前，有一番活动。这些活动不是科学化的，而是生活化的，是由学生自身投入的，它有一定的方向，却更有着学生自主的空间；它不是某种概念的抽象形态，却是概念的进程；它不是法则，却是法则赖以在人的头脑中确立的基础。只有有了这样的基础，法则才会变成可以置辩的，儿童才会认识到，法则只是我们合于一定的需要和条件的规定，他们会自觉地使用法则，活用法则，使法则成为有生命的事物。本书所反映的道理，可以归结为“根深才能叶茂”。也许活动的确使教学原有的序被打乱了，但是，只有在这样的“乱”的基础之上，所建立的序才是颠扑不破的、牢固的，犹如黄山松，在复杂的自然条件下，盘根错节，才使得它的茎干苍翠欲滴，并可以抵御狂风暴雨。儿童通过数学活动学习的数学，才是最有活力的、最能解决问题的数学。在他们头脑中通过置辩的法则，才真正是不可置辩的。

本书给我们另一个直接的启示，就是研究态度和成果的关系：教育研究原来可以如此质朴无华，只要你追求真实和创造，其成果就富有生命力。为什么罗老师主持的这一项目的成果和报告得到如此广泛的欢迎，根本的原因是课题组依据真实，刻画真实，反映了平常看不到的真实。他们不是为科研而科研，追求立哪一级的课题，得哪一级的奖项，追求“可展示性”，而是年复一年，以学生为本，扎扎实实地为儿童的充分发展而科研，在课堂上寻找真知。试看看这本书里的60多个案例，看看学生的感想和他们写的“20万元投资设计”，就可以知道他们得到了真实。正如罗丹所说：“对你绝对是绝对真实的东西，对于大家也是绝对真实的。”真实是我们与外界联系的最大默契，是使我们的研究成果和广大教育工作者的心紧密相通的合约和灵犀。离开了真实，只有那种人为雕琢的所谓“科研成果”，就会失去研究的效用。

当然，本书反映的是一个研究项目的成果，这个研究还在进行中，我们没有必要要求它做得特别完善，一本书有一本书的作用。我对这本书问世以后的效应是有信心的，因为我这些年一直在注视和读懂它所赖以形成的研究现实。感谢这一研究给我许多启发，也感谢罗老师

和她的同事们给我们广东省教育专家、名校长、名教师的培养工程提供了不少帮助。这也是我不辞粗陋，写这篇文字的理由。请读者指正。

(本文作者是华南师范大学教育科学研究所所长，广东省教育专家、名校长、名教师培养工程培养指导中心主任、教授、博士生导师)

活动·体验·发展

(代前言)

张梅玲

中国科学院心理研究所

活动是指主体与客体世界相互作用的物质实践活动，包括游戏、学习、劳动、社会交往等，这是个体心理赖以发展的基础。体验是指主体通过亲身的实践活动来认识周围的事物。发展主要是指主体的一种变化，对基础教育阶段的小学生而言，主要是指小学生通过学校有计划、有目的的各种教育、教学活动，使其在德、智、体、美诸方面得到和谐的、全面的、可持续发展，也可以说，发展是指每个学生在原有水平上的提高。教育部《基础教育课程改革纲要》明确提出义务教育课程标准应该“着眼于培养学生终身学习的愿望和能力”，这为义务教育阶段每一位学生的可持续发展做出了准确的解释和定位。课程改革是基础教育改革的核心，这项改革是一项系统工程。

数学是基础教育中每个学生必须学习的基本学科，应把它作为人的发展的一般动力来对待，即要从学生今后的成长和发展的角度来考虑数学教育问题，从提高学生的全面素质来认识数学课程的目标。因此，基础教育的数学，就其内容来讲，必须改变过于注重知识传授的倾向，即在知识传授的同时，必须重视每个学生数学思想方法和解决问题能力的提高，也要关注学生数学学习的情感、态度和价值观。也就是说，数学课程教学必须体现“三位一体的教学观”。从数学教学方法来看，必须改变过于强调接受学习、死记硬背、机械训练的方法，而要给每个学生提供越来越充分的自主探索、合作交流、积极思考和实践操作的机会。

深圳市福田区小学数学教研室在“九五”期间所开展的“建立数学活动实验室和开展数学活动实验教学”的研究，可以说是小学数学课堂教学改革百花园中一朵朴实而有稚气的鲜花。这项探索性的实践研究以发展学生的数学思维能力为主要目标，旨在让每个学生通过动手、观察、动脑、讨论、活动、实验的再创造、再发现的方式来学习

数学, 让每个学生亲身体验数学知识的发生、形成和发展过程, 让每个学生在数学活动中得到体验, 在体验中得到全面的和谐发展。例如, 在实验过程中, 百分数一节内容, 教师在教学中采用同一种教学方法, 教学后两个班(实验班和对照班)的测查成绩分别为 80.5 和 80.8, 即无差异, 而对长方体和正方体的认识这节内容, 实验班则采用数学活动教学方式, 教学后的测查成绩实验班为 89.6 分, 而按原教学方法的对比班为 84.6 分, 两个班在 $P < 0.005$ 水平上达到了显著差异。再如对常规性的圆周长题, 两个班学生均全部答对, 而对求半圆周长的迁移题, 实验班能正确解答的有 42 人, 对比班则只有 18 人。这说明实验班通过让学生亲自动手摆一摆、拼一拼、想一想的数学活动, 学生不仅对知识的理解更加深刻, 而且其灵活解决数学问题的能力也明显高于对照班。因为数学活动不仅符合小学生的心理需要和思维特点, 而且每个学生在动手、动脑、合作交流中能体验到数学就在自己身边, 体验到成功的愉悦, 体验到数学在生活中的价值。每个学生在数学探索活动中还可以初步学会猜想和验证的科学研究方法。总之, 学生在数学活动中可以围绕一个“疑”字, 在疑中求问题; 学会一个“问”字, 在问中求思考; 重在一个“思”字, 在思中求发展; 力争一个“动”字, 在动中求知求情; 体验一个“乐”字, 在乐中求需要; 达到一个“创”字, 在创中求价值。

《数学活动与学生发展》与其说是一本写出来的书, 不如说是一本做出来的书, 是福田区教研室小学数学教研人员与实验学校领导和老师们的智慧和实践的结晶。“建立数学活动实验室和开展数学活动实验教学”是“九五”期间深圳市教育科研的重点课题, 也是广东省教科所“九五”国家教育科研重点课题“现代基础教育科学实验技术研究”及中国科学院心理研究所国家自然科学基金重点项目“儿童认知能力的发展和促进的研究”(批准号: 39730180)的子课题。研究的实践证明: 我们的教研人员和广大教师是可以, 也是有能力进行科学研究的; 广大教师在科研实践活动中不仅学会了科研的一些方法, 而且体验到了科研的乐趣和成功的愉悦。我们的教师正在科研实践中从经验型的教师逐渐转化为 21 世纪所要求的科研型的教师。

本书分为《理论探索篇》、《教师发展篇》和《学生发展篇》三大部分, 不仅对数学活动与学生发展在理论上进行了初步探索, 而且有教师们的课堂教学设计和学生撰写的小论文, 内容既充实又生动, 可供广大小学数学教师和研究人员参考。