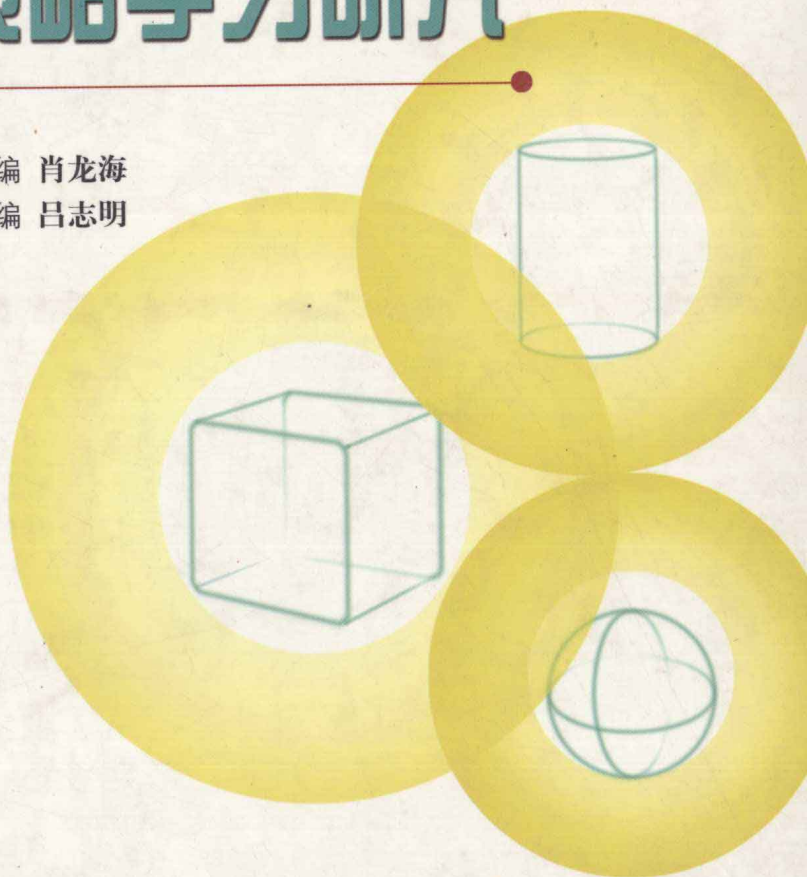


学与教方式创新研究丛书

小学生数学 策略学习研究

丛书主编 肖龙海

本书主编 吕志明



科学出版社

www.sciencepress.com

学与教方式创新研究丛书

小学生数学策略学习研究

丛书主编 肖龙海

本书主编 吕志明

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书结合当前教育改革的理念、精神,在多年教育教学实践的基础上,加以理论分析与总结,力图对各种新型学习方法在小学数学教与学中的应用做一次尝试性的探讨。全书分为理论概述、概念学习、规则学习、问题解决、探究学习、合作学习、复习检验、自我监控、转化策略和教学案例等,既有理论性,也有较强的实用价值。

本书可供从事中小学教育的教师和教研人员阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

小学生数学策略学习研究/吕志明主编. —北京:科学出版社, 2004.7

(学与教方式创新研究丛书/肖龙海主编)

ISBN 7-03-013517-2

I. 小... II. 吕... III. 数学课—小学—教学参考资料
IV. G624. 503

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 049271 号

责任编辑:谈 鲲/责任校对:曾 茹
责任印制:白 羽/封面设计:朱 平

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>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年7月第 一 版 开本:850×1168 1/32

2004年7月第一次印刷 印张:10 1/8

印数:1—5 000 字数:317 000

定 价:20.50 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

编 委 会

主 编：吕志明

副主编：谢余清 林大智 潘昌进 黄世华 张可建

编 委：(以姓氏笔画为序)

丁贤余	木瑞忠	尹淑君	叶少勇	朱佩姬
任 婷	刘光春	孙国平	李建妙	张丽华
吴丽娜	陈建平	陈晓清	陈慧华	林 飞
单秀华	项建达	姚晓洁	娄朝兰	郭慧芳
姜慧敏	钱小苗	钱荷芳	秦丽萍	徐 晖
龚 莉	章爱雪	黄 静	蒋丽华	潘小琴
戴圣育	戴玉英			

序

教育部经国务院同意颁发《基础教育课程改革纲要（试行）》文件之后的一年间，《人民教育》杂志为更好地贯彻国务院和教育部接连公布关于“基础教育改革与发展”和“课程改革”两个《纲要》的新精神，以大量篇幅开辟“新课程、新教材”和“走进新课程”等专栏，刊登专家学者和实验教师关于新课程及其实践经验的许多好理念、好文章，推动广大中小学按《纲要》精神来创造性地全面推进素质教育。本丛书主编考虑到自己多年来面向中小学实际，在更新教学方式，特别是学生学习方式方面，也是朝这个方向努力的；在一直与一线教师共同实践的过程中，积累了不少这方面的成功经验，有必要加以总结加工。作为教育部课程专业支持专家组核心成员之一，他有心愿与更广泛的中小学教师同仁共享成功经验，并欲以教学中的“试验—实验法”提升这些经验，取得一些规律性的结论，为具有中国特色的教育科学建设添砖加瓦。这是出版本丛书的善良用意所在。

本丛书定名为“学与教方式创新研究丛书”，以一所实验学校的成果专著《素质个性化教育探索》的出版为契机，准备在近几年间陆续推出系列著作，如“小学生表现性学习研究”、“小学生探究性学习研究”、“小学生数学策略学习研究”、“协作学习：中小学自主性学习研究”、“小学人文教育探究”、“小学开放性教育策略研究”等等。上列课题研究都已进行有年，其成果呈现于单所学校的论文或专著，显示其学与教方式上的创新性和特色化。毋庸置疑，每一方式并非单一化的，而是多种方式在优化组合过程中凸显出的某方面的显著特色。在借鉴运用时，即使同一学校的同一班级，同一学科，也并非意味着单纯用某一方式，也需要优化组合，不同学校更须结合本校实际加以整合运用。在方

式、模式、方法的借鉴运用上，都不能单一化，而是要结合自身的实际予以优化整合。

从上述系列课题研究看，着重点都放在学生学习方式的变革（更新）上，遵循的基本教育理念是：“以学生发展为本。”发展离不开学生过去的生活、现实的生活和未来的生活，所以，新课程的生活性、发展性和生命性是天经地义的。新课程的内容和目标，无论是三维（知识和技能、过程和方法、情感态度和价值观）也好，四维（知识、技能技巧体系、创造性活动经验、情感-价值态度经验，四者均含能力）也好，其操作过程都少不了教师参与其中的教。传授知识乃是教师的神圣职责。新课程的执行，问题不在授受知识，而在于以往过于注重知识传授的倾向，过多地占去学生主体活动时间，扼杀了学生掌握知识的自主性、积极性和独立性，扼杀了学生在学习过程中创新精神和实践能力的培养。现行教学中的所谓“传统教学”并非一点也没有关于学生能力和素质方面的教育，不过着重点错位了。由于这种错位教学不大考虑学生的童年（学生）意识，不关注学生的个体差异和满足不同学生的学习需要，不考虑学生已有的知识和经验（包括实践经历、反思体验、感悟、探究等），不注意师生之间的互动、生生之间的互动和沟通既是教学手段方式，又是目的（交往合作能力的培养），一味地只顾完成大纲和教案的固定要求，个别教师甚至表现出不尊重学生个性人格和人性尊严，这样的“教”，往往负面效应多于正面效应，欲求学生良好素质和能力的培养，岂非缘木而求鱼？

所以说，转变教育理念，“以学生发展为本（为中心）”，绝不是否定教师的主导作用，绝非否定教师“传授知识”的职能，而是要求教师更新教育理念、更新教的方式，树立新的人文思想，尊重学生，服务学生，吸收多元智能论的新思维，人各有才，难有全才，扬长补短，补短利扬长，优构促成才。“以学生发展为本”前提下的“主导”含有启导、引导之意，导的主旨在于要言不烦，把学习的主动权交给学生，让学生成为学习的主

人。重庆巴蜀小学提出的“实施六个导向：导目标、导参与、导学法、导创造、导评价、导总结”，^①运用惯了，可行不言之“导”。

丛书主编所指导的相关学校的教育科研，大体皆以“行动研究”为主取得成功的经验，这是以“课题研究培训模式”提倡“大学与中小学联合研究”，提高中小学广大教师教育科研能力的好方法、好途径，大学教师在这个过程中也相应地得到了提高。在研究过程中，有些学校已在尝试运用试验－实验法了，为求取得一些有推广价值的成功经验，升华为理论，有条件的课题，是否从行动研究逐步过渡到教育中的“试验－实验法”，那就更令人期盼了。谨此提出一点希望，权且为序。

张定璋

2003年7月12日

^① 教育创新是我们的必然选择，中小学整体改革简报（北京），2002（5）

目 录

第一章 研究概述	1
第一节 研究的概念	3
第二节 研究的价值	5
第三节 研究的依据	6
第四节 研究的原则	8
第五节 研究的方法	10
第六节 研究的成效	10
第七节 研究的启示	17
第二章 数学课堂学习的基本策略	19
第一节 探究学习策略	19
第二节 合作学习策略	52
第三节 自主学习策略	66
第四节 体验学习策略	74
第三章 数学学习的认知与元认知策略	79
第一节 注意策略	81
第二节 思维策略 (一)	86
第三节 思维策略 (二)	102
第四节 想像策略	116
第五节 转化策略	121
第六节 检验策略	129
第七节 复习策略	137
第八节 元认知策略	166
第四章 数学任务学习的策略	180
第一节 概念学习策略	181
第二节 规则学习策略	195

第三节	计算学习策略	201
第四节	代数知识学习策略	211
第五节	空间与图形学习策略	215
第六节	问题解决学习策略	236
参考文献		308
《小学生数学策略学习研究》课题鉴定意见		310
后 记		312

第一章

研究概述

当前，国际教育改革一个非常明显的趋势是，着眼点由关注教师的教转向日益重视学生的学。人们逐渐深刻地认识到，只有真正促进学生学习的教学才是有效的。国际 21 世纪教育委员会在《学习：内在的宝库》中提出：学会学习是支撑 21 世纪教育的四大支柱之一，同时也是 21 世纪人才的必备能力之一。我国新一轮基础教育课程改革的目标是：要让学生学会学习、学会生存、学会做人，并特别强调“培养学生的终极目标是让学生学会学习”。我国古代的教育学专著《学记》中说：“善学者，师逸而功倍，又从而庸之；不善学者，师勤而功半，又从而怨之。”“善学”，即善于采用科学的学习方法去学习，可以事半功倍。达尔文也曾经说过：最有价值的知识是关于方法策略的知识。爱因斯坦曾列出一个著名的公式： $A = X + Y + Z$ ，其中 A 代表成功，X 代表勤奋，Y 代表正确的方法，Z 代表少说空话，他把正确的方法作为成功的三要素之一，其重要性可见一斑。联合国教科文组织总干事纳依曼说：今天教育的内容 80% 以上都应该是方法……方法比事实更重要。美国心理学家富尔在《学会生存》一书中对“现代文盲”重新进行了界定：未来的文盲不再是不识字的人，而是没有学会怎样学习的人。当代科学研究的最新成果表明：学习效果 = 50% 学习策略 + 40% 努力程度 + 10% 智商。可见，在影响学习效果的三个因素中，相对于一个人的努力程度和智商，学习策略更为重要。从学生长远发展来说，掌握学习方法是培养、发展能力的需要。对学生来讲，要学会学习，就得拥有

一定的学习策略；对教师来讲，设法提高学生的策略水平，让学生用良好的学习策略来控制学习过程，增强学生学习的自主性和创造性，也是教学工作的一个重要任务。综上，掌握科学的学习方法非常重要，作为教师应该意识到：教会学生如何学习比传授知识本身更加重要，正是所谓“授人以鱼，不如授人以渔”。然而，如何才能有效地学习，即学习策略的教学研究是一个值得关注的重要研究领域。

20世纪中叶以来，在学习心理学和教育心理学的研究领域中，学习策略的研究始终占有非常重要的地位。学习策略作为一个学习的执行监控系统，不仅对学习者的学习速度有所影响，而且对学习质量也起着重要的作用。自从布鲁纳提出了“认知策略”的概念后，人们就对“认知策略”和“学习策略”进行了系统的研究，其研究方向主要集中在学习策略的含义与构成、学习策略和认知策略的关系、学习策略与元认知的关系、学习策略的教学等几个方面，在理论上虽有了较大的突破，但是对某一具体学科策略学习以及学习策略教学的系统研究还很少涉及，在实践中也缺乏操作性，还没有引起广大教师的热切关注，学习策略的理论价值还不能得以充分发挥。由此产生的一些消极后果也不同程度地在教学实践中表现出来。我们在实践中发现，有的学生轻轻松松就能学好数学，有的学生费尽力气也学不好，究其原因，主要是由于学生应用已经掌握的数学知识和学习策略所表现出来的差异引起的。然而，由于长期受重教轻学的影响，教师往往忽视对学生不同认知风格与不同内容学习策略的研究，以致阻碍了教学改革进程，使学生的主体意识和创新精神难以得到发展，严重影响了学习质量的提高。

基于上述认识和思考，我们将通过对“小学生数学策略学习研究”这一课题的研究，增强广大教师对“学习策略”研究重要性的认识，推动具体学科的“学习策略”的系统研究，有效地促进小学数学课堂教学改革与创新，提高小学生数学学习质量，使其理论价值和应用价值得以充分发挥。

第一节 研究的概念

一、数学学习策略的内涵

有关学习策略的内涵，目前在学术界有多种表述，大致有如下几种：

(1) 把学习策略看成内隐的学习规则系统，即认知策略，如注意、记忆、思维、想像、信息编码策略等。

(2) 把学习策略看成具体的学习方法和技能，如计算方法、测量方法、画图方法、实验方法、审题方法、分析方法、解题方法、检验方法等。

(3) 把学习策略看成学习的程序和步骤，如预习、听讲、复习、作业等基本的学习程序和步骤。

(4) 把学习策略看成是对学习过程的调控，即元认知监控和调节策略，包括自我计划、自我监视、自我调节策略等。

(5) 把学习策略看成是学习者在学习活动中有效学习的程序、规则、方法、技巧及调控方式。

(6) 把学习策略看成是在学习情境中，学习者对学习任务的认识、对学习方法的调用和对学习过程的调控。

如果把上述观点加以综合考虑，似乎能更全面地描绘出学习策略的完整图景。根据数学及其学习的特点，我们认为，所谓数学学习策略是指在数学学习活动中，学习者在完成具体的任务或实现某种学习目标对学习方法和措施进行选择 and 调控，简言之，即指使用学习方法的方法，它既是由多种具体方法优化组合而成的一种系统化的学习方法体系，同时又是由多个步骤有机结合而构成的一种有序的学习活动程序。数学学习策略既是制约数学学习效果的基本因素，同时也是衡量个体数学学习能力的重要标志。有效的数学学习策略能帮助学生以较少的时间和精力耗费去获得较大的学习效果。

二、数学学习策略的特征

数学学习策略作为一种旨在提高学习效率的执行监控系统，具有以下几个显著特征：

(1) 层次性与整体性的统一。数学学习策略，无论是从它的结构和功能来看，还是从实施程序来讲都具有层次性与整体性统一的特点。首先，数学学习策略是由数学课堂学习基本策略与内在的认知策略、元认知策略等要素构成的，它们各自相对独立、层次清晰、彼此密切联系，形成一个整体。其次，在功能上，元认知策略要通过认知策略来体现，而认知策略又必须在元认知策略的指导和调控下，才能取得最佳效果。另外，从活动程序来看，一个独立的活动步骤是不能构成一个完整的数学学习策略的，数学学习策略是由一些具有连续性的活动步骤构成的相对完整的活动过程。

(2) 灵活性与稳定性的统一。灵活性是学习策略的一个重要特点。学习过程的任何一个因素发生变化，都会引起学习策略的改变。一个具有策略意识的学生对策略的使用能够因时、因地、因内容而不断变化，能够对学习行为方式进行自主选择，能够对学习过程进行自我调节和控制。但是学习策略又是稳定的，任何一种学习策略都有自己适用的条件，也都有自己的运行程序。可见，数学学习策略是灵活性与稳定性的有机统一体。

(3) 外显性与内隐性的统一。数学学习策略既是一种外部操作程序，同时又是一种内部调控活动。它是一个外部操作与内部调控互相协调、有机统一的活动过程。从外部看，无论是学习措施的选择与使用，还是学习过程的安排与实施都是一些看得见的外显行为。但是，这些外显行为并不是无意识的自发活动，而是学习者根据一定的学习目标在自身的内部言语调控下实施的一种有计划、有步骤的学习行为。很明显，数学学习策略的实施过程是学习者的内部心智活动与外部操作行为的高度融合，这种融合性进一步体现了学习策略既是内隐的规则系统，又是外显的操作

程序的本质特征。

第二节 研究的价值

对小学生的数学学习策略进行研究,不仅能促进学生学会学习,提高学习能力和学习质量,还能提高数学课堂教学效率,减轻学生过重的学习负担;不仅能促进学习理论研究的深入,还能的教学理论研究提供最实际的逻辑起点,促进教学理论的发展。通过对小学生数学学习策略的研究,可以对学习和教学中的部分问题给予一定的理论解释,同时还会优化学生学习策略的途径和方法,促进课堂教学改革等问题的深入研究,因此,它无论是对丰富和发展理论,还是对指导实践工作,都具有一定的积极意义。

一、理论价值

(1) 可以进一步阐明学生学习的特殊性。学习策略的研究,实际上就是对“学生的学习过程是一种运用学习策略的活动”的特殊性的全面探索,促使教师把提高学生的学习策略水平作为教学的一个重要任务。

(2) 可以进一步说明学生是学习活动的主体。学习策略是学生在 学习过程中,根据学习内容的特点和自己的实际情况,为实现学习目标而使用的策略,其本身就体现了学生是学习的主体。

(3) 可以进一步帮助教师了解学习原理。对学习策略进行系统的研究,必然要探索学习策略在学习过程的各个阶段的具体应用情况。因此,这项工作本身就是将学习策略与“期望事项”系统以及学习的执行系统进行相互联结的探索性尝试,其结果可使我们对学习原理的理解更加清晰。

(4) 为解释教学中的问题提供理论依据。在教学过程中,有些问题用现有的学习理论和教学理论往往难以进行合理的解释,但是从学习策略的角度去审视,就不难找到其问题产生的原因。

二、实践价值

(1) 可以提高学生的学习成效。对因学习策略掌握不好或智力发育迟滞学生的学习成效的改进能起重要作用,在一定程度上减少他们的学习困难。

(2) 可以促进教学质量的提高。影响学生的学习质量和学校的教学质量的因素很多,如果教师能够在教学实践中对学习策略这个因素进行有效的控制,那么教学质量就有可能大幅度地提高。

(3) 可以促进课堂教学改革。如果根据具体内容的特点和学生的学习策略水平来设计教学、变革教学方式、灵活调整教学策略,那么课堂教学改革的重点就更加突出,方向就更加明确,效果也就更加显著。

第三节 研究的依据

本课题研究以学习论、教学论、课程论、国内外对学习策略研究的相关理论以及哲学等为理论基础,主要理论依据有:

一、学习论

布鲁纳发现学习理论。布鲁纳认为知识的学习就是在学生的头脑中形成一定的知识结构,新知识的获得是一种主动的、积极的认知过程,因此强调学生的主动探索,从事物的变化中去发现原理。同时,他指出:发现学习需要一定的条件,对于学习者来说,更重要的是具备善于发现学习和训练有素的认知能力。

奥苏贝尔的有意义学习理论。奥苏贝尔认为,有意义学习过程的实质,就是以符号所代表的新知识与学习者认知结构中已有的适当观念建立合理(逻辑)的和实质性的联系。有意义学习的条件有内外两条,外部条件是指学习材料本身具有逻辑意义;内部条件则包括两个方面:①学习者必须具有学习的需要;②学习者认知结构中必须具有能与新知识进行联系的知识。他强调影响

学生学习的首要因素是已有的知识。

信息加工学习理论。信息加工学习论者认为，学习实质上是吸收和使用信息构成的。他们把认知视为对信息的加工，把学习看做是学习内容（信息）的输入、编码、储存、提取的过程，并强调对信息加工过程的自我监控和调整，这正是学习策略研究的重要内容。

建构主义学习理论。建构主义学习论者认为，学习不是被动、客观地接受外部知识的过程，而是主动地以已有的知识和经验为基础建构内部认知结构的过程。强调知识不是通过教师传授得到的，而是学习者在一定的情境，即社会文化背景下，借助其他人（包括教师和学习伙伴）的帮助，利用必要的学习资料，通过建构意义的方式获得的。

人本主义学习理论。人本主义学习论者认为，学习以人的自主学习潜能的发挥为基础，以自我主动学习为特征，这种学习过程是认知、情意和学习者个性协同发展的过程。学习者自主确定学习方向和目标，自主选择学习内容和方法，才会获得最好的效果。

二、教 学 论

现代教学论认为，教与学、教师与学生，是贯彻在整个教学过程的最基本的关系。教与学各以对方的存在为自身存在的前提，二者相互依存、相互作用、相互促进，其中学生是学习的主人，教师是学习的组织者、引导者、合作者。教师的教应以学生的主动学习为基础，学生的学是教师教的出发点和归宿，教师的教只有依赖学生的学，才能够产生预期的效果。这种“以学定教、以学论教、以教促学”的思想也是学习策略研究的重要理论依据。

三、课 程 论

新课程观认为，课程是由教材、教师、学生、环境构成的一

个生态系统，教师与学生都是课程资源的开发者。在学习策略的研究过程中，教师与学生共同开发课程资源，共创共生，形成学习“共同体”，共同学习成长。《数学课程标准》也指出：数学是人们对客观世界定性把握和定量刻画、逐渐抽象概括、形成方法和理论，并进行广泛应用的过程。学生的数学学习内容应当是现实的、有意义的、富有挑战性的，这些内容要有利于学生主动地进行观察、实验、猜测、验证、推理与交流等数学活动。有效的数学学习活动不能单纯地依赖模仿与记忆，动手实践、自主探索与合作交流是学生学习数学的重要方式。由于学生所处的文化环境、家庭背景和自身思维方式的不同，学生的数学学习活动应当是一个生动活泼的、主动的和富有个性的过程。由此，提供生动有趣的学习材料和倡导学生学习方式的变革就成为课程改革的关注点，也是我们着重研究的问题。

第四节 研究的原则

一、主体性原则

学生是学习活动的主体。主体性原则既是学习策略训练的目的，又是必要的方法和途径，任何学习策略的使用都依赖于学生主动性和能动性的发挥（董奇 1996）。如果学生处于一种被动状态，学习目标、过程、方法都由他人包办代替，学习的效果也由他人评价，那么也就无从谈起学会学习了。因此，在教学中，要向学生阐明策略学习的目的，使其领会。同时，要给学生以充分的运用学习策略的机会，并指导其分析和反思策略使用的过程与效果，以帮助其进行有效的监控。教师所设计的教学情境必须符合学生的年龄特征和心理特点，有利于激发学生主动积极地参与到教学活动中，乐于表现自己、发展自己，并愿意参与、喜欢参与，使学生在参与适合他们的真实的教学活动中，体验到成功的乐趣。

二、导向性原则

设计的每一个课例都必须有明确的目的、特定的作用，避