



中国新时期
中小学教学改革
理论与实践
丛书

主编 赵翰章 鲍东明

示例演练教学法

朱新明 李亦菲 著

SHILI
YANLIAN
JIAOXUEFA

辽宁人民出版社

示例演练教学法

朱新明 李亦菲 著

辽宁人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

示例演练教学法/朱新明, 李亦菲著. —沈阳: 辽宁人民出版社, 1998. 6

(中国新时期中小学教学改革理论与实践丛书)

ISBN 7-205-04276-3

I. 示… II. ①朱…②李… III. 教学法, 示例演练 IV. G426

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 05937 号

辽宁人民出版社出版

(沈阳市和平区北一马路 108 号 邮政编码 110001)

辽宁省新华书店发行 朝阳新华印刷厂分厂印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 字数: 178 千字 印张: 7 1/2 插页: 4

印数: 1—10 000 册

1998 年 6 月第 1 版

1998 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑: 翰章

版式设计: 墨 地

封面设计: 徐鹤 子采

责任校对: 田 野

ISBN 7-205-04276-3/G·789

定价: 14.00 元

前 言

从 80 年代以来,随着应试教育的弊端越来越突出,如片面追求升学率、学生承受压力过大、对学习失去信心,以及出现高分低能现象等等,人们对实施素质教育的呼声越来越高。如何从应试教育的模式转向素质教育的模式,从而实现减轻师生负担、提高教育质量的目标,已经成为广大教育工作者和研究人员日益关注的课题。并引起全社会的广泛关注。1996 年,前国家教委副主任柳斌在《求是》杂志上发表题为《基础教育改革的紧迫任务是走向素质教育》一文。分析了应试教育的种种弊端,提出必须将素质教育作为一种改革思路肯定下来,并从现在起就为走向素质教育作不懈的努力,最终建立完善的素质教育体系。

为探讨解决这个问题,中国科学院心理研究所早在 60 年代就试验过“程序教学”,结果表明其中有某些积极因素可以利用。80 年代初期,我们开始从信息加工的角度研究人的学习问题。我们与认知心理学的创始人之一、美国著名认知科学家西蒙教授(H. A. Simon,中文名“司马贺”)合作,研究了人通过示例学习获取知识的效果和过程,提出了构造有效样例、加强对产生式条件认知、以及促进认知技能的直接获取的思想,发展了自适应产生式系统的模型。与此同时,我们以上述思想理论为指导,并结合“程序教学”的有利因素,编制了示例学习材料,

先后在我国和美国进行了试验。采用这种方法进行学习，学生可以在课堂上消化所学的知识，并当堂考试，学生课外可以不作业或少做作业，从而大大减轻了师生的负担。反复多次试验表明，实验班的平均分数对比班高出 5~12 分，而且学习时间也缩短了 1/3。这些试验的部分结果及其理论研究刊登在美国《认知与教学》(Cognition and Instruction) 杂志 (1987) 上，引起了国外认知科学界极大的关注，特别是得到司马贺高度的赞扬和热情支持。这一研究结果也引起了国内一些教师的兴趣，认为它为减轻师生负担，提高教学质量找到了一条出路。本研究的阶段成果，曾获中国科学院科技进步二等奖 (1987)。

近年来，我们根据示例学习十多年的研究结果，总结提出了认知技能获得的“条件建构—优化理论”，并组织教师编写了初中数学示例演练实验教材。从 1993 年以来，这一教学中在全国几十所学校进行教改试验，在减轻师生负担、提高教学质量方面取得了显著的效果。参加试验的学生不仅提高了学习成绩，而且在问题解决能力、学习能力、自信心等方面都有显著的提高。1997 年 2 月，“面向学生心理发展与素质培养的示例演练教学法的试验研究”课题，被列为全国教育科学“九五”规划部委重点课题。在这本书中，我们将阐述示例演练教学法的理论基础和课程设计原则，并简要地介绍这一学法在课堂教学和计算机辅助教学中的应用。

一 由应试教育转向素质教育 ——教学法的探讨

在本章中,我们首先介绍教学法变革与素质教育的关系,然后从认知负荷的角度分析传统教学法的缺点,最后简要地介绍示例演练教学法的主要特点。

(一) 教学法的变革与素质教育

教学的目的是使学生有效地获取知识和技能,从而促进学生智力的发展和健全人格的形成。围绕这个目的,人们在长期的教育实践中,逐渐摸索和积累了多种多样的教学法。随着社会的进步和教育思想的变革,教学法也在不断地发展和创新,形成了内容丰富的教学法体系。由于教育思想不同,各种教学法在教学目的的侧重点上和做法上也是不同的。

在教学法的体系中,有两大对立的教学法——“以教师为中心的教学法”和“以学生为中心的教学法”。前一种教学法主要“以教师为中心”,主要靠老师讲解、灌输,因而也被称为“注入式教学”或“填鸭式教学”。后一种教学法在教学目标上侧重于发展学生的思维能力,融会贯通地掌握所学的知识,在做法上主要是通过教师的引导,调动学生的积极性,激发学生

主动地思考，从而获取所学的知识。

自从夸美纽斯将班级授课制作为学校教学的主要形式之后，教师讲解的教学就成为典型的课堂教学模式。虽然这种教学模式能够方便地将所学的知识传授给学生，但它的效果一直受到教育工作者和心理学家们的怀疑。在这种教学模式中，知识的传授、巩固和检查是分别在不同的时间内完成的。一般是先由教师在课堂上对所学的知识进行细致的讲解，学生通过听讲接受知识；然后教师布置一定数量的问题，要求学生在课外完成，通过解决问题达到巩固知识的目的；最后，教师通过批改作业检查学生掌握知识的程度，并将批改的结果返回到学生手中，有时还要对作业进行讲评。这样，一个课时知识的掌握过程需要经过听讲、做作业、批改作业、反馈四个阶段。每两个阶段之间相隔的时间大约是 12 个小时，全部过程经历 36 个小时。在这个过程中，听讲是关键。如果学生在课堂上没有能够有效地理解教师讲解的内容，那么他就难以完成后面的学习任务。一般的研究表明，通过听讲接受知识的学习具有很多缺点，不符合学生的认知规律，在这种教学模式下，不少学生都难以在课堂上理解教师讲解的内容，很多学生都是通过课后的自学来理解所学知识；相当一部分学生则在没有真正理解所学知识的情况下，通过机械的摹仿（或抄袭）来完成课外作业。人们普遍认为，这种教学法压制了学生的积极性和主动性，阻碍了学生的独立思考。用这种教学方式，学生获得的知识不够灵活，思维能力也得不到充分的发展。

在 20 世纪初，著名教育家杜威对以教师为中心的“注入式教学”进行了批判，强调儿童是组织一切教学活动的中心。他

认为，决定学习质量的不是教师，而是儿童自己，因此，应把儿童的心理发展作为组织教学活动的依据。在学习方法方面，杜威强调通过“做中学”来培养学生的思维能力。杜威所指的“思维能力”不是狭隘的逻辑思维能力，而是包括学习能力、操作能力、以及为适应环境而解决各种问题的能力在内的广泛的能力总和。杜威的这些思想对于改革传统教学法的弊病，促进人们研究儿童的兴趣、需要和能力，进而把教育和儿童的发展密切联系起来，发挥了重要的作用，并产生了广泛的社会影响。

虽然杜威倡导的“以学生为中心”的思想是积极的，但他在此基础上以“做中学”的形式来组织教学，在课堂上为儿童准备好充分活动的场所，备有各种材料和工具，让儿童在各种活动作业（如修理门窗、粉刷墙壁、烹调、缝纫等）中学习。这种“活动教学”的形式有很大的盲目性和主观随意性，并没有取得好的教学效果。杜威的倡导没有得到进一步的实施，而“以教师为中心”的教学法则成为当时主要的教学模式。

在本世纪20—30年代，前苏联教育界也经历了一段奇特的教改历程。首先是在“以学生为中心”的思想指导下组织教学，有人主张“取消班级授课制”、“取消教科书”，甚至有人提出“主张学校消亡论”，结果使教育质量严重下降。接下来又开展对这种“左”倾做法的批判。著名教育家凯洛夫提出“教学要以课堂为中心、以书本为中心、以教师为中心”的思想，从而再度竖起以“教师为中心”的旗帜。

50年代，前苏联的这种“以教师为中心”的做法在我国得到广泛采用，从那时以来，这种教学法在我国应试教育的背景下得到广泛的应用。所谓“应试教育”，就是“一种以考试为手

段，以分数为依据，以把少数人从多数人选拔出来送进高一级的学校为目的的教育模式”（柳斌，1996）。应试教育单纯强调知识的学习，将在各种考试中得高分作为教学的惟一目标，忽视或者不重视学生思维能力的培养和心理品质的综合发展。在以通过考试为目的的教育模式下，必然导致以课本为中心、以教师为中心的教学法，忽视学生在教学中的主体作用，表现在课堂上就是注入式的或填鸭式的教学。从效果来看，应试教育下的这种“以教师为中心”的教学法已经导致片面追求升学率的行为愈演愈烈，严重束缚了学生的身心发展和整体素质的提高。

然而，就在我国广泛实施以“教师为中心”的教学法的时候，“以儿童为中心”的教学法在美国再一次得到复兴，人本主义心理学家罗杰斯大力倡导“儿童中心”说。他认为，人本来就有学习的自然潜能，教师必须利用这种自然的潜能，使学习者进行有意义的学习，而不应该逼迫学生去学那些对他们来说缺少意义的东西。因此，教学的关键在于创设一个没有心理压力的宽松的环境，激起学生积极的认识和情感活动，并使这些活动都参与到学习中去。这种人本主义的教育思想和教学模型，有力地冲击了行为主义与精神分析心理学对教育实践的消极影响，促进了美国的教育改革。与此同时，前联邦德国的教育家们也对本国的教学论进行激烈的讨论，提出了一些研究设想和教改措施。这些工作主要集中在范例学习、示范学习，基础教学论以及类似程序教学的方案等方面。

70年代以来，在教育界出现了一些新的教学理论，如学习目标程序化、面向学生的教学、开放课程与开放教学、学校中

的社会学习等。这些教学理论的一个共同思路就是要破除传统的教学模式，建立新的、更为有效的教学模式。目前，这些新的教学模式已经在西方国家的学校教育中占有主导地位。随着现代认知心理学在世界各国得到蓬勃发展，教学与心理学关系发生了巨大变化。那些与教学密切相关而原来与心理学很遥远的课题，如人的记忆结构与组织、问题解决、认知技能发展、知识获得等，现在都成为认知心理学的重要研究领域，这些研究成果对于教学法的完善与发展，具有重要的理论价值。

目前，在学校的课堂教学中普遍存在的现象是：学生忙于做不完的作业，老师忙于批改大量作业；师生在超负荷条件下运转，但教学效果却不能令人满意，不少学生掉队厌学。因此，“减轻师生负担，提高教学效果”是人们迫切要求解决的问题。

现在，越来越多的人已经认识到，教育的目的不能停留在传授知识和培养能力的层次上，培养人的综合素质才是现代教育的目的。在这种认识的影响下，我国教育界大力提倡破除应试教育，将基础教育转化为以全面提高学生身体素质和科学文化水平、培养劳动技能和良好的个性品质、发展智力为目的的素质教育。为了实施素质教育，必须“要研究每个学生的身心特点，用符合教育规律和学生身心发展规律的办法对他们进行教育和引导”（柳斌，1996）。

从80年代后期以来，我国围绕素质教育的开展，掀起了教学改革的高潮。从教学法的角度来看，这些教学改革具有以下三个特点：

（1）由以传授知识为重点，转移到以培养能力、发展智力为重点

在应试教育的模式下，教学被看成是由教师向学生传授知识的过程，学生的任务就是接受和理解所学的知识，并在考试中取得好的分数。而在素质教育的模式下，教学是学生在教师的指导下，通过自主的活动来掌握知识、发展能力，并形成良好的心理品质的过程。越来越多的教学改革实验不是简单地将促进学生获得知识作为改革的目标，而是更多地强调学生能力的培养和智能的发展。

(2) 在教学中提倡“以学生为主体，以教师为主导”

随着素质教育的思想深入人心，教学方法逐步从以教师的“教”为中心，转移到以学生的“学”为中心。目前，学校的教学不是简单地“以教师为中心”，或者“以学生为中心”，而是强调学生在教师的指导下进行积极主动地学习，即“以学生为主体，以教师为主导”。

(3) 从孤立地采用某种教学法，转移到各种教学方法的综合运用

以往的教学改革往往是采用某种单一的教学方法进行实验，将教学活动局限在单一的模式中。这种单一模式的教学不能适应教学内容和教学对象等诸多方面的差异，束缚了学生的心理发展。从辩证法的观点来看，每一种方法都有其优点和不足之处。某种教学方法可能对某些教学内容或教学对象是有效的，但对于另一些教学内容或教学对象就不太有效，甚至对某些教学内容或教学对象是有妨碍的。因此，任何一种教学方法的使用都是有条件的，应该根据不同的条件采用不同的教学方法，将各种教学方法综合起来使用，发挥它们的整体效果。这种趋势在目前的教学改革中越来越明显。

本书介绍的面向学生心理发展与素质培养的示例演练教学法，就是具有上面三个特点的一种新的教学法，它是作者在对示例学习进行了长期深入的研究的基础上提出来的。

（二）从认知负荷的角度看传统教学法的缺点

在传统的教学方法中，学习材料是对知识的直接陈述，并且需要教师作细致地讲解，学生在听课的过程中，必须将注意力高度集中在教师讲解的知识上，短时记忆中的内容不断随教师讲解内容的变化而更新，承受着很重的认知负荷。这样就导致两个后果：一是学生只能机械地复述讲解的知识，没有足够的时间对有关的问题进行深入地加工；二是容易产生一些无关的“假目标”，分散了学生的注意力。在这一节中，我们首先介绍信息加工心理学对“认知负荷”这一概念的理解，然后，从认知负荷的角度分析基于听讲的传统教学方法的一些缺点。

1. 心理学对“认知负荷”的理解

认知负荷（Cognitive load）这一术语是认知心理学家在注意和短时记忆容量研究的基础上提出来的，早在70年代就有人使用。注意是人们很熟悉的一种心理现象，是指人在一定的时间内，有意或无意地将他的心理活动集中在某一对象上。注意使人对当时加工的事物有清晰的认识，是人们学习和完成各种工作任务的重要心理条件。为了说明注意的心理机制，一些心理学家提出了注意的有限资源理论。根据这种理论，人用来进行心理活动的能量或资源是有限的，因此，人在某一特定的时

间内只能有效地完成一种任务。如果在同一时间内要完成多种任务,就必须将有限的资源合理地分配到这些不同的任务中去。

与认知负荷有关的另一方面的研究是短时记忆容量的问题。大量研究表明,人的短时记忆能够容纳信息的数量受到信息的结构、信息的呈现方式、长时记忆中信息组织方式等因素的影响,并且具有较大的个别差异。但它的突出特点是信息保持的时间很短,并且在同一时间内只能记住数量极其有限的信息,一般是5~9个组块(组块是一种信息单位,指一个意义相对独立的单元,如数字、单词、图形等)。因此,在信息加工的过程中,如果要求保持在短时记忆中的信息达到一定的数量,就会超过短时记忆的容量,从而使信息加工的效率受到影响,甚至使加工不可能正常进行,

大多数心理学家将认知负荷归因于短时记忆的有限容量,只有少数人将短时记忆和注意联系起来考虑。澳大利亚心理学家 J. Sweller 综合考虑了短时记忆和注意的研究结果,提出了认知负荷理论,并用这一理论来解释影响学习效果的各种因素。这一理论认为,短时记忆和注意在信息加工的过程中是一种“共生”的关系:当只有一个对象要求加工时,短时记忆中的目标信息很少,人就可以把注意力集中在这个对象上;而当有多个对象要求同时加工时,短时记忆中的目标信息就会增加,从而导致短时记忆的超载,对每个对象的注意也就分配不足。我们可以将这种关系中的短时记忆比喻为一口“平底锅”,而将注意资源比喻为“液化气罐中的能源”。如果单位时间内加工的对象太多,一则锅盛不下,二则分配到每个对象上的能源也相对不足;如果加工的对象较少,那么就可以得到充分的能源;如

果某些对象需要特殊的加工，就可以将能源集中并延长加工时间。

Sweller 虽然建立了认知负荷的测量模型，并将减轻认知负荷作为课件设计的一个重要原则，但从他 1982 年以来的文章中没有发现他给认知负荷下过明确的定义。我们认为，可以将认知负荷定义为：在信息加工的过程中认知系统所承受的心理压力，这种心理压力既可以通过测量心理资源的投入程度进行主观的定性描述，也可以通过测量短时记忆中的组块数量获得客观的定量描述。根据这一定义，就可以对人在完成某一任务时的认知负荷进行多角度的测量和评价，从而准确地反映任务的难度。

2. 从认知负荷的角度分析传统教学的缺点

在传统的讲解式的教学中，学习材料所包含的知识全由教师直接提供，学生处于被动接受知识的地位。由于教师的讲解是连续进行的，没有给学生留下思考的余地。在听讲的过程中，即使学生发现了问题，也没有足够的时间去思考这些问题，他必须紧跟老师讲课的进度。这些在课堂上发现的问题不得不留到课后去思考。实际上，学生在传统教学条件下获取知识的过程可以分为两个阶段：首先是在课堂上对老师讲解的知识进行粗略地理解和记忆；然后在课下通过精细加工加深理解，并在做大量练习题的过程中逐步发展解决问题的能力。由于这种学习与反刍动物获得草料营养的过程有些相似，我们有时称这种学习方式“反刍学习”。

总的来说，这种接受学习具有被动的、灌注式的特点，从

认知负荷理论的观点分析，它主要有下面一些缺点：教师的讲解不能有效地适应学生的个别差异；学生不能有效地使用短时记忆容量和认知资源；学生不能有效地借用外部媒介帮助理解；学生易于倦怠。下面分别对这几个方面加以说明。

（1）教师的讲解不能有效地适应学生的个别差异

班级授课制是在工业社会中普及教育、提高教学效率的产物，它忽视了学生的个别差异。因为教师讲课的内容和速度是与班级学生的整体水平相适应的，很难考虑学生之间的个别差异，主要表现在知识背景、理解能力、认知策略，以及认知负荷等方面。而这些个别差异对学生是否能够理解教师讲解的内容、紧跟教师的进度是至关重要的。从认知负荷的角度考虑，心理学的很多研究都表明短时记忆容量和注意资源的分配对学生的理解具有重要的影响。例如，一些研究证明：人的短时记忆容量有很大的差异，高容量的被试者能够对老师的讲解进行同步加工和理解，而低容量的被试者则不能。

在任何一个班中，学生之间都存在着个别差异，这一事实是不能回避的。然而，在课堂教学中，教师只能根据班级的整体水平进行讲解，一般是面向中等程度的学生进行讲解。在这种情况下，教师的某些针对中等学生的讲解对一部分好学生来说是冗余信息，而对一部分差学生来说则是听不懂的信息。因此，只有中等程度的学生处在满负荷加工的状态，能够有效地接受教师讲解的内容。对于高容量的学生来说，就不可避免地进行低负荷的加工，浪费时间；而对于低容量的学生来说，则进行高负荷的加工，严重阻碍对教师讲解内容的理解。

（2）学生不能有效地使用短时记忆容量和认知资源

在基于听讲的接受学习中，学生注意的对象随着教师讲解内容的变化而迅速地变换，教师发出的连续不断的信息使学生的短时记忆始终处于饱和或超负荷的状态。这种状态从下面三个方面严重影响了学生获取知识的效果。

首先，教师的讲解是连续的，没有给学生留下足够的时间及时地将短时记忆中的信息转换到长时记忆中去。随着信息的不断输入，短时记忆中已有的信息也不不断地被挤出，造成信息的大量丢失。因此，学生在听完课以后，保存在长时记忆中的信息很少，不能有效地利用所学的知识解决问题。有些学生直言不讳地说，他们的大部分知识是在课后自己学的。

其次，有时为了把问题讲清楚，教师对知识的讲解非常详细，这在一定程度上能够促进学生的理解。但是，这种旁征博引的讲解也可能会派生出一些“假目标”，而学生的注意力也就随之转移到这些“假目标”上。一方面，这种对“假目标”的加工必然要耗费一定的认知资源；另一方面，当教师从派生的问题转移到主要问题的讲解时，学生可能没有及时地将注意力转移过来，从而影响对主要问题的加工和理解。

第三，由于学生的认知活动是由教师的讲解内容所控制的，不能根据自己在学习遇到的问题灵活地使用短时记忆容量和认知资源。我们在研究基于听讲的接受学习时，首先对教师的讲课进行录像，然后让学生通过观看录像获取知识。为了考察学生的思维活动，我们在教师每句话停顿的地方进行“定格”，让学生报告他们当时思考的内容（我们将这种方法称为“定格的口语报告”）。实验结果表明，被试者在口语报告中主要是重复教师刚才所讲的内容。这可以从以下两个方面进行解释：一

是被试者的思维活动与教师讲解的内容同步，二是这种重复可能只是一种机械的复述。被试者有时也能够发现有疑问的地方，但由于定格的时间短（根据对实际课堂讲解时停顿时间的测定，我们在实验中将定格的时间限制在 2~4 秒），学生难以对这些疑问进行深入地加工。因此，在接受学习的条件下，学生只能尽快地记忆，尽快地理解，不能主动地将短时记忆的容量和认知资源分配到有疑问的地方。

（3）学生不能有效地借用外部媒介帮助理解

在基于听讲的接受学习中，信息主要是以听觉形式接收的。在对这些信息进行加工和存储时，需要将它们全部“保持”在短时记忆中，不能有效地利用外部媒介（如纸、黑板等）帮助存储，因此需要较多的认知资源和短时记忆容量。在听讲的情况下，学生的注意和短时记忆都处于高度的紧张状态之中。学生在听课期间丢失的信息很难收回，只能靠教师的重复来弥补，而教师在课堂上的重复是很难照顾到每个学生的需要的。当然，教师有时也使用一些图片和形象化的教具来帮助学生理解，这种视觉信息的使用也是由教师控制的，学生不能根据自己的需要随时利用这些信息。此外，学生也可以在听讲的过程中适当地做些笔记，但这与听讲的学习是有冲突的，经常会因为记笔记而影响了对讲解内容的理解。

（4）学生易于倦怠

学生在听讲时，长时记忆中的知识不断地被教师讲解的内容所激活，短时记忆和认知资源既要分配在已经输入和正在输入的信息上，又要分配在已经被激活或正在被激活的信息上。随着教师讲解内容的连续进行，长时记忆中的知识被激活和扩散