

教育部特级教师计划·中国特级教师文库

化学教学最优化研究

HUAXUE JIAOXUE ZUIYOUHUA YANJIU

曹洪昌 著

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

化学教学最优化研究/曹洪昌著. —北京:人民教育出版社, 2003

(中国特级教师文库)

ISBN 7-107-16974-2

I. 化...

II. 曹...

III. 化学课—教学研究—中学

IV. G633.82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 060231 号

出版发行

(北京沙滩后街 55 号 邮编: 100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

大厂益利印刷厂印装 全国新华书店经销

2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

开本: 890 毫米×1 240 毫米 1/32 印张: 9.625 插页: 2

字数: 238 千字 印数: 0 001~3 000 册

定价: 21.30 元

教育部特级教师计划

中国特级教师文库

教育部人事司

教育部课程教材研究所

组织评审

《中国特级教师文库》
编审委员会

(按汉语拼音字母排序)

顾问	王 湛						
主任委员	李卫红						
副主任委员	管培俊	韩绍祥	李志军	吕 达			
	吕玉刚	魏国栋	谢志敏				
编 委	管培俊	韩绍祥	李卫红	李志军	刘立德		
	吕 达	吕玉刚	汤才伯	王 莉	魏国栋		
	魏运华	谢维和	谢志敏	邢克斌	张民选		
	赵 江	朱保江					
秘 书	冯卫斌						

如发现印、装质量问题，影响阅读，请与出版社联系调换。

(联系地址：北京市方庄小区芳城园三区13号楼 邮编：100078)

《中国特级教师文库》

出版前言

特级教师是国家为了表彰特别优秀的中小学教师而特设的一种既具先进性、又有专业性的称号。自 1978 年邓小平同志首倡在全国建立特级教师制度以来，已有数万名中小学教师荣膺这一称号。二十多年来，作为“师德的表率、育人的模范、教学的专家”的特级教师，以其高尚的师德，树立了人民教师的崇高形象；以其科学的教学方法和精湛的教学艺术，促进了教育教学质量的提高；通过指导青年教师等方式，带动了教师队伍整体素质的提高。许多特级教师不仅在教育教学改革实践中作出了突出贡献，而且在教育教学理论研究方面也进行了积极的探索。多年来，特级教师把他们对教育教学的思考和实践经验整理成文或撰写为专著发表、出版，为推动我国中小学教育理论的研究和发展作出了重大贡献，为广大教师提高教育教学水平提供了很好的学习材料，受到了广大教师的欢迎与好评。

为了培养一批在教书育人和教育教学研究方面造诣高深的中小学特级教师，造就若干名在教育界有重要影响的教育名师和教育家，并通过他们的带动和辐射作用，促进中小学教师队伍整体素质的进一步提高，推动中小学更好地实施素质教育，根据《面向 21 世纪教育振兴行动计划》的总体部署，教育部于 1999 年组织实施“跨世纪园丁工程·特级教师计划”。“特级教师计划”的一项重要内容是资助特级教师研究总结教研教改成果、出版教育教学专著，即《中国特级教师文库》（以下简称《文库》）。

编辑出版《文库》，既有利于更好地发挥特级教师的典型示范

和辐射作用，推广其优秀的教改实验、教育教学研究成果和成功经验；同时，也为全国广大中小学教师提供了展示成果、交流心得、相互切磋的园地，为教育科学研究工作者提供了大量的信息和丰富的资源，有助于教育理论研究更好地服务于教育教学实践。《文库》既可用作在职教师培训的生动教材，也可作为教师职前培养的重要学习内容。《文库》将分辑分批出版。

全国各省、自治区、直辖市教育厅（教委）对《文库》的编辑出版给予了大力支持；上海师范大学、上海申泰教育培训中心等受编委会委托为《文库》做了大量工作；各卷作者在繁忙的工作之余，不辞辛劳，孜孜以求，认真撰写，为《文库》付出了许多心血。在此，谨向他们深表诚挚的谢意！《文库》编辑出版工作中存在的不足之处，敬请广大读者给予批评指正！

教育部人事司

人民教育出版社

2003年7月

《中国特级教师文库》

总 序

教育部副部长、国家总督学

王 湛

《中国特级教师文库》即将由人民教育出版社出版。编辑出版这套《文库》目的有二：一是支持一批特级教师总结自己多年教育教学实践，促进特级教师在思考、总结、提炼、升华实践经验的过程中登临新的境界。所以，《文库》的出版列入了教育部“跨世纪园丁工程”的“特级教师计划”。二是推广特级教师教育教学改革实验、教育科研的成果与经验，将特级教师在一所学校、一个地区的带动、示范作用扩大到更广的范围。后者是主要的目的。

改革开放二十余年来，我国基础教育的发展取得了历史性的成就。教育事业的发展有赖于建设的加强。课程教材建设、校舍校园建设、图书资料建设、仪器装备建设、后勤服务建设、教育信息化建设等等，这些建设都是教育事业发展的重要的不可缺少的支撑；但是，对于教育事业来说，最重要的建设是教师队伍建设。决定教育质量的最关键的因素是教师的素质；决定教育水平的最关键的因素是教师队伍的水平。今天，我们实施基础教育课程改革，全面推进素质教育；我们建设高质量、高水平的基础教育；我们围绕全面建设小康社会的目标构建现代化的国民教育体系，最重要的工作依然是加强教师队伍建设。我们必须努力建设一支数量适当、结构合理、富有活力的高素质、专业化的教师队伍。我们只有把这项工作看得很重很重、抓得很紧很紧、做得很实很实，我们发展教育事业的宏伟蓝图才能够高质量、高效益地成为现实。

评选特级教师是我国新时期加强中小学教师队伍建设的项富

有创造性的重要举措。特级教师是“师德的表率、育人的模范、教学的专家”。他们既有丰富的实践经验，又有较高的理论素养；不仅在教育教学实践方面成就突出，在教育教学科研方面也多有建树。有不少特级教师在教育教学的思考和研究方面有自己独到的精辟的见解。而这些见解不会是概念的推演，而是在长期的丰富的实践基础上总结升华出来的思想。这些思想是鲜活的，也是富有营养的。倡导、支持特级教师撰写专著，并且将特级教师的专著荟而萃之，出版《文库》，是一项对中小学教师队伍建设很有意义的工作。向为《文库》编辑出版作出贡献的同志们表示敬意。

《文库》在第十九个教师节来临之际面世，希望它能够受到广大教师的欢迎和珍视。

2003年8月于北京

目 录

第一章 巴班斯基的教学过程最优化理论	(1)
第一节 教学过程最优化理论研究背景	(1)
第二节 教学过程最优化及其实施过程	(3)
第三节 最优教学方法的选择	(9)
第四节 预防成绩不良和发展优等生的系统措施	(14)
第五节 实施教学过程最优化应注意的问题	(16)
第六节 对教学过程最优化理论的评价	(18)
第二章 素质教育呼唤教学最优化	(22)
第一节 教学思想观念的转变	(22)
第二节 国内教学方法的现状	(27)
第三节 教学改革发展的趋势	(29)
第四节 素质教育呼唤化学教学最优化	(30)
第三章 化学教学最优化的理论要点	(38)
第一节 制定教学目标是教学最优化的前提	(38)
第二节 相关因素和分类是教学最优化的基础	(40)
第三节 教学效果和时间是教学最优化的标准	(42)
第四节 教材、学生和教师是教学最优化的依据	(43)
第五节 逻辑选组和应变是教学最优化的关键	(45)
第六节 创新和发展是教学最优化的深化	(48)
第七节 化学教学方法的优化与组合	(51)
第八节 化学教学最优化的途径	(57)

第九节 化学教学最优化的方法	(62)
第四章 化学教学最优化的目的	
——培养学生能力, 开发学生智力	(69)
第一节 培养学生的思维能力	(69)
第二节 培养学生的观察能力	(76)
第三节 培养学生的实验能力	(82)
第四节 培养学生的自学能力	(88)
第五节 培养学生的记忆能力	(95)
第六节 培养学生的表达能力	(100)
第七节 培养学生的创造能力	(108)
第五章 化学课堂教学的最优化	(115)
第一节 教学最优化的备课	(115)
第二节 三步程序教学法	(119)
第三节 围绕教学目标, 优化课堂教学	(127)
第四节 创设情境, 制造悬念	(132)
第五节 巧妙启发, 激活思维	(137)
第六节 努力开发学生的“最近发展区”	(142)
第七节 寓右脑开发于化学教学中	(145)
第八节 化学教学最优化中的辩证关系	(152)
第六章 五种基本课型的教学最优化	(161)
第一节 新授课的教学最优化	(161)
第二节 实验课的教学最优化	(180)
第三节 复习课的教学最优化	(187)
第四节 习题课的教学最优化	(194)
第五节 讲评课的教学最优化	(200)
第七章 面向全体学生, 因材施教, 分层优化	(207)
第一节 实验分层教学, 推进素质教育	(207)
第二节 转化暂时后进学生的艺术	(211)

第三节	激励补救法转化暂时后进学生·····	(214)
第四节	化学教学中的情感教学·····	(220)
第五节	激发学生学习化学的兴趣·····	(224)
第六节	指导学生化学学习方法的艺术·····	(229)
第七节	培养学生的非智力因素·····	(234)
第八节	化学尖子学生的超常培养·····	(242)
第八章	教学最优化需要高素质的教师·····	(248)
第一节	化学教师的素质·····	(248)
第二节	化学教师的教学能力结构·····	(251)
第三节	化学教师要努力展示化学教学的魅力·····	(258)
第四节	化学课导入艺术·····	(264)
第五节	化学结课艺术·····	(267)
第六节	化学课板书艺术·····	(271)
第七节	化学教师的语言艺术·····	(276)
第八节	化学教师的教学研究·····	(282)
第九节	写好教学后记, 总结教学经验·····	(286)

第一章

巴班斯基的教学过程 最优化理论

尤·康·巴班斯基（1926—1987）是苏联教育科学博士，生前任苏联教育科学院副院长。他长期从事教育科学研究，成果卓著，著述颇丰。他的教学过程最优化理论久负盛名，独树一帜，在苏联以至世界范围内产生了很大的影响。

第一节 教学过程最优化理论研究背景

20 世纪 60 年代初，苏联的顿河—罗斯托夫地区创造了大面积克服留级现象的先进经验，后在全国范围内大力推广。巴班斯基参与总结推广工作，并在这一先进经验的基础上，于 1970 年写成了《问题教学是提高学生学习效率的手段》，1972 年写成了《教学过程最优化（预防学生不良成绩方面）》和《学校、家庭和社会团体预防学生出现不良成绩》。由此可见，从这个时期开始，他就试图从探讨预防学生学业不良问题入手，研究教学过程最优化的理论。1972 年以后，他会同俄罗斯联邦教育部中小学教育科学研究所所属的罗斯托夫实验室，在顿河—罗斯托夫市的两所学校进行了四年教学实验，在实验的基础上，于 1977 年出版了《教学过程最优化——一般教学论方面》。这是一部全面论述教学过程最优化理论的奠基性作品。在该书中，巴班斯基提出了“教学过程结构”概

念,试图从分析教学论这一重要概念出发,把教学目的、任务、内容、形式、方法、原则等教学论的重要范畴,置于系统形式中加以考察研究,以便进一步探索教学过程最优化原理。1978年以来,他陆续在《国民教育》和《苏维埃教育学》杂志上发表了十多篇长篇论文,出版了《怎样实施教学过程最优化》、《有目的地组织学校中的教学教育过程最优化的经验》和《由先进教师到先进集体》,并主编了《中学教学方法的选择》,这一时期他对自己的理论作了比较全面和具体的阐述。他的著作不少已被苏联教育部定为培训学校领导人的函授教材。

他力求通过方法论的创新,在教学论研究方面进行综合性探索。他卓越的研究成就,使他成为当时苏联教育界颇有影响的教育家。

苏联教育改革是从批判传统教育学“心中无儿童”入手,围绕“教学和发展”这个核心进行的。苏联教育改革实验的广泛性是世界其他国家少有的。当时除了赞科夫主持的著名的“教学与发展”实验以外,还有达维多夫和艾里康宁进行的有关学龄初期儿童理论思维发展的研究。与此同时,达尼洛夫、叶希波夫、斯卡特金等人和广大教师一起,进行了有关课堂教学和整个课堂教学效率的各种专题研究,并在探索发展性教学体系的组织途径的过程中,提出了学习的积极化主张。此外,在改进学校教学工作,使之适应现代化需要的过程中,还产生了许多新观点,例如:全面发展学生的认识能力;培养学生的研究能力、探索能力和创造精神;加强认识独立性,促进学生思维积极化的“问题教学”;对学习过程进行有目的的最优控制的程序教学和揭示学生的学习动作逻辑,训练学生逻辑思维的算法化教学;考虑学生的可能性和个别特征的“区别教学”;还有语言教学中的暗示教学和“强化方法”。所有这些研究成果,以及在此基础上进行的1964~1977年的教学改革,对苏联普通学校的教学现代化无疑具有重要的意义。这些新的理论观点和主张不仅反映了教学实践的发展,而且为现代发展性教学的理论研究作出

了有益的贡献。

然而，这个时期的苏联教学理论研究也存在问题。主要表现在大部分研究往往只从心理学或控制论等某一个角度探讨教学现象，他们的研究大多是居高临下地只涉及教学过程及其理论原理的个别方面，忽视了从整体到部分、从系统到环节，因此易陷入片面。由于不能完整地反映教学过程，这些理论观点在实践中的推广和应用自然就会受到影响。另外，面对教学研究中层出不穷的“新理论”、“新观点”、“新方法”，有些人眼花缭乱，无所适从；有些人过分迷恋新的教学观点和方法，忽略了继承优秀的教学传统；有些人则孤立地强调教学过程中的某一方面的现代化，无视教学过程整体结构平衡，以致造成教学实践中的某些片面性，影响了教学和教育质量的提高。

巴班斯基的教学过程最优化研究就是在这样的历史背景下开始的。罗斯托夫地区大面积克服留级现象的先进经验、前人在教学论方面的研究成果、控制论思想和管理科学一般原理的发展及其在教育研究中的应用，以及广大教师业务水平的提高、教学物质条件和家庭社会环境教育影响的改善，等等，都为巴班斯基进行综合研究提供了可能性。他决定从改进教学的研究方法论入手，即试图在唯物辩证法基本观点的指导下，将系统方法作为一般科学方法论引进教学论的研究，以便从最符合学校实践需要的角度出发，认真研究教学论原理。

我们深入研究了巴班斯基的教学过程最优化理论，应用这一理论指导化学教学的改革，取得了化学教学最优化的丰硕成果。

第二节 教学过程最优化及其实施过程

一、教学过程最优化的一般概念

什么是“最优化”？简单地说，就是在规定的时间内，取得最

好的教学（包括完成教养、教育和发展任务）效果。巴班斯基在《改进课堂教学的若干问题》中写道：“所谓最优化教学，就是在教养、教育和学生发展方面保证达到当时条件下尽可能大的成就，而师生用于课堂教学和课外作业的时间又不超过学校所规定的卫生标准。我们认为，最优化的基本标准就是尽可能大的成效和师生消耗合理的时间去取得这些成效。现阶段改革教学的实质，其实也像发达的社会改进其他任何劳动活动一样，就在于高成效和达到高成效最优途径之间这个互相关系。”

从巴班斯基的这段话里不难看出，最优化教学有两个标准。

第一，质量和效果。质量就是指全面地衡量教育、教养和发展的质量；效果就是指要在具体条件下尽可能发挥最大可能的效果。

第二，时间和精力。不超过规定的时间。苏联的劳动卫生标准，大体上规定教师每周的工作量为 36 小时，其中 18 小时用于上课，18 小时备课、辅导、批改作业。学生也要按卫生标准和教学计划规定的时间进行学习。

符合这两个标准的教学才能算是最优化教学。

最优化原来是数学术语，应用到交通、运输、生产管理方面其大意是指：按照某一衡量标准去寻求最好的方案，以达到较经济有效地使用人力、物力，获得最好的结果。通俗地说，就是要达到高效能、低消耗，或高产、优质、低耗。巴班斯基从这个角度给最优化又下了一个定义：从一定的标准看，对该条件来说是最佳的。把最优化推广到教学中就是，根据具体培养目标和教学任务，考虑学生、教师和教学条件，按教学规律和原则要求制定和选择一个最好的教学方案，然后灵活机动地执行这个方案，用不超过规定限度的时间和精力，取得对该条件来说是最大可能的结果。反映在全班学生身上，就是他们每个人都能获得在这个时期内最合理的教养、教育 and 发展的效果。

这个定义包括了五个方面的内容。（1）要遵循科学，遵循教育

科学所揭示的教学规律、教学原则、教学任务、教学内容、教学方法和手段以及教学组织形式来组织教学。(2) 考虑条件,既要考虑教学的外部条件,又要考虑师生内在的实际可能性。(3) 选择方案,比较各种可行的教学方案,根据具体情况选择最佳方案。(4) 控制活动,控制师生教学活动的进程,随时调整和校正活动。(5) 获得效果,在规定的时间内获得最佳效果,使学生在教养、教育和发展三个方面,获得最大可能的效果。

由此,可得出以下两点推论。

第一,最优化不是理想化。不是说条件好的学校才能实行最优化。最优化是对于某一具体学校、具体班级、具体学生而言,条件好的学校能实现最优化,条件差的也可以实现最优化;对于一校一班是最优化教学,对另一校另一班便不一定是最优化的;某一方案对于中等生说是最优化的,对优等生来说就不一定是最优化的。由此可知,最优化是指具体条件而言,没有通用于任何条件下的最优化。

第二,最优化不是新的形式和新的方法,而是从实践中总结归纳出来的一条独特原则,它是运用综合性的观点来调动教学中的各种有利因素,克服不利因素,尽可能以不超过限度的时间和精力,取得某一条件下的最大的效果,从而更好地完成教养、教育和发展任务。也就是说,最优化也是对着某一种具体教学形式和教学方法而言,用这种形式、这种方法可以达到最优化,用另一种形式、另一种方法同样也可以达到最优化。

二、实施教学过程最优化的方法体系

对如何实施教学过程最优化,巴班斯基在《对现代课堂教学的若干要求》、《改进课堂教学的若干问题》、《改进课堂教学方法的若干问题》等文章里有广泛深刻的论述。这一方法体系包含了八个基本方法,实现了社会的、心理的、控制的三方面因素的统一。

1. 综合设计

综合设计明确提出教养、教育和学生发展的任务,并考虑任课

班级特点予以解决。这一方法包括两个方面，一是如何综合设计，二是如何解决完成。在论述前一方面时，巴班斯基首先强调了确定任务的重要性。他指出，在任何活动中，很多事情都取决于妥善地规划活动的目的、总任务和较具体的任务。课堂教学的任务，一般说来是被重视的，设计也是比较合理的。但是当谈到计划培养学生的一般学习技能技巧方面的任务时，就不是所有的教师都能十分全面地看到学习这个专题所能利用的可能性。他认为普遍忽视教育、发展任务的设计和解决，是教学中存在的较为严重的问题，应该特别注意改进课堂教学的计划，把教养、教育和发展任务综合起来。如何完成设计任务呢？巴班斯基概括地指出，能使学生的注意和思维集中到所学专题的最关键的观点和观念上，或者是教学进行的结果同时能激发和提高认识兴趣，这样的课堂教学才可以认为是最有成效的。此外，他还指出要把全班、小组和个别的教学形式最优地结合起来，这样才能很好地照顾到学习成绩差和学习成绩好的学生在内的全班学生的能力，还要把课堂教学和教育效果与师生课内外作业所花的时间结合起来进行分析。

2. 合理地安排教学内容

现代课堂教学对教学内容的安排提出了三方面的要求。

第一，具有明确的方向性。即指向顺利地解决课堂教学所拟定的教养、教育和发展任务。

第二，分清主次，形成迁移。应该划出最重要最基本的成分，使学生的注意力集中到这些成分上去。教师在强调重要内容的同时，要因势利导地引导学生学会举一反三地发现任何课题中的最本质的东西，也就是说抓住主要的本质的东西。这样做除了能教学生举一反三，还能防止学生死记硬背、生吞活剥地学习知识，能够预防课外作业负担过重现象。

第三，科学地安排作业。数量合适，不至于造成负担过重；效益好，使学生从中获得最大收获。养成用触类旁通的方法解答遇到