

北京市哲学社会科学“九五”规划重点课题

开发大脑潜能

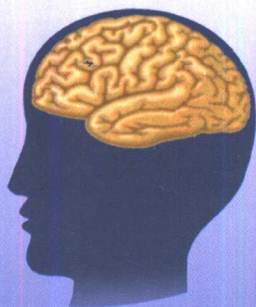
发展形象思维

创新教育丛书

构建

中小学创新教育体系

温寒江 连瑞庆 著



北京科学技术出版社

北京市哲学社会科学“九五”规划重点课题

开发大脑潜能
发展形象思维

创新教育丛书

构建中小学创新教育体系

温寒江 连瑞庆 著

北京科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

构建中小学创新教育体系/温寒江,连瑞庆著. —北京:北京
科学技术出版社,2002.1

(创建教育丛书)

ISBN 7-5304-2604-4

I. 构… II. ①温… ②连… III. 创新教育-研究-中小学
IV. G632.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 073522 号

构建中小学创新教育体系

温寒江 连瑞庆 著

*

北京科学技术出版社 出版

(北京西直门南大街 16 号)

邮政编码:100035

各地新华书店经销

北京市飞龙印刷厂印刷

*

850 毫米×1168 毫米 32 开本 8.125 印张 211 千字

2002 年 1 月第一版 2002 年 1 月第一次印刷

印数 1—5000 册

定价:15.00 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、

脱页者,本社发行科负责调换。联系电话:66161952)

丛书编委会名单

顾问	陶西平			
主编	温寒江			
副主编	连瑞庆	江丕权	王迎春	董素艳
特约编委	沈政	张厚粲	卢仲衡	周谦
	郭德俊	宗秋荣	张立平	李晶
编委	(按姓氏笔画排列)			
	马芯兰	马澄光	王力今	王冬霞
	王迎春	王俊英	王焱	叶丽萍
	江丕权	朱小娟	刘国玮	刘金华
	孙玉虹	任亚方	苏立康	杜玖
	沈心天	宋丽波	李书华	李家莹
	李敬光	连瑞庆	吴秀	吴文漪
	陈金赞	陈爱苾	周月霞	周光安
	周耿	张立雄	张伯琥	张舜龙
	赵玉琦	钟祖荣	徐锡祺	高乃芳
	高敬东	郝杰兰	黄崇龙	温寒江
	董素艳	蔡雯	裴新生	潘克明

序 一

一项有战略意义的研究

全面实施素质教育是为了适应现代社会对人的素质的需要,也是为了适应现代社会中的人自身发展的需要。提出提高人的全面素质,当然是针对原有教育模式存在着不全面的地方,这不全面的地方主要是指对培养人的创新精神和实践能力重视不够。因此,改革人才培养模式,加强对人的创新精神和实践能力的培养就成为实现全面素质教育的重要课题。

培养创新精神的关键是培养人的创新思维,而这一过程实际是开发人的潜能,特别是开发人的大脑潜能的过程。现代脑科学的研究已越来越为各国政府和科学家所重视,因为从某种意义上说,一个国家的综合国力取决于经济实力,经济实力取决于科技实力,科技实力取决于创新实力,创新实力取决于人才实力,而人才实力则取决于人脑功能的开发水平。因此,加强脑科学的研究以服务于人脑潜能的全面开发就成为综合国力竞争的有战略意义的重点。

我国著名教育家温寒江同志,多年以来,以其深厚的教育理论素养和丰富的教育实践经验,根据脑科学研究成果指导了形象思维的研究与教学改革实验,取得了重大进展。近几年,又将脑科学应用于基础教育中培养创新精神的理论与实践的研究,取得了可喜成果,这套丛书就是这一成果的展示。丛书凝聚着许多优秀教育工作者进行的理论与实践探索的心血与智慧,无

论对全面教育改革,还是学科教学论的发展,都会产生重要影响。

我衷心希望,培养创新精神的研究会有助于教育的创新,会有助于从更深的层面上理解 and 实践全面素质教育的深刻内涵。

陶西平

2001年7月

序 二

我们对形象思维的研究已经十年,为什么要研究形象思维?我们课题组成员中不少是老教育工作者,有的已离退休。长期以来,教育、教学工作中存在的一些问题一直困扰着我们。如课堂教学相当普遍地存在着枯燥、乏味、抽象和难懂的现象,语文教学费时多、效果差,等等。为此,我们进行过一些改革探索,有的对平面几何进行改革,突出图形教学,解决了几何难学问题;有的利用“图导法”改革地理教学,以图导文,学生爱学;有的语文教师上阅读课,生动、有感情,效果好。但这些新鲜的经验,在教育、学科教学理论中,还少有这方面的研究。经过多年的酝酿,我们终于把改革的思考集中到形象思维上来。所以,关于形象思维的研究,是从实际中提出来的。

思维,从它的基本分类来说,有抽象思维和形象思维,抽象思维以语言(概念)符号作为思维材料进行思维,形象思维则以表象进行思维。关于抽象思维的研究,已有两千多年的历史,人们是比较熟悉的。“形象思维”这个术语,最早是在19世纪30年代由俄国文艺评论家别林斯基提出来的,多用于文艺领域。而把形象思维作为思维的基本形式,是我国科学家钱学森在20世纪80年代初从思维科学的高度提出来的。形象思维的科学依据是表象的真实性和可操作性,它已得到当代脑科学的充分证实。

我们关于形象思维的研究从“八五”开始。“发展形象思维的理论研究与教学实验”是北京市哲学社会科学“九五”规划重

点课题,它是“八五”课题“开发右脑,发展形象思维的教学实验与研究”的继续。我们从幼儿园、小学、中学到大学,在15门学科中进行发展形象思维的教学实验。理论研究的成果促进教学实验,学科的教学实验又丰富了理论,并且检验了我们初步形成的理论成果。到“九五”初期,课题研究已初步形成形象思维的理论框架,并且积累了学科发展形象思维的一批教学经验。《开发右脑——发展形象思维的理论和实践》一书,是课题研究的阶段性的成果。

1998年春,我们有幸向李岚清副总理汇报课题研究的进展和成果。李副总理充分肯定了课题研究的成果,并阅读了《开发右脑——发展形象思维的理论和实践》一书。李副总理对课题研究的肯定和重视,使课题组全体成员受到莫大的鼓舞。

2 1998年秋季以后,课题实验有所扩大,课题组正式建立了22个子课题。其中学科(专题)子课题11个,即小学语文、音乐、美术,中学语文、平面几何、物理、化学、地理、体育,以及电教、形象思维量表;学校子课题11个(所),小学6所,中学4所,幼儿园1所。参加实验学校(包括学科实验)40余所,教师200多人。

形象思维的初步理论框架形成后,如何通过教学发展形象思维,把两种思维结合起来,需要教育理论上的创新。我们把理论研究的重点放在两个方面:

第一,根据陶西平同志的建议,我们进行了关于创造性思维和创新教育的研究。我们在研究形象思维的基础上,根据脑科学的理论阐明了思维的基本分类,分析了创造过程的思维活动,将创造性思维定义为:“创造性思维是创造过程中的思维活动,它主要是两种思维(抽象思维、形象思维)新颖的、灵活的、有机的结合。”从而对创造性思维的理解获得了一个比较全面的可操作性强的概念。又总结了“八五”、“九五”课题学科教学实验中两种思维结合的教学新模式,和培养创造性思维、创新精神和实

践能力的初步经验,阐述了构建中小学创新教育体系的目标、原则和途径,提出了中小学创新教育体系的一个初步框架,并撰写了《构建中小学创新教育体系》一书。

第二,关于思维、技能、知识的研究。我们以辩证唯物主义认识论为指导,根据认知神经科学的理论,研究了思维的产生与表达,将技能分为内化技能与外化技能(表达技能),理顺了教学中三个最基本的概念——思维、技能、知识三者的关系。

与此同时,学科子课题和学校子课题的实验研究也深入了。“九五”期间形成了一批有价值的理论结合实际的研究成果。如小学语文关于“以形象思维为突破口,两种思维相结合,探索小学语文教学新路”的研究;小学音乐关于“音乐思维”的定义,是理论上的创新,研究了思维、情感与音乐教学;中学分别系统地研究了几何教学、体育教学与形象思维,地理教学与创新能力的培养等。学校子课题有朝阳实验小学关于学生创造性学习教育的实验与研究,清华大学附属小学关于小学生生动活泼、愉快主动地学习的研究等。 3

以上是“八五”、“九五”课题研究的概述,也是我们为什么研究形象思维及研究什么的一个简要的回顾。

十年研究与实验的成果是比较丰富的,传统教育存在的一些重要问题(包括本文开头谈到的问题),通过运用形象思维,得到比较好的解决。十年的研究,使我们的思路不断地拓宽,认识不断地加深。这项研究的重大意义为:

1. 在发展形象思维把两种思维结合起来的基础上,阐明技能、思维、知识三者的关系,是对人的认识过程(从感性认识能动地上升到理性认识,再从理性认识能动地到实践)中两个“能动”作用的具体化,也是对教学过程(感知→理解→运用、巩固)的优化与完善。从而阐述了教学理论上存在的一些重要问题。

2. 根据思维的基本分类和创造过程思维的特点,我们重新

界定“创造性思维”,定义具有比较全面、明确和可操作性强的特点,从而使创造力(创新能力)的培养,不限于某个固定教学模式或专门开设一门课,而可以在幼儿园、小学、中学中通过各科教学进行创新教育。

3. 根据学科知识特点和学生年龄特征,以两种思维为核心,灵活地运用教学方法,可使教学过程普遍变得生动、活泼、有趣,内容比较好懂好记,根本改变过去那种枯燥、乏味、抽象、难懂的局面。

因此,我们把研究与实验的成果加以整理(有的还须继续研究),撰写、编辑《开发大脑潜能,发展形象思维,创新教育丛书》,简称《创新教育丛书》。丛书将从2001年到2005年分批出版。

江泽民主席指出:“创新是一个民族的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力。”“迎接未来科学技术的挑战,最重要的是创新。”我们响应江泽民主席的号召,在新世纪到来之际,谨将我们这些粗疏之作——《创新教育丛书》敬献给我国新世纪的教育事业。我们相信,随着我国创新教育体制的建立和发展,必将造就全面发展的、更有创新能力的、更加聪明的新一代。

课题研究工作受到中共北京市委、北京市人大常委会、北京市政府有关领导的关心和重视,得到了北京市教委、北京市哲学社会科学规划办公室、北京市教育学会的大力支持。北京市哲学社会科学规划办公室为本课题“八五”成果、“九五”成果,先后组织了专家鉴定会,通过了课题研究成果的鉴定,并获得专家的高度评价。北京科学技术出版社对丛书的出版给予大力的支持和帮助。在此,谨向对本课题的研究、实验、出版、发行工作给予关心、支持、帮助的领导、专家、学者和有关人员,致以衷心的感谢!

温寒江

2000年7月

前 言

江泽民主席指出,当今世界“初见端倪的知识经济预示人类的经济社会生活将发生新的巨大变化”;“迎接未来科学技术的挑战,最重要的是坚持创新”;“创新是一个民族的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力。”朱镕基总理也指出,“教育和科技事业要走改革创新之路,全面提高全民族的素质和创新能力。”教育要改革、创新,培养和提高全民族的创新能力,是我们教育工作者的历史使命。

中小学怎样培养创新能力?它是广大中小学教师十分关注的问题。我们认为在中小学培养创新能力的教育,要根据中小学的特点,通过各科教学,使学生在获得扎实知识,促进德、智、体、美全面发展的同时,要着重抓好以下三个方面:第一,培养独立获得知识、创造性地运用知识的能力,其核心是创造性思维能力;第二,从小培养创新精神,勇于实践与动手能力;第三,发展个性特长。因此,创新能力的培养是一项教育的系统工程。它涉及思维形式、教学模式、教材教法多方面的改革,是对传统教育全面深入的改革。我们响应江泽民主席的号召,在“发展形象思维的理论研究与教学实验”课题研究的基础上,对于中小学培养创新能力问题,进行了多方面深入的讨论与研究,我们回顾了历史,对国外创造学研究进行文献综述;研究了创造性思维、创新能力的涵义;阐述了培养创新能力教育的目标、原则、途径;总结了课题组在学科教学实验中两种思维相结合的教学新模式,和培养创造性思维、创新精神、实践能力的初步经验;并借鉴了

国内外创造教育的经验;从而提出了中小学创新教育体系的一个初步框架,撰写了《构建中小学创新教育体系》一书。

我们撰写的这本书,是北京市哲学社会科学“九五”规划重点课题“发展形象思维的理论研究和教学实验”的科研成果,是十年课题研究与实验基础上,理论结合实际的一项总结,它集中了课题组全体成员智慧的结晶。

撰写本书各章作者为:第一、九章,连瑞庆;第二章,江丕权;第三章至第八章温寒江。全书由连瑞庆统稿,王迎春、江丕权、董素艳参与了统稿工作。

作者

2001年7月

目 录

第一章 培养创新能力是时代的使命.....	(1)
第一节 中华民族是富有创造精神和创新能力的 伟大民族.....	(1)
第二节 我国近代历史的回顾.....	(8)
第三节 历史的机遇与时代的使命	(16)
第二章 创造学概述	(23)
第一节 创造力、创造与创新.....	(23)
第二节 创造力的研究	(28)
第三节 创造力研究(创造学)的两个基本原理	(36)
第四节 创造过程	(38)
第五节 创造环境	(43)
第三章 创新能力	(45)
第一节 思维的基本分类——抽象思维和形象思 维	(45)
第二节 创造性思维	(48)
第三节 创新精神	(58)
第四节 实践能力、动手能力.....	(63)
第五节 个性发展	(67)
第四章 传统教育能培养创新能力吗	(71)
第一节 传统教育——从夸美纽斯到凯洛夫	(71)
第二节 传统教育能培养创新能力吗 ——对传统教育的评析	(76)

第三节	近 20 年来我国中小学教学改革·····	(84)
-----	-----------------------	------

第五章 构建中小学创新教育体系的目标、原则

和途径	·····	95)
-----	-------	-----

第一节	国内外创造教育概述·····	(95)
-----	----------------	------

第二节	借鉴与创新·····	(104)
-----	------------	-------

第三节	构建中小学创新教育体系的目标、原则 和途径·····	(106)
-----	-------------------------------	-------

第六章 注重发展形象思维,建立两种思维相结合的教学新模式(上)

学新模式(上)	·····	(112)
---------	-------	-------

第一节	教学过程理论的成就与存在的问题·····	(112)
-----	----------------------	-------

第二节	发展形象思维,把两种思维结合起来,是对 教学过程的优化与完善·····	(116)
-----	--	-------

第七章 注重发展形象思维,建立两种思维相结合的教学新模式(下)

学新模式(下)	·····	(147)
---------	-------	-------

第一节	教学模式·····	(147)
-----	-----------	-------

第二节	两种思维结合的学科教学新模式·····	(151)
-----	---------------------	-------

第三节	思维的特点·····	(161)
-----	------------	-------

第四节	发展思维的几个教学原则·····	(170)
-----	------------------	-------

第五节	多媒体教学——两种思维结合的教学好 形式·····	(176)
-----	------------------------------	-------

第八章 重构教学方法体系·····

第一节	概述·····	(183)
-----	---------	-------

第二节	常用的教学方法·····	(185)
-----	--------------	-------

第三节	自学法·····	(189)
-----	----------	-------

第四节	探索法·····	(195)
-----	----------	-------

第五节	发散训练法·····	(202)
-----	------------	-------

第六节	想象法·····	(214)
-----	----------	-------

第七节	直觉法·····	(221)
-----	----------	-------

第九章 建立学科课程与活动课相结合的课程体系…… (224)

第一节 学科课程的历史发展与现状分析…… (224)

第二节 活动课的历史发展与现状分析…… (230)

第三节 建立新的课程体系,全面提高学生素质,
培养创新能力…… (238)

第一章 培养创新能力 是时代的使命

百年大计,教育为本。在 21 世纪来临之际,培养人的创新能力已成为教育工作的一个重要主题。特别是培养青少年的创造精神和创新能力,这是人类社会赋予我们教育工作者的历史使命,也是中华民族继续生存与发展,立足于世界民族之林的必然要求。在中小学构建培养创新能力的教育教学体系,已成为摆在教育工作者面前的一项紧迫的任务。

第一节 中华民族是富有创造精神和创新 能力的伟大民族

1

1999 年 6 月 15 日江泽民同志在第三次全国教育工作会议上的讲话中指出:“中华民族是富有创造精神和创新能力的伟大民族,古代中国人曾以‘四大发明’等众多科技创造闻名于世,对世界文明的发展作出重大贡献。今天,面对世界科技飞速发展的挑战,我们必须把增强民族创新能力提到关系中华民族兴衰存亡的高度来认识。教育在培育民族创新精神和培养创造性人才方面,肩负着特殊的使命。”回顾历史,我们应该充满民族的自信心;立足现实展望未来,我们应该有一种强烈的紧迫感和使命感。

中华民族有过历史上的辉煌。中国与古埃及、古印度、巴比伦一样,是世界上最古老的文明国家。由奴隶制向封建社会过

渡的春秋战国时期,就是我国历史上的一个重要的发展时期。当时,铁器的发明和使用提高了劳动生产力;私田和佃耕制的实行以及商业和都市的发展说明了生产关系的变化;诸侯各国采取“礼贤下士”的政策,促成了思想解放和学术上“百家争鸣”的局面。在这一时期,有着许多重大的发明创造。指南针在战国时期已有应用,最早的记载见于《韩非子·有度》,其著作年代约在公元前3世纪。齐国管仲著《管子》一书,总结了天文、历法、农业、水利等多方面的科学知识。鲁国墨翟撰《墨经》,在力学、光学、几何学以及杠杆原理和时空观方面,都有重要的论述。这一时期,还有以《吕氏春秋》为标志的农学成果,以《黄帝内经》为标志的病理学和针灸学成果,以《禹贡》为标志的地学成果。这些成果的取得,使古代的中国呈现文化科学发展的盛世,并集中地表现了中华民族的聪明和智慧。

- 2 先秦之后,数学的发展有了突出的成就。汉代的学者用数的知识来讲《周易》。公元前100年最古的天文算学《周髀算经》勾股定理在中国产生。古代数学的重要典籍《九章算术》大约在公元前3世纪到公元1世纪期间成书。西晋之后,刘徽和祖冲之分别注释了《九章算术》,在数学上取得辉煌成就。祖冲之对圆周率 π 的研究取得了当时世界上最好的结果,即 $3.1415926 < \pi < 3.1415927$ 。这个结果比欧州早了一千多年。祖冲之的这一精心推算应该说是数学史上的一个奇迹。汉代张衡制作的浑天仪,公元132年发明的地动仪都是世界上最早的测候地动的机械装置。从汉代到魏晋南北朝,我国的医学也有了很大的发展,出现了张仲景、华佗等著名的医学家。华佗精于方药、针灸及外科手术,其医术在当时世界上处于领先的地位。造纸,古代早已有之,公元105年蔡伦总结推广前人的经验改进了造纸术,用树皮、麻头、破布等为原料,开始大量造纸。这对人类社会也是一大贡献。