

北京市哲学社会科学“十五”规划重点课题

113

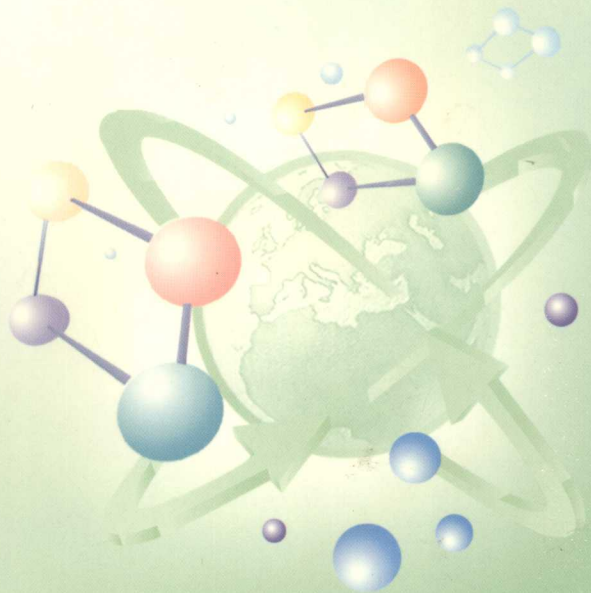
开发大脑潜能
发展形象思维
创新教育丛书

Xiaoxue
Shuxue Jiaoxue
Yu Chuangxin Nengli Peiyang

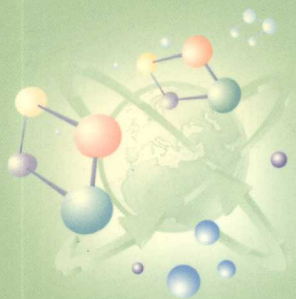
小学数学教学 与创新能力培养

——马芯兰教学法的研究与实践

温寒江/主编 陈立华 魏淑娟/副主编



北京科学技术出版社



Xiaoxue
Shuxue Jiaoxue
Yu Chuangxin Nengli Peiyang

小学数学教学 与创新能力培养

——马芯兰教学法的研究与实践

形象思维与中学语文教学

观察·阅读与小学生作文

研究性学习

表像的心理学研究与想像力训练

让青少年智力得到最佳发展

在课堂里放飞想像

小学语文练习改革与研究性作业

小学数学教学与创新能力培养

幼儿美术与创造性思维发展

走进现代教育

责任编辑 刘长梅

010 64832324

ISBN 7-5304-3242-7



9 787530 432426 >

ISBN 7-5304-3242-7/G · 432

定价：21.00元

北京市哲学社会科学“十五”规划重点课题

开发大脑潜能
发展形象思维

创新教育丛书

小学数学教学与创新能力培养

——马芯兰教学法的研究与实践

温寒江 主 编

陈立华 魏淑娟 副主编

北京科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学数学教学与创新能力培养：马芯兰教学法的研究与实践/温寒江等主编. -北京：北京科学技术出版社，2006.1

(创新教育丛书)

ISBN 7-5304-3242-7

I. 小… II. ①温…②陈… 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(2005)第 122736 号

小学数学教学与创新能力培养

——马芯兰教学法的研究与实践

主 编：温寒江 陈立华 魏淑娟

责任编辑：刘长梅

封面设计：鹿鼎原

出 版 人：张敬德

出版发行：北京科学技术出版社

社 址：北京西直门南大街 16 号

邮政编码：100035

电话传真：0086-10-66161951 (总编室)

0086-10-66113227 (发行部) 0086-10-66161952 (发行部传真)

电子信箱：postmaster@bkjpress.com

网 址：www.bkjpress.com

经 销：新华书店

印 刷：三河市紫恒印装有限公司

开 本：850mm×1168mm 1/32

字 数：290 千

印 张：12.125

版 次：2006 年 1 月第 1 版

印 次：2006 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 7-5304-3242-7/G·432

定 价：21.00 元



京科版图书，版权所有，侵权必究。

京科版图书，印装差错，负责退换。

序 一

一项有战略意义的研究

陶西平

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

序 一

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和实践全面素质教育的深刻内涵。

序 二

这套“开发大脑潜能,创新教育”丛书从 2002 年初第一批书问世以来,已出版了三批,共 19 本。这套丛书受到广大中小学教师欢迎,它的读者已遍及全国各地。

本套丛书是北京市哲学社会科学“八五”、“九五”、“十五”规划重点课题“发展形象思维的理论研究与教学实验”的研究成果,每一本都凝结着课题成员理论研究和改革实验的智慧结晶。“十年磨一剑”,15 年对于一项课题研究来说,算是一个比较长的时间了。不少读者关心地问:你们为什么要研究形象思维,研究和实验有哪些主要成果,有何重要意义?这就需要对课题研究做一个扼要的回顾。

3

我们研究形象思维课题的提出,经过了一个较长时间的思考。

长期以来,我们的课堂教学普遍地存在着枯燥乏味,抽象难懂,死记硬背,高分低能的现象。难道这些问题都是不可避免的吗?是必然的吗?我们的教育理论是否存在缺失?对此,我们常常感到困惑。

20 世纪 70 年代末至 80 年代,是思想解放的年代。在问题思索中,有几件事情对我们的影响是深刻的。首先,毛主席的《和陈毅同志谈诗的一封信》发表后,在毛主席肯定形象思维的鼓舞下,文艺界展开了新中国成立以来第三次关于形象思维的

大讨论,对形象思维在文艺中的作用,文艺界取得了比较一致的共识。其次,我国著名科学家钱学森,大力提倡形象思维,把形象思维作为人类思维基本方式之一,并建议把形象思维作为思维科学的突破口。第三,美国心理学家斯佩里对裂脑人的实验研究,揭示了大脑两半球功能的不对称性和右半球的许多高级功能,获得了 1981 年诺贝尔医学和生理学奖。

与此同时,国内一些教改新经验,如李吉林老师的语文情境教学,高敬老老师的平面几何图形训练,杜玫老师幼儿绘画教学,使我们对教学中发展形象思维的意义有了初步认识。

于是,通过 10 年的思索和酝酿,我们把教学改革的思考聚焦到形象思维上来——以发展形象思维为突破口,探索一条教学改革的新路。这就是我们提出发展形象思维,进行教学实验课题的缘由。

- 4 在教学中发展形象思维的理论研究是一项前人没有做过的工作。在国内外没有现成的经验,课题研究实际上是从零开始,我们的课题也是一个“零点工程”。我们采取一边搞理论研究,一边进行教学实验,实验研究摸着石头过河。“八五”期间,从幼儿园、小学、中学到大学,选择与形象思维关系密切的 15 个学科进行教学实验。1998 年春我们有幸向李岚清副总理汇报课题研究的进展和阶段成果,李副总理对课题研究的充分肯定和重视,使课题组全体成员受到莫大的鼓舞。当年秋季,随着课题影响的日益扩大,实验范围也有所扩大。15 年来,先后参加课题研究的共有学科子课题 15 个,学校子课题 29 所,课题成员 536 人。

二

15 年来,我们坚持理论研究,始终把理论研究放在突出的位置。

我们首先进行形象思维基本理论的研究,阐述了以下几个问题:①形象思维的科学依据;②形象思维的一般概念与特点(“十五”期间我们对思维定义作了修改);③形象思维的普遍性;④发展形象思维的重要意义;⑤形象思维的一般方法;⑥形象思维的产生——观察与直觉;⑦形象思维的表达;⑧形象思维与教学等,初步形成形象思维的理论框架。形象思维的研究,有力地推动了教学改革实验。上述研究形成《开发右脑——发展形象思维的理论和实践》一书,该书由浙江教育出版社出版。

形象思维的初步理论框架形成以后,如何通过教学发展形象思维,把两种思维(抽象思维、形象思维)结合起来,需要理论上的创新。我们把研究的重点放在两个方面:

第一,关于创造性思维和创新教育的研究。遵照党中央江泽民主席“创新是一个民族的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力”的重要思想,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。我们又总结了“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,以及培养创造性思维、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,关于几个智力基本问题的研究。知识、技能、能力与思维是智力理论和教学理论的核心概念。长期以来,心理学没有理顺知识、技能、能力和思维的关系。心理学把技能分为智力技能和动作技能,使很大一部分技能(动作技能)与思维脱节,思

维与知识(直接经验)脱节。把能力定义为:“能力是一种心理特征,是顺利实现某种活动的心理条件。”这一定义未能阐明能力与技能、能力与思维的关系,而且可操作性差。这些基本概念及其相互间关系存在的问题,导致教学过程的不完整和缺陷,严重地影响了教学质量。这些问题的根源在哪里?随着课题研究的深入,我们认为问题的根源在于思维概念存在片面性,现有的理论忽视了形象思维。因此,我们在辩证唯物主义认识论指导下,以脑科学的新成果为依据,用两种思维的观点,重新界定智力理论的几个最基本概念:思维、技能、知识、能力(创新能力),从而达到了以下几点:

1. 理顺了技能与思维、技能与知识的关系,完善和优化了学习的认识过程。
2. 理顺了技能与能力、能力与思维的关系,弄清了技能、能力、创新能力三者之间的层次关系。
3. 深化了思维的内涵。思维的可操作性,是教学可操作性的依据;知识(经验)的迁移,是通过思维实现的。

这些理论上的创新,使教学理论进一步科学化,为现代教学论奠定了基础。

我们在前面提出的课堂教学长期存在的几个主要问题,通过上述理论的研究,可以得到比较好地解决。

第一,形象思维有声有色、有情有境,贴近生活、贴近实际。教学过程发展两种思维,可使学习变得生动活泼和比较有趣味;

第二,根据思维的属性——全面性、可操作性,把思维放在教学过程的中心,可以化解教学难点,使学习的内容变得比较易于理解;

第三,技能、能力、创新能力三者发展的层次性表明,通过恰当的思维训练,可以使技能提高到能力,能力又发展为创新能力,克服“题海战术”、“高分低能”等现象。

由此可见,发展两种思维,把思维放在教学过程的中心,可以有效地提高教学质量,使青少年的智力得到最佳发展。

上述研究,见《让青少年智力得到最佳发展——两种思维的智力基本理论》一书。

三

15年来,我们坚持教学改革实验。我们一边搞理论研究,一边进行改革实验。15年的教学实验,既验证了理论研究的成果,又促进了课题的理论研究。15年来先后有29所实验学校参加课题的实验,实验内容广泛,主要有四个方面:

(一) 发展形象思维,把思维放在教学的中心,建立两种思维相结合的教学新模式

各校的改革实验,首先是以发展形象思维为重点,形成两种思维理念,把思维放在教学过程的中心,建立两种思维相结合的教学新模式。这方面的改革,部分学科已写成专著:《小学语文教学新路》、《地理教育中的思维·实践·创新》、《思维·情感与音乐教学》、《思维·实验与化学教学》、《思维·技能与体育教学》、《小学语文练习改革与研究性作业》、《观察·阅读与小学生作文》、《幼儿美术与创造性思维发展》等。

(二) 发展创造性思维,培养创新能力

1. 马芯兰老师的“小学数学教学法”,创造了一系列培养创新能力的方法。

2. 研究性(探索性)学习法:有课内研究性学习,实验课研究性学习,课外(作业)研究性学习等。

3. 发散训练法:有语言发散训练、图形发散训练、解应用题思维发散训练和作文教学思维发散训练等。

4. 想像训练法:通过多种形式进行创造想像的培养,有语文的(文学作品),图像的(几何图形、美术、绘画日记),动手与动

脑(实验设计、科技制作),表演(体操、舞蹈)等。

5. 直觉法:实验教师根据学科特点,在几何与地理的图形教学、文学艺术学科的审美活动、科学实验的观察方面培养学生的直觉能力,填补了教学法在这方面的空白。

这方面的新经验,已撰写有《小学生创造性学习教学法》、《小学数学教学与创新能力培养——马芯兰教学法的研究与实践》、《在课堂里放飞想像》、《表象的心理学研究与想像力训练》、《研究性学习——北京八中研究性学习案例》等。

(三) 现代教育技术的运用

我们运用两种思维的理论,比较好地阐述了以计算机为中心的多媒体教学的意义和作用。许多实验学校充实了多媒体教学资源,建立了学校网站,结合两种思维教学新模式,构建、创造了新经验。现已出版《现代教育技术与小学学科教学》一书。

8

(四) 以人为本,深化对师生关系的认识

实验学校普遍重视教学过程中发挥学生的主体作用和民主、合作、和谐的师生关系。《自主·愉快·创造性地学习》一书就是这方面的实验成果。

以上四个方面是15年来课题教学实验的主要内容。显然,这些已不能归结到传统教育中去了。这四个方面内容,体现了现代教育的主要特征。我们在课题实验开始时,提出课题研究以发展形象思维为突破口,探索一条教学改革的新路。15年的理论研究和改革实践表明,这条新路,就是教育现代化之路。

上述成果的取得,是由于我们站在巨人、前人的肩膀上,是由于原国务院副总理李岚清、中共北京市委和市人大有关领导的重视,是由于北京市教委、北京市哲学社会科学规划办公室的大力支持和课题组全体成员共同努力的结果。

这些成绩只是在教育现代化的早春盛开的一朵鲜艳的小花,“俏也不争春,只把春来报”。我们坚信,21世纪教育现代化

之花,必将开遍祖国大地,未来一代新人的智力,必将得到最佳发展。

温寒江

2005年7月

前 言

马芯兰同志在 20 世纪 70 年代末和 80 年代初,对小学数学进行了两轮创造性的改革实验,实验取得巨大的成功:教学时间明显缩短,教学质量显著提高,学生学习兴趣浓厚,思维和能力得到很大增强。

深入系统的改革,创造了新的数学教学法——马芯兰数学教学法。1984 年,北京市教育局发出向马芯兰同志学习的通知,组织人员编写小学数学实验教材,在全市开展推广实验。全国先后有 24 个省市 2700 多所学校进行推广实验,取得令人瞩目的效果。

马芯兰数学教学法是对小学数学教材、教法的全面创新,内涵丰富,具有鲜明的时代性和前瞻性。马芯兰是把思维能力培养放在学科教学中心的第一人,也是把培养数学能力和创新能力落实到学科教学的第一人。她改革的主要经验是:以思维为中心,抓概念教学,构建学生良好的知识结构;在基本概念和技能基础上,通过思维训练,培养学生的数学能力和创新能力。

笔者学习、研究马芯兰教学思想二十年,获益匪浅。研究、总结优秀教师教育、教学的先进经验,是有中国特色社会主义教育的重要组成部分。北京市朝阳区实验小学非常珍惜马芯兰同志教学改革的宝贵思想财富。教师们都在努力学习她这种在教学中刻苦钻研、不断创新的精神,学习她热爱教育事业、热爱学生、无私奉献的敬业精神。全体数学老师认真学习,努力实践马芯兰数学教学法,取得了很好的教学效果。为此,我们编写了

《小学数学教学与创新能力培养——马芯兰教学法的研究与实践》一书。本书比较好地体现了马芯兰数学教学法的精髓。本书的出版,对推进素质教育,实现教育现代化,都有十分重要的意义。

本书各章节的作者如下:第一章,温寒江;第二章,朱兴云、周婷婷;第三章,魏淑娟;第四章,陈立华;第五章,马芯兰、李鸿丽;第六章,魏淑娟、李鸿丽、石雷;第七章,陈立华、王彦燕;第八章,刘春节、齐岩;第九章,苏虹;附录,陶晓芳。

由于我们水平有限,书中难免有不尽如人意之处,欢迎读者批评指正。

温寒江

2005年7月

目 录

第一编 理论与教学实践

第一章 绪论	(3)
第一节 数学的本质	(3)
第二节 数学教学与思维发展	(5)
第三节 马芯兰数学教学法	(14)
第二章 活动与思维——抽象思维的起步	(24)
第一节 对“数位”、“计算单位”的认识与“数位筒” 的教学	(25)
第二节 “和”——小学生数学认识的第一个基本 概念	(30)
第三章 数学概念教学	(50)
第一节 数学知识的内在联系及其概括性、结构性	(50)
第二节 把最基本概念放在中心位置	(53)
第三节 几个基本概念的教学——“同样多”、“份”、 “倍”	(60)
第四章 计算技能的形成与训练	(73)
第一节 计算技能形成的过程	(73)
第二节 技能训练的特点	(87)
第五章 知识的迁移与渗透	(97)
第一节 小学数学知识的网络	(97)
第二节 备课要从整体来把握教材	(100)

第三节	迁移的概念在数学教学中的运用·····	(105)
第四节	渗透是对迁移法的创新·····	(112)
第六章	形象思维的发展·····	(125)
第一节	图形教学与形象思维的发展·····	(125)
第二节	应用题教学中的线段图教学·····	(136)
第七章	小学生数学能力的结构与培养(上)·····	(149)
第一节	技能与能力·····	(149)
第二节	概念教学是发展数学能力的基础·····	(153)
第三节	“问题结构”教学·····	(169)
第四节	应用题问题结构教学·····	(171)
第八章	小学生数学能力的结构与培养(下)·····	(183)
第一节	解应用题过程的分析、推理能力·····	(183)
第二节	培养学生解题的灵活性·····	(189)
2 第三节	小学数学能力的结构·····	(204)
第九章	小学生数学创新能力的培养·····	(206)
第一节	数学创新能力·····	(206)
第二节	能力和创新能力·····	(215)
第三节	能力培养和创造性思维培养·····	(218)

第二编 教学实验

整体与部分的关系·····	(247)
100 以内数的认识·····	(252)
大小数的关系·····	(257)
万以内数的认识·····	(262)
整体与部分应用题训练·····	(268)
9 的乘法口诀·····	(273)
有余数除法·····	(279)
倍的初步认识·····	(284)