

全国教育科学研究“九五”规划重点项目成果

# 脑功能 脑功能开发的 理论与实践

沈德立 / 主编

教育科学出版社

# NAOGONGNENG KAIFA DE LILUN YU SHIJIAN

本书是天津师范大学沈德立教授主持的全国教育科学研究“九五”规划重点课题“中小学生左右脑开发与学习效率提高研究”的成果，也是国内第一部从心理学的角度论述脑功能开发的学术专著。本书对国内外脑科学研究的最新成果进行了系统地梳理，论述了开发脑功能的基本原则。在此基础上，又以课题组大量研究所得到的第一手资料为依据，总结了开发脑功能的各种途径与手段，对于脑功能开发实践具有鲜明的指导意义。本书资料翔实全面，观点明确而又有现实针对性，具有较高的学术性和应用价值，可供心理学、教育工作者，以及广大中小学教师和所有对大脑奥秘感兴趣的读者阅读参考。

ISBN 7-5041-2147-9



9 787504 121479 >



责任编辑 / 张立群  
封面设计 / 王四海

ISBN 7-5041-2147-9/G

定价: 14.00 元



全国教育科学研究“九五”规划重点项目成果

# 脑功能 开发的 理论与实践

沈德立 主 编

吕 勇 副主编  
白学军

教育科学出版社  
· 北 京 ·

责任编辑 张立群

责任印制 田德润

责任校对 曲凤玲

### 图书在版编目 (CIP) 数据

脑功能开发的理论与实践: 全国教育科学研究“九五”  
规划教育部重点研究项目成果/沈德立主编. —北京:  
教育科学出版社, 2001.6

ISBN 7-5041-2147-9

I. 脑... II. 沈... III. 智力开发 - 研究  
IV. B848.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 023268 号

---

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·北三环中路 46 号 邮 编 100088

电 话 62003339 传 真 62013803

经 销 各地新华书店

印 刷 北京市朝阳区小红门印刷厂

开 本 850 毫米 × 1168 毫米 1/32

印 张 10.625 版 次 2001 年 6 月第 1 版

字 数 238 千 印 次 2001 年 6 月第 1 次印刷

定 价 14.00 元 印 数 00 001 - 3 000 册

---

(如有印装质量问题, 请与本社发行部联系调换)



沈德立 1934 年出生，湖南长沙人，教授，博士生导师。1956年毕业于河北天津师范学院教育系，1961年在北京大学进修实验心理学。先后在河北大学和天津师范大学教育系任教。曾任天津师范大学副校长兼教育系系主任、教科所所长。现任教育部人文社会科学重点研究基地——天津师范大学

心理与行为研究中心主任，兼任国务院学位委员会心理学科评议组召集人、全国教育科学规划领导小组教育心理学科评审组组长、全国教育硕士专业学位教育指导委员会副主任、中国心理学会副理事长等职。先后承担国家“六五”、“七五”、“八五”、“九五”重点科研项目，出版专著、教材 8 部，丛书 5 套，发表论文 60 余篇；主持研制第一代国产心理学仪器 10 种。1989 年以来，先后获得“国家级优秀教学成果奖”、“国家级优秀教材奖”、“全国教育科学研究优秀成果一等奖”、“全国高等师范院校优秀教师一等奖”、“国家级中青年有突出贡献专家”、“国务院政府特殊津贴”和“天津市劳动模范”等 20 项国家和省市部委级奖励。

# 前 言

人类社会正处于飞速发展的时代，竞争异常激烈，而社会的发展和国家的强盛，最终都是人才的竞争，是人才素质的竞争。教育正是培育人才的主要手段。因此，如何挖掘学生的潜能，培养高素质的人才，是每个教育工作者面临的严峻任务。人类大脑的潜能是人类自身潜能中最丰富、最具有挖掘意义的部分。教育的目的之一就是要开发人的脑潜能，提高学习与工作的效率。为了提高中华民族的整体素质，为我国的现代化建设培养更多合格的人才，进行脑功能开发的研究是非常必要的。

人类对脑功能的探索有着漫长的历史，而在近 30 年取得了突飞猛进的发展。新发现、新成果、新观点接踵出现，使人目不暇接。脑科学在人类社会进步中正在起着越来越重要的作用，脑科学研究也受

到越来越广泛的支持。20世纪90年代曾被命名为“脑的10年”。1990年，美国神经科学学会在华盛顿召开第一次“脑的10年”科学讨论会，包括诺贝尔奖获得者D. Hubel在内的三位著名科学家就脑科学问题作了专题讲演，从此拉开了“脑的10年”的序幕。自此之后，脑科学的面貌更是日新月异，已经成为一门自分子水平扩展至行为水平的统一的学科。有人预言，新的世纪将是“脑的世纪”。在这种形势下，探索如何将脑科学的最新研究成果运用于心理学研究中，寻找开发脑潜能的心理规律，促进学生学习效率的提高，既具有很高的学术意义，又是社会各界的迫切要求。

由我主持的全国教育科学研究“九五”规划教育部重点课题“中小学生学习左右脑协调开发与学习效率提高的研究”在开题之初，就确立了以下三个目标。

### 一、紧随脑科学研究的时代潮流

最近几十年，脑科学研究在世界各国得到迅猛的发展。为了与世界脑科学发展的趋势相适应，近年来，我国的脑科学研究也有所开展。1995年，全国神经科学学会正式成立，并于同年召开了首次学术会议。1992年，“脑功能及其细胞与分子基础”正式列入原国家科委“攀登计划”，与此同时，我国的专家学者也开展了不少研究工作。然而从整体上看，我国的脑科学研究仍处于相对落后的状态。我们认为，要想赶上国外脑科学研究的先进水平，必须要高起点，并以追踪世界最先进的研究成果为己任。

### 二、面向中小学的脑开发实践

我们在积极开展基础研究的同时，把重心放在应用研究方面，对国内外流行的脑开发方法以科学的手段加以检验，并探索新的途径。我们在全中国范围内对几千名中小学生的脑功能进

行了测试，取得了大量第一手资料。我们还在许多中小学建立了实验基地，开展了许多自然实验，力图为中小学生的脑开发实践提供科学依据。

### 三、运用严格、先进的方法

由于各种原因，以往许多关于脑潜能开发的研究在方法上存在各种各样的纰漏，因而导致推广价值和可靠性大打折扣。为了避免重蹈覆辙，我们在研究方法上做了特别精心的设计，运用了多种心理学研究方法和手段：有运用大型精密心理学仪器的实验室实验，也有在学校现场实施的实验；有心理品质测量，也有问卷调查。这些研究方法的综合运用保证了研究的可靠性和科学性。

几年来，全体课题组成员发扬团结协作的精神，齐心协力，取得了可喜的研究成果，发表了关于脑功能开发的系列学术论文，编制了用于中小学生脑功能开发的计算机软件。本书是我们课题研究的主要成果，是国内从心理学角度出发论述脑功能与脑开发的第一本学术专著。它对国内外脑科学研究的最新成果进行了系统的梳理，论述了开发脑功能的基本原则。在此基础上，课题组又以大量第一手资料为依据，总结了开发脑功能的各种途径与手段，对于教育实践具有鲜明的指导意义。本书资料翔实全面，观点明确，现实针对性强，具有较高的学术性和较大的应用价值。

本书由我主持编写。首先，我拟定了本书的大纲和编写原则，由各章的执笔人分头撰写；然后，我对各章的初稿进行修改，或者指出存在的问题由执笔人修改；最后由我定稿。各章的执笔人是：吕勇（第一章、第二章、第三章、第七章、第九章）、白学军（第四章、第五章、第六章、第八章），以及多位中小学教师（第十章，由吕勇补充、修改）。



天津市实验中学、新华中学、张家窝中学、第六十五中学、河西区中心小学、河东区实验小学、鲲鹏小学、天津师大附小等多所中小学参加了我们的实验工作，在这里谨向这些学校的领导和实验教师致以诚挚的谢意。另外，辽宁师大杨丽珠教授、湖南师大郑和均教授、陕西师大张岗英副教授、宁波市教科所史跃芳所长、济南市教科所张金宝副研究员、上海中学章建华老师协助我们进行了资料搜集工作，在这里向他们表示衷心的感谢！

由于脑科学研究发展很快，从心理学角度论述脑开发的资料不多，加之我们的水平有限，本书一定存在这样或那样的不足，恳请有识之士批评指正。

**沈德立**

**天津师范大学发展心理研究所**

**2000年11月8日**

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	( 1 )
<b>第一节 为什么研究脑</b> .....	( 1 )
一、脑科学的目标 .....	( 1 )
二、脑科学与人的潜能开发 .....	( 2 )
<b>第二节 新的大脑观——泛脑网络学说</b> .....	( 4 )
一、人类认识大脑的四个阶段 .....	( 4 )
二、泛脑网络学说的主要观点 .....	( 7 )
<b>第三节 脑科学的现状</b> .....	( 10 )
一、脑科学——世界范围内的研究热潮 .....	( 10 )
二、当代脑科学研究的特点 .....	( 12 )
<b>第二章 人脑的基本知识</b> .....	( 15 )
<b>第一节 神经系统的基本单元</b> .....	( 15 )
一、神经元的结构 .....	( 15 )
二、神经元的种类 .....	( 17 )
三、神经元的兴奋活动 .....	( 17 )
四、神经元之间的信息传递 .....	( 19 )

第二节 人脑的基本构造 .....	(25)
一、人脑的主要结构 .....	(25)
二、大脑的基本结构 .....	(27)
第三节 近年来脑研究中所采用的新技术 .....	(30)
一、不同学科的研究策略 .....	(30)
二、生物医学方法 .....	(31)
<b>第三章 大脑左右半球功能概述 .....</b>	<b>(37)</b>
第一节 大脑左右半球的解剖与感觉运动差异 .....	(37)
一、大脑左右半球在解剖方面的差别 .....	(37)
二、大脑左右半球的感觉功能和躯体运动功能 .....	(39)
第二节 大脑左右半球心理功能差异 .....	(44)
一、裂脑人研究 .....	(44)
二、大脑左右半球与言语功能 .....	(48)
三、大脑左右半球与情绪 .....	(52)
第三节 儿童大脑左右半球功能的分化 .....	(54)
一、关于儿童大脑左右半球功能分化的若干研究 .....	(54)
二、儿童大脑左右半球功能分化的理论 .....	(57)
第四节 大脑左右半球的协同活动 .....	(59)
一、对一些实验研究的再分析 .....	(59)
二、大脑左右半球协同活动的定量表示 .....	(63)
<b>第四章 评价大脑左右半球功能的心理学方法 .....</b>	<b>(66)</b>
第一节 评价大脑左右半球功能的意义 .....	(66)
一、评价大脑左右半球功能的医学意义 .....	(66)
二、评价大脑左右半球功能的心理学意义 .....	(67)

三、评价大脑左右半球功能的教育学意义 .....	(67)
第二节 评价大脑左右半球功能的心理实验法 .....	(68)
一、双耳分听法 .....	(68)
二、半视野速示法 .....	(69)
三、眼球转动法 .....	(75)
第三节 评价大脑左右半球功能的心理测验法 .....	(76)
一、自陈问卷测量法 .....	(76)
二、能力型测量法 .....	(96)
<b>第五章 利手与大脑左右半球功能的发展研究</b> .....	<b>(117)</b>
第一节 利手概述 .....	(117)
一、什么是利手 .....	(117)
二、利手的发生 .....	(118)
三、利手的发展 .....	(120)
四、左右利手者的特点 .....	(121)
第二节 评估左右利手的方法 .....	(127)
一、问卷法 .....	(128)
二、操作法 .....	(148)
第三节 利手与大脑左右半球功能关系的理论 .....	(149)
一、早期的理论观点 .....	(150)
二、新近的理论观点 .....	(153)
<b>第六章 大脑左右半球功能的性别差异</b> .....	<b>(159)</b>
第一节 大脑左右半球结构与功能的性别差异概述 .....	(159)
一、大脑左右半球结构与功能性别差异的 临床证据 .....	(160)

二、大脑左右半球结构与功能性别差异的解剖学证据·····	(162)
第二节 大脑左右两半球认知功能上的性别差异·····	(164)
一、利用双耳分听技术和半视野速示技术的研究结果·····	(164)
二、利用脑成像技术的研究结果·····	(167)
三、表情判断的性别差异·····	(171)
四、智力测验的性别差异·····	(172)
五、数学才能的性别差异·····	(173)
六、认知与非认知能力的性别差异·····	(174)
第三节 大脑左右两半球功能性别差异的原因·····	(176)
一、生化观·····	(176)
二、进化观·····	(182)
三、大脑皮层组织观·····	(183)
四、成熟观·····	(184)
<b>第七章 大脑功能开发基础·····</b>	<b>(186)</b>
第一节 大脑发育与大脑皮层的可塑性·····	(186)
一、大脑发育·····	(186)
二、大脑皮层的可塑性·····	(193)
第二节 大脑与人的学习和记忆·····	(195)
一、经典的研究与观点·····	(195)
二、学习与记忆生理机制研究的新进展·····	(199)
<b>第八章 大脑左右半球功能开发方法·····</b>	<b>(206)</b>
第一节 大脑左右半球功能开发的可能性·····	(206)
一、从大脑神经细胞数量看大脑功能开发的	

可能性·····	(206)
二、从大脑神经细胞衰亡的速度来看大脑功能 开发的可能性·····	(207)
第二节 用运动肢体法开发大脑左右半球功能·····	(207)
一、用运动肢体法开发大脑左右半球功能的 原理·····	(207)
二、用运动肢体法开发大脑左右半球功能的 实践·····	(210)
第三节 用书法训练开发大脑左右半球功能·····	(213)
一、用书法训练开发大脑左右半球功能的原理 ·····	(213)
二、用书法训练法开发大脑左右半球功能的 实践·····	(214)
第四节 用冥想法开发大脑左右半球功能·····	(215)
一、用冥想法开发大脑左右半球功能的原理·····	(215)
二、用冥想法开发大脑左右半球功能的实践·····	(220)
第五节 诱导大脑脑电波开发大脑左右半球功能的 研究·····	(224)
一、诱导大脑脑电波开发大脑左右半球功能的 原理·····	(224)
二、用脑电波诱导器开发大脑左右半球功能的实践 ·····	(226)
第六节 用半球刺激法开发大脑左右半球的功能·····	(227)
一、用半球刺激法开发大脑左右半球功能的 原理·····	(227)
二、用半球刺激法开发大脑左右半球功能的 实践·····	(227)

第七节	用汉字开发大脑左右半球功能·····	(228)
一、	用汉字开发大脑左右半球功能的原理·····	(228)
二、	用汉字开发大脑左右半球功能的实践·····	(231)
第八节	用珠算心算法开发大脑左右半球功能·····	(233)
一、	用珠算心算法开发大脑左右半球功能的原理·····	(233)
二、	用珠算心算法开发大脑左右半球功能的实践·····	(234)
第九节	用活化右脑法开发大脑左右半球功能·····	(236)
一、	用活化右脑法开发大脑左右半球功能的原理·····	(236)
二、	用活化右脑法开发大脑左右半球功能的实践·····	(237)
<b>第九章</b>	<b>脑功能开发的若干实验研究·····</b>	<b>(239)</b>
第一节	小学生双耳分听双字词的实验研究·····	(239)
一、	研究目的·····	(239)
二、	实验方法·····	(241)
三、	实验结果与分析·····	(242)
第二节	小学生快速阅读训练的实验研究·····	(246)
一、	研究目的·····	(246)
二、	研究方法·····	(247)
三、	实验结果与分析·····	(248)
四、	研究结论·····	(253)
第三节	中学生快速阅读训练的实验研究·····	(254)
一、	研究目的·····	(254)
二、	实验一·····	(255)

三、实验二·····	(260)
四、研究结论·····	(263)
第四节 中学生发散思维培养的实验研究·····	(264)
一、研究目的·····	(264)
二、研究方法·····	(265)
三、研究结果与分析·····	(267)
第五节 小学低年级学生图形训练与操作能力 提高的实验研究·····	(274)
一、研究目的·····	(274)
二、研究方法·····	(275)
三、研究结果与分析·····	(277)
<b>第十章 中小学教师谈脑功能开发·····</b>	<b>(282)</b>
第一节 音乐训练与脑功能开发·····	(283)
一、音乐与大脑·····	(283)
二、训练方法·····	(288)
第二节 “心脑算”与学生大脑潜能的开发·····	(290)
一、“心脑算”的原理及其开发儿童大脑潜能的 意义·····	(290)
二、训练的步骤和结果·····	(294)
第三节 课堂 CAI 教学与学生形象思维的培养·····	(298)
一、课堂 CAI 教学对培养学生形象思维的意义 ·····	(298)
二、优秀多媒体演示软件应具备的特点·····	(300)
三、开发课堂演示型软件的工具·····	(302)
第四节 在课堂上进行快速阅读训练的经验·····	(304)
一、快速阅读训练的重要意义·····	(304)



二、具体做法 .....	(305)
第五节 利用多媒体技术提高中学生物课堂效率的经验 .....	(313)
一、利用多媒体技术的意义 .....	(313)
二、利用多媒体技术提高中学生物课堂效率的 具体做法 .....	(313)
中文参考文献 .....	(316)
英文参考文献 .....	(322)