

脑科学与教育译丛

译丛主编 董奇

How the Special Needs Brain Learns

有特殊需要的 脑与学习

【美】 David A. Sousa 著

“认知神经科学与学习”国家重点实验室 脑与教育应用研究中心 译

 中国轻工业出版社

脑科学与教育译丛

译丛主编 董奇

How the Special Needs Brain Learns

有特殊需要的脑与学习

【美】David A. Sousa 著

“认知神经科学与学习”国家重点实验室 脑与教育应用研究中心 译

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

有特殊需要的脑与学习 / (美) 苏泽 (Sousa, D. A.) 著,
“认知神经科学与学习”国家重点实验室, 脑与教育应用
研究中心译. —北京: 中国轻工业出版社, 2005.2
(脑科学与教育译丛)
ISBN 7-5019-4696-5

I. 有 ... II. ①苏 ... ②认 ... ③脑 ... III. 少年儿童—
学习—能力培养 IV. G791

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 133510 号

版权声明

How the Special Needs Brain Learns

Copyright © 2001 by David A. Sousa

Original publisher CORWIN PRESS, INC., A Sage Publications Company

Published by arrangement with Sage Publications, Inc.

总策划: 石 铁

策划编辑: 赵 萍

责任编辑: 朱 玲 赵 萍 责任终审: 孟寿萱

版式设计: 史春雨 责任监印: 刘智颖

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 11.75

字 数: 160 千字

书 号: ISBN 7-5019-4696-5/G · 527 定价: 24.00 元

著作权合同登记 图字: 01-2003-8266

咨询电话: 010-65595090, 65262933

发行电话: 010-65141375, 85119845

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

E-mail: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部 (邮购) 联系调换

总 序

近十几年来,随着大脑研究技术的创新,脑与认知神经科学飞速发展,已成为当前科学研究领域最前沿、最重要、最活跃的学科之一。目前,世界发达国家已将脑科学研究纳入国家重点科学发展战略规划,如美国的“脑的十年”计划、欧共体的“EC欧洲脑十年”计划、日本的“脑科学时代”计划等。世界各国著名大学也纷纷建立跨学科、跨领域的认知神经科学研究机构,如牛津大学的认知神经科学中心、MIT的脑与认知科学系、斯坦福大学的认知神经科学实验室、加州大学的认知神经科学中心等。在科学界最权威的刊物《科学》(Science)和《自然》(Nature)上,几乎每期都可以看到相关最新成果发表。

语言、学习、记忆、思维、情感与社会行为等人脑高级功能是当前认知神经科学研究的重要内容,学习与脑的可塑性则是目前最引人瞩目的领域之一。人脑内的单个神经元如何组织起来,执行复杂的高级功能?日常生活的经验与学习,又如何引起脑结构功能的变化?究竟用什么样的办法可以改善脑的学习、帮助脑更好更快地进行学习?诸如此类的问题,汇聚成为学习与脑可塑性研究的主题,即了解脑与学习的复杂交互作用,解释脑结构与功能随学习所发生的变化,在此基础上为儿童与成人的发展和学习提供科学的依据。1999年,经济合作组织的教育研究与创新中心(OECD - CERI)发起了“学习科学和脑的研究”项目,强调通过学习科学和脑科学研究人员之间的互动,对学习问题开展多学科、深层次的对话与研究。

我国是世界第一人口大国,但整体而言人口素质偏低、高素质人才资源缺乏,这已成为制约我国社会与经济瓶颈。为此,党的“十六大”强调“形成全民学习、终身学习的学习型社会,促进人的全面发展”。这一目标的实现必须有坚实的科学基础。我国3亿多儿童青少年的教育与学习质量、效率的提高有赖于对他们大脑认知活动规律的了解。许多研究表明,在我国儿童青少年群体中,阅读障碍的发生率为6%左右,计算障碍的发生率为5%左右,注意缺陷障碍的发生率为7%左右,学习障碍的发生率则可能高达10%。它们正严重地影响着数以千万计的儿童青少年的健康成长,急需我们吸取当前脑与认知神经科学研究的最新成果,提出科学、有

效的解决方案。

自20世纪90年代中期以来,在党和国家领导的直接关心下,在科技部和教育部的大力支持下,北京师范大学于2000年、2001年分别建立了“认知科学与学习”教育部重点实验室和教育部“脑与认知科学”网上合作研究中心,并于今年申报获准成为“认知神经科学与学习”国家重点实验室。我本人也主持了国家攀登计划项目、国家杰出青年基金项目、科技部重点国际合作项目、教育部人文社科重大项目等重要课题,组织北京师范大学和国内外有关专家从多学科角度进行联合攻关,并取得了许多重要成果或有所突破。

在脑与认知神经科学研究领域,探索未知奥秘与应用该方面成果解决儿童青少年学习、教育实践中的重大问题,是国家赋予我们重点实验室的两项同等重要的任务。我们的研究和国内外其他相关研究已表明,脑与认知神经科学方面的研究成果对教育、儿童青少年的学习有着极其重要的应用价值。在国外,该方面的成果已经开始得到普及,并正对教育决策和实践产生重要影响。

建立“基于脑、适于脑、促进脑的教育”,根据脑发育与活动规律、根据脑认知活动的规律进行教育教学,在充分了解和认识脑的认知功能、情感功能和自我意识等高级功能的前提下建立适应儿童认知能力发展特点的教育教学方法和教学组织策略、教育评价方式方法等,真正奠定教育的科学基础,做到科学地教与学,努力提高教与学的质量和效率,已成为世界各发达国家教育科学研究和改革的重点之一。

但是,值得注意的是,目前我国广大教育科学研究与实践工作者对脑与认知神经科学方面的新成果还了解不多,对其重要应用价值的认识也不足。鉴于此,我们重点实验室脑与教育应用研究中心决定翻译出版一套《脑科学与教育译丛》,较系统地将当前脑科学研究的最新进展、最重要的研究成果介绍给广大读者,尤其是广大教育工作者、决策者与实践者,把国外学者、教育工作者关于脑与教育、脑与学习的一些新的理念与较成功的做法推荐给大家,供大家了解、参考。虽然广大读者不是脑生物学、生理科学与认知科学方面的专家,但我们希望通过对脑科学最新研究成果的学习和思考,有助于大家去探索、认识、发现、实践“基于脑、适于脑、促进脑”的教育和学习,为广大儿童青少年探索出一条更加科学、有效、愉快的学习途径。

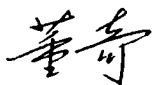
这套丛书的一个最大特点在于,其作者很多并不是从事脑科学的基础与理论研究的专家、学者,而更多是对美国本土教育和教育培训有着丰富经验和深刻经历的教育实践者和改革倡导者,他们对美国教育实践中的实际问题有着独特的认识,对如何应对这些问题、改变教育现状有着极大的热情、强烈的责任感与大胆的实践精神。他们

对脑科学最新研究进展的钻研和学习不仅体现在对最新研究成果的关注和了解上,而且还更多地体现在他们将自己对于这些研究成果的理解和教育实践结合起来的行动上。正因为如此,他们所阐发的种种认识与观点才更显真实、生动和弥足珍贵,他们所总结的种种具体操作方法与建议才对我们当前的教育实践有着一定的借鉴意义和参考价值。

当然,作为当前科学研究的前沿,脑科学的研究进展日新月异,我们对于人脑的认识每时每刻都在被激动人心的新成果修正和丰富,这些变化是一套译丛无法囊括的。因此,广大读者不应仅仅局限于某些研究结论。同时,由于文化背景和教育制度等方面的差异,读者更应该注意结合我国教育的实际情况,对译丛各书中的观点和做法加以分析并判断其正确性、适用性,并创造性地思考解决自己所遇到问题的方法与途径。

最后,我要感谢中国轻工业出版社“万千教育”的同志为该套译丛的引进出版所做的大量工作,感谢各书原作者和译者的辛勤工作。同时,我还要借此机会感谢国务院科技领导小组办公室、国家科技部、教育部、自然科学基金委长期以来对脑与认知神经科学方面的基础与应用研究的大力支持。

愿本套译丛对推动我国的素质教育和基础教育课程改革、对提高教育教学质量和促进儿童青少年健康发展有所帮助。



2004年12月16日

于北京师范大学

**用一种人们需要的方式来对待他们，
通过你的帮助，使他们成为尽可能优
秀的人才。**

——Johann von Goethe

作者简介

David A. Sousa 博士是一位资深国际教育咨询专家。他曾多次在美国国内的教育学大会上发言，并且在美国、加拿大和欧洲的许多中小学以及部分大学建立了脑与科学教育的咨询工作室。

Sousa 博士早年在马萨诸塞州立大学获得化学学士学位，之后进入哈佛大学获得了艺术教育硕士学位，后来在 Rutgers 大学取得博士学位。他从事过各个年级的教学工作。曾担任初中、高中科学课的老师，K-12 的科学课教研员，并且曾是 New Jersey, West Orange 等地区的教育督学。他后来成为 New Providence, New Jersey 和一些公立学校的督导。他是 Seton Hall 大学教育系副教授，Rutgers 大学的客座教授。他还曾于 1992 年担任过全美教师发展委员会的主席。

Sousa 博士撰写了多部科学论著，并在教育核心期刊上发表了许多关于教师发展、科学教育以及脑科学研究的文章。他已经被列入东部地区名人录和美国教育事业名人录。他在专业领域的研究、教师发展以及科学教育上的突出贡献，使他赢得了行业协会和各地方学校为其授予的许多荣誉。

NBC Today 节目和美国公共广播电台曾报道过他在各个学校所开展的脑研究工作。目前，Sousa 博士居住在佛罗里达州。

目 录

绪 论	(1)
第一章 脑是如何学习的	(5)
脑的控制功能	(7)
学习与保持	(8)
现在学生的脑与过去学生的脑有什么不同	(11)
第二章 脑何时发生变化	(15)
关于学习障碍的研究	(16)
帮助学生成为有策略的学习者	(19)
有学习障碍的天才儿童	(24)
参考策略	(26)
对有特殊需要学生的教学原则	(26)
吸引注意和保持注意的策略	(26)
教学生使用学习策略	(28)
建立自尊	(31)
对待小组中有特殊需要的学生	(31)
帮助有学习障碍的天才学生	(33)
第三章 注意障碍	(35)
研究发现	(35)
参考策略	(42)
避免学校造成类似 ADHD 的行为	(42)
对 ADHD/ADD 学生进行教育的一般原则	(43)
引起、集中和保持注意力	(44)
针对特定 ADHD/ADD 行为的策略	(46)

· II · 有特殊需要的脑与学习

使用记忆术促进保持..... (47)

为 ADHD/ADD 儿童的父母提供的建议 (49)

第四章 言语障碍 (51)

口语学习..... (52)

口语学习中的问题..... (55)

有语言缺陷的学生可以学习第二语言吗..... (58)

参考策略..... (61)

不同年龄儿童的言语和语言模式..... (61)

发展口语技能..... (63)

教语言障碍的学生学习外语..... (65)

第五章 阅读障碍 (67)

学习阅读..... (67)

阅读学习的困难..... (71)

参考策略..... (77)

发展语音意识..... (77)

音素意识和教学原则..... (77)

单音素意识..... (79)

复合音素意识..... (81)

学生和老师需要了解的阅读知识..... (82)

为阅读困难学生提供的策略..... (82)

阅读理解教学(一) (84)

阅读理解教学(二) (85)

第六章 书写障碍 (89)

学会书写..... (89)

书写问题..... (91)

参考策略..... (96)

为书写障碍学生建立自信的方法..... (96)

适应策略..... (96)

调整策略·····	(98)
干预治疗策略·····	(99)
学习障碍学生的表达性书写·····	(100)
第七章 数学障碍 ·····	(103)
学会计算·····	(103)
数学障碍·····	(104)
参考策略 ·····	(111)
对一些需要特殊帮助的学生的数学教学原则·····	(111)
评估数学学习困难的诊断工具·····	(112)
针对不同学习风格的数学教学策略·····	(115)
针对有学习障碍的 ESL 学生的数学教学策略 ·····	(116)
第八章 睡眠障碍 ·····	(119)
什么是睡眠·····	(119)
睡眠剥夺·····	(123)
睡眠障碍·····	(125)
参考策略 ·····	(128)
推迟高中学生的上课时间·····	(128)
为教师提供的解决睡眠问题的小技巧·····	(130)
为家长提供的解决睡眠问题的小技巧·····	(131)
为学生提供的解决睡眠问题小技巧·····	(131)
第九章 情绪和行为障碍 ·····	(133)
情绪、行为和学习 ·····	(133)
情绪和行为障碍·····	(136)
参考策略 ·····	(143)
在班级中建立积极的情绪氛围·····	(143)
对行为问题学生的干预·····	(144)
减少反社会行为出现的可能性·····	(145)

第十章 孤独症	(147)
参考策略	(155)
加强孤独症学生的学习	(155)
帮助亚斯伯格综合征的学生	(155)
第十一章 总结	(157)
专业名词解释	(163)
参考文献	(167)
译者后记	(175)

绪 论

每天早上起来,老师和学生都希望今天在学校的一切能够顺顺利利。然而,这种愿望并非总是能够实现的。因为有各种因素对教学存在潜在的影响。这些影响因素,有的已超出了教师和学校所能控制的范围。教师所能控制的,是确定教哪些内容以及如何呈现教学内容,以便让学生能更好地学习和掌握。在作出这些决定时,教师会基于其经验和知识设计各种教学活动和问题,并对学生的努力予以回应。

教育者不断寻求新的策略和技术,以满足来自不同社会文化背景 and 不同价值观的学生的要求。过去运用得非常成功的策略似乎已不再像以前那么有效,而有更多学生基本的阅读、写作和计算等技巧方面都出现了困难。学校中被诊断为有特殊学习困难的学生在不断增加。在 1988—1989 和 1997—1998 两个年度间,学生中被确定有特殊学习困难的人从 4.9% 增长到 5.91%, 增长幅度为 20.6% (USDE, 1999)。

目前这种状况令教育界的各方人士都感到无奈。于是,教育者不断探索新的教学方法,家长们在不断为学生选择学校的替代形式(租赁式学校和认证机构),立法机构则需求更多的标准和测验。然而这些措施是否能够切实地解决学生的特殊问题,人们仍在拭目以待。

与此同时,越来越多的有学习困难的学生进入学校的常规班中学习。教师们也在不断地寻找能够帮助这些刻苦的学生的方法。在 1988—1989, 1995—1996 两年度间,被诊断为特定学习困难而在学校常规班级学习的学生人数从 17.6% 上升至 42.4%, 上升幅度惊人地达到 141%。随着越来越多的学习困难学生进入学校常规班级,从事普通教育的教师感到,他们有更多的责任来满足不同学生的不同需要,而他们需要更多的帮助来调整自己以适应改变的要求。因此,从事普通教育的教师与特殊教育的教师在进行个性化教育方面需要有更多的合作。

从事普通教育的教师与特殊教育的教师在进行个性化教育方面需要有更多的合作。

哪些属于有特殊需要的学生？

本书中所指的有特殊需要（特需）的学生是指：

- ▶ 被诊断为具有特殊学习问题的学生：包括言语、阅读、写作和数学等障碍；
- ▶ 受到教育法案第一条计划（Title I Programs）资助的学生；
- ▶ 既未被诊断为有特殊学习问题，也不归属于教育法案第一条计划资助的学生，但是，在学习中仍然存在困难，并且影响其学习的，如那些有睡眠剥夺障碍的学生。

这里所指的特需学生并不包括那些由于听觉、视觉、躯体障碍或由于环境或经济方面的原因而导致的学习困难者。

脑研究可以提供帮助吗？

当碰到有学习困难的学生时，教师常常面临严峻的挑战。我们很难发现这些孩子的大脑究竟发生了哪些变化。迄今为止，科学研究还不能完全解答学习障碍产生的原因，更无法告诉我们针对某种学习障碍该采取怎样的措施。

有学习困难的学生，他们的问题可能各不相同，涉及注意保持、语言获得、读、写、解决数学问题和记忆，甚至简单地保持清醒状态等方面都存在问题。幸而脑成像和其他一些技术的发展，使神经科学家现在可以在活体状况下对人脑进行研究，这样使得人们对脑的结构和功能有了很多更新的了解。其中一些研究对教育者们如何针对那些有特殊需要的学生采取教学策略具有一定的启发性。

由于多年来科学家们一直致力于治疗脑障碍的研究，我们对于有障碍的脑比正常的脑了解得更多。早期冒险侵入大脑的做法可以说是为了争取获得治愈和改善病人的症状的机会。然而，目前无创性脑成像技术（如 fMRI）的应用，使得人们对正常人脑的工作机制有了更深刻的认识。譬如 1999 年启动的一项称为政府教育研究启动计划（IERI），是美国国家科学基金（National Science Foundation）、教育部（U. S. Department of Education）和国家儿童健康与人类发展研究所（National Institute of Child Health and Human Development）联合进行的重大项目，旨在资助有关探讨正常和具有学习障碍儿童的脑的活动和变化规律的科学研究。该计划资助了很多研究项目，其中一项是以休斯顿的得州大学为基地，采用脑成像技术对幼儿在学习阅读时的脑激活模式进行考察。同时，科学家们定期对研究进展以及取得的成果进

行研讨。IERI 致力于创建新的研究团体，以促进科学研究成果在教育决策和教育实践中的作用（Viadero, 2001）。

另外一项致力于不同类型学习者的研究计划由国家课程评估中心（NCAC）组织实施。NCAC 由美国教育部特殊教育和计划办公室资助，注重学习的全方位设计（UDL），结合脑的研究和数字化课程，以提供个性化和因材施教的课堂教学指导。UDL 中包括不同的教学策略，适用于不同的学习风格、学习能力和学习障碍的学生，教师可以采用数字化技术从中进行选择。虽然目前尚没有全面设计好的课程可用，NCAC 仍然鼓励出版商开发与他们出版的各类教材相配套的数字化辅助工具。

由于学习困难的学生的具体情况各不相同，因此没有一种策略、技术或干预措施可以满足他们所有的需求。现在，越来越多的神经科学家、心理学家、计算机专家和教育

通过对无缺陷和有障碍的大脑功能的对比研究，得到了大量的有关学习和行为障碍的新发现。

专家共同投入到这项伟大的运动中，为了探索学习的机制而共同奋斗。通过对正常的和有障碍的脑功能的对比研究，有了大量的有关学习和行为障碍的新发现。而其中一些发现澄清了过去对特殊学习障碍的成因、发展和治疗等方面的错误认识。一般教育工作者和特殊教育工作者都应该了解这些研究的动态，以便在教育实践中更好地利用这些研究成果。

关于本书

本书为教师和教育管理者们提供了有关学习障碍的研究资料，以便他们能考虑采取多种措施，更好地完成教学工作。本书第一章主要介绍了脑的基本结构及其功能，并对学习和记忆进行了简要概述。第二章对影响脑发育的因素进行了综述，并对学习障碍进行了综合探讨。后面的章节分别针对不同类型的学习困难，从注意障碍到孤独症等问题都进行了阐述。最后一章，对前面的内容进行了概括，并针对目前教学中可能面临的学习困难问题，总结了多种干预措施和方法。

各章中的“参考建议”，是有关研究在实践中的应用，有助于教育者将研究成果转化到教学实践中，以帮助学习困难的学生取得成功。当然，其中一些方法是适用于所有学习者的。但是，本书所介绍的方法主要是针对有特殊需要的学习困难的学生。

本书将有助于回答以下问题：

- ◆ 现在学生的脑与过去学生的脑有什么不同？
- ◆ 哪些策略对学习障碍特别有效？

- ◆ 脑科学研究在探索学习困难的成因方面取得了哪些进展？
- ◆ 脑研究有助于我们更准确地诊断学习问题吗？
- ◆ 学校是否无意中加重了学生的 ADHD 行为？
- ◆ 母语学习困难的学生可以学习外语吗？
- ◆ 脑是怎样学习阅读的？
- ◆ 缺少睡眠对学生有多大影响？
- ◆ 我们怎样去解决学生在课堂上的情绪问题？
- ◆ 我们对孤独症了解多少？

本书中提到的一些信息和建议来自权威机构，如国家心理健康研究所（National Institute of Mental Health）、国家障碍儿童青少年信息中心（National Information Center for Children and Youth with Disabilities）和美国学习障碍协会（Learning Disabilities Association of America）等（参看相关章节）。我们尽可能搜寻原始医学研究报告，这些已在本书的参考文献中列出。书中的一些策略援引前一本书的第二版，*How the Brain Learns*，该书已由 Corwin 出版社出版。

本书不打算成为详尽描述影响学习的所有障碍的教科书。我们更希望把重点放在普通教师或特教教师可能遇到的常见困难和障碍上，在更为广泛的层面，用最新的研究成果和基于研究的教学建议，促进从事儿童教育的所有工作者的实际工作。

随着我们对脑越来越深入地了解，我们可能发现，有些被认定为“学习障碍”的学生，可能仅仅只是“学校教育障碍”，也就是说，是学校的教育在他们身上出现了问题。

随着我们对脑越来越深入地了解，我们可能发现，有些被认定为“学习障碍”的学生，可能仅仅只是“学校教育障碍”，也就是说，是学校的教育在他们身上出现了问题。有时是由于这些学生所在的学习环境，导致他们即使拼命地学习也只能不断遇到挫折。可能改变一下我们的教学方法，就可以使他们

们在学习上取得成功。我希望，这本书能够鼓励所有从事教育工作的人学习更多关于脑是如何学习的知识，从而能够为所有学生的利益而共同努力。

需要提醒的

很多章节中都包含了一些症状列表，这些列表有助于鉴别特定的学习障碍。但这些症状仅仅只是提供了鉴别的信息，并不能用于诊断。任何持续表现出学习问题的学生，应当由权威机构进行评估。

第一章

脑是如何学习的

人脑的结构是如此精妙。在出生时，人脑就有了 1000 多亿个神经细胞，这些细胞负责收集信息并学习各种生存技巧。尽管人脑的生长和发育相对于其他哺乳类动物来说比较慢，但是，它却可以学习各种复杂的技巧，掌握 6000 多种语言，存储毕生的记忆，这种神奇实在令人惊叹。在生命早期，脑细胞以每秒数以千计的速度生长，并与其他脑细胞建立连接，以存储信息和技能。神经的联结导致人脑神经网络的发展，有助于个体成功地应对生活中的挑战，但有时联结出错了，就会产生问题。

为了了解人脑生长的复杂过程，我们先回顾一下有关脑结构的基本情况，我们首先看看脑外部的主要组成部分（图 1.1）：额叶、颞叶、枕叶和顶叶、运动皮层和小脑。虽然细小的褶皱在每个脑中具有独特性，但是几个主要的褶皱对于所有的脑都是一样的。这些褶皱形成了脑中最大的四个脑叶部分，被称为大脑。每个脑叶负责执行特定的功能。

额叶约占每个大脑半球容积的 50%，通常被认为是执行控制中枢；颞叶是语言中枢；视觉加工主要在枕叶；顶叶负责感觉整合与定位等功能。表 1.1 列出了四个脑叶以及运动皮层的功能。

我们再来看看脑内部的主要结构（见图 1.2）。表 1.2 列出了脑的一些内部结构（包括脑干、边缘系统、大脑和小脑）的功能。

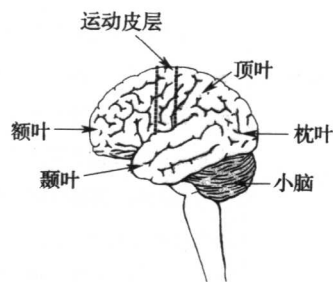


图 1.1 图中显示了四个主要的脑叶（大脑）、运动皮层和小脑

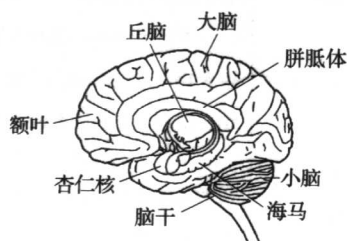


图 1.2 人脑的矢状图