



China's
Education
Research & Review

郑金洲 程 亮◎主编

中国教育研究新进展 2011



华东师范大学出版社

1000000

全国百佳图书出版单位



China's
Education
Research & Review

郑金洲 程 亮◎主编

中国教育研究新进展 2011



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国教育研究新进展. 2011/郑金洲,程亮主编. —上海:
华东师范大学出版社,2013.9
ISBN 978-7-5675-1263-4

I. ①中… II. ①郑…②程… III. ①教育工作—研究—中
国—2011 IV. ①G52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 232067 号

中国教育研究新进展 2011

主 编 郑金洲 程 亮
策划编辑 彭呈军
项目编辑 孙 娟
审读编辑 韩秀秀
责任校对 胡 静
装帧设计 卢晓红

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
网 址 www.ecnupress.com.cn
电 话 021-60821666 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537 门市(邮购)电话 021-62869887
地 址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com>

印 刷 者 上海华大印务有限公司
开 本 787×1092 16 开
印 张 19.75
字 数 363 千字
版 次 2013 年 12 月第 1 版
印 次 2013 年 12 月第 1 次
印 数 1500
书 号 ISBN 978-7-5675-1263-4/G·6864
定 价 48.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本图图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

前 言

步入 21 世纪,“全球化”、“信息化”、“网络化”、“数字化时代”、“学习化社会”、“城市化”、“后现代”等一连串字眼,已经成为新世纪词典中的重要词汇。它们所预示的,不仅仅是社会的一些外在变化,更意味着社会转型时期所产生的一些深刻的内在变革。处于社会变革宏大场景中的教育,也必须与时俱进。

每个年度对教育所展开的研究,都或多或少地有新的课题进入研究者的视野;每个年度都会对先前一些课题的已有研究有所推进。教育研究的历程,也正是在这样年复一年的进展中向前发展着;对教育的规律性认识,也正是借助于这样年复一年的研究向前提升着。努力汇总中国教育研究每个年度的一些热点课题,努力展示中国教育研究每个年度的发展状况,努力辨察中国教育研究每个年度后续研究的态势,回溯过去,梳理现状,铺垫未来,这就是《中国教育研究新进展》(以下简称《进展》)的旨趣。

纂辑《进展》的想法由来已久。在 1995 年由全国教育科学规划办公室组织的“教育学学科调查”中,我们承担了“教育基本理论”学科的调查任务,调查结果最后体现在《教育基本理论之研究(1978—1995)》(福建教育出版社 1996 年版)中。当时,就曾设想将这样的学科调查经常化、系统化,每个年度进行一次,每次以年度进展报告的形式反映出来。由于种种原因,这一想法当时并未践行。临近新世纪,这一想法遂以 2000 年为开端,逐年积累相关的研究素材,为教育理论工作者和教育实践工作者提供各年度的借鉴资料。

在取材上,《进展》并不局限于教育理论研究的成果,还涉及教育实践中有关课题的研究。这是因为考虑到每个年度研究者关注的课题不一,有的年度理论性课题探讨多些,而有的年度实践性课题反映多些;并且,读者所关心的课题也各有侧重,有些读者偏重于理论性课题的把握,有些读者偏重于实践性课题的评析。何况理论性课题与实践性课题之间往往多有联系,互相印证。

既然各个课题的素材是来自过去一年中已有的研究成果,因而每个年度所汇总的课题不尽相同。有些具有一定的连续性,几年中一直成为关注的研究对象;而有些几乎是“年度课题”,这一年度关注者较多,而下一年度则问津者甚少。对前者,会在不同年度得以持续反映;而对后者,只能在出现较频繁的年度加以集锦,以后也许会成为

“历史的陈迹”。另外,由于《进展》的立意是各个课题在横向上,介绍存在的不同观点及其所持的依据,辨析观点与观点之间的差异;在纵向上,探寻研究所取得的进展,尽量理清脉络,悉心把握源流。因而,有些课题可能会涉及前些年尤其是前一年度的研究成果,会引用一些密切相关的但又非该年度的研究论、著。

努力客观叙述,审慎评说,这是《进展》纂辑过程中秉承的一个准则。按照我们的理解,年度“进展”应该反映的是研究者们过去一年里发表的研究成果,我们要做的或主要能做的是对这些研究成果进行一定的梳理,让读者明了过去一年里教育研究主要做了些什么,在哪些方面取得了进展。虽然在这样的过程中,也会掺杂一些我们的见解,如我们对课题的选择、对各个课题逻辑框架的安排和对一些研究的评说。但是,与叙述研究者们已有的成果相比而言,我们的评说是居于极次要的地位的,甚至在一定程度上是内隐的而不是外显的。

努力博采众长,合理取材,这是《进展》纂辑过程中的另一个准则。研究者们各个年度内关注的课题会有所不同;在同一个课题上,不同的研究者往往会有不同的识见。我们力求做到不以人定题,不以人选题,从论、著的质量出发,从课题被关注的程度出发,努力客观地确定入选课题以及与课题相关的研究论、著。因而,在《进展》中,您既可以看到一些知名研究者对相关课题的研究成果,也可以看到一些名尚未见“经传”的研究者睿智的见解。

努力梳繁理纷,连缀篇章,这是《进展》纂辑过程中的又一个准则。每年我国出版的教育类著作成千,发表的教育研究论文上万,如何甄别材料,再将这些材料加以整合?纂辑的过程就是我们学习的过程。在经过集思广益、粗定课题“总目”初稿的前提下,我们采用了如下工作步骤:①查检索引和收集其他有关的论、著目录;②按图索骥,悉心查找相应的报刊和书籍;③分门别类摘要记录论、著的主要观点;④在进一步确定各个课题框架结构的同时,把摘要加以汇总分析,整合进框架结构之中,这样一个过程,实际上也是纂辑者较全面地学习、了解与掌握该课题的过程;⑤确定各个课题序列,形成“总目”;⑥各个课题纂辑的初稿,在统稿中都作了少则二三次,甚至更多次的修改与调整。

《进展》是一本资料书,是着眼于“工具”的角度来考虑书的篇章结构的。为了便于参阅和使用,每个课题前附有目录,每个课题后附有论、著索引,用文中夹注反映引用研究成果的出处。在夹注中,成果论点出自期刊的,注出作者与刊出期号;出自报纸

的,注出作者与刊载日期;出自著作的,注出作者、页码与出版年份。我们期望通过《进展》,理论工作者能够明了自身研究的一定的基础与价值,实践工作者能够知晓教育研究的一定的概况,使理论与实践工作的定位清一些、韬略明一些。

纂辑中的缺点、错误,敬请读者批评。

瞿葆奎 郑金洲 程 亮

2011年10月

目 录

前言	1
一、教育神经科学	1
二、教育政策研究	21
三、教育改革的反思与比较	46
四、义务教育均衡发展	62
五、农村教育	84
六、学校变革机制	109
七、学校文化建设	127
八、课程理论与新课程改革评析	147
九、课堂教学改革	181
十、公民教育与道德教育	204
十一、教师专业发展	232
十二、普通高中教育改革	251
十三、高考改革	267
十四、教育评价	284
后记	304

一、教育神经科学

目录

(一) 教育神经科学概况 / 2

1. 什么是教育神经科学 / 2
2. 教育神经科学的发展 / 4
 - (1) 教育神经科学的兴起 / 4
 - (2) 教育神经科学的拓展 / 5
3. 教育神经科学发展的困境与走向 / 6
 - (1) 困境 / 6
 - (2) 未来走向 / 8

(二) 脑的特征与教育 / 9

1. 脑的主要功能区与全脑教育 / 9
2. 脑的“敏感期”与早期教育 / 10
3. 脑的可塑性与终身教育 / 10
4. 脑的发展障碍与特殊教育 / 11

(三) 学习的脑机制 / 11

1. 学习发展的路径 / 11
2. 语言学习 / 12
3. 阅读学习 / 13
4. 数学学习 / 13

5. 情绪发展 / 14

2. 教学策略的设计 / 15

6. 道德发展 / 14

3. 基于脑的学习模式 / 15

(四) 基于脑的课程与教学 / 15

论、著索引 / 17

1. 教材编写理念的更新 / 15

人的大脑作为中枢神经系统的主要部分,是高级认知的基础。长期以来,由于脑的结构与功能的复杂性以及受“主心说”的限制,探索与揭示脑的奥秘仅仅是人类的一个美好梦想。近年来兴起的教育神经科学,使得深入整合教育、脑与心智成为可能。本课题以 2011 年的相关研究为主,梳理在教育神经科学方向取得的基本进展。

(一) 教育神经科学概况

1. 什么是教育神经科学

随着脑与认知科学的迅速发展,尤其是脑成像技术的进步,一个整合心智、大脑与教育的新兴领域逐渐形成。〔程虹,1 页,2011〕在国际上,这一领域还没有完全统一的名称,不同国家、机构或组织往往采用不同名称来描述它,如“脑科学与教育”(日本)、“神经科学与教育”(布鲁克斯大学)、“心智、脑与教育”(哈佛大学)、“神经教育学”(脑、心智和教育国际学会)、“学习科学”(学习科学和脑的研究国际研究项目)。〔高亚文,5—6 页,2011〕其中,“教育神经科学”一词使用频率相对较高,如美国达特茅斯学院的“认知与教育神经科学研究中心”、加拿大西蒙·弗雷泽大学的“教育神经科学实验室”等若干个以“教育神经科学”为名称的专业研究机构。〔周加仙:《教育神经科学引论》,华东师范大学出版社,2009,导言〕在此基础上,有论者认为,“教育神经科学”属于“神经科学”的一门基础研究科学,致力于发现新的规律;而“神经教育学”是一门实践性较强的应用科学——“教育学”,以解决问题为宗旨。因此,从学科性质方面出发,“神经教育学”(Educational Neuroscience)这一名称比“教育神经科学”(Neueducation)更适合描述这一领域。〔韦钰,2011(10)〕

我国研究者通常使用“教育神经科学”这一称谓。该词最早由肖尔(J. S. Chall)和

莫斯基(A. F. Mirsky)于1978年提出,作为一种将教育与神经科学两大领域进行整合的新型学科。〔周加仙:《教育神经科学引论》,华东师范大学出版社,2009,导言〕它将生物科学、认知科学、发展科学和教育科学等学科进行深度整合,研究与课堂行为相关的脑与认知问题,涉及心理、脑、学习和教育等方向,包括基因—分子—突触—神经元—神经系统—行为—学业成绩等层面。它不仅关注学校教学活动中学生学习行为的变化、学生学习愿望的激发、学习环境与学生之间的学习关系等问题,也关注学生的脑机制在外部环境的刺激下神经联结的情况、脑功能区的变化以及功能联结等。〔周加仙:《教育神经科学引论》,华东师范大学出版社,2009,第3—4页;余燕云等,2011(8)〕

教育神经科学具有超学科的特点。首先,它是在综合的基础上进行的再次整合,主要融合了教育学、认知神经科学和心理学等相关学科,而认知神经科学本身又是认知科学、神经科学等多学科交叉融合的结果,自身具有庞大的学科体系(如图1所示)。其次,它的整合占据的是三维空间。教育神经科学不同于以往二维层面的整合(interdisciplinary)和多个学科间的整合(multi-disciplinary)(如图2所示),它运用多门相关学科中的知识精华和哲学理念形成自己的概念结构,在横向整合了多种学科的基础上,以垂直于这些学科的方向发展,即由低级层面的不同学科间产生联系,进行沟通与融合,进而形成更高层次的概念(如图3所示)。这是一个将不同学科进行高度联结与整合的动态过程。〔周加仙:《教育神经科学引论》,华东师范大学出版社,2009,第5—6页;余燕云等,2011(8);小泉英明,2011(9)〕

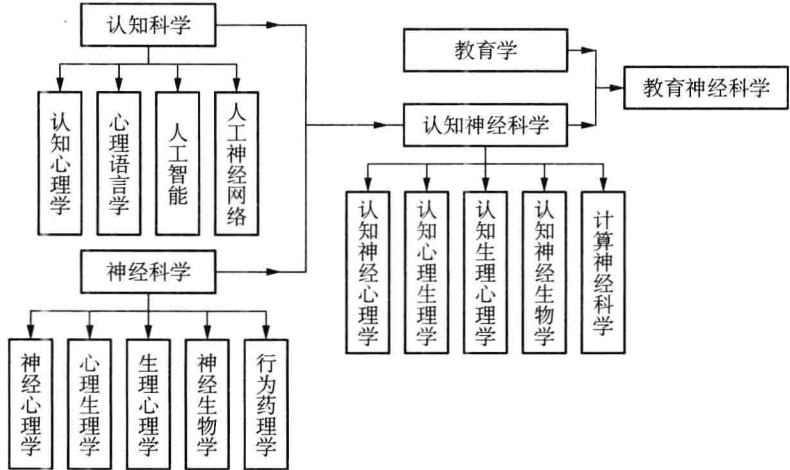


图1 教育神经科学的形成示意图

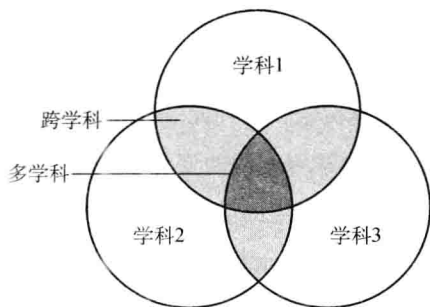


图2 跨学科形成示意图

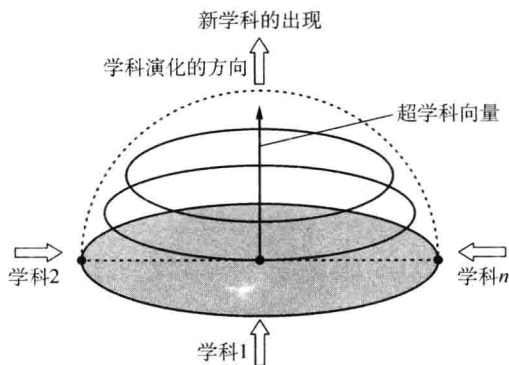


图3 超学科形成示意图

但是，也有论者认为，教育神经科学是基于学习科学的研究，它本身并不属于基础研究学科，其目的不是为了发现新的学习规律，而是运用已经发现的规律来解决教育问题。因此，它是新形成的基于实证性科学研究的教育学，是一种将基础研究创造的知识转化为应用于教育实践的“转化教育学”。〔韦钰，2011(10)〕

2. 教育神经科学的发展

(1) 教育神经科学的兴起

教育神经科学的兴起经历了一个漫长的时期。在古代，人们已经开始从生理基础来探索人类的认知活动，认为心脏、血液以及大脑与人的思维、情感等活动有关，并提出了许多假设和猜想，如希波克拉底(Hippokrates)的“体液说”、柏拉图(Plato)的“白板说”、笛卡儿(R. Descartes)的“心物二元论”等。虽然这一时期已经有了关于心智、脑与教育的零散论述，但囿于技术的发展，人们主要是从观察和哲学思辨的角度，根据外显的行为对大脑的功能进行推测，因此还没有形成科学的概念与系统的理论。

直到19世纪90年代初，德国解剖学家高尔(F. J. Gal)与其学生一起提出了颅相学，才第一次系统地将脑科学与教育联系起来。他们断言所有的心理活动都是在大脑的指导下进行的，提出了心理功能区域的观点。这不仅将思维活动形象具体化，也给受宗教控制的教育界打开了新的视角，将人类的思维从灵魂控制论中抽离出来。然而，虽然颅相学的某些观点得到了脑科学的证明，如脑区的“用进废退”的观点。〔程虹，14页，2011〕但颅相学本身却存在诸多局限，如它提出的具体功能定位没有得到当代脑科学的证实，神经科学家也无法通过实验证实或复制出基于个性特征的颅相学图谱。

〔周加仙：《教育神经科学引论》，华东师范大学出版社，2009，第28页〕

20 世纪初,生理学家巴甫洛夫(I. P. Pavlov)提出了高级神经反射学说,关注大脑心理活动本质规律。随后华生(J. B. Watson)、斯金纳(B. F. Skinner)以此为基础,对行为主义理论进行了不断完善,提出了“程序教学”等思想。这一时期,教育神经科学对学习的研究开始借鉴行为主义的研究方法,在分析学习活动的脑机制过程中,经常采用任务刺激、观察脑区变化的实验方式。这种借鉴方式搭建了生理学与教育的沟通桥梁,奠定了教育神经科学学科整合模式的基础。〔周加仙:《教育神经科学引论》,华东师范大学出版社,2009,第 35—39 页;余燕云等,2011(8);程虹,4—9 页,2011〕

20 世纪 50 年代兴起的认知科学几乎涵盖了人类所有的认知活动,涉及感知觉、注意、记忆、语言、思维与表象、意识等。正是这种强调人的内在学习活动的研究、主张从深层次挖掘学习机制的认知科学,使教育神经科学的研究理论得到不断的充实。尤其是 70 年代以后,随着脑功能成像技术(如 PET、FMRI 等)的发展和应用,认知神经科学也从神经科学中独立出来,关注人类大脑如何调用大脑(包括分子、细胞、脑组织区和全脑)去实现自己的认知活动。至此,教育学与神经科学的交流与对话日益频繁,教育神经科学才开始逐渐成为新兴的研究领域。〔余燕云等,2011(8)〕

(2) 教育神经科学的拓展

20 世纪末,脑科学研究已经成为科学研究的热门领域。美国推出了“脑的十年”计划,欧洲和日本也分别推出了“EC 欧洲脑十年”计划和“脑科学时代”。重在对学习活动的内在生理机制进行探索已成为教育神经科学的核心研究内容。这一时期,根据脑的发育、脑的功能等研究成果衍生出了一系列教育理论,如左右脑教育模式、多元智能教育模式。这表明脑科学研究具有巨大的教育潜力和实际的应用价值。〔余燕云等,2011(8)〕

有论者认为,目前国外教育神经科学的发展主要体现在以下三个方面:①在国际上已经形成了两种研究网络,即国际研究项目——“学习科学与脑科学研究”项目和教育神经科学的专业研究组织——“国际心智、脑与教育协会”。②许多国家不仅将教育神经科学的研究与应用提到了国家科技与教育发展的重要议程,还出台了多项措施以促进其发展。例如,美国国家科学基金会在 2004 年到 2009 年间投入 9000 多万美元,积极酝酿筹办学习科学研究中心以及学习科学孵化中心,大力支持教育神经科学的建立与发展。③在国家政府部门、大学、研究机构的支持下,成立大量的研究机构,如由欧洲共同体第六次框架计划资助的玛丽居里研究培训网络成立的欧洲“计算技能与脑发展”项目、华盛顿大学建立的“正规与非正规环境中的学习中心”、英国剑桥大学成立

的“教育中的神经科学中心”、加拿大麦基尔大学成立的“语言、心智、大脑研究所”等。

④设立将实验室研究成果转化为学校实践的教育神经科学研究学校,如美国哈佛大学的“心智、脑与教育”课程,以及心智、脑与教育国际协会与 Ross 研究所合作,建立了“研究学校”。

⑤开设脑科学与教育研究的硕士或博士学位课程、教师教育课程以及网络课程,如美国的哈佛大学、英国的剑桥大学、牛津的布鲁克斯大学、加拿大的卡尔加里大学等都开设了相关课程。〔周加仙:《脑科学与教育研究》,载《全球教育展望》(华东师范大学),2007(4);周加仙:《教育神经科学引论》,华东师范大学出版社,2009,第136—164页;周加仙:《教育神经科学:架起脑科学与教育政策和实践的桥梁》,载《全球教育展望》(华东师范大学),2010(4)〕

20世纪90年代中后期,在国务院科技领导小组、国家科技部、教育部、自然科学基金委的支持下,我国开始重视对“脑科学与教育”的研究。以脑科学研究为基础的学习科学逐渐受到关注,并成立了专门的研究机构。2000年和2001年,教育部在北京师范大学分别建立了“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。2004年“认知科学与学习”教育部重点实验室成为国家重点实验室。2002年,韦钰院士在东南大学发起成立了学习科学研究中心。2005年,国家科技部在北京师范大学成立了“认知神经科学与学习”国家重点实验室。2011年1月9日至11日,由华东师范大学心理与认知科学学院、华东师范大学教育神经科学研究中心主办的,第一届教育神经科学国际研讨会在华东师范大学举行。研讨会以“教育神经科学发展的今天与明天”为主题,围绕“儿童脑发育、认知发展与教育”、“脑与语言教育”、“心理学、脑科学与教育科学的连接问题”等多项议题,探讨教育神经科学的发展现状与未来趋势。〔波斯纳等,序言,2011;高亚文,6页,2011〕与此同时,董奇、周加仙等主持了“脑与学习科学新视野”译丛,包括《天才脑与学习》、《有特殊需要的脑与学习》、《脑与学习》、《脑的功能——将研究结果应用于课堂实践》、《脑的学习与记忆》、《适于脑的教学》、《艺术教育与脑的开发》等。这套译丛或勾勒出脑与学习科学的具体研究框架,或全面介绍了脑与学习科学的最新进展等等,对我国的教育决策、教育研究范式的改革、课程与教学设计带来很大的启示。〔波斯纳等,序言,2011〕

3. 教育神经科学发展的困境与走向

(1) 困境

虽然教育神经科学在世界范围内得到了广泛的发展,但作为融合多学科知识的新领域,仍面临着一系列发展的困境与挑战,兹举如下。

① 教育与脑科学对话的障碍。

有论者认为,教育神经科学建立的前提是承认教育与脑科学对话不仅是可行的,而且是可以深度互动的。例如,有关脑的“敏感期”、神经系统的可塑性、数学认知和加工的研究、音乐与语言的关系研究、发展性阅读障碍、自闭症、注意缺陷障碍等方面的研究,都显示了教育与脑科学对话的可行性与深度。〔王亚鹏、董奇:《基于脑的教育:神经科学研究对教育的启示》,载《教育研究》(北京),2010(11)〕但有论者认为,教育工作者与神经科学工作者之间很难进行深度交流与合作。〔余燕云等,2011(8)〕

之所以出现这样的分歧,是因为:第一,关注点不同。神经科学家以追求科学知识的普遍性为首要任务,因此他们对学习或教学规律“是什么、为什么”的兴趣,要远远大于利用这些规则“怎么办”。教育实践者关注的却是如何将神经科学的研究成果与教育相联系,如何将其转变为改造课堂教学的工具。但事实上,他们常常囿于自身知识结构,对教育神经科学的研究成果知之甚少,更难以自觉地运用到实际教学过程中。第二,语言的限制。脑科学研究者通常对于教育理论以及教学实践关注较少,在呈现其研究成果时,通常充斥着大量的专业术语,语言相对晦涩难懂,这也阻碍了教育实践者对神经科学知识的理解、掌握与迁移。〔陈巍、张静、陈喜丹、丁峻:《教育神经科学:检验与超越教学争论的科学途径》,载《教育学报》(北京师范大学),2010(6)〕

为了使教育实践者与脑科学研究者之间的对话更为有效,论者们建议采取以下措施:第一,建立共同的实践方式,如圈定彼此的特定兴趣,允许神经科学家进入课堂和学校,允许教育实践者参观实验室,定期召开焦点小组会和研讨会,共同申请课题、设计实验框架等。第二,对教育实践者和神经科学家进行相关培训,积极促进国际社会的交流与合作。第三,建立共同的话语体系,以解决基本术语的混乱现象。第四,加强教育神经科学人才的培养,使他们成为神经科学研究者和教育实践者之间进行沟通的桥梁,并在双向沟通的过程中,为教育神经科学研究以及教师教学实践提供可行性建议。〔陈巍、张静、陈喜丹、丁峻:《教育神经科学:检验与超越教学争论的科学途径》,载《教育学报》(北京师范大学),2010(6);经济合作与发展组织:《理解脑——新的学习科学的诞生》,教育科学出版社,2010,第165—166页;刘徽,2011(6);余燕云等,2011(8)〕

② 伦理问题的困扰。

教育神经科学除了要遵循传统的伦理要求以外(如被试是出于自愿的、被试有权终止实验),还要考虑诸如脑成像等新兴技术手段所带来的新伦理问题,包括人脑是否可以无限制地研究?研究的目的是否正当?从事这种研究的人员与机构是否

合法?神经科学的研究成果能否全部应用于教育领域?应用时所带来的负面效应如何规避?如何使用生物器官与技术相结合的“仿生学”?人之为人的意义是什么?总之,教育是关乎人的活动,教育神经科学的发展必须要考虑实验与实施背后的伦理问题。〔经济合作与发展组织:《理解脑——新的学习科学的诞生》,教育科学出版社,2010,第133页〕

③“神经神话”的威胁。

有论者认为,“神经神话”(neuromythologies)是指来源于神经科学但是在演化过程中偏离了神经科学的原始研究,进而导致的在神经科学以外的领域中传播与稳定下来的广泛流传的观念。其产生的原因主要有以下几个方面:一、职业科学家非科学地解释脑科学的研究成果;二、教育研究者和实践者非严谨地概括、解释、应用脑科学研究成果;三、政策制定者对于脑科学成果的应用价值的过度热忱;四、大众传媒对脑科学研究成果的过分渲染;五、脑科学研究本身的局限性,如技术的落后等。〔李烨、叶明:《透视脑科学与教育研究中的“神经神话”》,载《当代教育科学》(济南),2010(1)〕

由于“神经神话”常常源于对科学研究成果的错误理解和错误推论,这不仅很容易造成人们对有关脑研究的误解而且会阻碍人们正确地利用神经科学的研究成果。因此,有论者建议从两方面予以改进:第一,倡导相关学者对教育界存在的“神经神话”进行分析,以澄清人们的错误认识,如“大脑10%的论断”、“左脑、右脑的教育”、“0—3岁决定一生的学习”、“儿童一次只能学习一门语言”、“边睡眠边学习”、“男性与女性的大脑是不同的”等。第二,对教师、教育管理人员、教育政策制定者进行相关培训,使他们具备鉴别真正科学的教育主张和进行批判性思考的能力,成为明智而理性的神经科学知识运用者。〔周加仙:《教育神经科学:架起脑科学与教育政策和实践的桥梁》,载《全球教育展望》(华东师范大学),2010(4)〕

(2) 未来走向

尽管在发展过程中存在一些问题或障碍,但由于其有巨大的研究价值,教育神经科学仍值得继续深入研究。未来研究的内容主要集中在以下几个方面:第一,学习最佳阶段的研究。目前学习“敏感期”的研究主要集中于幼儿,而青少年或者老人是否也存在这一时期进一步研究。第二,“情绪脑”的研究。对于与情绪有关的脑机制的研究,尤其是对学生厌学情绪的脑机制研究,将对设计更具吸引力的教学模式,提高学习的持续性与有效性有一定的帮助。第三,脑的外界刺激对学习的影响的研究。睡眠、身体锻炼、音乐、游戏以及人体摄入的营养均对脑活动的刺激较大,会直接或间接影响到学习活动。如何合理安排作息时间,如何为人脑的学习规律提供刺激以及如何

满足脑的学习所需要的营养,都是需要进一步研究的。第四,社会环境、脑与学习的综合性研究。已有研究表明,不同家庭环境和社会环境会对人脑的发育、形成带来一定的影响,因此需进一步加强这些方面的研究,为学习者提供更为适宜的社会环境和学习氛围。第五,不同学科学习的脑机制研究。学习者是如何分辨和记忆单词的,如何进行语法学习的,如何开展数学计算的,如何建构抽象概念的,如何形成绘画技能的,不同学科学习的脑机制是怎样运行与工作的,这些都是未来教育神经科学需要深入关注的。第六,将实验条件下的研究成果合理地应用于实践的研究。教育神经科学的研究多是在实验室里进行,然而实验环境与真实环境区别很大,实验室研究的学习问题是否具有实践意义,如何将实验成果应用于实践,如何在真实情境中进行研究,这都需要进一步探究。〔余燕云等,2011(8)〕

除此之外,不断增长的知识与不断下降的执行功能与记忆的关系,“专家”、普通学习者以及有问题的人的不同脑区活动——神经网络、认知功能的作用和记忆,不同学科学习涉及的脑机制关系,社会交往和文化差异对学习需要进一步探讨。〔经济合作与发展组织:《理解脑——新的学习科学的诞生》,教育科学出版社,2010,第165—166页;刘徽,2011(6)〕

(二) 脑的特征与教育

1. 脑的主要功能区与全脑教育

随着功能性磁共振成像等技术的运用,人们可以在各种学习活动中观察脑部的运动。有论者认为,脑分为左右两个半球,通过胼胝体进行交流,脑皮层由额叶、顶叶、颞叶和枕叶构成,是覆盖于脑半球表面的布满皱褶的结构。不同的认知学习过程与脑的不同功能区有密切关系,如顶叶分为顶上小叶和顶下小叶,由顶内沟分开,与语言和认知功能有关;听觉、记忆和物体识别与位于外侧裂下方的颞叶有关,包括颞上回、颞中回、颞下回;视觉加工、颜色辨别与位于大脑后侧、小脑上部的枕叶有关;情绪、行为、学习和记忆等心理活动与边缘系统密切相关。此外,语言的产生和言语加工与位于额下回布洛卡区(Broca's Area)有关;语言理解与位于左半球颞叶和顶叶的交汇处的威尔尼克区(Wernicke's Area)有关。解剖学家布罗德曼(K. Brodmann)根据脑细胞的排列和类型以及有髓纤维配布形式等的不同,将人脑皮层分为52个区,其研究发现,不同区域具有不同生理功能。〔余燕云等,2011(8)〕

这些功能区的存在并不表示学习是脑内分离和孤立的事件,它需要所有相关脑区

的共同运作。在认知的过程中,新的刺激通过五种感官进入体内,被直接输送到丘脑。丘脑充当一个分类站,把这些感官输入重新分配给脑内处理每种具体感觉区域,不同区域之间各司其职、统筹合作,最终建构出一定的知识和行为。以儿童阅读为例,在整个过程中首先需要儿童拿起书(激活运动皮层,运动),并注视单词(激活枕叶,视觉),然后尝试去理解单词(激活颞叶的功能,语言),最后儿童开始考虑这个单词的意思(激活前额叶,推理)。显然,脑功能的这种动态定位特性以及人类智力的多元性,决定了智力是全脑功能状态的体现。因此,在教育教学的过程中,需要为学生提供一种丰富、适宜的环境,以促进全脑的开发与教育。如为学生提供综合性、生活化的学习活动,培养多种智能,让儿童可以从不同智能的途径综合学习。〔解建团:《脑科学与教育》,陕西师范大学硕士学位论文,2004,第17—19页〕

2. 脑的“敏感期”与早期教育

关键期是发展与教育心理学的重要概念。它最早源于胚胎学家 C. Stockard 对于鱼胚胎的研究和生物学家 K. Z. Lorenz 对于动物习性的研究,认为大脑及其功能的发展存在“关键期”。如果错过“关键期”将会对认知发展造成难以弥补的后果。以视觉发育的关键期研究为例,Wiesel 等发现,具有先天性白内障的儿童在3—5岁时将白内障去除,无法恢复视觉,而成年人患有白内障通过手术可恢复视觉。〔陈巍、张静、陈喜丹、丁峻:《教育神经科学:检验与超越教学争论的科学途径》,载《教育学报》(北京师范大学),2010(6)〕但是有论者否认这一观点,认为“敏感期”的概念似乎较“关键期”更为适合。因为虽然在特定的时间内,大脑会对某些刺激比较敏感,但并非像“关键期”假说所假设的那样,错过了“关键期”相应的认知功能就无法得到正常的发展。“敏感期”只是代表大脑某些认知功能发展的最佳“机会之窗”,并不意味着机会的完全丧失。如果错过了机会,可能意味着需要付出更多的努力来弥补因错过“敏感期”而造成的认知发展滞后。〔王亚鹏、董奇:《基于脑的教育:神经科学研究对教育的启示》,载《教育研究》(北京),2010(11)〕

3. 脑的可塑性与终身教育

有论者认为,所谓的“脑在幼儿时代就已经定形了”,“一过关键期,教育无所用”等,是错误的观念,因为脑具有可塑性,脑可以被环境或经验改变,具有在外界环境和经验的作用下不断塑造其结构和功能的能力。〔刘徽,2011(6)〕

那么,脑的可塑性表现在哪些方面?一种观点认为主要体现在突触可塑性、神经元条件性活动和皮层功能代表区的可塑性上;另一种观点则强调表现在神经元数量的多寡、神经联结的强弱变化上。但两者都承认脑的可塑性不仅体现在儿童期和青春期,也