



国家出版基金项目  
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十二五”国家重点图书出版规划项目  
教育神经科学与国民素质提升系列丛书  
主编：周加仙 [美]库尔特·W.费希尔



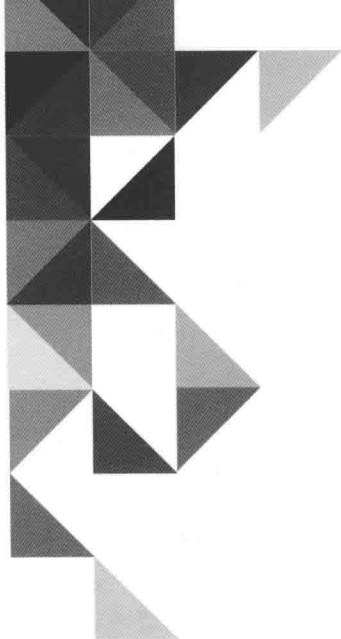
Educational  
Neuroscience

The Construction of a New Discipline and  
the Innovation of Education

# 教育神经科学： 学科建制与教育创新



国家出版基金项目  
NATIONAL PUBLISHING FUND PROJECT



Educational  
Neuroscience

The Construction of a New Discipline and  
the Innovation of Education



**教育神经科学：  
学科建制与教育创新**

教育科学出版社  
· 北京 ·

出版人 李 东  
责任编辑 刘明堂 赵琼英  
版式设计 郝晓红  
责任校对 贾静芳  
责任印制 叶小峰

### 图书在版编目 (CIP) 数据

教育神经科学：学科建制与教育创新 / 周加仙著  
—北京：教育科学出版社，2016.12  
(教育神经科学与国民素质提升系列丛书)  
ISBN 978-7-5191-0842-7

I. ①教… II. ①周… III. ①脑科学—神经科学—应用—教学研究 IV. ①G42

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第255375号

教育神经科学与国民素质提升系列丛书

教育神经科学：学科建制与教育创新

JIAOYU SHENJING KEXUE: XUEKE JIANZHI YU JIAOYU CHUANGXIN

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·朝阳区安慧北里安园甲9号

邮 编 100101

传 真 010-64891796

市场部电话 010-64989009

编辑部电话 010-64989363

网 址 <http://www.esph.com.cn>

经 销 各地新华书店

制 作 北京博祥图文设计中心

印 刷 保定市市画美凯印刷有限公司

开 本 169毫米×239毫米 16开

印 张 18

字 数 264千

版 次 2016年12月第1版

印 次 2016年12月第1次印刷

定 价 34.00元

如有印装质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

## ◎ 丛书总序

# 从教育神经科学的视角来看核心素养的培育与国民素质的提升

周加仙

教育神经科学是将神经科学、心理学、教育学整合起来，研究人类教育现象及其一般规律的横跨文理的新兴交叉学科。教育神经科学的发展推动了神经科学、心理学与教育学的互动，强化了神经科学、认知科学的研究成果在教育中的应用，促进了教育研究、教育决策与教育实践的科学化。由于它注重学与教的脑生理机制与认知机制的结合，强调教育的实证研究范式，明确指向教育决策与实践的科学化，近年来已成为许多国家教育发展战略的基础，其发展对国民素质的提升与国家综合国力的增强具有重要的价值与意义。

## 一、教育神经科学的国内外发展简况

作为一门诞生于21世纪的新兴学科，教育神经科学得到了发达国家与发展中国家的高度重视，美国、英国、荷兰、日本、加拿大、新加坡等国政府都投入巨额资金来发展这一新兴学科。目前，美国哈佛大学、斯坦福大学、英国剑桥大学、伦敦大学学院等国际著名大学已经成立了60多个教育神经科学专业研究机构与人才培养机构。随着大量研究机构的成立，教育神经科学

专业研究人员已然成为国际紧缺人才。

2010年，华东师范大学在国内成立了首个教育神经科学研究中心，综合了教育学、心理学、神经科学三个学科的优势，致力于国际水准、本土特色的教育神经科学研究，并得到了国际学术界的高度关注。国际著名学术期刊《神经元》(Neuron)在2010年的特邀综述中，将华东师范大学列为国际教育神经科学的重要研究机构之一(Carew, Magsamen, 2010)。该中心致力于为国家教育政策的制定与教育实践的开展提供科学的依据，为教育神经科学的专业人才培养与我国教育神经科学的发展做出积极的贡献。2012年，我国台湾师范大学也成立了教育神经科学实验室，并将它作为学校迈向顶尖大学的重要创举。

## 二、从教育神经科学的视角来看核心素养的培育

从教育神经科学的视角来看，核心素养是指学生在先天遗传与进化所形成的特质的基础上，借助正式与非正式的教育，而形成的适应个人终身发展和社会需要的必备品格和关键能力。因此，核心素养是在先天能力的基础上，通过后天的学习而获得的，具有可教育性、可学性、可测性以及可持续发展性等特征。它不仅强调知识与技能的形成，更强调知识与技能的获取。它集知识、能力、态度与价值观为一体，具有整合性与系统性的特征。比如，核心素养中语言素养是指有效地表达和交流的能力，超出了语文学科的学科范畴。

从教育神经科学的视角来看核心素养，其核心在于人脑的认知能力。认知能力是指接收、加工、储存和应用信息的能力。认知能力包括知觉、记忆、注意、思维、想象、语言加工、数学加工等能力，是学生成功完成学习活动的最重要的心理条件。人脑中存在的不同核心系统支持着核心素养的形成。例如，计算能力源于人类进化而来的数感，数感依赖于人脑中的两个核心系统：精算系统与估算系统。精算系统主要由人脑右侧的颞顶联合区表征，估算系统主要与双侧顶内沟有关。精算系统与估算系统的分离性特征主要体现在加工非符号性数字上，如加工视觉呈现的物体数量，而对于符号数字则不存在精算系统与估算系统。精算系统与估算系统是后天数学能力形成

的核心系统。精算能力可能主要来源于人类自身的文化发展过程，而估算能力则主要来源于人类的种系进化过程。在儿童计算能力的发展过程中，估算能力的发展要相对早于精算能力，表现为从以估算能力为主逐渐过渡到以精算能力为主的发展模式（Dehaene, 2011）。大脑中支持几何知识的核心系统也包括两个：其中一个系统表征大尺度的定位，另外一个系统表征小尺度的可操作的物体与形状。只有通过对这两个系统表征的创造性融合，人类才能够理解抽象的欧几里得几何系统。这种融合依赖于人类特有的符号工具，如地图与方位语言等（Battro, Dehaene, Singer, 2011）。但是，当前，学校中的几何课程与教学几乎没有关注人脑中空间定位与视觉形状这两类最重要的几何直觉能力，而主要关注的是尺子和指南针；其涉及的心智加工程序主要是逻辑推理，尤其是理论证明。这种背离几何直觉发展规律的几何教学内容安排使得很多学生都无法理解与完成几何学习任务，更无法找到这些学习任务与自然情景下的几何活动之间的关系。这种缺乏生活意义的几何学习势必给学生带来巨大的挑战。反之，如果将空间定位和视觉形状分析作为儿童几何学习的开端，其不仅可以适当的形式在较早的学段，比如幼儿园阶段教授，而且更重要的是，这类几何直觉任务对于幼儿既具有挑战性，又能使之获得满足感。关注几何直觉发展规律的几何教学改革，不仅会提高学生学习几何的兴趣，而且还能够提高几何教学的效益。

本书从教育神经科学的视角出发，通过系统地阐述核心素养形成的脑与认知规律，从道德、语言、数学、体育与音乐等不同能力展开，从全新的角度来探索基于核心素养的课程编制与教育决策的科学基础，力图为国民素质的提升提供科学的依据。

### 三、教育神经科学视野中的国民素质提升

国民素质是一个国家的民众所具有的相对稳定的综合品质。素质（predisposition）是指“人生来就具有的某些生理解剖特点，特别是神经系统、脑、感觉器官和运动器官的生理解剖特点。它是能力形成和发展的自然前提”（林传鼎，陈舒永，张厚粲，1984）。它以内在的形式存在，在个体与外部世界接触的过程中，作为主体的内在属性表现出来（单培勇，

2010)。因此，素质是在人的生理基础之上，在教育的影响下逐步形成的。它孕育于生命之初，在生命的发展过程中逐步完善，在先天禀赋与后天教养的共同作用下形成。

素质的形成包含生理、心理、文化、思想等四个不同的层面（柳夕浪，1991）。生理层面提供了生物进化过程所赋予人的先天潜能，这为人的发展提供了可能性。但是与其他动物不同的是，人在出生以后，幼态持续的时间比其他动物都长，这是因为，人的遗传本能并没有为人提供完善的特定化图式，来满足人在成长过程中的各种需要。因此，人需要在后天的教养环境中得到进一步的发展。人的生理素质是教育的必要基础，而教育会对人的基因、人脑的结构与功能产生重要的影响。素质的心理层面是指人脑的机能，是人脑对客观社会现实的主观反映。人脑具有可塑性，人脑的可塑性为人类学会识别与使用人脑所创造的各种文化产品奠定了基础。教育利用人脑的可塑性，通过神经元的再利用过程（周加仙，2011），使脑神经的结构与功能产生改变。

人的心理素质是在人的认知与情绪活动中逐渐形成的相对稳定的心理状态与心理特征。在儿童期，人脑神经联结的冗余，提供了人发展的多种可能性。现代神经科学的研究进一步表明，人脑终身具有形成新的神经联结的能力，因此，人的素质的发展是终身的过程。

但是，人的潜能并不是无限的，文化对人的生理机能的延伸与改变受到生物遗传因素与认知神经机制的制约。与遗传作用相比较，文化教育对人的某些生理素质的改造作用是有限的。素质通过文化与人的心理、生理过程的交互作用，对人脑的结构与机能、人的先天禀赋产生了重要的影响。从认知与情感交融为一体的宗教文化，到认知与情感分离的科学文化，再到情感高度发达所形成的艺术文化，构成了素质的文化层面。人的文化素质使得人类逐步脱离动物性的本能，拥有了理智。人类长期以来不断积累起来的宗教文化、科学文化、艺术文化成果，依靠文化积累与传承的棘轮效应（ratchet effect），能够超越个体的生命而存在，并且不断积累与扩大。

思想是素质发展的高级形态，具体体现在人生观与价值取向上，表现在对现实问题的独特看法中。人生观与价值取向是在社会情境中，通过社会实践而逐步形成的。对于个体而言，传承下来的文化成果不是自己的原创产

品，但人对这些文化成果的内化过程却具有原创性，个体需要借助主体的建构活动，经历行为练习、动作内化、思维发生、文化积淀等复杂过程，重演人类创造文化的历程（柳夕浪，2014）。

素质的生理、心理、文化、思想等不同层次，具有时间上的先后顺序和内容上的层次递进关系。后者由前者构造而成，并对前者具有反作用，即思想对文化的改造、文化对心理的濡化、心理对生理的调节等。从生理、心理到文化、思想，通过环境教养因素与先天遗传因素的相互作用，人的素质逐渐形成（袁贵仁，1993）。其中，有组织、有计划的教育发挥着将生物人转化为社会人的重要功能。从某种意义上来说，教育实质上就是人脑的培育（巴特罗，费希尔，莱纳，2011）。因此，基于素质形成的科学规律而构建的国民教育体系，可以有效地培育国民的整体素养，进而提升国民的整体素质。

国民素质的高低是国家综合实力强弱的决定性因素。提高国民素质的主要途径在于国民的学习和教育。学校集中了人的素质生成所需要的优质文化养料，但学习者还需要主动吸收校外环境的文化营养。素质的培养需要科学地设计教育环境，根据学习者的脑与认知加工规律，探索最有效的教育模式，让学习者有选择地“复演”人类思想与文化精神发生的过程。素质的培养还需要情感与理智的协调发展。虽然，人类的某些天赋能力在后天适宜的环境中可以得到自然地展开与发展，有时并不需要刻意的培养，但是生活世界的许多技能都需要在先天能力的基础上，通过长时间的刻意学习才能获得（柳夕浪，2014）。素质的可教育性与可塑性，并不能完全脱离先天的遗传限制，但是，文化教育可以对先天遗传机制进行一定程度的改造。因此，加强教育神经科学的研究与应用，以科学的研究成果来提升国民素质，具有重要的理论意义与实践价值。

综上所述，素养是素质的下位概念，具有可教育性、可学性、可测性与可持续发展的特点。无论是核心素养还是综合素质，都具有综合性与整体性的特征。本套丛书采用分析性的思维方式，将人的素质分解为具有独立性质的身体素质、心理素质、道德素质、科学文化素质、审美素质等，是为了更好地阐明素质的独特性质，但是素质的这些组成要素彼此交织在一起，实质上无法分离。素质与学校开设的课程之间也不存在简单的一一对应关系。素质的整体性要求学校的教育活动具有综合性，这样才能培养全面发展的人。



基于上述思考，本丛书从教育神经科学的角度来探索核心素养的形成规律，进而为国民素质的提升提供科学的依据。我们的这一构想得到了哈佛大学库尔特·W.费希尔（Kurt W. Fischer）教授的大力支持。作为华东师范大学教育神经科学研究中心的名誉教授，他自中心成立以来一直积极支持中心的研究，并欣然成为本丛书编写组的总顾问，对本丛书的设计发挥了重要的引领作用。本丛书也是我们这个全国性教育神经科学研究团队集体智慧的结晶。自2010年我们成立“教育神经科学与国民素质提升”研究团队以来，队伍不断壮大。在研究的过程中，部分研究者对自己所研究的领域进行了深入而系统的思考，逐渐汇聚成书，才有了本丛书的问世。课题组成员在美国、意大利、英国、阿根廷、澳大利亚等国召开的国际教育神经科学会议上，以及国内的神经科学、心理学、教育学学术研讨会上发表论文与报告，得到了国内外同行的关注。课题组成员还通过教育神经科学沙龙、电子邮件、电话讨论等多种方式进行研讨，在这个讨论的过程中，我们的队伍不断取得进步。各分册的作者在丛书启动之前，或者在丛书的写作过程中，都到美国、英国、澳大利亚等不同的国度、不同的大学进行为期一年或者两年的访学，这使得各位作者能够将不同国家的最新进展与研究思路反映到著作中，使读者们能够通过本丛书了解国内外教育神经科学的最新发展状况。另外，本丛书是对教育神经科学所涉及领域的一个初步探索，各部分均可以进一步拓展与深化。

本丛书的正式出版离不开教育科学出版社刘明堂主任的大力支持与帮助。他全程参与了丛书的策划，并在研究的过程中给予指导与督促，使得我们如期完成了书稿的写作任务。在研究的过程中，我们的论文陆续在国际与国内期刊，如《心智、脑与教育》（*Mind, Brain and Education*）、《华东师范大学学报（教育科学版）》、《全球教育展望》、《教育发展研究》、《教育生物学杂志》、《人民音乐》、《中央音乐学院学报》、《体育科学》等上发表。感谢这些学术期刊对教育神经科学的大力支持。我们期待有更多的学者投身于这个新兴而又重要的研究领域，为了中华民族的复兴、为了每一位学生的发展而贡献力量。

## 参考文献

- 巴特罗, 费希尔, 莱纳, 2011. 受教育的脑: 神经教育学的诞生 [M]. 周加仙, 等译. 北京: 教育科学出版社.
- 林传鼎, 陈舒永, 张厚粲, 1984. 心理学词典 [M]. 南昌: 江西科学技术出版社.
- 柳夕浪, 1991. 谈素质教育 [J]. 教育研究 (9): 17-24.
- 柳夕浪, 2014. 从“素质”到“核心素养”: 关于“培养什么样的人”的进一步追问 [J]. 教育科学研究 (3): 5-11.
- 单培勇, 2010. 国民素质发展规律研究: 国民素质学新论 [M]. 北京: 人民出版社.
- 袁贵仁, 1993. 人的素质论 [M]. 北京: 中国青年出版社.
- 周加仙, 2011. 教育即大脑皮层的再利用: 与斯坦尼斯拉斯·迪昂院士的对话 [J]. 全球教育展望, 40 (4): 14-19.
- Battro A M, Dehaene S, Singer W J, 2011. Human neuroplasticity and education [Z]. Vatican City: The Pontifical Academy of Science.
- Carew T J, Magsamen S H, 2010. Neuroscience and education: An ideal partnership for producing evidence-based solutions to guide 21st century learning [J]. Neuron, 67 (5): 685-688.
- Dehaene S, 2011. The number sense: How the mind creates mathematics [M]. New York: Oxford University Press.

# ◎ 目录

## 第一章 教育神经科学的发展 [001]

- ◎ 第一节 教育神经科学的概念内涵与研究目标 / 002
- ◎ 第二节 教育神经科学的哲学基础 / 025
- ◎ 第三节 教育神经科学诞生的背景 / 041
- ◎ 第四节 教育神经科学的诞生与发展 / 046

## 第二章 教育神经科学的研究范式 [083]

- ◎ 第一节 架设心智、脑与教育的桥梁 / 083
- ◎ 第二节 国际教育神经科学的研究范式 / 105
- ◎ 第三节 研究范式的转型：教学脑的研究 / 119

## 第三章 教育的基础：人脑的可塑性 [127]

- ◎ 第一节 学习与经验对脑结构与功能的塑造 / 127
- ◎ 第二节 敏感期的可塑性机制与人的可教育性 / 149

## 第四章 脑、认知与文化教育 [175]

- ◎ 第一节 脑、认知与文化演进 / 175
- ◎ 第二节 基因、脑、心智与文化教育的交互作用 / 189

## 第五章 消除教育中的“神经神话” [207]

- ◎ 第一节 多元智力理论 / 208
- ◎ 第二节 学习风格 / 214

## 第六章 教育神经科学的展望 [219]

- ◎ 第一节 教育神经科学发展中面临的挑战 / 219
- ◎ 第二节 我国发展教育神经科学的对策 / 226

## 参考文献 [237]

## 索引 [269]

## 后记 [273]

## 第一章

# 教育神经科学的发展

借助天文望远镜，人类能够探索亿万光年以远的宇宙宏观世界，探索太阳系以外的星系；运用电子显微技术，人类可以探索小到原子、中子、质子的微观世界，可以改造基因、设计生命。但是教育的发展却远远落后于科技的进步，“教师讲授，学生听课”的教育模式延续了千百年，教育的依据主要来自教师个体的经验，教育改革与实践缺乏科学证据的支撑。在过去的几十年里，人类借助各种类型的神经影像技术开始探索自身的主观世界，客观地了解主观心理世界及其背后的生理机制，理解人类学习与教学的基本法则，从此开启了一个以教育神经科学的证据为基础的教育新世纪，一个以基因、脑与环境交互作用的科学证据为依据的教育时代。随着各种无创性的神经影像技术以及新的研究方法在教育研究中的广泛运用，教育神经科学应运而生。

诞生于21世纪的教育神经科学集基础研究、转化研究与应用研究为一体，为新世纪的教育创新奠定了坚实的科学基础。专业组织的成立、特殊研究方法与研究策略的产生、独特话语体系的形成是学科诞生的重要标志。本章将系统阐述教育神经科学的诞生与发展历程，探索教育神经科学的独特研究范式，展现教育神经科学独具特色的话语体系，力图勾勒出诞生于21世纪的这一门新兴学科在教育理论创新、教育政策的制定以及教育实践的开展中所具有的重要价值与意义。

## ◎ 第一节 教育神经科学的概念内涵与研究目标

### 一、教育神经科学的概念辨析

#### (一) 教育神经科学的学科概念界定

目前,关于“教育神经科学”的学科界定还没有达成统一。叙奇(D. Szücs)和戈斯瓦米(U. Goswami)将教育神经科学定义为“研究心智表征发展”的科学(Szücs, Goswami, 2007)<sup>14</sup>。沃玛(S. Varma)、麦克坎德利斯(B. D. McCandliss)和施瓦茨(D. L. Schwartz)则从研究方法的角度将教育神经科学界定为将神经科学的研究方法,尤其是功能性磁共振成像技术(fMRI)与行为研究方法结合起来解决学习与教学问题的一门新兴的学科(Varma, McCandliss, Schwartz, 2008)。这两个定义都缩小了教育神经科学的研究范围,这种从局部来推论整体的界定方法会在语义和教育哲学方面受到质疑。我们从整合的学科方面来界定这一学科,认为教育神经科学是将神经科学、心理学、医学与教育学整合起来,研究人类教育现象及其一般规律的横跨文理的新兴交叉学科。教育神经科学的研究凝聚跨学科专业研究者的共同智慧,运用不同学科的研究方法,汲取多门相关学科的知识精华与哲学理念,形成独特的概念结构与研究范式。与以往的自然科学(如:物理化学、遗传影像学)内部和人文社会科学(如:教育哲学、教育社会学)内部的学科交叉与整合不同,它从神经科学与教育学相结合的角度来研究人类的教育现象及其一般规律,跨越了自然科学、人文科学、社会科学的学科界限,是学科门类之间大跨度的学科交叉与整合。美国国家科学院的报告《促进跨学科研究》(*Facilitating Interdisciplinary Research*)指出:跨学科研究是人类进行的最有成效、最令人鼓舞的尝试之一,它提供了一种能够产生新知识的对话和联系方式(Committee on Facilitating Interdisciplinary Research et al., 2004)。因此,教育神经科学将在人类的教育知识体系与研究方法方面产生重要的突破与进展,从而改变长期以来教育学研究成果缺乏科学实证依据的状况。

## （二）“教育神经科学”的名称辨析

将脑科学、认知科学与教育学整合起来的这门新兴学科非常复杂。其复杂性甚至体现在其名称的界定与学科内涵的把握上。世界上的不同组织机构与研究人员曾经用不同的名称来指代这个新兴的学科，如：“教育神经科学”（educational neuroscience）、“心智、脑与教育”（mind, brain and education）、“神经教育学”（neuroeducation）、“神经科学与教育”（neuroscience and education）、“脑科学与教育”（brain science and education）、“学习科学”（learning sciences）、“神经学习”（neuro-learning）、“教育中的神经科学”（neuroscience in education）、“脑与学习”（brain and learning）、“教育生物学”（bio-education）、“基于脑的教育”（brain-based education）等，这些术语的含义和所指范围并不完全相同。在教育神经科学的发展历程中，有些名称甚至给这个新兴的学科带来了负面的影响，例如“基于脑的教育”（参见本书第一章第四节）。实际上，基于脑的教育并不是学科名称，而是一种教育模式的名称。自20世纪以来，基于脑的教育席卷全球，在教育界制造了许多“神经神话”（neuro-mythology）。该模式的应用主体主要是一些以商业利润为目的的教育咨询人员和一线教师，他们提出的基于脑的教育的主张受到了严谨的科学研究者与实践者的质疑。目前，其名称本身也受到许多学者的诟病（周加仙，2009）。有人甚至揶揄道，如果有“基于脑的教育”，那么是否也应该有“基于腿的跑步”呢？目前，基于脑的教育已经传入我国，一些“神经神话”正在对我国的基础教育带来不利的影响。在上述这些名称中，“教育神经科学”“心智、脑与教育”“神经教育学”“教育生物学”交替使用。其中，“教育神经科学”与“心智、脑与教育”使用较多，常常作为同义词出现。而“神经教育学”与“教育生物学”则相对运用较少。

1986年出版的《脑、认知与教育》（*The Brain, Cognition, and Education*）一书第一次将脑科学、认知科学与教育学这三个领域整合在一起，体现出教育神经科学这个新兴研究领域的核心思想。教育神经科学从脑、认知与行为三个层次来理解人的一生中不同阶段的学习能力、解决学

习者在学习过程中普遍存在的问题、阐明教学能力发展的脑与认知机制。其中，心智科学、脑科学涉及了不同的研究层次：从分子到基因，从突触到神经网络，从反射到行为，从动物研究到人类神经影像研究等不一而足。而“教育学”也具有十分广泛的内涵，与人类文化的内涵一样博大精深。尽管“心智、脑与教育”这个术语运用比较广泛，但是将三个领域并列在一起，并不能代表一个新的学科，而是表达了学科整合的范畴与重要性。

“教育生物学”是更大的概念，其意义涵盖了“教育神经科学”，因为神经科学是生物学的一个分支。但是，“教育神经科学”更加侧重的是神经科学、心理学与教育学三个不同层面的结合，因为这三个领域关注学与教的生理的、心理的、教育行为的三个不同的侧面，三者之间有结合的基础（参见第二章第一节）。最近出版的相关书籍以及文章将“神经教育学”和“教育神经科学”作为同义词使用（巴特罗，费希尔，莱纳，2011），但是仔细分析可知，两者分别代表了不同的命名方式与研究取向。“神经教育学”来自英文“neuro-education”，字面的意思是指“神经元的教育”或者“神经的教育”，这不仅窄化了学科的范畴，也没有体现这一新兴学科的内涵。“神经教育学”一词在我国还可能引起负面的解读。“神经教育学”沿用的是人文社会科学领域神经类学科的命名方式，如神经经济学、神经美学、神经伦理学等，强调以教育学为核心的跨学科整合，重视的是这一新兴领域的知识运用。而“教育神经科学”运用的是神经科学、心理学、教育学领域的传统命名方式，强调的是整合教育学的神经科学，更加重视的是这一新兴领域的知识创造（巴特罗，费希尔，莱纳，2011）。从教育学内部的分支学科命名方式来看，教育学中已有下列分支学科：教育哲学、教育文化学、教育政治学、教育法学、教学社会学、教育人类学、教育管理学的教育心理学。将教育神经科学纳入，使之成为教育学的一个分支学科，是题中应有之意。而从神经科学的角度来说，目前已经有：认知神经科学、文化神经科学、社会神经科学、计算神经科学等分支学科。将教育神经科学纳入，也符合神经科学的分类方式。此外，各术语的侧重点也不相同。“神经学习”偏重基础研究，没有涉及教育的运用；“神经教育学”更偏重教育的应用，但是其名称本身还存在一些问题。另外，从学科名称的角度来看，“心智、脑与教育”“脑科学



与教育”“教育中的神经科学”“脑与学习”“基于脑的教育”等不适合作为一门独立学科的名称使用。

“教育神经科学”一词运用于经济合作与发展组织（OECD）、联合国教育、科学及文化组织（UNESCO，以下简称联合国教科文组织）、美国教育研究会（NSSE）、美国教育研究协会（AERA）、美国国家科学基金会（NSF）等相关组织与机构的书籍与报告中，成为最近几年来世界各地新成立的专业研究机构、专业课程、学术期刊、国际会议的主要名称（周加仙，2009；周加仙，2013；Fischer, Goswami, Geake, 2010），如美国哈佛大学的教育神经科学课程，英国伦敦大学学院的教育神经科学研究中心、加拿大西蒙·弗雷泽大学的数学教育神经科学实验室等。“教育神经科学”已成为这个领域的学者普遍接受的、用来表征这个新兴领域的词。

在神经科学类的不同学科研究中，我国的一些大学已经开始形成自己的特色。例如，北京大学的文化神经科学、北京师范大学的认知神经科学等。华东师范大学的教育神经科学正逐步受到国内外研究者的关注。

### （三）与“教育神经科学”相关的学科

“认知神经科学”与“发展认知神经科学”是“教育神经科学”的重要相关学科，有人将它们称为“姊妹学科”。由于各国政府对脑与认知科学研究的高度重视以及神经科学与人文科学、社会科学的交叉综合，近些年来，不断涌现出新的“神经类学科”，如“神经儿科学”“神经美学”“神经经济学”“神经法学”“神经精神分析学”“神经伦理学”“神经神学”“神经老人病学”“神经老人学”“神经文学”等一系列新兴的“神经类学科”（巴特罗，费希尔，莱纳，2011）<sup>21-23</sup>。与“神经”相关的新型学科侧重物质基础的研究。例如，神经美学着力建立美学体验的生物学与神经生物学基础；神经儿科学与神经老年病学研究脑的早期与晚期发展；神经神学研究灵性与神秘体验的神经逻辑基础；神经精神分析学主要研究精神分析理论所描述的神经过程背后的神经基础；神经经济学侧重研究脑与外界环境的交互作用如何产生经济行为，其重点是个体经济决策过程；神经伦理学探求道德行为的神经基础，致力于研究神经科