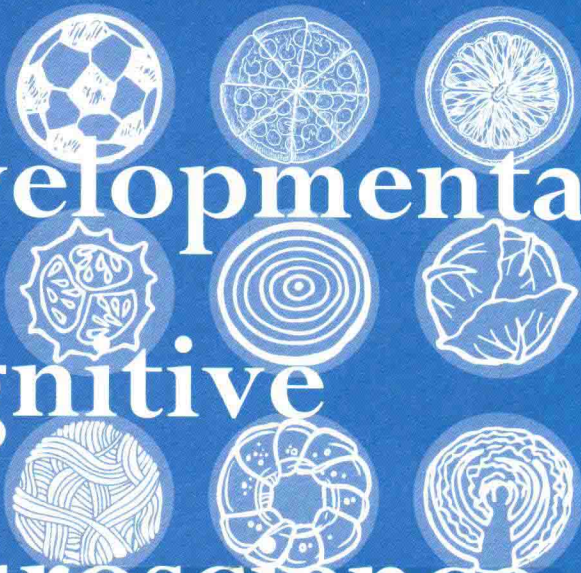


从自然到使然

第3版 心理成熟背后的脑机制

(英) 马克·约翰逊 (Mark H. Johnson) 米歇尔·德·哈恩 (Michelle de Haan) 著

徐芬 等译



Developmental Cognitive Neuroscience

Third Edition



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

从自然到使然

第3版

心理成熟背后的脑机制

(英) 马克·约翰逊 (Mark H. Johnson) 米歇尔·德·哈恩 (Michelle de Haan) 著

徐芬 等译

Developmental Cognitive Neuroscience

Third Edition



北京师范大学出版集团

BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP

北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

从自然到使然：心理成熟背后的脑机制：第3版/(英)约翰逊，(英)哈恩著；徐芬等译．—北京：北京师范大学出版社，2017.4

(心理学前沿译丛)

ISBN 978-7-303-20548-6

I. ①从… II. ①约… ②哈… ③徐… III. 认知科学—研究
IV. ①B842.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 104401 号

营 销 中 心 电 话 010-58805072 58807651
北师大出版社学术著作与大众读物分社 <http://xueda.bnup.com>

CONG ZIRAN DAO SHIRAN

出版发行：北京师范大学出版社 www.bnup.com

北京市海淀区新街口外大街 19 号

邮政编码：100875

印 刷：北京京师印务有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：730 mm×980 mm 1/16

印 张：20.25

插 页：4

字 数：301 千字

版 次：2017 年 4 月第 1 版

印 次：2017 年 4 月第 1 次印刷

定 价：68.00 元

策划编辑：关雪菁

责任编辑：齐琳 常慧青

美术编辑：王齐云

装帧设计：王齐云

责任校对：陈民

责任印制：马洁

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话：010-58800697

北京读者服务部电话：010-58808104

外埠邮购电话：010-58808083

本书如有印装质量问题，请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话：010-58805079

第三版序言

Preface to the Third Edition

自本书第一版出版后的这十三年里，发展认知神经科学已经有了巨大的发展，活跃在这个领域的研究者以及他们发表的文章至少增加了一个数量级。大量的会议、期刊与专著也随之而来。这些巨大的进展对于第三版新材料的选择是一个挑战，也有些令人生畏。就如前两版一样，材料的选择反映了我自己的偏爱，但就重点领域而言，仍然代表着发展认知神经科学研究取向上的明确例子。这意味着有关认知发展或发展神经科学的某些主题不可避免地没有涉及。该领域新的研究内容为该书要覆盖所有主题带来了很大的困难。因此，我非常感激迈克尔·德·哈恩同意对第 8、9、10 章(第二版中的第 6、7、8 章)进行更新与修改。

与任何一个新的交叉学科的导论一样，学生与研究者来自不同的主学科，因此，他们都带着各自不同的背景与经验来阅读这本书。由此，这一版增加了两个新的背景性基础章节(第 2、3 章)，以便为读者提供知识积累上的进展。两个新章节中的第一个章节，引入了对于该领域进展很关键的研究方法与研究范式，也简单地介绍了已有的针对不同群体与发展性障碍的

研究。新章节中的第二个章节反映了该领域一个重要的新趋势：把分子和种群遗传学研究与脑发育和功能的研究整合起来。由于预期这一研究取向会越来越重要，在第3章这个新章节中，为读者介绍了与发展心理学和神经科学有关的遗传学基础知识。

本书其他章节的一些重要修改包括：更多地涉及儿童中期与青少年、基础研究的实践应用以及大脑区域神经网络的产生。与这个领域的变化相一致，书中也增加了对来自结构与功能成像研究数据的讨论。此外，对于教师来说，每个章节最后提供了“讨论要点”，可以与为本书提供的网站结合起来(www.wiley.com/go/johnson/dcn)，网站中提供了论文、简单的答案、多选题的测试问题和可下载的图。像前两版一样，本书可作为了解更详细与全面的卷辑的“导线”，特别是推荐《发展认知神经科学手册(第二版)》(Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience, 2nd edn., Nelsen & Luciana, 2008)一书中的许多阅读材料，而且有些读者可能希望把这两本书结合起来用。

如同前两版一样，我要感谢我的同事们以及合作者的不吝赐教，在许多主题上，他们给我提供了大量的信息。我所在的脑与认知发展中心的同事们和我们在伦敦的优秀访问学者不断地让我及时了解各类主题上的最新进展。我也要感谢里克·吉尔默(Rick Gilmore)，米歇尔·德·哈恩(Michelle de Haan)，安妮特·卡米洛夫-史密斯(Annette Karmiloff-Smith)，丹尼斯·马雷沙尔(Denis Mareschal)，盖亚·瑟里夫(Gaia Scerif)和格特·韦斯特曼(Gert Westermann)对此版与前面两版相关章节所做的评论。莎拉·劳埃德-福克斯(Sarah Lloyd-Fox)，金姆·戴维斯(Kim Davies)，艾米·普罗菲斯(Amy Proferes)，海伦娜·里贝罗(Helena Ribeiro)，以及莱斯利·塔克(Leslie Tucker)都对本书的出版做出了非常重要的贡献。

第二版序言

Preface to the Second Edition

自本书的第一版出版至今已有八年的时间。在这段时间中，发展认知神经科学已经从新生的婴儿成长为蹒跚学步的幼童：虽然它对自己的脚步还不甚确定，但已开始拼凑起知识的碎片。第一版被某个领袖人物描述为“一声号角吹响了通往发展心理学与认知神经科学之新旅途”，而目前这一版本，则更加注重赋予已有数据以意义。

自从第一版发行以来，这一领域的许多趋向开始纷纷显露头角。首先，这个领域现今确定了一个能够最好地描述它的名字——“发展认知神经科学”。本书的第一稿，可以说是赋予这个领域一个名字，而我希望它最大的作用乃是吸引越来越多的研究者关注这个领域。其次，随着来自不同领域与研究方法的证据不断地汇聚，一些有关行为和神经科学研究的热门争论终于得以解决。这个领域中达成了大量共识，很多事情不是非黑即白，而是一种微妙而有趣的灰影。这个领域的第三个趋向是，近年来相关的编著和评论性文章大量涌现。这曾使我怀疑，本书是否还有存在的必要。经过反思之后，我终于说服自己，作为一条能够

通往更详细或更综合著作的“导线”，它仍有存在的必要。事实上，教师们应该注意到，第二版经过了专门设计，可配合目前三部编著(Nelson & Luciana, 2001; Johnson, Munakata & Gilmore, 2002; de Haan & Johnson, 2003)中的一部或多部一起使用，这些书中特别推荐的一些章节已经作为扩展阅读在文中标注出了。对于这个新兴领域，学生们往往会感觉到有些七零八碎，因此我相信，本书中呈现的单一的声音和统一的观点是很重要的。

由于这本书的本意是作为一种导论，因此它所涵盖的内容需要经过谨慎的选择。这一点对于第一版来说就是一个挑战，而这几年来，研究结果的大量增长使得选择与排除变得更为困难。在第一版中，我的选择专注于那些热切地运用发展认知神经科学方法的研究领域，而不是那些属于发展心理学或是成人认知神经科学的研究主题。当然，我自己独特的兴趣和偏好明显贯穿了始终。

如同第一版一样，我对我的同事们以及合作者不胜感激，他们不吝赐教，在一系列主题上给我提供了大量的信息。我曾被授予了一项特权，主持一个座谈会，对目前在知觉、注意和记忆发展中的研究现状进行评述。这些会议中的讨论和报告，让我跟上了时代的节拍，对有关客体与数字的新章节尤其有帮助。我所在的脑与认知发展中心的同事们，尤其是杰尔杰伊·塞布拉(Gergely Csibra)和丹尼斯·马雷沙尔，让我及时了解不同研究领域的最新进展。里克·吉尔默，盖亚·瑟里夫和格特·韦斯特曼对本书初稿的修改提出了合理的建议。米歇尔·德·哈恩，布莱恩·霍普金(Brian Hopkins)以及安妮特·卡米洛夫-史密斯对特定的章节进行了评论。而在布莱克威尔(Blackwell)出版社方面，萨拉·伯德(Sarah Bird)说服我接受了再版，詹妮·布朗(Jennie Brown)，贾斯汀·戴尔(Justin Dyer)，罗伯塔·赫里克(Roberta Herrick)，卡蒂·麦森(Katie Menssen)，莱斯利·塔克以及艾格尼丝·沃林(Agnes Volein)对本书的出版做出了非常重要的贡献。

第一版序言

Preface to the First Edition

在本书的第一章中，我描述了一些对最近出现在发展心理学与认知神经科学之间的分支有影响的因素。我称此新生领域为“发展认知神经科学”，不过它还有其他的名称，如“发展神经认知”(de Boysson-Bardies, de Schonen, Jusczyk, McNeilage, & Morton, 1993)。虽然最近出现了一系列相关的编著，但如大多数新学科一样，第一本适用于教学的书出现之前，仍有时间上的滞后。这本书以及我在1993年编的读物(Johnson, 1993)，原意就是想填补这个空缺。虽然，有人也许认为这些努力都是不成熟的，我的观点是，任何新生学科的生命力都来自该学科所招集的学生和博士后。他们越早加入我们的队伍，就越好。

发展认知神经科学是否真的与其他历史更悠久的学科(如发展神经心理学或认知发展)有明显的不同？显然，严格地将发展认知神经科学与其他相关的、互通有余的领域划清界限是不明智的。然而，我相信这一新生的领域具备很多与众不同的特征。

第一，尽管对确切的定义还存在着异议，但发展

神经心理学(developmental neuropsychology)与发展心理病理学(developmental psychopathology)关注的都是异常的发展，一般都是把它们与正常的发展轨道进行对照。相反，认知神经科学(还包括本书中略述的发展的变量)关注于正常的认知功能，但不正常的功能和发展被当作“自然实验”的信息，使正常认知的神经机制清楚明白地显示出来。因此，本书的意图不在于介绍有关发展障碍的神经心理学。想查阅那类信息的读者，可以在其他的书中找到极好的资料(例如，Cicchetti & Cohen, 1995; Spreen, Risser, & Edgell, 1995)。第二，这本书与多数认知发展领域的著作的区别在于，它认为，来自大脑发展的信息不仅可作为支持特定的认知理论的额外证据。而且，有关大脑发展的信息可能改变并产生认知水平上的某些理论。第三，发展认知神经科学主要限于神经、认知和直接的环境水平等方面。我认为，某些学科交叉领域的一个潜在危险是，把兴趣集中在从许多不同的水平进行解释，而这些水平相互间又不太集中。这么说不是否认这些其他水平的重要性，而是机械的学科交叉的科学，必须限定在特定的领域内(在本书背景下就是认知加工方面)，以及与此领域相关的解释水平上。第四，发展认知神经科学特别关注的是神经与认知现象之间的关系。因此，我没有讨论来自相关领域——发展行为遗传学的证据。总体来说，发展行为遗传学倾向于关注分子水平(基因学)和总体行为测量(如智商)之间的一致性问题。除了某些突出的例外，几乎无人想通过中介的神经和认知水平，把这两个解释水平联系起来。我之所以指出发展认知神经科学关注的不同方面，是希望本书能够被那些相关的和部分交叉的学科领域中的研究者所理解并利用。

以上所述从某种程度上解释了我是如何选择本书中所呈现的材料。然而，我不怀疑有一些本应被选入的优秀实验和理论被遗漏了。因为本书的目的是对这一领域的概述，我选择时只对一些特定的问题

进行详细的介绍。当然，由于本书是从我的观点对此领域进行概述，所以材料的选择同样反映了我自己的偏向与知识局限。我提前为不可避免的纰漏与错误道歉。

这本书主要面向有一定神经科学与认知发展基础的学生。缺乏这些背景的学生可能需要在适当的领域中查阅更多介绍性的教科书。我还希望这本书能吸引那些想更多地了解大脑的发展学家们，以及想知道发展的证据如何有益于成人功能化理论的认知神经科学家们。但我最希望的，莫过于启发读者更多地认识这个领域，并考虑将发展认知神经科学方法带入他们自己的研究中。

目 录

第 1 章 发展的生物学 /1

有关发展的观点 /2

对发展的分析 /7

为什么采用认知神经科学的方法来研究发展 /11

为什么从发展的角度研究认知神经科学 /12

发展变化的原因 /13

人类功能性脑发育的三种观点 /16

展 望 /18

第 2 章 研究方法 with 群组研究 /21

行为与认知任务 /23

评价脑功能发育的方法 /24

对发育中大脑结构的观察 /27

动物研究与遗传学 /28

发展性障碍 /29

大脑发育异常 /31

感觉与环境影响 /35

第 3 章 从基因到大脑 /37

基因的历史 /38

基因功能法则 /39

遗传学和发展认知神经科学 /42

FOXP2 基因 /46

第4章 脑的发育 /49

灵长类动物脑解剖结构概述 /51

出生前脑的发育 /55

出生后脑的发育 /58

皮质区域的发育：原始脑图还是原始皮质 /66

皮质的可塑性 /76

人类皮质发育的差异性 /82

出生后的脑发育：青少年期 /86

出生后的脑发育：海马和皮质下结构 /88

神经递质和神经调节 /89

人类的大脑是如何形成的 /92

概要与结论 /94

第5章 视觉、定向和注意 /97

视觉的发展 /98

视觉定向的发展 /104

视觉注意 /118

概要与结论 /126

第6章 对于物理世界的理解与行为：客体与数字 /129

背侧和腹侧视觉通路 /131

隐藏的客体 /135

神经振荡和客体加工 /139

数字 /140

概要与结论 /146

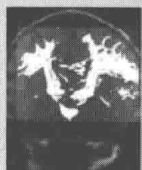
第7章 社会环境中的知觉和行为 /149

社会脑 /151

面孔识别 /153

小鸡的印刻	/158
大脑发育和面孔识别	/162
对眼睛的知觉与反应	/171
对他人行为的理解和预测	/176
异常的社会脑	/181
概要与结论	/187
第 8 章 学习与长时记忆	/189
外显记忆的发展	/192
内隐记忆	/199
概要与结论	/202
第 9 章 语 言	/205
皮质中存在语言获得的关键区域吗	/208
婴儿言语加工的神经基础	/214
经验对大脑语言加工的影响	/217
阅读障碍	/220
正常和异常语言获得的神经机制	/223
概要与结论	/227
第 10 章 前额皮质、工作记忆和决策制定	/229
前额叶皮质、客体永久性和工作记忆	/232
前额皮质、社会决策制定和青少年	/237
前额皮质、技能学习和交互式特异化	/239
概要与结论	/244
第 11 章 脑的单侧化	/247
概要与结论	/255
第 12 章 交互式特异化	/257
人类功能性脑发育的三个观点	/258

	交互式特异化	/262
	有选择的修剪	/263
	区域化和自然产生的模块化	/267
	神经网络的出现	/273
	概要与结论	/280
第 13 章	一个整合的发展认知神经科学的取向	/283
	基因与认知发展	/284
	发展中脑结构与功能的关系	/285
	神经建构主义	/287
	对发展认知神经科学的批评	/290
	发展认知神经科学的应用	/293
	总结评论	/295
	术语缩写表	/297
	参考文献	/299



1

发展的生物学

THE BIOLOGY OF CHANGE

在这全书的第1章，我将从历史上的“自然—使然”之争(nature-nurture debate)开始探讨发展认知神经科学的许多背景问题。建构主义认为，生物型(biological form)是基因和环境之间复杂的、动态互动的自然结果，这种观点对发展的解释比那些只从基因或者环境因素中寻找预成信息(pre-existing information)的理论更合理。但是，如果我们要放弃现行的“先天”和“后天”的观点分析发展的方法，就必然带来这样一个问题：我们如何才能最好地理解发展的过程？解决问题的一种方案是，考虑基因和环境间相互作用的各种水平。此外，还要对先天表征与神经网络内产生表征的相应的结构限制(architectural constraint)进行分离。接下来，为了证明认知神经科学研究取向对发展的重要性，我对许多因素进行了讨论，包括脑成像和分子生物学等越来越有用的方法。我还评述了发展对分析大脑结构和认知功能之间关系的重要性。在探讨发展和认知神经科学可能的结合方式时，讨论了有关人类的功能性脑发育的三种不同观点：成熟的观点、技能学习的观点和“交互式特异化”的框架。在本章的最后部分，我对本书的其余内容进行了概述。

有关发展的观点

正如每一位父母所知，孩子从出生到青少年时期的变化是非常奇妙的。在孩子的成长过程中，脑和心理上的变化或许是最为显著的。这段时间内，大脑容量增长了四倍，伴随而来的是孩子们在行为、思想和情绪上表现出的大量的，有时甚至是令人惊奇的变化。对于大脑和心理发展之间相互关系的了解，可能改变我们在教育、社会政策和心理发展障碍等方面的思考。因此，基金资助机构、医学慈善机构，甚至政府首脑对这门新的科学分支的兴趣与日俱增便不足为奇了。自1997年本书第一版出版以来，这一领域被命名为发展认知神经科学。

发展认知神经科学的出现源自于对人类具有挑战性的两大最基本问题之间的交汇处。第一个是身心关系问题，尤其是大脑的生理物质和由其所支持的心理过程之间的关系。这是认知神经科学的基本问题。第二个问题涉及有组织的生物结构的起源，如成人大脑高度复杂的结构。这一问题是发展研究中的基本问题。在本书中，我将指出我们可以同时研究这两个问题，但会集中讨论人类出生后大脑的发育及其他所支持的认知过程间的关系。

上述第二个问题，即有组织的生物结构的起源，可以从种系发生(phylogeny)或者个体发生(ontogeny)的角度来描述。从种系发生(进化)的角度，该问题涉及物种的起源，达尔文和他以后的科学家们都曾致力于该问题的解决。从个体发生的角度，该问题所涉及的就是个体整个生命全程的发展。相对于种系发生，对个体发生的研究或多或少地被忽视，因为一些有影响的科学家认为，一旦特定的基因序列被进化选定，个体发生只是简单地执行那些基因所编码的“指令”的过程。

根据此观点，个体发生的问题实质上被还原为种系发生的问题。与这种观点相反，在本书中我将强调的是：个体发生是一个主动的过程，其间，每个人通过基因与其环境之间复杂多样的相互作用，来重新建构生物结构。该信息并不在基因中，而是来源于基因及其环境间建构性的相互作用(Oyama, 2000)。然而，既然个体发生和种系发生都关注生物结构的出现，那么在这两个方面可能会有一些共同的变化机制。

个体发生问题(个体发展)在何种程度上从属于种系发生问题(进化)的争论也被称作“自然—使然”之争，这一争论已成为发展心理学、哲学及神经科学的核心问题。总体而言，一种极端的观点认为，建构人类大脑及其所支撑的心理所需的绝大多数信息，都隐含在个体的基因中。这些信息中的绝大多数对物种来说是共有的，但同时每个个体都有一些让他们有别于其他个体的特殊信息。由这种观点可知，发展是展示或触发基因内信息表达的过程。

另一种相反的极端观点认为，塑造人类心理的绝大多数信息来自于外部世界的结构。某些环境因素，如重力、有式样的光等，对于各种物种来说是共同的，但环境中的一些其他方面，在个体间可能各不相同，具有特异性。本书将会明确地指出这两种极端观点存在的偏颇，因为二者都认为，有关有机体结构的信息(要么在基因中，要么在外部世界中)在建构之前就已存在。事实上，在每个个体的发展过程中，由于基因与环境的各个水平之间有限的相互作用，个体的生物结构得以重建，而且这种重建不能被简化为简单的遗传和经验成分。

目前被人们普遍接受的观点是，成人的心理能力(mental ability)是基因和环境间复杂的相互作用的结果。但是，人们对这种相互作用的本质还存在争议，了解得还不很清楚。当然我们将看到，对大脑与心理发展的共同关注，会有助于理解这种相互作用。在深入分析之前，