

心理学与脑科学:进展、思考和展望

脑科学,又称神经科学,是研究脑和神经系统的结构与功能的交叉性学科。脑科学涉及的研究范围包括但不限于探讨大脑的工作原理和发现大脑疾病的异常机制。自20世纪50年代里奥克(David Rioch)成立第一个神经科学实验室以来,基于脑的研究受到大量科学研究者的关注。1969年,世界最大的神经科学组织——神经系统科学协会(Society for Neuroscience, SFN)成立,据悉,近年神经系统科学学会年年会吸引了来自世界80多个国家的4万余名研究者参加。

20世纪90年代以来,脑科学研究技术和大脑研究本身均取得了长足发展。在脑科学研究技术上,如神经影像学的发展(包括磁共振功能成像(fMRI)、正电子发射成像(PET)、单光子发射体层成像(SPECT))、电生理学和人类的遗传分析,结合心理学的实验技术,神经科学家和心理学家开始解决诸如认知与情感的神经基础等科学问题。脑科学技术在心理学研究中的应用也成就了交叉学科——认知神经科学的蓬勃发展。实际上,20世纪90年代被美国国家图书馆和国立卫生研究院称为“脑的十年”;21世纪初,2000年开始的10年则被美国心理科学协会等宣称为“行为的十年”。在庆祝《Science》创刊125周年之际,《Science》杂志社公布了125个最具挑战性的科学问题,认知科学问题占9%。其中不少都依赖于脑科学与心理学的交叉,例如意识的生物学基础是什么,记忆如何存储和恢复,人类合作行为如何发展,人类为什么会做梦等问题都有待于心理学和脑科学的交叉研究来解决。

与此同时,从政府到企业都积极关注并大力推动脑科学研究领域的发展。如欧盟开启的投资超10亿欧元的欧洲脑计划(The Human Brain Project)和日本脑计划(Brain/Minds Project)。2013年4月2日,时任美国总统奥巴马宣布启动脑科学计划(BRAIN Initiative),旨在研发一系列研究大脑活动的工具,在了解人类思维领域实现重大突破。在这样的

学科发展和国际背景下,中国也发布了中国脑计划(The China Brain Project)。2016年3月中国“十三五”规划纲将“脑科学与类脑研究”列为“科技创新2030—重大项目”。中国的脑计划主要有两个研究目标:探索脑认知原理和攻克大脑疾病。

在探索脑认知原理的方法技术方面,近20~30年主流的脑科学研究技术——功能磁共振成像(fMRI)近期受到了极大挑战。2016年《PNAS》发表一项研究表明已发表的有关fMRI研究中的假阳性信号发生概率非常高。这一研究结果挑战了超过4万项脑研究结果,但是由于已有多数研究的原始数据并非开放性数据,导致研究者无法证实或者重新论证^[1]。基于这些局限性,2017年《Nature Neuroscience》杂志发表专刊探讨了神经科学的发展方向,其中包括呼吁重视神经科学数据分析的可重复性,提倡神经科学数据和计算机分析程序代码的共享^[2]。可喜的是,这方面的工作,中国研究者不仅参与其中,甚至发挥主导作用。其中,中国科学院心理研究所左西年研究员先是参与了“千人功能连接组计划”(FCP),继而开展了以中国为主导的国际神经影像大数据共享计划“国际信度与可重复性联盟”(CoRR),受到了国际顶级期刊和同行的关注。在影像数据的采集和标准化分析中,中国科学院心理研究所严超毅研究员主导的“抑郁症静息态功能磁共振多中心数据荟萃分析计划”(REST-meta-MDD)也已经启动。这一计划开辟了抑郁症磁共振大数据研究先河,为后续多中心大数据合作,促进开放性数据共享和数据标准化处理,从而有效推进功能磁共振在临床实践中的应用。

心理学与脑科学早期的工作较多集中在基础认知功能,包括知觉、注意、语言等方面,而近年来对社会认知的脑机理探究也取得了不少进展。近两年,对于学习和记忆等高级脑认知功能的一些重要研究工作发表在高水平期刊,也获得了广泛关注。例如,《Science》2016

年发表的一项研究工作通过光遗传学技术开关老鼠快速眼动睡眠(REM)时期时海马神经元,相比控制组老鼠,REM期间关闭神经元的老鼠记忆任务表现更差,表明快速眼动睡眠在记忆巩固中的重要作用^[3]。

脑科学和心理学的研究进展也体现在对个体社会行为的探讨中。人类的社会性能力和动机是社会适应性行为产生的核心要素,近年来的研究表明人类和其他动物在共情、安慰、合作和策略性欺骗等社会行为上都具相似性。而神经科学的研究表明了这些社会功能可能拥有一个共享的脑机制,被称为社会脑(social brain)。2017年,《Trends in Cognitive Sciences》发表两篇社会脑相关的论述,讨论了包括社会决策和社会学习的脑基础^[4-5],这一机制的继续探讨既能揭示社会脑及其调节机制,对很多社会功能障碍患者也有重要意义。

值得一提的是,脑科学和心理学的研究也与时代的科技发展密不可分。伴随网络社会发展,越来越多的研究开始关注人的社交网络、互联网和移动互联网如何影响人的大脑和行为。自2016年底以来,美国世哲出版公司(SAGE)统计的被阅读最多的研究论文就有关于互联网如何影响人类认知的研究。2017年初,《PNAS》发表的一项工作表明个体的社交网络和脑网络的关系^[6]。此外,也越来越多的研究注重与社会现实相结合,包括对贫穷、恐怖主义的研究等也有深远的现实意义。

展望未来,作为心理学与脑科学的研究者,我们期望以大脑为中心,让神经科学技术手段和方法在心理学研究中进一步发挥作用;同时坚持以心理、行为和社会科学问题为导向,个体的心理过程不是简单的生物基础的累加,未来心理学与脑科学将会更加紧密地交叉融合。

在开放科学、大数据共享和数据标准化的大势下,中国心理学和脑科学的发展将更好地服务中国、助力世界,相信中国科学家将大有可为。

参考文献(References)

- [1] Eklund A, Nichols T E, Knutsson H. Cluster failure: Why fMRI inferences for spatial extent have inflated false-positive rates[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2016, 113(28): 7900–7905.
- [2] Nichols T E, Das S, Eickhoff S B, et al. Best practices in data analysis and sharing in neuroimaging using MRI[J]. Nature Neuroscience, 2017, 20(3): 299–303.
- [3] Boyce R, Glasgow S D, Williams S, et al. Causal evidence for the role of REM sleep theta rhythm in contextual memory consolidation[J]. Science, 2016, 352(6287): 812–816.
- [4] Tremblay S, Sharika K M, Platt M L. Social decision-making and the brain: A comparative perspective[J]. Trends in Cognitive Sciences, 2017, 21(4): 265–276.
- [5] Apps M A, Sallet J. Social Learning in the medial prefrontal cortex[J]. Trends in Cognitive Sciences, 2017, 21(3): 151–152.
- [6] Schmäzle R, Brook O M, Garcia J O, et al. Brain connectivity dynamics during social interaction reflect social network structure.[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2017, 114(20): 5153–5158.

文/刘勳,伍海燕

作者简介:刘勳,中国科学院心理研究所行为科学院重点实验室,研究员;
伍海燕,中国科学院心理研究所行为科学院重点实验室,副研究员

(责任编辑 刘志远)