

DOI:10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2023.08.002

适于脑的教育 :神经科学洞见教与学

刘 超

教育是现代社会不可或缺的一部分,随着科技的不断进步,人们对于学习方式的要求也日益提高。脑科学的出现,则为教育带来了全新的思路和方法。教育神经科学应运而生,借助先进的技术手段与多种研究方法对人类学习机制进行多视角、多层次分析。教育神经科学的研究对象主要是“学习脑”和“教学脑”。前者探索大脑在学习过程中的作用,揭示学习的神经机制及其影响因素,为理解学习提供生理学依据。后者探究教与学互动中双方大脑的协同机制,监测和预测教学效果,为优化教学提供过程信息和生理指标。

“学习脑”

20 世纪 80 年代,美国神经学家 Hart 首先提出“适于脑的学习”概念。他认为,没有意识到脑如何学习的教学就像不知道手的形状与活动方式而编织的手套,提出只有了解脑的学习规律,才能开发和设计出适于脑的课程和教学环境。目前,脑科学在揭示大脑“黑箱”,研究脑的学习机制方面已经取得重大进展,对理解学习本质及教育研究与实践具有重要启示。神经科学揭示大脑学习与认知的真相,澄清“神经神话”,使得教育决策和教学策略更加科学化。例如:通过了解大脑皮层功能区域之间的协同作用机制,许多校长和教师摒弃了所谓“开发前额叶”“锻炼杏仁体”的错误认知和训练课程;通过对大脑功能整体性的深入理解,许多家长就不会再被“人类大脑只开发了 10%”的说法误导。神经科学提供反直觉科学证据挑战陈旧思维习惯,改变定势思维,为高效学习和优质教学提供科学指向和支撑。如:关于概念学习的脑成像研究发现,当呈现的概念与学生原有概念不一致时,激活的是负责错误识别与执行功能的前扣带回和前额叶背外侧皮层;而当呈现概念与原有概念一致时,则激活负责概念表征的前额叶内侧皮层。这表明,当出现概念冲突时,学生对新概念会产生抑制而不会启动学习过程,这就启示了教师应审慎使用传统概念教学中的认知冲突法。再如:关于运动的认知神经科学研究表明,适度的运动可以提高大脑的可塑性,促进神经元的生长与连接,改善记忆和学习能力;而缺乏运动会导致认知机能下降,情绪障碍及其他心理问题。这对学校教育中合理安排学生的运动时间,引导其养成适度运动的习惯,都具有重要的参考价值。

“教学脑”

研究者们关注较多的是“学习脑”的研究,对“教学脑”的生理机制的研究方兴未艾。随着电生理和神经影像技术的发展,推动了探索教与学的双边活动。研究者们广泛运用超扫描等技术,通过考察互动个体的大脑活动的同步性来监控教学过程,预测教学效果并捕捉可能影响教学活动的要素。有研究在对学生观看教学视频时的脑电活动进行同步记录分析,发现学生群体在观看令人印象深刻的视频片段时具有更高的群体大脑活动相关性,该指标能有效区分学生观看视频时的注意状态,可以作为监控教学过程中学生注意投入水平的一个神经标志。另有研究在游戏教学中发现师生左前额皮质脑间同步与学生的理解能力和教师对自己教学过程和学生状态的信息进行整合有关,可反映师生间的双向动态反馈情况。进一步的研究发现,教师右侧颞顶联合区的活动与 10 秒后学生左侧颞上回前部的活动具有脑际同步性,可以很好地正向预测教学结果。这都为评估教学有效性提供了新的途径,为探究教学效果影响因素,优化教学提供丰富客观的过程信息。

如斯金纳所言,学习是一门科学,教育是一门艺术。教育神经科学则是在学与教的科学上实现了教育的艺术。“学习脑”的研究揭示学习机制,为优质教学提供理论依据;“教学脑”的研究开拓评估与反馈教学的新途径,提升教与学的互动效率。“学习脑”与“教学脑”的研究相辅相成,为教育的艺术设计提供科学的支持和优化的方向。

〔刘 超 北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室 100875〕