

· 书评 ·

# 大脑阅读之谜的破解： 神经元再利用假说的支持

千百年来,我们用眼睛扫视文字或符号,并唤起大脑的阅读,这种看似简单实则却非常复杂的大脑阅读机制始终是一个难解之谜。我们对阅读的行为已经习以为常,却忽略了它实则是一项非常复杂的事情。书页上一个个铅字符号是如何引发一系列声音以及意义的呢?在进化论看来,人类的大脑是经过千万年演化的结果,然而人类原本的生存环境中并不存在书写与阅读,它们仅是近几千年的事情,那么灵长类的大脑又是如何演化出识别符号及其意义的能力的呢?这本由斯坦尼拉斯·迪昂(Stanislas Dehaene)教授著、华东师范大学周加仙博士翻译的《脑的阅读:破解人类阅读之谜》,为我们找寻到了千百年来人类大脑的阅读之谜。Dehaene是法国科学院院士、著名教育神经科学家,他根据自己在人脑阅读方面的卓越研究,在大量实证研究基础上,全新地揭示了大脑阅读机制、创造性地提出了神经再利用和文化神经元的观点,一系列研究都深刻地改变着我们对教育与学习的传统观念,为我们揭示了人脑的阅读能力是如何形成的这一人类谜团。

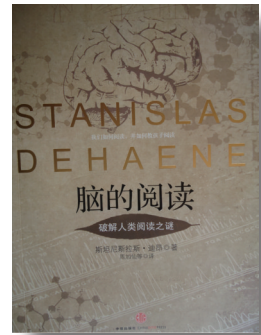
现代社会,我们每天都在进行着阅读,我们的眼睛在扫视一页纸的同时,眼睛每秒钟会停顿4~5次,这使我们可以刚好认清1~2个字符。不过,我们注意到或意识到的仅是符号的读音和意义,而对这种快速的信息读取过程却毫不在意。事实上,每个阅读者的脑中都有一套复杂的阅读装置,这种装置是人类为了适应阅读而产生的。近20年心理学与神经科学的发展,已经开始揭示出阅读的神经机制及其原理,神经影像学可以在几分钟内揭示出阅读过程激活的大脑区域。

猿猴的研究表明,猿猴脑中的神经元层级结构会对视觉场景的片段作出反应,也就是说,这些神经元包含一些基本的形状,这些形状的组合能够对任何视觉对象进行编码。一些关于猿猴的研究甚至揭示出,它们可以对像字母形状的线条组合作出反应(如T、Y和L)。神经生物学的早期研究也发现(Goswami, 2008),阅读是以负责注意、知觉、语言、

认知及操作功能的皮层、亚皮层及小脑等脑区中已有神经元通路的重组为基础的,而没有独立的阅读区域。

根据一系列实证研究的结果,Dehaene提出“神经元再利用”假说,该假说主要是指新文化客体的学习再利用了大脑中最初负责类似功能或相近功能的皮层区,这种再利用的过程之所以成为可能,是由于大脑的可塑性,同时,这种再利用的过程会对文化学习产生限制作用。根据Dehaene教授的观点,当人们第一次用抽象的视觉符号来表征一物体时,实质上是在负责视觉和概念加工过程已有神经回路之间建立起新的联结,随着符号表征能力的提高,人们就学会了将这些区域与负责语言加工过程的区域相连接,在一系列连接基础上形成了阅读能力。根据该假说,人类大脑的阅读和写作能力并不是进化的结果,事实上是占用了其他功能区域,进而发展和塑造出来的。但是,我们的阅读能力对大脑神经的适应,同样依赖于基因遗传的作用,生理学家Horace Barlow曾提出大脑中存在“祖母细胞”的假说,事实的确也证实了“祖母细胞”的存在,即这种细胞只对某些熟悉的事物作出反应,但后来的研究也证明,“祖母细胞”并非单独起作用,而是“祖母细胞群”对诸如面孔这样的熟悉事物产生反应。这也说明,阅读神经元是存在遗传基础的,只不过这种遗传性,并不单独为阅读而生。

因而,通过Dehaene教授提出的神经元再利用假说,我们认为是脑的神经结构制约了我们阅读的方式,而进化并未形成专门的阅读中枢。从表面来看,各种文字各具形态,但他们仍然具有一些共同特征,这反映了视觉信息在大脑进行编码和加工的方式。Dehaene教授形象地将文字发展历史看作一场浩大的筛选过程,即经过时间的积淀,各种文字逐渐成为能够进行有效标记的符号,并且越来越契合我们脑中固有的组织形式。简单来说,在进化过程中,大脑并没有改变原有的结构以适应文字加工的需要,相反,恰恰是文字通过不断地发展变化,逐渐适应了大脑的信息加工要求。那么,这种适应大脑信息加工要求的阅



[法] 斯坦尼拉斯·迪昂著,周加仙等译,中信出版社,2011年6月第1版,定价:46.00元。

读能力是如何形成的呢?神经科学的研究证明,阅读学习涉及两组相互联系的脑区:物体识别系统和语言环路。这两组脑区在婴儿时期已经逐渐形成,他们完成阅读可分为表象阶段、语音阶段和正字法阶段。脑成像研究表明,在这个过程中,有多处神经回路发生了变化,尤其是左侧颞-枕叶被称为“字母匣子区”的区域,婴儿经过多年的成长,由书面语言引起的神经活动逐渐增强,而且也更具有选择性,最终整合形成人的阅读网络。而最近的脑成像研究找到的证据也正证实了上述研究结果,即脑成像研究发现了一个非常稳定的大脑系统,它负责阅读的“视觉词形”加工,这可能是与阅读相关最密切的器官组织了,阅读者只要看到书面单词,就会在枕-颞沟的左半球腹侧视觉区出现激活,这一激活在不同个体间的差异只有几毫米,这说明大脑内负责阅读的脑组织是以视觉组织为基础发展起来的。

Dehaene有关阅读能力的神经科学研究,尽管只是部分地揭示出了阅读的神经机制,但他所提出的神经元再利用假说、神经元终生具有可塑性与和文化神经元等观点,使我们看到在先天遗传基因的基础上,作为文化进化的产物,阅读能力的发展是随着人类文化的进步而对大脑结构的适应结果。因此,关于阅读机制的神经科学研究,可以在教育、心理和脑之间搭建起一座沟通的桥梁,使神经科学的研究成果,直接与现实中的教育教学发生联系,使它们应用到教与学中来,从而促进学生读写能力的提高。

文/姜永志

作者简介 内蒙古民族大学教育科学学院/心理健康研究所,讲师。

(责任编辑 李娜)