

[脑科学与科学教育]

神经科学领域的研究成果 为早期儿童发展的决策提供支持

文_韦 钰

韦钰，电子学专家，教育家，中国工程院院士，中国少数民族教育学会理事长，中国电子学会副理事长。曾任教育部副部长，中国科协副主席。



早期儿童一般指0~6岁的儿童，但是并无严格的界定，在联合国儿基会的项目中包含0~8岁的儿童，OECD项目中也有把0~10岁儿童列为早期儿童范围。

近几十年来，发育心理学、认知科学、神经科学、人类学和经济学的研究成果汇集在一起，得出了十分一致和重要的结论：儿童早期的经历对人的认知能力、社会情绪能力、健康，以及脑的组织结构和神经生化递质具有独特而强大的影响。而且，无论是人的能力还是脑的发展都是一个逐级发展的过程，较高级的发展取决于和需要建筑在较低级发展的基础上；早期儿童脑的可塑性最好，存在某些功能发展的最佳发展期，同时也是容易受到伤害的敏感时期，特别是对一些因遗传而具有某种不利倾向的儿童来说，早期的帮助和保护更为关键。总之，早期儿童的养育和教育极其重要，特别是对处于不利状况的儿童需要及早进行支持和帮助，因为儿童的早期发展状况会影响到一个国家未来劳动者的素质和效率、国民的生活质量，以及社会的公平、稳定与发展。

本文将简要介绍神经科学领域研究成果所揭示的早期发展的重要性。

一、脑的可塑性和最佳发展期

脑的可塑性(Plasticity)是指在外部环境刺激改变时，或是在脑的内部本身产生某些缺失时，神经系统产生的某种调整。

人脑的发育大致可以分成两个大的阶段，一个是从受孕到出生；另一个时期是从出生以后直到二十多岁。脑的发育在第一个时期里是十分重要的，它主要受到基因的影响。在第二个时期里，脑的发育可以概括成以下7个方面的变化：①轴突和树突的发育；②突触的生成；③突触的剪除；④神经递质的变化；⑤髓鞘化；⑥整个脑的生长；⑦皮层回路的变化。

脑的可塑性在人的一生中都会存在，但是会因年龄段的不同而不同。从出生到青春期结束以前的这段时期，是人脑可塑性最好的时期，特别是儿童发育的早期。在脑的发育过程中还存在对形成某种功能比较敏感，甚至关键的时期，这就是现在科学家和教育家们十分关注的最佳发展期(图1)。

脑的变化受到基因和环境相互作用的影响,也就是基于基因和表观基因事件 (Genetic and Epigenetic events) 的影响

科学家发现了长期记忆形成的分子机理,用实证告诉我们,在我们脑中记忆的知识是建构的和重构的。这个建构过程与外界的刺激,既与我们的经验有关,也和自身的基因有关,因此学习过程是因人而异的。这个建构过程又是连续的,我们学习新的知识,是在原有的记忆基础上进行的。人出生以后的最初几年里,脑的发育很快,突触连接的建构过程十分重要。儿童早期的建构过程是从低级功能到高级功能的连续过程。家庭、学校、同伴社区和文化都是儿童早期成长十分重要的环境。儿童有效地进行学习应该在教师的指导下,在有利的环境和学习共同体中主动地进行。对脑长期记忆形成分子机理的了解,能够帮助我们了解和计划如何能让儿童更有效地学习;也让我们理解为什么缺乏睡眠、饥饿、恐惧和长期的精神紧张会减低儿童学习的效率。

早期发展对儿童气质和社会情绪能力有重大影响

第二次世界大战以后,关于早期发展对气质影响的研究已经有半个多世纪的历史,其间逐渐形成了两个主要的研究派别,一是以哈佛大学 Kagen 教授和马里兰大学 Fox 教授为代表;另一派以华盛顿大学 Routhbath 教授为代表。现在这两派的研究已经逐渐汇集到神经科学的领域。他们的研究工作表明,早期发展对儿童气质的影响是重大的,特别是对一些有内向和难以控制自己行为为气质的儿童。

在上世纪 90 年代初期,在意大利工作的神经科学家 Giacomo Rizzolam 发现猴子在观察其他人做某些动作时,如用手拿香蕉吃,负责控制手动作的相应脑区的神经元也会同时被激活。他们把猴子在观察时脑中同时被激活的神经元称为镜像神经元 (Mirror Neuron)。

神经科学家发现人脑中具有比猴子

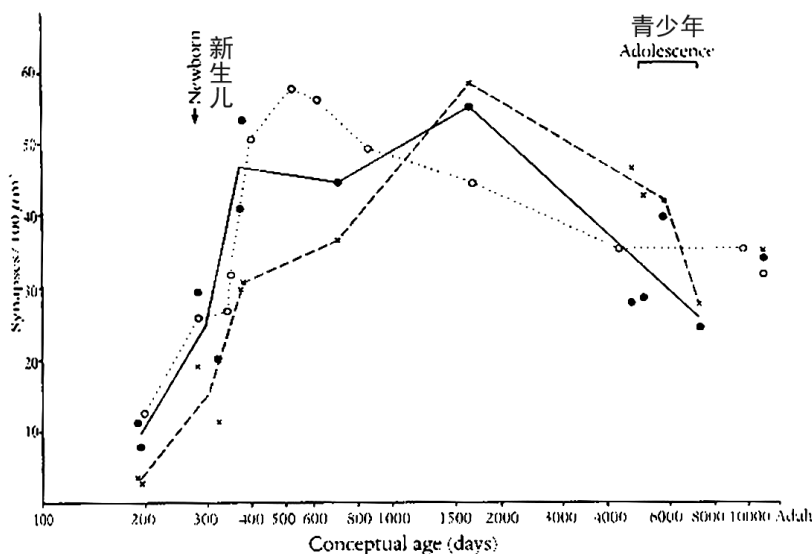


图1 在视觉皮层、听觉皮层和前额皮层中突触的生长
摘自 Neural Plasticity 2002

复杂得多的多种镜像神经元系统。分别完成理解别人的动作,甚至意向,使人能够了解他人的情绪和他人行为的社会意义。在人观察他人做某些动作,或从面部、动作表现出某种情感和意向时,人脑中会激活不同区域的镜像神经元。人们用这种方式了解别人时,不是通过概念的推理过程,而是靠模仿;不是靠思维,而是靠感觉,可以用中国成语“心有灵犀一点通”来形容。目前的研究结果揭示:儿童可以通过观察和模仿发育他们脑中的镜像神经元系统。同感在婴儿出生后不久就会出现,通过模拟教养者的行为而逐渐生成。儿童到四岁时已具有读出别人意向的能力,而这种能力的基础是同感。同感是人们具有同情心、合作精神、交往能力的基础。而这些社会情绪能力对个人来讲是一生成功和幸福最重要的因素,对社会来讲是和谐和稳定的基础。

早期发展对感知和认知能力有重大的影响

关于几个月儿童双眼视觉的研究是最早和最典型的有关关键期的研究。之后是有关于语音分辨能力和第二语言文法掌握的研究,现在已经进展到关于思维模型和创新能力的研究。

早期发展对健康的重要影响

早期的经历会影响到脑的组织结构和神经递质的分泌,儿童如果处于长期的应激(精神紧张, Stress)状态,会通过 HPA 轴(下丘脑-垂体-肾上腺)影响人的免疫系统,使可的松分泌不正常。血液中可的松的浓度持续处于高浓度的状态,不仅会造成脑中海马结构的损害,影响以后记忆和智力的发展,还会造成日后心血管、糖尿病、精神疾病等的发生。

早期发展对预防不良发展倾向的关键作用

已经知道某些先天的基因会造成人具有一些不良行为的倾向,如内向、成瘾、暴力等。对这些倾向的早期干预(保护和支持)被认为是比较希望的方法。早期的忽视和虐待,则会加剧这些不良倾向的发展。幼年期受过严重虐待的儿童,与没有或很少受过虐待的儿童相比,成年以后更多地呈现反社会的行为。这种虐待也包括在成长过程中父母喜怒无常、强迫性教养和惩罚性教养。■



全民科学素质行动
科学教育专栏