

双语儿童的脑执行功能研究述评

李传江 周 兢

摘要 有关双语儿童执行功能近年逐渐成为研究热点。本文研究综述近二十年来双语儿童执行功能相关研究的成果,探讨双语对儿童脑执行功能发展的价值意义;从儿童年龄、第二语言熟练程度和社会文化生态因素等角度,分析总结双语对儿童执行功能发展的影响因素;特别关注双语儿童脑执行功能加工运行的神经机制阐释。在此基础上分析研究趋势并对双语教育实践提出了相关建议。

关键词 双语儿童; 执行功能; 影响因素; 神经机制

作者简介 李传江/华东师范大学学前教育与特殊教育学院博士研究生 (上海 200062)

周 兢/华东师范大学学前教育与特殊教育学院教授 (上海 200062)

随着全球化趋势的愈加深入,具备双语能力的人数呈上升趋势,愈来愈多的儿童开始学习第二语言,世界一半人口具备双语能力。^[1]越来越多的研究者关注学习第二语言对儿童认知能力尤其执行功能带来的影响。^[2-6]近年来,双语儿童执行功能逐渐成为研究热点,无论是传统的行为研究,还是最新的神经科学研究都取得了长足发展。本文梳理综述近二十年来双语儿童执行功能相关研究的成果:分析双语对儿童执行功能的影响,从儿童年龄、第二语言熟练程度和社会文化生态因素等角度探讨双语对儿童发展的影响因素,阐述双语的大脑神经机制与机理的研究成果,从而对该方面研究趋势和双语教育实践提出相关建议。

一、双语与儿童大脑执行功能发展

双语与儿童认知能力的关系研究可以追溯到20世纪初,早期研究^[7-9]多倾向于双语对儿童的认知发展带来不利影响,认为单语儿童在许多认知测试如智商测试中表现好于双语儿童。囿于研究方法上忽视家庭社会经济地位的影响和局限于采用智力标准得分考量儿童的认知能力,^[10]以及测验指导语通常是双语被试的弱势语言,^[11]早期研究具有很大的局限性。直到六十年代进入转折点,开始采用科学的研究方法并证实双语能够促进儿童的认知能力发展。^[12]这一阶段主要聚焦于语言习得及元语言意识,^[13-20]并且日益关注学业能力发展,^[21]为儿童读写能力的教育提供了有力理论支持,例如门槛理论。^[22]

在研究方法上,行为实验研究范式和脑成像技术的结合,使得双语儿童执行

功能研究有了质的发展,产生了大量新的研究成果。进入九十年代,除了继续关注双语儿童在语言与元语言认知能力上的发展,非言语认知能力尤其是执行功能的发展逐渐进入研究者的视野并逐渐成为焦点,^[23-24]这主要归功于心理学行为实验研究范式的日趋完善。而近十年来脑成像技术的发展更是弥补了行为研究难以解释个体内在神经机制原理的缺陷,例如在神经生理学层面提出双语能够促进个体执行功能发展的理论框架。关注双语与儿童大脑执行功能发展的研究,正是这个方面研究的一种突破。^[25]

从广义角度来看,执行功能是一系列与任务相关的认知和行为能力,以服务于目标定位的活动,^[26]是与大脑前额叶有关的目标定向的控制功能集合,^[27]是为解决问题处理冲突并选择的能力和机制。主要包含三大核心成分:抑制控制或抑制(inhibitory control or inhibition)、认知灵活性或转换(cognitive flexibility or shifting)和工作记忆或刷新(working memory or updating),^[28-34]其中抑制是三个子成分的共有特征。

执行功能对儿童身体发展、^[35]入学准备^[36]和学业能力^[37]等重要性毋庸置疑,它具有年龄发展性和结构层级性特征,^[38-41]早期儿童时期是执行功能发展的快速阶段,^[42-43]这是相关研究主要聚焦于儿童阶段的重要原因,以下就双语对儿童执行功能各子成分的影响进行阐述。

(一) 抑制控制

抑制控制是执行功能的核心,指个体为了做出正确反应,追求一个认知目标时,用于抑制无关刺激的一种能力,^[44]可以分为对已激活但与任务无关的信息的通达的抑制和对不适宜的优势反应的抑制。^[45]

众多研究范式证实双语儿童具有抑制干扰信息或无关刺激的优势,如维度变化卡片分类任务(Dimensional Change Card Sorting, DCCS)、^[46-47]歧义图片任务(Ambiguous Figures Task)、^[48]青蛙材料任务(Frog Matrices Task)、^[49]Flanker任务。^[50]此外,有研究者采用西蒙任务(Simon Task)发现学前阶段、成年阶段、老年阶段双语者都具有抑制控制优势,^[51]验证了双语者抑制优势的生命历时性。但是,在反应抑制上许多研究者认为双语儿童没有优势,^[52-54]也有研究发现不一致的结论:在一个非言语听力反应抑制任务中,双语儿童同样表现出优势。^[55]

(二) 认知灵活性

认知灵活性是一种转换心理表征的能力,以及将反应定势转换到适应变化的或者不可预测的情景中去的能力,是人类智力的一个重要的特征。^[56]

双语儿童具有认知灵活性优势已经得到许多研究的验证。有研究发现双语儿童在处理含有复杂刺激的执行功能任务时,在包含有认知灵活性或转换的冲突选择中表现出了优势。^[57]Karmiloff-Smith 任务是通过作画不存在的物体来考察儿童认知灵活性或表征灵活性的有效方式,有研究发现英语-希伯来语和阿拉伯语-希伯来语双语儿童在 Karmiloff-Smith 任务上的表现优于单语组。^[58]此外,有研究者指出双语儿童认知灵活性优势出现于 4 岁^[59]并一直持续到成