

人际情境对幼儿联合 Simon 效应的影响机制^{*}

宋晓蕾 李洋洋 张诗熠 张俊婷

(陕西师范大学心理学院; 陕西省行为与认知神经科学重点实验室, 西安 710062)

摘 要: 联合 Simon 效应是考察幼儿共同表征能力的一个有效指标, 本研究采用联合 Simon 任务范式通过两个实验考察幼儿联合 Simon 效应稳定产生的年龄阶段以及不同人际情境对该效应的影响机制。实验 1 首先以 3 个年龄段幼儿为研究对象来考察幼儿联合 Simon 效应产生的年龄阶段, 以揭示共同表征能力的发生发展趋势。实验 2 在实验 1 基础上以出现稳定联合 Simon 效应的 5 岁幼儿为研究对象, 进一步考察该能力水平是否受到人际情境的影响及背后的机制。结果表明, 与 3 岁相比, 4 岁幼儿开始出现联合 Simon 效应, 但尚不稳定, 5 岁幼儿的联合 Simon 效应达到更加稳定水平; 不同人际情境对幼儿共同表征能力产生影响, 相较合作情境, 竞争情境对幼儿联合行动的共同表征能力有抑制作用。本研究结果很好地支持了参考编码理论, 并拓宽了对共同表征理论的理解。

关键词: 人际情境; 共同表征; 参考编码; 幼儿; 联合 Simon 效应

分类号: B844

1 引言

联合行动 (joint action) 是指在日常生活中两个或两个以上的个体为达成共同目标而协作完成某一行 动, 如与他人一起跳舞、运动、学习或工作等, 此类任务的完成需要双方互相协调并提前预测对方的动作, 这种合作能力对于个体和物种的生存都至关重要, 对联合行动的研究也成为人类联合认知的一项关键课题 (Sebanz, Bekkering, & Knoblich, 2006)。但是截止目前我们还没有完全了解联合行动的认知机制——它为什么发生, 什么时候发生, 在哪里发生。这种不了解是源于过去几十年来, 认知科学和认知神经科学过于关心单个个体在非社会情境中如何完成认知任务, 而忽视了互动个体之间是如何执行联合任务以及人类共同表征能力的发生发展趋势。能否把非社会情境下得出的信息加工机制推论到社会情境中, 也还值得商榷。因此, 我们需要研究个体的联合行动, 关注其共同表征能力的发生发展趋势, 在此基础上考察人际情境因素对该能力的影响。

为了研究在联合行动中参与者是否以及如何表征对方行动并影响自身行动, 在标准 Simon 任务的基础上, Sebanz, Knoblich 和 Prinz (2003) 设计了联

合/社会 Simon 任务 (joint/social Simon task)。它是标准 Simon 任务的一种变式, 通常用来考察人们在联合行动中同时表征自己和他人任务的能力, 也被认为是参与者在何种程度上将他人整合进自我概念的指标 (Sebanz et al., 2003; Dolk, Hommel, Prinz, & Leipelt, 2013; Dolk, Hommel, Colzato, Schütz-Bosbach, Prinz, & Leipelt, 2014)。在联合 Simon 任务中, 同样任务由两个并排而坐的参与者共同来完成 (相当于两个单人的 Go/No-Go 任务), 如其中一个参与者只对绿色圆按左键反应, 另一个参与者只对蓝色圆按右键反应, 当忽视与任务无关的刺激特征时, 出现了类似的标准 Simon 效应。而当要求被试单独完成此任务时, 由于单独被试只需对一种空间刺激进行按键反应, 无需同时对反应进行“左”或“右”的空间位置编码, 减少或排除了因刺激和反应位置的双重编码可能诱发的反应冲突, 从而导致了 Simon 效应的消失 (Hommel, 1996; Sellaro, Treccani, Rubichi, & Cubelli, 2013); 然而当两名被试共同完成互补性的 Go/No-Go 任务时, 即使没有要求他们合作, 只是各自执行任务中的一部分, 由于他人或其行动以及其它显著性客体或事件的存在重新引起刺激特征与反应特征的空间重叠, 它们为参与者自身的反应提供相关的空间编码, 导致 Simon 效应

^{*} 基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (31671147); 陕西师范大学理工科中央高校课题研究项目 (GK201703087); 陕西师范大学教师教育研究专项资助 (JSJY2015J018)。

通讯作者: 宋晓蕾, E-mail: songxiaolei@snnu.edu.cn

再次出现。这种由两人轮流执行互补任务而出现的 Simon 效应被称为联合 Simon 效应 (JSE, Liepelt, Wenke, & Fischer, 2013; Sebanz et al., 2003), 该效应量仍是被试空间不一致的反应时间减去空间一致反应时间的差值, 即 $JSE = RT(\text{不一致}) - RT(\text{一致})$, 其出现表明联合行动者的存在影响了一个人在任务中的表现和行动。Sebanz 等 (2003) 认为, 联合 Simon 效应是一种自动的动作/任务共同表征, 具有“知觉和行为的基本联合性质”。Sebanz 等 (2006) 在后续研究中提出了共同表征理论, 认为个体不但表征自己的动作, 还以一种功能类似的方式表征他人的动作, 并将他人的动作整合进自己的认知系统。Guagnano, Rusconi 和 Umiltà (2010) 假定联合行动也许为对方提供了一种自动的空间参考系, 即把自己与合作者的动作分别编码为“左”或“右”。只有当个体因他人的存在而对自己的动作进行编码时, 效应才会出现。联合 Simon 效应的影响因素有非联合因素, 如思维方式 (Colzato, van den Wildenberg, & Hommel, 2013), 反应手/非反应手的状态 (Liepelt et al., 2013; 王力, 张栋文, 张明亮, 陈安涛, 2013), 序列效应 (Liepelt, Wenke, Fisher, & Prinz, 2011), 练习效应 (Ferraro, Iani, Mariani, Milanese, & Rubichi, 2011) 等, 也有联合因素, 如生物代理性 (Stenzel, Chinellato, Bou, Del Pobil, Lappe, & Liepelt, 2012), 群体内外关系 (Müller et al., 2011a; Müller, Kühn, van Baaren, Dotsch, Brass, & Brass, 2011b), 人际关系 (合作/竞争) (Iani, Anelli, Nicoletti, Arcuri, & Rubichi, 2011), 情绪 (Ma & Shang, 2013) 等。共同表征理论更多地关注了联合因素对此效应的影响, 为了解释非联合因素对该效应的影响, Dolk 等 (2013) 依次用招财猫、钟表和节拍器等无生命物体代替共同行动者, 依然观察到联合 Simon 效应, 并提出了一个更加综合的理论——参照编码理论, 认为个体在编码自身动作的同时也能感知周围的事件, 而对周围事件的感知会对个体的自动表征动作产生影响。

综上, 当前对联合 Simon 效应的研究主要关注其潜在机制和影响因素, 但以幼儿为研究对象的关于联合行动发生发展的研究由于实验操作与控制的局限性仍相对较少。以往对幼儿联合认知的研究发现, 与他人共同完成联合任务的能力在幼儿早期即有明显的发展性变化: 幼儿在 2 岁时就能与成人或同伴一起完成简单的联合任务 (Brownell, Ramani, & Zerwas, 2006; Warneken, Chen, & Tomasello,

2006); 3 岁时可以在更复杂一些的联合任务中反应更快, 协作能力也增强 (Ashley & Tomasello, 1998; Meyer, Bekkering, Paulus, & Hunnius, 2010); Hamann, Warneken 和 Tomasello (2012) 后来研究也发现 2 岁大的幼儿在和成人共同完成任务时, 只要自己的目标实现即可, 而 3 岁大的幼儿在成人帮助下可以和成人合作, 直到双方的目标均实现。4 岁时可以在任务中调整自己的动作以完成目标或解决问题 (Hamann, Warneken, & Tomasello, 2012), 并在联合活动中表征其同伴的任务 (Milward, Kita, & Apperly, 2014); 但 5 岁幼儿的自我-他人整合系统就更加稳定成熟 (Saby, Bouquet, & Marshall, 2014)。幼儿在联合行动中所需的能力是和一些社会认知能力同步发展的, 如注意共享、观点采择等。虽然上述研究结果让我们对幼儿联合行动共同表征能力的发展有所了解, 但是以往关于此问题的研究主要从自然认知的角度探讨了幼儿共同表征能力的发展, 而从社会认知的角度运用联合 Simon 范式考察社会因素对该效应影响的研究较少, 关于这一问题的发展性研究尚处于初步阶段。

联合 Simon 效应是考察自我-他人整合程度的一个有效指标, 在联合因素人际情境对联合 Simon 效应影响的研究中, Hommel, Coolzato, van den Wildenberg (2009) 采用“假被试”来营造合作和竞争两种人际情境, 结果发现联合 Simon 效应只会出现在合作情境中。Ruys 和 Aarts (2010) 的研究中, 要求两名被试共同完成听觉 Simon 任务, 人际情境分为独立情境 (完成最好的前 10 人获得奖励)、竞争情境 (随机抽 10 名获胜者) 和合作情境 (完成最好的前 5 对)。结果发现, 所有情境下联合 Simon 效应均显著, 但独立情境下的联合 Simon 效应要低于另外两种情境。他们认为这是因为在合作与竞争情境下被试相互依赖, 容易注意到同伴的任务目的所致。也就是说, 出现共同表征并不取决于不同的人际关系属性, 而是被试是否注意到同伴的意图。但 Iani 等 (2011) 认为他们的竞争情境并不满足竞争的定义, 故而对竞争情境进行了重新设定: 两人中只有一人可以获得奖励。其研究结果与 Ruys 等 (2010) 的结果并不一致, 即个体只有在合作而非竞争的情境下, 共同表征才会被激活。因此, Iani 等 (2011) 认为对联合 Simon 效应产生影响的是个体感知到的人际关系而非对同伴意图的注意。由此引出一个问题: 处于社会情境中的个体, 其共同表征是依赖于对同伴意图的知觉, 还是感知到的人际关系仍存在分歧。

同时,成人和幼儿在完成联合行动时可能存在差异,成人在联合行动时在某些方面可能更加自发或是自动化,而幼儿则需要照料者给提供一定的支架帮助(Brownell 2011)。因此,不同性质的社会情境对成人有着重要的意义,是否对幼儿也有同样的影响尚不清楚。

幼儿与他人联合完成互补动作的能力是促进早期合作能力发展的潜在认知机制。因此,本研究拟在以往研究的基础上首先考察幼儿在联合任务中联合 Simon 效应稳定出现的年龄阶段,再继续探讨不同人际情境对该效应及共同表征能力的影响机制。具体来讲,本研究实验 1 首先以 3 个年龄阶段幼儿为研究对象,采用联合 Simon 任务范式来考察幼儿联合 Simon 效应稳定产生的年龄阶段,以期揭示幼儿认知发展过程中共同表征能力的发生发展趋势。实验 2 则以已获得共同表征能力的 5 岁幼儿为研究对象,继续采用此范式来考察感知到的不同人际情境是否对该效应产生一定影响。

2 实验 1

实验 1 旨在考察联合 Simon 效应稳定产生的年龄阶段,以期揭示幼儿认知发展过程中共同表征能力稳定出现的时间段。

2.1 被试

随机选取 24 名 3 岁(平均年龄 36 个月) 24 名 4 岁(平均年龄 47 个月)与 24 名 5 岁右利手儿童(平均年龄 60 个月),同年龄被试随机两两配对。所有被试视力正常,色觉检查正常。

2.2 实验仪器和材料

实验采用计算机呈现刺激和键盘反应,使用 E-prime2.0 编制实验程序,刺激呈现时间、反应时均由计算机自动记录。每组被试在同一房间里参加测试,房间亮度适中且无噪音干扰。屏幕背景为黑色。刺激采用 Saby 等(2014)的实验材料:红色蝴蝶和绿色青蛙,随机呈现在注视点的左侧或右侧。

2.3 实验设计和程序

采用 2(空间一致性:一致,不一致)×3(年龄:3 岁 4 岁 5 岁)的混合实验设计,其中空间一致性为被试内因素,不同年龄为被试间因素,因变量为反应时间和正确率。

实验开始后,首先呈现 800ms 的注视点,随后在注视点左侧或右侧随机呈现红色蝴蝶或绿色青蛙,被试做出反应后立即消失,最长不超过 2500ms。试次之间的间隔 500ms。要求被试根据刺激颜色进

行反应,如左侧被试看到红色蝴蝶时用优势手食指按“Z”键,右侧被试看到绿色青蛙时用优势手食指按“M”键(对于左侧被试,当红色蝴蝶出现在左侧时为一致试次,出现在右侧则为不一致试次;而对于右侧被试,当绿色青蛙出现在右侧时为一致试次,出现在左侧则为不一致试次),非反应手放在除键盘和桌面之外的任何位置。刺激-反应匹配在被试间平衡。实验包括 8 个练习试次和 20 个正式试次,练习试次正确率不低于 75% 时,才能开始正式试次。练习试次不纳入统计分析。具体实验程序如图 1 所示。

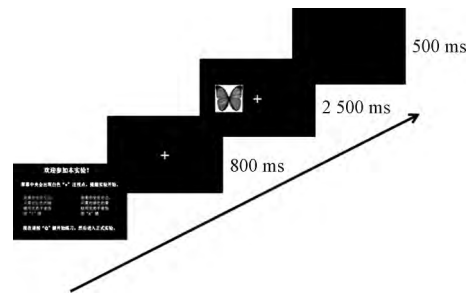


图 1 实验 1 流程图

2.4 结果分析

仅 3 岁组剔除 2 名被试(正确率低于 70%),同时剔除三个标准差以外的数据,剔除率为 7.57%。

表 1 两个实验中一致和不一致条件下的反应时与标准差(ms)

实验		一致条件		不一致条件		Simon 效应值 (不一致条件 - 一致条件)
		M	SD	M	SD	
实验 1	3 岁组	1305	338	1308	337	3 ^{ns}
	4 岁组	736	82	760	89	24 ⁺
	5 岁组	632	75	695	65	63 ^{***}
实验 2	合作	636	76	696	82	60 ^{***}
	竞争	656	92	674	87	18 ^{ns}

注: ns 代表不显著, + 代表边缘显著, *** 代表 $p < 0.001$ 。

对反应时的方差分析表明,空间一致性主效应显著, $F(1, 67) = 4.31$, $p < 0.01$, $\eta_p^2 = 0.11$, 空间一致试次的反应时 ($M = 879\text{ms}$) 显著短于不一致试次的反应时 ($M = 910\text{ms}$)。年龄主效应显著, $F(2, 67) = 72.86$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.69$, 3 岁组的反应时最长 ($M = 1307\text{ms}$), 4 岁组的反应时次之 ($M = 748\text{ms}$), 5 岁组的反应时最短 ($M = 664\text{ms}$)。对年龄主效应进行事后比较, 4 岁和 5 岁儿童的反应时均显著短于 3 岁儿童 ($ps < 0.001$), 而 4 岁与 5 岁儿童的反应时边缘显著差异 ($p = 0.07$)。一致性主效应与年龄的交互作用边缘显著, $F(2, 67) = 2.82$, $p =$

0.067 $\eta_p^2 = 0.08$ 。简单效应分析发现 3 岁组一致性效应不显著 $F(1, 23) = 3.43$ $p = 0.08$ $\eta_p^2 = 0.13$; 5 岁组一致性效应显著 $F(1, 23) = 22.46$ $p < 0.001$ $\eta_p^2 = 0.49$; 进一步对三个年龄阶段的联合 Simon 效应进行两两比较发现 3 岁组与 4 岁组联合 Simon 效应差异不显著 $F(1, 46) = 4.34$ $p < 0.05$ $\eta_p^2 = 0.09$; 3 岁组与 5 岁组联合 Simon 效应差异显著 $F(1, 20) = 4.37$ $p < 0.05$ $\eta_p^2 = 0.09$ 。说明三个年龄阶段的幼儿在联合 Simon 效应上的表现是有差异的。

正确率方面,一致性主效应不显著 $F(1, 67) = 0.69$ $p > 0.1$ $\eta_p^2 = 0.01$ 。年龄主效应显著 $F(2, 67) = 3.28$ $p < 0.05$ $\eta_p^2 = 0.09$ 3 岁组幼儿平均正确率为 85.9%, 4 岁组幼儿平均正确率为 90.2%, 5 岁组的幼儿平均正确率为 93.1%。对年龄主效应进行事后比较 3 岁与 4 岁幼儿的正确率无显著差异($p > 0.1$); 4 岁与 5 岁幼儿的正确率边缘显著($p = 0.06$); 3 岁幼儿与 5 岁幼儿的正确率差异显著($p < 0.05$)。可能由于问题简单的原因,年龄与一致性的交互作用在正确率数据上并不显著 $F(2, 67) = 0.49$ $p > 0.1$ $\eta_p^2 = 0.01$ 。

2.5 讨论

实验 1 结果表明 3 岁组幼儿联合 Simon 效应不显著,且正确率低,个体间差异大,说明由于认知发展不完全及认知控制能力的发展局限 3 岁儿童还不具备稳定的共同表征能力。4 岁组幼儿出现了一定的联合 Simon 效应,但只达到边缘显著水平,与 5 岁组幼儿相比 4 岁组正确率更低,反应时及标准差更大且不稳定。而 5 岁组幼儿的联合 Simon 效应达到显著水平,对于任务反应也更为稳定,可以认为此时幼儿的联合 Simon 效应达到较为稳定的水平,说明 5 岁幼儿已经具备稳定的共同表征能力。

此结果与 Milward 等(2014)和 Saby 等(2014)的研究结果基本一致,但本研究在前人研究的基础上进一步探索了幼儿共同表征能力的发展趋势。以往对成人的研究发现,被试间不同的人际情境能明显影响个体的共同表征能力,那么对于已具备稳定共同表征能力的 5 岁幼儿,其联合 Simon 效应是否也受不同人际情境的影响?为此本研究继续开展了实验 2 的研究。

3 实验 2

本实验旨在探究具有稳定表征同伴任务能力的

5 岁幼儿是否如成人一样,受到不同的人际情境(竞争/合作关系)的影响。基于以往对成人的研究结果,本实验假设:合作情境可以促进幼儿将同伴的行动整合到自己的行动中,联合 Simon 效应增强;竞争情境下的人际关系会抑制幼儿的共同表征能力,联合 Simon 效应减弱。

3.1 被试

随机选取 48 名 5 岁(平均年龄 60 个月)幼儿,随机两两配对。具体选择标准同实验 1。

3.2 实验仪器和材料

实验仪器和材料同实验 1。

3.3 实验设计与程序

采用 2(空间一致性:一致,不一致) \times 2(人际情境:合作,竞争)的混合实验设计,其中空间一致性为被试内因素,人际情境为被试间因素。因变量为反应时和正确率。实验任务同实验 1。所有被试随机被分为两组,一组为合作情境,另一组为竞争情境。合作情境下的被试被告知,他们将会与其他小组竞争,完成任务最快且正确率最高的小组将会受到奖励,主试强调他们动作的协调配合对完成目标非常重要;竞争情境下的被试被告知要与小组的另一个人竞争,完成任务最快最好的人才会受到奖励。

实验结束后,所有被试将回答三个问题:(1)这项实验的难度(1=简单,2=一般,3=难),(2)是否觉得实验有趣(1=有趣,2=一般,3=无趣),(3)对自己/本组完成任务的评价,是否比搭档(竞争情境)/其他组(合作情境)好(1=好,2=一般,3=不好),以便评定任务难度以及人际情境设置是否成功。

3.4 结果分析

数据分析前,剔除 3 个标准差之外的数据,剔除率为 3.44%。

对反应时进行方差分析,空间一致性主效应显著 $F(1, 46) = 23.33$ $p < 0.001$ $\eta_p^2 = 0.34$,即空间一致试次的反应时($M = 646\text{ms}$)显著短于不一致试次的反应时($M = 685\text{ms}$)。人际情境主效应不显著 $F(1, 46) = 9.26$ $p > 0.1$ $\eta_p^2 = 0.01$ 。空间一致性与人际情境的交互作用显著 $F(1, 46) = 6.93$ $p < 0.05$ $\eta_p^2 = 0.13$ 。简单效应检验发现,合作组一致性效应显著,其一致条件下反应时($M = 636\text{ms}$)明显低于不一致条件下反应时($M = 696\text{ms}$),联合 Simon 效应达到显著水平 $F(1, 23) = 28.11$ $p < 0.001$ $\eta_p^2 = 0.55$ 。竞争组一致性主效应不显著,其一致条件下的反应时($M = 656\text{ms}$)与不一致条件

下的反应时 ($M = 674\text{ms}$) 差异未达到显著水平, $F(1, 23) = 2.39$, $p > 0.1$, $\eta_p^2 = 0.09$, 表明人际情境变化会对幼儿的联合任务成绩产生显著影响, 但在一致和不一致水平上, 竞争条件下的影响效果不显著。

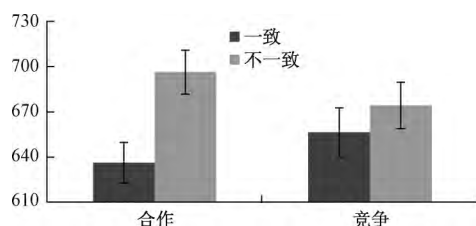


图2 实验2中合作/竞争情境下一致/不一致反应时 (ms)

对正确率进行方差分析, 一致性主效应边缘显著 $F(1, 46) = 3.09$, $p = 0.09$, $\eta_p^2 = 0.06$, 一致试次的正确率 (95.6%) 高于不一致试次 (92.3%)。人际情境主效应边缘显著, $F(1, 46) = 3.36$, $p = 0.07$, $\eta_p^2 = 0.07$, 合作组的平均正确率 (92.5%) 低于竞争组 (95.4%)。两者交互作用不显著, $F(1, 46) = 0.77$, $p > 0.1$, $\eta_p^2 = 0.02$ 。

3.5 联合分析

为进一步分析5岁幼儿的联合 Simon 效应在合作、竞争与正常情境之间是否有差异, 将实验1中5岁组作为中性条件组, 以人际情境 (中性条件, 合作, 竞争) 为组间变量, 以联合 Simon 效应 (一致试次与不一致试次的反应时之差) 为因变量进行联合分析。在分析前进行了方差齐性检验发现, $F < 1$, 样本方差齐性, 可以做下一步分析。

反应时方面, 方差分析表明, 人际情境主效应显著 $F(2, 70) = 4.41$, $p < 0.05$, $\eta_p^2 = 0.11$ 。进一步检验发现, 控制组 (实验1) 与合作组无显著差异, $F(1, 46) = 0.02$, $p > 0.1$, $\eta_p^2 = 0.01$, 即合作情境对幼儿的影响不显著; 控制组与竞争组相比, 差异达到显著水平; $F(1, 46) = 6.62$, $p < 0.05$, $\eta_p^2 = 0.13$, 竞争情境对幼儿有明显的影响。正确率方面, 人际情境主效应不显著, $F(2, 70) = 0.50$, $p > 0.1$, $\eta_p^2 = 0.01$ 。实验结束后的后测中, 所有幼儿表示完成实验时心情愉快 ($M = 2.5$), 且认为该实验简单有趣 ($M = 2.2$)。表明幼儿在实验过程中维持着积极情绪且能正确理解该实验的任务要求。重要的是, 竞争组幼儿认为自己的表现比搭档好 ($M = 1.3$), 合作组幼儿认为本组的表现要优于其他组 ($M = 1.1$), 说明本研究人际情境的设置是成功的。

本实验结果与 Iani 等 (2011) 对成人的研究结果一致, 即幼儿只有在合作情境下表现出显著的联

合 Simon 效应, 在竞争情境下未表现出联合 Simon 效应。说明不同的人际情境确实会对幼儿的行为产生影响。值得注意的是, 本研究中, 幼儿的联合 Simon 效应为 63ms, 而成人的效应仅为 13ms, 这可能是幼儿的感知觉系统和信息加工机制尚未发展成熟, 故而对一致试次和不一致试次的反应时均较长导致。此外合作组情境对幼儿联合 Simon 效应没有太大的增强作用, 但竞争情境对幼儿有明显的消极作用。

4 综合讨论

4.1 幼儿共同表征能力的发生发展

共同表征理论 (co-representation account) 认为, 在联合 Simon 任务中, 每个参与者不仅对自己的反应进行编码, 还以一种功能等同的方式对他人的反应进行编码。本研究通过两个实验考察了幼儿联合 Simon 效应出现的年龄阶段以及不同人际情境对具有稳定共同表征能力幼儿联合 Simon 效应的影响。

实验1采用联合 Simon 任务范式, 考察了幼儿共同表征能力的发展趋势。结果发现, 在3岁幼儿中未观察到联合 Simon 效应, 且反应时间长, 正确率低, 被试间差异极大; 4岁幼儿开始出现联合 Simon 效应, 说明幼儿的共同表征能力已出现, 但只达到边缘显著水平, 尚不稳定; 5岁的幼儿联合 Simon 效应显著, 且标准差维持在更小的范围内, 正确率也更高, 即联合 Simon 效应已较为稳定。这说明虽然5岁幼儿认知发展尚未完全成熟, 实验1中也并未要求幼儿相互合作完成任务, 但5岁幼儿已具备在互补动作任务中与他人合作的能力。以往研究也表明, 儿童早在4岁时就可以在联合活动中表征其同伴的任务 (Milward et al., 2014)。Saby 等 (2014) 使用联合 Simon 任务证明, 5岁儿童可以形成自己及其同伴的任务表征。这说明, 任务共同表征作为一种潜在的联合行动的认知机制, 4~5岁的儿童就已经形成。表明个体对于他人的动作表征是个体早期认知发展的一部分, 当个体感知到他人的动作时, 个体的动作就会受到影响。因此, 个体在认知发展的早期就有很强的倾向将共同行动者的动作整合到自己的动作系统中, 而这种能力是促进早期合作能力发展的潜在认知机制。

4.2 人际情境对联合 Simon 效应的影响

合作与竞争是非常重要的人际关系, 它们会对联合 Simon 效应产生影响。但该共同表征是依赖于对同伴意图的知觉, 还是感知到的人际关系仍存在

分歧。如果参与者是与一个友好的、合作的同伴而非威胁性的、竞争的同伴共同执行任务,联合 Simon 效应就会出现 (Hommel et al., 2009; Iani et al., 2011)。实验 2 我们通过将 5 岁幼儿分为竞争与合作两组,探究了不同的人际情境对幼儿联合 Simon 效应及联合行动共同表征能力的影响。结果发现,合作情境下的幼儿表现出 60ms 的联合 Simon 效应,即一致试次的反应时显著快于不一致试次的反应时,而竞争情境下的幼儿虽然观察到 18ms 的联合 Simon 效应,却并未达到显著水平。说明个体感知到的人际情境会对联合动作产生影响。具体地说,当要求个体与合作者互相竞争以完成目标时,不会自动激活共同表征。为进一步比较不同人际情境中幼儿的任务表现是否存在差异,以实验 1 中 5 岁幼儿组为控制条件组,对实验 1、2 进行了联合分析。结果发现 5 岁幼儿在合作情境与控制情境中的联合 Simon 效应并无显著差异,这意味着在社会情境中,幼儿在本质上是具有参与社会游戏的动机的,即使没有明确强调幼儿需要和搭档合作完成任务(控制情境),他们仍倾向于与搭档合作而不是单独完成任务。重要的是,竞争情境与控制情境中的联合 Simon 效应存在显著差异,这说明相比较合作情境,竞争情境对幼儿联合 Simon 任务的影响更大,导致幼儿在该条件下并未能表现出显著的联合 Simon 效应,同时也说明幼儿易受到社会情境中竞争要求的指导。联合分析进一步支持了实验 2 的结果,即幼儿所处的不同人际情境确实会影响幼儿自身的任务表现。在实际生活中,控制情境下的共同任务相对较少,更多的是有不同社会情境性质的任务,或合作或竞争,当要求合作时,他们会认识到他们有一个共同的目标要达成,而且会感觉彼此是亲密的,是一个团体甚至是一个整体;而在要求竞争时,他们更多地会感到他们之间是敌对关系,产生了戒备心。但本研究表明,即使没有明确要求合作完成任务(实验 1 中 5 岁组),人类也会本能地倾向于与同伴合作完成任务,无意识地表征了同伴的任务。然而,当有明确的竞争要求时,他们之间自然的合作倾向被打破,为了个人目标的实现,在完成联合任务时,他们中间就如同出现了一个屏障将彼此隔离开,于是,无法表征或很少表征同伴的任务。

4.3 人际情境对联合 Simon 效应的影响机制

Sebanz 等(2003)在提出联合 Simon 效应之初,认为当互补联合任务由两人共同完成时,即可出现共同表征。Ruys 等(2010)认为只要个体注意到搭

档的意图就会激活共同表征,即无论合作还是竞争的情况下都会激活共同表征,个体共同表征的激活不受其与他人关系的影响。Iani 等(2011)认为, Ruys 等研究的竞争关系并不符合传统的零和游戏竞争关系,因此对实验指导语进行了修改,即在竞争关系中,两个人之中只有任务成绩更好的那个人才能获得奖励。在这种情景下被试的联合 Simon 效应消失,而合作情境中依然存在联合 Simon 效应。这与本文的研究结果是基本一致的。确实,在竞争情境下,个体的目标是要比搭档表现更好,因此不愿意观察和注意搭档的动作,从而无法或较少激活共同表征。因此本研究认为,虽然个体把合作者动作整合进自身动作表征系统的倾向十分明显,但是并不支持共同表征可自动激活这一观点。此结论也得到其他研究的支持,如 Tsai, Kuo, Hung 和 Tzeng (2008)的研究发现,当个体相信在隔壁房间中有人与他一起完成任务时(个体并不能目睹合作者的存在),联合 Simon 效应依然会出现。

此外, Dolk 等(2014)提出的参照编码理论认为个体会感知其它联合或非联合的事件,并以一种在空间上编码自身动作类似的方式表征他人的动作。当幼儿身边有其他个体存在时,幼儿除了感知到一些联合的因素外,也能感知到一些非联合因素。因此,幼儿并不是注意到了共同行动者的意图,而是当人际情境发生变化时,幼儿感知到了变化,并对自身的动作造成了影响。感知到的积极人际关系可能会提升个体相互影响的意向,使共同表征能力更易出现。如果感知到的人际关系比较消极,或者把搭档表征为影响自己任务完成的障碍时,个体通常不愿协调自己与搭档的行动,即不愿自己的动作受搭档影响,这会阻碍自我与他人动作的整合。行动者在空间上编码自身动作以解决动作差异化问题,而认知系统以一种类似的方式表征自我产生的动作和其他感知(社会和非社会)事件,从而使动作表征和其他事件表征发生了关联 (Sellaro, Dolk, Colzato, Liepelt, & Hommel, 2015)。因此,本研究结果也很好地支持了参照编码理论。

由此可见,共同表征理论强调共同表征的重要影响,而参照编码理论看重注意分配的关键性作用。发展心理学研究表明,儿童早在 4 岁时就可以在联合活动中表征其同伴的任务 (Milward, et al., 2014); Saby 等(2014)使用联合 Simon 任务发现 5 岁儿童可以形成自己及其同伴的任务表征,以往研究及本研究结果均说明任务共同表征可作为一种潜

在的联合行动的认知机制。但该理论认为共同行动者必须具有意向性,而且,即使共同行动者不是人类,至少也应该是人形物体(如人形机器人或木偶等),此条件又与参考编码理论一致。对于未来的研究而言,需要仔细分离参与者与反应的不同作用,综合考察社会因素和非社会因素对联合 Simon 效应的影响,并结合电生理学和脑影像学证据,以便建构出一个更加完善的理论。

最后,从教育意义上说,了解感知到的人际情境对幼儿共同表征能力的影响,对我们的教育教学也有一定的指导意义。个体对人际情境的认知会对其合作能力产生影响,探究不同的人际情境对幼儿联合 Simon 效应的影响可了解个体在认知发展早期是如何与他人合作,以及如何表征自我动作并感知周围事物,从而可进一步了解人类合作能力发展的历程及个体如何逐渐完成联合化。但本研究仅从行为认知发展的角度考察了年幼幼儿联合 Simon 效应的发生发展趋势以及人际情境对其的影响。而从神经科学的角度来讲,感知到的人际关系通过何种神经机制影响联合 Simon 效应并不清楚。神经影像学结果显示,内侧额叶皮质(medial frontal cortex, MFC)对联合 Simon 效应有着重要影响(Sebanz, Rebbechi, Knoblich, Prinz, & Frith, 2007; Humphreys & Bedford, 2011; Dolk, Liepelt, Villringer, Prinz, Ragert, 2012; Wen & Hsieh, 2015),而 MFC 与监控和编码自身与他人的动作相关(Obhi & Sebanz, 2011; Radke, de Lange, Ullsperger, & de Bruijn, 2011)。此外,有研究用经颅磁刺激(TMS)技术发现,在联合情境中互补行为可激活镜像神经元(Newman-Norlund, van Schie, van Zuijlen, Bekkering, 2007),而镜像神经元是人类动作模仿、共情和语言进化等社会认知功能的神经基础,利于人们准确地理解并预测他人的意图、行为和情感(叶浩生, 2012)。在不同人际情境中,不同的动作意图可能导致了镜像神经系统不同水平的激活,从而对幼儿的联合行动产生了不同影响。未来研究可以进一步应用 ERP、fMRI、TMS 等技术手段来探索人际情境、情绪等社会因素在神经水平上对幼儿联合 Simon 效应产生的影响,以更全面地揭示幼儿认知行为社会化的发展历程。

5 结论

(1) 与 3 岁相比,4 岁幼儿开始出现联合 Simon 效应,但尚不稳定,5 岁幼儿的联合 Simon 效应达到

更加稳定水平;

(2) 不同人际情境对幼儿的联合行动产生影响,相较合作情境,竞争情境对幼儿联合行动中的共同表征能力有抑制作用。本研究结果很好地支持了参考编码理论,并拓宽了对共同表征理论的理解。

参考文献:

- Ashley J., & Tomasello, M. (1998). Cooperative problem solving and teaching in preschoolers. *Social Development*, 7, 143 - 163.
- Brownell, C. A. (2011). Early developments in joint action. *Review of Philosophy and Psychology*, 2, 193 - 211.
- Brownell, C., Ramani, G. B., & Zerwas, S. (2006). Becoming a social partner with peers: Cooperation and social understanding in one- and two-year-olds. *Child Development*, 77, 803 - 821.
- Colzato, L. S., van den Wildenberg W. P. M., & Hommel, B. (2013). Increasing self-other integration through divergent thinking. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(5), 1011 - 1016.
- Dolk, T., Hommel, B., Colzato, L. S., Schütz-Bosbach, S., Prinz, W., & Liepelt, R. (2014). The joint Simon effect: A review and theoretical integration. *Frontiers in Psychology*, 5, 974.
- Dolk, T., Hommel, B., Prinz, W., & Liepelt, R. (2013). The (not so) social Simon effect: A referential coding account. *Journal of Experimental Psychology*, 39(5), 1248 - 1260.
- Dolk, T., Liepelt, R., Villringer, A., Prinz, W., & Ragert, P. (2012). Morphometric gray matter differences of the medial frontal cortex influence the social Simon effect. *NeuroImage*, 61(4), 1249 - 1254.
- Ferraro, L., Iani, C., Mariani, M., Milanese, N., & Rubichi, S. (2011). Facilitation and interference components in the joint Simon task. *Experimental Brain Research*, 211(3-4), 337 - 343.
- Guagnano, D., Rusconi, E., & Umiltà, C. A. (2010). Sharing a task or sharing space? On the effect of the confederate in action coding in a detection task. *Cognition*, 114(3), 348 - 355.
- Hamann, K., Warneken, F., & Tomasello, M. (2012). Children's developing commitments to joint goals. *Child Development*, 83, 137 - 145.
- Hommel, B. (1996). S-R compatibility effects without response uncertainty. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology. Section A: Human Experimental Psychology*, 49(3), 546 - 571.
- Hommel, B., Colzato, L. S., van den Wildenberg, W. P. M. (2009). How social are task representations? *Psychological Science*, 20, 794 - 798.
- Humphreys, G. W., & Bedford, J. (2011). The relations between joint action and theory of mind: A neuropsychological analysis. *Experimental Brain Research*, 211(3-4), 357 - 369.
- Iani, C., Anelli, F., Nicoletti, R., Arcuri, L., & Rubichi, S. (2011). The role of group membership on modulation of joint action. *Experimental Brain Research*, 211(3-4), 439 - 445.
- Liepelt, R., Wenke, D., & Fisher, R. (2013). Effects of feature integration in a hands-crossed version of the Social Simon paradigm. *Psy-*

- chological Research*, 77(2), 240–248.
- Liepelt, R., Wenke, D., Fischer, R., & Prinz, W. (2011). Trial-to-trial sequential dependencies in a social and non-social Simon task. *Psychological Research*, 75(5), 366–375.
- Ma, Q., & Shang, Q. (2013). The influence of negative emotion on the Simon effect as reflected by P300. *The Scientific World Journal*, Article ID 516906.
- Meyer, M., Bekkering, H., Paulus, M., & Hunnius, S. (2010). Joint action coordination in 2(1/2)- and 3-year-old children. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4, 220.
- Milward, S. J., Kita, S., & Apperly, I. A. (2014). The development of co-representation effects in a joint task: Do children represent a co-actor? *Cognition*, 132(3), 269–279.
- Müller, B. C. N., Brass, M., Kühn, S., Tsai, C.-C., Nieuwboer, W., Dijksterhuis, A., & van Baaren, R. B. (2011a). When Pinocchio acts like a human, a wooden hand becomes embodied. Action co-representation for non-biological agents. *Neuropsychologia*, 49(5), 1373–1377.
- Müller, B. C. N., Kühn, S., van Baaren, R. B., Dotsch, R., Brass, M., & Brass, M. (2011b). Perspective taking eliminates differences in co-representation of out-group members' actions. *Experimental Brain Research*, 211(3–4), 423–428.
- Newman-Norlund, R. D., van Schie, H. T., van Zuijlen, A. M., Bekkering, H. (2007). The mirror neuron system is more active during complementary compared with imitative action. *Nature Neuroscience*, 10: 817–818.
- Obhi, S. S., & Sebanz, N. (2011). Moving together: Toward understanding the mechanisms of joint action. *Experimental Brain Research*, 211(3–4), 329–336.
- Radke, S., de Lange, F. P., Ullsperger, M., & de Bruijn, E. R. A. (2011). Mistakes that affect others: An fMRI study on processing of own errors in a social context. *Experimental Brain Research*, 211(3–4), 405–413.
- Ruys, K. I., & Aarts, H. (2010). When competition merges people's behavior: Interdependency activates shared action representations. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46(6), 1130–1133.
- Saby, J. N., Bouquet, C. A., & Marshall, P. J. (2014). Young children co-represent a partner's task: Evidence for a joint Simon effect in five-year-olds. *Cognitive Development*, 32, 38–45.
- Sebanz, N., Bekkering, H., & Knoblich, G. (2006). Joint action: Bodies and minds moving together. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(2), 70–76.
- Sebanz, N., Knoblich, G., & Prinz, W. (2003). Representing others' actions: just like one's own? *Cognition*, 88(3), B11–B21.
- Sebanz, N., Knoblich, G., Prinz, W., & Wascher, E. (2006). Twin peaks: An ERP study of action planning and control in coacting individuals. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(5), 859–870.
- Sebanz, N., Rebbechi, D., Knoblich, G., Prinz, W., & Frith, C. D. (2007). Is it really my turn? An event-related fMRI study of task sharing. *Social Neuroscience*, 2(2), 81–95.
- Sellaro, R., Dolk, T., Colzato, L. S., Liepelt, R., & Hommel, B. (2015). Referential coding does not rely on location features: Evidence for a nonspatial joint Simon effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 41(1), 186–195.
- Sellaro, R., Treccani, B., Rubichi, S., & Cubelli, R. (2013). When co-action eliminates the Simon effect: disentangling the impact of co-actor's presence and task sharing on joint-task performance. *Frontiers in Psychology*, 4(844), 1–15.
- Stenzel, A., Chinellato, E., Bou, M. A. T., Del Pobil, Á. P., Lappe, M., & Liepelt, R. (2012). When humanoid robots become human-like interaction partners: Corepresentation of robotic actions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(5), 1073–1077.
- Tsai, C. C., Kuo, W. J., Hung, D. L., & Tzeng, O. J. L. (2008). Action corepresentation is tuned to other humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(11), 2015–2024.
- Warneken, F., Chen, F., & Tomasello, M. (2006). Cooperative activities in young children and chimpanzees. *Child Development*, 77, 640–663.
- Wen, T., & Hsieh, S. (2015). Neuroimaging of the joint Simon effect with believed biological and non-biological co-actors. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 483.
- 王力, 张栋文, 张明亮, 陈安涛. (2013). Go/No-Go 范式中非反应手状态对 Simon 效应性质的影响. *心理科学*, 36(1), 38–43.
- 叶浩生. (2012). 镜像神经元: 认知具身性的神经生物学证据. *心理学探新*, 32(1), 3–7.

The Influence Mechanism of Interpersonal Situations on the Joint Simon Effect of Young Children

SONG Xiaolei LI Yangyang ZHANG Shiyi ZHANG Junting

(School of Psychology, Shaanxi Normal University; Shaanxi Key Laboratory of Behavior and Cognitive Neuroscience, Xi'an 710062)

Abstract: Joint Simon effect is used as an effective indicator to examine the co-representation ability for young children. The paradigm of joint Simon task was adopted in the two experiments to explore the development of young children's joint Simon effect and the influence mechanism of interpersonal situations on the effect. The experiment 1, with three age grades from 3 to 5 participated in, was designed to investigate the development of joint Simon effect for young children in order to reveal the development trends of their co-representation ability. Based on the experiment 1, the experiment 2, taking five-year-old children with stable joint Simon effect as the participants, was designed to further examine whether different interpersonal situations would modulate the children's joint Simon effect and what mechanism concealed behind it. The above two experiments indicated that, first, compared to three-year-old children, four-year-old children begin to appear the joint Simon effect but still unstable, and the effect for five-year-old children reaches a more stable level; second, young children's co-representation ability can be influenced by interpersonal situations, and contrasted with the cooperative situation, the ability of their joint action is refrained in the competitive situation. The results of this study, therefore, strongly support the referential coding theory and also broaden the understanding of the co-representation theory.

Key words: interpersonal situation; co-representation; referential coding; young children; joint Simon effect