

· 发展与教育 ·

幼儿在联合行动中共同表征能力的发展*

林琳琳^{1,2} 刘文^{*1} 王薇薇¹ 龚平³

(¹ 辽宁师范大学心理学院, 大连, 116029) (² 丽水学院幼儿师范学院, 松阳, 323400)

(³ 大连市沙河口区第二教师幼儿园, 大连, 116033)

摘要 为探究幼儿联合行动共同表征能力的发展, 实验1通过比较186名3~5岁幼儿在相同任务和不同任务的表现, 发现4岁和5岁幼儿在不同任务中的表现比相同任务差; 实验2进一步验证幼儿在不同任务中较差的表现源于对自我和同伴的共同表征。结论: 3岁幼儿无法在联合任务中关注同伴, 没有表现出明显的共同表征能力, 4岁以上幼儿开始具备稳定的共同表征能力, 能够在联合任务中同时表征自己和同伴, 由此对自己的行为表现造成干扰。

关键词 幼儿 联合行动 共同表征 发展

1 引言

我们的生活离不开个体间的交互协作, 从简单地递一杯水, 到人类精神文明建设, 都离不开与他人的相互协作。这种“两个或多个个体在时间和空间上协调其动作以给周围环境带来变化的任何社会互动形式”被称为联合行动(宋晓蕾等, 2020; Sebanz et al., 2006)。个体完成在时间和空间上精细协调的互补的联合任务时, 需要对联合目标、自己与同伴的动作或任务形成心理表征, 在此基础上对联合行为进行监控, 并将其纳入自己的行为计划(Schmitz et al., 2017; Sebanz et al., 2006; Vesper et al., 2017)。因此, 在协作过程中, 个体能够同时表征自己和同伴的行为或任务对完成联合行动具有重要意义。

共同表征是联合行动的基本机制(Vesper et al., 2010; Vesper & Sebanz, 2016), 其探究始于Sebanz等人(2003)对联合Simon效应的探索。在联合

Simon任务中, 两名被试相邻而坐, 共同完成一项标准Simon任务。结果发现, 当每名被试仅对一种刺激进行反应时(双人go/nogo), 刺激的空间指示方向对被试的行为产生影响, 当刺激指示方向与被试所在位置(左/右)一致时被试反应更快, 这种类似于Simon效应的空间匹配效应被称为联合Simon效应。在无同伴情境下, 仅一位被试对一种刺激进行反应(单人go/nogo), 空间匹配效应消失。Sebanz等人(Sebanz et al., 2003; Sebanz et al., 2005)认为, 联合Simon效应的产生是因为被试与同伴合作时同时表征了自己与同伴的刺激反应图式, 被试像表征自己的任务/行为一样以功能等同的方式表征了同伴的任务/行为。因此, 联合Simon效应被作为共同表征的指标(宋晓蕾等, 2020; 宋晓蕾等人, 2017; 徐胜, 宋晓蕾, 2016)。在联合任务中, 拥有共同表征能力的个体, 由于同时表征自己和同伴而使自己的行为受到干扰。

当前, 研究者试图通过探索幼儿在联合行动中共同表征能力的发展来厘清联合行动的发生发展轨

* 本研究得到国家社会科学重大项目(19ZDA356)的资助。

** 通讯作者: 刘文, E-mail: wenliu703@126.com

DOI:10.16719/j.cnki.1671-6981.20210109

迹及其本质特征,但关于共同表征发展的年龄特征还存在争议。Saby 等人(2014)发现,5岁幼儿能够在联合 Simon 任务中同时表征自己和同伴,但联合 Simon 效应仅在幼儿完成第一轮任务时出现。宋晓蕾等(2017)采用联合 Simon 任务对我国幼儿共同表征能力的发展进行探究,发现幼儿5岁左右表现出稳定的共同表征能力。Milward 等人(2014, 2017)通过改编 go/nogo 范式,提出了更适合年幼儿童联合操作的相同任务/不同任务。在相同任务中,幼儿与同伴对同一个刺激做出反应,对另一个刺激不做反应,在不同任务中,幼儿与同伴分别对两个不同刺激做出反应,两个任务的主要差别在于同伴是否与被试执行相同的任务规则。其逻辑为,如果幼儿具备共同表征能力,在不同任务中,同伴的任务刺激会激活幼儿的内在反应倾向,使幼儿的行为表现受到干扰,但在相同任务中,幼儿与同伴对同一刺激进行反应,因此同伴的任务不会对幼儿行为产生影响。Milward 等(2014, 2017)发现,与相同任务相比,4~5岁幼儿在不同任务中的表现比相同任务差,这表明4岁以上幼儿具有共同表征能力。考虑到不同研究采用不同研究任务所得结果的差异,其原因可能是相同任务/不同任务不涉及空间表征,相较于联合 Simon 任务难度更小,因此更适合探究年幼儿童共同表征能力的发生与发展。在联合 Simon 任务中,由刺激空间特征引起的内在反应倾向会随反应时增加而消失,对年幼儿童来讲,可能不是不能同时表征自己和同伴,而是没有在刺激空间特征引起的内在反应倾向消失之前做出反应动作。但在 Milward 等(2014)的研究中,每个条件下仅分配15~16名幼儿,可能因为样本量限制掩盖了真实的年龄特征。同时,考虑到对成人联合行动共同表征能力的探究发现,共同表征受到自我表征建构的影响,互依型自我比独立型自我表现出更强的共同表征能力(Colzato et al., 2012),西方文化背景下多以独立型自我个体为主,东方文化多以互依型自我个体为主体(Zhu et al., 2007),不同文化价值取向下的自我表征建构差异可能使我国幼儿更早地在联合任务中关注同伴。但是,作为一种认知能力,幼儿在联合行动中的共同表征能力也可能表现出跨文化发展的一致性。因此,本研究拟探索我国幼儿共同表征能力的发展。假设幼儿4岁左右能够在不同类型的任务中表现出差异,且在不同任务中较差的表现源于对同伴的共同表征。

2 实验 1

2.1 被试

在大连市幼儿园选取3~5岁幼儿190名,4名幼儿没有完成全部实验内容,不计入分析。剩余186名幼儿3岁组66名(月龄范围:3岁0个月~3岁6个月, $M=39.68$ 月, $SD=2.01$ 月),男童31名,女童35名;4岁组60名(月龄范围:4岁0个月~4岁6个月, $M=51.85$ 月, $SD=1.97$ 个月),男童34名,女童26名;5岁组60名(月龄范围:5岁0个月~5岁6个月, $M=62.77$ 月, $SD=2.14$ 月),男童28名,女童32名。实验前幼儿父母签署知情同意书。

2.2 实验材料及程序

使用 E-Prime 2.0 编辑实验程序,笔记本电脑运行程序。首先在屏幕中心出现注视点(1000ms),接着分别是关门(3000ms),开门(同时伴有开门声音,1000ms),小熊或小鸭子出现在门内(1000ms)和空白屏(1000ms)(见图1)。

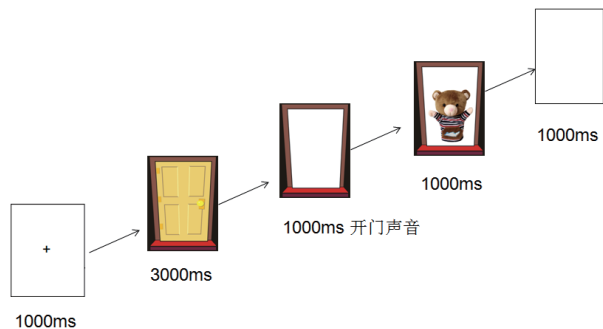


图1 实验流程图

指导语及练习使用 PowerPoint 呈现,共6个试次,顺序固定:小鸭子、小鸭子、小熊、小鸭子、小熊、小熊。实验程序包括4个部分,第1部分同练习,不计入分析;第2~4部分之间以白屏相隔,每部分各12个试次。两种刺激在任务中进行平衡。反应键为两个静音鼠标,分别置于幼儿和主试面前,相距30cm,在相应按键贴上白色标签以方便幼儿识别。

2.3 实验设计

采用3(年龄组:3岁组、4岁组、5岁组)×2(任务类型:相同任务、不同任务)被试间设计,因变量指标为反应的正确率与反应时。

2.4 实验过程

幼儿与主试配对随机分配到相同任务组和不同任务组。两组幼儿均在正式实验前进行单人练习和联合练习。在联合练习与正式实验中,主试根据幼儿的反应以稍慢于幼儿的速度进行匀速反应,做对

所有试次。

单人练习。指导语：“这个游戏需要小朋友找到藏在门后的小动物。咱们一共请来了两只小动物（主试边说边呈现刺激图片），它们是小熊和小鸭子。（以下均以被试对小鸭子反应为例）你的任务是找到小鸭子，等下门打开后，如果你看到是小鸭子，就快速地按一下这个按钮（手指相应的鼠标按键）”请幼儿尝试按键并反馈，“但是，如果你看到是小熊，就不能按任何按钮。”确认幼儿理解规则后进入练习，对被试的每个反应进行反馈。

（1）相同任务：单人练习结束，主试加入游戏：“现

在，我和你一起来玩这个游戏。我的任务也是找出小鸭子。所以，当我看到小鸭子时，我会按我的按钮。但如果我看到小熊，我就不能按任何按钮。”主试与被试共同练习一遍，之后进入正式实验。正式实验每一部分之间均请幼儿短暂休息并提示指导语。

（2）不同任务：除对同伴规则介绍不同外，其余与相同任务相同：“现在，我和你一起来玩这个游戏。但是我的任务是找出小熊。所以，当我看到小熊时，我会按我的按钮。如果我看到小鸭子，我就不按任何按钮。”

2.5 结果与分析

表 1 幼儿在不同类型任务中表现（正确率和反应时）描述性统计（ $M \pm SD$ ）（ $N = 186$ ）

年龄组	任务类型	反应时（ms）	正确率（%）
3 岁组	相同任务（ $n = 33$ ）	957.68 \pm 125.84	91.21 \pm 5.39
	不同任务（ $n = 33$ ）	940.44 \pm 155.84	91.09 \pm 5.56
4 岁组	相同任务（ $n = 30$ ）	718.74 \pm 115.88	96.83 \pm 3.37
	不同任务（ $n = 30$ ）	828.66 \pm 133.95	93.57 \pm 6.34
5 岁组	相同任务（ $n = 30$ ）	558.72 \pm 63.39	98.50 \pm 1.89
	不同任务（ $n = 30$ ）	664.60 \pm 108.61	97.43 \pm 2.37

分别对正确率和反应时进行统计分析。表 1 描述了不同年龄组被试完成不同类型任务的正确率和反应时。

采用方差分析对正确率进行统计，结果表明，任务类型主效应显著， $F(1, 180) = 5.00, p < .05, \eta^2_p = .027$ ，幼儿完成相同任务的正确率显著高于不同任务；年龄组主效应显著， $F(2, 180) = 36.32, p < .001, \eta^2_p = .287$ ，事后检验发现，5 岁幼儿完成任务的正确率显著高于 4 岁组， $p = .001$ ，4 岁组的正确率显著高于 3 岁组， $p < .001$ ；任务类型与年龄组的交互作用不显著， $F(2, 180) = 1.98, p > .05$ 。分别对 3 岁组、4 岁组和 5 岁组幼儿完成相同和不同任务的正确率进行独立样本 t 检验，结果发现，3 岁组完成两种类型任务的正确率差异不显著， $t(64) = .090, p > .05$ ；4 岁组差异显著， $t(58) = 2.492, p = .016, d = .64$ ；5 岁组差异边缘显著， $t(58) = 1.926, p = .059$ 。

反应时分析剔除错误反应、小于 250ms 和大于 3 个标准差的反应时（Milward et al., 2014; Saby et al., 2014），剔除率为 5.6%。方差分析结果表明，任务类型主效应差异显著， $F(1, 180) = 13.80, p < .001, \eta^2_p = .071$ ，幼儿完成相同任务的反应时显著低于不同任务；年龄组主效应显著， $F(2, 180) = 121.706, p < .001, \eta^2_p = .575$ ，事后检验发现，5 岁幼儿完成任务的反应时显著低于 4 岁组， $p < .001$ ，4 岁组反

应时显著低于 3 岁组， $p < .001$ ；任务类型与年龄组的交互作用显著， $F(2, 180) = 5.661, p < .01, \eta^2_p = .059$ ，简单效应分析表明，4 岁（ $F(1, 182) = 5.29, p < .05, \eta^2_p = .028$ ）和 5 岁（ $F(1, 182) = 4.91, p < .05, \eta^2_p = .026$ ）幼儿完成相同任务的反应时显著低于不同任务，3 岁（ $F(1, 182) = .14, p > .05$ ）幼儿完成不同类型任务的反应时无显著差异。

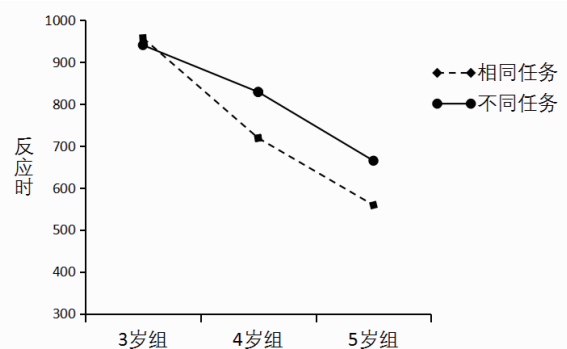


图 2 年龄组与任务类型的交互作用

2.6 讨论

实验 1 结果表明 4 岁和 5 岁幼儿在不同任务中可能由于表征了同伴的任务而使自己的表现受到影响，3 岁幼儿由于还不具备共同表征能力，没有在任务中关注同伴，也没有受到同伴任务规则的影响。

但是，对 4 岁和 5 岁幼儿在不同任务中表现较差的结果可能还存在另外一种解释：幼儿虽在任务

中关注了同伴，但可能仅仅是混淆了自己和同伴的任务规则而使自己在不同任务中表现较差。因为在相同任务中，同伴的任务规则与幼儿的任务规则相同，所以在介绍任务规则时该规则被强调两次，但在不同任务中，对同伴任务规则的介绍可能会干扰对自己任务规则的记忆，从而产生混淆。实验2拟对4岁和5岁幼儿在不同类型任务中表现出行为差异的原因予以探究，以排除规则记忆混淆因素造成4岁以上幼儿在不同任务中表现较差。

3 实验2

由实验1结果可知，4岁和5岁幼儿在联合任务中受到同伴不同任务规则的影响，可能是因为表征了同伴，也可能只是在不同任务中混淆了自己和同伴的任务规则。为此，实验2选取4岁和5岁幼儿，采用规则转换任务，进一步说明幼儿在不同任务中较差的表现确实源于对同伴的共同表征，而非对规

则的记忆混淆。规则转换前的任务同实验1，规则转换后，相同任务组幼儿与主试共同对另一个刺激进行反应；不同任务组幼儿与主试的任务规则对调。该任务的逻辑是：如果在转换前幼儿表征了同伴的任务，那么不同任务组的幼儿在规则转换后可能因此受益，不会产生更大的损耗；但在相同任务组，由于主试与幼儿完成相同任务，另一种任务规则没有被表征过，由此在转换后可能出现更大的转换损耗。但是如果幼儿混淆了自己与同伴的任务，那么在不同任务组，规则转换会使幼儿产生更强烈的混淆，从而表现更差，转换损耗更大。

3.1 被试

在大连市幼儿园选取4岁和5岁幼儿66名，4名幼儿没有完成全部实验内容，不计入分析。剩余62名幼儿，年龄分布见表2。幼儿与主试配对随机进入相同任务组或不同任务组，每组随机分配11名4岁幼儿和20名5岁幼儿。

表2 被试年龄分布 ($N=62$)

年龄组	人数 (男/女)	月龄范围	平均月龄 (标准差)
4岁组	22 (10/12)	4岁0个月~4岁6个月	51.59 (2.13)
5岁组	40 (16/24)	5岁0个月~5岁6个月	63.17 (1.85)

3.2 实验设计

采用2(任务类型：相同任务、不同任务)×2(规则转换：转换前、转换后)混合设计。任务类型为被试间变量，规则转换为被试内变量，因变量指标为正确率和反应时。

3.3 实验过程

单人练习、双人练习以及规则转换前的程序和操作同实验1。转换前、后各包括2个部分24个试次。转换后任务指导语如下：

(1) 相同任务：“接下来，请你看到小熊时快速地按你的按钮，看到小鸭子时不能按任何按钮。我的任务也是看到小熊再快速地按我的按钮，看到小鸭子不能按任何按钮。”

(2) 不同任务：“接下来，请你看到小熊时快速地按你的按钮，看到小鸭子时不能按任何按钮。

我的任务是看到小鸭子快速地按我的按钮，看到小熊不能按任何按钮。”

3.4 结果与分析

分别对正确率和反应时进行统计分析。表3描述了不同类型任务组被试完成规则转换前、后任务的正确率和反应时。

采用方差分析对正确率进行统计，结果表明，任务类型主效应不显著， $F(1, 60) = 2.274, p > .05$ ；规则转换主效应不显著， $F(1, 60) = .704, p > .05$ ；任务类型与规则转换的交互作用边缘显著， $F(1, 60) = 3.978, p = .051, \eta^2_p = .062$ ，简单效应分析表明，相同任务组，转换后的正确率显著低于转换前， $F(1, 60) = 4.013, p = .050, \eta^2_p = .062$ ；不同任务组，转换前、后的正确率无显著差异， $F(1, 60) = .672, p = .417$ 。

表3 不同类型任务组在规则转换前、后的任务表现 (正确率和反应时) 描述性统计 ($M \pm SD$) ($N=62$)

任务类型	规则转换	反应时 (ms)	正确率 (%)
相同任务 ($n=31$)	规则转换前	648.29±122.91	98.66±2.49
	规则转换后	729.81±157.82	97.02±4.55
不同任务 ($n=31$)	规则转换前	731.46±133.02	96.18±5.30
	规则转换后	713.87±141.82	96.84±3.69

反应时分析剔除错误反应、小于 250ms 和大于 3 个标准差的反应时 (Milward et al., 2014; Saby et al., 2014), 剔除率为 3.8%。方差分析结果表明, 任务类型主效应不显著, $F(1, 60) = 1.002, p > .05$; 规则转换主效应显著, $F(1, 60) = 8.006, p < .05, \eta^2_p = .118$; 任务类型与规则转换的交互作用显著, $F(1, 60) = 19.241, p < .001, \eta^2_p = .243$, 简单效应分析表明, 相同任务组, 转换后的反应时显著高于转换前, $F(1, 60) = 26.042, p < .001, \eta^2_p = .303$, 不同任务组, 转换前、后的反应时无显著差异, $F(1, 60) = 1.214, p = .275$ 。

在规则转换前, 不同任务组的正确率显著低于相同任务组, $t(60) = 2.356, p < .05, d = .552$, 反应时显著高于相同任务组, $t(60) = 2.557, p < .05, d = .651$ 。

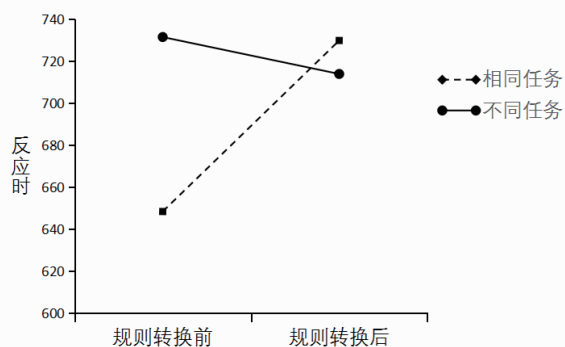


图 3 任务类型与规则转换的交互作用

3.5 讨论

实验 2 发现, 幼儿完成相同任务的转换损耗显著大于不同任务, 表明幼儿在不同任务中较差的表现源于对同伴任务的共同表征。在不同任务中, 由于转换前幼儿对同伴的任务进行了表征, 这种表征影响了幼儿转换前的任务表现, 却有利于其在转换后的表现, 但在相同任务中, 由于转换前幼儿与同伴的任务规则相同, 对另一个任务没有进行过表征, 因此转换后产生更大的损耗。如果是对规则的混淆导致幼儿在不同任务中表现较差, 那么不同任务转换后会产生更大的混淆, 使转换后的表现更差, 但从结果来看, 并非如此。由此, 幼儿在不同任务中较差的表现源于对自己和同伴的共同表征。

4 总讨论

研究通过两个实验重新审视了我国幼儿在联合行动中共同表征能力发展的年龄特征。实验 1 结果发现, 4 岁和 5 岁幼儿完成不同任务的反应时显著

高于相同任务, 但 3 岁幼儿没有在不同类型的任务中表现出明显差异。实验 2 通过比较幼儿在不同类型任务中的转换损耗明确幼儿在不同任务中较差的表现源于对同伴的共同表征。其中, 幼儿在转换前的表现重复了实验 1 的结果, 且幼儿在不同任务中的转换损耗明显小于相同任务。综合实验 1 和实验 2 的结果, 表明, 3 岁幼儿还不能在联合任务中同时表征自己和同伴, 4 岁以上幼儿具备了联合行动共同表征能力。该结果与 Milward 等 (2014) 的结论一致。幼儿 4 岁左右开始能够在联合任务中表征同伴, 可能与同一时期迅速发展的心理理论, 特别是错误信念发展有关。Humphreys 和 Bedford (2011) 发现, 颞顶区受损无法通过错误信念任务的患者在联合 Simon 任务中无法表征同伴, 但当让患者关注同伴行为时, 联合 Simon 效应再次出现。幼儿心理理论的发展能够预测联合行动共同表征能力, 错误信念的发展使幼儿在联合任务中能够有效地建构自我与他人表征, 关注任务中的社会性线索 (Milward et al., 2017), 同时灵活地操纵主体与客体视角 (Tomasello, 2018)。在本研究任务中表现为, 4 岁以上幼儿在联合任务中能够关注同伴, 在不同任务中, 当轮到同伴反应时, 对同伴任务的表征使幼儿对同伴的任务刺激做出内在的反应倾向; 但在相同任务中, 由于幼儿与同伴的任务规则相同, 因此同伴的任务规则不会对幼儿的行为表现造成影响。3 岁幼儿仅关注自己的任务, 因此没有受到同伴不同任务规则的影响。执行性控制能力的发展可能也是幼儿 4 岁左右能够在联合任务中表征同伴的重要前提, 这种一般性执行控制能力的发展可能为幼儿表征同伴提供了充足的注意资源 (Humphreys & Bedford, 2011)。上述推测, 可采用个体差异研究在未来研究中加以验证。

但本研究结果与宋晓蕾等 (2017) 和 Saby 等 (2014) 的研究结论不同, 她们发现幼儿在 5 岁左右拥有稳定的共同表征能力。研究结论的不同可能是由于两项研究采用的任务范式不同所致。在联合 Simon 任务中, 幼儿不仅需要对自己的反应进行编码, 还以一种功能等同的方式对同伴的反应进行编码, 当刺激位置与反应编码位置一致时, 激活自我产生的动作, 当刺激位置与反应位置编码不一致时, 自我产生的动作与同伴产生的动作形成反应冲突, 由此产生联合 Simon 效应。因此, 幼儿在联合 Simon 任务中需要考虑刺激与反应的空间位置。而

在联合 Simon 任务中由刺激的空间特征引起的内在反应倾向会随反应时增加而消失。所以,对年幼儿童来讲,可能不是不能同时表征自己和同伴,而是没有在刺激空间特征引起的内在反应倾向消失之前做出反应动作。在相同任务/不同任务中,刺激呈现在屏幕中心,幼儿无需考虑空间位置,任务难度相对较小,更适合年幼儿童。该结果也提示我们,未来可能还需要更具有年龄敏感性的研究范式进一步探究联合行动共同表征能力发展的下限。

当采用相同的任务范式时,我国幼儿在联合行动中的共同表征能力的发展没有表现出文化特异性,这可能也与上述联合行动共同表征能力发展的前提条件有关。心理理论作为幼儿联合行动共同表征能力发展的重要认知机制(Milward et al., 2017),在东方文化背景下并未显现出跨文化的优越性(侯晓晖等, 2019),从而使我国幼儿联合行动共同表征能力发展具有文化普遍性。未来还需要在跨文化比较研究中进一步明确中西方幼儿在联合行动中共同表征能力发生发展的文化普遍性与特异性。

从各年龄组的正确率来看,没有得到任务类型与年龄组的交互作用,但4岁组在不同类型任务中的表现差异较大,5岁组差异有所减小。在Milward等(2014)的研究中,60~69个月幼儿完成不同类型任务的正确率和反应时的差值也略小于46~60个月幼儿。由此,我们推测,共同表征可能在4岁左右发生时对幼儿产生干扰较大,随着年龄增长,当幼儿在联合任务中拥有了稳定的自我与他人表征后,表征区分能力(Milward & Sebanz, 2016)和执行控制能力的持续发展也可能在一定程度上抑制了由共同表征带来的干扰(Meyer et al., 2015; Milward et al., 2017; Moriguchi & Sakata, 2020)。心理理论和执行控制等高级认知能力在何时究竟以怎样的方式或路径影响幼儿在联合行动中的共同表征能力,未来还需进一步探究。

此外,随着性别认知的发展,幼儿逐渐表现出明显的性别群组偏好(Martin & Ruble, 2010),这种偏好可能使个体在与同性别群体协作时表现出更明显的共同表征效应(van der Weiden et al., 2016)。由于本研究与幼儿合作的主试为女性,未来可在严格控制性别组合的前提下对本研究的结论进行进一步验证。

5 结论

在本研究条件下,3岁幼儿在联合任务中没有

表现出同时表征自己和同伴的能力;4岁和5岁幼儿能够在没有明确要求合作的联合任务中自发地表征自己和同伴,并由此对自己的行为产生一定的干扰;幼儿4岁开始发展出共同表征能力。

参考文献

- 侯晓晖,宫竹青,颜志雄,苏彦捷,左西年.(2019).儿童心理理论发生与发展:跨文化的视角.《科学通报》,64(4),384-392.
- 宋晓蕾,贾筱倩,赵媛,郭晶晶.(2020).情绪对联合行动中共同表征能力的影响机制.《心理学报》,52(3),269-282.
- 宋晓蕾,李洋洋,张诗熠,张俊婷.(2017).人际情境对幼儿联合 Simon 效应的影响机制.《心理发展与教育》,33(3),273-281.
- 徐胜,宋晓蕾.(2016).联合 Simon 效应:现状、影响因素与理论解释.《心理科学进展》,24(3),367-378.
- Colzato, L. S., de Bruijn, E. R. A., & Hommel, B. (2012). Up to "me" or up to "us"? The impact of self-construal priming on cognitive self-other integration. *Frontiers in Psychology*, 3, 341.
- 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.
- Martin, C. L., & Ruble, D. N. (2010). Patterns of gender development. *Annual Review of Psychology*, 61, 353-381.
- Meyer, M., Bekkering, H., Haartsen, R., Stapel, J. C., & Hunnius, S. (2015). The role of action prediction and inhibitory control for joint action coordination in toddlers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 139, 203-220.
- 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.
- Milward, S. J., Kita, S., & Apperly, I. A. (2017). Individual differences in children's corepresentation of self and other in joint action. *Child Development*, 88(3), 964-978.
- Milward, S. J., & Sebanz, N. (2016). Mechanisms and development of self-other distinction in dyads and groups. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1686), 20150076.
- Moriguchi, Y., & Sakata, C. (2020). Development of cognitive shifting from others' behavior in young children: A near-infrared spectroscopy study. *Developmental Neuropsychology*, 45(1), 39-47.
- 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.
- Schmitz, L., Vesper, C., Sebanz, N., & Knoblich, G. (2017). Co-representation of other's task constraints in joint action. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 43(8), 1480-1493.
- 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. (2005). How two share a task: Corepresenting stimulus-response mappings. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(6), 1234-1246.
- Tomasello, M. (2018). How children come to understand false beliefs: A shared

- intentionality account. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(34), 8491-8498.
- van der Weiden, A., Aarts, H., Prikken, M., & van Haren, N. E. M. (2016). Individual differences in action co-representation: Not personal distress or subclinical psychotic experiences but sex composition modulates joint action performance. *Experimental Brain Research*, 234(2), 499-510.
- Vesper, C., Abramova, E., B ü tepage, J., Ciardo, F., Crossey, B., Effenberg, A. & Wahn, B. (2017). Joint action: Mental representations, shared information and general mechanisms for coordinating with others. *Frontiers in Psychology*, 7, 2039.
- Vesper, C., Butterfill, S., Knoblich, G., & Sebanz, N. (2010). A minimal architecture for joint action. *Neural Networks*, 23(8-9), 998-1003.
- Vesper, C., & Sebanz, N. (2016). Acting together: Representations and coordination processes. In S. S. Obhi & E. S. Cross (Eds.), *Shared representations: Sensorimotor foundations of social life* (pp. 216-234). Cambridge: Cambridge University Press.
- Zhu, Y., Zhang, L., Fan, J., & Han, S. H. (2007). Neural basis of cultural influence on self-representation. *NeuroImage*, 34(3), 1310-1316.

The Development of Preschool Children's Co-Representation in Joint Actions

Lin Linlin^{1,2}, Liu Wen¹, Wang Weiwei¹, Gong Ping³

⁽¹⁾ College of Psychology, Liaoning Normal University, Dalian, 116029)

⁽²⁾ Normal College for Pre-school Education of Lishui University, Songyang, 323400)

⁽³⁾ The Shahekou District Second Teacher kindergarten, Dalian, 116033)

Abstract Joint actions refers to any form of social interaction whereby two or more individuals coordinate their actions in space and time to bring about a change in the environment. At present, there are debates in existing literatures about when children have the ability to perform adult-like joint actions because of the difficulty in identifying what mechanisms underlie the behaviors observed in children. In order to coordinate successfully, adults always represent tasks/actions of their own and partners' in a functionally equivalent way, in which their own performance would be interfered. This interference phenomenon can be used as an index for adult-like joint action in children. The current study investigated whether young children owned the ability of co-representation which brought with interference in joint tasks. In experiment 1, 186 children aged 3~5 years old were chosen randomly to complete Same tasks or Different tasks with experimenter(partner). In the Same task condition, children and their partner had to press mouse button to respond to the same stimulus, while in the Different task condition, they had to respond to two different stimulus. If children co-represent their partner in this joint task, then there should be a cost to performance when the partner is following a different rule, compared with following the same rule. However, if children do not co-represent, the rule their partner is following would not cause interference. The results indicated that there were no significant difference between Same and Different task condition in 3 years old children, while children aged 4 and 5 years old performed worse in Different task than in Same condition. However, a potential alternative explanation for the difference between the two conditions was that participants in the Different task were confused about their task rules, as children heard two different instructions, while in the Same task participants heard the same instruction twice. In order to exclude the potential interpretation, a condition that co-representation of partner's task might be beneficial, but where confusion due to instructions would be detrimental was designed. In experiment 2, children aged from 4 to 5 years old switched which stimulus to respond to half way through the game. If the children in the Different task were representing their partner's task in the first half of the experiment, then switch costs should be reduced, as children already had the representation of the opposite task in mind before they switched to it. In contrast, in the Same task, children had no reason to represent the other's task as both participants shared the same task, thus the opposite task is novel, therefore they experienced more switch costs. The results in pre-switch part replicated the results in experiment 1 and children had less switch costs in the Different task compared with the Same task condition. It meant that the interference children experienced in Different condition was really from co-representation of their own and partner's task. In general, 3 years old children could not co-represent their partners in joint task, while 4 and 5 years old children had the ability to co-represent their own and partner's task in joint actions.

Key words preschool children, joint action, co-representation, development