

模仿：心理学的研究述评*

陈武英^{1,2} 刘连启³

(¹ 江苏师范大学教育科学学院, 江苏徐州 221116) (² 上海师范大学教育学院, 上海 200235)

(³ 徐州工程学院宣传部, 江苏徐州 221008)

摘要 模仿就是复制, 是观察者与示范者在行为上的匹配。模仿的概念早已有之, 但近 10 年来模仿研究仍然是发展心理学、社会心理学以及认知心理学的热点之一。模仿与仿真和无意识模仿既有区别又有联系。模仿有多种不同类型以及相应的理论假说。多数研究认为镜像神经系统是模仿的脑机制, 但这一结论还需要进一步检验。模仿受到了包括社会情境等多种因素的影响。未来的研究应在改进和拓展现有研究范式的基础上着重探讨模仿的内在结构、多种模仿之间的关系以及模仿与其他认知能力的关系。

关键词 模仿; 自动模仿; 过度模仿; 仿真; 镜像神经系统

分类号 B849:C91

1 引言

什么是模仿(imitation)? Thorndike (1898)认为模仿是在观察的基础上学习如何做出一种行为(cf.Subiaul, 2010)。Thorpe (1956)认为模仿是复制一个新异的行为(cf.Subiaul, 2010)。Whiten 和 Ham (1992)将模仿定义为观察者的行为与榜样的行为存在可以辨认的匹配(cf.McGuigan, Makinson, & Whiten, 2011)。Heyes (2001)将模仿定义为观察者对示范者身体运动特征的复制。复制是模仿最重要的本质特征, 但是在桑代克的定义中并没有提到复制, 至少没有明确地提到复制, 他所强调的实质是观察学习。而观察学习和模仿是有区别的, 因为观察学习不一定要有明显的匹配行为。比如看到别人做某事有不好的后果, 自己就不做了, 这是观察学习, 但不是模仿。Thorpe 的定义同时强调了学习和复制, 但是却将模仿限定为对新异内容的复制, 忽略了对熟悉内容的模仿。Heyes 的定义将模仿局限于动作模仿, 对其它领域的模仿则没有提及。相比之下, Whiten 等人的定义站在第三方的视角, 说明模仿是观察者对示范者某

种行为的复制, 对行为本身的性质没有予以限定, 最能概括模仿的本质。简而言之, 模仿就是复制, 至于模仿的内容属于何种领域、模仿的内容与模仿者已有经验存在怎样的关系、模仿者对模仿内容的理解程度等则可以根据研究主题的需要提出具体的操作定义。

但是, 在外文的有关文献中, 有“复制”含义的概念并非只有 imitation, 还有 emulation 和 mimicry。为了区分这 3 个相似的概念, Carpenter 和 Call (2002)借鉴化学原理, 提出了社会学习的化学(the chemistry of social learning), 认为所有的社会行为可以分解为 3 种元素: 行为、目标和结果。个体在社会学习的过程中, 如果复制他人行为的结果或行为的目标, 但忽略行为的精确性, 就是仿真(emulation); 假如复制他人的特定行为, 但忽略行为的目标或意图就是无意识模仿(mimicry); 假如同时复制他人的行为和目标, 就是模仿(Simpson & Riggs, 2011)。

由于仿真、无意识模仿都有复制的含义, 只是复制的内容有所区别, 所以从广义上来讲, 我们认为仿真和无意识模仿都属于模仿。模仿在生命的早期阶段是一种重要的学习方式, 有关新生儿和婴儿的研究已经证明了人类个体可以通过模仿来学习新的行为, 包括肢体动作和发声等(Meltzoff & Moore, 1997; Gratier & Devouche,

收稿日期: 2012-12-29

*江苏省高校哲学社会科学资助项目(2013SJB190002)。

通讯作者: 陈武英, E-mail: cwyllq@163.com

2011)。模仿还有助于个体更好的适应社会环境,与他人建立良好的人际关系(Young et al., 2011; Casper, Zilles, Laird, & Eickhoff, 2010)。近年来发展心理学、社会心理学、认知心理学以及认知神经科学等学科纷纷涉足模仿的研究,使得这个领域持续升温,因此有必要进行及时的梳理,本文将从以下几个方面对近年来的模仿研究进行阐述,并对模仿研究未来的进展提出建议。

2 模仿的理论

2.1 模仿能力的起源——AIM 与 ASL 之争

Meltzoff 和 Moore (1997)提出了积极的模块间匹配理论(active intermodal mapping theory, AIM),并用新生儿能够模仿成人吐舌头的动作来支持这一假说。该理论假设存在一种超模块(supra-modal)表征系统,所有知觉系统和动作系统的信息都在这个表征系统中被登记。这个表征系统能够将知觉信息与本体动作信息匹配起来,正是这个过程帮助个体匹配视觉输入和动作输出,通过在超模块表征系统中比较示范者的行为和自己的行为来校正模仿。模仿就是匹配目标(matching-to-target)的过程。既然出生后数天或数小时的新生儿就能模仿,那么这种模仿能力就不可能是建立在学习基础上的,而是天生的。

与之相反,Heyes 和 Ray (2000)提出的联结序列学习假说(associative sequence learning, ASL)认为模仿不是天生的,而是在个体已有经验的基础上逐渐发展起来的。模仿者首先观察示范者的动作,在此基础上形成了感知表征,这种感知表征和模仿者自己的动作表征之间建立兴奋性联结,称为“垂直联结(vertical association)”。垂直联结的形成过程与巴甫洛夫的经典条件反射的形成过程是一样的。同时观察和执行同一个动作,可以建立“直接的垂直联结(direct vertical association)”。经由词语表征激发动作表征,可以建立“间接的垂直联结(indirect vertical association)”。

虽然后来有一些研究重复了 Meltzoff 等人的研究,但这些研究基本上都是要求模仿吐舌头的动作。假如模仿能力真的是天生的,普遍性的,那么婴儿应该不止是能够模仿这一种动作行为。于是研究者开始尝试选用不同的动作考察婴儿的模仿能力(Nagy et al., 2005)。比如 Jones (2007)研究了 6 到 20 个月婴儿的模仿。在这项研究中,母亲

一共示范了 8 种行为,其中包括吐舌头和连续的手指动作。判断婴儿模仿的标准是:在该行为被示范时做出该行为,而不是在示范某一行行为时做出另一种行为。结果,12 个月大的婴儿只有一种行为符合模仿的标准——模仿“啊哈”的声音。16 个月大的婴儿能够模仿连续的手指动作,18 个月大的婴儿能够模仿吐舌头的动作。

对于新生儿以外的婴儿进行的模仿研究涉及了许多行为,包括不及物行为、及物行为以及言语。但这些研究并没有一致的结论,例如有研究表明 12 到 16 个月以内的婴儿能够进行模仿(Schwier, van Maanen, Carpenter, & Tomasello, 2006),也有研究发现同样年龄的婴儿甚至连最简单的动作也不能模仿(Jones, 2007)。多数研究结果表明一岁半以内的婴儿很少模仿(Jones, 2009; Nielsen, 2006)。

2.2 婴儿模仿的机制——目的性推理和动作共振之争

虽然一岁以内的婴儿是否能够模仿有不同的结论,但多数研究都肯定一岁以后的婴儿能够模仿。有两种不同的假设用于解释婴儿的模仿:一是目的性推理(teleological reasoning),二是直接的动作匹配(也称为动作共振, motor resonance)。

目的性推理假定婴儿使用理性行为原理来评价他人的行为(Gergely & Csibra, 2003; Gergely, Bekkering, & Kiraly, 2002)。婴儿观察和预测他人的行为目的,通常都带着一种假设即“每个人的行为是有目的的”,婴儿能够根据目的性推理进行选择模仿(Williamson, Jaswal, & Meltzoff, 2010; Schwier et al., 2006; Brugger, Lariviere, Mumme, & Bushnell, 2007; Csibra & Gergely, 2007)。

动作共振指的是“观察他人的行为有助于执行同样的行为”。该机制假设行为知觉和行为产生有着共同的表征形式,这种假设得到了认知神经科学研究的支持,即行为知觉和行为执行共享相同的脑区(Gazzola & Keysers, 2009)。早在生命的第一个年头里,个体就已经具备了通过观察他人的行为建立行为-效果的双向联结从而习得新行为的能力,这种认知机制使得社会学习成为可能(Paulus, van Dam, Hunnius, Lindemann, & Bekkering, 2011; Verschoor, Weidema, Biro, & Hommel, 2010)。在这一点上,动作共振吸收了观念运动(ideomotor)的思想。观念运动的意思是行为是用

行为的效果来表征的,所以当个体想达到这种效果时,相应的行为就会被激活。个体一旦了解某一行为的效果是什么,当他想达到同样的效果时,就可以激活与此效果对应的行为,等于建立健全了行为-效果的双向联结。而且,假如观察的行为是个体有过相关经验的,会产生更为强烈的动作共振(van Elk, van Schie, Hunnius, Vesper, & Bekkering, 2008)。Paulus 等人用实验证明动作共振是婴儿模仿的必要而非充分条件(Paulus, Hunnius, Vissers, & Bekkering, 2011a, 2011b)。

3 两种特殊的模仿研究

3.1 自动模仿(automatic imitation)

自动模仿也称为无意识模仿(mimicry) (Heyes, 2011)。近年来对自动模仿的研究越来越多,因为它介于认知神经科学和社会实验心理学之间(Heyes, 2011)。前者的研究发现运动前区和顶皮质在执行特定动作以及消极观察特定动作时都有激活。后者发现在日常生活中,人们会有大量的同时性行为或动作的无意识模仿,对合作态度和合作行为有主要的影响作用(Chartrand & Van Baaren, 2009)。

通常在研究模仿时,都要求被试与示范者有外显的行为匹配。但是为了揭示自动模仿的自动性,往往都以反应时作为因变量指标,追求的是速度而不是行为的精确匹配,被试不需要表现出完整的模仿行为,因此,这类研究选用的示范行为往往都是较为简单的动作或面部表情。自动模仿是一种内隐的模仿,其核心过程与模仿是一样的,只是由于实验范式(刺激-反应相容范式, SRC)的特点使得被试无法充分的表现出对示范行为的精确匹配。

自动模仿部分地依赖于效应器:观察某种效应器(如嘴,手或脚)的动作可以启动相应的效应器模仿行为,但是当效应器不一致时,启动效应会明显减弱。也就是说,当我们看到别人用手做一个动作时,我们更倾向于用手去模仿这个动作而不是用脚去模仿这个动作(Leighton & Heyes, 2010)。

为了观察到自动模仿,包括 SRC 在内的许多研究范式都会创造条件诱发被试模仿,至少不会明确地禁止模仿,更不会对被试的自动模仿进行惩罚。Cook 等人则大胆创新,让被试参加一个“石

头-剪刀-布”的游戏,要想赢得游戏,就要避免对对手的模仿,因为模仿会付出代价——平局。实验设置了两种情境,一种情境下被试能够看见对手,另一种情境下被试看不见对手,结果表明当被试能够看见对手时,会有更多的平局出现,说明自动模仿是不由自主的(Cook, Bird, Lünser, Huck, & Heyes, 2012)。那么,自动模仿是否总是不由自主的产生呢?现实生活中的经验表明人们可以在必要的时候抑制对他人行为的自动模仿。

由于自动模仿是一种优势反应,要想抑制住自动模仿,执行功能是必须的。一旦执行功能超负荷,就难以起到抑制作用,于是启动效应引起的自动模仿就很容易发生(van Leeuwen, van Baaren, Martin, Dijksterhuis, & Bekkering, 2009)。通常情况下,运动前区与自动模仿有关。但是,在需要的时候,右侧额下回和额中回传递有关抑制反应的信息给运动前区,随后,信息被传递给双侧的顶叶后部和内部皮质区,这两个区会将反馈传递到运动前区。最后,左侧的额顶岛盖接收到运动前区的信息并执行具体的抑制功能,从而成功地抑制住自动模仿。因此左侧的额顶岛盖相当于抑制自动模仿的最后一道大门(Bien, Roebroek, Goebel, & Sack, 2009)。

3.2 过度模仿(overimitation)

儿童虽然能够选择性的模仿那些在他们看来最有效的行为(Williamson, Meltzoff, & Markman, 2008),但有时也会复制榜样示范的无效行为,这种现象被称为过度模仿。对此,自动因果编码(automatic causal encoding, ACE)假说的解释是“过度模仿是完全自动化的,因为模仿者错误地将无效行为解释为是有因果意义的”(Lyons, Young, & Keil, 2007)。

尽管可能会因此面临时间压力、违背任务要求甚至受到直接的警告,儿童仍然经常进行过度模仿,因为他们把成人示范的无效行为看成是该情境中所必须的,以为成人的行为与最终的结果存在因果关系,因此要想达到同样的结果,就不可避免地要复制成人的所有行为。反之,当儿童认为榜样示范的无效行为是无为之的,会明显减少对这种行为的过度模仿(Kenward, Karlsson, & Persson, 2011; Lyons, Damrosch, Lin, Macris, & Keil, 2011)。

假如过度模仿的原因是模仿者错误理解了因

果关系,这种错误理解很可能是知识经验相对较少导致的。那么随着年龄增长,知识经验日趋丰富,个体错误理解因果关系的情况会逐渐减少,过度模仿也应该会减少,但是有研究却发现过度模仿行为随着年龄的增长而增长(McGuigan et al., 2011)。

为什么知识经验已经相当丰富的成人也会表现出过度模仿呢?ACE理论的核心是指儿童会自动地将成人示范的无效行为编码成是有因果意义的。因为儿童在观察成人示范时不仅看到了示范的行为,还接收了成人传递的某些明显的交流信号(ostensive signals)如眼神,眉毛上举,呼叫姓名等。儿童偏好以这些信号为参照再结合明显的情境推导出对他人行为的合理解释(Csibra & Gergely, 2009),无效行为也就因此被看成是有因果意义的并过度模仿之。进入成年期以后,丰富的社交经验只会使得成年人解读这些明显交流信号的能力更强,从而更倾向于自动编码无效行为是有因果意义的。因此,成人才会有更多的过度模仿。

但是,过度模仿是否完全是由于错误理解了行为的因果意义所致呢?有研究表明过度模仿并不完全是缘于错误理解了因果关系。在一项实验中由成人示范以头开灯,同时闲置双手不用。当轮到婴儿操作时,婴儿居然会先用手开灯,然后再模仿成人的行为用头开灯。这种现象值得深思,婴儿会用手开灯,说明他已经知道用手开灯是符合日常习惯的,但婴儿仍然模仿成人用头开灯,很明显是过度模仿,只是此时的过度模仿显然不能解释为是由于婴儿错误理解了成人行为与结果之间的因果关系(Zmyj, Daum, & Aschersleben, 2009)。Nielsen等人对此的解释是过度模仿可能是一种普遍的人类特质,反映了一种进化意义上的适应,这种适应对于个体的社会化以及人类文化的发展和传承有着基本的作用(Nielsen & Tomaselli, 2010; Tennie, Call, & Tomasello, 2009)。也就是说,为了适应社会环境,同时也是传递人类文化的需要,人类个体存在“遵奉偏差(conformist bias)”,即为了亲密与他人的关系,倾向于与周围的人保持一致,模仿他人的言行,而不是特立独行(Richerson & Boyd, 2006)。

因此,我们认为,ACE还需要进一步修正完善,既要考虑因为错误理解而导致的过度模仿,

也要考虑因为社交需要和“遵奉偏差”而导致的过度模仿。

4 模仿的脑机制研究

Rizzolatti提出镜像神经系统是行为理解和模仿学习的基础(Rizzolatti & Craighero, 2004),这一观点得到了一些实验的支持(Heiser, Iacoboni, Maeda, Marcus, & Mazziotta, 2003; Heyes, 2011; Kana, Wadsworth, & Travers, 2011; Menz, McNamara, Klemen, & Binkofski, 2009; Ogawa & Inui, 2012)。有些学者甚至认为模仿与镜像是同义的,将镜像神经定义为“人们观察和模仿时会激活的那些神经单元”(Downey, Zaki, & Mitchell, 2010; Lieberman, 2010),它们主要分布在颞中回(MTG)、顶下小叶(IPL)、颞上沟(STS)和额下回(IFG)等区域(Ferrari, Paukner, et al., 2009; Goldenberg & Karnath, 2006; Molenberghs, Cunnington, & Mattingley, 2009; Rizzolatti & Craighero, 2004; Schulte-Ruther, Markowitsch, Fink, & Piefke, 2007)。后来发现运动前区腹部(PMv)以及顶后皮质(PPC)也属于镜像神经系统(Gazzola & Keysers, 2009; Ogawa & Inui, 2012)。

MNS并不是作为单一的整体被激活,而是模块化的分工表征行为的不同成分(Hamilton & Grafton, 2008; Ogawa & Inui, 2012)。右侧的IPL选择性的对动作的运动特征和知觉表征做反应,负责对行为目标进行编码(Chong, Cunnington, Williams, Kanwisher, & Mattingley, 2008),双侧的STS则负责积极地表征自己行为和他人的视觉信息(Molenberghs, Brander, Mattingley, & Cunnington, 2010),IFG负责拟定行为计划,在一般性的知觉-行动匹配中起到了关键作用(Newman-Norlund, Ondobaka, van Schie, van Elswijk, & Bekkering, 2010)。仿真的神经机制是从STS到IPL,然后再到IFG。自动模仿的神经机制是从STS直接到IFG(Hamilton, 2008)。自闭症患者的模仿能力差就是因为IPL和IFG之间以及STS与IFG之间的神经通路存在问题(Kana, Wadsworth, & Travers, 2011)。

由于镜像神经强调了知觉和动作的匹配,而且这里所指的动作往往是知觉者的动作经验库中已有的动作,因此用镜像神经来解释自动模仿是比较合理的。但是,人类的模仿并不都是自动模

仿,更重要的是模仿学习,即通过模仿习得新的动作经验。如何使观察到的新行为与模仿者动作经验库中的行为相匹配?有学者提出镜像神经系统存在两条通路:一条是“直接的镜像路径”,影响向下的动作输出,可用于解释新生儿的模仿和自动模仿。随着年龄的增长,在观察他人行为时对自主动作的控制和有效抑制自动动作的能力都逐渐加强,就形成了“间接的镜像路径”,从镜像神经系统的核心区域通达前额皮质。这条间接路径在解析、储存、组织动作表征中起关键性作用,从而保证个体能够有效的模仿复杂的行为(Ferrari, Bonini, & Fogassi, 2009; Catmur, Walsh, & Heyes, 2007; van Elk et al., 2008)。

镜像神经系统在模仿中所具有的机能得到很多学者的认可(Iacoboni, 2009; Iacoboni & Dapretto, 2006),然而也存在一定的质疑和争议(Gallese, Gernsbacher, Heyes, Hickok, & Iacoboni, 2011)。

质疑之一是认为镜像神经与模仿没关系,理由就是镜像神经最早在猴子身上发现,而猴子不会模仿。假如我们对模仿的定义是建立在对示范者意图理解的基础上的故意复制,那么就不奇怪为什么猴子不会模仿了。但是,当我们将模仿定义简化为拓扑学上的复制,就能在猴子身上发现模仿现象(Ferrari et al., 2009; Voelkl & Huber, 2007),甚至其他物种也有模仿现象(Mui, Haselgrove, Pearce, & Heyes, 2008; Range, Huber, & Heyes, 2011)。

质疑之二是认为当前的研究有循环验证的嫌疑。理由是模仿研究常用的都是即时模仿,而即时模仿要求个体在观察他人行为的基础上进行模仿。因此,模仿所激活的皮层区域和单纯观察所激活的皮层区域互相重叠就不足为奇了,但由此就认定镜像神经是模仿的神经基础却有同语反复的可能(Hickok, 2009)。从逻辑上来讲,模仿一定要在观察的基础上产生,观察并对他人行为进行编码是模仿的必经阶段。因此单纯观察引起的脑区激活和模仿引起的脑区激活必然会有所重叠。但是,我们可以改进研究范式来分离观察与模仿的脑区活动。比如 Buccino 等人(2004)在他们的实验中要求被试在吉他上模仿吉他手的手指动作。实验通过锁时将行为的执行、观察、模仿和计划进行了区分,结果表明运动前皮质的腹部在行为执行和观察中有激活(Buccino et al., 2004)。

这是一种有效的尝试,值得今后的研究借鉴。

质疑之三是镜像神经是否是模仿的唯一神经基础。镜像神经曾经被用于解释自闭症患者的模仿缺陷,认为自闭症患者之所以存在模仿缺陷正是因为镜像神经功能失常(Dapretto et al., 2006; Williams et al., 2006)。但是,有研究发现自闭症患者在目标导向的动作模仿、面部表情的有意模仿等任务中和正常人有一样的表现(Subiaul et al., 2007; Oberman, Winkielman, & Ramachandran, 2009; Hamilton, 2008),只是在模仿无意义动作或新动作时表现出最大的困难(Kana et al., 2011)。假如镜像神经是模仿的唯一神经基础,上述结果将无法得到合理的解释。因此,除镜像神经之外可能还有广泛的皮层区域也与模仿有关,比如额中回(BA46 区)、顶叶和额叶(Buccino et al., 2004; Molenberghs et al., 2009),因为成功的模仿不是身体动作的简单匹配,还包括了多种不同的认知加工:视觉分析、动作目标的表征、模仿内容和模仿时机的选择以及动作控制(Southgate & de C. Hamilton, 2008)。

模仿的脑机制的复杂性还反映在一些相互冲突的研究结果上。比如,一些研究发现布洛卡区(BA44 区)在行为模仿时有激活现象,说明布洛卡区是模仿的关键脑区之一(Iacoboni et al., 1999; Heiser et al., 2003)。但是,另一项研究却发现布洛卡区(BA44 区)在模仿中并没有关键的作用(Makuuchi, 2005)。究其原因,可能是因为模仿任务不同,呈现的实验材料也不同。Iacoboni 等人的实验任务是即时模仿,示范材料是有动画效果的手, Makuuchi 的实验任务却是延迟模仿,示范材料是静态的图片。还有研究发现有目标的动作和没有目标的动作有不同的脑区激活(Kroliczak, Cavina-Pratesi, Goodman, & Culham, 2007)。这些都说明不同类型的模仿有可能对应不同的神经机制。以有意义模仿和无意义模仿为例:这两种模仿都会激活初级感觉运动皮层、辅助运动区域、前额皮层腹部。除此以外,有意义模仿时,左侧的颞下回有显著的血流反应。无意义模仿时,右侧顶枕区有显著的血流反应。这说明两种模仿的神经机制既有共同之处,也存在一定的差异(Rumiati et al., 2005)。

总的来说,已有的脑机制研究存在两大方面的问题:第一,由于技术和方法上的限制,即便能

够确定某些脑区在模仿任务中被激活,却无法明晰这些脑区在模仿中各自起到怎样的作用,它们之间又是如何的交互作用。目前只能说已有研究支持镜像神经与模仿有关,然而就连镜像神经本身的存在与功能也开始引起学者的质疑和争议(Gallese et al., 2011; Hickok, 2009),这意味着今后还有漫长的探索道路要走。第二,不同的研究使用的模仿任务不同,涉及的模仿类型也不同,或者动作部位不同(例如有手指的、手部的、面部的、脚部的等等),研究结果自然就会不同。比如模仿陌生的动作和熟悉的动作,激活的脑区是不一样的(Vogt et al., 2007)。另外,现有的脑成像研究考察的多是对简单动作的模仿,模仿学习的研究不多,尤其是复杂行为的模仿学习几乎没有涉及,在很大程度上限制了对模仿的脑机制的全面把握。

5 模仿的影响因素研究

5.1 社会情境因素

作为社会学习的重要手段,人们更偏好模仿由同类示范的行为,所以模仿最容易在社会交往的情境下产生(Király, 2009; Longo & Bertenthal, 2009; Nielsen & Blank, 2011; Press, Gillmeister, & Heyes, 2007; Slaughter, Nielsen, & Enchelmaier, 2008)。对于知识经验几近空白的婴儿来说,人类的许多特有现象,如语言、文化、风俗等都是十分复杂、难于理解的,因此完全地模仿就成了极为关键的学习机制(Gergely & Csibra, 2006)。作为人类的后代,婴儿在不会主动交流的时候就表现出对一些重要的社会信号(ostensive signals)有很高的敏感性和很好的接受性,如视觉通道的眼神、视线变化和听觉通道的妈妈语(motherese)等。以视线变化为例,前言语阶段的婴儿由于听不懂语音,所以在理解他人的时候经常会借助于其他明显的线索,例如追随成人的视线,当成人的视线转移有一个明显的目标时,婴儿特别喜欢追随(Csibra & Gergely, 2009)。在生命的第二个年头里,儿童的模仿能力有显著增长,这种增长与个体在语言表达以及社会卷入评定方面的进步有关,即社会交往促进了儿童的模仿(Young et al., 2011)。

另外,当个体在社会交往中感受到社会排斥等不利因素时,也倾向于用模仿周围同伴来调整修正自己的社会行为以应对排斥,例如通过过度

模仿与他人保持一致,从而为自己营造理想的人际关系(Over & Carpenter, 2009)。

5.2 示范者因素

人类在选择模仿对象时还存在“榜样偏差”,即人们会有选择地决定模仿什么人的言行,在具体情境中选择最为适宜的榜样进行模仿(Richerson & Boyd, 2006)。年仅14个月大的婴儿已经表现出对榜样的选择——当示范者的能力比较强时,能够引起儿童更多的模仿(Zmyj, Butteltmann, Carpenter, & Daum, 2010)。除了能力以外,研究还发现示范者的性别及年龄也会影响他人的模仿。另一方面,Grace, David 和 Ryan (2008)以41到64个月的幼儿为被试,采用班杜拉的榜样示范的范式,结果发现无论是男孩还是女孩,都偏好模仿同性的行为,尤其是同性成人的行为。当榜样的性别保持恒定时,儿童则偏好模仿同龄人的行为。这说明示范者的性别和年龄都会影响儿童是否模仿(Grace et al., 2008)。

5.3 示范信息的内容及传递方式

示范内容不同,模仿的水平就会不同:研究发现对不及物动作的模仿优于对及物动作的模仿(Carmo & Rumiat, 2009)。另外还有研究发现对抽象认知规则的模仿好于对具体空间动作的模仿,对熟悉内容的模仿优于对陌生内容的模仿(Subiaul, Anderson, Brandt, & Elkins, 2012)。

示范内容是否有明确的目标物,将影响到儿童是模仿还是仿真:在一项研究中,成人示范移动玩具老鼠,一种条件下老鼠最终进了房屋,另一种条件下老鼠在同样的位置停下但没有房屋出现。结果,前一种条件下儿童进行了仿真,即移动老鼠进房屋,但忽略了模仿老鼠的移动方式。后一种条件下儿童进行了模仿。研究者认为,这是因为第一种条件有明确的目标,目标吸引了儿童的注意,后一种条件没有明确目标,所以儿童注意到了移动方式(Carpenter, Call, & Tomasello, 2005)。人类很早就表现出一种强烈的倾向,倾向于把他人的行为解释为是目标导向的(Csibra & Gergely, 2007)。所以只要示范行为有明确目标,儿童往往首先编码行为目标并准确复制行为的最终目标,对于榜样的行为方式往往不能精确复制,其实就是仿真。当同样的示范行为没有一个明显的目标物时,儿童才退而求其次编码行为方式,从而精确复制榜样的行为,即模仿(Williamson et

al., 2008)。

除了示范内容本身以外,示范内容的传递方式也会影响模仿。有研究对比了电视和书本两种媒体传递的示范行为是否会引起不同的模仿,结果发现两种媒体传递的示范行为都成功引发了儿童的模仿,但电视媒体引发的模仿明显更多一些。当书本中没有插图时,儿童也能在成人的言语讲解下完成模仿任务(Simcock, Barr, & Barr, 2011)。

5.4 模仿者的认知水平和经验

有研究表明婴儿要到 12 个月时才能考虑情境中的限制因素,这种考虑直接影响到了婴儿对模仿的选择(Zmyj et al., 2009)。儿童的认知水平会影响到他们的模仿,因为他们的物理知识少,所以他们无法意识到榜样的行为是不必要的或效率不高的,所以更容易出现过度模仿(Simpson & Riggs, 2011)。

除了认知水平以外,经验也会影响到对模仿的选择和反应(Catmur et al., 2007; Schulz, Hoopell, & Jenkins, 2008)。有一项研究以 3 岁儿童为被试,控制儿童参加模仿任务以前的经验,然后由成人示范新行为,结果发现儿童用自己先前的经验来决定是否模仿别人的行为。他们选择性的模仿那些在他们看来最有效的行为。也就是说,在选择模仿什么和选择什么时候模仿方面,儿童会综合考虑两方面的因素:一是自己先前的经验,二是他们观察到的他人行为的有效性(Williamson et al., 2008)。

6 综合评价与展望

综上所述,近年来关于模仿的研究有增不减,在理论构建、研究内容拓展以及研究方法更新等方面取得了大量的成果。但我们认为还有必要从以下角度开展进一步的研究。

首先,从理论构建上来看,已有的模仿理论比较零散,不成体系,往往着眼于某一具体问题,比如解释过度模仿就用 ACE 假说,研究婴儿模仿就用目的性推理或动作共振假说,揭示模仿的脑机制就用 EP-S 模型等等。这些假说引发了大量的实证研究并且可以解释一些研究结果,说明它们确实具有一定的科学合理性。但是,这些理论无法帮助我们理解模仿有全面的理解和把握。所以,我们认为未来的模仿理论可以从宏观、中观、微

观三个层面对现有假说进行整合。在宏观层面上,可以将社会环境、文化因素、家庭因素等纳入其中,解释模仿在个体社会化过程中的作用。因为模仿是个体发生的成就,以感知运动学习为基础,以丰富的社会文化环境为背景(Ray & Heyes, 2011)。在中观层面上,可以深入探讨不同类型的模仿及其之间的相互区别与联系。在微观层面上,可以把模仿者的心理加工过程和对应的脑机制纳入其中,揭示模仿在模仿者内部的形成机制。这样不仅可以丰富模仿的理论,也可以借此形成新的研究动力,引发更多相关研究。

其次,从研究方法上来看,模仿研究以实验研究为主,目前已经形成了一些较为经典的研究范式,包括“榜样示范”的范式(Grace et al., 2008),“以头开灯”的范式(Meltzoff & Moore, 1997),“延迟模仿”的范式(Simpson & Riggs, 2011),“反模仿”的范式(Cook, Press, Dickinson, & Heyes, 2010),“刺激链”范式(Terrace, 2005),“从笔到杯(pen-to-cup)”的范式(Ogawa & Inui, 2012),还有从认知研究中借鉴来的“刺激反应相容(SRC)”范式等等。未来的模仿研究在方法上要想有所突破,可以从以下几方面入手:第一,可以尝试引入新的技术手段形成新的研究范式。正如“刺激链”范式借助了触摸屏技术一样,随着科学技术手段的日益更新,在今后的研究中可以和技术研发人员合作创制新的研究工具,从而形成新的研究范式。第二,改进或扩展已有的范式。例如“刺激链”范式就有值得改进的余地。该范式很好地控制了两种模仿任务在项目数量等额外变量上的一致性。但我们认为,认知规则模仿和空间动作模仿的任务在记忆上是有难度差异的:认知规则模仿任务中的 3 张图片不一样,儿童只要能记住第一张或最后一张图片就会大大提高他正确模仿的概率,而空间动作模仿任务中所有图片是一样的,无法提供这种记忆线索,所以记住触摸顺序的难度更大一些。因此,今后有必要改进这一范式,避免记忆线索之类的额外变量引起的误差。第三,丰富示范的内容。目前研究中采用的多是动作示范。但生活中的模仿可以涉及动作、声音、表情、规则等许多方面,因此今后在模仿任务的示范内容上可以有更为广泛的取材。

最后,在研究主题上可以从这样几个方面进行拓展。第一,系统探讨不同类型的模仿。根据

不同的标准,模仿可以有不同的类型:自动模仿与有意图模仿,仿真与精确模仿,即时模仿与延迟模仿,熟悉模仿与新异模仿,动作模仿与认知规则、言语表情模仿等等。众多模仿类型中,有的已经研究得比较多了,但并不全面,如自动模仿,已有研究重在考察其自动化程度和脑机制,对影响自动模仿的因素却少有考察。有的却只是初步涉及,如认知规则模仿,还需要更多的探究。而且,不同类型的模仿之间有着怎样的内在关系呢?在心理层面和脑机制层面是彼此分离还是有所重叠呢?Subiaul (2010)提出了多重模仿机制假说(Multiple Imitation Mechanism, MIM),假设模仿能力包含了不同的内容特异性心理系统,这些系统之间是分离的,并且都是结构化和功能化的。MIM的科学合理性还有待更多的实证研究来检验,但这种思路是值得提倡的,特别是在目前已有数量如此丰富的实证研究以后,更需要从系统观的角度整合。

第二,探讨模仿能力与其他认知能力的关系。虽然有一些认知研究中也会用到模仿,但往往是把模仿作为研究手段,比如通过被试是否能正确模仿来判断被试的理解、记忆等能力(Jones, 2009)。要想模仿,个体必须有正常的感知能力,还要把感知信息正确编码,再把知觉编码转换为相应的动作编码,形成动作计划和指令,最后支配效应器做出模仿行为。必要的时候还需要能够长时间保持编码信息(比如延迟模仿)。在认知心理学和发展心理学领域,感知觉、记忆、注意、思维等能力在不同的年龄段有不同的发展水平,这些发展特点对个体的模仿能力有着怎样的影响作用?反过来,模仿作为一种重要的学习手段,又对这些能力的发展有着怎样的影响?这些问题都值得在今后逐一探讨。

第三,国外关于模仿的研究持续升温,但在国内却乏人问津。模仿受到社会情境的影响,模仿也是社会文化得以传承的重要途径,那么,不同的社会文化环境下成长的个体对同样的内容是否会有不同的模仿选择?另外,他人的模仿是否可以像情绪感染那样感染周围的人去模仿?比如在国内出现了对“江南 style”和“走你 style”全民模仿的热潮,出现这种现象的内在机制是什么?在国内开展本土化的模仿研究,不仅可以丰富这一领域的研究资料,更可以比较文化因素对模仿

的影响作用。

参考文献

- Bien, N., Roebroek, A., Goebel, R., & Sack, A. T. (2009). The brain's intention to imitate: The neurobiology of intentional versus automatic imitation. *Cerebral Cortex*, 19(10), 2338–2351.
- Brugger, A., Lariviere, L. A., Mumme, D. L., & Bushnell, E. W. (2007). Doing the right thing: Infants' selection of actions to imitate from observed event sequences. *Child Development*, 78(3), 806–824.
- Buccino, G., Vogt, S., Ritzl, A., Fink, G. R., Zilles, K., Freund, H., & Rizzolatti, G. (2004). Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: An event-related fMRI study. *Neuron*, 42(2), 323–334.
- Carmo, J. C., & Rumati, R. I. (2009). Imitation of transitive and intransitive actions in healthy individuals. *Brain and Cognition*, 69(3), 460–464.
- Carpenter, M., & Call, J. (2002). The chemistry of social learning. *Developmental Science*, 5(1), 22–24.
- Carpenter, M., Call, J., & Tomasello, M. (2005). Twelve- and 18-month-olds copy actions in terms of goals. *Developmental Science*, 8(1), F13–F20.
- Caspers, S., Zilles, K., Laird, A. R., & Eickhoff, S. B. (2010). ALE meta-analysis of action observation and imitation in the human brain. *Neuroimage*, 50, 1148–1167.
- Catmur, C., Walsh, V., & Heyes, C. (2007). Sensorimotor learning configures the human mirror system. *Current Biology*, 17(17), 1527–1531.
- Chartrand, T. L., & van Baaren, R. (2009). Human mimicry. *Advances in experimental social psychology*, 41, 219–274.
- Chong, T. T. J., Cunnington, R., Williams, M. A., Kanwisher, N., & Mattingley, J. B. (2008). fMRI adaptation reveals mirror neurons in human inferior parietal cortex. *Current Biology*, 18(20), 1576–1580.
- Cook, R., Bird, G., Lünser, G., Huck, S., & Heyes, C. (2012). Automatic imitation in a strategic context: Players of rock-paper-scissors imitate opponents' gestures. *Proceedings of the Royal Society B: Biological sciences*, 279(1729), 780–786.
- Cook, R., Press, C., Dickinson, A., & Heyes, C. (2010). Acquisition of automatic imitation is sensitive to sensorimotor contingency. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36(4), 840–852.
- Csibra, G., & Gergely, G. (2007). 'Obsessed with goals': Functions and mechanisms of teleological interpretation of actions in humans. *Acta Psychologica*, 124(1), 60–78.
- Csibra, G., & Gergely, G. (2009). Natural Pedagogy. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(4), 148–153.
- Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., & Bookheimer, S. Y., et al. (2006). Understanding emotions in others: Mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders.

- Nature neuroscience*, 9(1), 28–30.
- Downey, G., Zaki, J., & Mitchell, J. (2010). Different toolkits for different mind-readers: A social-cognitive neuroscience perspective on personality and social relationships. In F. Rhodewalt (Ed.), *Personality and social behavior* (pp. 149–176). New York: Taylor & Francis.
- Ferrari, P. F., Bonini, L., & Fogassi, L. (2009). From monkey mirror neurons to primate behaviours: Possible 'direct' and 'indirect' pathways. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1528), 2311–2323.
- Ferrari, P. F., Paukner, A., Ruggiero, A., Darcey, L., Unbehagen, S., & Suomi, S. J. (2009). Interindividual differences in neonatal imitation and the development of action chains in Rhesus Macaques. *Child Development*, 80(4), 1057–1068.
- Gallese, V., Gernsbacher, M. A., Heyes, C., Hickok, G., & Iacoboni, M. (2011). Mirror neuron forum. *Perspectives on Psychological Science*, 6(4), 369–407.
- Gazzola, V., & Keysers, C. (2009). The observation and execution of actions share motor and somatosensory voxels in all tested subjects: Single-subject analyses of unsmoothed fMRI data. *Cerebral Cortex*, 19(6), 1239–1255.
- Gergely, G., Bekkering, H., & Király, I. (2002). Rational imitation in preverbal infants. *Nature*, 415(6873), 755–756.
- Gergely, G., & Csibra, G. (2003). Teleological reasoning in infancy: The naive theory of rational action. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(7), 287–292.
- Gergely, G., & Csibra, G. (2006). Sylvia's recipe: The role of imitation and pedagogy in the transmission of cultural knowledge. In N. J. Enfield & S. C. Levinson (Eds.), *Roots of Human Sociality: Culture, Cognition, and Human Interaction* (pp. 229–255). Oxford: Berg Publishers.
- Goldenberg, G., & Karnath, H. O. (2006). The neural basis of imitation is body part specific. *The Journal of Neuroscience*, 26(23), 6282–6287.
- Grace, D. M., David, B. J., & Ryan, M. K. (2008). Investigating preschoolers' categorical thinking about gender through imitation, attention, and the use of self-categories. *Child Development*, 79(6), 1928–1941.
- Gratier, M., & Devouche, E. (2011). Imitation and repetition of prosodic contour in vocal interaction at 3 months. *Developmental Psychology*, 47(1), 67–76.
- Hamilton, A. F. (2008). Emulation and mimicry for social interaction: A theoretical approach to imitation in autism. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(1), 101–115.
- Hamilton, A. F. D. C., & Grafton, S. T. (2008). Action outcomes are represented in human inferior frontoparietal cortex. *Cerebral Cortex*, 18(5), 1160–1168.
- Heiser, M., Iacoboni, M., Maeda, F., Marcus, J., & Mazziotta, J. C. (2003). The essential role of Broca's area in imitation. *European Journal of Neuroscience*, 17(5), 1123–1128.
- Heyes, C. (2001). Causes and consequences of imitation. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(6), 253–261.
- Heyes, C. (2011). Automatic Imitation. *Psychological Bulletin*, 137(3), 463–483.
- Heyes, C. M., & Ray, E. D. (2000). What is the significance of imitation in animals? *Advance in the Study of Behavior*, 29, 215–245.
- Hickok, G. (2009). Eight problems for the mirror neuron theory of action understanding in monkeys and humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(7), 1229–1243.
- Iacoboni, M. (2009). Imitation, empathy, and mirror neurons. *Annual Review of Psychology*, 60, 653–670.
- Iacoboni, M., & Dapretto, M. (2006). The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction. *Nature Reviews Neuroscience*, 7(12), 942–951.
- Iacoboni, M., Woods, R. P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J. C., & Rizzolatti, G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. *Science*, 286(5449), 2526–2528.
- Jones, S. S. (2007). Imitation in infancy: The development of mimicry. *Psychological Science*, 18(7), 593–599.
- Jones, S. S. (2009). The development of imitation in infancy. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1528), 2325–2335.
- Kana, R. K., Wadsworth, H. M., & Travers, B. G. (2011). A systems level analysis of the mirror neuron hypothesis and imitation impairments in autism spectrum disorders. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35(3), 894–902.
- Kenward, B., Karlsson, M., & Persson, J. (2011). Over-imitation is better explained by norm learning than by distorted causal learning. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1709), 1239–1246.
- Király, I. (2009). The effect of the model's presence and of negative evidence on infants' selective imitation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102(1), 14–25.
- Kroliczak, G., Cavina-Pratesi, C., Goodman, D. A., & Culham, J. C. (2007). What does the brain do when you fake it? An fMRI study of pantomimed and real grasping. *Journal of Neurophysiology*, 97(3), 2410–2422.
- Leighton, J., & Heyes, C. (2010). Hand to mouth: Automatic imitation across effector systems. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 36(5), 1174–1183.
- Lieberman, M. D. (2010). Social cognitive neuroscience. In S. T. Fiske, D. T. Gilbert & G. Lindzey (Eds.), *Handbook of social psychology* (pp. 143–193). Hoboken: Wiley.
- Longo, M. R., & Bertenthal, B. I. (2009). Attention modulates the specificity of automatic imitation to human actors. *Experimental Brain Research*, 192(4), 739–744.
- Lyons, D. E., Damrosch, D. H., Lin, J. K., Macris, D. M., & Keil, F. C. (2011). The scope and limits of overimitation in the transmission of artefact culture. *Philosophical*

- Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1567), 1158–1167.
- Lyons, D. E., Young, A. G., & Keil, F. C. (2007). The hidden structure of overimitation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(50), 19751–19756.
- Makuuchi, M. (2005). Is Broca's area crucial for imitation? *Cerebral Cortex Advance Access*, 15(5), 563–570.
- McGuigan, N., Makinson, J., & Whiten, A. (2011). From over-imitation to super-copying: Adults imitate causally irrelevant aspects of tool use with higher fidelity than young children. *British Journal of Psychology*, 102 (1), 1–18.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1997). Explaining facial imitation: A theoretical model. *Early Development and Parenting*, 6, 179–192.
- Menz, M. M., McNamara, A., Klemen, J., & Binkofski, F. (2009). Dissociating networks of imitation. *Human Brain Mapping*, 30(10), 3339–3350.
- Molenberghs, P., Brander, C., Mattingley, J. B., & Cunnington, R. (2010). The role of the superior temporal sulcus and the mirror neuron system in imitation. *Human Brain Mapping*, 31(9), 1316–1326.
- Molenberghs, P., Cunnington, R., & Mattingley, J. B. (2009). Is the mirror neuron system involved in imitation? A short review and meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 33(7), 975–980.
- Mui, R., Haselgrove, M., Pearce, J., & Heyes, C. (2008). Automatic imitation in budgerigars. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 275(1651), 2547–2553.
- Nagy, E., Compagne, H., Orvos, H., Pal, A., Molnar, P., Janszky, I., ... Bardos, G. (2005). Index finger movement imitation by human neonates: Motivation, learning, and left-hand preference. *Pediatric Research*, 58(4), 749–753.
- Newman-Norlund, R. D., Ondobaka, S., van Schie, H. T., van Elswijk, G., & Bekkering, H. (2010). Virtual lesions of the IFG abolish response facilitation for biological and non-biological cues. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 4, 5.
- Nielsen, M. (2006). Copying actions and copying outcomes: Social learning through the second year. *Developmental Psychology*, 42(3), 555–565.
- Nielsen, M., & Blank, C. (2011). Imitation in young children: When who gets copied is more important than what gets copied. *Developmental Psychology*, 47(4), 1050–1053.
- Nielsen, M., & Tomaselli, K. (2010). Overimitation in Kalahari Bushman children and the origins of human cultural cognition. *Psychological Science*, 21(5), 729–736.
- Oberman, L. M., Winkelman, P., & Ramachandran, V. S. (2009). Slow echo: Facial EMG evidence for the delay of spontaneous, but not voluntary, emotional mimicry in children with autism spectrum disorders. *Developmental Science*, 12(4), 510–520.
- Ogawa, K., & Inui, T. (2012). Multiple neural representations of object-directed action in an imitative context. *Experimental Brain Research*, 216(1), 61–69.
- Over, H., & Carpenter, M. (2009). Priming third-party ostracism increases affiliative imitation in children. *Developmental Science*, 12(3), F1–F8.
- Paulus, M., Hunnius, S., Vissers, M., & Bekkering, H. (2011a). Imitation in infancy: Rational or motor resonance? *Child Development*, 82(4), 1047–1057.
- Paulus, M., Hunnius, S., Vissers, M., & Bekkering, H. (2011b). Bridging the gap between the other and me: The functional role of motor resonance and action effects in infants' imitation. *Developmental Science*, 14(4), 901–910.
- Paulus, M., van Dam, W., Hunnius, S., Lindemann, O., & Bekkering, H. (2011). Action-effect binding by observational learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(5), 1022–1028.
- Press, C., Gillmeister, H., & Heyes, C. (2007). Sensorimotor experience enhances automatic imitation of robotic action. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1625), 2509–2514.
- Range, F., Huber, L., & Heyes, C. (2011). Automatic imitation in dogs. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1703), 211–217.
- Ray, E., & Heyes, C. (2011). Imitation in infancy: The wealth of the stimulus. *Developmental Science*, 14(1), 92–105.
- Richerson, P. J., & Boyd, R. (2006). *Not by genes alone: How culture transformed human evolution*. Chicago: University of Chicago Press.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169–192.
- Rumiati, R. I., Weiss, P. H., Tessari, A., Assmus, A., Zilles, K., Herzog, H., & Fink, G. R. (2005). Common and differential neural mechanisms supporting imitation of meaningful and meaningless actions. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(9), 1420–1431.
- Schulte-Rüther, M., Markowitsch, H. J., Fink, G. R., & Piefke, M. (2007). Mirror neuron and theory of mind mechanisms involved in face-to-face interactions: A functional magnetic resonance imaging approach to empathy. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(8), 1354–1372.
- Schulz, L. E., Hoopell, C., & Jenkins, A. C. (2008). Judicious imitation: Children differentially imitate deterministically and probabilistically effective actions. *Child Development*, 79(2), 395–410.
- Schwieb, C., van Maanen, C., Carpenter, M., & Tomasello, M. (2006). Rational imitation in 12-month-old infants. *Infancy*, 10(3), 303–311.
- Simcock, G., Barr, K. G., & Barr, R. (2011). The effect of narrative cues on infants' imitation from television and picture books. *Child Development*, 82(5), 1607–1619.
- Simpson, A., & Riggs, K. J. (2011). Three- and 4-year-olds encode modeled actions in two ways leading to immediate imitation and delayed emulation. *Developmental Psychology*, 47(3), 834–840.

- Slaughter, V., Nielsen, M., & Enchelmaier, P. (2008). Interacting socially with human hands at 24 months of age. *Infancy*, 13(2), 185–195.
- Southgate, V., & de C. Hamilton, A. F. (2008). Unbroken mirrors: Challenging a theory of autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(6), 225–229.
- Subiaul, F. (2010). Dissecting the imitation faculty: The multiple imitation mechanisms (MIM) hypothesis. *Behavioural Processes*, 83(2), 222–234.
- Subiaul, F., Anderson, S., Brandt, J., & Elkins, J. (2012). Multiple imitation mechanisms in children. *Developmental Psychology*, 48(4), 1165–1179.
- Subiaul, F., Luire, H., Romansky, K., Klein, T., Holmes, D., & Terrace, H. (2007). Cognitive imitation in typically-developing 3- and 4-year olds and individuals with autism. *Cognitive Development*, 22(2), 230–243.
- Tennie, C., Call, J., & Tomasello, M. (2009). Ratcheting up the ratchet: On the evolution of cumulative culture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1528), 2405–2415.
- Terrace, H. S. (2005). The simultaneous chain: A new approach to serial learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(4), 202–210.
- van Elk, M., van Schie, H. T., Hunnius, S., Vesper, C., & Bekkering, H. (2008). You'll never crawl alone: Neurophysiological evidence for experience-dependent motor resonance in infancy. *Neuroimage*, 43(4), 808–814.
- van Leeuwen, M. L., van Baaren, R. B., Martin, D., Dijksterhuis, A., & Bekkering, H. (2009). Executive functioning and imitation: Increasing working memory load facilitates behavioural imitation. *Neuropsychologia*, 47(14), 3265–3270.
- Verschoor, S., Weidema, M., Biro, S., & Hommel, B. (2010). Where do action goals come from? Evidence for spontaneous action-effect binding in infants. *Frontiers in Psychology*, 1, 1–6.
- Voelkl, B., & Huber, L. (2007). Imitation as faithful copying of a novel technique in marmoset monkeys. *PLoS ONE*, 2(7), e611.
- Vogt, S., Buccino, G., Wholschlager, A. M., Canessa, N., Shah, N. J., Zilles, K., ... Fink, G. R. (2007). Prefrontal involvement in imitation learning of hand actions: Effects of practice and expertise. *Neuroimage*, 37(4), 1371–1383.
- Williams, J. H. G., Waiter, G. D., Gilchrist, A., Perrett, D. I., Murray, A. D., & Whiten, A. (2006). Neural mechanisms of imitation and 'mirror neuron' functioning in autistic spectrum disorder. *Neuropsychologia*, 44(4), 610–621.
- Williamson, R. A., Jaswal, V. K., & Meltzoff, A. N. (2010). Learning the rules: Observation and imitation of a sorting strategy by 36-month-old children. *Developmental Psychology*, 46(1), 57–65.
- Williamson, R. A., Meltzoff, A. N., & Markman, E. M. (2008). Prior experiences and perceived efficacy influence 3-year-olds' imitation. *Developmental Psychology*, 44(1), 275–285.
- Young, G. S., Rogers, S. J., Hutman, T., Rozga, A., Sigman, M., & Ozonoff, S. (2011). Imitation from 12 to 24 months in autism and typical development: A longitudinal Rasch analysis. *Developmental Psychology*, 47(6), 1565–1578.
- Zmyj, N., Buttelmann, D., Carpenter, M., & Daum, M. M. (2010). The reliability of a model influences 14-month-olds' imitation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(4), 208–220.
- Zmyj, N., Daum, M. M., & Aschersleben, G. (2009). The development of rational imitation in 9- and 12-month-old infants. *Infancy*, 14(1), 131–141.

Critical Review of Psychological Studies on Imitation

CHEN Wuying^{1,2}; LIU Lianqi³

(¹ School of Educational Science, Jiangsu Normal University, Jiangsu Xuzhou 221116, China)

(² School of Education, Shanghai Normal University, Shanghai 200235, China)

(³ Publicity Department, Xuzhou Institute of Technology, Jiangsu Xuzhou 221008, China)

Abstract: Imitation is reproduction, which refers to match in behaviors between the observers and models. While the concept of imitation has a long history, imitation research is still focus of developmental psychology, social psychology and cognitive psychology over the last decade. There are both connections and differences among imitation, emulation and mimicry. According to different criterion, imitation can be divided into various types which can be explained by corresponding hypotheses. Most researches declaim that mirror neuron system should be the neural mechanism of imitation, but this conclusion needs further examination. Many factors, such as social context, influence the imitation. Future studies should strive to probe into the intrinsic structure of imitation, the relations among multiple imitations and the relationship between imitation and other cognitive relationship on the basis of improving and expanding research paradigm.

Key words: imitation; automatic imitation; overimitation; emulation; mirror neuron system