

心理理论研究综述

欧雨嫣

福建师范大学心理学院, 福建 福州

收稿日期: 2025年6月8日; 录用日期: 2025年7月17日; 发布日期: 2025年7月29日

摘要

作为社会认知的核心, 心理理论(Theory of Mind, ToM)对理解个体社会行为的发展具有十分重要意义。本文从心理理论的基本概念出发, 介绍了心理理论的研究内容、研究范式和理论模型, 并从发展心理学与社会神经科学两个方面对心理理论的实证研究进行了较为系统的论述, 以期对心理理论的研究内容做一个全面了解。

关键词

心理理论, 发展心理学, 认知神经科学, 综述

A Review of Research on Theory of Mind

Yuyan Ou

School of Psychology, Fujian Normal University, Fuzhou Fujian

Received: Jun. 8th, 2025; accepted: Jul. 17th, 2025; published: Jul. 29th, 2025

Abstract

As the core of social cognition, theory of mind (ToM) holds significant importance for understanding the development of individuals' social behaviors. Starting from the fundamental concept of theory of mind, this paper introduces its research content, research paradigms, and theoretical models. It also presents a relatively systematic discussion on the empirical research of theory of mind from the perspectives of developmental psychology and social neuroscience, aiming to provide a comprehensive overview of the research content within the field of theory of mind.

Keywords

Theory of Mind, Developmental Psychology, Cognitive Neuroscience, Review



1. 引言

心理理论(Theory of Mind, ToM)是指对自己和他人的心理状态进行理解和归因,并据此进行行为预测的能力[1]。前人研究表明,具有较强的心理理论能力的个体,在人际交流中表现出了更积极的态度,能够与同伴进行协作,并且乐于听取别人的观点[2],并倾向于出现更多的亲社会行为[3]。

自心理理论的概念被提出以来[4],该领域一直受到研究者的热切关注。心理理论研究早期集中于发展心理学领域,以行为研究为主,发展出系列被广泛认可的经典任务范式,揭示了心理理论的发展过程,并探索了影响心理理论发展的因素。近年来,伴随着认知神经科学与脑成像的飞速发展,对心理理论的神经机制研究取得了很大的进展,积累了大量的行为和神经机制研究数据,并揭示了心理理论相关的脑区的定位及神经机制,为心理理论的研究提供了一个新的视角。

2. 心理理论的研究范式

2.1. 经典研究范式

错误信念是指个体识别他人可以拥有与现实世界不符的信念,对错误信念的理解是儿童具有心理理论的主要标志[1]。Perner 和 Wimmer 首次对儿童错误信念的进行考察[5]。Sally-Ann 任务是考察错误信念理解的经典任务,被试首先会看到 Sally 走进一间摆放着两个空盒和一只小球的屋子,然后把小球放在箱子 A 里走出屋子;接着 Ann 走进屋子,把小球从箱子 A 移到箱子 B,再走出屋子。孩子们要回答,当 Sally 返回房间时会在那个箱子中寻找小球的问题。研究者根据儿童的回答,来探讨儿童的错误信念发展情况。

此外,错误信念任务可以根据难易程度和嵌套关系分为一级错误信念任务与二级错误信念任务。一级错误信念任务主要有意外地点任务与意外内容任务,二级错误信念是在一级错误信念上的嵌套,考察儿童是否能发现他人能够获得有关另一人信念的信念。经典的二级信念任务是 Perner 等人设计的故事:角色 A 与角色 B 在公园玩耍时碰见了一个卖冰淇淋的人, B 很想吃,但是他没带钱,就回家去拿。没过多久, A 也回家了。A 离开公园之后,售货员正准备从公园转到学校门口去卖冰淇淋,刚好被拿到钱回来的 B 碰见了,就与售货员顺道一起走到学校门口,再购买冰淇淋。A 吃完饭后去 B 的家想找她玩,发现 B 不在家,而 B 的母亲告诉 A, B 去买冰淇淋了,最后询问被试:“A 会认为 B 是去哪里买冰淇淋了呢?”研究发现,与一级错误信念任务相比,能够通过二级错误信念任务的幼儿拥有更高的认知水平,能够更加精确地对他人心理状态和行为进行理解与推测[6]。

2.2. 心理理论研究范式的发展

近几年来,心理理论的研究领域在不断扩大,研究深度也在不断加深,各种类型的任务范式也在不断地出现和发展。研究者的目光也逐渐从针对错误信念进行探究,转移到研究愿望、意图、情绪等心理理论的其他方面[7],对心理理论进行了更全面的探究。

除实验的方法外,Wellman 等人也设计了一套心理理论发展量表,对针对学龄前儿童潜在的心理理论发展进程进行探索[8]。而随着发展心理学研究对象年龄范围的扩大,也有研究者设计出适合测量成人心理理论的测验方法,如 Baron-Cohen 等人设计的“眼神中读心测验”[9]。

此外,为了更深入地揭示 ToM 加工的内在神经机制及其背后的计算原理,近年来,随着计算机技术的发展,研究者开始采用认知神经科学的方法探讨个体心理理论的神经机制,将经典研究范式和新兴研究技术结合,揭示与心理理论的脑区的定位和时间过程及神经机制。

神经机制层面的研究主要借助脑成像与神经调控技术,旨在揭示心理理论(ToM)加工的神经基础及其因果机制。常用的研究方法包括:1) 功能性磁共振成像(fMRI)或功能性近红外光谱技术(fNIRS)结合的故事范式、动画范式或互动游戏范式。例如,让被试在扫描状态下阅读涉及角色信念推断的故事(ToM 条件),并与仅描述物理事件或行为的控制故事对比,以识别特异的激活脑区[10]-[12];2) 事件相关电位(ERP)技术,通过分析个体在理解信念状态(如错误信念揭示)时诱发的特定脑电成分,考察 ToM 加工的精细时间进程[13]。这些技术手段共同构建了从空间定位、时间动态到因果验证的多层次神经机制研究框架。

此外,计算模型研究范式则致力于从算法和计算层面,形式化地刻画 ToM 加工的核心推理过程,即 ToM 视为一个复杂的计算推理系统,旨在构建可定量预测行为的数学模型。例如,贝叶斯模型即将观察者建模为贝叶斯推理者,基于观察到的行为、环境约束和先验知识,计算并更新关于他人潜在心理状态(如信念、目标)的后验概率分布[14]。

综上所述,从揭示基本能力发展的经典行为范式(如错误信念任务),到定位神经基础的脑成像与调控技术,再到阐明计算原理的建模方法,心理理论的研究工具箱日益丰富和深入。然而,每种研究范式都有其独特的优势与固有的局限性,其适用性取决于具体的研究问题、研究对象、生态效度要求以及可用的资源。

3. 心理理论的发展过程

心理理论作为一种高级的社会认知能力,它的发展经历了从无到有,由简到繁的逐步变化过程。大量的研究表明,除了信念之外,心理理论还包含对愿望、意图及情绪等不同类型的心理状态的理解[7]。对不同心理状态的理解存在发展的先后差异,个体在这些领域的发展过程备受研究者的关注。

3.1. 信念理解

信念是个体对现实世界的心理表征[15]。Perner 和 Wimmer [5]首创了心理理论的错误信念研究范式,并以儿童对意外地点的理解为线索,考察了儿童对错误信念的理解发展。采用标准错误信念任务,大部分研究者认同,4 岁左右是儿童获得错误信念理解能力的关键年龄。

然而随着研究方法的发展和研究领域的扩大,逐渐有研究者质疑标准错误信念任务在儿童间的适用性。他们认为,由于标准错误信念任务的复杂性过高,导致人们低估了婴儿的错误信念理解能力[8]。例如,Clement 和 Perner 使用了眼动技术来研究儿童的心理理论发展:在向儿童提问之前,主试会以自言自语的方式,先抛出一个预期诱导问题(如“我在想它会去哪里找呢?”),然后停顿一个短暂的时间,大部分 2 到 4 岁的儿童这个停顿时间内都能够注视正确的位置,虽然他们无法正确地回答之后的问题。据此,两位研究者认为,3 岁儿童已具有一种内隐的错误信念理解能力[16]。

此后,Onishi 发现,15 个月的婴儿可以觉察到他人的行为和错误信念之间的冲突,表现为当他们在看到对物体位置有着错误信念的主人公,去物体真实所在的位置寻找物体时,会注视主人公更长的时间[17]。因此,研究者认为 15 个月大的婴儿已经拥有了一定的信念理解能力。但对于儿童理解错误信念的具体年龄,不同研究者间还没有达成一致的意見[18]。

3.2. 愿望理解

愿望和信念是心理理论最重要的心理状态成分,理解它们对解释和预测他人行为有着重要的意义。

Wellman 等人曾使用多重愿望任务考察儿童对他人愿望的理解。任务首先给儿童呈现主人公需要做出的两个选择,并询问儿童喜欢做哪一个。当儿童做出选择后,再告诉儿童主人公的愿望是另一个,然后要求儿童回答,主人公会去做哪一件事。研究发现,儿童在 2 岁时就能够根据他人的愿望正确预测他人的行为,但不能通过信念推理任务[19]。

3.3. 意图理解

意图理解就是理解他人行为原因。有研究者采用视觉注意范式来考察儿童是否能理解他人行为的意图,结果发现,14 个月的婴儿已经能够理解,当他人做出的“注视”的行为时,有进行交流意图[20]。此外,3 岁儿童已经能够正确回答行为的意图性问题[21],但要到 5 岁左右,儿童才能够理解他人的意图和愿望存在差别[22]。

3.4. 情绪理解

对婴儿情绪理解的研究多采用情绪识别任务。在实验过程中,研究者会让儿童看一些面部表情的照片,如高兴、愤怒等,然后让他们辨认这些面部表情所传达的情绪[9]。研究结果比较一致地发现,在 1、2 岁时,儿童就能够识别他人的基本面部表情,根据他人情绪做出不同的反应,并随着年龄增长逐渐理解自己和他人情绪产生的原因[23]。

4. 心理理论的影响因素

4.1. 个体因素

4.1.1. 语言

在心理理论的研究中,大多采用故事情境的研究范式,因此言语理解能力是测量儿童心理理论的过程中不可忽视的重要因素。Jenkins 等人研究发现,只有拥有理解错误信念的语言能力,幼儿才能够通过错误信念任务[24]。Milligan 等人对 104 项语言与错误信念理解的相关研究进行了元分析,结果证实了在儿童逐渐理解他人的过程中,语言扮演了关键的作用,儿童语言能力发展越好,心理理论发展水平就越高[25]。

4.1.2. 记忆

研究发现,幼儿心理理论与记忆也呈现出密切的关联。赵婧和苏彦捷的研究发现,情景记忆对学龄前儿童和青少年心理理论的发展都发挥着重要影响[26]。此外,也有研究者证明了时序记忆会影响到幼儿的心理理论能力的发展[27] [28]。

4.1.3. 执行功能

执行功能,就是参与控制思维意识与行动的心理过程,可分为认知灵活性、抑制控制与工作记忆三个层面。执行功能帮助孩子专注于自己的思想,不受具体现实的环境的影响。Muller 等人的研究发现儿童执行功能的表现与其心理理论的发展具有明显的相关性[29]。在执行功能影响幼儿心理理论的理论,以往研究者提出了表达论和出现论两种可能性。表达论认为,尽管幼儿已经对心理理论有了一定的理解能力,但儿童无法抑制基于自我视角对于现实情境的认识,在对事物进行加工时容易受到干扰,因此无法把自己关于心理理论任务的看法正确地表达出来。而出现论认为,执行功能有助于幼儿能分辨自我与他人的观点,对优势反应有良好的抑制作用[30]。这两种观点的共同点在于,他们都强调了抑制控制的重要作用。抑制控制指个体为了完成某种特定的目的,对不相关的刺激进行抑制的能力。Carlson 等人的研究表明,儿童执行功能与心理理论的关系最早始于 2 岁左右假装与冲突抑制和延迟抑制之间

的联系[31]。魏勇刚等人的研究表明,在幼儿四岁时,抑制控制与执行功能及心理理论之间的相关性十分显著[32]。

4.2. 外部因素

4.2.1. 家庭

家庭对儿童心理理论的发展尤为重要,儿童心理理论的发展程度与父母的教养方式存在着不可忽视的关系研究发现,当儿童犯错误时,如果母亲以温和地反应方式对待儿童,会促进其错误信念的发展,即惩罚式教育负向预测心理理论的发展,鼓励式教育则起到正向预测作用[33]。此外,家庭中的兄弟姐妹对心理理论的发展也有重要影响。兄弟姐妹的数量与幼儿在心理理论测试任务中的得分呈现显著的正相关,非独生子女幼儿的错误信念理解能力优于独生子女[34]。这可能是因为,有兄弟姐妹的儿童比独生子女拥有更丰富的交往对象,除了和家长沟通外,还可以和自己的同龄人交流,这对心理理论能力的发展有着促进作用。

除此之外,幼儿心理理论的发展还受到家庭的社会经济地位的影响。与低收入家庭或落后地区儿童相比于,高收入家庭或处于经济发达地区的幼儿能够更好地理解和体贴他人的心理[35]。同时,如果父母的受教育程度和职业地位较高,幼儿心理理论水平相对也会更高[36]。

4.2.2. 同伴关系

同伴之间的交往对个体心理理论的发展有着至关重要的影响。如果儿童想与同伴和谐共处,需要充分调动自身的认知与理解能力,揣摩对方的想法,站在他人角度进行思考,这对幼儿心理理论的发展有着积极的影响。研究显示,幼儿和同伴良性互动时间越长,互动频率越高,心理理论能力发展得越好[37]。Slaughter等人发现,受同伴喜爱的儿童性格大多开朗外向,并且普遍有良好的心理理论能力[38]。由此看来,同伴间互动的频繁程度、交往数量和同伴关系的好坏均与心理理论发展密切相关。

4.2.3. 文化

人们所处的文化背景不同,受到的文化熏陶不同,心理理论的发展也会有所差异。有研究者对比了不同文化背景下家庭独裁式教育,发现在同样采用独裁式教育时,韩国家庭的儿童心理理论发展会更好,而英国家庭的儿童心理理论发展则更差[39]。国内学者对农村和城市文化背景下的儿童心理理论进行了探索,结果发现城市幼儿大约在4岁左右获得了心理理论能力,且心理理论能力发展速度较快,相比之下,农村幼儿的心理理论发展的速度则相对较慢[40],这可能是由于城市和农村家庭间经济状况和儿童成长环境差异导致的。

5. 心理理论的理论解释

基于各自的实验证据,研究者提出了多种不同的理论模型,来解释心理理论能力是如何获得和发展这一问题,其中较有影响的是模拟论、理论论、模块论和心理理论的执行功能说。

5.1. 模拟论

模拟论认为,个体是通过心理内部的模型来理解他人的行为和心态的。在对别人的心理进行分析的时候,人们会设想自己经历他人的内心世界,接着感受自己在相应的情境中的感觉。研究表明,与那些和自己不同的人相比,人们更容易将自己的想法投射在与自己相似的人身上[41]。镜像神经元在模拟过程的起到重要作用,它不仅会在个体自己进行某项活动时被激活,在观察他人执行类似的活动时也会被激活[42]。这表明,在个体观察他人进行相同活动时,会在头脑中进行模拟,且这个过程中用到了相同的神经基质。

5.2. 理论论

理论论认为,个体会使用概念框架来对别人的行为与想法进行预测与理解[43]。这一理论认为,人们从构成心智概念系统的社会生活中,一点一滴地积累了抽象理论的相关内容。最初,人们只是用一些简单的理论来解释自己的行为,但随着越来越多的证据被推翻,原来的理论就会被推翻,从而产生新的理论[44]。

5.3. 模块论

模块论认为对人类心理和行为的建构以大脑先天的结构和模块为基础[45]。中心理论认为,先天的心理理论模块从个体 2 岁时开始发生作用,随着年龄增长,抑制选择加工促进了儿童的心理理论能力,从而更好地处理心理理论任务的执行要求[46]。此外,在任何个体进行心理理论活动时,都应该有一个特定的脑区或者脑区组成的网络被一致地被激活。已有研究发现,这涉及到由内侧前额叶、相邻的前喙扣带皮质、内侧后顶叶组成的皮质中线结构,以及双侧颞顶联合区[47]。

5.4. 执行功能说

执行功能,就是参与控制思维意识与行动的心理过程。上文中已经提到,以往研究有表达论和出现论两种关于执行功能影响幼儿心理理论的解释,且强调了执行功能中抑制控制的主要作用。在控制了年龄、语言能力等因素的影响之后,执行功能与心理理论之间有很强的相关性。神经成像的研究也发现,个体在进行抑制控制及错误信念推理任务时会激活一些共同的脑区,如两侧的颞顶联合区[48]。

综上所述,模拟论主张个体通过模拟他人心理状态来理解其心理,优势在于强调个体自身经验在理解他人心理时的关键作用,能较好解释日常中人们快速推测他人心理的现象,但难以说明模拟过程的精确性以及如何避免自我中心偏差,且对低龄儿童心理理论发展解释力不足。理论论认为个体像科学家一样构建关于心理的理论来解释和预测行为,能够系统解释心理理论随年龄增长而发展的规律,强调认知结构的变化,然而其理论构建的抽象性和难以实证性受到质疑,且对心理理论发展的具体机制阐述不够细致。模块论能说明心理理论能力出现的相对稳定性和跨文化一致性,但缺乏对模块如何与环境交互以促进发展的说明,且难以涵盖心理理论在复杂情境中的灵活运用。执行功能说强调心理理论发展依赖于执行功能,如工作记忆、抑制控制等,优势在于能解释心理理论任务中执行功能对表现的影响,以及心理理论发展与执行功能发展的同步性,但执行功能与心理理论的具体关联机制尚不明确,且不能完全解释心理理论能力的独特性。这四种理论并非完全对立,模拟论和理论论都关注心理表征,模拟论可视为理论论的一种特殊形式;模块论强调先天基础,理论论和执行功能说更关注后天发展,模块论可为心理理论发展提供基础,而理论论和执行功能说则解释其在后天环境中的变化。总而言之,各个理论之间相互补充,共同推动对心理理论复杂现象的理解。

6. 心理理论的神经机制

近年来,研究者开始采用认知神经科学的方法探讨个体心理理论的神经机制,从而揭示与心理理论的脑区的定位和时间过程及神经机制。研究者采用的研究方法主要有三种,分别是电生理学研究、神经影像学研究和脑损伤研究。

6.1. 电生理学研究

研究者主要使用电生理技术中的事件相关电位(ERP)技术,记录被试在特定事件诱发下的脑电波,从而分析其在对他人心理进行推理时的脑电活动。

对信念的研究是心理理论中成果最丰富的一个领域。Sabbagh 和 Taylor 要求被试根据信念和照片进行推理,结果发现这两种推理诱发的晚期慢波(LSW)在右半脑出现了分离[49]。Liu 等人在成人和儿童被试中比较了基于信念的判断和基于现实的判断诱发的 ERP,也发现了信念推理与分布于左前部头皮的 LSW 有关[50]。Meinhardt 等人探究了信念推理和假装的神经机制,发现错误信念推理在成人被试中诱发了 600~900 ms 时间窗口的前部 LSW [51]。蒋钦探讨了为自己和为他人的信念推理引发的神经活动差异,发现当自己与他人的信念不一致时,为自己的信念推理在 450~600 ms 时间窗口内诱发了比为他人的信念推理更正的 LPC [52]。

除了信念以外,也有研究者对心理理论的愿望、意图、情绪等成分的 ERP 进行探讨[53]-[55]。总体而言,已有的 ERP 研究揭示了心理理论与位于前额的晚期 ERP 成分有关。

6.2. 神经影像学研究

Saxe 和 Kanwisher 通过让被试理解故事中错误信念的研究发现,颞顶联合处与人们对他人心理的活动进行存在紧密的联系[56]。Schuwerk 等人的 fMRI 及重复经颅磁刺激(rTMS)的研究结果发现,在加工与自己意见相左的他人信念后部时,内侧前额皮质有重要作用,且并抑制这一区域会损害将区分他人与自我的信念的能力[57]。此外,Brunet 等人的一项研究中,要求被试在阅读漫画的过程中,对人物的意图进行预测,同时用 PET 对其大脑的活动进行检测,结果发现被试的内侧前额叶皮质区域存在显著激活[58]。另外,Jackson 等人使用 fMRI 考察了个体对他人疼痛的感受,发现观看有肢体疼痛的场景时时,心理理论的关键脑区如内侧前额区、颞下沟等区域出现了明显的激活[59]。

6.3. 脑损伤研究

患者脑损伤的区域不同,在心理理论任务上的作业水平上表现出不同的差异水平。

前额叶受损会对个体的心理理论产生影响。Baron 等人发现,前额叶尤其是腹内侧前额叶受损后,患者会出现心理理论密切相关的社会认知行为方面的障碍表现,如:言行不得体、无法读懂他人的弦外之音、听不懂玩笑话等[60]。Stuss 等人也发现眶前额叶及右腹侧前额叶受损会影响到社交认知能力,特别是对他人心理的觉察和理解[61]。

此外,杏仁核受损也会影响心理理论的能力表现。Fine 等人(2001)发现左侧杏仁核受损的患者心理理论功能严重受损[62],Stone 报告了两名双侧杏仁核损伤的患者,无法根据他人的眼神来推测他人的想法,这同样显示了杏仁核在心理理论加工中起到重要作用[63]。

7. 讨论

自心理理论的概念提出至今,人们在该领域的研究取得了较为丰硕的成果。研究者从单一地针对信念理解进行研究,拓展到使用不同的研究范式,对愿望、意图、情绪等心理理论的不同成分的特点进行探讨,并揭示了儿童在不同领域的发展进程及影响心理理论发展的因素,这对我们培养儿童的心理理论能力,促进其更好地社会化发展有着重要的启示。

此外,认知神经科学研究对于理解心理理论的神经机制有重要的作用。从神经影像学的角度看,关于心理理论的神经影像学研究和脑损伤研究揭示了参与心理理论加工的三个主要脑区:颞极、颞顶叶联合区及内侧前额皮层,它们在心理理论的发展中起着重要的作用。而有关心理理论的电生理研究探究了信念、愿望、意图、情感的不同脑电波,揭示了心理理论与位于前额的晚期 ERP 成分有关。也有研究者着手探寻心理理论加工的具体发生过程,发现心理理论加工的神经基础可能是包括前额叶在内的一个整体神经网络[52]。

但与此同时,该领域的发展也存在着挑战和不足之处。首先,目前心理理论的研究对象大多为儿童、

青少年或特殊人群,关于成人和老年人的心理理论研究还有待拓展。此外,现有的关于心理理论的理论间存在模糊之处,一个证据在支持一个理论的同时也部分验证了其他理论,这使得神经影像研究只能简单地积累支持它们的证据,难以更好地在几个理论间进行区分。因此,也许还需要一个更具系统性的有关心理理论的理论。再者,采用认知神经科学研究心理理论时,不同研究者选取的任务和范式存在差异,这使得某些研究间的不一致和分歧可以用任务的结构和要求的不同来解释,从而影响了研究者对结果的解释和分析。最后,已有的有关意愿、信念、意向等心理理论的成分的研究大都是平行的,对于心理理论结构中不同成分的神经活动间的内在联系与差异并没有充分涉及,这还有待于今后的研究进一步补充和完善。

参考文献

- [1] 林崇德. 发展心理学[M]. 北京: 人民教育出版社, 2018.
- [2] 马伟娜, 洪灵敏, 桑标. 同伴交往、亲子交往与儿童心理理论发展的关系[J]. 心理科学, 2009, 32(1): 81-84.
- [3] 刘明, 邓赐平, 桑标. 幼儿心理理论与社会行为发展关系的初步研究[J]. 心理发展与教育, 2002, 18(2): 39-42.
- [4] Premack, D. and Woodruff, G. (1978) Does the Chimpanzee Have a Theory of Mind? *Behavioral and Brain Sciences*, **1**, 515-526. <https://doi.org/10.1017/s0140525x00076512>
- [5] Perner, J. and Wimmer, H. (1985) "John Thinks That Mary Thinks That..." Attribution of Second-Order Beliefs by 5 to 10-Year-Old Children. *Journal of Experimental Child Psychology*, **39**, 437-471. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(85\)90051-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(85)90051-7)
- [6] Wellman, H.M., Cross, D. and Watson, J. (2001) Meta-Analysis of Theory-of-Mind Development: The Truth about False Belief. *Child Development*, **72**, 655-684. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00304>
- [7] Wellman, H.M. (2011) Developing a Theory of Mind. In: Goswami, U., Ed., *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*, Blackwell Publication, 258-284.
- [8] Wellman, H.M. and Liu, D. (2004) Scaling of Theory-of-Mind Tasks. *Child Development*, **75**, 523-541. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00691.x>
- [9] Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y. and Plumb, I. (2001) The "Reading the Mind in the Eyes" Test Revised Version: A Study with Normal Adults, and Adults with Asperger Syndrome or High-Functioning Autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, **42**, 241-251. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00715>
- [10] Boccadoro, S., Cracco, E., Hudson, A.R., Bardi, L., Nijhof, A.D., Wiersema, J.R., et al. (2019) Defining the Neural Correlates of Spontaneous Theory of Mind (tom): An Fmri Multi-Study Investigation. *NeuroImage*, **203**, 116193. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116193>
- [11] Schurz, M., Radua, J., Aichhorn, M., Richlan, F. and Perner, J. (2014) Fractionating Theory of Mind: A Meta-Analysis of Functional Brain Imaging Studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **42**, 9-34. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.01.009>
- [12] Schurz, M., Maliske, L. and Kanske, P. (2020) Cross-Network Interactions in Social Cognition: A Review of Findings on Task Related Brain Activation and Connectivity. *Cortex*, **130**, 142-157. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.05.006>
- [13] Liu, D., Sabbagh, M.A., Gehring, W.J. and Wellman, H.M. (2009) Neural Correlates of Children's Theory of Mind Development. *Child Development*, **80**, 318-326. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01262.x>
- [14] Kleiman-Weiner, M., Vientós, A., Rand, D.G. and Tenenbaum, J.B. (2025) Evolving General Cooperation with a Bayesian Theory of Mind. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **122**, e2400993122. <https://doi.org/10.1073/pnas.2400993122>
- [15] 王美芳, 陈会昌. 错误信念理解后儿童心理理论的发展[J]. 心理发展与教育, 2001, 17(2): 45-49.
- [16] Clements, W.A. and Perner, J. (1994) Implicit Understanding of Belief. *Cognitive Development*, **9**, 377-395. [https://doi.org/10.1016/0885-2014\(94\)90012-4](https://doi.org/10.1016/0885-2014(94)90012-4)
- [17] Onishi, K.H. and Baillargeon, R. (2005) Do 15-Month-Old Infants Understand False Beliefs? *Science*, **308**, 255-258. <https://doi.org/10.1126/science.1107621>
- [18] 黄琪钰, 刘秀丽. 婴儿是否拥有错误信念理解能力? [J]. 心理科学进展, 2017, 25(3): 431-442.
- [19] Wellman, H.M. and Woolley, J.D. (1990) From Simple Desires to Ordinary Beliefs: The Early Development of Everyday Psychology. *Cognition*, **35**, 245-275. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(90\)90024-e](https://doi.org/10.1016/0010-0277(90)90024-e)

- [20] Saylor, M.M., Baldwin, D.A., Baird, J.A. and LaBounty, J. (2007) Infants' On-Line Segmentation of Dynamic Human Action. *Journal of Cognition and Development*, **8**, 113-128. <https://doi.org/10.1080/15248370709336996>
- [21] Astington, J.W. (2001) The Paradox of Intention: Assessing Children's Meta-Representational Understanding. In: Malle, B., Moses, L. and Baldwin, D., Eds., *Intentions and Intentionality: Foundations of Social Cognition*, The MIT Press, 85-104. <https://doi.org/10.7551/mitpress/3838.003.0008>
- [22] Liao, Y., Li, H. and Deák, G.O. (2011) Can Unpredicted Outcomes Be Intended? the Role of Outcome-Beliefs in Children's Judgments of Intention. *Cognitive Development*, **26**, 106-117. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2010.09.003>
- [23] Colonnese, C., Zijlstra, B.J.H., van der Zande, A. and Bögels, S.M. (2012) Coordination of Gaze, Facial Expressions and Vocalizations of Early Infant Communication with Mother and Father. *Infant Behavior and Development*, **35**, 523-532. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2012.02.004>
- [24] Jenkins, J.M. and Astington, J.W. (1996) Cognitive Factors and Family Structure Associated with Theory of Mind Development in Young Children. *Developmental Psychology*, **32**, 70-78. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.32.1.70>
- [25] Milligan, K., Astington, J.W. and Dack, L.A. (2007) Language and Theory of Mind: Meta-analysis of the Relation between Language Ability and False-Belief Understanding. *Child Development*, **78**, 622-646. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01018.x>
- [26] 赵婧, 苏彦捷. 学龄儿童的情景记忆与心理理论的关系[J]. 心理与行为研究, 2013, 11(2): 158-163.
- [27] 童薇, 阳泽, 张霞. 幼儿心理理论与时序记忆的关系——来自时序记忆分离的证据[J]. 心理发展与教育, 2012, 28(3): 248-254.
- [28] Wheeler, M.A., Stuss, D.T. and Tulving, E. (1997) Toward a Theory of Episodic Memory: The Frontal Lobes and Autonoetic Consciousness. *Psychological Bulletin*, **121**, 331-354. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.3.331>
- [29] Müller, U., Liebermann-Finestone, D.P., Carpendale, J.I.M., Hammond, S.I. and Bibok, M.B. (2012) Knowing Minds, Controlling Actions: The Developmental Relations between Theory of Mind and Executive Function from 2 to 4 Years of Age. *Journal of Experimental Child Psychology*, **111**, 331-348. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.08.014>
- [30] Moses, L.J. (2001) Executive Accounts of Theory-of-Mind Development. *Child Development*, **72**, 688-690. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00306>
- [31] Carlson, S.M., Moses, L.J. and Claxton, L.J. (2004) Individual Differences in Executive Functioning and Theory of Mind: An Investigation of Inhibitory Control and Planning Ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, **87**, 299-319. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.01.002>
- [32] 魏勇刚, 吴睿明, 李红, 冯廷勇, Philip, D. 抑制性控制在幼儿执行功能与心理理论中的作用[J]. 心理学报, 2005, 37(5): 598-605.
- [33] Ruffman, T., Perner, J. and Parkin, L. (1999) How Parenting Style Affects False Belief Understanding. *Social Development*, **8**, 395-411. <https://doi.org/10.1111/1467-9507.00103>
- [34] Perner, J. and Leekam, R.S.R. (1994) Theory of Mind Is Contagious: You Catch It from Your Sibs. *Child Development*, **65**, 1228-1238.
- [35] Shatz, M., Diesendruck, G., Martinez-Beck, I. and Akar, D. (2003) The Influence of Language and Socioeconomic Status on Children's Understanding of False Belief. *Developmental Psychology*, **39**, 717-729. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.39.4.717>
- [36] Peterson, C.C., Wellman, H.M. and Liu, D. (2005) Steps in Theory-of-Mind Development for Children with Deafness or Autism. *Child Development*, **76**, 502-517. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2005.00859.x>
- [37] Wright, B.C. and Mahfoud, J. (2011) A Child-Centred Exploration of the Relevance of Family and Friends to Theory of Mind Development. *Scandinavian Journal of Psychology*, **53**, 32-40. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2011.00920.x>
- [38] Slaughter, V. and Gopnik, A. (2010) Conceptual Coherence in the Child's Theory of Mind: Training Children to Understand Belief. *Child Development*, **67**, 2967-2988.
- [39] Vinden, P.G. (2001) Parenting Attitudes and Children's Understanding of Mind: A Comparison of Korean American and Anglo-American Families. *Cognitive Development*, **16**, 225-245.
- [40] 崔云. 3-6 岁城市与农村儿童心理理论发展及其家庭养育环境的对比实验研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南师范大学, 2002.
- [41] Ames, D.R. (2004) Strategies for Social Inference: A Similarity Contingency Model of Projection and Stereotyping in Attribute Prevalence Estimates. *Journal of Personality and Social Psychology*, **87**, 573-585. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.87.5.573>
- [42] Rizzolatti, G. and Craighero, L. (2004) The Mirror-Neuron System. *Annual Review of Neuroscience*, **27**, 169-192. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>

- [43] Gopnik, A. and Wellman, H.M. (2012) Reconstructing Constructivism: Causal Models, Bayesian Learning Mechanisms, and the Theory. *Psychological Bulletin*, **138**, 1085-1108. <https://doi.org/10.1037/a0028044>
- [44] 崔苗, 徐西英, 郑玉玮. 心理理论的发展: 来自发展心理学和社会神经科学的证据[J]. 心理技术与应用, 2016, 4(11): 684-695.
- [45] Mahy, C.E.V., Moses, L.J. and Pfeifer, J.H. (2014) How and Where: Theory-of-Mind in the Brain. *Developmental Cognitive Neuroscience*, **9**, 68-81. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2014.01.002>
- [46] Leslie, A.M., Friedman, O. and German, T.P. (2004) Core Mechanisms in 'Theory of Mind'. *Trends in Cognitive Sciences*, **8**, 528-533. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.10.001>
- [47] Young, L., Camprodon, J.A., Hauser, M., Pascual-Leone, A. and Saxe, R. (2010) Disruption of the Right Temporoparietal Junction with Transcranial Magnetic Stimulation Reduces the Role of Beliefs in Moral Judgments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **107**, 6753-6758. <https://doi.org/10.1073/pnas.0914826107>
- [48] Rothmayr, C., Sodian, B., Hajak, G., Döhl, K., Meinhardt, J. and Sommer, M. (2010) Common and Distinct Neural Networks for False-Belief Reasoning and Inhibitory Control. *NeuroImage*, **56**, 1705-1713. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.12.052>
- [49] Sabbagh, M.A. and Taylor, M. (2000) Neural Correlates of Theory-of-Mind Reasoning: An Event-Related Potential Study. *Psychological Science*, **11**, 46-50. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00213>
- [50] Liu, D., Sabbagh, M.A., Gehring, W.J. and Wellman, H.M. (2009) Neural Correlates of Children's Theory of Mind Development. *Child Development*, **80**, 318-326. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01262.x>
- [51] Meinhardt, J., Kühn-Popp, N., Sommer, M. and Sodian, B. (2012) Distinct Neural Correlates Underlying Pretense and False Belief Reasoning: Evidence from ERPs. *NeuroImage*, **63**, 623-631. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.07.019>
- [52] 蒋钦. 心理理论的认知神经基础[D]: [博士学位论文]. 沈阳: 辽宁师范大学, 2018.
- [53] Bowman, L.C., Liu, D., Meltzoff, A.N. and Wellman, H.M. (2012) Neural Correlates of Belief and Desire-Reasoning in 7 and 8-Year-Old Children: An Event-Related Potential Study. *Developmental Science*, **15**, 618-632. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2012.01158.x>
- [54] Wang, Y.W., Huang, L., Lin, C.D., et al. (2012) Spatio-Temporal Brain Dynamics of Understanding Social versus Private Intentions: An Electrical Neuroimaging Study. *Neuro Quantology*, **10**, 733-743. <https://doi.org/10.14704/nq.2012.10.4.608>
- [55] Leuthold, H., Filik, R., Murphy, K. and Mackenzie, I.G. (2012) The On-Line Processing of Socio-Emotional Information in Prototypical Scenarios: Inferences from Brain Potentials. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **7**, 457-466. <https://doi.org/10.1093/scan/nsr029>
- [56] Saxe, R. and Kanwisher, N. (2003) People Thinking about Thinking People: The Role of the Temporo-Parietal Junction in "Theory of Mind". *NeuroImage*, **19**, 1835-1842. [https://doi.org/10.1016/s1053-8119\(03\)00230-1](https://doi.org/10.1016/s1053-8119(03)00230-1)
- [57] Schuerk, T., Döhl, K., Sodian, B., Keck, I.R., Rupprecht, R. and Sommer, M. (2013) Functional Activity and Effective Connectivity of the Posterior Medial Prefrontal Cortex during Processing of Incongruent Mental States. *Human Brain Mapping*, **35**, 2950-2965. <https://doi.org/10.1002/hbm.22377>
- [58] Brunet, E., Sarfati, Y., Hardy-Baylé, M. and Decety, J. (2000) A PET Investigation of the Attribution of Intentions with a Nonverbal Task. *NeuroImage*, **11**, 157-166. <https://doi.org/10.1006/nimg.1999.0525>
- [59] Jackson, P., Meltzoff, A.N. and Decety, J. (2005) How Do We Perceive the Pain of Others? A Window into Neural Processes Involved in Empathy. *NeuroImage*, **24**, 771-779.
- [60] Baron-Cohen, S., Tager-Flusberg, H. and Cohen, D.J. (2000) Understanding the Minds: Perspectives from Developmental Cognitive Neuroscience. Oxford Press, 336-337.
- [61] Stuss, D.T. (2001) The Frontal Lobes Are Necessary for 'Theory of Mind'. *Brain*, **124**, 279-286. <https://doi.org/10.1093/brain/124.2.279>
- [62] Fine, C., Lumsden, J. and Blair, R.J.R. (2001) Dissociation between 'Theory of Mind' and Executive Functions in a Patient with Early Left Amygdala Damage. *Brain*, **124**, 287-298. <https://doi.org/10.1093/brain/124.2.287>
- [63] Stone, V.E., Baron-Cohen, S., Calder, A., Keane, J. and Young, A. (2003) Acquired Theory of Mind Impairments in Individuals with Bilateral Amygdala Lesions. *Neuropsychologia*, **41**, 209-220. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(02\)00151-3](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(02)00151-3)