2016 年 1 月 陕西学前师范学院学报 Jan. 2016
第 32 卷 第 1 期 Journal of Shaanxi Xueqian Normal University Vol. 32 No. 1

■儿童学习与发展

儿童元认知发展对推理能力的影响

孙崇勇[1,2]

（1. 吉林师范大学教育科学学院，吉林四平 136000；2. 吉林师范大学心理研究所，吉林四平 136000）

摘 要： 儿童在早期就具有推理能力，但这种能力可能是推理的低级形式，随着年龄和相关知识的增长，儿童逐渐表现出推理能力的高级形式。儿童推理时需要借助于元认知功能，与表面相似性的类比推理相比，儿童在解决结构相似性的类比推理时更加依赖元认知功能；元认知能提高三段论与条件推理等各种演绎推理的效率。通过外在的、恰当的教育措施如元认知训练，可以提高儿童推理的效率与能力。

关键词： 儿童；元认知；推理能力；类比推理；演绎推理

中图分类号： G612 **文献标识码：** A **文章编号：** 2095－770X(2016)01－0069－06

PDF **获取：** http://sxxqsfxy.ijournal.cn/ch/index.aspx **doi：** 10.11995/j.issn.2095－770X.2016.01.018

The Effect of Meta－cognition Development on Reasoning Ability of Children

SUN Chong-yong

(*School of Educational Sciences*, *Jilin Normal University*, *Siping* 136000, *China*; *Institute of Psychology*, *Jilin Normal University*, *Siping* 136000, *China*)

Abstract: Children have reasoning ability at early stage of their life, but their ability is much of the lowest form of reasoning. With the growth of their age and relevant knowledge, the higher form of reasoning is found in children. Children need the aid of meta－cognition when they complete the tasks of reasoning. Compared with analogical reasoning based on superficial similarity, children depend greatly on the function of meta－cognition when they solve the problems of analogical reasoning based on structural similarity. In addition, meta－cognition can improve the efficiency of deductive reasoning in children, such as syllogism and conditional ones. Therefore, the efficiency and ability of Children's reasoning can be increased by implementing some external and appropriate educational measures, for example, meta－cognition training.

Key words: children; meta－cognition; reasoning ability; analogical reasoning; deductive reasoning

元认知这个概念是 20 世纪 70 年代由美国心理学家弗拉维尔（Flavell）最先提出来的，他把元认知定义为个体的某种认知活动或知识，即把认知活动的一个方面作为个体的认知对象。由这个定义出发，元认知包含一些要素，诸如知道自己的信息处理技能，监控自己的认知表现，调节自己的认知策略以改善行为表现，知道不同种类的认知任务所产生的需要，监控知识的来源和形成心理理论。元认知研究的焦点在于个体对自己认知的反思意识，而不是对他人认知的反思意识，与心理理论既有区别又有联系，就像施耐德（Schneider）所作的精妙总结那样，元认知研究关注儿童对于他自己心理所知的，而心理理论研究侧重于关注儿童对于他人心理所知的，但这两种领域的研究看起来以某种重要的方式联系着。[1]在元认知这个概念提出以后，研究者们开始在各自的研究领域内分门别类地研究元认知的相

收稿日期： 2015－07－01；**修回日期：** 2015－07－18

基金项目： 吉林省社会科学基金项目（2015JD4）；吉林省教育厅“十二五”社会科学研究项目（2015152）

作者简介： 孙崇勇，男，江西九江人，吉林师范大学教育科学学院副教授，博士，主要研究方向：发展与教育心理学，心理健康教育。

关内容,包括元记忆(关于记忆的知识)、执行功能(即思维与活动的自我监控与调节,以及计划行为和抑制不相称反应的能力)和推理等。

推理和问题解决是个体认知能力的两个重要标志。根据安德生(Anderson)等人的理论,[2]推理和问题解决通常包含三个要素:(1)推理者为了达到某种具体的目标,没有明确、具体的目标是不能产生推理行为的;(2)推理者运用一系列的思维过程以达成这种目标,这种思维过程与一般的目标导向行为是不同的,如婴儿看见奶瓶而张嘴就是一种目标导向行为;(3)运用了认知思维而不是自动思维。认知思维是需要运用认知功能的,而自动思维是无意识的、不带意图目的的、自然而然的并且不需要努力的思维,不需要认知功能的,如儿童玩躲猫猫游戏就是一种自动化过程。那么,根据这个标准,儿童早期是否具有推理能力呢? 本文首先拟就这个问题进行讨论,然后在此基础上,进一步探讨元认知发展对儿童推理能力的影响,以开阔我们对儿童推理能力及其与元认知关系的认识。

一、关于儿童早期推理能力发展的争议

就目前来说,作为个体心理运行的重要机制,有关儿童元记忆和执行功能研究得较多,推理研究得相对较少,而关于元认知发展对年幼儿童推理能力潜在影响的研究则更少。归其原因,主要在于学术界对于儿童早期推理能力的发展存有争议。一派观点认为,儿童的推理能力只有到了一定的年龄阶段(在 13 岁或 14 岁)才能出现,在此阶段之前是不可能完成推理任务的;推理与年龄有关而与内容无关。[3]这一派观点主要以皮亚杰等人为代表,皮亚杰认为,个体从出生到成熟的发展历程中,认知结构在与环境的相互作用中不断重构,从而提出了经典的认知发展阶段论,把个体的认知发展划分为四个不同质的阶段:感知运动阶段(0～2 岁)、前运算阶段(2～7 岁)、具体运算阶段(7～11 岁)和形式运算阶段(11 岁至成年)。只有进入形式运算阶段时期的儿童才能根据逻辑推理、归纳或演绎的方式来解决问题,能理解符号的意义、隐喻和直喻,能做一定的概括。这派观点之所以认为推理能力只能在一定的年龄阶段出现,是因为他们主要强调内因的作用,他们认为,在 13～14 岁以前,儿童的神经系统,特别是负责高级思维活动的大脑新皮层还没有发育完善。

另一派观点以高斯瓦米(Goswami)等人为代表,他们认为,皮亚杰等人之所以在儿童早期没有观察到儿童的推理能力,是因为他们设计的任务太难,高于儿童现有的知识水平;儿童推理其实是一种从婴儿早期就有的一种能力,随着知识的积累而不断提高。[4-5]这一点也为后续的实验所证实,只要推理的任务足够的简单,即使是非常年幼的儿童也能表现出推理能力。巴亚热昂(Baillargeon)曾做过关于婴儿如何对现实世界进行推理和问题解决的系列巧妙实验。[6]一项实验测试了婴儿能否理解以下情形:如果一个玩具熊已经被放在一个倒置的塑料杯中,那么就不可能从先前的一个空笼子里取出同一个玩具熊。实验中,一个干净、透明的塑料杯和一个小笼子并排放在桌子上,小笼子放在塑料杯的右边,杯子中放着一个玩具熊,而右边的小笼子是空的,然后把一个隔板放在杯子和笼子的前方,这样玩具熊、杯子和小笼子就消失在婴儿的视野内。在婴儿的注视下,实验者伸手到隔板的右后方,取出小笼子,然后再次伸手在同样的位置取出玩具熊,这是一件不可能事件。结果表明,实验组的婴儿比控制组注视得更久,控制组则是一开始就把玩具熊放在笼子而不是杯子里。如果婴儿对不可能事件注视得更久,那么说明婴儿已经意识到在隔板后面玩具熊和杯子依然存在,并且记住了他们各自所在的位置。从这些前提中,婴儿就能推出从空的笼子里不可能取出玩具熊的。在后续实验中,巴亚热昂还做了关于婴儿能判断隐藏物体大小的推理能力等。诸如上述实验充分证明了婴儿已经出现了推理和问题解决行为,这些行为能满足安德生关于推理和问题解决行为定义的所有标准。首先,解释不可能事件是一个具体的认知目标;其次,通过一系列的思维过程——如在记忆中组合各种前提信息,来实现这一认知目标;再次,这些前提信息都不是直接明了的,上述思维过程的完成都需要认知资源,而不是一种自动化的过程。毋庸置疑,这些实验足以证明婴儿对现实世界已经具备了基于相关知识进行推理的能力。另外,辛格－弗里曼(Singer－freeman)和莫林(Mohring)等人的研究也发现,如果推理任务的规则简单,2～4 岁的儿童都能完成相关的类比推理任务;[7-8]中国学者龙长全等人发现,4 岁儿童就具有基于某种简单概念的归纳推理能力;[9]顾本柏等人采用经典类比任务,考察了 3～5 岁儿童在主题——规则冲突条件下类比推理发展的水平与特点。[10]因为年幼儿童以形象思维为主,如果任务过于抽象,则很难表现出推

理能力。所以，对于年幼儿童而言，设计精巧的、适合其心理特征的问题来显示他们的推理能力是十分必要的。

儿童虽然在早期就具有推理能力，但这种能力由于受到其神经系统特别是大脑皮层发育水平和相关知识的制约，更多地表现为推理的低级形式，如可能只能依据知觉相似性进行知觉类别推理；但随着年龄的增长和相关知识的积累，儿童逐渐表现出推理能力的高级形式，即能依据关系相似性进行关系类别推理，也就是说，儿童推理能力的发展在整个生命周期内表现出一定的连续性，但推理的内容在不同的年龄阶段上具有相对的独立性。儿童所具有的推理策略、能力与推理任务所处的知识领域相联系的，推理任务的难度、类型及其所涉及的相关知识与儿童的推理能力之间具有较高的相关性。[11]研究者如果能设计出足够简单的推理任务，则应该能观察到儿童早期的推理能力；而如果能设计出足够难的推理任务，则有可能只有13～14岁的儿童才能表现出推理能力。从这一点上来看，皮亚杰和高斯瓦米的观点其实并不是完全对立的。

二、儿童元认知与类比推理

（一）孩童时期类比推理的运用

类比推理是人类认知能力的核心，就是通过确定两者之间的相似性，从相似的或已知的问题推出新问题的能力。这种相似性既包括问题或各元素间内在关系的相似性即结构相似性，也包括事物外部特征的相似性即表面相似性。类比推理不等于归纳推理，类比推理是由特殊到特殊，归纳推理由特殊到一般。类比推理在科学发展史中具有重要的作用。古希腊物理学家阿基米德在比较不同物质时运用排水量来计算国王所戴皇冠的体积，这是进行类比推理的一个早期例子。近代还有一个比较有名的例子，就是德国化学家凯库勒1865年发现苯分子结构时，他就是基于蛇咬住自己尾巴的视觉形象和苯分子结构之间的类比推理而发现的。[12]无论何时何地，为了解决新问题，儿童运用类比推理时总是要回忆过去熟悉的情境，找到先前遇到的问题与新问题之间的一致性或密切的联系，在这一过程中，儿童面临一个新情境，需要调节自身的精神状态，努力地回忆过去相似的情境，把它们和新情境进行匹配，从而把已熟悉的问题与知识迁移到新问题中，于是类比推理发生了，儿童也学习了。所以，在进行类比推理时，儿童经常会用到元认知知识、元认知体验与元认知监控。

类比推理一般出现在儿童的早期，他们很早就能提供强有力的工具来探讨和解释外部的世界。研究发现，只要任务足够简单，即使是婴儿也能做出初步的类比，表明他们对外界事物关系的映射能力出现在人类生命的早期。[4]目前，大部分关于类比推理的发展研究探讨了儿童是否能认识到以前遇到的问题与新问题之间的相似性关系，以及他们是否能运用这种关系进行类比推理解决新问题。有观点认为，由于儿童的知识具有较强的情境性特点，往往使儿童不能脱离具体的情景来解决类比问题，显示出领域特殊性的某些特点，这样就使得年幼儿童在解决表面相似性较少的类比问题时显得比较困难。[13]显然，这种观点强调表面相似性的不可或缺性，那么问题是在缺乏表面相似性的情况下儿童是否能映射关系的相似性呢？研究表明，问题之间的表面相似性对于年幼儿童运用类比推理不一定是必需的。因为儿童具有一种探索日常世界中各种现象因果关系的内在倾向性，而且他们表现出透过事物表面特征去关注结构特征的早期能力。[14]

（二）儿童元认知对类别推理的影响

高斯瓦米曾使用经典的类比推理形式即A：B：：C：D对儿童是否具有作出关系映射的认知能力问题进行了大量的探索。[15]在这种类比推理中，儿童必须把前面两个项目A与B之间的关系映射为后面两个项目C与D之间的关系。例如，要完成类比推理“鸟对于鸟巢相当于狗对于__？（鸟：鸟巢：：狗：__？）”，儿童必须把类比项目中鸟对于鸟巢的居住关系映射为狗的居住关系，从而作出推理：狗窝是类比的正确答案。显然，在这个例子中，儿童需要有意识、有目的地调用大脑中存储的有关生物种类的概念知识，也就是需要利用他们的元认知来解决此种类别推理。要想正确地解决此类推理，儿童既要注意到类比，又要正确地操作关系映射。在注意先前经历过的问题与新问题之间的关系相似性或一致性时，还需要儿童反思他们的知识，也就是说，需要运行元认知监控。此类推理中，A：B与C：D之间并不存在外部特征的相似性，但各元素间所含的内在关系具有相似性，所以属于结构相似性的问题，并非表面相似性。如果问题具有表面相似性，则搜索与回忆起来较为容易，因此，与表面相似性的类比推理相比，儿童在解决结构相似性的类比推理时更

加依赖元认知功能。

在布朗(Brown)等人的关于元认知与类比推理的关系研究中,他们设计了两类新的研究范式,即A－B－A－C范式和A1－A2/B1－B2/C1－C2范式。[16]在A－B－A－C范式中,给儿童介绍问题A,然后叫他们独立解决它(他们一般不能解决),接着,给他们一个更容易的问题B,问题B实际上按照关系一致性原则与问题A很相似,随着问题B的成功解决,并且给予与问题B相似的轻微暗示,问题A很快得以成功解决。然后,呈现新的问题C,来测量儿童的自发类比迁移。在A1－A2/B1－B2/C1－C2范式中,儿童要在三种不同的问题解决方案中迁移,分别是问题配对A组、B组和C组。问题A1与问题A2的解决方案相似,问题B1与问题B2的解决方案相似,问题C1与问题C2的解决方案相似。在这个范式中,布朗认为儿童正在形成“学习集”来寻找类比。在每个案例中,元认知的成分都是暗含的,而不是显而易见的,儿童得通过反馈主试的暗示领会到两者的相似性。结果表明,在第一种范式的实验中,实验组中有98%的儿童解决了问题C,而控制组中只有38%的儿童能解决问题C。控制组只是简单地按A－B－A－C顺序呈现相同的问题,而不提供任何形式的帮助或暗示。问题C的解决意味着儿童成功地提取了元认知知识来解决类比推理问题,儿童学会了学习,学会了类比推理,即使他们从没有受到关于问题如何相似的明确指导。相类似的“学会学习”效应出现在A1－A2/B1－B2/C1－C2范式中,即使被试是更年幼的儿童也得到了印证。当计算最后问题C2的成绩时,发现85%的3岁儿童、95%的4岁儿童和100%的5岁儿童能成功地通过类比解决问题。此外,国内学者费广洪、冯廷勇等人也发现,4～5儿童开始能够进行类比推理,随着年龄的增长,儿童的知识与能力相应增长,类比推理能力也随之逐渐发展,呈上升趋势,其中,4岁是儿童解决类比推理问题能力的转折点。[17－18]

虽然不同年龄段的儿童在推理成绩上有一定的差异,但也具有一些共同的特点,即随着问题的依次呈现而提取相应的、有价值的概念而解决类比问题,也就是说,即使是非常年幼的儿童都能提取元认知知识与元认知体验,只要他们对研究的主题感兴趣,并就研究的内容产生丰富的概念表征,就可以在自我暗示的指引下促进类比推理。儿童在记忆中表征了以前遇到过的问题的关系结构,那他们就能发现,认识先前遇到过的问题与新问题之间的关系相似性还是比较容易的。所以,通过鼓励儿童反思他们正在做什么即元认知策略,就可以促进一致性的确认与关系的迁移。另外,知识的获得与知识的重构对于儿童的类比推理也具有重要的作用。随着儿童关于外部世界的知识越来越丰富,他们的知识结构也变得越来越深奥,表征的事物间关系越来越复杂,从而使类比推理变得越来越深奥、越来越复杂。也就是说,随着儿童学习了更多关于外部世界的知识,他们所作的类比推理的类型与复杂程度将会发生巨大改变。这就像概念发展那样,儿童的概念发展也是依赖于知识的丰富程度。有人做过概念得分和知识经验与智力相关的实验,结果发现:概念得分与知识经验丰富程度的相关高于概念得分与智力的相关。[19]这说明即使是智力较高的儿童,如果缺乏相应的知识经验,仍然不易理解某些概念。所以,在科学教育中,要培养儿童的推理与问题解决能力,就要让儿童多多接触、感知外部的自然事物。令人遗憾的是,直到现在,关于知识获得和知识重构对于类比推理的影响只有相当少的研究,但是,类比推理和关系映射在认知发展中具有的作用已得到广泛的承认。

三、儿童元认知与演绎推理

(一)儿童的三段论推理

儿童另一个早期形成的逻辑推理方式是演绎推理。通过演绎推理解决的问题只有一个正确的答案,问题解决者基于问题中呈现的前提逻辑关系推出这个答案。从传统上看,一般认为,推理与问题解决能力涉及逻辑规则的获得。因此,推理与问题解决能力的发展是通过了解儿童是否能在完全不熟悉的情境中获得独立逻辑规则来进行研究的。在演绎推理问题中,只有惟一一个从逻辑上看是有效的答案。例如,我们运用演绎逻辑解决三段论,问题就像这样的:所有的猫都会吠叫,雷克斯是猫,那么雷克斯会吠叫吗?倘若给了这些前提,惟一可能的答案是肯定的,雷克斯会吠叫。虽然例子中的前提与事实明显相反,因为真实世界的猫是不会吠叫的,但这与前提的合理性或潜在真实性并没有多大关系,只要关注演绎推理就行了。可见,逻辑推理可以是反事实的,如上例中的推理内容,是与儿童关于与猫相联系的真实世界知识相反,但这种反事实推理从逻辑规则上看仍是有效的。

当儿童做三段论推理时,对演绎推理的测试并不在于前提是否与现实相反,而在于儿童是否能作出正确的演绎推论,即测试的关键在于儿童是否能认识到前提在逻辑上暗含的结论,而不管前提的内容是什么。迪亚斯和哈里斯(Dias & Harris)在一项实验中,[20]向5岁和6岁儿童询问雷克斯是否会吠叫的问题,除了与事实相反的问题(如雷克斯是否会叫),迪亚斯和哈里斯也给了孩子挑选了众所周知的问题(如所有的猫会猫叫,雷克斯是猫,雷克斯会猫叫吗)和不为人所知的问题(如所有的鬣狗会笑,雷克斯是鬣狗,雷克斯会笑吗)。实验中游戏组以游戏的方式呈现推理问题,即向儿童呈现猫、狗和鬣狗玩具,主试说出问题的同时还发出猫叫、吠叫和笑声。语言组只是简单地告诉他们题目中的前提,而没有任何玩具和示范,并叫他们判断结论。结果发现,在所有不同类型的问题中,游戏组儿童的成绩始终好于语言组,他们能作出演绎推理,不管问题是否与事实相反,还是运用了众所周知或不为人所知的事实。相比较而言,语言组的儿童仅仅只在众所周知的问题上表现出较高水平的反应,因为这些问题只要运用现实世界的知识就能解决,不一定要运用演绎逻辑。在接下来的后续实验中,迪亚斯和哈里斯还用了违反事实的问题来测试儿童演绎推理的能力。这些实验结果表明,只要逻辑问题在游戏情境中呈现,即使是年幼儿童也能作出演绎推理,哪怕是针对违反事实的前提。许多认知心理学家都认为,人天生就具有某种程度的演绎推理能力,推理是从感知、思维或判断中获得结论的思维过程。这个过程可能是推理者自觉产生,也可能是个无意识的过程。[21]对于儿童来说,游戏情境与其演绎逻辑能力的关系是十分密切的,因为它能鼓励儿童首先主动地从心理上对推理的大小前提进行加工,从而发挥记忆提示的作用,也就是说需要调用儿童的元认知功能。

(二)儿童元认知对条件推理的影响

条件推理也是演绎推理的一种,是指利用前提条件进行推断并得出结论的过程,即在“如果—那么”的命题基础上推导出结论。常用的能够得到合理结论的条件推理命题是:如果p,那么q;p,所以q。马科维茨和巴鲁耶(Markovits & Barrouillet)曾指出,元认知在儿童成功地进行条件推理的过程中发挥着重要作用。[22]他们认为,条件推理、工作记忆能力与抑制之间有重要的发展性联系。一般而言,年幼儿童能够解决条件性推理任务。例如,他们确实能理解“如果—那么”命题,这种理解是基于事物间内在关系的,儿童丰富的语言与实际经验支撑了这种理解,在他们看来,条件推理依赖关系映射,以关系结构为基础,在这一点上与类比推理有些相似。[23]

当我们给儿童简单的“如果—那么”陈述(如,如果下雨,那么街道就会湿)时,他们会基于先前知识(如,他们先前的经验是,雨水会弄湿街道和田地)构建大前提的心理表征,这种心理表征按照环境中的元素(街道,田地,雨水)与元素之间的关系(雨水会弄湿所接触的事物),反映了事物间的关系结构。心理学研究表明,心理表征是由人类的工作记忆控制着,而工作记忆的加工能力又是有限的,它除了受到检索相关的、熟悉结构的认知需求影响,还会受到抑制不相关的结构方面的认知需求影响。一般来说,年幼儿童的相关知识以及加工处理的图式数量不如年长儿童多,并且更不擅长于抑制不相称的信息,这一检索过程的效率也就不如年长儿童高。所以,从总体上说,年幼儿童条件推理的能力不如年长儿童高。我们可以看出,这种关于条件推理的发展性观点与执行功能(如抑制不相称的信息)、元认知(如采取有效的检索策略)之间有直接的密切联系,因为一个人从认知上能反思自己推理过程的能力可能有助于提高其推理的效率。

四、结束语

元认知,或是形成自己认知功能的意识,对于认知发展的许多方面来说是十分重要的。与对他人认知的反思意识即心理理论相比,元认知研究主要集中在对自己认知的反思意识上。具有良好元认知技能的儿童就是“优良的信息处理器”。他们可以运用元认知策略提升自己的记忆,如采用有效的回忆策略;他们可以监控自己的表现,追踪与自己记忆目标有关的位置,并且能评估自己的记忆行为;他们还能调节自己的记忆行为,如通过计划和指引自己的活动进行调节。

总之,儿童和成人的类比推理和演绎推理具有一定的相似性,即使是实施不太熟悉的实验情境,儿童与成人都被发现有相似水平的自发表现,看起来是有某种相同的因素制约着不同年龄阶段个体的推理能力发展。不过,虽然儿童在推理过程中表现出与成人一样的共同特征,但儿童内在的生理特征、认

知及元认知发展水平对其推理能力具有一定的制约作用。当然,儿童在日常的学习与生活中,自觉或不自觉地总结自己学习活动的经验,归纳学习的策略,不断地丰富自己的元认知知识,提高自己的元认知监控能力,从而不断推动推理能力的发展。因此,我们可以通过外在的教育或学习方式来促进儿童推理能力的发展,还可以通过元认知训练,不断鼓励儿童反思他们的推理过程,来提高他们的推理效率与能力。

[参考文献]

[1] Schneider,W. The development of metacognitive knowledge in children and adolescents: major trends and implications for education [J]. Mind, Brain and Education, 2008,2(3): 114-121.

[2] Anderson,J. R.,Bothell,D.,Byrne,M. D.,Douglass,S.,Lebiere,C.,Qin,Y. An integrated theory of the mind [J]. Psychological Review,2004,111(4): 1036-1060.

[3] Piaget,J.,Montangero,J.,Billeter,J. La formation des correlate. In J. Piaget,Ed.,Recherches sur L'abstraction reflechissante [M]. Paris: Presses Universitaires de France,1977: 115-129.

[4] Goswami,U. Analogical reasoning in children [A]//. Gentner,K. J.,Holyoak,B. N.,Kokinov (Eds.). The analogical mind: Perspectives from cognitive science. Cambridge,MA: MIT Press,2001: 437-470.

[5] Andrews,G.,Halford,G. S. A cognitive complexity metric applied to cognitive development [J]. Cognitive Psychology,2002,45(2): 153-219.

[6] Baillargeon,R. Infants' reasoning about hidden objects: Evidence for event-general and event-specific expectations [J]. Developmental Science,2004,7(4): 391-424.

[7] Singer-Freeman,K. E.,Bauer,P. J. The ABCs of analogical abilities: evidence for formal analogical reasoning abilities in 24-month-olds [J]. British Journal of Developmental Psychology, 2012, 30(3): 301-455.

[8] Mohring,W.,Newcombe,N. S.,Frick,A. The relationbetween spatial thinking and proportional reasoning in preschoolers [J]. Journal of Experimental Child Psychology,2015,132(4): 213-220.

[9] 龙长全,李红,邓小凤等. 相似和相同语言标签对幼儿归纳推理的影响[J]. 心理发展与教育,2012,28(3): 239-247.

[10] 顾本柏,冯廷勇,袁文萍等. 3~5岁儿童在主题——规则冲突条件下的类比推理[J]. 心理发展与教育,2011,27(2):126-132.

[11] 王树芳,莫雷,金花. 任务难度和反馈学习对儿童类比推理能力的影响[J]. 心理发展与教育,2010,26(1): 24-30.

[12] Holyoak,K. J.,Thagard,P. Mental leaps: Analogy in creative thought [M]. Cambridge,MA: MIT Press/Bradford Books,2005.

[13] Richard G. The effects of surface and structural feature matches on the access of story analogs [J]. Journal of Experimental Psychology: Learning,Memory,and Cognition,2002,28(2): 318-334.

[14] Howell,A. J.,Weikum,B. A.,Dyck,H. L. Psychological essentialism and its association with stigmatization[J]. Personality and Individual Difference,2011,50(1): 95-100.

[15] Stevenson,C. E.,Heiser,W. J.,Resing,W. C. M. Working memory as a moderator of training and transfer of analogical reasoning in children [J]. Contemporary Educational Psychology, 2013, 38 (3): 159-169.

[16] Brown,A. L.,Kane,M. J.,Long,C. Analogical transfer in young children: Analogies as tools for communication and position [J]. Applied Cognitive Psychology,2010,22(4): 275-293.

[17] 费广洪,王淑娟. 3~11岁儿童类比推理发展的研究[J]. 心理学探新,2014,34(6):493-498.

[18] 冯廷勇,李宇,李红等. 3~5岁儿童表面与结构相似性类比推理的实验研究[J]. 心理科学,2006,29(5): 1091-1095.

[19] Hanno,B. Daneman,M. Revisiting the construct of "relational integration" and its role in accounting for general intelligence: The importance of knowledge integration [J]. Original Research Article Intelligence,2014,47(11): 175-187.

[20] Dias,M. G.,Harris,P. L. The effect of make-believe play on deductive reasoning [J]. British Journal of Developmental Psychology,2011,26(3): 207-221.

[21] 刘志雅,赵冬梅,郑雪. 演绎心理学研究的新进展[J]. 自然辩证法研究,2001,17(8):11-14.

[22] Markovits,H.,Barrouillet,P. The development of conditional reasoning: A mental model account [J]. Developmental Review,2012,22(4): 5-36.

[23] Markovits,H.,Barrouillet,P. Introduction: Why is understanding the development of reasoning important? [J]. Thinking and Reasoning,2014,14(2): 113-121.

[责任编辑 张雁影]