

主题关系在 4 ~ 5 岁儿童不同属性归纳推理 发展中的作用*

马晓清 冯廷勇 李红 龙长权

(认知与人格教育部重点实验室(西南大学); 西南大学心理学院, 重庆 400715)

摘要 为探讨主题关系在儿童归纳推理中的作用,采用经典的三角归纳范式,设计了主题关系和知觉相似冲突、主题关系和分类学关系冲突两种情形,来考察 4~5 岁儿童在内在属性和情境性属性任务中的归纳推理。结果显示:当主题关系和知觉相似冲突时,从 4.5 岁开始儿童主要基于主题关系对情境性属性进行归纳推理,而对于内在属性的推论,4~5 岁儿童在基于主题关系和基于知觉相似上没有显著差异。当主题关系和分类学关系冲突时,从 4.5 岁开始儿童主要基于主题关系对情境性属性进行归纳推理,从 5 岁开始儿童主要基于分类学关系对内在属性进行归纳推理。两个实验结果均发现 5 岁和 5.5 岁儿童能够依据不同的属性使用不同的关系推理,表现出归纳灵活性。

关键词 主题关系; 知觉相似; 分类学关系; 归纳推理; 属性效应

分类号 B844

1 前言

归纳推理(inductive reasoning)是从特定的事件、事实向一般的事件或事实推论的过程,是将知识或经验简约化的过程(李红,陈安涛,冯廷勇,李富洪,龙长权,2004)。归纳推理在人们的日常认知活动中是经常被使用到的,它是认知发展的一个重要内容。大量研究表明,即使年幼儿童都能进行简单的归纳推理(Gelman & Markman, 1986; Sloutsky & Fisher, 2001)。研究者对儿童早期归纳基础的探讨主要有两种取向:一种是基于概念或类别的归纳,另一种是基于相似性的归纳。Gelman 等认为 3~4 岁儿童能够忽略知觉相似,而按照类别进行归纳推理(Gelman & Markman, 1986; Gelman & Markman, 1987; Gelman, 1988; Gelman, 2004)。龙长权等指出从 4 岁开始儿童的归纳推理主要是基于概念的(龙长权,吴睿明,李红,陈安涛,冯廷勇,李富洪,2006)。而 Sloutsky 等一系列研究认为 4~5 岁年幼儿童的归纳推理是由知觉相似性驱动的,儿童的归纳推理会经历从基于知觉相似到基于类别的转变

(Sloutsky, 2003; Sloutsky & Fisher, 2004; Fisher & Sloutsky, 2005)。目前,对儿童早期归纳推理基础的探讨仍是此领域研究的焦点。

1.1 推理的双系统理论

近年来,许多研究者都支持推理具有两套系统的观点:第一套是联想系统(associative system),它的加工法则是相似性和接近性,它基于个体的经验;第二套是规则系统(rule-based system),它的加工法则是符号的操作,这些规则是抽象的、逻辑的、分等级的、具有因果机制(Sloman, 1996)。系统 1 的加工速度较快,不占用或占用很少的心理资源,反应自动化;系统 2 加工速度较慢,占用较多的心理资源,受工作记忆限制(Evans, 2003)。两套系统就一个推理问题能够同时产生两种不同的解决方案。一般来说,联想系统是个体的优势反应,以规则为基础的推理系统可能被联想系统所抑制,但并不能完全抑制。两套系统在我们面临的同一个问题上是有交叉的,主要取决于个体的知识经验和认知能力。

最近有研究者探讨了两系统在成人归纳推理中的作用,Feeney (2007) 认为成人的归纳推理涉及上

收稿日期:2008-03-01

* 国家自然科学基金项目(30770727)以及西南大学国家级重点学科的部分工作。

通讯作者:李红, E-mail: lihong1@swu.edu.cn

位类别,更依赖于系统2。Sloman(1996)则认为特征相似性在归纳力度判断中起重要作用,他认为基于类别的归纳主要依赖于相似性联想系统。研究者们对归纳推理中双系统的探讨没有涉及接近性联想加工,事实上个体通常会依据更易获得的知识经验而产生接近性联想(主题联想)。已有研究表明主题联想是年幼儿在类比推理中经常出现的反应(Goswami & Brown,1990)。主题联想是一种快速自动化的加工,Sachs,Weis,Krings等(2008)发现基于主题关系建构类别比基于分类学关系建构类别需要更少的认知努力(建构分类学类别比主题类别激活了额外的脑区,这些脑区与抽象知识及深层加工有关)。因此我们推测对于认知能力尚显不足的年幼儿童来说,主题联想可能是归纳推理的一种重要反应。由于年幼儿的抽象逻辑思维还不完善,而日常生活中常见物体间的主题关系在儿童的头脑中已经形成了更紧密的联系,主题联想容易建立,因此在面临归纳推理这种或然性推理任务时,儿童可能会基于主题关系做出联想推论。

1.2 主题关系在儿童认知发展中的重要作用

主题关系是儿童重要的概念组织方式,它是指出现在同一情景(或事件)中的概念之间外在的关系,具有时空接近性。主题关系包括:功能关系(如粉笔和黑板),空间关系(如屋顶和房子),时间关系(如在餐馆吃完饭通常会要账单),因果关系(如电能使灯泡发光)等(Lin & Murphy,2001)。

大量研究表明年幼儿童能够基于多种关系(知觉相似性,分类学关系和主题关系)来组织物体。其中,主题关系和分类学关系是儿童组织周围世界的两套重要的概念系统(Greenfield & Scott,1986)。Markman(1989)也认为在多种概念关系中最重要的是分类学关系和主题关系,主题关系在儿童的知识结构中起着重要作用(Markman & Hutchinson,1984)。有研究者提出主题关系是儿童的优势反应,例如,李文馥和樊艾梅(1994)指出,4~5岁是儿童依据主题关系进行概念组织的快速发展期,这个时期的儿童已经在头脑中将日常生活中经常联系在一起的事物建立起了牢固联系,因而能优先被提取。同时,主题关系是一种生活经验的图式,它在儿童心理操作上的难度比分类学上的层级结构容易。Lucariello,Kyrtzis & Nelson(1992)也指出由于主题关系基于日常经验事件,因此主题类别容易形成。儿童在早期使用主题关系来帮助他们获得更抽象的等级关系,即分类学关系。另外有研究者认为儿童可

以做出依据主题关系分类和依据分类学关系分类的混合反应(Waxman & Namy,1997),Nguyen和Murphy(2003)也表明4岁儿童就能够开始使用分类学关系和主题关系进行分类。

上述研究结果都论证了主题关系是年幼儿童重要的概念组织方式,它在儿童认知发展中起关键作用。目前很少有研究者把主题关系纳入儿童归纳推理研究,大多都是基于分类学关系和知觉相似探讨的,但是主题联想是儿童在诸如分类、类比推理等任务中的一种重要反应,因此,本研究试图探讨主题关系是否能够支持儿童的归纳推理,并进一步全面探讨主题关系、分类学关系和知觉相似在儿童归纳推理中的作用。

1.3 归纳推理中的属性效应

考虑到主题关系、分类学关系和相似性关系是不同的概念组织方式,主题关系反映了概念之间外在的情境性联系,而分类学关系和相似性反映了一种稳定的内在特征上的关系,因此我们推测主题关系与分类学关系和相似性可能对不同类型的属性敏感,即儿童可能会基于不同的关系对不同类型的属性进行推论,这些关系可能通过不同的方式支持儿童的归纳推理。事实上,一些研究已经表明人们在不同属性的归纳任务中会选择性地使用不同关系进行归纳,归纳推理同时依赖于要推论的属性与前提和结论项目之间的关系。Deak和Bauer(1995)指出,归纳推理的结论问题中可能暗示了哪种关系是最相关的线索。Heit和Rubinstein(1994)发现了属性效应,认为对于不同属性的归纳推理依赖于不同的相似性。成人能够根据生物特征上的相似性进行有关生物属性的归纳推理,而根据行为特征上的相似性进行有关行为属性的归纳推理。Kelemen,Widowson,Posner,Brown和Casler(2003)也发现,儿童对生物类别的推论依赖于被归纳的属性。3~4岁儿童对于动物具有某种相似行为特征的推论是基于与这个行为相关的身体部分的相似性,而对于新异类别标签的推论则基于整体的知觉相似性。

由于已有的儿童归纳推理研究都是基于反映内在特征的相似性或分类学关系探讨的,因此这些研究中通常使用的属性是内在属性(如“物体内的某种新异物质”),而主题关系是物体间外在的情境性联系,那么当被推论的属性由情境一致性或时空接近性决定时,主题关系就更可能支持归纳,因此我们设置了情境性属性。本研究借鉴了Lin和Murphy(2001)的研究中使用“物体上的某种新异细菌”作

为情境性属性,因为细菌是由于接触或空间上的接近而传播的,反映了物体间的外在联系,例如已知苹果上有一种细菌时,人们可能推测水果刀也带有这种细菌。我们认为主题关系对于外在的情境性属性更为敏感,而分类学关系和相似性关系对于内在属性更为敏感。因此,对于情境性属性的归纳推理,儿童可能基于反映情境性联系的主题关系进行联想推论,出现在同一情境中的物体更可能具有相同的情境性属性。对于内在属性的归纳推理,年幼儿童受知觉限制可能基于知觉相似进行推论,而年龄较大的儿童已经形成了日常物体的等级类别,认为属于相同类别的物体具有相似的内在特征,因此儿童可能要推论到上位类别来完成归纳推理。

目前已经有研究开创性地探索了主题关系是否能够支持归纳推理, Murphy 等研究表明,当分类学类别和主题类别冲突时,主题类别和分类学类别都能为成人和儿童有关食物的归纳推理提供基础,这取决于要推论的属性,即基于分类学类别对生化属性进行归纳推理,而基于主题类别进行情境性的归纳推理,但是只在7岁儿童身上发现了这种归纳灵活性,4岁儿童尚未具备(Ross & Murphy, 1999; Nguyen & Murphy, 2003)。这个研究揭示了主题类别对于时间和情境这些信息敏感,它可以支持归纳推理,这在一定程度上为我们的假设提供了依据。然而,这些研究仅仅初步探索了主题关系在涉及食物的归纳推理中是否有用,并没有全面系统地探讨当主题关系与能够支持归纳推理的其它关系(知觉相似和分类学关系)同时出现时,它们在儿童归纳推理中的作用,也没有进一步阐释其可能的作用机制。

1.4 研究目的

本研究旨在探讨主题关系在儿童归纳推理中的作用,并进一步考察儿童早期归纳推理的发展机制。本研究设置了情境性属性和内在属性两种要推论的属性,选用经典的三角归纳范式,构成主题关系与知觉相似(实验1)、主题关系与分类学关系(实验2)冲突的实验条件,来系统地考察主题关系在4~5岁儿童不同属性归纳推理中的作用。由于功能关系是一种最重要的主题关系,在许多情况下,出现其他类型主题关系的同时还会具有很强的功能关系(Sachs, Weis, Krings, Huber, & Kircher, 2008)。因此,在本研究中我们集中考察功能性的主题关系,即一个物体的功能适合另一个物体的功能(如牙刷和牙齿之间的关系)。

2 实验1

2.1 实验目的

采用经典的三角归纳范式,构成知觉相似和主题关系冲突的条件。考察在主题关系和知觉相似冲突的情形下,儿童的归纳推理会有怎样的表现,同时探讨主题关系在不同属性任务中对于儿童归纳推理的作用。

2.2 方法

2.2.1 预实验 为了确定4岁儿童是否能够理解本实验的任务从而完成归纳推理,我们随机选取了28名来自西南大学附属幼儿园的4岁儿童。其中14名儿童参加了内在属性的归纳任务,14名儿童参加了情境性属性的归纳任务。

实验材料由7套图片构成,均是儿童日常生活中常见的一些物体的彩色图片。每套图片包括4张,其中一张是靶刺激图片(如,红苹果),另外三张是目标卡片,一张卡片上的物体与靶刺激存在主题关系(刺激A,如,水果刀),一张卡片上的物体与靶刺激在知觉上相似(刺激B,如,红色球),另一张卡片上的物体为无关刺激(刺激C,如,水杯)。在摆放刺激时,靶刺激在上面,三个目标刺激放在下方,目标刺激的摆放顺序是随机的。实验程序如2.2.4部分所述。

在内在属性条件下,将儿童选择主题项目和知觉相似项目的分数与概率水平(66.7%)得分进行 t 检验,结果显示 $t(13) = 4.13, p < 0.01$,对主题项目和知觉相似项目的选择显著高于概率水平。这一结果表明,4岁儿童能够理解实验任务,没有盲目地进行随机选择。在情境性属性条件下,将儿童选择主题项目和知觉相似项目的分数与概率水平进行 t 检验,结果显示 $t(13) = 2.46, p < 0.05$,对主题项目和知觉相似项目的选择显著高于概率水平。这一结果表明,4岁儿童能够理解实验任务,没有盲目地进行随机选择。

2.2.2 被试 被试来自西南大学附属幼儿园。4岁组、4.5岁组、5岁组及5.5岁组儿童各48名,每个年龄组男女各半。为了细致探讨儿童归纳推理的发展,我们以半年划分年龄段。他们被随机分配到两种属性归纳任务中。其中,4岁组儿童(年龄范围47~53个月) $M = 50, SD = 1.79$;4.5岁组儿童(年龄范围53~59个月) $M = 57, SD = 1.79$;5岁组儿童(年龄范围60~65个月) $M = 62, SD = 1.82$;5.5岁组儿童(年龄范围66~72个月) $M = 67, SD = 1.30$ 。

2.2.3 实验材料 为了避免分散儿童的注意,正式实验中去掉了预实验中的无关刺激。每个题目由3张卡片组成,其中一张为靶刺激(如,红苹果),另两张为目标刺激。其中一张目标卡片上的物体与靶刺激在概念上存在主题关系,但在知觉上不相似(刺激A,如,水果刀),另一张目标卡片上的物体与靶刺激在知觉上相似,但在概念上没有明显的关系(刺激B,如,红色球)。在摆放刺激时,靶刺激在上部,两个目标刺激在下部,目标刺激的摆放顺序是随机的。

为了确保对知觉相似和主题关系操纵的有效性,请10名大学生对每个题目中的物体进行知觉相似性判断和主题关系确认。让大学生回答,下面哪个物体看起来与上面的目标物体更相似,以及下面哪个项目与上面的目标项目在功能上相匹配,具有互补的关系。大学生回答的正确率为100%。同时,为了确保知觉相似和主题关系的强度相当,我们让大学生根据二者的知觉相似程度和二者在功能上关系的联系紧密程度在七点量表上给出评定。 M (主题联系程度)=6, M (知觉相似性程度)=5.5。对每个题目的知觉相似程度与功能联系程度进行配对 t 检验,发现7个题目均没有显著差异($p > 0.05$),即7个题目的知觉相似程度与主题关系强度基本相当。

2.2.4 实验设计及程序 本实验考察了4个年龄段儿童在两种属性条件下的归纳推理,其中归纳属性为被试间变量。对儿童进行单独施测。

(1) 让儿童对实验材料的物体进行命名,确保儿童认识所有物体。

(2) 归纳任务:

情境性属性归纳任务的指导语:“科学家叔叔发现了一种新的细菌叫做 alpha, alpha 很小,我们用眼睛看不见。科学家叔叔在许多物体上都发现了这种 alpha 细菌。”

“现在科学家叔叔已经在 T 上发现了 alpha 细菌,那么科学家叔叔更可能会在下面哪个物体上也发现这种 alpha 细菌呢? 是 A 还是 B?”

内在属性归纳任务的指导语:“科学家叔叔发现了一种新东西叫做 beta, beta 很小,我们用眼睛看不见。科学家叔叔在许多物体里都发现了 beta 这种新东西。”

“现在科学家叔叔已经在 T 里发现了 beta,那么科学家叔叔更可能会在下面哪个物体里也发现 beta 呢? 是 A 还是 B?”

(3) 记录儿童的选择。如果儿童选择刺激 A,则在知觉相似上得0分,在主题关系上得1分;如果儿童选择刺激 B,则在知觉相似上得1分,在主题关系上得0分。总分为7分。

2.3 结果与分析

2.3.1 在两种属性任务中儿童基于主题关系推理

得分的描述性统计 各年龄组儿童在情境性属性条件和内在属性条件下基于主题关系归纳的得分如表1及图1所示。对各年龄组儿童在情境性属性条件下的基于主题归纳的得分与概率水平得分(3.5分)进行比较,结果表明,4.5岁组、5岁组和5.5岁组儿童的主题得分均显著高于概率水平($t(23) = 4.72, p < 0.001; t(23) = 5.34, p < 0.001; t(23) = 17.00, p < 0.001$),而4岁组儿童基于主题归纳的得分与概率水平没有显著差异, $t(23) = 1.62, p = 0.12$ 。对各年龄组儿童在内在属性条件下基于相似性的得分与概率水平进行比较,结果表明,4~5.5岁四个年龄组基于相似性归纳的得分与概率水平均没有显著差异($t(23) = -0.36, p = 0.73; t(23) = -0.90, p = 0.380; t(23) = 0.19, p = 0.855; t(23) = 0.66, p = 0.516$)。

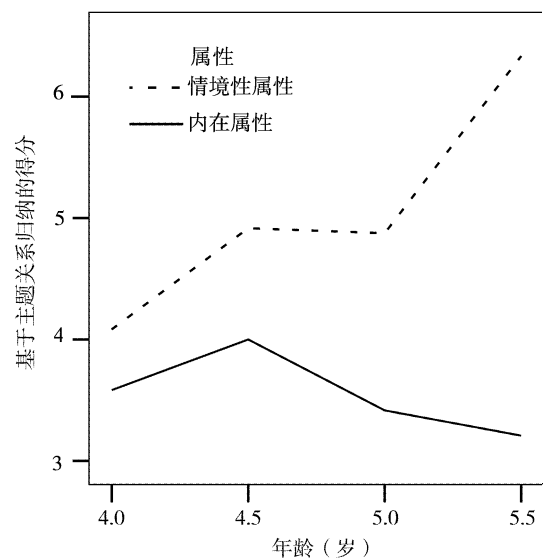


图1 4个年龄段儿童在两种属性条件下的归纳推理表现

由于基于主题关系归纳的得分与基于相似性归纳的得分之和为一恒定值,因此只需对一种关系上的得分进行统计。

2.3.2 在不同属性条件下儿童的归纳推理表现

以年龄和属性为自变量,主题归纳得分为因变量进行二因素方差分析。结果显示,属性和年龄的交互作用显著, $F(3, 184) = 4.92, p < 0.01$ 。Manova 结果

表 1 儿童在两种属性任务中基于主题关系推理的得分

年龄(岁)		情境性属性	内在属性
4	<i>M</i>	4.08	3.58
	<i>SD</i>	1.77	1.14
	<i>N</i>	24	24
4.5	<i>M</i>	4.92	4.00
	<i>SD</i>	1.47	2.74
	<i>N</i>	24	24
5	<i>M</i>	4.88	3.42
	<i>SD</i>	1.26	2.21
	<i>N</i>	24	24
5.5	<i>M</i>	6.33	3.21
	<i>SD</i>	0.82	2.17
	<i>N</i>	24	24

显示,属性在 5 岁组和 5.5 岁组上的效应都显著($F(1,184) = 7.89, p = 0.006$; $F(1,184) = 36.22, p < 0.001$),在 4 岁组和 4.5 岁组上的效应不显著($F(1,184) = 0.93, p = 0.337$; $F(1,184) = 3.12, p = 0.079$)。这表明,5 岁和 5.5 岁儿童在情境性属性和内在属性上的归纳表现有显著差异,出现了分离,而 4 岁和 4.5 岁儿童没有表现出这种差异。年龄在情境性属性上的效应显著, $F(3,184) = 6.50, p < 0.001$,具体表现为 4.5 岁组的主题得分显著高于 4 岁组儿童($p < 0.05$),4.5 岁组和 5 岁组儿童的主题得分没有显著差异,5.5 岁组的主题得分显著高于 5 岁组儿童($p < 0.05$);年龄在内在属性上的效应不显著, $F(3,184) = 0.84, p = 0.476$ 。这表明,在内在属性归纳中,四个年龄段儿童的归纳推理表现基本保持稳定。

在情境性属性条件下儿童的归纳推理存在年龄差异,对各年龄段儿童在这种条件下基于主题的归纳分数和基于相似性的归纳分数分别进行配对 t 检验。结果如下。

表 2 各年龄段儿童在情境性属性下基于主题和基于相似性归纳得分的配对 t 检验

年龄(岁)	基于主题归纳的平均得分	基于相似性归纳的平均得分	t	df
4	4.08	2.92	1.62	23
4.5	4.92	2.08	5.34***	23
5	4.88	2.12	4.72***	23
5.5	6.33	0.67	17.00***	23

注:*** $p < 0.001$

由表 2 可见,在情境性属性条件下,4 岁儿童基于主题归纳的得分与基于相似性归纳的得分没有显

著差异,4.5 岁、5 岁和 5.5 岁儿童基于主题归纳的得分显著高于基于相似性归纳的得分。这表明在情境性属性任务中,从 4.5 岁开始儿童主要基于主题关系进行归纳推理。

在内在属性条件下儿童的归纳推理不存在年龄差异,对总的主题归纳得分与相似性归纳得分进行配对 t 检验,结果显示基于两种关系的归纳得分不存在显著差异, $t(95) = 0.24, p = 0.811$ 。表明儿童既可能基于知觉相似又可能基于主题关系进行归纳推理,这两种关系对儿童内在属性归纳推理的作用可能相当。

3 实验 2

3.1 实验目的

采用经典的三角归纳范式,构成主题关系和分类学关系冲突的条件。考察在主题关系和分类学关系冲突的情形下,儿童的归纳推理会有怎样的表现,同时探讨主题关系在不同属性任务中对于儿童归纳推理的作用。

3.2 方法

3.2.1 预实验 为了确定 4 岁儿童是否能够理解本实验的任务从而完成归纳推理,我们随机选取了 28 名来自西南大学附属幼儿园的 4 岁儿童。其中 15 名儿童参加了内在属性的归纳任务,13 名儿童参加了情境性属性的归纳任务。实验材料中靶刺激以及刺激 A 和 C 均与实验 1 的预实验相同,只是把刺激 B 换成与靶刺激存在分类学关系的项目(如,黄香蕉)。实验程序与实验 1 相同。

在内在属性条件下,将儿童选择主题项目和分类学项目的分数与概率水平得分进行 t 检验,结果显示 $t(14) = 3.22, p < 0.01$,对主题项目和分类学项目的选择显著高于概率水平。这一结果表明,4 岁儿童能够理解实验任务,没有盲目地进行随机选择。在情境性属性条件下,将儿童选择主题项目和分类学项目的分数与概率水平进行 t 检验,结果显示 $t(12) = 3.04, p < 0.01$,对主题项目和分类学项目的选择显著高于概率水平。这一结果表明,4 岁儿童能够理解实验任务,没有盲目地进行随机选择。

3.2.2 被试 被试来自西南大学附属幼儿园。4 岁组、4.5 岁组、5 岁组及 5.5 岁组儿童各 45 名,每个年龄组男女各半。每个年龄组中 22 名儿童完成情境性属性任务,23 名儿童完成内在属性任务。其中,4 岁组儿童(年龄范围 47~53 个月) $M = 49, SD = 2.18$;4.5 岁组儿童(年龄范围 53~59 个月) $M =$

56, $SD = 1.79$; 5 岁组儿童(年龄范围 60 ~ 65 个月) $M = 62$, $SD = 1.68$; 5.5 岁组儿童(年龄范围 66 ~ 72 个月) $M = 68$, $SD = 1.81$ 。

3.2.3 实验材料 实验 2 的实验材料保持实验 1 中的靶刺激与主题关系项目不变, 只是将知觉相似项目改成了分类学关系项目。每个题目由 3 张卡片组成, 其中一张是靶刺激(如, 红苹果), 另两张为目标刺激。一张目标卡片上的物体与靶刺激在概念上存在主题关系(刺激 A, 如, 水果刀), 另一张目标卡片上的物体与靶刺激存在分类学关系(刺激 B, 如, 黄香蕉)。在摆放刺激时, 靶刺激在上部, 两个目标刺激在下部, 目标刺激的摆放顺序是随机的。

为了确保对分类学关系操纵的有效性, 请 10 名大学生完成分类学关系确认任务。分类学关系确认任务: “分类学类别是将几个物体按照共同的内在属性组织在一起, 区分为不同的等级从而形成一个等级系统。例如狗和猫都属于哺乳动物, 它们属于同一分类学类别。下面哪个项目与上面的目标项目属于同一分类学类别?” 大学生回答的正确率为 100%。

3.2.4 实验设计及程序 本实验考察了 4 个年龄段儿童在两种属性条件下的归纳推理, 其中归纳属性为被试间变量。对儿童进行单独施测。实验程序及指导语与实验 1 相同。对于儿童反应的记分方式为: 如果儿童选择刺激 A, 则在分类学上得 0 分, 在主题关系上得 1 分; 如果儿童选择刺激 B, 则在分类学上得 1 分, 在主题关系上得 0 分。总分为 7 分。

3.3 结果与分析

3.3.1 在两种属性任务中儿童基于主题关系推理得分的描述性统计 各年龄段儿童在情境性属性条件和内在属性条件下基于主题关系归纳的得分如表 3 及图 2 所示。对各年龄段儿童在情境性属性条件下的主题归纳得分与概率水平(3.5 分)进行比较, 结果表明, 4.5 岁、5 岁和 5.5 岁儿童的主题归纳得分显著高于概率水平($t(21) = 2.82, p < 0.05$; $t(21) = 2.15, p < 0.05$; $t(21) = 6.92, p < 0.001$), 而 4 岁儿童的主题归纳得分与概率水平没有显著差异, $t(21) = 1.37, p = 0.185$ 。对各年龄段儿童在内在属性条件下, 基于分类学归纳的得分与概率水平进行比较, 结果表明, 5 岁和 5.5 岁儿童基于分类学归纳的得分显著高于概率水平($t(22) = 2.25, p < 0.05$; $t(22) = 2.86, p < 0.05$), 而 4 岁和 4.5 岁儿童基于分类学归纳的得分与概率水平没有显著差异($t(22) = 1.20, p = 0.242$; $t(22) = -0.34, p = 0.737$)。

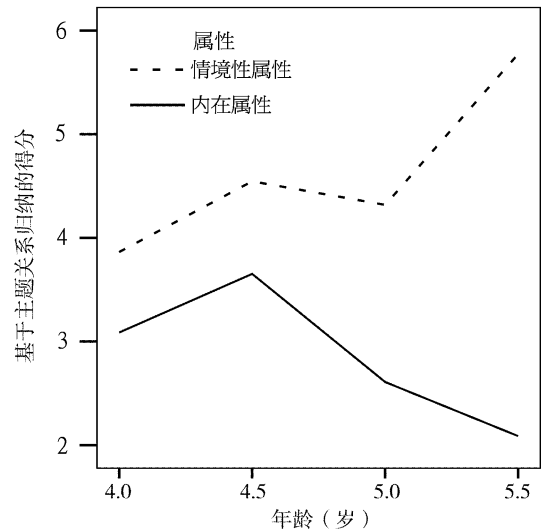


图 2 4 个年龄段儿童在两种属性条件下的归纳推理表现

表 3 儿童在两种属性任务中基于主题关系推理的得分

年龄(岁)		情境性属性	内在属性
4	<i>M</i>	3.86	3.09
	<i>SD</i>	1.25	1.65
	<i>N</i>	22	23
4.5	<i>M</i>	4.55	3.65
	<i>SD</i>	1.74	2.15
	<i>N</i>	22	23
5	<i>M</i>	4.32	2.61
	<i>SD</i>	1.78	1.90
	<i>N</i>	22	23
5.5	<i>M</i>	5.77	2.09
	<i>SD</i>	1.54	2.37
	<i>N</i>	22	23

3.3.2 在不同属性条件下儿童的归纳推理表现

以年龄和属性为自变量, 主题归纳得分为因变量进行二因素方差分析。结果表明, 属性和年龄的交互作用极其显著, $F(3, 172) = 6.07, p = 0.001$ 。Manova 结果显示, 属性在 5.5 岁组的效应显著, $F(1, 172) = 45.34, p < 0.001$, 在 5 岁组上的效应显著, $F(1, 172) = 9.94, p = 0.002$, 在 4.5 岁和 4 岁组上的效应不显著 ($F(1, 172) = 2.58, p = 0.110$; $F(1, 172) = 2.08, p = 0.151$)。这表明, 5 岁和 5.5 岁儿童在情境性属性和内在属性上的归纳表现有显著差异, 出现了分离, 而 4 岁和 4.5 岁儿童没有表现出这种差异。年龄在情境性属性上的效应显著, $F(3, 172) = 4.37, p = 0.005$, 具体表现为 5.5 岁儿童的主题归纳得分显著高于其他年龄段儿童 ($p < 0.05$); 年龄在内在属性上的效应显著, $F(3, 172) = 3.06, p$

=0.030,具体表现为 4.5 岁儿童的主题归纳得分显著高于 5.5 岁($p < 0.05$)。

3.3.3 在不同属性条件下儿童基于主题归纳和基于分类学归纳的比较 由于存在年龄差异,对各年龄段儿童在不同属性任务中基于主题的归纳分数和基于分类学的归纳分数分别进行配对 t 检验。结果如下。

由表 4 可见,在情境性属性条件下,4 岁儿童基于主题归纳的得分与基于分类学归纳的得分没有显

著差异,4.5 岁、5 岁和 5.5 岁儿童基于主题归纳的得分显著高于基于分类学归纳的得分。这表明从 4.5 岁开始儿童主要基于主题关系进行情境性属性的归纳推理。在内在属性条件下,4 岁和 4.5 岁儿童基于主题归纳的得分与基于分类学归纳的得分没有显著差异,5 岁和 5.5 岁儿童基于分类学归纳的得分显著高于基于主题归纳的得分。这表明从 5 岁开始儿童主要基于分类学关系进行内在属性的归纳推理。

表 4 各年龄段儿童在不同属性下主题和分类学归纳得分的配对 t 检验

属性	年龄 (岁)	基于主题归纳 的平均得分	基于分类学归纳 的平均得分	t	df
情境性属性	4	3.86	3.14	1.37	21
	4.5	4.55	2.45	2.82 **	21
	5	4.32	2.68	2.15 *	21
	5.5	5.77	1.23	6.92 ***	21
内在属性	4	3.09	3.91	-1.20	22
	4.5	3.65	3.34	0.34	22
	5	2.61	4.39	-2.25 *	22
	5.5	2.09	4.91	-2.86 **	22

注: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

4 讨论

本研究结果显示,儿童从 4.5 岁开始明显基于主题关系进行情境性属性的归纳推理,说明 4.5 岁儿童就理解了情境性属性的推论更依赖于主题关系。由于主题关系反映了概念之间的情境性联系和时空上的接近性,因此儿童相信出现在同一情境中的物体更可能具有相同的情境属性。但是对于内在属性的推论,当主题关系和分类学关系冲突时,儿童从 5 岁开始主要基于分类学关系推理,而 4.5 岁儿童基于两种关系的推理仍然保持平衡。这可能是由于基于主题关系的联想加工是年幼儿童的优势反应,在主题关系很强的情况下(强度=6),主题关系很容易被优先提取,4.5 岁儿童还不能很好地抑制主题联想而基于分类学关系进行推理。马晓清、冯廷勇、李宇和李红(2008)也发现,5 岁以前儿童不能很好地抑制优势反应而基于关系规则进行类比推理。研究表明抑制控制在 3~5 岁表现出显著的发展,年龄较大的学龄前儿童才能较好地完成抑制控制任务,抑制控制能力较差的儿童很难抑制优势反应(Scullin & Bonner,2006)。当主题关系和知觉相似冲突时,4-5 岁儿童在内在属性任务中基于主题关系和基于知觉相似的推理一直没有显著差异,而

这并不是因儿童不会推理造成的(预实验的结果可以说明),因此可以推测主题关系和知觉相似在内在属性归纳推理中的作用可能相当。由于在内在属性的归纳推理中,当主题关系和分类学关系冲突时,基于分类学关系进行归纳的得分明显高于基于主题关系归纳的得分,同时当知觉相似和分类学关系冲突时,基于分类学关系进行归纳的得分明显高于基于知觉相似归纳的得分(龙长权,吴睿明,李红等,2006)。因此主题关系和知觉相似对儿童内在属性的归纳推理可能只提供较弱的支持。

Medin, Coley, Storms 和 Hayes(2003)提出的“归纳的相关理论”可以较好地解释本研究结果,该理论认为个体会寻找归纳的前提和结论之间最相关的关系或知识来进行推论。该理论还指出,概念之间的因果关系及主题关系可能比特征相似性对归纳推理更有意义,因此它们可以作为归纳推理的基础。在我们的研究中,4.5 岁儿童就意识到了主题关系对情境性属性归纳推理的作用。归纳推理同时依赖于要推论的属性与前提和结论项目之间的关系。本研究发现,从 4.5 岁开始儿童的归纳推理就趋于理性,把需要推论的属性作为主要线索,为归纳推理寻求一个更合理的因果解释。Lombrozo(2006)曾提出个体对前提与结论之间关系的解释对归纳推理十分

重要,如果个体能够对归纳的结论提出解释,就能够在一定程度上削弱相似性的影响。本研究依据主题关系与分类学类别及相似性的组织方式设置了两种归纳属性,即情境性属性和内在属性,试图探讨不同关系在这两种属性推论中的作用。在情境性属性的归纳推理任务中,由于主题关系能够把情境一致性的信息(如时空上的接近)联系起来,因此儿童相信具有主题联系的概念更可能具有相同的情境性属性,这种解释使儿童更倾向基于主题关系进行情境性属性的归纳推理。在内在属性的归纳推理任务中,儿童需要寻找更可能具有相同本质特征的概念关系,儿童更愿意相信属于同一上位类别的概念可能具有相同的内在属性,因此他们倾向于依据分类学类别进行归纳推理(Gelman & Markman, 1986)。而在内在属性任务中当备选项为主题相关和知觉相似时,尽管知觉相似也反映了物体间内在的某种相同特征,但是儿童认为知觉特征上的相似不足以解释概念内在特征上的一致性。因此,尽管相似性联想和主题联想是快速自动化的加工,但是,儿童已经理解了它们都不能为内在属性的推论提供很强的解释,所以主题关系和知觉相似在儿童内在属性推论中的作用都比较弱。

本研究结果发现5岁儿童在两种属性任务上的归纳表现出现了分离,即基于主题关系进行情境性属性的推论而基于分类学类别进行内在属性的归纳推理,5岁儿童就具备了归纳灵活性。这一结果与前人的相关研究存在一致性,即儿童知道不同的关系可以支持不同属性的归纳推理(Kalish & Gelman, 1992; Deak, 2000; Nguyen & Murphy, 2003)。Nguyen和Murphy(2003)对于有关食物的归纳推理研究发现,当主题类别与分类学类别冲突时,7岁儿童能够基于分类学类别推论生化属性,基于主题类别推论情境性属性,而4岁儿童在两种属性上的归纳表现只存在较小的差异,他们倾向于选择主题相关的项目,没有表现出归纳灵活性。我们的研究发现4.5岁儿童能够较大程度地基于主题关系对情境性属性进行推论,而到5岁才能够主要基于分类学类别对内在属性进行推论,这说明了儿童基于主题关系进行归纳推理可能要早于基于分类学类别进行归纳推理,Nguyen和Murphy(2003)也发现了同样的结果。分析其原因,我们认为主题联想对于儿童来说更易建立,而分类学等级类别关系较为抽象,需要更多的认知努力,因此基于主题联想的归纳推理对年幼儿童来说更为容易。

从主题关系对归纳推理的作用机制来看,根据推理的双系统论,对于情境性属性的归纳推理,儿童可能直接将表征情境性信息的信息联系起来,即基于主题关系进行联想推理,出现在同一情境中的概念更可能具有相同的情境性属性;对于内在属性的归纳推理,儿童要确定两个概念属于同一上位类别,而基于上位类别进行规则式推理,属于相同上位类别的概念更可能具有相同的内在属性。本研究的结果表明,学龄前儿童的两套推理系统都已经逐渐发展起来,他们能够基于这两套系统进行归纳推理。在情境性属性的归纳推理中,儿童主要基于主题关系进行联想推理;在内在属性的归纳推理中,年龄较大的学龄前儿童就能够主要基于分类学类别进行规则式的推理,而基于主题关系和知觉相似的联想式加工在内在属性的推论中作用较弱。当然,对于主题关系和分类学类别对归纳推理的作用机制还需要更进一步的研究来探讨,也许可以通过操纵任务要求来论证基于主题关系进行的联想加工花费很少的认知资源,而基于分类学类别进行的规则加工需要更多的认知资源。

分析儿童早期归纳推理的基础,总体来看,本研究结果在某种程度上更支持Gelman和龙长权等人的观点,即年幼儿童就可以主要基于概念进行归纳推理。此外,本研究结果还论证了主题关系和分类学关系在不同属性归纳推理中的作用不同。5岁儿童就表现出了归纳灵活性,基于主题关系对情境性属性进行推论而基于分类学类别关系对内在属性进行推论。这一结果对Sloutsky等人的观点提出挑战,知觉相似对于年幼儿童的归纳推理并没有特别强的支持作用。我们认为在具备了一定概念知识的情况下,儿童就可能超越知觉限制而基于概念关系进行归纳推理,并且学龄前儿童已经逐渐能够为他们对结论的推理寻求一种更合理的因果解释。

5 结论

由实验1和实验2的结果可见:(1)对于情境性属性的归纳推理,在两种冲突条件下,从4.5岁起,儿童就主要依据主题关系进行归纳。主题关系能够为情境性属性的归纳推理提供强的基础。对于内在属性的归纳推理,当主题关系与知觉相似冲突时,儿童基于主题关系推理和基于知觉相似推理没有显著差异,主题关系和知觉相似对4~5.5岁儿童归纳推理的作用可能相当;而当主题关系与分类学关系冲突时,从5岁起,儿童明显基于分类学关系进

行归纳。主题关系和知觉相似一样能够为内在属性的归纳推理提供较弱的基础,分类学关系能为其提供强的基础。(2)在知觉相似和主题关系冲突、主题关系和分类学关系冲突的条件下,5岁及5.5岁儿童在两种属性归纳任务中的表现出现了分离,表明从5岁开始,儿童能够依据要推论的属性进行灵活的归纳推理。

参 考 文 献

- Deak, G. O., & Bauer, P. J. (1995). The effects of task comprehension on preschoolers' and adults' categorization choices. *Journal of experimental child psychology*, 60, 393-427.
- Deak, G. O. (2000). The growth of flexible problem solving: Preschool children use changing verbal cues to infer multiple word meanings. *Journal of Cognition and Development*, 2, 157-191.
- Evans, J. St. B. T. (2003). In two minds: dual-process accounts of reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 7 (10), 454-459.
- Feeney, A. (2007). How many processes underlie category-based induction? Effects of conclusion specificity and cognitive ability. *Memory & Cognition*, 35 (7), 1830-1839.
- Fisher, A. S., & Sloutsky, V. M. (2005). When induction meets memory: evidence for gradual transition from similarity-based to category-based induction. *Child Development*, 76, 583-597.
- Gelman, S. A., & Markman, E. (1986). Categories and induction in young children. *Cognition*, 23, 183-209.
- Gelman, S. A., & Markman, E. M. (1987). Young children's induction from natural kinds: the role of categories and appearances. *Child Development*, 58, 1532-1541.
- Gelman, S. A. (1988). The development of induction within natural kind and artifact categories. *Cognitive Psychology*, 20, 65-95.
- Gelman, S. A. (2004). Psychological essentialism in children. *Trends in Cognitive Sciences*, 8 (9), 404-409.
- Goswami, U., & Brown, A. (1990). Higher-order structure and relational reasoning: contrasting analogical and thematic relations. *Cognition*, 36, 207-226.
- Greenfield, D. B., & Scott, M. S. (1986). Young children's preference for complementary pairs: evidence against a shift to a taxonomic preference. *Developmental Psychology*, 32 (1), 19-21.
- Heit, E., & Rubinstein, J. (1994). Similarity and property effects in inductive reasoning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 411-422.
- Kalish, C. W., & Gelman, S. A. (1992). On wooden pillows: multiple classification and children's category-based inductions. *Child Development*, 63, 1536-1557.
- Kelemen, D., Widdowson, D., Posner, T., Brown, A. L., & Casler, K. (2003). Teleo-functional constraints on preschool children's reasoning about living things. *Developmental Science*, 6, 329-345.
- Li, W. F., & Fan, A. M. (1994). The competition among different classifying standards in children's classifying operation. *Acta Psychologica Sinica*, 26 (4), 362-369.
- [李文馥, 樊艾梅. (1994). 各种分类标准在儿童分类中的竞争. *心理学报*, 26 (4), 362-369.]
- Lin, E. L., & Murphy, G. L. (2001). Thematic relations in adults' concepts. *Journal of Experimental Psychology: General*, 21, 272-282.
- Li, H., Chen, A. T., Feng, T. Y., Li, F. H., & Long, C. Q. (2004). A brief perspective of the development of induction and its potential mechanism. *Psychological Science*, 27 (6), 1457-1459.
- [李红, 陈安涛, 冯廷勇, 李富洪, 龙长权. (2004). 个体归纳推理能力的发展及其机制研究展望. *心理科学*, 27 (6), 1457-1459.]
- Lombrozo, T. (2006). The structure and function of explanations. *Trends in Cognitive Science*, 10 (10), 464-470.
- Long, C. Q., Wu, R. M., Li, H., Chen, A. T., Feng, T. Y., & Li, F. H. (2006). 3.5-5.5 years older's inductive reasoning in similarity vs conception conflict condition. *Acta Psychologica Sinica*, 38, 47-55.
- [龙长权, 吴睿明, 李红, 陈安涛, 冯廷勇, 李富洪. (2006). 3.5-5.5岁儿童在知觉相似性与概念冲突情形下的归纳推理. *心理学报*, 38, 47-55.]
- Lucariello, J., Kyratzis, A., & Nelson, K. (1992). Taxonomic knowledge: What kind and when? *Child Development*, 63, 978-998.
- Markman, E., & Hutchinson, J. (1984). Children's sensitivity to constraints on word meaning: Taxonomic versus thematic relations. *Cognitive Psychology*, 16, 1-27.
- Markman, E. M. (1989). Categorization and naming in children: Problem of induction. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ma, X. Q., Feng, T. Y., Li, Y., & Li, H. (2008). Children's development of analogical reasoning from the perspective of perceptual distraction task. *Acta Psychologica Sinica*, 40, 987-993.
- [马晓清, 冯廷勇, 李宇, 李红 (2008). 从知觉分心任务看儿童类比推理能力的发展. *心理学报*, 40, 987-993.]
- Medin, D. L., Coley, J. D., Storms, G., & Hayes, B. K. (2003). A relevance theory of induction. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10, 517-532.
- Nguyen, S. P., & Murphy, G. L. (2003). An apple is more than just a fruit: Cross-classification in children's concepts. *Child Development*, 74 (6), 1783-1806.
- Ross, B. H., & Murphy, G. L. (1999). Food for thought: Cross-classification and category organization in a complex real-world domain. *Cognitive Psychology*, 25, 743-757.
- Sachs, O., Weis, S., Krings, T., Huber, W., & Kircher, T. (2008). Categorical and thematic knowledge representation in the brain: Neural correlates of taxonomic and thematic conceptual relations. *Neuropsychologia*, 46, 409-418.
- Scullin, M. H., & Bonner, K. (2006). Theory of mind, inhibitory control, and preschool-age children's suggestibility in different

- interviewing contexts. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93, 120–138.
- Slovan, S. A. (1996). The empirical case for two systems of reasoning. *Psychological Bulletin*, 119 (1), 3–22.
- Sloutsky, V. M., Lo, Y. F., & Fisher, A. V. (2001). How much does a shared name make things similar? Linguistic labels and development of inductive inference. *Child Development*, 72, 1695–1709.
- Sloutsky, V. M. (2003). The role of similarity in the development of categorization. *Trends in Cognitive Science*, 7 (6), 246–251.
- Sloutsky, V. M., & Fisher, A. S. (2004). Induction and categorization in young children: a similarity-based model. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133 (2), 166–188.
- Waxman, S. R., & Namy, L. L. (1997). Challenging the notion of a thematic preference in young children. *Developmental Psychology*, 33, 555–567.

The Roles of Thematic Relations in 4-5 Years Children's Inductive Reasoning of Different Properties

MA Xiao-Qing, FENG Ting-Yong, LI Hong, LONG Chang-Quan

(Key Laboratory of Cognition and Personality of Ministry of Education (SWU);
Psychology School, Southwest China Normal University, Chongqing 400715, China)

Abstract

Although even very young children were indicated capable of simple inductive reasoning, the basis underlying the early induction remains hotly debated. Thematic relations play an important role in children's cognitive development. Because thematic association was a salient response during categorization and analogical reasoning tasks in young children, we hypothesized that thematic relations, which were external relations among objects co-occurred in space and time, can support children's inductive reasoning when the inferred property was situational.

Using classical picture-triad induction tasks, this study explored the roles of thematic relations in children's inductive reasoning when thematic relations were pitted against perceptual similarity (experiment 1) or taxonomic relations (experiment 2). The inductive tasks included two kinds of property inferences: internal property inferences and situational property inferences. The participants were 4-5 years olds. Each child completed either internal property inferences or situational property inferences.

The result of experiment 1 demonstrated: when thematic relations competed with perceptual similarity, children from 4.5 years made thematic relation-based induction in situational property inference, whereas there was no significant difference between similarity-based induction and thematic relation-based induction in 4-5 years olds' internal property inference. The result of experiment 2 showed: when thematic relations competed with taxonomic relations, children from 4.5 years made situational property inference based on thematic relations, whereas those from 5 years made internal property inference based on taxonomic relations. Both experiments showed that children from 5 years olds can selectively use different relations to make inductive inferences of different properties.

The major finding of the study was that thematic relations can support children's inductive reasoning. Thematic relations play a primary role in young children's inductive inference of situational property. In contrast, thematic relations, like perceptual similarity, are less important while taxonomic relations served the chief basis during inductive inferences of internal property.

Key words thematic relation; perceptual similarity; taxonomic relation; inductive reasoning; property effect