

幼儿轴对称关系类别学习的发展特征 及线索提示的作用*

吴宝敏 刘万伦

(浙江师范大学心理学院, 金华 321004)

摘要:该研究采用对称样本匹配范式(SMTS),通过两个实验探讨幼儿轴对称关系类别学习的发展特征以及线索提示的作用。结果表明:(1)幼儿的轴对称关系类别学习是个逐渐发展的过程,3岁幼儿无法选择轴对称关系匹配,处于随机水平。5岁幼儿已经能够掌握轴对称关系类别。4岁处于基于相似性匹配到基于轴对称关系分类发展的关键期。(2)幼儿轴对称知觉的发展顺序是:垂直轴对称、水平轴对称、倾斜轴对称。(3)线索提示能够促进3岁、4岁幼儿轴对称关系类别学习,对于不同类型的轴对称关系类别学习促进效果不一致。(4)幼儿的分类策略由基于相似性向基于类别转变。

关键词:幼儿;类别学习;轴对称关系;发展特征;线索提示

中图分类号:B842.5

文献标志码:A

文章编号:1003-5184(2025)03-0226-09

1 引言

关系类别指的是有共同关系的成员所组成的类别。轴对称关系类别是指以轴对称关系这一共同特征作为分类标准,将对称事物归在一起形成的类别,属于感知关系类别的一种。

关于幼儿的关系类别学习的发展研究主要涉及两类问题,一是幼儿何时能够掌握关系类别,二是如何促进幼儿的关系类别学习。关系类别相比于物体类别更加抽象灵活,对于幼儿来说,关系类别学习也较难,所以幼儿关系类别学习发展较缓慢。那么,幼儿是如何从物体类别中抽象出关系类别呢?有两种理论,一种来自皮亚杰的观点,他认为处在形式运算阶段的儿童自然能够抽象出关系相似性,掌握关系相似性是认知发展成熟的结果。另一种是关系转移假说,幼儿首先能够关注到物体之间的相似性,随着年龄的增长,知识经验的积累,然后才能抽象出物体之间的关系相似性(Gentner & Toupin, 1986)。掌握关系相似性是认知发展和知识经验共同作用的结果。结构映射理论解释了关系类别学习的内在机制,该理论认为通过比较多个结构之间的相似性,之后通过结构对齐能够抽象出共同的关系。关系样本匹配任务(Relational-Match-to-Sample, RMTS)是用来探究关系类别学习的经典实验范式,具体来说,是

给被试呈现一个三元组,上方是标准实验刺激,下方有两个选项,一个是对象匹配项,另一个是基于关系匹配项。Rattermann 与 Gentner (1998)采用关系样本匹配任务探究了3~5岁幼儿位置关系类别学习情况,在这项任务中,研究者和幼儿每人有一组实验材料,每组是三个不同的物体。研究者把贴纸藏在儿童的一个物体下面,幼儿必须在同一个地方找到贴纸。结果发现,3岁幼儿搜索了相同的物体对象而不是搜索相同的位置关系,难以抵制知觉相似性,相比之下,5岁都能更好地抵抗对象匹配,进行关系匹配,这一结果揭示了幼儿位置关系类别学习的发展特征。到了21世纪,研究者们仍然在探讨幼儿关系类别能力的发展,更多地关注影响幼儿关系类别学习的因素以及如何帮助幼儿更好地进行关系类别学习。Jean-Pierre 等人(2015)探究了概念距离和配对数(比较的数量)对幼儿关系类别学习的影响,结果发现配对数为3时,幼儿的成绩最好。汤静静(2020)的研究发现比较和位置图片启动能够促进4岁、5岁幼儿的关系类别学习。

轴对称关系类别是指以轴对称关系这一共同特征作为分类标准,将对称事物归在一起形成的类别,属于感知关系类别的一种。Kotovsky 和 Gentner (1996)探究了儿童是否可以发现物体之间的对称

* 基金项目:本文为全国教育科学规划课题“幼儿类别学习的发展特征及促进”的研究成果之一(BBA220196)。

通信作者:刘万伦, E-mail: Wlliu2008@zjnu.cn。

性。他们采用经典的关系匹配任务(RMTS)向4岁、6岁、8岁的儿童展示了一个由三个图形组成的标准刺激,并且让儿童在两个选项中选出更接近标准刺激的一个。其中一个是对称匹配项,另一个是相同对象的匹配。在每次试验中,两个备选方案包括相同的对象。在实验过程中,主试会告诉幼儿:“这是一只非常挑剔的企鹅,它只喜欢均匀的东西”。均匀就是对称关系的标签,结果发现儿童通过标签能够掌握对称关系。幼儿习得“均匀”这一标签,相当于是将具体的样例与词汇联系起来,在后续的实验试次中,不断地接触“均匀”的样例,从基于相似性的角度出发,幼儿不断地将刺激图片与“均匀”原型进行对比,完善“均匀”的心理表征,达到掌握关系相似性的目的。他们的研究结果表明,在6岁时,儿童可以将对称性视为对象之间的关系,并能够根据对称性进行关系匹配。Shao和Gentner(2019)改编了RMTS任务,创建了一个对称关系匹配任务的实验范式(Symmetry-Match-to-Sample, SMTS),在SMTS任务中,向儿童展示一个对称标准刺激图片,并要求他们选择哪个与上方图片更相似,其中一个是正确的对称匹配项,另一个是不对称的。他们用SMTS探究了3~6岁、8岁和9岁儿童对称关系的发展特征,实验总共包括8个测试试次和3个捕捉试次,每个实验试次都包含三张图片,一个标准图,两个备选图,三张图片都是几何图形,并且它们的形状颜色均不相同,两个备选项只有一个是对称关系匹配项。在每个实验试次中,实验者首先出示标准图片并问儿童:“你看到这个了吗?”然后将两张备选图片放在标准图片下面,并问儿童“你看到这两张了吗?这两个哪个更像这个?”在实验中不给予被试正确与否的反馈,目的是探讨在无脚手架的情况下儿童掌握对称关系的能力。结果发现,各年龄组在SMTS中表现没有显著差异,只有8岁和9岁的儿童选择关系匹配项的人数比例(69%)显著高于随机水平,6岁及以下的儿童在SMTS中的表现处于随机水平。也就是说直到8岁,儿童才能掌握对称关系。这样的结果是令人吃惊的。接着,他们修改了备选图片,让两个备选项中的几何图形形状颜色保持一致,对3岁和4岁幼儿进行了实验。结果发现,3岁和4岁幼儿选择对称关系匹配的人数比例显著高于随机水平。

以上研究采用了类似的实验范式,探讨了不同年龄段儿童对称关系的掌握情况,结果大相径庭。

原因可能是,第一,实验材料图片颜色不一致,一个是采用黑白图片,另一个是彩色图片。第二,在Kotovsky和Gentner(1996)的研究中给予了被试“均匀”的标签,标签能够帮助幼儿更好地掌握对称性。第三,两项研究选取的被试年龄是不连续的,得出的结论难以证明幼儿掌握对称关系的发展特征。前人只探讨了轴对称中的垂直对称,按照轴对称方向分类,轴对称分为了垂直对称、水平对称和倾斜对称三种类型(Bornstein & Stiles-Davis, 1984)。幼儿在三种对称类型中的知觉顺序是不一致的,那么在轴对称关系掌握方面幼儿的发展顺序是怎样的呢?

关系类别学习对于幼儿来说较为复杂,前人研究表明幼儿往往需要脚手架才能掌握关系类别(例如:比较、标签、反馈等)。线索促进学习大多的研究是有关自然类别学习(Nosofsky et al., 2019),多媒体学习(Scheiter & Eitel, 2015),学习判断(Hertzog, Hines, & Tournon, 2013)等,在幼儿关系类别学习的领域中几乎从未有研究涉及过。大量研究(Nosofsky et al., 2019; Scheiter & Eitel, 2015; Hertzog, Hines, & Tournon, 2013)已经证明线索提示能促进成人的学习。然而,Pavlova(2017)探究4岁幼儿在非言语线索提示(贴纸)条件下的位置关系类别学习表现,结果并不理想,4岁幼儿选择位置关系的比例并未显著高于随机水平。线索在类别学习中可以表征为颜色,形状,箭头等,幼儿的年龄小,认知发展水平较低,在轴对称关系类别学习中,容易受到材料的暗示性影响。那么,对称轴的视觉线索提示能否促进幼儿轴对称关系类别学习?线索提示效应能否迁移至幼儿?

为了回答上述问题,该研究采用对称样本匹配范式(Symmetry-Match-to-Sample task, SMTS),通过两个实验探讨3~5岁中国幼儿轴对称关系类别学习的发展特征以及线索提示的作用。实验1主要探究3~5岁幼儿在垂直轴对称、水平轴对称、倾斜轴对称关系类别学习中的发展顺序,比较幼儿在三种轴对称类别学习中的表现。张恒超和阴国恩(2014)提出,当个人类别学习成绩“ $\geq 75\%$ ”后,认知水平也达到高水平。因此,该研究认定:若被试选择轴对称关系类别的比例 $\geq 75\%$,说明幼儿能够较好地掌握轴对称关系类别学习;若比例处于 $50\% \sim 75\%$ 之间时,说明幼儿能够掌握轴对称关系类别学习;当比例 $\leq 50\%$ 时,说明幼儿不能掌握轴对称关系类别学习。实验2欲探究对称轴的线索提示对3~

4 岁幼儿轴对称关系类别学习的作用。

2 实验 1 幼儿轴对称关系类别学习的发展特征

2.1 被试

实际从金华市某幼儿园随机抽取 118 名幼儿,其中 3 岁组(男 18 人,女 21 人)39 名,平均年龄为 42.13 ± 2.83 个月;4 岁组(男 19 人,女 21 人)40 名,平均年龄为 53.78 ± 3.61 个月;5 岁组(男 19 人,女 20 人)39 名,平均年龄为 64.56 ± 3.85 个月。

2.2 实验设计

采用 3(年龄:3 岁、4 岁、5 岁) \times 3(轴对称类型:垂直轴对称、水平轴对称、倾斜轴对称)两因素混合实验设计。自变量为年龄和轴对称类型,年龄为被试间变量,轴对称类型为被试内变量。因变量为轴对称关系类别学习成绩,使用幼儿“选择轴对称关系匹配的得分”来表示。

2.3 实验材料

实验材料是对 Shao 和 Gentner(2019)的垂直轴对称关系类别的研究材料进行改编,并且增加了水平轴对称和倾斜轴对称实验材料。采用对称样本匹配范式, Symmetry-Match-to-Sample task (SMTS)。用电脑呈现 24 组实验图片,三种对称类型各 8 组。每组材料包括标准图(目标轴对称关系类型),两个备选图,一个是轴对称关系类别匹配项,另一个是形状颜色均一致的匹配项,该匹配项的图形方向相同或不相同,但并不构成轴对称关系。实验一的材料示例见图 1。

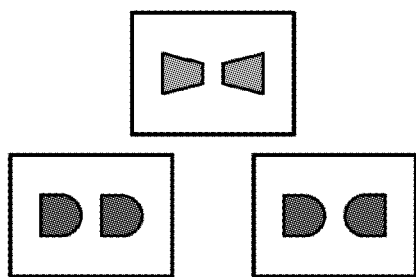


图 1 实验一材料例图

2.4 实验程序

在安静的环境中,对每个孩子进行单独测试。先给幼儿呈现 2 个练习试次,集中幼儿的注意力,确

保幼儿能理解实验任务。正式实验总共包含 24 个试次,其中,垂直轴对称、水平轴对称、倾斜轴对称关系类别的实验试次各为 8 个,三种不同轴对称关系类别的实验材料图片按照垂直轴对称、水平轴对称、倾斜轴对称的顺序呈现。每种类别的 8 个实验试次随机呈现,呈现完后再进行下一类别的施测。通过电脑程序 E-Prime 给幼儿呈现实验材料,在每次试验中,指导语为“小朋友,你好,我们一起来玩一个选积木的游戏吧。你看,上面方框中的两个积木是这样摆放的(指向标准图)”,“那么,你觉得下面两个方框中的积木,哪一个方框中的积木和上面这个方框积木摆放得一样呢?是这个方框,还是这个方框呢?(指着下面两张备选图)”正确选项的左/右位置是平衡的,且在同一侧的正确答案不连续。不给予孩子正确与否的反馈;只给予一些鼓励(例如,“你真快!”,“好的!”)。对被试的反应时间不予以限制,直到被试选出答案为止,施测时间大概需 10 分钟。若被试选择轴对称关系匹配则计 1 分,总分为 24 分,选择垂直、水平、倾斜轴对称关系匹配的满分各为 8 分。实验期间,实验者每间隔 4 实验试次询问并记录幼儿被试的分类理由(为什么要选这个呢?),实验中共记录 6 次,试次间保持平衡,实验结束后将幼儿回答的内容进行整理归类。统计被试选择轴对称关系匹配的比例。具体实验流程见图 2。

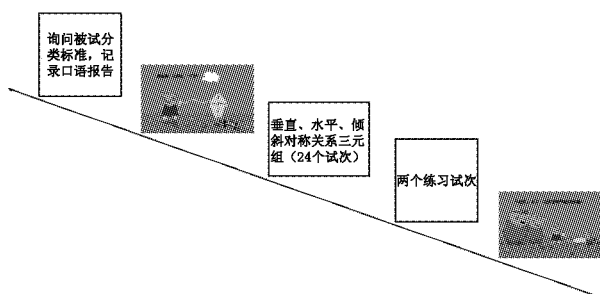


图 2 实验流程图

2.5 实验结果

2.5.1 3~5 岁幼儿选择不同轴对称关系类别得分

用 SPSS 23.0 对实验数据进行统计分析。对幼儿选择三种轴对称关系类别的得分和比例进行描述性统计分析,结果见表 1。

表 1 3~5 岁幼儿选择不同轴对称关系类别得分的均值和标准差

年龄	垂直对称			水平对称		倾斜对称	
	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
3 岁	39	4.26	1.916	3.95	2.361	3.67	1.660
4 岁	40	5.98	1.874	5.20	1.814	4.75	1.446
5 岁	39	7.28	1.276	6.54	1.166	5.15	1.329

根据表1,发现随着年龄的增长,幼儿选择轴对称关系类别的比例逐渐提高。首先将3岁组、4岁组和5岁组选择轴对称关系类别的比例与随机水平(0.5)进行单样本 t 检验,结果显示:3岁组选择轴对称关系类别的比例处于随机水平, $t(38) = -0.231, p > 0.05, d = -0.037$;4岁组已经掌握轴对称关系类别学习但未达到较好掌握水平, $t(39) = 8.046, p < 0.001, d = 1.272$;5岁组已经掌握轴对称关系类别学习且已达到较好掌握水平, $t(38) = 13.754, p < 0.001, d = 2.202$ 。

为了进一步探究不同年龄在三种轴对称关系类别学习中的差异,采用重复测量的方差分析。结果显示:年龄主效应显著, $F(2, 115) = 29.231, p < 0.001, \eta^2 = 0.337$,进行事后检验发现,3岁、4岁和5岁幼儿轴对称关系类别学习成绩两两之间差异均显著($p < 0.001$)。轴对称类型主效应显著, $F(2, 115) = 35.132, p < 0.001, \eta^2 = 0.234$,说明幼儿的三种轴对称关系类别学习成绩存在差异,进一步的事后检验结果表明,幼儿轴对称关系类别学习成绩:垂直轴对称 > 水平轴对称 > 倾斜轴对称,对称类型之间差异均显著($p < 0.001$)。年龄和对称类型之间的交互作用显著, $F(4, 115) = 35.132, p = 0.001, \eta^2 = 0.074$ 。对年龄和对称类型之间的交互

作用做简单效应分析,对不同类别的轴对称关系类别学习中的年龄进行简单主效应分析表明,在垂直轴对称关系类别学习中,不同年龄被试成绩差异显著, $F(2, 115) = 30.531, p < 0.001, \eta^2 = 0.347$;在水平轴对称关系类别学习中,不同年龄被试成绩差异也显著, $F(2, 115) = 19.191, p < 0.001, \eta^2 = 0.250$;在倾斜轴对称关系类别学习中,不同年龄被试成绩差异也显著, $F(2, 115) = 10.485, p < 0.001, \eta^2 = 0.154$ 。

进一步进行多重比较发现,对于垂直轴对称关系类别学习,5岁组学习成绩显著高于4岁组($p < 0.05$)和3岁组($p < 0.001$),4岁组学习成绩显著高于3岁组($p < 0.001$);对于水平轴对称关系类别学习,5岁组学习成绩显著高于4岁组($p < 0.05$)和3岁组($p < 0.001$),4岁组学习成绩显著高于3岁组($p < 0.05$);对于倾斜轴对称关系类别学习,5岁组学习成绩显著高于3岁组($p < 0.001$),5岁组学习成绩与4岁组差异不显著($p > 0.05$),4岁组学习成绩显著高于3岁组($p < 0.05$)。

2.5.2 3~5岁幼儿在轴对称关系类别学习中的分类标准

在实验中,通过事后询问,将幼儿的分类标准记录下来,归纳总结如图3。

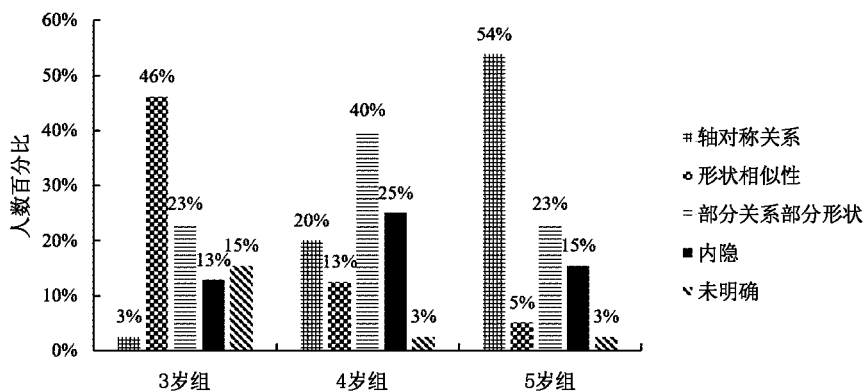


图3 3-5岁幼儿在轴对称关系类别学习中的分类标准

当幼儿能够说出“它们是对齐的”“都是头朝里面的”“面对面的”等关键词或者用手势比划两个对称图形时,判断幼儿是按照轴对称关系进行分类;当幼儿说出“长得很像、形状一样”等关键词时,判断幼儿是按照形状相似进行分类;当幼儿在选择过程中,对于不同的三元组图,他们能看到轴对称关系但难以抵制形状相似性,判断幼儿部分按照轴对称关系部分按照形状;当幼儿能按照轴对称关系进行分类却说不出任何理由,判断幼儿为内隐的习得。当

询问幼儿分类标准时,部分幼儿不说话,随机选择图形,或者只选左边(右边)的选项,则将幼儿的分类标准划分为“未明确”。为了进一步说明3岁、4岁、5岁幼儿分类策略的差异,对3岁、4岁、5岁幼儿中能按轴对称关系进行分类的人数进行 χ^2 检验,结果显示:3岁、4岁、5岁幼儿中能按轴对称关系进行分类的人数之间存在显著差异, $\chi^2 = 27.986, df = 2, p < 0.001$ 。这表明随着年龄的增长,幼儿能够克服知觉相似性,按照轴对称关系进行分类。

3 实验2 线索提示对幼儿轴对称关系类别学习的作用

3.1 被试

从金华市某幼儿园随机抽取 182 名幼儿,在有提示组,3 岁组幼儿 47 名(男 20 人,女 27 人),平均年龄为 43.88 ± 3.16 个月,4 岁组幼儿 45 名(男 24 人,女 21 人),平均年龄为 53.11 ± 3.6 个月;在无提示组,3 岁组幼儿 41 名(男 21 人,女 20 人),平均年龄为 42.34 ± 2.92 个月,4 岁组幼儿 49 名(男 23 人,女 26 人),平均年龄为 53.31 ± 3.48 个月。

3.2 实验设计

采用 $2(\text{年龄:3 岁、4 岁}) \times 2(\text{线索提示:有、无}) \times 3(\text{轴对称类型:垂直轴对称、水平轴对称、倾斜轴对称})$ 三因素混合实验设计,被试间变量是年龄和线索提示,被试内变量是轴对称类型。因变量为轴对称关系类别学习成绩,使用幼儿“选择轴对称关系匹配的得分”来表示。

3.3 实验材料

采用对称样本匹配范式, Symmetry - Match - to -

Sample task (SMTS)。在实验一材料的基础上,每个轴对称图都加上对称轴的视觉线索提示。实验二的材料示例见图 4。

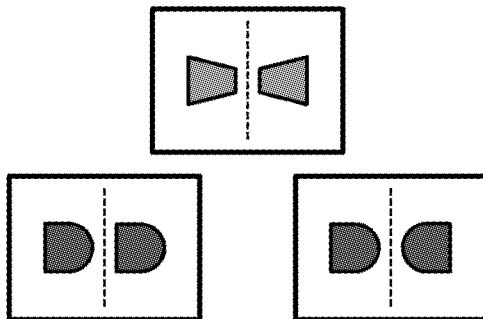


图 4 实验二的材料例图

3.4 实验程序

同实验一。

3.5 实验结果

用 SPSS 23.0 对实验数据进行统计分析。幼儿选择三种轴对称关系类别的得分和比例的描述性统计分析结果见表 2。

表 2 3、4 岁幼儿在有无提示条件选择不同轴对称关系类别得分的均值和标准差

年龄	组别	垂直对称			水平对称		倾斜对称	
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
3 岁	无提示组	41	4.27	1.871	3.83	2.365	3.76	1.670
	有提示组	47	6.70	1.250	5.98	1.437	5.40	1.542
4 岁	无提示组	49	5.90	1.747	5.20	1.720	4.80	1.354
	有提示组	45	7.20	0.944	6.47	1.179	6.13	1.307

将幼儿的类别学习成绩进行 $2(3 \text{ 岁、} 4 \text{ 岁}) \times 2(\text{线索提示:有、无}) \times 3(\text{对称类型:垂直,水平,倾斜})$ 的重复测量方差分析。结果表明年龄主效应显著, $F(1,175) = 27.832, p < 0.001, \eta^2 = 0.135$; 4 岁组幼儿的轴对称关系类别学习成绩显著高于 3 岁组。线索提示主效应显著, $F(1,175) = 86.165, p < 0.001, \eta^2 = 0.326$, 幼儿在有线索提示的条件下的轴对称关系类别学习成绩显著高于无线索提示组。因年龄和线索提示之间的交互作用显著, $F(1,175) = 4.553, p < 0.05, \eta^2 = 0.025$; 所以对年龄和线索提示之间的交互作用做简单效应分析。结果表明不管是 3 岁组幼儿还是 4 岁组幼儿,线索提示条件组幼儿的轴对称关系类别学习成绩均显著高于无线索提示组 ($p < 0.001$)。说明线索提示的作用是显著的。在有无线索提示条件下,4 岁组幼儿的轴对称关系类别学习成绩也均高于 3 岁组 ($p < 0.001$)。

4 讨论

4.1 幼儿轴对称关系类别学习的发展特征

实验一的研究结果表明了幼儿轴对称关系类别学习的发展是一个渐进的过程,幼儿最先掌握垂直轴对称关系类别,然后是水平轴对称关系类别,最后是倾斜轴对称关系类别。幼儿在垂直、水平、倾斜轴对称关系类别学习中的成绩差异在一定程度上表明,幼儿的对称知觉发展顺序是:垂直轴对称、水平轴对称、倾斜轴对称。

该研究中 4 岁幼儿已经能够掌握垂直对称关系。这与 Hu 和 Zhang(2019)的研究结果一致,他们采用对称偏差检测法研究幼儿头脑中的对称表征,探讨幼儿对称概念的形成过程,发现 4 岁幼儿已经能够区分对称和非对称图形,表明了 4 岁幼儿已经初步形成对称概念。然而 Shao 和 Gentner(2019)得出的实验结果是只有 8 岁和 9 岁儿童选择对称关系

的人数比例显著高于随机水平。原因是在他们的实验中,实验材料无关变量控制不足,标准图和备选图的形状、颜色均不一致。由于儿童的执行功能发展不完善,抑制控制能力不足,儿童在分类时受到颜色、形状的影响较大(陈立,汪安圣,1965),导致他们在实验中无法选择性地注意到轴对称关系匹配而忽略物体形状、颜色的影响。Kotovsky 和 Gentner (1996)采用关系样本匹配范式(RMTS)探究了儿童是对物体之间对称性的掌握情况。他们的实验结果表明在6岁时,儿童可以将对称性视为对象之间的关系,并能够根据对称性进行关系匹配。与该实验研究结果不一致,原因可能是在他们的实验中是让儿童发现三个物体之间的对称关系(oOo 和 xXx),而该研究中的实验刺激是两物体之间的对称关系(oo 和 xx),相对来说难度降低。

3岁幼儿无法掌握轴对称关系类别,处于随机水平。4岁是幼儿轴对称关系类别学习发展的关键期。5岁幼儿已经能够掌握轴对称关系类别学习。垂直轴对称、水平轴对称、倾斜轴对称存在发展差异。倾斜轴对称关系类别对于幼儿来说比较难。幼儿最后掌握斜对称关系类别,这与 Bornstein 和 Stiles-Davis (1984)的研究结果一致,幼儿垂直知觉最先发展,对称知觉发展中存在“倾斜效应”,也就是说儿童对方向的感知有一个明确的发展顺序:垂直-水平-倾斜。倾斜对称知觉需要幼儿进行心理旋转,心理旋转既需要注意力的参与又比较费时,然而,认知具有“节省性”的特点,由于幼儿的前额叶皮质发展尚未成熟,认知加工资源有限,导致幼儿倾斜对称知觉发展较晚。

综上所述,4岁可能是幼儿轴对称关系学习中从形状匹配到关系匹配发展的关键期。

4.2 幼儿在轴对称关系类别学习中的分类策略

在3~5岁幼儿进行轴对称关系类别学习过程中进行事后询问,记录了幼儿的口语报告。事后分析将幼儿的分类标准进行编码,发现幼儿按照轴对称关系进行分类时一般会说“它们是对齐的”“都是头朝里面的”“面对面的”“一个是朝上朝下一个是朝左朝右”等关键词或者用手势比划两个对称图形时,当按照形状相似进行分类判断时幼儿会说“长得很像、形状一样”“它们的头都是尖尖的(平平的)”等关键词。3岁幼儿年龄较小,他们主要关注的是形状相似性,呈现刺激图片时,他们首先按照形状相似性来进行分类,如果没有办法匹配形状相似

性,幼儿会依据自身经验来进行分类,比如,他们会说这两个都像操场跑道,所以分在一起。说明幼儿认知水平较低,分类受到知识经验的影响。部分幼儿无法明确分类标准,或者是在询问分类标准时,幼儿不说话。在询问的过程中还发现依据不同的刺激类型,幼儿的分类策略会发生变化,也就是他们部分按照形状相似性匹配,部分按照关系进行匹配。最后,值得一提的是对于三种不同类型的轴对称关系类别(垂直、水平、倾斜),部分幼儿在口语报告中表示倾斜轴对称关系类别较难,这也说明了倾斜对称知觉发展较晚。

记录被试的口语报告,明确了幼儿的分类标准,可以更准确、直观地知晓幼儿类别学习的发展特征。分类是一项重要的认知任务,从认知发展的角度来看,幼儿认识事物的过程是先认识事物的表面特征,随着年龄的发展,后天知识经验的积累,幼儿才逐步能抽象出事物的内部本质属性。汤静静(2020)在探究4~6岁幼儿位置关系类别学习中,分析了幼儿的口语报告,得出的结论是幼儿在位置关系类别学习中,分类策略由基于相似性向基于类别转化。与该研究结果一致。张龙雨(2015)认为幼儿的分类标准由简单的表面特征(颜色)向复杂的内部属性(生活情境、功能)过渡,幼儿的分类发展具有一定的规律性。分类策略表明了幼儿的心理表征,幼儿在进行轴对称关系类别学习时会依据不同的情况选择不同的表征方式,这与 Fillmore 提出的理想认知模型理论相符(龚文,2011)。综上所述,3~5岁幼儿在轴对称关系类别学习中,分类策略由基于相似性向基于关系类别转变,分类标准也从不固定到固定。说明了在3~5岁期间,幼儿的思维和认知水平迅速发展。

4.3 线索提示对幼儿轴对称关系类别学习的作用

实验二探究了线索提示对幼儿轴对称关系类别学习的作用,实验结果显示:相比于无线索提示,在线索提示条件下,3岁、4岁幼儿能够更好地掌握轴对称关系类别。对于不同的轴对称关系类别习,线索提示的促进作用不一致。线索提示的促进作用可能有以下几种解释,第一,增加线索提示能够引起幼儿的注意。3岁、4岁幼儿年龄较小,注意力水平较低,注意不稳定且易分散,在面对三元组图片时,最先注意到的是图形的颜色、形状、大小等表面特征,难以抵制知觉相似性,进行关系匹配。然而,线索提示条件下标准图和备选图中均加上了对称轴,吸引

幼儿注意对称轴,引发幼儿思考对称轴存在的意义,进而促进幼儿对刺激图形进行分析、比较和判断,进而抽象出轴对称关系。第二,线索提示帮助幼儿在进行轴对称关系类别学习时选择了关键信息,对称轴是一个有效的信息,提示了幼儿关键的分类维度,对幼儿对轴对称图形进行加工时具有易化作用。在幼儿进行分类选择后,询问幼儿“为什么选择这个?”一些幼儿会回答“因为它们都是对着线放的”,同时幼儿会用手势比划,表达对轴对称关系图形的理解。可见,对称轴能够帮助幼儿对分类的关键信息进项选择性加工。第三,线索提示能够指导幼儿进行观察。幼儿加工信息的能力有限,给予对称轴的线索提示,将对称轴图形的关键特征进行了视觉凸显,为幼儿加工信息提供了便利。

分类是幼儿重要的认知技能之一。前人探讨了多种促进幼儿类别学习发展的方式。该研究证明了线索提示能够促进幼儿的类别学习。言语提示同样是促进幼儿类别学习的关键方式之一。言语提示的方式比较多样,可以给幼儿提供标签,比如在幼儿进行分类时,对幼儿说“看,这是一个 jiggy”,让幼儿进行词汇扩展任务,问幼儿能否找到另一个 jiggy。“jiggy”这一名词标签让幼儿更易理解任务要求,能够更快发现关系匹配项(Christie & Gentner, 2010)。Gentner 等人(2011)引入了学习对,由一个操作物(如:刀),另一个实体物(如:西瓜),围绕这两个熟悉的物体,给幼儿提供关系标签“刀是西瓜的工具”,相较于无标签条件(刀和西瓜是一起的),幼儿的关系类别学习成绩显著提高。还可以提示幼儿抽象的分类特征,例如使用目的信息、功能特征、设计意图等。言语提示的作用机制一方面是引导幼儿的注意,另一方面是促进幼儿在分类时进行观察、分析、综合、比较和归纳等认知加工过程。自我解释是从自身出发,向自身做出解释说明。通过让学习者在学习时解释自身行为,对行为做出说明,引导学习者发现问题,思考解决问题的方式,进而提高认知水平(Horne et al., 2019; Walker & Lombrozo, 2017)。Walker 和 Lombrozo(2017)探究 3~5 岁幼儿相同-不同关系类别学习的发展时,要求幼儿解释为什么这个物体能够激活探测器,结果发现 4 岁、5 岁幼儿通过解释渐渐发现分类的诊断性特征,掌握了相同-不同关系。崔力炎(2021)让 4~6 岁幼儿学习按照规则(一维规则、合取规则)对两类机器人进行分类,在分类时要求幼儿进行自我解释,询问幼儿“请

你告诉我,为什么左边这些机器人成为了好朋友,而为什么右边这些机器人成为了好朋友”,相比于无自我解释组,自我解释提高了幼儿合取规则类别学习成绩。他认为自我解释激发了学习者的认知图式,并促进了问题解决。比较能够促进幼儿的类别学习,比较是给幼儿提供一个参照样例,通过比较让幼儿关注到样例之间的相似性和差异性,帮助幼儿进行归纳概括,促进幼儿根据抽象特征进行分类(汤静静, 2020; 张琪, 2021)。结构-映射理论解释了比较的作用机制,该理论认为比较能够突出刺激物之间的共有结构特征,通过结构映射,从一个刺激物投射到另一个刺激物,寻找共有特征,进而抽象出结构关系(Gentner & Markman, 1997)。为幼儿提供多次类比,也就是对幼儿进行渐进式的对比训练,让幼儿比较多个相同关系的类比图片,他们能从关注表面相似性转变到关注内部结构相似性,因此,较小的三岁幼儿也能够掌握关系类概念(黄晓娟, 2009)。启动效应在分类中依旧存在,启动是促进幼儿分类的另一方式。让幼儿进行分类前给予分类相关的刺激能够让被试更好地进行分类,常静(2005)的研究结果表明当给予幼儿同一类别且知觉相似的刺激时能够帮助幼儿更好地进行分类。汤静静(2020)在进行位置关系类别学习前给 4 岁的幼儿观看同一方向的小车图片时,也就是给予了位置图片启动,结果表明更多的 4 岁幼儿选择了位置关系匹配项。反馈能够促进幼儿的分类,反馈的作用机制是强化和错误驱动。一方面反馈能够建立刺激与正确反应的联结,另一方面反馈让被试及时发现错误,促进被试的深度加工和思考(邢强等, 2012, 2019)。给予幼儿对错的反馈能帮助幼儿思考如何进行正确分类,相当于是一个试错的过程,经过反馈,幼儿最终能够掌握关系类别。

总之,该研究将线索提示效应迁移至幼儿,证明了线索提示是促进幼儿的轴对称关系类别学习的有效方式之一。在促进幼儿分类的多种方式中,它们都有相同的作用机制。一方面是引导幼儿的注意,另一方面是指导幼儿的观察,促进幼儿的分析、比较、归纳、综合等认知加工过程。

4.4 研究局限与展望

研究还存在很多局限性。首先,未纵向追踪 3~5 岁幼儿的发展,无法全面系统地判断幼儿的认知发展状况,因此在未来研究中可以采用纵横交叉研究设计系统探讨幼儿关系类别学习的发展。其

次,研究的实验材料选取标准不够明确,存在一定偏差。例如,图形之间的辨识度、可区分度不一致,部分标准图和备选图差异不大,轴对称关系较难识别。研究只选取了一所幼儿园的幼儿,样本代表性还不够。最后,研究中的因变量是幼儿轴对称关系类别学习的得分,得分是结果数据,能判断被试的大致掌握情况,无法知晓幼儿轴对称关系类别学习中的具体情况。未来还可以采用眼动仪记录幼儿的注视点、兴趣区、回视次数、注视时间和眼动轨迹等,将眼动指标这一生理数据作为因变量,进一步探究在增加对称轴的线索提示时幼儿的认知加工机制。

5 结论

综合实验1和实验2的发现,可以得出以下结论:(1)幼儿的轴对称关系类别学习是个逐渐发展的过程,3岁幼儿无法掌握轴对称关系类别,5岁幼儿已经能够掌握轴对称关系类别。4岁处于基于相似性分类到基于轴对称关系分类发展的关键期。(2)幼儿轴对称知觉的发展顺序是:垂直轴对称、水平轴对称、倾斜轴对称。(3)线索提示能够促进3岁、4岁幼儿轴对称关系类别学习。但是促进作用不一致,具体来说,线索提示只能促进4岁幼儿较好掌握三种轴对称关系类别,3岁幼儿较好掌握垂直轴对称、水平轴对称关系类别,不能帮助3岁幼儿较好掌握倾斜轴对称关系类别。(4)幼儿的分类策略由基于相似性向基于类别转变。3岁幼儿主要关注形状相似性,4岁幼儿处于由基于相似性匹配到基于关系类别匹配发展的过渡期,5岁幼儿能够克服形状相似性的诱惑,基于关系类别匹配。启发教育工作者要重视幼儿轴对称关系类别学习的训练,在幼儿的认知能力训练中要循序渐进,遵循幼儿的发展特征,合理运用线索提示的策略来促进幼儿的学习。

参考文献

- 常静.(2005).幼儿运用类别属性归类的实验研究(硕士学位论文).华南师范大学.
- 陈立,汪安圣.(1965).儿童色、形抽象的发展研究.心理学报,(2),154-162.
- 崔力炎.(2021).自我解释对4-6岁儿童基于规则类别学习的影响(硕士学位论文).东北师范大学.
- 龚文.(2011).刺激表述方式和分布特征对类别表征的影响(硕士学位论文).浙江师范大学.
- 黄晓娟,吕慧玲.(2009).幼儿关系类概念学习的影响因素研究综述.中国科教创新导刊,(2),131.
- 邢强,车敬上,王梦偌.(2012).反馈复杂性对家族相似性类别学习的影响.心理研究,5(6),20-26.
- 邢强.(2019).反馈对知觉类别学习影响:研究现状与展望.西北师大学报(社会科学版),(5).
- 汤静静.(2020).比较和位置图片启动对4-6岁幼儿位置关系类别学习的影响(硕士学位论文).浙江师范大学.
- 张恒超,阴国恩.(2014).关系复杂性和分类方式对个人关系类别间接性学习的影响.心理学探新,34(3),223-229.
- 张龙雨.(2015).3-6岁幼儿分类能力的影响因素及教育对策研究(硕士学位论文).陕西师范大学.
- 张琪.(2021).幼儿分类中的比较范式及反例参照效应(硕士学位论文).南京师范大学.
- Bornstein, M. H., & Stiles - Davis, J. (1984). Discrimination and memory for symmetry in young children. *Developmental Psychology*, 20(4), 637-649.
- Christie, S., & Gentner, D. (2010). Where hypotheses come from: learning new relations by structural alignment. *Journal of Cognition & Development*, 11(3), 356-373.
- Gentner, D., & Markman, A. B. (1997). Structure mapping in analogy and similarity. *American Psychologist*, 52(1), 45.
- Gentner, D., Anggoro, F. K., & Klibanoff, R. S. (2011). Structure Mapping and Relational Language Support Children's Learning of Relational Categories. *Child Development*, 82, 1173-1188.
- Gentner, D., & Toupin, C. (1986). Systematicity and surface similarity in the development of analogy. *Cognitive Science*, 10(3), 277-300.
- Hu, Q., & Zhang, M. (2019). The development of symmetry concept in preschool children. *Cognition*, 189, 131-140.
- Hertzog, C., Hines, J. C., & Touron, D. R. (2013). Judgements of learning are influenced by multiple cues in addition to memory for past test accuracy. *Archives of Scientific Psychology*, 1(1), 23-32.
- Horne, Z., Muradoglu, M., & Cimpian, A. (2019). Explanation as a Cognitive Process. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(3), 187-199.
- Jean - Pierre, T., & Arnaud, W. (2015). Young children's learning of relational categories: multiple comparisons and their cognitive constraints. *Frontiers in Psychology*, 6, 643.
- Kotovsky, L., & Gentner, D. (1996). Comparison and categorization in the development of relational similarity. *Child Development*, 67, 2797-2822.
- Nosofsky, R. M., Sanders, C. A., Meagher, B. J., & Douglas, B. J. (2019). Search for the Missing Dimensions: Building a Feature - Space Representation for a Natural - Science Category Domain. *Computational Brain & Behavior*, 3(1), 13-33.

- Pavlova, M. (2017). Replacing Language; Children Use Non – Linguistic Cues and Comparison in Category Formation. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 39(10), 2870 – 2875.
- Rattermann, M. J. , & Gentner, D. (1998). The effect of language on similarity: The use of relational labels improves young children's performance in a mapping task. In K. Holyoak, D. Gentner, & B. Kokinov (Eds.), *Advances in analogy research: Integration of theory and data from the cognitive, computational, and neural sciences* (pp. 274 – 282). Sophia: New Bulgarian University.
- Scheiter, K. , & Eitel, A. (2015). Signals foster multimedia learning by supporting integration of highlighted text and diagram elements. *Learning and Instruction*, 36, 11 – 26.
- Shao, R. , & Gentner, D. (2019). Symmetry: Low – level visual feature or abstract relation? In A. K. Goel, C. M. Seifert, & C. Freksa (Eds.), *Proceedings of the 41st Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 2790 – 2796). Montreal, QB: Cognitive Science Society.
- Walker, C. M. , & Lombrozo, T. (2017). Explaining the moral of the story. *Cognition*, 167, 266 – 281.

Developmental Characteristics and the Role of Cue on Young Children's Category Learning of Axisymmetric Relationships

Wu Baomin Liu Wanlun

(School of Psychology, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004)

Abstract: The symmetric sample matching paradigm (SMTS) was used in this study to investigate the developmental characteristics of children's categorical learning of axisymmetric relationships and the role of cuing through two experiments. The results show that: (1) Children's learning of axisymmetric relation category is a gradual development process. Three – year – old children are unable to choose axisymmetric relation matching and are at a random level. Children as young as 5 are already able to master the axisymmetric relationship categories. 4 years old is in the critical period of development based on similarity matching to axisymmetric relationship classification. (2) The developmental order of children's perception of axial symmetry is: vertical axial symmetry, horizontal axial symmetry, and oblique axial symmetry. (3) Cues can promote the learning of axisymmetric relationship categories in 3 – and 4 – year – old children, and the promoting effects of different types of axisymmetric relationship categories are inconsistent. (4) Children's classification strategy has changed from similarity based to category based.

Key words: young children; category learning; axisymmetric relation; development characteristics; cue