

The Shape Bias Based on Similarity: The Evidence from Hypothesis Testing Task

Lijuan Hu

Preschool Education College, Chongqing University of Education, Chongqing

Email: 15998984688@163.com

Received: Oct. 19th, 2015; accepted: Nov. 3rd, 2015; published: Nov. 11th, 2015

Copyright © 2015 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The purpose of our research was to explore the shape bias of adults in hypothesis testing task. Geometrical figures were used in our study which contained three dimensions (shape, color and pattern). The testing stimuli could be classified into two groups (1S and 2S) according to their similarity with the testing objects. 1S shared one feature with the testing objects, while 2S shared two features with the testing objects. It was found that: 1) adults preferred 2S, suggesting that similarity plays an important role in the process of induction; 2) compared with color, adults showed shape bias based on similarity, indicating that shape was an critical clue for the induction of adults.

Keywords

Hypothesis Testing, Similarity, Shape Bias

基于相似性的形状偏好：来自假设检验任务中的证据

胡丽涓

重庆第二师范学院学前教育学院，重庆

Email: 15998984688@163.com

收稿日期：2015年10月19日；录用日期：2015年11月3日；发布日期：2015年11月11日

文章引用：胡丽涓(2015). 基于相似性的形状偏好：来自假设检验任务中的证据. *心理学进展*, 5(11), 626-632.

<http://dx.doi.org/10.12677/ap.2015.511081>

摘要

本研究利用包括形状、颜色、图案三个维度的几何图形作为刺激材料，来考察成人在假设检验任务中的“形状偏好”现象。设计了与目标刺激“低相似”(1S)和“高相似”(2S)两种测试刺激。1S只有一个维度与目标刺激相同，而2S与目标刺激共享两个维度。研究发现：1) 成人更倾向于选择2S刺激，表明了相似性在推理过程中的重要作用。2) 相比于颜色，成人表现出了“基于相似性的形状偏好”，表明物体形状是成人判断推理时的重要线索。

关键词

假设检验，相似性，形状偏好

1. 引言

形状偏好是指儿童在词汇学习过程中，倾向于将目标物体的名称概括到与其形状相同的物体上，而不是颜色或者材质相同的物体上(Brown, 1957; Macnamara, 1982; Landau, Smith, & Jones, 1988)。也就是说儿童最初往往是通过观察物体的形状特征来进行词汇学习的，例如，当儿童第一次看见红色气球时，人们会告诉他“这是气球”，此时，儿童就会形成这样一个假设——气球就是具备球状的物体。那么即使下次他看见的气球是其他颜色，他也能够正确地将其命名。

形状偏好最早发现于儿童词汇拓展任务中。在该任务中，先向儿童呈现一个物体(目标刺激)，并告诉他们该物体的名称，然后再呈现几个其它的物体(测试刺激)，接着让儿童选出与目标物体名称相同的测试物体。研究发现儿童更倾向于选择与目标物体形状相同，颜色、材质不同的测试物体，而忽略与目标物体颜色或材质相同，形状不同的物体(Landau, Smith, & Jones, 1988)。

近年来，除词汇拓展任务外，研究者在推理任务中也发现了形状偏好。Graham 等人(2004)考察了在推理任务中，形状相似性和类别标签对 13 个月幼儿的推理能力的影响，发现 13 个月幼儿会将目标物体所具有的不明显属性(不能直接观察到，但通过动作可以诱发)推论到高相似的测试物体上，表现出了形状偏好。

其实，在词汇学习任务中，不仅仅只有儿童出现了形状偏好，已有研究也发现成人也表现了形状偏好。Landau, Smith 和 Jones (1988)采用词汇拓展任务，发现当将刺激物命名后，无论是儿童还是成人都表现出形状偏好，且随着年龄的增长，形状偏好越明显。Landau, Smith 和 Jones (1992)发现句法结构会影响成人形状偏好的表现，Landau & Leyton (1999), Abecassis 等(2001)和 Tek (2012)又发现刺激物的视觉特征也会影响成人形状偏好的表现。

虽然已有研究证明了在词汇拓展任务中儿童和成人的形状偏好现象(Landau, Smith, & Jones, 1988; Landau, Smith, & Jones, 1992; Landau & Leyton, 1999; Abecassis et al., 2001; Tek, 2012)，但是在推理任务中，Graham et al. (2004)和 Graham & Diesendruck (2010)只发现了儿童会表现出形状偏好，迄今为止仍然没有研究考察成人在推理任务中是否也存在形状偏好，这也是本研究的目的。

大量相关研究都发现当测试刺激与目标刺激单维度(形状、颜色或者材质)相同时，被试更倾向于选择与目标刺激形状相同的测试刺激。然而，在现实生活中，测试刺激与目标刺激不仅仅是某个单一的维度相同，测试刺激与目标刺激可能是多个维度相同，在这种情况下，形状偏好的倾向是否依然存在，又是否会减弱？为了研究这个问题，Tek (2012)提高了测试刺激与目标刺激的相似性，设置了与目标刺激形状

完全相同、颜色完全相同以及颜色完全相同且形状相似三种测试刺激，避免了测试刺激与目标刺激仅仅是单个维度相同的情况，结果发现成人和儿童仍然更倾向于选择形状相同的测试刺激，而不是选择与目标刺激颜色相同且形状相似的测试刺激，表现出了形状偏好。

在 Tek (2012) 的研究中，作者是通过设置与目标刺激颜色相同且形状相似的测试刺激来提高相似性，那么当测试刺激的颜色和形状都与目标刺激完全相同时，被试又会做出何种选择呢？在本研究中，目标刺激包含形状、颜色和图案三个维度，测试刺激共有 6 个，与目标刺激共享一个(低相似性)或者两个(高相似性)维度。我们假定在假设检验过程中，被试会优先选择与目标刺激形似度高的测试刺激，同时会优先考虑与目标刺激形状相同的测试刺激。

本研究采用在另一种常见的认知任务——假设检验任务，来考察成人是否会表现出形状偏好。在本研究中，被试需要根据主试的反馈，来判定隐藏在刺激中的规则。相比于研究形状偏好的常用的归纳推理任务，本研究采用的假设检验任务更为复杂。被试不仅要选择可能与目标刺激具有相同隐藏属性的测试刺激，还要根据主试的反馈做出进一步行为以发现隐藏的规则。在此任务中，被试需要结合直觉思维和逻辑思维。从逻辑上来讲，形状并不优先于其他特征，本研究就是为了考察逻辑思维是否会影响形状偏好现象。

2. 实验

2.1. 实验方法

2.1.1. 被试

51 名在校大学生作为有偿被试参加了本次实验，其中男生 26 名，女生 25 名，平均年龄为 21.7 ± 1.502 。他们均为右利手，视力正常或矫正后正常。所有被试均身心健康，无色盲、色弱症状。

2.1.2. 刺激材料与任务

刺激材料为规则的几何图形(见图 1)，每个图形有 3 个维度(形状、颜色和图案)，每个维度上的特征有 4 种取值：形状包括菱形、长方形、椭圆和六边形；颜色包括红色、黄色、绿色和蓝色；图案包括横纹、斜纹、网格和菱形图案。

所有图片均由 Adobe Photoshop CS 软件绘制，并以 bmp 格式保存和导出。图形大小为：菱形的边长为 2.5 cm；长方形的长为 2 cm，宽为 1.2 cm；椭圆的长轴为 2 cm，短轴为 1.2 cm；六边形的边长为 1.5 cm。显示器的分辨率 1920×1080 ，图片的底色是白色，填充色为红、黄、蓝或者绿。

实验中的目标刺激包含三个维度(形状，颜色和图案)，我们赋予其“是一块可以吃的糖果”这个属性，而它包含的三个维度上的特征有且只有一个特征与这块糖果“可以吃”的属性有关，这个特征就是其关键特征。被试的任务就是发现目标刺激的关键特征。被试为了发现规则，需要在右边出现的 6 个测试刺激(同样也是糖果，但有的具备“可以吃”这个属性，有的则不具备)中选择一个或多个进行检验。测试刺激同样包含三个维度。每个测试刺激分别与键盘上的 1, 2, 3, 4, 5, 6 键对应。例如：被试选择第二块糖进行检验，就按 2 键。被试做出选择后，在他选择的选项上方会出现“√”或者“×”。“√”表示该块糖果是可以吃的，“×”表示该块糖果是不可以吃的。此时，如果被试发现了关键特征，比如：长方形的糖果是可以吃的，就按相应的键进行选择；如果没有发现，可以再拥有一次检验的机会，两次检验后仍然没有发现规则，就会进入下一个试次，因为在逻辑思维正确的情况下，两次选择足以发现规则。在实验中，有 3 个测试刺激与目标刺激一个维度相同，我们定义为 1S；另外 3 个测试刺激与目标刺激两个维度相同，我们定义为 2S。

2.1.3. 刺激呈现过程

刺激呈现过程如图 2 所示：第一屏出现一个“+”提示符；第二屏出现目标刺激；第三屏目标刺激与

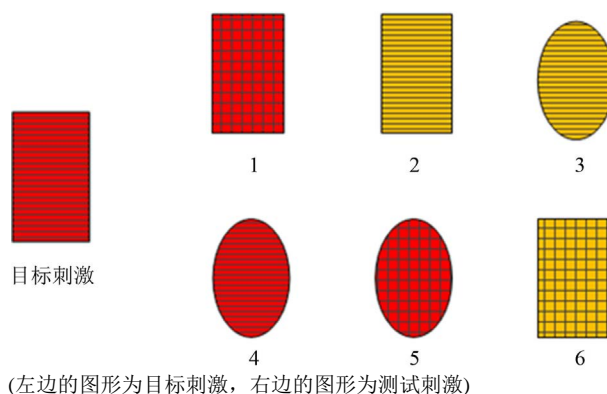


Figure 1. The material used in experiment

图 1. 实验中所用的刺激材料

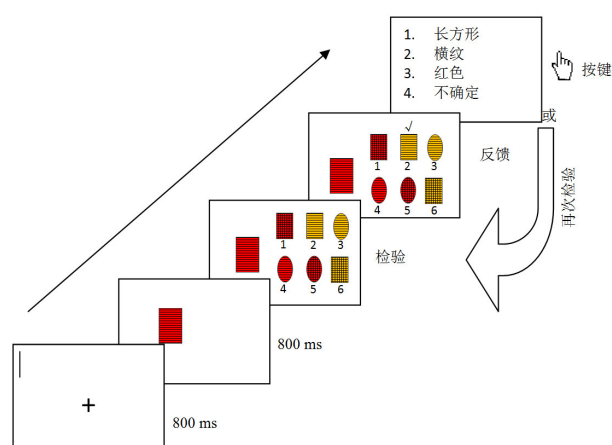


Figure 2. The procedure of experiment

图 2. 实验程序图

测试刺激同时呈现, 其中, 目标刺激在左, 测试刺激在右, 此时, 被试需要通过按键选择来检验屏幕上的 6 个测试刺激; 第四屏会根据被试的选择给予相应的反馈; 第五屏, 是一张规则判断图片。该图片上共有 4 个选项, 前 3 个选项描述的是目标刺激的 3 个属性特征, 而第 4 个选项是“不确定”。如果被试在第一次检验后就发现了规则, 那么在规则判断图片呈现的时候直接按相应的按键即可; 如果被试第一次检验后, 不能够根据提供的反馈发现规则, 那么在规则图片呈现的时候就可以选“不确定”, 获得再次检验的机会, 但是被试按“不确定”的机会只有一次, 也就是说同样一组图片, 被试最多只有 2 次检验的机会。

在上述过程中, 第一屏与第二屏呈现的时间为 800 ms; 第三屏与第四屏呈现时间没有限制, 被试按键才会使图片消失, 接着呈现下一屏, 否则, 屏幕上显示的图片将不会改变。而第三屏至第五屏呈现的时间最长为 6 s, 在 6 s 内如果被试做出反应, 实验会进入下一个程序; 如果在 6 s 内被试没有做出反应, 图片会立即消失。通过预实验, 我们发现一般被试都能够在 6 s 内做出反应。

本实验一共有 30 个任务, 所有任务伪随机地分布在 3 个分段中, 每个分段包括 10 个任务, 一个分段结束后被试可以休息一会。实验过程中出现的图形形状、颜色和图案种类都进行了平衡, 且每个维度成为关键特征的数量也进行了平衡。

在正式实验之前, 每个被试都要求进行练习, 只有正确率达到 90% 后才能进入正式实验。

2.2. 实验结果与分析

2.2.1. 结果

对于正确率，我们是根据电脑记录进行统计的，结果发现，由于经过训练，被试在正式实验中的平均正确率达到了 92.35%。

我们对被试的选择倾向进行了统计，由于被试第二次检验是基于第一次检验的反馈做出的反应，与我们的研究目的并无关联，所以在数据统计时我们仅仅统计了被试第一次检验时的选择。根据统计发现，被试选择 1S 的百分比为 19.28%，选择 2S 的百分比为 80.72% (见图 3(a))，两者差异显著， $t = 8.312, p < 0.001$ 。

如果被试第一次检验选择了高相似刺激(2S)，这说明他选择同时检验两个特征。比如，如果他/她选择与目标刺激共享形状和颜色两个特征的测试刺激，那么形状和颜色会被各计一次。根据这种统计方法，被试选择形状的百分比为 40.99%，选择颜色的百分比为 31.07%，选择图案的百分比为 27.94% (见图 3(b))。重复测量方差分析(ANOVA)发现主效应显著， $F(2, 48) = 9.175, p < 0.001$ 。事后比较显示，形状与颜色差异显著， $p < 0.01$ ，形状与图案差异显著， $p < 0.001$ ，但颜色与图案差异并不显著。

2.2.2. 分析

由于在进入正式实验之前，被试都进行了练习，所以正式实验的正确率比较高，达到了 94.48%。对于我们考察的重点——选择偏向，经过统计我们发现：相比于低相似测试刺激，被试明显倾向于选择高相似刺激；相比于与目标刺激颜色和形状相同的测试刺激，被试明显倾向于选择形状相同的测试刺激，表现出了“形状偏好”。从逻辑上来说，形状并不优先于颜色和图案特征，那么被试为什么会表现出形状偏好呢？这一点在下文会进行深入的讨论。

3. 讨论

本研究采用假设检验任务，考察在提高目标刺激与测试刺激的相似程度后，各个知觉特征对任务完成的影响(即被试是否仍然会表现出形状偏好)。在本研究中，测试刺激有高相似和低相似两种，三个低相似刺激的形状、颜色和图案分别于目标刺激相同，而高相似刺激则有两个维度与目标刺激相同，这样不仅单独考察形状这一维度，还可以考察相似性对被试归纳推理的影响。结果发现形状偏好受到刺激物视觉相似性的影响，被试表现出了“基于相似性的形状偏好”，下面我们将对这一结果进行深入讨论。

Tversky (1977)的相对模型认为两个物体之间相似性是由他们之间异同点的权重决定的。该模型可以用这个公式表达：

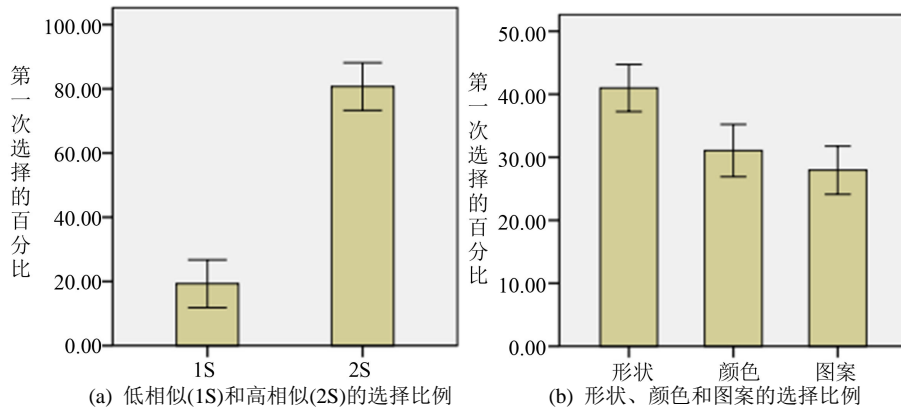


Figure 3. The percentage of the first choice

图 3. 实验中第一次选择倾向的百分比

$$S(A, B) = \theta f(A \cap B) - \alpha f(A - B) - \beta f(B - A)$$

在上述公式中, $S(A, B)$ 表示物体 A 和物体 B 的相似性, $f(A \cap B)$ 表示 A 与 B 共同点的函数, $f(A - B)$ 表示 A 具备但 B 不具备的特征的函数, $f(B - A)$ 表示 B 具备但 A 不具备的特征的函数, 而 θ , α , β 则表示上述三个函数所占的权重。在本研究中, 假定目标刺激是物体 A , 测试刺激是物体 B 。在高相似水平下, $A \cap B$ 比较大, 而 $A - B$ 和 $B - A$ 都比较小; 然而, 在低相似水平下, $A \cap B$ 相对小, 而 $A - B$ 和 $B - A$ 都相对较大, 根据公式我们能够发现高相似水平下的目标刺激与测试刺激的相似性高于低相似水平下, 我们认为这也许就是被试倾向于选择高相似测试刺激的原因。被试可能认为高相似测试刺激与目标刺激的相似度比较高, 其就更可能与目标刺激属于同一类别, 具备目标刺激的属性(可以吃)的可能性也就比较大, 所以表现出明显的选择倾向。

被试表现出的选择高相似刺激物的倾向也符合“基于直觉相似性的归纳理论”(Osherson et al., 1990; Rips, 1975; Sloman, 1993; Sloutsky & Fisher, 2004)。该理论包括 Rips 的回归模型(regression model, RM), Osherson 等的相似性覆盖模型(similarity coverage model, SCM), Sloman 的基于特征的归纳模型(feature-based inductive model, FBIM)。这三个模型的共同特点是追求归纳推理过程中项目之间的直觉特征相似性, 强调相似性的重要作用(Li, 2009), 这也是“基于知觉相似性的归纳理论”的核心, 研究的结果也支持了这一结论。

针对形状偏好产生的认知机制, Gleman, Graham 和 Bloom 等人提出了概念观点, 强调概念知识在形状偏好产生的过程中起着至关重要的作用(Waxman & Gelman, 2010)。Bloom 提出了形状线索观点, 指出被试是依据概念进行归纳推理的, 其在任务中表现出形状偏好是由于形状这一特征, 相对于颜色和材质来说, 是判断物体类别的重要线索(Bloom, 2000; Markson, Diesendruck, & Bloom, 2008)。依据线索观点, 在本研究中, 被试依据概念进行推理时会出现选择形状特征的倾向, 这恰好与本研究的发现一致。除此之外, 本研究还发现, 当测试刺激与目标刺激只有形状相同时, 被试也不会选择这测试刺激进行检验; 反而会选择与目标刺激不仅形状相同, 颜色或者图案也相同测试刺激, 表现出“高相似偏好”。这也就是说, 相比于单纯的形状相同的刺激, 被试更倾向于将包含相同形状这一特征的高相似刺激归于同一类别, 我们的发现补充了形状线索观点。

本研究采用图形作为刺激材料, 利用假设检验任务来探讨成人假设选择的倾向。研究发现了成人纵使有逻辑思维的参与却仍然在归纳推理过程中表现出了依赖于相似性的形状偏好, 即“基于相似性的形状偏好”。这也就是说刺激物的视觉相似程度会影响成人在归纳推理过程中形状偏好的表现, 这与 Landau & Leyton (1999), Abecassis, Sera, Yonas, & Schwade (2001)和 Tek (2012)等人的研究结论一致。同时, 说明了对于与儿童一样, 成人来说, 形状不仅判断物体类别的直觉选择, 更是判断物体类别的重要线索。我们的研究丰富了关于形状偏好的研究, 为未来相关领域的研究提供了材料。

参考文献 (References)

- Abecassis, M., Sera, M. D., Yonas, A., & Schwade, J. (2001). What's in a Shape? Children Represent Shape Variability Differently than Adults When Naming Objects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 78, 213-239. <http://dx.doi.org/10.1006/jecp.2000.2573>
- Bloom, P. (2000). *How Children Learn the Meaning of Words*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Brown, R. (1957). Linguistic Determinism and the Parts of Speech. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 55, 1-5. <http://dx.doi.org/10.1037/h0041199>
- Graham, S. A., & Diesendruck, G. (2010). Fifteen-Month-Old Infants Attend to Shape over Other Perceptual Properties in an Induction Task. *Cognitive Development*, 25, 111-123. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cogdev.2009.06.002>
- Graham, S. A., Kilbreath, C. S., & Welder, A. N. (2004). Thirteen-Month-Olds Rely on Shared Labels and Shape Similarity for Inductive Inferences. *Child Development*, 75, 409-427. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00683.x>

- Landau, B., & Leyton, M. (1999). Perception, Object Kind, and Object Naming. *Spatial Cognition and Computation*, 1, 1-29. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1010073227203>
- Landau, B., Smith, L. B., & Jones, S. S. (1988). The Importance of Shape in Early Lexical Learning. *Cognitive Development*, 3, 299-321. [http://dx.doi.org/10.1016/0885-2014\(88\)90014-7](http://dx.doi.org/10.1016/0885-2014(88)90014-7)
- Landau, B., Smith, L. B., & Jones, S. S. (1992). Syntactic Context and the Shape Bias in Children's and Adult's Lexical Learning. *Journal of Memory and Language*, 31, 807-825. [http://dx.doi.org/10.1016/0749-596X\(92\)90040-5](http://dx.doi.org/10.1016/0749-596X(92)90040-5)
- Li, F. H., Cao, B. H., Gao, X. M., Xiao, F., Qing, J. L., & Li, H. (2009). Temporal Course and the Electrophysiological Correlates of Hypothesis Testing as Revealed in a Modified Category Induction Task. *Brain Research*, 1301, 61-67. <http://dx.doi.org/10.1016/j.brainres.2009.09.022>
- Markson, L., Diesendruck, G., & Bloom, P. (2008). The Shape of Thought. *Developmental Science*, 11, 204-208. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00666.x>
- Osherson, D., Smith, E., Wilkie, O., Lopez, A., & Shafir, E. (1990). Category-Based Induction. *Psychological Review*, 97, 185-200. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.97.2.185>
- Rips, L. J. (1975). Inductive Judgments about Natural Categories. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 665-681. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5371\(75\)80055-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5371(75)80055-7)
- Sloman, S. (1993). Attribute-Based Induction. *Cognitive Psychology*, 25, 231-280. <http://dx.doi.org/10.1006/cogp.1993.1006>
- Sloutsky, V. M., & Fisher, A. V. (2004). Induction and Categorization in Young Children: A Similarity-Based Model. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 166-188. <http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.133.2.166>
- Tek, S., Jaffery, G., Swensen, L., Fein, D., & Naigles, L. R. (2012). The Shape Bias Is Affected by Differing Similarity among Objects. *Cognitive Development*, 27, 28-38. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cogdev.2011.09.009>
- Tversky, A. (1977). Features of Similarity. *Psychological Review*, 84, 327-352. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.84.4.327>
- Waxman, S. R., & Gelman, S. A. (2010). Different Kinds of Concepts and Different Kinds of Words: What Words Do for Human Cognition. In D. Mareschal, P. C. Quinn, & S. E. G. Lea (Eds.), *The Making of Human Concepts* (pp. 99-130). Oxford: Oxford University Press. <http://dx.doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199549221.003.06>