

对归纳推理非对称性现象的特征迁移解释*

李有禹 王墨耘

(陕西师范大学 心理学系, 西安 710062)

摘 要: 作者创新提出对归纳推理非对称性现象的特征迁移解释, 认为根据由前提类别已知的特征集合构成的特征样本中迁移出现在结论类别中的特征的比例, 能预测作为新特征的归纳特征由前提类别迁移到结论类别的可能性。以大学生为被试的实验结果支持对非对称性现象的特征迁移解释而不是原来的两种相似性解释。

关键词: 归纳推理 非对称性 特征迁移解释 类别 特征

中图分类号: B842.5 文献标识码: A 文章编号: 1003-5184(2007)04-0028-05

1 前言

归纳推理是由已观察到的情况来推断未观察到的情况(Hume, 1748)^[1]。例如, 根据我们所见过的天鹅都是白色的, 我们进而会认为所有的天鹅(包括我们没有见过的天鹅)都是白色的。归纳推理是一种迁移外推, 把已观察到的情况迁移外推到未观察到的情况, 归纳推理由一定的已知前提和外推的结论构成。迄今为止, 心理学研究最多的归纳推理是基于类别的特征归纳推理^[2-4], 即由一定的前提类别具有某特征而推断结论类别具有此特征的可能性。其中结论类别具有此特征的可能性程度就是归纳强度, 此特征就是归纳特征。结合 Heit 和 Sloman 的归纳推理综述^[2,3], 在归纳推理的前提为单个前提情况下一种主要的归纳现象是非对称性现象, 即转换前提类别与结论类别会导致不同的归纳强度。例如, 有两个归纳论证: 论证 1 是, 由前提老虎有 38 个染色体而推断结论野牛有 38 个染色体; 论证 2 是, 由前提野牛有 38 个染色体而推断结论老虎有 38 个染色体。这里两个论证中前提类别与结论类别之间相似性是相同的, 但是前提与结论是颠倒的, 被试对论证 1 的论证强度评估要大于对论证 2 的论证强度评估。

目前对上述归纳推理非对称性现象主要有两种描述性的理论解释: Osherson 等的相似性覆盖模型^[5]和 Sloman 的特征基础的归纳模型^[6]。相似性

覆盖模型认为归纳强度主要取决于两个因素: 前提类别与结论类别的相似性程度和前提类别对结论类别的类别覆盖程度。相似性覆盖模型用典型性来解释非对称性现象, 认为老虎与野牛相比是更典型的哺乳动物, 具有更大的类别覆盖, 所以论证 1 的强度大于论证 2 的强度。特征基础的归纳模型认为, 是前提类别对结论类别的特征覆盖程度(即结论类别的特征中有多少比例的特征与前提类别的特征相似)决定了归纳强度。特征基础的归纳模型用熟悉性来解释非对称性现象, 认为被试对老虎的熟悉程度大于对野牛的熟悉程度, 所以对老虎的特征表征比对野牛的特征表征要多, 这导致老虎的特征更多地覆盖野牛的特征, 而不是相反。所以论证 1 的强度大于论证 2 的强度。

除了上面原来已有的两种相似性解释, 笔者猜想也可能存在特征迁移推理的可能性: 由于老虎是典型的哺乳动物, 而野牛是不典型的哺乳动物, 除了和老虎一样具有哺乳动物的一般特征外, 还具有老虎所没有许多非典型的特殊特征, 所以老虎的已知特征样本中迁移到野牛的特征比例要高于野牛的已知特征样本中迁移到老虎的特征比例。上述归纳推理中作为新特征的归纳特征由前提类别迁移到结论类别的可能性也应符合相应前提类别特征样本中迁移到结论类别的特征比例, 所以可以预测论证 1 的强度评估要大于论证 2 的强度评估。这就是笔者提

* 基金项目: 陕西师范大学校级重点科研项目“特征内涵归纳推理的条件概率理论”。
通讯作者: 王墨耘, E-mail: wangmoyun@yahoo.com.cn。

出的特征迁移解释。

综上所述,对同一种非对称性现象存在三种不同的解释。这可能是由于其中自然类别概念的模糊歧义性导致对同样的自然类别的多种理解,从而导致上述三种不同的解释都能自圆其说。

上述非对称性现象中归纳推理一般是由单个前提构成的归纳推理,结论类别是前提类别的同级类别。根据特征迁移解释,此时的归纳推理是归纳特征由前提类别到结论类别的横向迁移。这种迁移推理的实质是根据由前提类别已知的特征集合构成的特征样本中迁移出现在结论类别中的特征的比例,来推测作为新特征的归纳特征由前提类别迁移到结论类别的可能性,这个可能性与前提类别所有特征集合总体(包括已知的和未知的特征)中可能迁移到结论类别中的特征的比例是相同的。前提类别的所有特征集合总体中可能迁移到结论类别中的特征的比例,也是根据前提类别已知特征样本中迁移到结论类别中的特征的比例来估计的。举例来说,在下面一个使用抽象的特征代码为材料的归纳推理1中,由前提A种昆虫具有特征 x 推测B种昆虫具有特征 x 的可能性。这种推测的客观依据就是,前提类别A种昆虫已知的特征样本(共6个)中迁移出现在结论类别B种昆虫中的特征(5个)的比例,也就是A种昆虫的6个特征中有5个迁移出现在B种昆虫中,迁移比例为 $5/6$ 。根据这种抽样特征迁移的可能性,可以预测归纳特征 x 由A种昆虫迁移到B种昆虫的可能性。

归纳推理1:

原来已知:A种昆虫具有特征 a, b, c, d, e, f 。
B种昆虫具有特征 $a, b, c, d, e, g, h, k, l, m$ 。

现在发现A种昆虫还具有特征 x 。问B种昆虫具有特征 x 的可能性是多大?

归纳推理2:

原来已知:B种昆虫具有特征 $a, b, c, d, e, g, h, k, l, m$ 。
A种昆虫具有特征 a, b, c, d, e, f 。

现在发现B种昆虫还具有特征 y 。问A种昆虫具有特征 y 的可能性是多大?

但是如果把上面归纳推理1中的前提类别与结

论类别颠倒成为归纳推理2,此时归纳特征 y 由A种昆虫迁移到B种昆虫的可能性应取决于B种昆虫已知的特征样本中迁移到A种昆虫的特征比例 $5/10$ 。很明显,根据两个题目中前提类别到结论类别的特征迁移比例的大小顺序(归纳推理1大于归纳推理2)可以预测,前一个归纳强度估计应大于后一个归纳强度估计,这种前提与结论的颠倒导致预测的归纳强度明显变化,但是在两个归纳推理中前提类别与结论类别的相似性是相同的。这就是归纳推理的非对称性现象。如上所述,特征迁移解释能预测和解释这种非对称性现象。

对上述两个归纳推理问题,先前的特征基础的归纳模型根据前提类别特征对结论类别特征的覆盖比例来预测归纳强度的大小顺序。在归纳推理1中,前提类别的特征覆盖了结论类别的10个特征中的5个(相似的特征发生重叠覆盖),覆盖比例是 $5/10$;在归纳推理2中,前提类别的特征覆盖了结论类别的6个特征中的5个,覆盖比例是 $5/6$ 。前一个覆盖比例小于后一个覆盖比例,所以根据覆盖比例预测两个问题的归纳强度大小顺序是,前一个问题的归纳强度小于后一个问题的归纳强度。很明显,对这两个归纳问题,特征基础的归纳模型预测的归纳强度大小顺序与特征迁移解释预测的归纳强度大小顺序是相反的。

相似性覆盖模型认为前提类别与结论类别的颠倒不影响二者的相似性,这种使用人工类别的归纳推理中前提类别与结论类别的颠倒也不影响二者的相似性,所以不会出现非对称性现象。

在上述关于昆虫的归纳推理问题中,如果前提类别已知特征数目与结论类别已知特征数目相同时,非对称性现象将消失,此时不能区分这三种解释。

对于使用自然类别的归纳推理非对称性现象,从表面上看,上述三种解释分别以不同的方式都能解释,但是至今并没有实验来直接检验和区分特征迁移解释与两种相似性解释。现在的研究就是通过使用人工类别(假想的昆虫种类)的实验来检验区分特征迁移解释与两种相似性解释,因为使用人工类别可以避免由于对自然类别(如前面介绍的老虎和野牛的例子)理解的模糊歧义而导致对非对称性现象解释的歧义性和多样性。

2 实验

2.1 方法

2.1.1 被试

被试是 49 名计算机专业大学生,其中男生 20 人,女生 29 人。

2.1.2 实验材料

材料为一张纸的书面问卷,内容如下所示。问卷中 4 个题目排列顺序是,一半问卷按下面中的顺序排列,另外一半问卷按颠倒的相反顺序排列。

指导语

以下题目中的内容是一些昆虫的特征信息。请你根据这些信息完成后面的问题。回答可能性多大问题时,请用 0—100% 之间的一个百分数来表示你的可能性估计,估计值越大表示可能性越大。请您独立认真完成,注意回答要大致有所根据。感谢您的真诚合作!

题目一:

原来已知:

A 种昆虫具有特征:体型粗、灰色、有斑纹、有厚甲、头部扁平、翅膀透明。

B 种昆虫具有特征:体型粗、灰色、有斑纹、有厚甲、头部扁平、丝状触角、有毒刺、有双翅、眼部突出、足为跳跃式。

现在发现 A 种昆虫还具有特征 x 。问 B 种昆虫具有特征 x 的可能性是多大? _____

题目二:

原来已知:

F 种昆虫具有特征:体型细长、彩色、有斑纹、短颈、头部圆形、棒状触角、有毒刺。

E 种昆虫具有特征:体型细长、彩色、有斑纹、短颈、头部圆形、有双翅。

现在发现 F 种昆虫还具有特征 p 。问 E 种昆虫具有特征 p 的可能性是多大? _____

题目三:

原来已知:

B 种昆虫具有特征:体型粗、灰色、有斑纹、有厚甲、头部扁平、丝状触角、有毒刺、有双翅、眼部突出、足为跳跃式。

A 种昆虫具有特征:体型粗、灰色、有斑纹、有厚甲、头部扁平、翅膀透明。

现在发现 B 种昆虫还具有特征 y 。问 A 种昆虫具有特征 y 的可能性是多大? _____

题目四:

原来已知:

E 种昆虫具有特征:体型细长、彩色、有斑纹、短颈、头部圆形、有双翅。

F 种昆虫具有特征:体型细长、彩色、有斑纹、短颈、头部圆形、棒状触角、有毒刺。

现在发现 E 种昆虫还具有特征 q 。问 F 种昆虫具有特征 q 的可能性是多大? _____

2.1.3 实验设计与施测程序

实验材料的参数设置如表 1 所示。实验问卷中的题目一和三构成配对比较,题目一和四构成配对比较,题目二和三构成配对比较,题目二和四构成配对比较。四个配对比较设计用来区分检验特征迁移解释、相似性覆盖模型和特征基础的归纳模型三种解释。

表 1 实验刺激材料的参数设置

题号	前提类别特征数目	结论类别特征数目	前提类别与结论类别相似特征的数目	前提类别对结论类别的特征覆盖比例	前提类别特征中迁移到结论类别的比例
一	6	10	5	5/10	5/6
二	7	6	5	5/6	5/7
三	10	6	5	5/6	5/10
四	6	7	5	5/7	5/6

在题目一和三配对比较中,两题的前提类别与结论类别颠倒,前提类别与结论类别的相似性相同,相似性覆盖模型预测两题的归纳强度没有差异。在这对题目中,题目一中前提类别对结论类别的特征

覆盖比例是 5/10,题目三中前提类别对结论类别的特征覆盖比例是 5/6,前一个覆盖比例小于后一个覆盖比例,所以特征基础的归纳模型根据特征覆盖比例预测两个问题的归纳强度大小顺序是,题目一

的归纳强度小于题目三的归纳强度。而按特征迁移解释,题目一中前提类别 A 种昆虫已知特征中迁移出现在结论类别 B 种昆虫中的比例为 $5/6$,题目三中前提类别 B 种昆虫已知特征中迁移出现在结论类别 A 种昆虫中的比例为 $5/10$ 。所以,特征迁移解释按特征迁移比例预测,题目一的归纳强度大于题目三的归纳强度。这样,三种解释预测两个题目的大小顺序是不同的,可以考察被试归纳强度估计的大小顺序到底符合哪个预测。

在题目一和四配对比较中,两题中的前提类别到结论类别的特征迁移比例相同,都是 $5/6$,所以特征迁移解释预测两题的归纳强度没有显著差异。题目一中前提类别对结论类别的特征覆盖比例是 $5/10$,题目四中前提类别对结论类别的特征覆盖比例是 $5/7$,所以特征基础的归纳模型根据特征覆盖比例预测,题目一的归纳强度小于题目四的归纳强度。题目一中的两个类别的相似性明显小于题目四中两个类别的相似性,所以相似性覆盖模型按相似性大小预测题目一的归纳强度小于题目四的归纳强度。所以,此配对比较可以区分特征迁移解释与两种相似性解释。

在题目二和三配对比较中,两题中前提类别对结论类别的特征覆盖比例都是 $5/6$,所以特征基础的归纳模型根据特征覆盖比例预测,两题的归纳强度没有差异。两题中的前提类别到结论类别的特征迁移比例分别为 $5/7$ 和 $5/10$,所以特征迁移解释按特征迁移比例预测两题的归纳强度大小顺序是题目二的归纳强度大于题目三的归纳强度。题目二中的两个类别的相似性大于题目三中两个类别的相似性,所以相似性覆盖模型按相似性大小预测题目二的归纳强度大于题目三的归纳强度。所以,此配对比较可以区分特征基础的归纳模型与其余两种解释。

在题目二和四配对比较中,两题的前提类别与结论类别颠倒,前提类别与结论类别的相似性相同,相似性覆盖模型预测两题的归纳强度没有差异。两题中前提类别对结论类别的特征覆盖比例分别是 $5/6$ 和 $5/7$,所以特征基础的归纳模型根据特征覆盖比例预测,题目二的归纳强度大于题目四的归纳强度。两题中的前提类别到结论类别的特征迁移比例分别为 $5/7$ 和 $5/6$,所以特征迁移解释按特征迁移

比例预测两题的归纳强度大小顺序是题目二的归纳强度小于题目四的归纳强度。这里三种解释的预测互不相同,所以,可以考察被试归纳强度估计的大小顺序符合哪个预测,此配对比较可以区分检验三种解释。

被试按照自觉自愿的原则参加实验,在教室里完成实验问卷测试。在实验中,题目顺序不同的两种问卷按交叉排列的顺序分发给被试。被试完成任务的时间大约为 10 分钟左右。

2.2 结果与分析

被试归纳强度估计结果如表 2 中所示,表中的四个特征分别是问卷中四个题目的归纳特征。

表 2 实验结果归纳强度

	特征 x	特征 p	特征 y	特征 q
$\bar{x}(s)$	56.28%	48.55%	43.34%	55.21%
	(24.36%)	(16.83%)	(23.11%)	(21.56%)

对各配对比较题目分别进行配对样本 t 检验,检验结果如下。特征 x 的归纳强度平均值显著大于特征 y 的归纳强度平均值($t_{(48)} = 2.53, p < 0.02$),这符合特征迁移解释的预测,而不符合两种相似性解释的预测。特征 x 与特征 q 的归纳强度平均值没有明显差异($t_{(48)} = 0.25, p = 0.801$),差异为 1.07%。这符合特征迁移解释的预测,而不符合两种相似性解释的预测。特征 p 的归纳强度平均值大于特征 y 的归纳强度平均值,但是差异(为 5.21%)不显著($t_{(48)} = 1.29, p = 0.203$)。此差异方向符合特征迁移解释的预测和相似性覆盖模型的预测,而不符合特征基础的归纳模型的预测。特征 p 的归纳强度平均值明显小于特征 q 的归纳强度平均值($t_{(48)} = 1.86, p = 0.069$,为边缘显著)。这符合特征迁移解释的预测,而不符合两种相似性解释的预测。总之,上述结果模式统一支持特征迁移解释的预测,而不是两种相似性解释的预测。

3 总讨论

在实验中,题目一和三配对比较结果与题目二和四配对比较结果都表现出非对称性现象,即前提类别与结论类别的颠倒导致归纳强度的明显变化,但是这里配对题目归纳强度的大小顺序都是与配对题目在前提类别到结论类别的特征迁移比例的大小顺序相一致的,而与配对题目在前提类别和结论类别相似性的大小顺序以及前提类别对结论类别的特

征覆盖比例的大小顺序都是不相一致的。实验中的四个配对比较结果都统一支持特征迁移解释的预测,而不是两种相似性解释的预测。这些表明,被试能够根据前提类别已知特征样本中迁移出现在结论类别中的特征的比例,来推测作为新特征的归纳特征由前提类别迁移到结论类别的可能性。这说明,被试的特征归纳实质上是一个归纳特征由前提类别到结论类别的迁移推理过程,根据前提类别中已知特征迁移出现在结论类别中的可能性来推测估计归纳特征由前提类别迁移到结论类别的可能性。这里的迁移推理是由前提类别到结论类别的单向非对称的过程,所以才出现了非对称性现象。

被试的特征归纳不是如相似性覆盖模型认为的是基于前提类别与结论类别之间相似性。这种相似性没有方向差异,是对称的,不能反映上述单向迁移推理的实质。被试的特征归纳也不是如特征基础的归纳模型认为的是基于前提类别对结论类别的特征覆盖比例,这种特征覆盖比例也不能反映上述迁移推理的实质。所以,这两种相似性解释都不能正确预测现在实验中出现的非对称性现象。这也说明,两种相似性解释实质上并不能预测解释非对称性现

象,前言中所述的两种相似性解释对非对称性现象的解释可能只是一种自圆其说,并不能反映被试归纳推理的实质。

总之,现在的研究表明,归纳推理非对称性现象是由于被试使用特征迁移的推理策略,根据由前提类别已知的特征集合构成的特征样本中迁移出现在结论类别中的特征的比例,来推测作为新特征的归纳特征由前提类别迁移到结论类别的可能性。

参考文献

- 1 休谟.人类理解研究.关文运译.北京:商务印书馆,1997.
- 2 Heit E. Properties of inductive reasoning. *Psychonomic Bulletin and Review* 2000, 7: 569 - 592.
- 3 Sloman S A, Lagnado D. The problem of induction. In: Morrison R, Holyoak K, Eds. *Cambridge Handbook of Thinking & Reasoning*. New York: Cambridge University Press, 2005. 95 - 116.
- 4 王墨耘,莫雷.特征归纳的关联相似性模型. *心理学报*, 2006, 38(3): 333 - 341.
- 5 Osherson D N, Smith E E, Wilkie O, et al. Category - based induction. *Psychological Review*, 1990, 97: 185 - 200.
- 6 Sloman S A. Feature - based induction. *Cognitive Psychology*, 1993, 25: 231 - 280.

A Feature Transfer Explanation of Asymmetrical Phenomenon of Inductive Reasoning

Li Youyu Wang Moyun

(Department of Psychology, Shanxi Normal University, Xi'an 710062)

Abstract: Authors supposed a feature transfer explanation of asymmetrical phenomenon of inductive reasoning. It could predict the possibility that in an inductive reasoning an induction feature transfers from a premise category to a conclusion category according to the proportion of features in the premise category's known features which transfers from the premise category to the conclusion category. The results from an experiment with college students supported the feature transfer explanation of asymmetrical phenomenon rather than the previous two similarity explanations.

Key words: inductive reasoning; feature transfer explanation; category; feature; asymmetrical phenomenon