

## 对以类别为基础的归纳推理的几种理论模型的评价\*

龙长权 吴睿明 李红 陈安涛 冯廷勇 李富洪

(西南师范大学心理学院, 重庆市基础心理学重点实验室, 重庆北碚 400715)

**摘要** 当前关于以类别为基础的归纳推理理论模型大致可以分为两种: 强调相似性作用的归纳推理的理论模型和强调知识作用的归纳推理的理论模型。前者能较好的解释人们在知识贫乏领域的归纳推理现象, 而后者则能够较好的解释人们在知识丰富领域的归纳推理现象。

**关键词** 类别, 归纳推理, 理论模型, 相似性, 知识。

分类号 B842.5

归纳推理是从特定的事件、事实向一般的事件或事实进行推论的过程, 旨在将知识或经验概括简约化。一般来说, 归纳推理有两种基本形式, 一种是从特殊(或个别)到一般的推理, 如, “麻雀的肝脏具有 X 物质, 老鹰的肝脏具有 X 物质, /所以, 所有鸟的肝脏具有 X 物质”; 而另一种形式则是从特殊到特殊的推论, 如, “麻雀的肝脏具有 X 物质/所以, 天鹅的肝脏具有 X 物质”。在特殊归纳推理中, 省略了一个重要的归纳步骤: “麻雀的肝脏具有 X 物质/所以, 所有鸟的肝脏具有 X 物质”。关于“天鹅”的结论, 只是对通过特例归纳出的结论的演绎验证, 因此, 归纳推理过程是包含在其中的<sup>[1,2]</sup>。在归纳推理研究中, 研究者发现了许多有趣的现象。例如, 典型性效应、单调性效应、多样性效应、非单调性效应、属性效应等<sup>[3]</sup>。为了解释归纳推理中这些现象, 研究者提出了许多理论模型。由于许多研究者认为, 类别的重要功能之一是用来进行归纳推理, 因

此研究者建立的归纳推理理论模型, 多是建立在类别的基础之上的。这些理论模型大致可以分为两种类型: 强调相似性作用的理论模型和强调知识作用的理论模型。

### 1 强调相似性作用的以类别为基础的归纳推理理论模型

此种理论模型认为, 前提类别之间的相似性、前提类别与结论类别之间的相似性影响和限制人们的归纳推理。这类模型主要包括相似性覆盖模型(similarity-coverage model, SCM)和基于特征的归纳推理模型(feature-based inductive model, FBIM)。

#### 1.1 强调相似性作用的以类别为基础的归纳推理的理论模型简介

##### 1.1.1 相似性覆盖模型(similarity-coverage model, SCM)

Osherson 等人提出了相似性覆盖模型(SCM)<sup>[4]</sup>。SCM的两个基本要素是“相似性”(similarity)和“覆盖”(coverage)。该模型认为, 在归纳推理时, 被试首先会评估前提和结论类别之间的特征重叠程度, 这种特征重叠程度决定了相似性程度。而覆盖是指被试对前提类别与包含前提类别和结论

收稿日期: 2005-04-20

\* 本文是国家自然科学基金项目“个体归纳推理能力发展及其机制研究”(30370488)的部分工作。

通讯作者: 李红, E-mail: lihong1@swnu.edu.cn

类别的最低上位水平类别 (the lowest level taxonomic category) 内的其他成员的相似性程度的评估。这两种相似程度的平均值决定了归纳推理的力度。例如,假定麻雀(前提类别)有属性 P,被试如何估计鸭子(结论类别)有属性 P 这一结论成立的可能性呢?根据 SCM,被试首先判断麻雀与鸭子的特征重叠程度,然后判断麻雀与鸟类(包含前提类别和结论类别的最低上位水平类别)其他成员(例如,燕子等)的特征重叠程度,两者的平均值决定了归纳结论成立的力度。

### 1.1.2 基于特征的归纳推理模型

(feature-based inductive model, FBIM)

Slooman 等提出了基于特征的归纳推理模型 (FBIM)<sup>[5]</sup>。FBIM 指出,一个类别既然可以通过类别的一系列属性的集合来表征,那么,归纳推理就可以基于特征相似和特征覆盖,即在归纳推理过程中,人们可以直接比较前提和结论类别之间的特征重叠程度,前提和结论之间的特征重叠程度越高,则归纳推理的结论力度就越强。例如,根据 FBIM,当假定麻雀有属性 P,被试在估计鸭子有属性 P 的可能性时,被试只需要判断麻雀与鸭子的特征重叠程度即可,而不必像 SCM 那样,需要对麻雀与其他鸟类的特征重叠程度进行比较。

## 1.2 对强调相似性作用的以类别为基础的归纳推理模型的评价

### 1.2.1 对 SCM 的评价

SCM 是一个十分系统的归纳推理理论模型,对归纳推理的心理学研究产生了广泛的影响。SCM 指出,相似性在归纳推理中具有十分重要的作用,这一观点得到了一些研究者的赞同。例如,Sloutsky<sup>[6]</sup>认为,归纳泛化是由相似性驱动的,而相似性由自动检测到的知觉一致性来决定。他和他的同事<sup>[7]</sup>

进一步指出,儿童的归纳推理即是以相似性为基础的。在研究方法上,Osherson 等提出了空白属性的研究方法。所谓空白属性,是研究者杜撰的属性或者是被试不熟悉的属性。例如,研究者问:“假定老虎具有 T 细胞,那么,你认为动物具有 T 细胞的可能性是多少?”在这个问题中,T 细胞就是空白属性。采用这种研究方法,可以有效地对研究中的一些变量进行控制。例如,可以有效地控制实验的背景、被试的经验等。因此,这种研究方法得到了广泛的应用。同时,SCM 对归纳推理中的典型性效应、多样性效应、单调性效应等心理效应作出了较有说服力的解释。不过,SCM 难以解释非单调性效应。也有研究者认为,相似性这个术语过分灵活,难以对心理现象进行准确的解释。例如,Medin<sup>[8]</sup>认为,虽然相似性在心理学上是一个重要的术语,但也是一个过分灵活的术语。如果不限制需要比较的特征,两个客体可以任意的相似或不相似。只有明确在哪些方面进行比较,相似性这个术语才是有用的。

### 1.2.2 对 FBIM 的评价

FBIM 对 SCM 的发展,在于其限定了相似性的范围。该模型明确地指出,相似性仅由前提类别与结论类别的属性或特征的匹配与否决定。这个模型实际上是将 SCM 模型中的两个要素减少至一个要素,即只需要比较前提类别与结论类别的特征相似性程度,而不必考虑前提类别与最低上位水平类别(其包含前提类别和结论类别)内的其它成员之间的相似性程度。这种说明也使 SCM(FBIM)比较简洁。

FBIM 也面临一些挑战。第一,FBIM 认为,不管是何种水平的类别,都可以用类别的一系列具体的属性或特征的集合来表

征。这一经典的类别观受到一些研究者的批评。例如，Rehder 和 Ross 认为<sup>[9]</sup>，有些重要的类别内的成员并不共享任何具体的特征，而且，越是抽象的类别，被试就越难说出类别的具体特征。第二，FBIM(包括 SCM)难以解释属性效应<sup>[10]</sup>。产生这种现象的原因是 FBIM(包括 SCM)在研究中采用了空白属性的研究方法，这使得 FBIM(包括 SCM)对前提和结论中的属性因素不敏感。第三，FBIM 认为类别的属性或特征的权重是相等的。而 Sloman 及其同事<sup>[11]</sup>认为，类别存在中心性特征，许多特征都依赖于中心性特征，中心性特征比其它特征更能影响人们的归纳推理。第四，FBIM 只能部分的解释非单调性效应。其原因在于 FBIM(包括 SCM)十分强调类别的类似于科学的分类学等级结构在归纳推理中的作用，而事实上，在多数情况下，人们的归纳推理是以日常生活的分类学类别为基础的。而且，虽然分类学等级结构能有效的影响归纳推理，但也有研究表明，前提类别和结论类别之间的因果关系<sup>[12,13]</sup>、主题关系<sup>[14,15]</sup>等也能影响归纳推理。此外，我们认为，共享较多具体特征的前提，不一定总是能够被归纳在一起，例如“蝙蝠”和“鸟”。因此，特征相似不能成为归纳推理的唯一依据。

### 1.2.3 对强调相似性的归纳推理模型的总体评价

从总体上看，强调相似性作用的以类别为基础的归纳推理模型能较好的解释人们在知识贫乏领域的归纳推理。当人们缺乏归纳推理任务中所需要的知识的时候，人们通常会根据客体、事件等之间的相似性来进行归纳推理。SCM 和 FBIM 也能各自较好的解释一些归纳推理现象。不过，研究表明，在不同的被试身上，会出现归纳推理的心理

效应不一致性的现象。例如，Lopez 等<sup>[16]</sup>用 Itza 地区的哺乳动物作为刺激，测试了 Itza 地区的 Maya 人的归纳推理；又用密歇根地区的哺乳动物作为刺激，测试了密歇根大学的大学学生的归纳推理。研究结果表明，Maya 人表现出典型性效应，但没有表现出多样性效应。但大学生被试既表现出典型性效应，也表现出多样性效应。Proffitt 等<sup>[17]</sup>的研究与 Bailenson 等<sup>[18]</sup>的研究也发现了同样的心理效应的不一致现象。而这种模型难以解释这种现象。此种模型难以解释上述现象的原因是：该种理论模型没有考虑到知识经验、文化背景对个体的归纳推理的影响。为了进一步说明以类别为基础的归纳推理的机制，一些研究者提出了强调知识作用的归纳推理模型。

## 2 强调知识作用的以类别为基础的归纳推理模型

人们通常在知识贫乏的领域根据相似性来进行归纳推理。一旦人们获得了相关的知识，知识在归纳推理中的作用就会凸显出来。强调知识作用的以类别为基础的归纳推理理论模型，主要包括假设-评价模型(hypotheses assessment model, HAM)、贝叶斯模型(Bayesian rule model)和相关理论模型(a relevance theory of induction)。

### 2.1 强调知识作用的以类别为基础的归纳推理模型简介

#### 2.1.1 假设-评价模型(hypotheses assessment model, HAM)

McDonald 等<sup>[19,20]</sup>提出的假设-评价模型(HAM)支持类别形成的理论观，强调理论和解释在类别形成中的作用。因此，该模型认为，在归纳推理过程中，存在一个人们对归纳推理的结论进行解释的过程。在 HAM 看来，归纳推理是人们理解世界的基

本方式；在归纳推理过程中，人们既预测类别的属性的价值，也解释和预测事件的结果，从而确定行为的最佳方式；人们根据归纳推理的目的，利用逻辑化的原理和先前的知识解决面临的问题。HAM 的关键假设是：当面临不确定的情形时，人们会积极的建构假设，并根据可得到的证据评估假设成立的可能性。在归纳推理过程中，前提被认为是证据，而归纳推理的结论被认为是假设，归纳推理的结论力度由给定前提能够证明结论的程度决定。在归纳推理结论力度判断的过程中，包含了人们对归纳推理结论的解释过程。

HAM 认为四种因素能对归纳推理的结论力度产生影响：第一，根据前提可能产生的假设的数量。产生的假设的数量越少，归纳推理的结论力度就越强；产生的假设的数量越多，各个假设之间就存在越激烈的竞争，从而减弱了归纳推理结论成立的可能性。第二，前提与结论之间的逻辑一致性。HAM 认为，人们常常能够在逻辑上评价前提与结论的一致性。因为日常假设总与人们大量的知识相联系，因此人们能够在特定情形下，通过确定“如果……，那么……”的逻辑结构来确定归纳推理结论的合理性。通过增加前提的数量，有时可以直接增加这种逻辑上的一致性。因为前提数量的增多，通常意味着支持归纳推理结论的证据就越多；如果增加的前提削弱了前提与结论之间的逻辑一致性，那么就会减弱归纳推理结论成立的可能性。因为如果增加的前提与已有的逻辑不一致，被试将会产生更多的假设，从而促进假设之间的竞争。第三，目标结论本身的易得性（accessibility）。容易获得的目标结论会减少进一步建构假设的努力，从而减少假设之间的竞争，增强归纳推理的结论

力度。第四，需要被泛化的范围。泛化的范围越大，归纳推理结论的力度就越小。总的来说，HAM 的实质是：人们对归纳推理结论进行解释的满意程度或顺畅感决定了这个结论成立的可能性。

## 2.1.2 贝叶斯模型（Bayesian rule model）

Heit 等<sup>[21,22]</sup>提出了归纳推理的贝叶斯模型。贝叶斯模型认为，如果需要被预测的属性是 X，被试在评价归纳推理结论力度时，需要估计不同类别在不同情景下拥有属性 X 的可能性。而且，人们也能够根据已有的知识形成这种估计。在形成估计的过程中，如果属性 X 是人们不熟悉的，人们就会用熟悉的属性来代替。被试可以将结论看成一种假设，而将前提看成是支持或不支持假设的证据。前提越能证明假设，归纳推理的结论力度就越强。因此，在归纳推理之前，人们就存在一个关于事件发生可能性的主观估计（即先验概率），当面临归纳推理任务时，人们会根据前提，通过贝叶斯统计公式来修订自己先前的估计，从而预测结论正确的可能性。

为了进一步阐明贝叶斯模型，举一个例子。例如，根据贝叶斯模型，当奶牛有属性 X 这一前提正确时，被试判断绵羊有属性 X 这一结论成立的可能性的过程是：被试首先估计不同类别拥有属性 X 的可能性。总共有 4 种情况：（1）奶牛有属性 X 成立，绵羊有属性 X 也成立；（2）奶牛有属性 X 成立，绵羊有属性 X 不成立；（3）奶牛有属性 X 不成立，绵羊有属性 X 却成立；（4）奶牛有属性 X 不成立，绵羊有属性 X 也不成立。假定被试根据先前已有的知识，认为奶牛和绵羊有 70% 的概率两者都为真，有 5% 的概率对于奶牛为真而对于绵羊为假，也有 5% 的概率对于奶牛假而对于绵羊为真，还有

20% 概率对于二者都为假。现在，奶牛有属性 X 这一结论成立的概率是 100%，那么，被试将根据这一前提，对自己先前的估计进行修订。在第一种情况下，奶牛有属性 X 成立的后验概率  $P(D | H_1)=1$ ，此时绵羊有属性 X 成立的先验概率  $P(H_1)=0.7$ ；在第二种情况下， $P(D | H_2)=1$ ， $P(H_2)=0.05$ ；在第三、第四两种情况下，由于奶牛有属性 X 不成立，因此先验概率与后验概率之积为 0。根据贝叶斯公式，当奶牛有属性 X 成立时，绵羊有属性 X 这一结论成立的概率：

$$P(H_i | D) = \frac{P(H_i)P(D | H_i)}{\sum_{j=1}^n P(H_j)P(D | H_j)} = 0.7$$

$$1/(0.7+0.05+0+0)=0.93$$

绵羊有属性 X 不能成立的概率是 0.07 (1—0.93)。通过概率的计算和比较，被试可以认为概率高的归纳推理结论的成立的可能性大。总的来说，贝叶斯模型的实质是：归纳推理结论力度判断过程是一种信念修正过程，即根据贝叶斯公式对先前的信念进行修正。

### 2.1.3 相关理论模型 (a relevance theory of induction)

Medin 等<sup>[23]</sup>根据 Van der Herst, Politzer 和 Sperber<sup>[24]</sup>的相关原理提出了归纳推理的相关理论模型 (a relevance theory of induction)。根据 Van der Herst 等的相关原理，相关是认知过程 (例如，刺激，心理表征) 中输入的特性；信息的相关性与信息的使用者相关。基于此，归纳推理的相关理论模型的基本观点是：一方面，由于不同的认知效果和认知努力产生了不同程度的相关，因而影响了归纳推理的结论力度判断。所谓认知效果 根据 Van der Herst 等的相关原理，认知效果是输入与个体已有的可利用信息

共同作用的结果。如果认知过程的输入产生认知效果，则该输入就与个体在某种程度上相关。在其他因素相同的情况下，加工输入所达到的认知效果越显著，相关就越高。因此，在归纳推理时，被试产生的认知效果越强，归纳推理的力度就越强。例如，在通常情况下，人们会认为，从“燕子有属性 X”得出的“所有的鸟具有属性 X”这一结论的归纳力度，要强于从“企鹅有属性 X”得出的“所有的鸟具有属性 X”这一结论的归纳力度。因为对于鸟这个类别来说，燕子比企鹅更具有典型性。典型的样例要比不典型的样例提供更多的信息，产生更大的认知效果，因而会导致更强的归纳推理结论力度判断。

所谓认知努力，是指个体在产生认知效果的过程中所需要的努力程度。由于 Van der Herst 等的相关原理认为人类的认知与最大化相关相连接 (即“相关的认知原则”)，因此，在产生认知效果时，个体越需要认知努力，产生的相关就越低。因此，在归纳推理过程中，被试越需要认知努力，归纳推理的结论力度就越弱。例如，假定已知“草有属性 X”，人们会认为由此前提推论出的“狮子具有属性 X”这一结论不那么可靠。可是，如果增加“山羊有属性 X”这一前提，人们就会认为，由这两个前提得出的“狮子具有属性 X”这一结论比较可靠。因为在后面一种情况下，人们只需较少的认知努力就能发现草和狮子之间的关系，而在前一种情况下，人们需要较多的认知努力才能发现这两者之间的关系。

另一方面，归纳推理的相关理论模型认为相关可以限制归纳推理。相关限制归纳推理的原理是：第一，需要预测的属性会与前提类别的突出属性产生相关，在归纳推理

时,人们可以将这种相关作为归纳推理的基准相关。例如,假定给定的前提是臭鼬有属性 X,根据相关理论,属性 X 可能与臭鼬的突出属性或特征相联系。这时,臭鼬的两个突出的属性或特征会直接进入被试的头脑中:臭鼬身上有条纹和臭鼬能够释放强烈的气味。此时,属性 X 与条纹和强烈的气味之间的相关就可以作为基准相关。当然,需要预测的属性与前提类别之间的关系也可以作为基准相关。第二,通过前提类别与结论类别之间的比较,这种基准相关可以被增强或减少。因此,通过这种比较,就可以限制人们的归纳推理。例如,在上一个例子中,根据相关理论模型,如果结论是斑马有属性 X,那么被试会进一步认为属性 X 可能与条纹相关;如果结论是黄鼠狼有属性 X,被试会进一步认为属性 X 可能与强烈的气味相关。如果存在多个前提,那么这个比较过程可以多次发生。通过基准相关的增强或减少,人们就能够限制归纳。总之,相关理论的实质是:相关程度的高低决定了归纳推理结论的力度,相关程度高,则归纳推理结论力度就越强。

## 2.2 对强调知识作用的以类别为基础的归纳推理模型的评价

### 2.2.1 对 HAM 的评价

HAM 强调人们对归纳推理结论的解释,这使得 HAM 能够较为成功的解释诸如典型性效应、单调性效应、非单调性效应等归纳推理的心理效应,也能解释因果关系对归纳推理的影响。在研究方法上,大部分研究采用的方法是:在研究中,研究者给出相同的前提,但给出不同的归纳推理结论。研究者要求被试在给出的结论中,确定哪个结论的力度会更强。这事实上是要求被试进行强制性的选择。在这种研究情景下,被试更

多注意的是不同的归纳推理结论之间的差异,人们在归纳推理中一些心理信息很容易被忽略。HAM 则在研究中初步采用了问卷调查的方法,研究者要求被试根据给定的前提,尽可能的写出他们认为可能成立的结论。这种研究方法能够获得一些强制选择的研究方法所不能获得的心理信息。

HAM 也存在一些需要进一步研究的问题。例如:虽然 HAM 认为,不同理论解释之间的竞争决定了归纳推理结论的力度判断,但没有说明其中的机制。为什么前提导致了给定的结论而不是其它?许多结论对归纳推理来说是等价的。例如,已知北极熊有属性 X,被试可以得出许多假设:所有的哺乳动物都有属性 X;所有的极地动物都有属性 X 等等。如果被试认为这些结论可能成立,被试也可以从许多方面对这些结论进行解释,而这些解释在某种程度上是等价的。那么,被试为什么只选择其一而不选择其它?这表明,在归纳推理过程中,除了假设之间的竞争以外,还包括其它心理过程<sup>[25]</sup>。此外,HAM 也没有说明人们的假设是如何产生的。HAM 的另一个问题是,HAM 将人的认知看成是一套由一系列复杂规则组成的符号系统,但在语言学、人工智能和哲学上,普遍相信人们关于类别的知识是由规则+特例构成的<sup>[26]</sup>。虽然人们有时能对类别的属性与类别的关系做出自己的解释,但对有些属性则不能作出自己的解释。例如,人们能自己解释“为什么鸟能飞”,但不能自己解释“天鹅为什么是白色的”。Murphy 等的研究表明<sup>[27]</sup>,当人们不能对属性作出解释时,人们就根据概率作出预测;当人们能对类别的属性作出自己的解释时,人们就根据自己的解释进行预测。这说明人们并不总是依赖于自己的解释来进行归纳推理。

### 2.2.2 对贝叶斯模型的评价

贝叶斯模型假定,在归纳推理任务中,先验概率的产生依赖于人们已有的大量的关于属性的知识。这种假设使贝叶斯模型能够考虑人们已有的知识、任务所处的背景对人们归纳推理的影响,从而使贝叶斯模型能够较为灵活的解释诸如典型性效应、单调性以及成人的多样性效应等心理效应。此外,贝叶斯模型认为需要预测的属性本身对归纳推理有重要的影响,因而能够解释属性效应。

贝叶斯模型也面临一些问题。第一,贝叶斯模型虽然描述了归纳推理结论力度判断的计算过程,但这个过程是否有与之相对应的心理过程,目前尚不清楚。换言之,在日常生活中,不清楚人们是否利用贝叶斯理论来进行归纳推理,这也是所有的贝叶斯模型所面临的共同问题。第二,人们是怎样获得贝叶斯理论中的各种概率值的?贝叶斯模型并没有进行说明。同时,贝叶斯模型也没有说明,经验的不同与任务所处背景的不同如何导致各种概率值的不同。第三,贝叶斯模型不能解释非单调性效应,也没有说明人们的因果知识是怎样影响归纳推理的。最后,贝叶斯模型是建立在人们理性的推理之上的,但人们的推理并不总是理性的。也许正如 Heit 等人所承认的那样,贝叶斯模型只是一个计算模型。

### 2.2.3 对相关理论模型的评价

由于信息的相关性与信息的使用者有关,因此归纳推理的相关理论模型能够解释个体的知识经验、文化背景对归纳推理的影响。在研究方法上,相关理论模型反对采用由 Osherson 等提出的空白属性的研究方式。该模型认为,实际上,很少有对成人来说真正空白的属性,即使是非常少的知识也能影

响人们的归纳推理。该模型强调归纳推理的情景性和目的性,因而可以较好的解释典型性效应、单调性效应等心理效应,也能解释因果关系对归纳推理的影响。同时,相关理论模型并不强调类别的分类学等级结构,因此能够较好的解释非单调性效应。此外,该模型考虑了认知努力在归纳推理中的作用,初步涉及到了元认知对归纳推理的影响。

相关理论模型也存在一些需要探讨的问题。首先,正如相关理论模型所承认的那样,相关只可以进行比较,但不能进行绝对的度量。因此,相关理论模型还只是一个框架,很难对其进行量化。其次,认知努力和认知效果的定义还不是很清楚,而且认知努力和认知效果对归纳推理的影响也是需要进一步研究的问题。例如,相关理论模型认为认知效果对决定归纳推理结论力度具有重要的影响,但并没有具体阐明认知效果是如何产生的;其认为认知努力减少了被试对归纳推理结论的判断力度,但认知努力在归纳推理中的作用似乎与任务的难度有关。最后,相关理论模型只是将多样性效应看成是一种归纳推理的策略,并没有进一步说明多样性效应的机制。

### 2.2.4 对强调知识作用的以类别为基础的归纳推理理论模型的总体评价

总体上,由于强调知识作用的以类别为基础的归纳推理模型考虑了个体的知识经验,这使得这些理论模型能够良好的解释人们在知识丰富领域的归纳推理,也能够解释归纳推理心理效应不一致现象。不过,这些模型是建立在人们已经具有知识的前提之下的,这些模型并没有说明人们的知识究竟是怎样得到的,这表明,此种类型的归纳推理模型是建立在另外的机制之上的。知识究竟在人们的归纳推理中起何种作用,怎样起

作用,以及哪种知识在哪种任务中起作用等问题都是一个值得进一步研究。

### 3 目前的归纳推理模型面临的问题

虽然以上的几种归纳推理模型能不同程度的解释一些归纳推理中的现象,但仍存在许多需要研究的问题。这些问题主要有五个方面:

第一,在归纳推理的过程方面,首先,归纳推理的信息加工过程究竟是自下而上还是自上而下,或者是两者的交互作用<sup>[2]</sup>?强调相似性作用的模型倾向于认为归纳推理的信息加工过程是自下而上的,强调知识作用的模型则倾向于认为这个过程是自上而下的。也不排除这样的可能性:这个过程可能是自下而上的信息加工与自上而下的信息加工交互作用的过程。其次,归纳推理的过程是否存在不同的阶段?Baraff 和 Coley(2003)<sup>[28]</sup>在对新手和专家在音乐领域的归纳推理的研究中发现,在没有时间限制的情况下,新手依赖相似性和多样性;专家依赖相似性但没有表现出多样性。而在要求被试快速作出归纳时,新手只依赖于相似性,而专家既依赖于相似性也表现出多样性。在有无时间压力的情况下,专家和新手都表现出来的这种心理效应的不一致现象可能说明,归纳推理存在两个不同的加工阶段。

第二,在归纳推理的现象方面,虽然在研究中发现了许多归纳推理的心理效应,但这些心理效应的实质仍然不是很清楚。例如,如果允许被试使用其对被研究类别的丰富知识,典型性和多样性就可能并不是普遍存在的。此外,虽然在大学生被试身上很容易发现多样性效应,却很难在年幼儿童身上发现多样性效应<sup>[29,30]</sup>。Lopez 等(1992)<sup>[31]</sup>也发现年幼儿童对前提类别的数量不敏感。

这些研究似乎表明,归纳推理中的一些心理效应,可能反应的是人们在进行归纳推理时通常采用的策略。

第三,在归纳推理的研究方法方面,大多数归纳推理研究要求被试在几个归纳推理的结论中进行强制性的选择,这使得研究者容易在研究中忽略归纳推理过程中的其它信息。在以后的研究中,可以采用诸如口语报告等方法进行研究,也可以采用认知神经科学<sup>[32,33]</sup>的方法进行研究。

第四,在影响归纳推理的因素方面,虽然这些模型是以类别为基础的归纳推理理论模型,但类别究竟对归纳推理如何产生影响仍不清楚。例如,类别的等级结构是如何影响归纳推理的<sup>[34]</sup>?是否在归纳推理中存在优势等级<sup>[35]</sup>?最近 Lagnado 和 Shanks<sup>[36]</sup>提出了一种有趣的现象:人们在上位水平类别的归纳推理会与人们在下位水平的归纳推理不一致。例如,根据已有的经验,想象一下下次足球世界杯哪只队伍可能得冠军?许多人会作出如下预测:1)巴西队更可能得冠军;2)欧洲球队比南美的球队更可能得冠军。可是巴西队却是南美的球队。产生这种不一致的原因又是什么?这些问题都有待于研究。此外,由于归纳推理是一种不确定推理,因此人们的一些主观因素有时会对归纳推理产生影响,但目前提出的这些理论模型,很少考虑人们的期望、动机、情绪、人格等因素在归纳推理中的作用。

第五,在理论模型的外部效度方面,目前的归纳推理的模型大多是建立在成人被试基础之上的,这些模型能否有效的解释儿童的归纳推理?例如,Sloutsky等<sup>[37]</sup>主张,成人的归纳推理是以类别信息为基础的,而儿童的归纳推理则是以相似性为基础的。



### 4 小结

总的说来,归纳推理有多种形式,以类别为基础的归纳推理只是归纳推理中的一种,诸如规则归纳等其他归纳推理问题也需要进一步的研究。影响归纳推理的因素很多,共同的特征、共同的反映、共同的结构以及共同的历史沿革都能使人产生归纳推理,而且其中的任一项皆可独立于其它各项单独起作用。个体内部的心理状态的微小的偏倾,也能导致人们在归纳推理中的反应发生大的变化<sup>[38]</sup>。目前的归纳推理模型较多的解释了归纳推理中的各种心理效应,而在通常情况下,只有在要求被试对归纳推理的结论力度进行比较判断时,大部分的心理效应才会出现。因此,对归纳推理过程本身的研究还有待深入。

### 参考文献

[1] 李红,陈安涛,冯廷勇,李富洪,龙长权. 个体归纳推理能力的发展及其机制研究展望. 心理科学, 2004, 27(6): 1457~1459

[2] 李红,陈安涛. 儿童归纳推理基础理论探索. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 2002, 4: 103~108

[3] 陈安涛,李红. 归纳推理的心理效应研究. 心理科学进展, 2003, 11(6): 607~615

[4] Osherson D N, Smith E E, Wilkie O, López A, Shafir E. Category-based induction. Psychological Review, 1990, 97(2): 185~200

[5] Sloman S A. Feature-based induction. Cognitive Psychology, 1993, 25(2): 231~280

[6] Sloutsky V M. The role of similarity in the development of categorization. Trends in cognitive science, 2003, 7(6): 246~251

[7] Sloutsky V M, Fisher A V. Induction and Categorization in Young Children: A Similarity-Based Model. Journal of Experimental Psychology: General, 2004, 133(2): 166~188

[8] Medin D L. concepts and conceptual structure. American Psychologist, 1989, 44(12): 1469~1481

[9] Rehder B, Ross B H. Abstract coherent categories. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,

2001, 27(6): 1261~1275

[10] Heit E, Rubinstein J. Similarity and property effects in inductive reasoning. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 1994, 20(2): 411~422.

[11] Hadjichristidis C, Sloman S, Stevenson R, Over D. Feature centrality and property induction. Cognitive science, 2004, 28(1): 45~74

[12] Rehder B, Hastie R. Causal knowledge and categories: the effects of causal beliefs on categorization, induction, and similarity. Journal of Experimental Psychology: General, 2001, 130(3): 323~360

[13] Rehder B, Hastie R. Category coherence and category-based property induction. Cognition, 2004, 91(2): 113~154

[14] Murphy G L, Ross B H. Induction with cross-classified categories. memory and cognition, 1999, 27(6): 1024~1041

[15] Lin E L, Murphy G L. Thematic relations in adult's concepts. Journal of Experimental Psychology: General, 2001, 130(1): 3~28

[16] Lopez A, Atran S, Coley J, Medin D, Smith, E. The tree of life: Universal and cultural features of folkbiological taxonomies and inductions. Cognitive Psychology, 1997, 32(3): 251~295

[17] Proffitt J, Coley J, Medin D. Expertise and category-based induction. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 2000, 26(4): 811~828

[18] Bailenson J B, Shum M S, Atran S, Medin, D L, Coley, J D. A bird's eye view: Biological categorization and reasoning within and across cultures. Cognition, 2002, 84(1): 1~53

[19] McDonald J, Samuels M, Rispoli J. A hypothesis-assessment model of categorical argument strength. Cognition. 1996, 59(2): 199~217

[20] McDonald J, Fran D M, Samuels M, Castillo J. Categorical induction as hypothesis assessment. The Psychological Record, 2003, 53(1): 121~142

[21] Heit E. A Bayesian analysis of some forms of inductive reasoning. In: M Oaksford, N Chater (Eds.), Rational models of cognition. Oxford: Oxford University Press, 1998. 248~274

[22] Heit E. Properties of inductive reasoning. Psychonomic Bulletin & Review, 2000, 7(3): 569~592

[23] Medin D L, Coley J D, Storms G, Hayes B K. A relevance

- theory of induction. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2003, 10(3): 517~533
- [24] Van der Herst J B, Politzer G, Sperber, D. When is a conclusion worth deriving? A relevance-based analysis of indeterminate relational problems. *Thinking & Reasoning*, 2002, 8(1): 1~20
- [25] Rips L J. Necessity and Natural Categories. *Psychological Bulletin*, 2001, 127(6): 827~852.
- [26] Nosofsky R M, Palmeri T J, McKinley S C. Rules-Plus-Exception Model of classification Learning, *Psychological review*, 1994, 101(1): 53~79
- [27] Murphy G L, Alloperma P D. The locus of knowledge effects in concept learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1994,20(4): 904~919
- [28] Baraff L, Coley J D. Thinking About Music: Novice and Expert Inductive Reasoning. *Proceedings of at the 25th Annual conference of the cognitive science society*, 2003, boston. 资料来源 : <http://computing.breinstorm.net/coley+experiment+expert+novice+revealed>
- [29] Yafen Lo, Sides A, Rozelle J, Osherson D. Evidential diversity and premise probability in young children's inductive judgment. *Cognitive Science*, 2002,26(2):181~206
- [30] Gutheil G, Gelman S A. Children's use of sample size and diversity information within basic-level categories. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1997, 64(2): 159~174
- [31] Lopez A, Gelman S A, Gutheil G, Smith E.E. The development of category-based induction. *Child development*, 1992, 63(5): 1070~1090
- [32] Goel V, Dolan R J. Anatomical segregation of component processes in an inductive inference task. *Journal of cognitive neuroscience*, 2000, 12(1): 110~119
- [33] Vinod Goel, Dolan R J. Differential involvement of left prefrontal cortex in inductive and deductive reasoning. *Cognition*, 2004, 93(2): 109~121
- [34] Coley J D, Hayes B, Lawson C, Moloney M, Knowledge, expectations, and inductive reasoning within conceptual hierarchies. *Cognition*, 2004, 90(3): 217~253
- [35] Coley J D, Medin D L, Atran S. Does rank have its privilege? Inductive inferences within folkbiological taxonomies. *Cognition*, 1997, 64(1): 73~112.
- [36] Lagnado D A, Shanks D R. The influence of hierarchy on probability judgment. *Cognition*, 2003, 89(2): 157~17
- [37] Sloutsky V M, Fisher A V. When development and learning decrease memory: evidence against category-based induction in children. *Psychological science*, 2004, 15(8): 553~558
- [38] 吴警余. 总体机能. 见: 吴警余主编. 行为自动机研究——选择性综合神经模拟. 国防工业出版社, 2003. 102~126

## Comments on the Theoretical Models of Category-Based Inductive Reasoning

Long Changquan, Wu Ruiming, Li Hong, Chen Antao, Feng Tingyong, Li Fuhong

(*School of Psychology, Southwest China Normal University, Key Laboratory of Basic Psychology of Chongqing, Chongqing, 400715*)

**Abstract:** Several theoretical models of inductive reasoning had been introduced and assessed. There were two kinds of models of inductive reasoning. The first kind of category-based models was based on the similarity. This kind of models can explain the inductive reasoning phenomena in people's knowledge poor domains well. The second kind of models emphasized on the function of the people's knowledge and experience. This kind of models can explain the inductive reasoning phenomena in people's knowledge rich domains well. Several questions of these models were supposed.

**Key words** inductive reasoning, models, introduce, assess, similarity, knowledge.