

# 外国心理学中关于类比推理的一些研究

查子秀

中国科学院心理研究所

类比推理是一种重要的思维活动，是儿童认知发展的一个重要方面，也是评定儿童认识能力的一个重要方面。本文根据斯顿伯格 (sternberg 1977) 的著作扼要介绍这方面的一些主要理论及几种研究的方法。

## 一、类比推理的有关理论

类比推理是人们日常经验中时常发生的。无论何时，只要我们将经验中的某种新事情与某件旧事作对比，其中就包含类比推理的成分。类比推理在各种脑力活动中是极端重要的。例如在科学工作中，类比推理的作用怎么估计也不会过分。

但是，在心理学的研究中，类比推理是研究得很少的一个课题。推理的研究倾向研究演绎推理。虽然对归纳推理没有完全忽视，但许多归纳推理的研究理论观点是学习方面的，而不是推理方面的。

关于类比推理的理论。可以分为下列三类：

### (一) 差异理论 (Differential Theories)

类比推理的差异理论是以被试在类比推理测验中成绩的个别差异为依据的。这些理论一般表现为所设定的智力因素上的因素负荷。他们认为了解智力要依据所有的基本因素，了解类比推理要依据特殊因素或与类比推理测验成绩相关很高的那些智力因素。因此，类比推理测验为测量一种或多种智力因素提供了一种工具。

持差异理论的心理学家们，其类比推理研究是作为智力研究的副产品，而对类比本身的目的很少注意斯皮尔曼 (Spearman) 除外。因此，差异理论只是作为智力理论而不是作为类比推理的理论来阐述的，所以是不完全的。在差异理论中，只有吉尔福德 (Guilford) 的理论在说明类比推理方面，看来是较好的一种。他提出类比推理中至少包括了有两种运演，即：对关系的认知和关系的辐合的产品，在某种情况下，还可以包括对一个单元的认知和发散的产品过程。

### (二) 信息加工理论 (Information—processing Theories)

斯皮尔曼持差异理论又兼有信息加工的理论的思想。他的加工理论比差异理论阐述得更好一些。他的加工理论是以认知的三项定性的原则为基础的，即：对经验的理解，关于关系的推断，及相关物的推断。下图是斯皮尔曼认知三项原则在类比推理中的应用的图解。

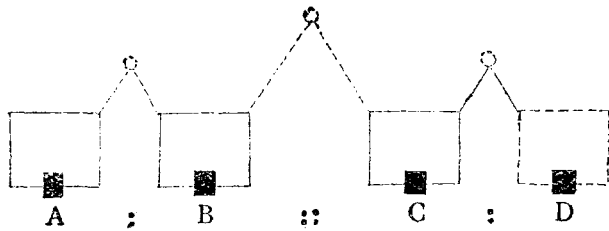


图 1 斯皮尔曼的认知三原则在类比推理中的应用。

上述图解可以用公式表示为  $A:B::C:D$ 。对经验的理解相当对每个类比项的编码。关于关系的推断相当于推断出关联A项和B项的法则。相关物的推断则相当于把这推断出来的法则应用于类比的C项，产生答案即D项。

斯皮尔曼还认为，在类比推理中包含各种运演，还包含广泛的关系。这些关系主要有两种类型，即现实的类型和观念的类型。现实的关系有七种具体表现，即：（1）属性，特性与其基础的关系，如红色与红的东西的关系，（2）同一性，任何一个特征由别的特征取代后，其基础仍与以前相同；（3）时间，两个时期彼此相接所涉及的关系（就是序列关系）及其所依据的基础，都属于时间一类；（4）空间，物体位置的关系；（5）因果；即原因与结果的关系；（6）客观性，作为在心理上呈现的东西与其客体的关系，（7）组成。以X、r和Y表示一种组成关系，其中r是联系X和Y的关系。观念上的关系有四种具体表现，即：（1）相似，包括同和异；（2）证据，就是认为X是Y的真理性的证据；（3）结合，即“与”的关系；以及（4）混合，即前十种关系的混合。总共是11种关系。

斯顿伯格认为：斯皮尔曼(Spearman)的信息加工理论比其他人这方面的理论更接近完善，但是他忽略了两个过程：一为联系类比公式的前一半(A:B)和后半一半(C:...)的高一层关系的发现过程，也就是类比关系的发现过程，发现两种关系之间的关系的发现过程；另一为被试一旦产生了回答，转达这一回答的过程。此外，他所列举的关系也不完全（例如缺媒介关系），所选的关系有的也还有待讨论。更重要的是，他指出这一理论时（1923）缺乏实验资料的支持。尽管如此，斯皮尔曼的加工理论还是给人有深刻印象的。

Shalom和施莱辛格(Schlesinger)对斯皮尔曼(1972)的加工理论有所扩展。他们认为，解决类比问题包括两个过程，即形成一个联结公式（被试用以解决类比的特殊公式）及应用这个联结公式。显然他们所提的这两个过程，相当于斯皮尔曼的关系的推断和相关物的推断，或相当于吉尔福德的关系的认知和关系的辐合产品。他们认为最初形成的联结公式与最后实际解决类比问题的联结公式，不是完全一样的，被试在应用联结公式的过程中会有所删节；他们并提出在语言类比和图形类比中有着两种不同性质的内部表征。语言类比时用的是关系的网络，而图形类比时用的是在记忆中储存的运演目录。他们的理论是最详细的一种，但是对类比过程阐述不够完全，对两种内部表征也还缺乏具体揭示。

鲁姆利哈特(Rumelhart)和亚伯拉罕森(Abrahamson) (1973)的理论则从语义空间来解释类比推理，认为类此推理是语义空间上的一组运演。在建立的向量中A和B之间的心理距离，与C和I（理想的解决）之间的心理距离是相等的。类比在语义空间上被看成平行四边形。

此外，亨特(Hunt) (1974)提出两种算法，即完形算法和分析算法，可以用来解决矩阵问题。雅各布斯(Jacobs)和范德维特(Vandeventer) (1972)提出12种关系，他们认为这可以正确地将绝大多数的矩阵项目分类。他们还用实验证明，教儿童认识和运

用这些关系，可以增进他们的智力。赖特曼 (Reitman) 和埃文斯 (Evans) 等提出两种以计算机为基础的理论等等。

斯顿伯格认为：在类比推理的研究中面临四个主要问题。第一是理论缺乏实验的支撑，为理论所指导的实验多数与理论联系微弱；第二是理论的完善问题，大多数的理论很不完全，只说明类比推理某一或某几方面；第三是普遍性的问题，没有一个理论是全面的概括的，多数相当狭窄；第四是多数理论不能说明信息加工的个别差异。因此，他提出了下述的一种理论。

### (三) 组成理论 (A Componential Theory)

这一理论认为：类比是关系的等级结构，以  $A:B::C:D'$  的形式表现。当两种较低级的关系 (A和B的关系与C和D'的关系) 之间有一个高一级的等值或接近等值的关系时，就存在类比。也就是说，以领域表示A与B，以范围表示C与D'，在这领域发现X，X关系通过形成同类关系I而映射到范围中。类比的实质就是高一级的关系Y，它使类比的领域映射到类比的范围。可是在许多类比推理中却缺了这较高级的映射。

类比推理的组成理论包括6项信息加工的成分，表现为三种一般的形式，并附加这些成分的联结规则。这一理论的结构略见表1和图2。

表 1 类比推理的组成理论

组成过程	潜在参数	说明
	<b>I、类比推理的组成</b>	
	<b>A、属性辨认</b>	
编码	(a)	辨认每项问题的属性和价值
	<b>B、属性比较</b>	
推断	(x)	发现联系A与B的法则。领域。
映射	(y)	发现联系A与C的法则。领域到范围。
应用	(z)	产生形成D'法则和评价D范围
证明	(t)	任意选择的，对完成后的运演的效率的考验。领域范围。
	<b>C、控制</b>	
准备-反应	(c)	准备类比的解答，鉴控解答过程，把解答转译为反应
	<b>II、联结原则</b>	
附	解决时间 = 编码时间 + 推断时间 + 映射时间 + (证明时间) + 准备-反应时间	
	解决难度 = 编码难度 + 推断难度 + 映射难度 + 应用难度 (+ 证明难度) + 准备-反应难度	

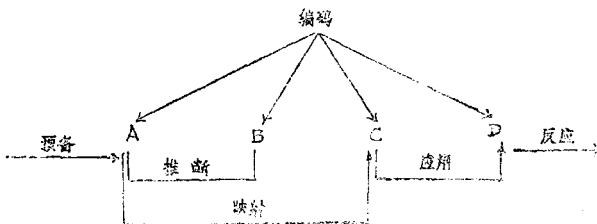


图 2 类比推理组成理论的图解

类比有三种组分 (组成成分)

1. 属性辨认 (attribute Identification)。编码就是一种属性辨认的组分。在编码中，刺激转化为一种内部的表征物，在其上心理运演才可能

进行。这种内部表征物被储存在记忆中。例如：红：停::绿：走。编码中这四个类比项都被理解并储存到记忆中。

**2. 属性比较 (attribute Comparison)。**有三项强制性的属性比较组分，一种任意的比较组分。

**推断**是一过程，通过这过程发现联系类比A项和B项的法则X。推断的结果储存在记忆中。从上例看，推断即红和停之间关系的发现。

**映射**是发现较高级的法则y的过程，y使类比领域中的关系映射到范围。所谓映射就是找到联系A（领域的第一项）和C（范围的第一项）的法则。这些法则储存在记忆中。从上例看，就是对红与绿之间的关系的发现。

**应用**是产生法则Z的过程。这个Z形成D'（一个理想的正确答案）和评定D（答案）。应用于是发生在范围之中，结果则储存在记忆中。从上例看，应用是形成一种类比法则，这种法则使被试能够确定，正确地做下去就可完成类比。

**证明**是一种任意的组分。它也是一个过程，通过这过程，在与D'不相同的几种供选答案中，确证一种与D'是最接近的答案。从上例看，红：停（stop）::绿：（a走，b小心），最初排斥选“走”，因为走这词的时态不对，但是从语义上看going比较另一答案更接近正确，因此被判明为正确的回答。

**3. 控制问题。**在理论中，控制的成分包括被试解决类比问题的准备，监控解决的过程，以及把解决转译为反应的过程。准备一反应成分包含一系列运演，这些运演不宜看成分开的成分，而应看成是适当地联合表现的。

类比推理还包括一条结合规则。假定反应时等于每成分运演所需时间的总和，又假定反应误差（项目的难度）为等于每一成分运演进行过程所遇困难的总数，于是两者各自可以得出一个简单的线性模型。这里就不予介绍了。

在类比推理过程中，信息加工成分和结合规则相同的情况下，依据解决类比问题时不同成分组织起来的策略不同，组成过程的顺序的不同，分出了四种基本的模式。这四种模式对选择性类比，是一非类比，以及各种内容的类比都适用。

类比推理组成理论，对类比推理的整个过程，论述得比较全面、详细。应用范围也较广，所以是所提出的类比推理理论中较好的一种。

## 二、类比推理实验的方法举例

这里介绍斯顿伯格一组类比推理实验，包括：人形类比推理实验，语词类比推理实验、几何图形类比推理实验、动物名称类比实验、以及米利埃（Millier）类比推理实验。

### 实验材料

人形类比推理实验的材料是人的体形模形图。这些人的体形是按照四对不同的属性绘制的，即：高度（高矮），腰围（胖瘦），颜色（红蓝），以及性别（男女）。这套人形图绘在印刷模板上，着色复制而成。然后贴在6×9英寸的速视器卡片上。（图略）

语词类比推理实验的材料，是从日常生活的词汇中选出的常用词汇。以大写字母打在速视器的卡片上。总共168项类比，84项是正确的，84项是错误的（即类比的第四项是错的）。这些类比项目中，简化的类比项目有8项，呈A:A::A:A的形式。半简化的类比有

两种：8项呈A:A::B:B的形式，另外8项呈A:B::A:B的形式。其余的144项都是非简化的类比。简化的、半简化的和非简化的三种形式的类比，在正确和错误的项目中，数量分配是相等的。语词类比的典型样例见下表（表2）。表中项目编号的第一位阿拉伯数字，○表示正确项目，1表示错误项目，错误项目的正确答案在该项末尾的圆括号（ ）内。

表2 典型语词类比举例

006	手：足 :: 手指：脚趾
009	商人：卖 :: 顾客：买
010	一角银币：10 :: 五分镍币：5
014	律师：法律::医生：医学，
019	手枪：弓::子弹：箭
025	词：字母::段：句
045	你的：我的::属你的：属我的
047	听：看 :: 聋：瞎
071	怯懦：妒忌::黄色：绿色
103	豹：虎 :: 斑点：汤（条纹）
108	汽车：道路::火车：守车（轨迹）
119	打雷：闪电::听见：尝到（看见）
126	火车：火车司机::飞机：声音（飞行员）
127	沉寂：黑暗::声音：月亮（明亮）
130	电冰箱：食物::皮夹子：忍耐（钱）
132	两者：其一::和：连接词（或）
144	那时：现时::过去：种类（现在）
073	艺术家：艺术家::艺术家：艺术家
078	钉锤：钉锤::钉子：钉子
084	树：森林::树：森林
175	机器：机器::机器：草地（机器）
177	云：云::雨：片断（雨）
183	冬天：季节::冬天：月（季节）

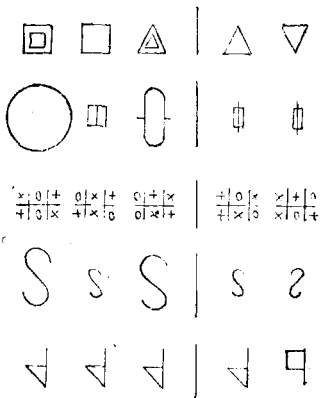


图3 几何图形类比实验项目举例

注：图4中前3项是非简化的项目，按从易到难排列，第4项是半简化的项目，第5项是简化的项目。

几何图形类比实验的材料为正方形、三角形、圆形以及这些图形的结合和与这些图形类似的其他图形的形式。共90项强制选择的几何图形类比36项（40%）为简化的或半简化的形式，其中12项呈A:A::A:D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>的形式，12项呈A:A::B:D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>的形式，还有12项呈A:B::A:D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>的形式。54项是非简化的。简化（半简化）和非简化的正确回答都是一半项目为D<sub>1</sub>，另一半项目为D<sub>2</sub>。几何图形类比实验的项目举例见图3。每项目中间的直线条将项目的主干部分与回答选择（D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>）分开。

动物名称类比推理实验的每一项是一个动物的名称。表现为A:B::C:(D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>)的形式。典型的项目是：兔:狸::鼠:(A:长颈鹿, B、马, C、

浣熊, D、狼)。要求被试按照动物与理想的回答接近的程度,排列各供选答案的顺序。上例的“正确”排列是(1)C, (2) D, (3) B, (4) A。现在这个动物名称类比实验的实验材料是30个动物名称的类比课题,每一课题也有4个不同的选择,要求被试选择最合适的回答,而不再是上述那样排列供选答案的顺序。

米利埃类比推理的实验材料是选自Millier 类比测验(1972)的60个类比项目。Millier 类比测验是50分钟完成的100项语词的困难的类比测验。这是一种研究院水平的学习能力倾向的测验。

### 实验对象

在这组的第一个实验—人形类比实验前,通过能力测验(包括推理和知觉速度),将得分属于下列四种情况之一者选为被试。即(1)推理及知觉速度分数都在第80个百分位以上;(2)推理分数在第80个百分位以上,知觉速度分数在第10—30百分位之间的;(3)推理分数在第10—30百分位之间,知觉速度在第80个百分位以上的;(4)推理及知觉速度都在第10—30个百分位之间的。

### 实验程序

人形类比实验开始先进行了预备实验,向被试说明实验的重要性,介绍人形类比,并让被试练习若干项目,使他们对人形类比实验有些理解,人形类比实验是分四次进行的,每次228个项目,分四组呈现,每次平均为一小时一刻钟。实验后要求被试尽可能详细地说明他们解决人形类比的程序及实验情况。

在语词类比实验前,先由若干被试完成190项开放的非简化类比项目,让他们填写自认为是最好的第四项,以筛选实验项目。又选另外的一组被试,对860对词进行评定,判断每对词之间的关系,作为实验项目分组的依据。语词类比实验项目分8组呈现。其余程序与人形类比基本上相同。

几何图形类比推理实验的程序与前两项实验有些不同,主要为:(1)被试的反应是选择的而不是是非形式的,(2)只用无线索(即类比的四个项目被试都要编码)条件,及两个线索(即被试只要编码两个类比项,因为A与B项已在前线索中编码);(3)用脚踏终止前线索而不是按按钮,但回答反应还是按按钮。实验项目分四组呈现。前两组每组15项,后两组每组30项。对每一被试项目呈现的顺序是随机的,实验分两次完成,每次完成实验项目的一半。两次实验相隔两个月。

所用的仪器是一架三向速视器,实验刺激通过速视器的屏幕呈现给被试,被试按适合的按钮以作回答反应。各实验的主要因变量是解决类比推理的时间和错误率,主要的自变量是项目的难度。实验一般由两个实验者进行,一人具体操作速视器,另一人记录潜伏的时间及错误情况。

上面概述的是国外类比推理的主要理论和实验举例。可以看出,他们对类比推理的过程阐述得较详细,并就类比推理的实质提出了各自的看法。在实验方面,虽然是从理论出发的,忽视了类比推理过程质的特点,并缺乏不同年龄发展过程及个别差异的研究资料,但是这组实验的设计还是比较周密,实验材料多样化,实验项目也较多。这些对我们研究类比推理将会是有启发的,可供参考。