

# 认知神经心理学的基本假设和研究方法\*

韩在柱 舒 华

柏晓利 徐忠宝

(教育部认知与学习重点实验室,北京师范大学心理学院,北京 100875) (北京友谊医院神经内科,北京,100050)

认知心理学一般以正常人为研究对象进行人类认知过程的探讨,但由于正常人的心理过程的自动化程度高、加工速度快、影响因素多,使得许多重要的心理表征与加工很难更深入准确地加以研究。自19世纪以来,人们相继发现不同脑组织受损的患者会表现出形式有别的心智加工障碍,尤其是一些障碍仅表现在某一(或某些)具体细小的加工环节上。例如,在临床上,一些脑损伤患者经常出现命名障碍,他们一般表现为命名物体或图形时困难,出现大量错误。然而,他们损伤的认知水平可能是不同的。研究发现,如果损伤在语义环节,病人在命名图片时出现语义错误(如将图片 chair 命名为 table,)和无关错误。而对于语音输出词典选择性损伤的病人,他们命名图片时除了犯语义错误外,还可能包括语音相似错误(如将图片 cat 命名为 mat)和非词错误。这些来自患者的研究结果支持在人的言语产生中存在独立的语义系统和语音输出词典的理论模型。这样,在正常人身上难以观测到的细微的认知加工环节,在患者身上却有较为明晰的显现。据此,研究人员便可以根据患者的受损和保留的加工环节,对正常人的心理机制做出相对准确细致的探讨。这种以认知能力异常者为实验对象,通过他们选择性损伤和保留的认知环节来推知人类正常的认知结构和加工方式的科学被称为认知神经心理学(Cognitive Neuropsychology)。近年来,该领域已取得了诸多成果,受到研究者越来越多的重视,成为了当代神经心理科学研究的前沿。但目前关于这方面的研究多来自国外报道,国内的研究相对少见。其中一个重要原因是国内学者对认知神经心理学的方法学原理了解相对尚少。为此,本文将对它的基本假设和研究方法予以介绍,以期对国内该领域的研究有所推动。

## 1 认知神经心理学的基本假设

假设对学科的建立、发展奠定了坚实基础,它可以引导人们深入研究,探明真相。假设的建立对认知神经科学研究尤其重要,研究者需要在假设的指引下,发展出适宜的研究方法,并对数据合理分析,正确推论,以至上升到建立理论或模型。认知神经心理学研究有四个基本假设。

### 1.1 功能模块化(functional modularity)

认知神经心理学的最基本的观点为模块化观点,它将人脑与计算机进行类比,把人脑看作类似于计算机的信息加工系统。它认为人类的认知过程是由一系列相对独立的成分

协同完成的,这些成分不仅在结构上彼此分离,而且在功能上也相对自主。它们各司其职,彼此合作,致使信息在整个系统中有序地传递,最终完成认知加工过程。这种模块化的结构方式便可能会引起功能的特异性障碍。

以视觉理解任务为例,当前比较认同的一种观点主张,该任务的完成包含三个基本的认知环节:首先,视觉刺激物的信息进入视觉特征分析器进行特征分析;随之,特征分析后的信息激活视觉再认系统中相应的再认单元;最后,这些再认单元的信息激活语义系统中相应的语义概念,进而完成对刺激物的再认。在认知神经心理学中,可用图1简明地把这个过程表示出来。图中包含有三幅条框和两个箭头,每一条框代表一个相对独立的功能模块(一个模块内也可包含更小的模块),箭头标示出信息在条框间流动的方向。以这样的条框和箭头来图示认知过程的结构,称为功能结构(functional architecture)。另外,已经发现一些患者表现为对其中的单一模块选择性功能失常。例如,一些患者可能保持了语义之前的视觉加工能力,而语义加工功能出现了损伤。在已经报道的一些有生命类物体语义功能选择性损伤的案例中,患者表现为对物体的视觉语义特征的混淆,而其视觉系统本身并没有障碍。

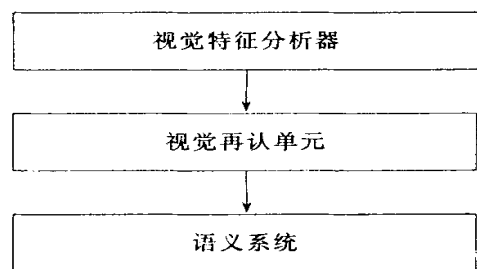


图1 视觉理解的理论模式

### 1.2 解剖模块化(anatomical modularity)

该假设主张特定的认知功能由专门的脑神经组织承载,而不是弥散于全脑。意即,不同的认知环节可能有自身相对独立的神经基础,局部脑损伤会导致认知功能的选择性障碍,这便意味着,认知过程在解剖上也呈模块化。也就是说,图1中的每一功能模块可能在人脑中有相对独立的神经组织基础,当这些脑组织结构受到损伤时,就会引起相应功能出现障碍。例如,对有生命类语义功能损伤的患者,他们的脑损伤一般发生在左侧颞叶。

### 1.3 功能结构无个体差异(uniformity of functional architec-

\* 本文为北京市自然科学基金资助项目(7982021);教育部科学技术重点项目;国家自然科学基金(30070259)。

ture across people)

该假设认为对于人类共同具有的一些基本的认知过程来说,个体间的功能结构大体相同,无明显差异。意即,图1中的功能结构在个体间差异不大,基本相同。这其实也保证了个案研究的可行性。

#### 1.4 缩减性(subtractivity)

该假设主张病变只能造成功能结构中的某一个或某些条框或箭头受到损伤或剔除。可是,这并不排除患者不具备所谓的“认知代偿机制”。该假设认为当患者的某些认知途径受阻时,有时会采用其它途径加以补偿,但这种新启用的认知途径其实在正常人的认知结构中业已存在,只是正常人可能不使用或较少使用它,而患者在病理条件下却充分调用了该途径。例如,研究表明,英文字词阅读有三条基本通路:词典外通路、直接的词典通路和语义中介的词典通路。正常人阅读时一般不使用语义中介的词典通路,而深层阅读障碍(deep dyslexia)病人阅读时却充分启用了该通路,这是因为这类患者的其它两条通路发生了严重障碍。

迄今,越来越多的证据趋于支持这些假设具有一定的合理性。以它们为基础,认知神经心理学发展出一些适合于自身的研究方法。

## 2 认知神经心理学的研究方法

认知神经心理学遵循的一般研究思路:首先,确定患者认知系统中特定的障碍环节和正常环节;随后,考察是否现有某种理论能够圆满地解释该患者的这种行为表现。若有,则接受该理论,这从而为该理论提供了认知神经心理学证据。若无,则可对现有的理论进行发展完善,甚至提出新理论。但是,这些理论应该对患者和正常人的行为都能做出合理解释。总之,认知神经心理学旨在寻求一种对正常人和患者均能够解释的理论模式。

在整个研究过程中,能够准确细致地确定患者的障碍环节和保留环节是研究方法的关键,只有如此,才可以确定患者的具体障碍所在,并以此为立足点,进而升华到理论高度。期间,学者们往往要比较不同任务间患者的作业成绩,并着重分析患者表现出障碍的任务与其它任务间的关系。这种关系基本上分为相关(association)和分离(dissociation)两种,而分离又可细分为单分离(single dissociation)和双分离(double dissociation)。

### 2.1 相关

在同一类控制变量下要求患者完成两种不同任务,如果患者在两种任务上均表现出障碍,则这两种任务间表现为相关。具体而言,当认为某患者在两个特定任务间具有相关时,首先要保证患者病前在这两种任务中均保持正常水平,而且两种任务间的材料因素(如熟悉性、出现频率等)和被试因素(智力、文化程度、年龄、病情稳定性等)得以控制,同时要排除患者的障碍是由于认知水平之外的损伤造成(如,不能书写是由于肢体瘫痪引起)的可能性,从而可以推断患者表现出的障碍可能主要是认知水平的,而与外部因素相关较

小。在这种情况下,如果患者在两种任务上仍表现为障碍,便可以认为这两种任务间具有相关。

例如,患者 KE 对相同的实验材料在不同任务(图形口语命名、图形写名、听觉图形核证、视觉图形核证、阅读、听写)上均存在障碍,进一步分析发现,各任务间不仅障碍程度基本持平,并都犯了大量的语义错误(如,苹果——香蕉),且错误比例也相当。可见,这几种任务间表现为相关。由此推测,它们在某种程度上具有共同的加工机制,KE 的主要障碍部位可能也源于此处。经研究发现,这个共同的成分便是语义系统。

可见,出现相关的最可能原因是两种任务的认知过程具有一定的共享性,患者的这个共享机制出现了损伤。所以,利用相关的方法有助于找出两个任务间共同的加工环节。

### 2.2 单分离

在同一类控制变量下要求患者完成两种不同任务,如果患者仅在其中一种任务上表现出障碍,或在其中一种任务上障碍的程度严重于在另一种任务上,则这两种任务间表现为单分离。

例如,患者 HW 在口语产生(朗读、图形命名)时,动词任务比名词任务障碍程度更严重,出现了动词特异性损伤(见表1)。进一步研究发现,她保持了正常的词汇理解(听觉、视觉)和书写能力。可见,她的名词任务与动词任务出现了单分离现象。由此推测,在口语产生时,名词与动词在信息表征和加工方式具有一定程度的独立性,且承载这些信息的脑结构也存在某种程度的分化。脑损伤使得 HW 对动词的信息损伤比名词更严重。

表1 HW 和 EBA 在口语产生任务中的正确率

	HW	EBA
动词	x x	x
名词	x	x x

(x表示轻度损伤, x x表示严重损伤)

可见,出现单分离的最可能原因是两种任务的认知机制具有一定的独立性,作业成绩差的认知机制出现了更严重的障碍。所以,利用单分离的方法有助于把认知环节进一步区分与细化。

但是,人们经常对单分离现象的解释提出质疑,他们认为患者在不同任务间作业成绩的差异可能不在于二者间认知系统本身具有分离,而是由于一些外在因素(如,材料性质不同,任务难度有差异)导致的结果。例如,对于 HW 来说,也许因为动词任务本身难于名词,从而造成她的动词成绩较差。这种质疑给单分离的定性带来了极大的挑战。可是,如果能够发现另外一类患者,在严格控制了其它影响因素后,他们却表现出与其截然相反的分离模式,即表现为名词特异性障碍,那么,这便可以消除材料因素的影响,排除这种质疑存在的可能性,从而确认分离是基于认知结构和功能的。这种在两种任务间交互补充的分离模式,即为双分离。

### 2.3 双分离

(转第 663 页)

纯,学校教育与人们的价值取向彼此一致、互相呼应。在这样一个特定的历史时期,学校的德育、信仰教育以比较单一、简单的方法,便能够收到较好的效果。随着社会经济的迅速发展,人们的生活水平、生活质量、生活方式、行为方式发生巨大变化的同时,思想观念、思维方式和行为准则,也悄然发生了很大的改变。社会上包括家庭中复杂、多元的价值观念相互混杂、兼容、冲突的状态,必然影响到青少年大学生,使他们的价值观念、信念、信仰的形成不再单纯和简单,在这种情况下,以曾经奏效的、简单化的信仰教育方法对大学生进行教育显然是不和谐的、矛盾的,尤其是信仰教育,口号式的东西多,抽象的大道理多,即远离学生的生活实际的教育对于求知欲强、思想较少受拘束的大学生是不切实际的。

#### 4.3 加强信仰教育的针对性

要使对青年大学生信仰教育富有实效,必须有针对性。对于发展中的青少年,必须对他们加强前途、理想、信仰的教育。对于多数大学生主要进行社会主义人生价值观的教育与培养,引导他们树立全心全意为人民服务的思想。对于那些脱离实际去单纯追求自我实现的学生,应引导他们从追求个人自我实现向国家社会发展方向转变,使他们重新塑造自己的价值观念、信仰的追求。这种有针对性的信仰教育是可以做到实事求是、全面提高的。

综上所述,任何个体的信仰都不是与生俱来的,

而是后天形成和发展起来的。信仰的确立,即作为判断事物对个体重要性的稳定的、深层次的、具有最高支配地位的精神信仰,是社会对个人进行信仰教育的过程,也是个体社会化的过程<sup>[4,5]</sup>。任何一个社会都自觉不自觉地对其社会成员进行信仰教育,以致于使每个人都接受社会价值观念,一个人只有接受了社会提供给他的价值观念时,才算完成了他的社会化过程。当代大学生的精神信仰,他们具有什么样的人生价值观、信仰观直接关系到社会主义事业的前途和命运。我国的思想教育从根本上来说也是一种信仰教育,使每个人接受理想信仰教育。因此,我们要针对大学生的信仰现状坚持正确导向,使他们成为国家的栋梁。

#### 5 参考文献

- 1 彭福清,艾医卫. 转型期公众心理的调适与社会安定的维护. 中国行政管理, 2001; (5): 21-23
- 2 廖申白,孙春晨. 伦理新视点. 北京:中国社会科学出版社, 1997; 11: 343-348
- 3 赵志毅,蔡卫东. 论信仰的结构、本质及其对德育的意义. 南京师大学报(社会科学版), 2000; (1): 9-15
- 4 刘建军. 追问信仰. 石家庄:河北人民出版社, 1998; 12: 298-300
- 5 时蓉华. 现代社会心理学. 上海:华东师范大学出版社, 1989; 5: 72-80

(接第 722 页)在同一类控制变量下要求患者完成两种不同任务,第一位病人仅在其中一种任务上表现出障碍,或其中一种任务障碍的程度严重于另一种任务,而第二位病人在两种任务间的障碍模式却与第一位截然相反,则两种任务间表现为双分离。

例如,患者 EBA 在完成与 HW 相同的测试材料时,也存在口语产生障碍,但是她却表现为名词任务比动词任务的障碍程度更严重,出现了名词特异性损伤。这样,她与 HW 的动词特异性障碍形成了交互补充模式,即出现了双分离现象(见表 1)。基于这种分离模式,便可以进一步说明,这种动、名词间的分离是基于认知水平的分离,而不是材料等因素导致的结果。

此外,双分离现象也可能发生同一患者身上。如,患者 KSR 对相同材料分别完成了口语、书写产生任务(图形命名、范畴流畅性、句子产生)。结果发现,在口语产生时表现为名词特异性障碍,而在书写产生时却表现为动词特异性障碍(见表 2)。这说明口语和书写产生时,动、名词信息也是相对独立而不是完全共享的。

可见,出现双分离的最可能原因也是两种任务具有相对独立的认知机制。所以,利用双分离的方法也有助于进一步

表 2 KSR 在口语、书写产生中的调查结果

	口语产生	书写产生
动词	×	××
名词	××	×

区分和细化认知环节。但是,它要比单分离的结果更可靠、更有说服力,因此这种方法受到了普遍重视。

#### 3 结束语

认知神经心理学在其基本假设的基础上,以认知障碍的患者为研究对象,通常采用个案研究的方式,借助患者特定的相关和分离模式,尤其是双分离,来探讨患者认知功能的受损或保留环节,进而推测出正常人的认知机制。尽管它为神经心理研究开辟了一条卓有成效的研究途径,但也面临着一些亟待解决的问题。诸如,它属于一个高度跨学科领域,需要心理学、医学、计算机科学等多方合作。另外,患者选择性障碍的出现不受研究人员的主观控制,有些障碍的稳定性差等。为此,该领域的开展需要在多学科领域的协作下,方才可以设立可行方案,获得有效个案,揭示大脑的神经心理机理。