30卷 1期
1998年1月

心 理 学 报
ACTA PSYCHOLOGICA SINICA

Vol.30 No.1
Jan., 1998

语义联系类型和强度对预期推理生成的制约作用[1)*]

崔 耀 陈永明

(中国科学院心理研究所,北京,100012)

摘 要 首先采用开放式问卷实验方法,由被试生成日常生活中的事件以及组成这些事件的各种活动和活动的参加者。然后,对这些事件熟悉性、对活动的典型性和可区分性三个维度进行主观评价,形成事件以及每个事件活动序列,并据此编制实验材料。实验主要考察活动的典型性和可区分性对于熟悉性高的事件的预期推理的影响,以及不同工作记忆能力的被试进行事件预期推理时的加工模式。实验结果表明:(1)高工作记忆能力的被试对事件的预期量小于低工作记忆能力的被试。(2)高可区分性的活动对事件的预期作用强;高典型性且低可区分性的活动对事件的预期作用弱,其效果与低典型性且低可区分性的活动对事件的预期作用无显著差异。(3)事件对高典型性的活动都有较强的预期。

关键词 预期推理,世界知识,语义联系,工作记忆。

分类号:B842

1 前 言

阅读过程中,读者所具有的,关于篇章描述的背景知识,是直接影响分析和理解进程的一个重要因素[1]。由于不同群体所处的生活环境不同,生活经历各异,他们对世界知识的表征结构也存在一定差异,特别表现在对各种概念、事件、活动之间的语义联系类型和语义联系强度方面。由于预期推理是一种基于知识的推理和加工机制,它必然受到上述表征结构的直接影响[2,3]。几乎所有关于预期机制的研究都要涉及世界知识表征结构及其动态加工特性的问题,但是,以往的研究大都采用实验者生成的实验材料(experimenter-generated materials),即使采用了被试生成的实验材料(subject-generated materials),也没有对语义联系类型和语义联系强度进行具有数量化指标的对比[4]。这种研究方式没有充分重视被试对语义联系类型和强度的真实体验,因而可能是当前对于预期推理存在一些相互矛盾的解释的一个重要原因。本文,通过事件熟悉性、事件中各种活动的典型性和可区分性的定量评价,考察语义联系类型和强度对于预期推理的影响及其与

1) 本文初稿收到日期:1997-01-27,修改稿的收到日期:1997-08-27。

* 本研究是国家自然科学基金资助项目

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

认知资源分配之间的关系。

2　语义联系类型和强度的确定

根据脚本和动态记忆的理论[5],事件是由一系列行为、相应的场景以及行为的对象组成的,我们称行为的对象为事实。事件每次发生时,都是行为、场景和事实的不同形式的组合。我们称行为和行为对象的组合为活动。事件与各个成员活动之间的联系类型和联系强度,决定了事件内部的结构和信息传递关系。为了确定联系的类型和强度,本研究利用开放式问卷实验的方法,参照日常活动评价的标准化研究[6],首先请 30 位大学本科二年级的学生,生成学校生活中的 30 个事件以及这些事件所包含的活动和场景。对上述材料进行整理后,形成 30 个事件脚本。然后,再将这 30 个事件的名称随机排列后,请另外 9 名大学生根据他们对于这些事件的熟悉程度进行排序。最后,选熟悉程度最高的 10 个事件作为实验材料的基本素材。

事件的活动序列中各个成员的典型性和可区分性是确定事件与其活动序列成员语义联系的两个最重要的指标。活动的典型性越高,意味着它在该事件中出现的频率越高;活动的可区分性越高,意味着它为该事件所特有的可能性越大。典型性和可区分性是两个统计指标,说明活动与事件关系的两个不同的趋势。典型性高的活动,可区分性不一定高,如"思考问题"是"上课"这个事件中的一个高典型性活动,但是它的可区分性并不高,可以出现在许多事件中,不是"上课"所特有的活动。

事件的活动序列中各个成员的典型性和可区分性的确定仍然采用开放式问卷的方法。首先将事件名与相应的各活动序列成员名组成"事件-活动"对,如:上课-听讲;上课-进入教室。然后将所有"事件-活动"对随机排列后形成"事件-活动"序列表。

在测量典型性时,要求 9 名大学本科学生对于"事件-活动"序列表,根据自己的真实经历,回答下述问题:"您在经历__(事件)时,是否经常要__(活动)?"。其中在划线的位置分别填入"事件-活动"序列表中的相应项目。回答的方法是在 10 点量表上选出相应的等级,"10"表示"总是","1"表示"从不"。在测量可区分性时,回答的问题是"您在__(活动)时,是否经常在__(事件)?",其他同上。经肯特尔和谐系数的检验,即可得到各个活动的典型性和可区分性等级。等级大于 6 的活动属于高等级组,小于等于 4 的活动属于低等级组,其余的活动属于中等级组。

3　语义联系类型和强度对预期推理的影响

语言处理的世界知识系统应该是一个具有双向信息传递能力的网络。各种节点之间的语义联系类型和强度就是这个网络中信息传递的决定因素,并且直接影响预期推理的形成。下述两个实验对语义联系类型和强度与预期推理的上述关系进行了初步探讨。

3.1　从活动指向事件的预期推理

3.1.1　实验设计

本实验包括 3 个被试内因素和 1 个被试间因素。第一个被试内因素是一个事件中各种活动的典型性,具有 2 个水平:高典型性(简称 HS)、低典型性(简称 LS)。第二个被试内

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

因素是一个事件中各种活动的可区分性，具有2个水平：高可区分性(简称HD)、低可区分性(简称LD)。第三个被试内因素是目标词的位置，具有2个水平：由于处于较前位置的目标词出现在实验材料的预期生成部分，代表预期生成前事件成分的激活状态，故此称为预期目标词(简称PT)；而处于较后位置的目标词是一个事件的名称，代表这个事件的激活状态，故此称为事件目标词(简称ET)。工作记忆能力作为被试间因素，具有2个水平：高工作记忆能力(简称HWM)、低工作记忆能力(简称LWM)。

由于通过前述开放式问卷实验方法得到的10个熟悉性最高的事件中高可区分性且低典型性(HD-LS)的活动数量较少，无法满足实验材料在数量上的要求，所以实验中使用到的被试内因素组合只有3种，即HD-HS、LD-HS、LD-LS。

3.1.2 被 试

北京农业工程大学本科二年级学生48人，男、女生各半。以Daneman和Carpenter建立的阅读广度测量成绩作为被试工作记忆能力的指标，将被试高低分为2组，每组24人。经过汉语朗读的测试，所有被试均能正确、迅速地读出目标词，命名反应时及正确率与北京籍的同学没有显著的差异。

3.1.3 实验材料

选用10件学生日常生活中非常熟悉的事件。每个事件都产生两个小段落，共计20个小段落。然后再根据每个事件的活动序列中各个成员的典型性和可区分性，从每个小段落中派生出(A)、(B)、(C)三种形式，如：

(A)李洪衣着整齐，精力旺盛，非常认真地听讲。他上课时遵守纪律。目标词：听讲、上课

(B)李洪衣着整齐，精力旺盛，十分安静地坐下。他上课时遵守纪律。目标词：坐下、上课

(C)李洪衣着整齐，精力旺盛，很少向四处张望。他上课时遵守纪律。目标词：张望、上课

共计60个段落。其中(A)中“听讲”为“上课”的一个HD-HS活动；(B)中“坐下”为“上课”的一个LD-HS活动；(C)中“张望”为“上课”的一个LD-LS活动。采用拉丁方方法将这60个段落分成三组实验材料，使得任何一组都只能包含20个小段落中的一种派生形式。每一个段落都附加一个理解判断。另准备了10个描述其他事件的段落作为填充材料，其中，目标词的位置与实验材料中的目标词位置不同，以消除位置效应的影响。由于要求被试在阅读过程中对目标词进行命名操作，故没有系列位置效应。

3.1.4 实验过程

分别让高、低工作记忆能力的被试阅读上述3组实验材料。实验材料以词为单位，用计算机呈现给被试。每个词呈现300ms，词间隔200ms。实验任务是对目标词进行命名。实验中每个目标词都是实验材料的一个句子成分，并在实验材料的正常序列中呈现，因此没有单独的目标词呈现阶段。在实验材料呈现过程中，每当目标词出现时，屏幕背景颜色就会发生变化。要求被试读懂并记住段落的意思，并在屏幕的背景颜色发生变化时，尽可能快地读出当时屏幕上所呈现的那个词。被试对于每个段落都要有两次命名；而在一句话中只会命名一个目标词。每个段落读完后，再呈现判断句。记录被试的命名时间和命名错误率以及判断错误率。

3.1.5 实验结果

判断错误率小于15%，且在各种条件下没有显著差异。对于目标词都能够正确命名。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

对于目标词的命名时间如表 1 所示。

表 1　目标词的命名时间(毫秒)

目标词类型	PT		ET	
工作记忆能力	LWM	HWM	LWM	HWM
HD-HS	594	531	552	512
LD-HS	578	530	605	556
LD-LS	589	539	609	563

由于本实验是不完全的混合设计,因而只能对 HD-HS、LD-HS和 LD-LS分别进行 MANOVA 分析。对于命名时间在 HD-HS条件下工作记忆能力主效应非常显著,$F(1,46) = 19.13, P < 0.001$, LWM > HWM;目标词位置主效应显著,$F(1,46) = 7.50, P < 0.05$, PT > ET。在 LD-HS条件下两个主效应都非常显著,工作记忆能力 $F(1,46) = 12.10, P < 0.001$, LWM > HWM;目标词位置 $F(1,46) = 23.19, P < 0.001$, PT < ET。在 LD-LS条件下两个主效应也显著,工作记忆能力 $F(1,46) = 8.60, P < 0.05$, LWM > HWM;目标词位置 $F(1,46) = 10.56, P < 0.05$, PT < ET。三种条件下工作记忆能力和目标词位置均无交互作用。

上述分析显示,三种条件下高工作记忆能力被试的命名时间都显著地大于低工作记忆能力被试的命名时间;更重要的是三种条件下不同位置上目标词的命名时间模式的差异:HD-HS条件下预期目标词的命名时间显著地大于事件目标词,而其他两种条件下预期目标词的命名时间小于事件目标词。

3.1.6　讨　论

上述实验结果表明,工作记忆能力较高的被试命名时间较短,这说明工作记忆能力反映了被试在认知加工速度方面的差异。

PT 与 ET 的差异反映了预期推理对于事件激活状态的影响程度。在 HD-HS条件下低工作记忆能力被试在对 PT 的命名上易化程度大于高工作记忆能力的被试,$LWM_{PT-ET} = 42ms$, $HWM_{PT-ET} = 19ms$,这说明低工作记忆能力的被试对事件目标词分配了更多的资源。

在可区分性较低(LD-HS和 LD-LS)的条件下,被试对 PT 的命名没有受到易化,而在 HD-HS条件下,这种命名得到了易化。这种情况有两种可能的解释。一种是,在被试的背景知识网络中,从活动节点指向事件节点的预期,是沿着可区分性和典型性都很强的方向进行的,只要在其中一个指标上没有足够的联系强度,预期推理就不会进行。另一种是,在被试的背景知识网络中,从活动节点指向事件节点的预期推理只有当可区分性高时才能形成,与典型性的高低无关。由于本实验使用的实验材料很难找到一个事件的高可区分性且低典型性的活动,因此目前尚难确定第一种可能性的真实性。但是至少有一点是清楚的:高可区分性是形成从活动到事件的预期的重要约束。

3.2　从事件指向活动的预期推理

3.2.1　实验设计

除在目标词位置因素中较前位置的目标词称为预期目标词(简称 PT),较后目标词称为活动目标词(简称 AT)外,与 3.1.1 相同。

3.2.2　被　试　条件与 3.1.2 相同的另外 48 名学生。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

3.2.3 实验材料

实验材料的选择标准和构造方式与3.1.3相同,但是每个段落分结构发生了变化,把对于事件的叙述放在了段落的前部,而把对活动的叙述放在了段落的后部。例如:

(A)李洪上课时遵守纪律。他衣着整齐,精力旺盛,非常认真地听讲。目标词:上课、听讲

(B)李洪上课时遵守纪律。他衣着整齐,精力旺盛,十分安静地坐下。目标词:上课、坐下

(C)李洪上课时遵守纪律。他衣着整齐,精力旺盛,很少向四处张望。目标词:上课、张望

这样,如果出现预期推理,它所依赖的就是事件,而不是活动,因而形成了考察从事件指向活动的预期推理的实验材料。

3.2.4 实验过程 与3.1.4相同

3.2.5 实验结果

判断错误率小于9%,且在各种条件下没有显著差异。对于目标词都能够正确命名。对于目标词的命名时间如表2所示。

表 2 目标词的命名时间(毫秒)

目标词类型	PT		AT	
工作记忆能力	LWM	HWM	LWM	HWM
HD-HS	587	544	560	520
LD-HS	590	560	565	532
LD-LS	583	535	697	547

对于上述命名时间,在HD-HS条件下工作记忆能力主效应非常显著,$F(1,46) = 12.34, P < 0.001$, LWM > HWM;目标词位置主效应显著,$F(1,46) = 8.73, P < 0.05$, PT > AT。在LD-HS条件下两个主效应都非常显著,工作记忆能力$F(1,46) = 11.30, P < 0.001$, LWM > HWM;目标词位置$F(1,46) = 14.22, P < 0.001$, PT > AT。在LD-LS条件下工作记忆主效应显著,工作记忆能力$F(1,46) = 7.45, P < 0.05$, LWM > HWM;目标词位置主效应不显著,PT < AT。三种条件工作记忆能力和目标词位置均无交互作用。

上述分析显示,三种条件下高工作记忆能力被试的命名时间都显著地大于低工作记忆能力被试的命名时间;HD-HS和LD-HS条件下不同位置上目标词的命名时间模式是:预期目标词的命名时间显著地大于活动目标词。LD-LS条件下预期目标词和活动目标词之间没有显著差异。

3.2.6 讨 论

上述结果表明,在从事件指向活动的预期推理过程中低工作记忆能力被试的命名时间也显著地长于高工作记忆被试的命名时间,但是没有出现易化量的显著差异,$LWM_{PT-AT} = 27ms$, $HWM_{PT-AT} = 23ms$。这可能是因为低工作记忆能力的被试在进行预期推理时使用了不同的策略。进行从事件指向活动的预期推理时,事件所属的活动节点是确定的,资源的分配模式也相应地比较确定。而在进行从活动指向事件的预期推理时,一个活动可能通过不同的语义联系强度隶属于不同的事件,这时对于低工作能力的被试来说,集中资源对联系强度最大的事件进行预期推理可能就是最佳的资源分配方案。因此,在从活动指向事件的预期推理时表现出易化量的增加。

实验结果还显示了下述预期推理模式:在典型性高的实验条件下(HD-HS和LD-HS条件下)都出现了对活动目标词的易化,而在典型性低的条件下(LD-LS)没有

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

这种易化。因此,典型性在从事件指向活动的推理过程中肯定是一个重要的影响因素。可区分性至多只是一个和典型性作用重叠的语义联系类型。

4 结　论

通过上述分析可以得出如下结论:(1)在从活动指向事件预期推理过程中,高工作记忆能力被试获得的预期量小于低工作记忆能力的被试;而在从事件指向活动的推理过程中则没有这种差异。(2)高可区分性的活动对事件的预期推理有较强的作用。活动的典型性对从活动指向事件的预期推理的作用有待进一步的实验确定。(3)活动的典型性是从事件指向活动的预期推理过程中的主要影响因素。可区分性也可能是一个影响因素,但是其作用是与典型性重叠的。

参　考　文　献

1 van dan Broek P. Comprehension and memory of narrative texts, M.A. Gernsbacher (eds.) Handbook of Psycholinguistics, Academic Press, 1994;539—588.

2 Mckoon G, Ratcliff R. Inferences about predictable events. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 1986;12:82—91.

3 Ericsson K A, Kintsch W. Long-Term Working Memory. Psychological Review, 1995;102(2):211—245.

4 Sharkey A J C, Sharkey N E. Weak contextual constraints in text and word priming. Journal of Memory and Language, 1992;31:543—572.

5 Schank R C. Dynamic Memory, New York: Cambridge University Press, 1982.

6 Galambos J A. Normative studies of six characteristics of our knowledge of common activities. Cognive Science Technical Report 14,1982.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

PREDICTIVE INFERENCE IN READING: THE EFFECTS OF SEMANTIC RELATIONS AND THEIR STRENGTH

Cui Yao Chen Yongming

(*Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing,* 100012)

Abstract

An open-questionnaire experimental method was used to assess the familiarity, standardness and distinctiveness of some activities which formed events. According to this assessment, ten life events and the activities that formed these events were selected as the base for two experiments. In these experiments, 3 within-subjects factors were tested. They were standardness of the activities (high, low), distinctiveness of the activities (high, low) and position of the target (predictive, event / activity). A between-subjects fact was working memory capacity(high, low). The experimental task was naming. The results indicated that the working memory capacity reflected not only the naming speed but also resource consuming patterns during reading. Distinctiveness may be more important in from-activity-to-event predictive inference, and standardness seems more essential to fromevent-to-activity predictive inference.

Key word predictive inference, world knowledge, semantic association, working memory.

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net