

编码深度和提取方向对儿童再认的影响

刘彤冉^{1,2}, 施建农^{1,*}

(1.中国科学院心理研究所, 北京 100101; 2.中国科学院研究生院, 北京 100101)

【摘要】 目的: 探讨记忆的不同编码深度和提取方向对儿童再认的影响。方法: 本研究采用 2×2 的实验设计, 研究不同编码深度(深编码和浅编码)和不同提取方向(直接提取任务和间接提取任务)在儿童再认过程的新旧效应。结果: 儿童正确地把新项目判断为“新项目”的正确率要显著地高于把旧项目判断为“旧项目”的正确率; 对于新项目的再认, 在深编码条件时对新项目的反应时显著地短于浅编码条件; 对于新项目的再认, 直接提取的反应时显著地长于间接提取的反应时。结论: 儿童的再认加工只在正确率方面存在显著的“新旧效应”, 而且编码深度和提取方向均是影响儿童再认成功与否的重要因素。

【关键词】 再认; 编码深度; 提取方向; 认知发展

中图分类号: B842.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2008)03-0240-03

Depth of Encoding and Retrieval Orientation Effect on Children's Recognition

LIU Tong-ran, SHI Jian-nong

Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

【Abstract】 Objective: To investigate how do depth of encoding and retrieval orientation affect children's recognition. Methods: Using 2×2 experimental design to study depth of encoding (deep encoding and shallow encoding) and retrieval orientation (direct task and indirect task)'s effect on children old/new recognition effect. Results: Old/new effect was marginal in children recognition processing, and children had much more accuracy in their responses to the new items. Analyzing new items only, deep encoding condition had much less reaction time than that in shallow encoding condition, and direct retrieval task need much longer reaction time than that in the indirect retrieval task. Conclusion: It existed old/new effect in children recognition processing, and both depth of encoding and retrieval orientation could affect children recognition success.

【Key words】 Recognition; Encoding; Retrieval orientation; Cognitive development

记忆的编码(encoding)和提取(retrieval)过程一直是认知神经科学领域的热点问题, 它们各自不同的神经功能和所对应的神经结构是目前记忆研究领域的重点问题^[1]。提取过程要受到很多因素的影响, 而到目前为止, 国外的研究表明四种主要影响记忆提取的因素是: 提取状态(retrieval mode), 提取方向(retrieval orientation), 提取努力(retrieval effort)和提取成功(retrieval success)^[2]。而其中的提取方向是一个很重要的因素, 它与提取过程中所采用的辅助策略有关, 它影响对“线索”(cue)的认知操作; 提取方向的差异可能是由于采用不同的提取线索的本质差异所造成的, 还可能是因为相同的提取线索被应用到不同种类的记忆表征(representation)中。而对于记忆的编码阶段来说, 不同的编码程度会对最后再认成功与否有重要的影响作用^[3], 经过深编码条件的信息可能在后面的再认过程中更加容易地被再认, 而

经过浅编码条件的信息则可能由于它们并没有在记忆网络中建立稳定牢固的神经联系而不容易被再认提取。

人们在缺乏具体的测试指导或缺乏具体的外部线索时, 他们对提取线索的加工是不同的。学者们设计了两种记忆测验任务: “直接记忆任务”和“间接记忆任务”^[4], 他们认为新项目在间接记忆任务中应该没有和学习材料有关的差异反应。Hornberger, Rugg 和 Henson^[5]的实验就针对这个假设加以证明, 在间接记忆任务中, 新项目在不同学习材料情况中的反应没有显著差异, 无论是图片条件还是听觉单词条件, 这个结果不但更好的加强了“提取方向”的概念, 而且更重要的是说明了提取方向的效应只存在于直接的, 有目的的记忆提取任务中。和整个记忆加工过程关系最紧密的两个因素就是编码加工深度和是否有直接进行提取的要求, 因为这两个因素不但直接联系着编码和提取两个阶段, 而且更重要的是, 两个因素都与大脑的主动参与程度和大脑资源调用的程度有密切的关系。本研究所关注的问题是: 处于人类

【基金项目】 本研究得到国家自然科学基金项目(30670716)、中国科学院知识创新工程重要方向性项目(KSCXZ-SW-221)、北京市重点实验室-首都师范大学《学习与认知实验室》经费资助支持。

* 首都师范大学学习与认知实验室

认知发展早期的儿童的再认过程所受到编码深度和提取方向的影响有怎样的特点, 编码和提取过程都将如何作用于儿童再认的认知加工。

1 对象与方法

1.1 被试

智力正常的 12 岁实足年龄上下 3 个月的儿童 26 名(男女比例 1: 1), 来自北京某小学六年级。每个被试的自我健康状况报告都为良好或优秀。

1.2 方法

1.2.1 研究设计 两种编码条件: 一种编码条件是让被试仅对呈现的汉字作为是否为“左右结构”的字形判断(浅编码水平), 另外一种编码条件是让被试对呈现的汉字完成组词任务(深编码水平)。两种提取任务: 一种提取任务是让被试直接再认屏幕上的汉字是否在刚才出现过(直接记忆任务), 另外一种提取任务是让被试判断屏幕上呈现的汉字的拼音中是否含有“a”字母(间接记忆任务)。本实验设计为 2(学习阶段: 字形判断和汉字组词)×2(测验阶段: 直接记忆任务和间接记忆任务)的实验设计, 修改了 Rugg, Allan 和 Birch^[9]的经典的实验范式。

1.2.2 实验材料 实验中共使用 440 个汉语单字, 其中 280 个用于 4 轮的编码阶段, 每轮编码使用 70 个单字, 剩下的 160 个作为新项目在 4 个测验阶段呈现, 每个测验列表是由相应学习列表中的 70 个单字和 40 个新项目组成的。在 4 个学习- 测验单元中所使用的单词, 经过了字频和字形复杂度的匹配。

表 1 四种实验条件及其实验材料的分布

加工	实验条件一	实验条件二	实验条件三	实验条件四
编码	汉字组词(深编码)	字形判断(浅编码)	汉字组词(深编码)	字形判断(浅编码)
	70 个项目	70 个项目	70 个项目	70 个项目
提取	直接记忆任务(直接提取)	直接记忆任务(直接提取)	间接记忆任务(间接提取)	间接记忆任务(间接提取)
	70 个项目(旧)	70 个项目(旧)	70 个项目(旧)	70 个项目(旧)
	+ 40 个项目(新)	+ 40 个项目(新)	+ 40 个项目(新)	+ 40 个项目(新)

1.2.3 实验步骤 被试来到实验室, 分别进行 4 个不同的学习- 测验单元。学习阶段如上文所述包括两种实验条件(字形判断任务和汉字组词任务), 参与者进行按键反应, 每个学习阶段结束后, 休息 3 分钟, 进行测验阶段, 测验阶段也包括两种实验条件(直接记忆任务和间接记忆任务): 其中的直接记忆任务是参与者直接判断电脑屏幕上呈现的汉字是否在刚才的学习阶段出现过, 然后作“是/否”的按键反应; 其中的间接记忆任务是参与者对电脑屏幕上的单字进行语音判断, 即“屏幕上呈现的单字的拼音里

是否有“a”字母”, 然后作“是/否”的按键反应。在学习编码阶段: 注视点“+”呈现 500ms, 紧接着是空屏 120ms, 需要编码的项目持续呈现 1500ms, 直至被试反应, 再进入下一轮。在记忆提取阶段: 注视点“+”呈现 1200ms, 空屏 120ms, 需要进行提取判断的项目呈现 500ms, 紧接着注视点“*” 2400ms, 直至被试作反应再进入下一个。参与者在整个实验中会经历: “字形判断任务- 直接记忆任务, 汉字组词任务- 直接记忆任务, 汉字组词任务- 间接记忆任务, 字形判断任务- 间接记忆任务”四种实验单元, 四种实验单元呈现的先后顺序在参与者中间进行平衡, 被试按键的左右手也在不同的实验条件和被试之间平衡。

2 结 果

考察被试对新旧项目的反应差异, 对数据进行配对样本 t 检验分析得出: 新旧项目的反应正确率差异显著, $t=-3.449, P=0.001$; 新旧项目的反应时差异不显著, $t=-1.083, P=0.282$ 。对四种实验条件作方差分析: 对于新项目的再认, 在深编码条件时对新项目的反应时显著的短于浅编码条件 ($F(1, 25)=559.64, P<0.01$); 对于新项目的再认, 直接提取的反应时长于间接提取的反应时 ($F(1, 25)=843.68, P<0.01$), 但在正确率方面都没有显著的主效应。对于旧项目的再认, 深浅编码效应和直接间接提取的反应时和正确率的主效应都不显著。编码深度和提取方向之间不存在显著的交互作用。

表 2 儿童在四种不同实验条件中的正确率和反应时(ms)

项目	深编码-直接提取		浅编码-直接提取		深编码-间接提取		浅编码-间接提取	
	旧	新	旧	新	旧	新	旧	新
正确率	0.73	0.75	0.5	0.64	0.89	0.91	0.91	0.92
标准差	0.1	0.11	0.14	0.12	0.04	0.05	0.04	0.04
反应时	535.48	599.72	653.55	659.58	554.1	544.92	589.21	582.51
标准差	100.22	184.06	130.48	142.32	121.32	123.5	99.87	116.18

3 讨 论

3.1 儿童再认的新旧效应

本研究在儿童再认的正确率方面发现了“新旧效应”, 即正确地把新项目判断为“新项目”的正确率要显著的高于把旧项目判断为“旧项目”的正确率。在成人样本中, 对再认的“新旧效应”研究是比较广泛的, 本研究以儿童为被试所得到的再认正确率的研究结果和在成人身上得到的研究结果相一致^[9], 这也从一个侧面说明了人类记忆系统发展的稳定性和连续性。而且正是因为人类对记忆项目存在这种“新旧效应”, 所以大多数的研究都只侧重分析被试对“新项目”认知加工, 大部分研究者认为只有单独

分析被试对“新项目”的认知加工才能更好的揭示记忆(包括再认)的本质^[2,4,6,7]。

3.2 编码深度对儿童再认的影响

对于新项目的再认,儿童在深编码条件时对新项目的反应时显著的短于浅编码条件,这个结果也与以往成人的研究结果类似^[3]。表明当儿童对一个项目做积极地,深入地编码或学习后,当这个项目再次出现时,儿童就可以很快地意识到他曾经编码或学习过这个项目;相反地,如果被试只对一个项目做了很简单地,浅显地认知加工,这个项目就很难进入到被试的记忆系统,因此在之后的再认提取过程中就较难并且较慢的提取出这个项目。因此可以看出编码深度对再认的成功与否有着非常重要的作用。

3.3 提取方向对儿童再认的影响

对于新项目的再认,儿童直接提取的反应时长于间接提取的反应时,这个结果也与以成人为被试的研究结果相似^[9]。这就说明:当给予被试直接“回忆再认”的指导语时,被试需要耗费更多的神经资源来仔细辨别当前呈现的项目是否是曾经出现过的;但当没有给与被试“回忆再认”的要求时,被试将不会投入很多的资源进行项目在复杂的记忆网络中的提取过程,这就会相对减少被试的反应时间。国外首先尝试了这方面的研究,但他们在提取的间接任务设计方面可能存在一定的问题,比如:他们的间接提取方向是让被试对呈现的单词的大小规格进行判断,具体就是让被试判断所呈现的词语在现实生活

中所对应的物品是否能装在一个鞋盒中^[9]。这种加工判断过程包含更多的联想和想象成分,而这些成分所用到的神经网络可能和再认所用到的神经网络有相对比较大的差异。而本研究则利用了中国汉字的多方面特点对实验任务加以修改,在间接任务时,则是针对汉字本身设置任务,这就减少了一些实验的系统误差。

参 考 文 献

- 1 Morris RGM, Rugg M. Messing about in memory. *Nature Neuroscience*, 2004, 7: 1171- 1173
- 2 Rugg MD, Wilding EL. Retrieval processing and episodic memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 2000, 4: 108- 115
- 3 Rugg M., Allan K, Birch CS. Electrophysiological evidence for the modulation of retrieval orientation by depth of study processing. *Journal Cognitive Neuroscience*, 2000, 12: 664- 678
- 4 Herron JE, Wilding EL. An electrophysiological dissociation of retrieval mode and retrieval orientation. *NeuroImage*, 2004, 22: 1554- 1562
- 5 Hornberger M, Rugg M, Henson RNA. ERP correlates of retrieval orientation: Direct versus indirect memory tasks. *Brain Research*, 2006, 1071: 124- 136
- 6 Herron JE, Rugg MD. Retrieval orientation and the control of recollection. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2003, 15: 843- 854
- 7 Hornberger M, Morcom AM, Rugg MD. Neural Correlates of Retrieval Orientation: Effects of Study- Test Similarity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2004, 16: 1196- 1210

(收稿日期:2007- 12- 03)

(上接第 229 页)

- 25 王益文,张文新. 3-6岁儿童“心理理论”的发展. *心理发展与教育*, 2002, 1: 11- 15
- 26 Bennetto L, Pennington BF, Rogers SJ. Intact and impaired memory functions in autism. *Child Development*, 1996, 67 (4):1816- 1835
- 27 Russell J, Jarrold C, Henry L. Working memory in children with autism and with moderate learning difficulties. *Journal of Psychology and Psychiatric*, 1996, 37(6):673- 686
- 28 Happé F, Booth R, Charlton R, et al. Executive function deficits in autism spectrum disorders and attention- deficit/ hyperactivity disorder: Examining profiles across domains and ages. *Brain and Cognition*, 2006, 61: 25- 39
- 29 Ozonoff S, Strayer DL. Further evidence of intact working memory in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2001, 31(3):257- 263
- 30 Griffith EM, Pennington BF, Wehner EA, Rogers SJ. Executive functions in young children with autism. *Child Development*, 1999, 70:817- 832

- 31 Eskes GA, Bryson SE, McCormick TA. Comprehension of concrete and abstract words in autistic children. *Journal of Autism and Development Disorders*, 1990, 20:61- 73
- 32 Willcutt EG, Doyle AE, Nigg JT, et al. Validity of the executive function theory of attention- deficit/hyperactivity disorder: a meta- analytic review. *Biological Psychiatry*, 2005, 57(11):1336- 1346
- 33 Mark ME; Cirino PT, Cutting LE, et al. Validity of the behavior rating inventory of executive function in children with ADHD and/or Tourette syndrome. *Archives Clinical Neuropsychology*, 2002, 17(7): 643- 662
- 34 Zelazo PD, Müller U. Hot and cool aspects of executive function: Relations in early development. In Schneider W, Hengstler RS, Sodian B. *Young children's cognitive development: interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2005. 71- 93

(收稿日期:2007- 10- 10)