

创造性思维能力高、低大学生特性负启动效应的实验研究*

张丽华^{1,2} 白学军² 张秀红³

(1 辽宁师范大学教育学院, 大连 116029) (2 天津师范大学心理与行为研究院, 天津 300074)

(3 辽宁师范大学学报编辑部, 大连 116029)

摘要 本研究采用问卷法筛选出创造性思维能力高、低大学生作为被试, 利用负启动实验范式考察两组大学生特性负启动效应的异同, 探讨汉字特性负启动效应与创造性思维的关系。结果发现: 低创造性思维能力组大学生具有显著的特性负启动效应, 而高创造性思维能力组大学生则没有产生明显的特性负启动效应。

关键词 创造性思维, 特性负启动效应, 特性抑制能力。

分类号 B842.1

1 引言

分心抑制是选择性注意的重要机制, 其研究的基本范式是负启动范式, 它包括位置抑制和特性抑制两种形式, 表现在实验中即为特性负启动效应与位置负启动效应^[1-3]。许多研究表明, 负启动效应存在个体差异。沈德立、王敬欣的研究发现^[4,5]: 特性抑制受年龄影响很明显, 在生命全程中存在一个从上升到衰退的过程, 小学生和老年人没有发现明显的特性负启动效应, 但初中生和大学生却具有明显的特性负启动效应。在认知失败问卷中得分高的学生比得分低的学生有更小的负启动效应^[6]; 学困生的负启动效应要比学优生的少^[7]; 精神分裂症患者的负启动效应也比常人小^[6]。总之, 许多研究都表明, 负启动与一种更普遍的认知功能有关^[8]。

分心抑制机制贯穿于整个认知过程, 它能够保证与任务有关信息的内在表征被激活的同时, 与任务无关的内在表征也会得到积极而主动地抑制, 是思维得以快速、流畅、有效进行的前提和重要保障^[9-11]。而创造性思维是人类个体内在的认知活动的核心, 是多种思维的综合体现, 是思维最高形式和核心。所以, 分心抑制能力的差异也必然会直接或者间接地造成创造性思维能力的高、低差异。换句话说, 分心抑制是影响创造性思维能力形成和发展的重要认知因素。已有研究还发现, 创造性思维能力不同

的人在认知特征存在着某些差异, 其中一个重要表现就是选择性注意上的差异^[12], 而选择性注意机制的一个重要的方面就是分心抑制。因此, 创造性思维能力不同个体的分心抑制能力必然存在差异。但是分心抑制能力在创造性思维能力不同的个体中是否存在差异, 它又是如何影响创造性思维水平不同的个体的, 对此, 国内外研究甚少, 有进一步研究的必要。

研究发现, 位置抑制和特性抑制在人类抑制系统中具有不同的视觉通道, 是两个相互独立的加工过程^[9,13,14]; 位置抑制不受年龄发展的影响, 但特性抑制受年龄影响很明显, 在生命全程中存在一个从上升到衰退的过程, 而且, 大学生在分心抑制过程中能产生明显的特性负启动效应^[4,5]。另外, 创造性思维的发展也具有阶段性, 在20~29岁年龄段, 创造性思维的分数呈多元化, 出现创造性思维的最高分。此年龄段个体的创造性思维能力较活跃, 且均具有一定能力的创造性思维能力^[15]。可以说, 大学生正处于创造性思维发展的活跃期, 是创造的最佳期^[16]。故本研究以大学生为研究对象, 采用王敬欣等人研究中所使用的实验设计程序^[4], 对创造性思维与特性负启动效应的关系进行了探讨, 这不仅可为进一步揭示创造性思维和负启动效应关系提供新的研究视角, 还有助于解释创造性思维产生的内在机制, 为培养个体的创造性思维提供

收稿日期: 2007-5-15

* 本研究得到国家社科基金“十一五”规划重点课题 ABA060004 项目、辽宁省“十一五”教育科学规划课题 57-13 项目和“新世纪百千万人才工程”国家级入选项目的资助。

作者简介: 张丽华, 女, 天津师范大学博士后, 辽宁师范大学副教授。Email: zhanglihua7@163.com。
白学军, 男, 天津师范大学心理与行为研究院教授, 博士生导师。

新的途径和心理学依据。

2 实验方法

2.1 被试

本实验被试的选取，首先涉及对“创造性思维”的界定。根据文献综述结合本研究的内容，赞同以下关于创造性思维的定义：“所谓创造性思维就是以发散思维为核心，具有流畅性、灵活性、独创性和精致性等主要特征的一种思维方式”^[7]。根据这一界定，选用《威廉斯创造力思考活动》（国立台湾师范大学林幸台、王木荣修订）作为测量创造性思维的工具。从大连八所高校参加创造性思维测验的大学生中筛选出有效被试 1049 人，将其创造性思维测验得分由高到低进行排列，分别选取前 30 人为高创造性思维大学生，后 30 人为低创造性思维大学生，这些被试在年龄、性别、年级上相匹配。对两组被试的平均数 ($M_{高}=5.45, SD=1.53; M_{低}=-5.23, SD=0.80$) 进行独立样本 t 检验 ($t=33.87, df=58, p=0.000$)，结果表明，两组被试差异显著。

2.2 实验材料与工具

从《汉字信息字典》1 级汉字（最常用字）中随机选择 10 个常用字（词长为 1），其中方位字和长度字各占一半：东、西、南、北、中、尺、寸、分、厘、米，它们的音和字型相异，易于区分。

整个实验在同一台 IBM 电脑上进行，刺激显示和反应时记录均由 E-prime 软件控制，然后用 SPSS10.0 统计软件进行统计分析。

2.3 实验设计

采用 2x2 混合实验设计。组间变量为创造性思维能力（高、低）；组内变量为探测显示的目标与启动显示干扰项的关系，分别为控制条件（探测显示中的目标与启动显示干扰项无关）和实验条件（探测显示的目标是启动显示的干扰项），因变量为探测显示的平均反应时。

采用负启动实验范式，启动显示和探测显示依次呈现构成一次试验。启动显示是由这 10 个汉字中随机选择的两个字构成目标和干扰项；而探测显示的目标和干扰项则是根据实验条件来设定的，保证每一次试验中目标和干扰项是这 10 个汉字中不同的两个。每次显示的目标均位于屏幕中心，被试的任务是对目标的类别做出按键反应（方位字按鼠标左键，长度字按鼠标右键）。

实验包括 60 个实验组块（30 个实验组组块和

30 个控制组组块），每个组块中的启动显示刺激对在垂直方向上呈现，探测显示刺激对在水平方向上呈现。而且，为了消除大脑半球功能非对称性和返回抑制的影响，探测显示刺激对要依次对称地出现在左边或者右边视野中。

2.4 实验程序

首先，被试坐在计算机前，眼睛与屏幕齐平，距离约为 60cm，右手的食指和中指放在鼠标的左右键上。

其次，要求被试注视屏幕中心，然后在屏幕上呈现指导语：“请盯住屏幕中央注视点‘+’，在‘+’呈现之后，会出现两个不同的汉字。你的任务是又快又准确地辨认屏幕中心汉字的类别，属于方位字按鼠标左键，属于长度字按鼠标右键。其它位置上的汉字只起干扰作用，你越不理睬它们，就越能很好地对出现在屏幕中心的汉字作出反应。”

最后，被试按空格键，根据自己的情况进行练习，所用的练习字与实验用字相同，但只以控制组的配置方式呈现。当被试能完全正确辨认所有显示汉字后，开始正式实验。在完成实验的 30 个组块后，被试至少休息 1 分钟，然后继续实验。具体的试验流程见图 1。

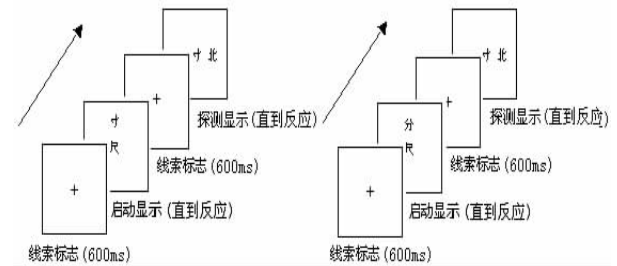


图 1 特性负启动实验一次试验举例

（第一个流程图为实验条件下的一次试验组块，第二个为相对应的控制条件下的一次试验组块。）

3 结果

创造性思维能力高、低两组被试在实验条件和控制条件下的探测目标反应时的平均数及其标准差如表 1 所示。

表 1 两组被试在两种条件下的平均反应时 (ms)

	实验条件		控制条件	
	M	SD	M	SD
低创造性思维能力组	604.7290	34.9601	593.7327	32.4932
高创造性思维能力组	582.0693	35.9693	578.3117	33.5788

对实验数据进行双因素混合设计的方差分析显示：(1) 创造性思维组别的主效应显著， $F(1, 58) = 5.041$, $p < 0.05$ ，这说明低创造性思维能力被试的平均反应时和高创造性思维能力被试的平均反应时存在显著差异，表现为低创造性思维组被试的平均反应时显著长于高创造性思维组的平均反应时。(2) 不同实验条件的主效应显著， $F(1, 58) = 8.503$, $p < 0.01$ ，表明实验条件下的平均反应时与控制条件下的平均反应时差异显著。(3) 不同实验条件和创造性思维组别的交互作用不显著， $F(1, 58) = 2.047$, $p > 0.05$ ，这说明在不同实验条件下，创造性思维能力高、低两组的反应时的变化趋势一致，均表现为实验条件下的反应时长于控制条件下的反应时。

负启动效应是指被试在实验条件下的平均反应时比在控制条件下的平均反应时延长的现象。为检验两组被试是否均产生明显的特性负启动效应，分别对两组被试在实验条件和控制条件下的平均反应时进行配对样本 t 检验。结果发现，低创造性思维能力组的被试在实验条件和控制条件下的平均反应时差异非常显著， $t = 3.738$, $df = 29$, $p < 0.01$ ，这说明，在本实验条件下，低创造性思维能力组被试产生了明显的特性负启动效应；而高创造性思维能力组的被试在实验条件和控制条件下的平均反应时差异并不显著， $t = 0.913$, $df = 29$, $p > 0.05$ ，因此，高创造性思维能力组被试没有产生明显的特性负启动效应。

另外，对实验条件下与控制条件下的平均反应时分别进行独立样本 t 检验，结果发现，在实验条件下，创造性思维能力高组被试的平均反应时显著低于低组被试的平均反应时， $t = 2.474$, $df = 58$, $p < 0.05$ ；而两组被试在控制条件下的平均反应时则不存在显著差异， $t = 1.808$, $df = 58$, $p > 0.05$ 。这表明，在控制条件下，两组被试对汉字材料识别的认知加工速度不存在显著差异；而在实验条件下，影响被试做出反应的因素并不仅仅是被试对汉字材料识别的认知加工速度，还可能受到分心抑制能力等因素的影响，换句话说，正是由于创造性思维能力不同的被试的分心抑制能力存在差异而导致了这一结果的产生。

4 讨论

本研究结果表明，低创造性思维能力组的被试产生了明显的特性负启动效应，而高创造性思维能

力组被试则没有产生特性负启动效应；两组被试的特性负启动效应存在显著的差异，即特性抑制能力随创造性思维能力的不同而产生明显的变化。

这可能与不同创造性思维能力个体的生理机制不同有关。由于创造性思维的重要活动区域是额叶，大脑皮质激活状态对创造性思维存在重要的影响，低水平的皮质激活，特别是低水平的额叶激活，较有利于创造性^[12]。因此，创造性思维能力高的被试，其额叶激活能力或水平应低于创造性思维能力低的被试的额叶激活能力或水平。在特性负启动任务中，抑制可能与额叶有关^[18]，表现为被试的特性抑制能力越强，额叶的激活能力或水平就越高；而特性抑制能力越弱，被试的额叶激活能力或水平就越低。也就是说，与创造性思维能力较低的个体相比，创造性思维能力较高的个体需要更低水平的额叶激活。本研究也发现，创造性思维能力高的被试表现出的特性抑制能力显著低于创造性思维能力低的被试。Bjorklund 等人也发现，创造性能力高的人具有认知中枢抑制不足的倾向，而前额叶含有这种抑制^[19]。也就是说，在进行创造性活动时，创造性能力较高的个体比创造性能力较低的个体表现出了较低水平的前额叶激活，即表现出较低水平的抑制能力。

Sternberg 认为，创造性思维是以选择性编码、选择性组合、选择性比较三个过程为基础的^[20]。无论其中的哪一个过程均离不开选择性注意，换句话说，选择性注意贯穿于创造性思维过程的始终，是创造性思维产生和发展的重要前提与基础。而对无关信息的抑制，即分心抑制则是选择性注意的一个重要机制。因此，个体分心抑制能力的大小必然会影响到其创造性思维能力的高、低。由于分心抑制主要包括特性抑制和位置抑制，特性抑制主要是在识别任务中对刺激的物理颜色、形状、语义等特征的抑制，位置抑制主要是在定位任务中对刺激所在位置的抑制^[21]。而选择性编码、选择性组合、以及选择性比较等认知活动更多的是针对刺激的语义加工，所以，创造性思维与特性抑制的关系更密切。本研究也证实了这一点。

以往研究发现，如果个体的抑制能力较弱，在从当前的大量信息中选择出与任务相关的信息的过程中，无关信息就会进入工作记忆，参与到随后的选择性组合过程中。许多无关的、有关的信息便相互联系，从而产生更多的新颖、独特的组合方式，

这样才会有更大的可能产生创造性思维成果^[22]；相比之下，也有证据表明，抑制能力强的被试或者低创造性的被试注意所集中的内容更狭窄，更不易产生创造性的思维成果^[12]。本研究也发现，高创造性思维能力被试的特性抑制能力较弱；而低创造性思维能力组的被试由于具有较高的特性抑制能力，对与任务紧密相关的信息则表现出较高的注意能力，因此，其思维的灵活性、流畅性、变通性、独创性以及开放性则比较差。这一结果与国外许多人的研究结论相一致^[23-25]。

5 结论

在本实验条件下得出如下结论：

(1) 低创造性思维能力组被试在实验条件和控制条件下的平均反应时呈显著差异，产生了明显的汉字特性负启动效应。

(2) 高创造性思维能力组被试在实验条件和控制条件下的平均反应时不存在显著差异，没有表现出明显的汉字特性负启动效应。

参 考 文 献

- 1 Tipper S P, Cranston M. Selective attention and priming: Inhibitory and facilitatory effects of ignored primes. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human, experimental psychology*, 1985, 37A (4) : 581~611
- 2 Connelly S L, Hasher L. Aging and the inhibition of spatial location. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1993, 19 (6) : 1238~1250
- 3 Neill W T. Inhibitory and facilitatory processes in attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1977, 3 (3) : 444~450
- 4 王敬欣, 沈德立. 汉字的特性负启动效应与年龄发展的关系. *心理发展与教育*, 2003, 20 (2) : 9~13
- 5 沈德立, 王敬欣. 分心抑制与年龄关系的位置负启动效应实验研究. *心理与行为研究*, 2003, 1 (1) : 19~22
- 6 Beech A, Baylis G C, Smithson P, et al. Individual differences in Schizotypy as reflected in measures of cognitive inhibition. *British Journal of Clinical Psychology*, 1989, 28 (2) : 117~129
- 7 金志成, 陈彩琦, 刘晓明. 选择性注意加工机制上学习困生和学优生的比较研究. *心理科学*, 2003, 26 (6) : 1008~1010
- 8 Neill W T, Valdes L A, Terry K M. *Interference and Inhibition in Cognition*. New York: Academic Press, 1995
- 9 Verhaeghen P, Meersman L D. Aging and the stroop effect: a meta-analysis. *Psychology and Aging*, 1998, 13 (1) : 20~26
- 10 McDowd J M, Filion D. Aging and negative priming in a location suppression task: The long and the short of it. *Psychology and Aging*, 1995, 10 (1) : 34~47
- 11 Hasher L, Zacks R T. Working memory, comprehension and aging: A review and a new view. In: Bower G H (Ed) . *The Psychology of learning and motivation*. San Diego Academic Press, 1988
- 12 周泓, 张庆林. 创造性的生理研究新进展. *心理学探新*, 2002, 22 (3) : 9~13
- 13 Rosen V M, Engel R M. Working memory capacity and suppression. *Journal of Memory and Language*, 1998, 39 (3) : 418~436
- 14 Hasher L, Stoltzfus E R, Zacks R T, et al. Age and inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1991, 17 (1) : 163~169
- 15 李俊. 成人的学习研究——成人的智商、创造性思维能力及学业成绩之间的相关性研究分析报告. *北京联合大学学报*, 2001, 15 (2) : 89~93
- 16 张布和. 论创造性思维及其研究. *内蒙古师范大学学报 (教育科学版)*, 2002, 15 (6) : 45~48
- 17 吉尔福特. 创造性才能. 北京: 人民教育出版社, 1991
- 18 Hideya K, Glenna A B, Ferraro F R. The relationship between cognitive ability and positive and negative priming in identify and spatial priming tasks. *The Journal of General Psychology*, 2000, 127 (4) : 372~382
- 19 Bjorklund D P, Kipp. Parental investment theory and gender difference in the evolution mechanisms. *Psychological Bulletin*, 1996, 120 (2) : 163~188
- 20 Sternberg R J. *Handbook of Creativity*. New York: Cambridge University Press, 1999
- 21 张雅旭, 张厚粲. 选择性注意机制研究的新进展—负启动效应与分心信息抑制. *心理科学*, 1998, 21 (1) : 57~61
- 22 Eysenck H J. Creativity and personality: suggestion for a theory. *Psychological Inquiry*, 1993, 4 (3) : 147~178
- 23 Stavridou A, Furnham A. The relationship between psychoticism, trait-creativity and the attentional mechanism of cognitive inhibition. *Personality and Individual Differences*, 1996, 21: 143~153
- 24 Nigg J T. On inhibition/disinhibition developmental psychology: Views from cognitive and personality psychology and working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 2000, 126 (2) : 220~246
- 25 Beech A, McManus D, Baylis G, et al. Individual differences in cognitive processes: Towards an explanation of schizophrenic symptomatology. *British Journal of Psychology*, 1991, 82 (4) : 417~426

果不同,初二和高二年级数学成绩优生与差生对代数应用题分类的结果差异显著,数学成绩优生对代数应用题分类结果的年级差异边缘显著。

参 考 文 献

- 1 阴国恩,冯虹,安蓉. 算术应用题的分类结果与数学成绩关系研究. 心理科学, 2006, 29 (4) : 778~781
- 2 廖伯琴,黄希庭,范伟. 朴素表征影响物理问题解决的实验研究. 西南师范大学学报, 1997, 22 (6) : 704~712
- 3 廖伯琴. 中学力学问题表征体系的动态特征. 心理学报, 2001, 33 (3) : 251~254
- 4 Reed S K. A structure-mapping model for word problem. Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition, 1987, 13: 124~139
- 5 Ross B H, Murphy G L. Food for thought: Cross-classification and category organization in a complex real-world domain. Cognitive Psychology, 1999, 38: 495~553
- 6 Rudnitsky A, Etheredge S, Freeman S J, et al. Learning to solve addition and subtraction word problems through a structure-plus-writing approach. Journal of Research in Mathematics Education, 1995, 26 (5) : 467~486
- 7 施铁如. 解代数应用题的认知模式. 心理学报, 1985, 3: 296~303
- 8 Mayer R E, Implication of cognitive psychology for instruction in mathematical problem solving. In Edward A. Silver (Ed.) , Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1985, 123~138

RELATIONSHIP BETWEEN ALGEBRA WORD PROBLEM CATEGORIZATION AND MATHEMATICS SCORE

Feng Hong¹, Yin Guo'en^{1,2}, An Rong³

(1 Educational Institute in Tianjin Normal University, Tianjin 300384; 2 Academy of Psychology and Behavior in Tianjin Normal University, Tianjin 300074; 3 College of Vocational and Technical Education Tianjin University, Tianjin 300074)

Abstract

The algebra word problem was used to investigate the relationship between the algebra word problem categorization and mathematics score. The results suggest that the algebra word problem categorization is significantly different in different grades; higher score students' categorization is better than lower score student do.

Key words algebra word problem, the structure of word problem, categorization, mathematics score.

(上接第 115 页)

IDENTITY NEGATIVE PRIMING OF UNDERGRADUATES WITH DIFFERENT CREATIVE THINKING ABILITY

Zhang Lihua^{1,2}, Bai Xuejun², Zhang Xiuhong³

(1 School of Education, Liaoning Normal University, Dalian 116029; 2 Academy of Psychology and Behavior, Tianjin Normal University, Tianjin 300074; 3 Editorial Department of Journal, Liaoning Normal University, Dalian 116029)

Abstract

In this research, questionnaire was used to select undergraduates with high and low ability of creative thinking. The negative priming paradigm was used to examine the identity negative priming on the two groups of the participants and the correlation between the identity negative priming of Chinese characters and creative thinking was examined. The results suggest that the low ability of creative thinking group of undergraduates showed significant identity negative priming than did the high group.

Key words creative thinking, identity negative priming, inhibition ability of identity.