

简单结构刺激非规则特征突显条件下的样例效应^{*}

曹 瑞 阴国恩

(天津师范大学心理与行为研究院, 天津 300074)

摘 要 用变化了的 Allen 和 Brooks 的实验范式, 采用 2 (学习轮次: 5 轮、10 轮) \times 2 (项目类型: 旧项目、新项目) \times 2 (项目匹配性质: 正向匹配、反向匹配) 混合实验设计, 研究对 4 个特征刺激分类时非规则特征突显条件下的样例效应。结果发现, 无论是错误率还是反应时都取得了明显的样例效应, 但是学习时间的的影响不明显。

关键词 分类, 样例效应, 特征数目, 特征突显度。

分类号 B842.3

1 引言

所谓样例效应是指人们对新事物进行分类时, 虽然有可以利用的明确的分类规则, 但是通常还会使用样例记忆来进行分类^[1]。一般认为样例效应的研究开始于 Allen 和 Brooks 1991 年进行的实验, 其研究范式被后来的研究广为运用^[2]。实验发现被试在根据给定的规则对新项目进行分类时, 受到了新项目和先前学习的旧项目相似性的影响。研究者的解释是尽管提供给被试明确的分类规则, 但是被试的分类仍然受到先前学习的样例记忆的影响。

后来, Regehr 和 Brooks 又进一步研究了样例效应产生的条件, 实验结果支持了样例效应的理论^[3]。但是人们对于样例效应产生的条件和机制还存在很多不同的看法。Lacroix 等用同样的研究范式和同样类型的刺激进行了研究, 认为样例效应的加工机制不是自动化的过程, 而是依赖于实验的指导语的指示, 只有当选择性注意明确指向非规则特征时, 非规则特征才能影响规则的运用; 否则, 非规则特征与样例效应的产生无关^[4]。曹瑞通过对刺激组成特征的感知突显度的控制用同样的研究范式研究了样例效应, 发现在非规则突显的条件下, 短时间学习之后获得了错误率上的样例效应, 但是没有获得反应时上的样例效应。实验结果认为即使指导语没有指示被试注意非规则特征, 被试也对非规则特征进行了加工, 不支持 Lacroix 等的观点^[5]。

在样例效应的研究中, 人们大都使用 5 个特征的刺激, 但是刺激材料的特征数量是影响人们认知加工的一个因素, 因为不同的特征数量产生了不同的知觉负载, 人们的分类加工过程也会随之不同。建立在 5 个特征基础之上的这些研究结论的普遍适用性还有待于进一步实验验证。

本实验用变化了的 Allen 和 Brooks 研究范式, 运用 4 个特征的刺激探讨非规则特征突显条件下的样例效应, 假设在较低的知觉负载下, 会出现更明显的样例效应。

2 实验方法

2.1 被试

自愿参加实验的山东某高校在读本科生共计 60 人, 其中男生 30 人, 女生 30 人。

2.2 材料

正式实验前先对实验材料进行评定。评定所用的材料是采用 AutoCAD 2004 软件绘制的 4 个特征构成的假想的外星人, 刺激的每个特征有两个水平, 分别是天线 (波浪形、螺旋形)、侧耳 (向上、向下)、上下角 (尖朝外、尖朝内) 和身体 (圆形、菱形)。通过特征组合, 共产生 16 张不同特征的图片。

材料的评定方法是 Smith 和 Minda 使用的评定刺激特征感知突显度的方法^[6], 裸眼或矫正视力正常的 7 名本科生 (其中男生 4 名、女生 3 名) 用 5 点量表对刺激项目进行了评定, 经过 2 次评定实验

收稿日期: 2007-12-14

^{*} 本研究得到教育部人文社会科学重点研究基地重大项目 06JJDXXL003 和天津市教育科学“十一五”规划重点课题 ZZG193 的资助。

作者简介: 曹 瑞, 女, 天津师范大学心理与行为研究院博士生。

通讯作者: 阴国恩, 男, 天津师范大学心理与行为研究院教授, 博士生导师。Email: yinguen@gmail.com。

和对实验材料的不断修改，最后获得符合实验要求的图片。评定结果见表 1。

表 1 实验材料 4 个特征评定的平均数和标准差

	M	SD
天线	3.473	0.574
侧耳	3.779	0.293
上下角	3.491	0.635
身体	2.205	1.052

用 SPSS11.5 统计软件对材料的 4 个特征进行单因素重复测量的方差分析，结果表明特征主效应非常显著， $F(3,18) = 12.261$ ， $p < 0.001$ ，说明材料的 4 个维度的感知突显度是不平衡的。为了确定突显的非规则特征，又进行了 4 个特征间的 LSD 多重比较，结果见表 2。

表 2 4 个特征间 LSD 均值多重比较结果

	天线	侧耳	上下角	身体
天线		- 0.305	- 0.018	1.268**
侧耳	0.305		0.288	1.573**
上下角	0.018	- 0.288		1.286**
身体	- 1.268**	- 1.573**	- 1.286**	

注：** $p < 0.01$ 。

由表 2 的结果可以看出，4 个特征中，天线、侧耳和上下角两两之间没有显著性差异，而身体特征和其它 3 个特征之间存在显著性差异，可以认为身体特征相对于其它三个特征是突显的，实验中把身体特征确定为非规则特征。

正式实验材料为上述经过评定的外星人图形。表 3 呈现了实验中所用各种类型刺激项目的特征值，左边 3 个特征（天线、侧耳、上下角）是与分类规则相关的特征。项目 1~8 在学习阶段出现，项目 1~16 在测试阶段出现。由于项目 1~8 在学习阶段已经出现过，故称之为旧项目；9~16 仅在测试阶段出现，故称之为新项目。依照项目类型和项目匹配性质，16 个项目可分为 4 种，分别为：正向匹配的新项目（和学习项目只有一个特征不同且属于同一类的新项目），反向匹配的新项目（和学习项目只有一个特征不同且不属于同一类的新项目），正向匹配的旧项目（和正向匹配的新项目配对的学习项目），反向匹配的旧项目（和反向匹配的新项目

目配对的学习项目）。所有刺激在黑色背景下以白色线条呈现。

表 3 实验所用刺激项目的特征值

项目类型	项目匹配性质	项目号	刺激项目组成特征			
			天线	侧耳	上下角	身体
旧项目	正向匹配	1	1	1	1	0
		3	1	0	1	1
		6	0	1	0	1
		8	0	0	0	0
	反向匹配	2	0	1	1	0
		4	1	1	0	1
		5	1	0	0	0
		7	0	0	1	1
新项目	正向匹配	10	1	0	1	0
		9	1	1	1	1
		15	0	0	0	1
		13	0	1	0	0
	反向匹配	14	0	0	1	0
		16	1	0	0	1
		11	1	1	0	0
		12	0	1	1	1

注：各特征值代表的特征为，天线：螺旋形为 1，波浪形为 0；侧耳：向下为 1，向上为 0；上下角：尖朝外为 1，尖朝内为 0；身体：菱形为 1，圆形为 0。分类规则为：至少拥有尖朝外的上下角、螺旋形的天线、向下的侧耳 3 个特征中的 2 个。

2.3 实验设计

实验是 2（学习轮次：5 轮、10 轮） \times 2（项目类型：旧项目、新项目） \times 2（项目匹配性质：正向匹配、反向匹配）混合实验设计，其中，学习轮次是被试间因素，项目类型和项目匹配性质是被试内因素。实验程序用 DMDX 编制，程序自动记录被试反应及反应时，实验材料和指导语用微机呈现。60 名被试随机分配到两种学习轮次条件下。

2.4 实验程序

实验分为 2 个阶段，个别进行。第一阶段是学习阶段，先呈现指导语，告诉被试分类规则，并要求被试按此分类，对被试的反应给予“正确”或者“错误”的反馈。学习 5 轮条件下，每轮中 8 个旧项目（4 个正向匹配旧项目和 4 个反向匹配旧项目）随机呈现，共 40 个试验；学习 10 轮条件下，每轮中 8 个旧项目随机呈现，共 80 个试验。

第一阶段结束后，紧接着进入第二阶段——测

试阶段。学习 5 轮和学习 10 轮的程序相同。随机呈现 16 个项目，其中包括 8 个旧项目和 8 个新项目。要求被试根据第一阶段习得的规则分类，对被试的反应不予反馈。

3 结果与分析

分析测试阶段的所有项目的错误率和正确反应的反应时，样例效应出现的判断标准为项目类型和项目匹配性质的交互作用，即正向匹配新项目和反向匹配新项目的分类错误率和反应时存在显著差异，而正向匹配旧项目和反向匹配旧项目的分类错误率和反应时无显著性差异。

用 2 (学习轮次: 5 轮、10 轮) \times 2 (项目类型: 旧项目、新项目) \times 2 (项目匹配性质: 正向匹配、反向匹配) 重复测量两个因素的三因素方差分析分析错误率和反应时，其中学习轮次是被试间因素，项目类型和项目匹配性质是被试内因素。

错误率指标为被试测试阶段错误分类项目的数量与项目总数量之比。数据分析前，首先对数据进行筛选，先剔除错误率超过 50% 的被试 (该被试反应时数据也一并剔除)，共剔除 4 名被试 (学习 5 轮条件下 2 人，学习 10 轮条件下 2 人)，最后两种实验条件下共有 56 名被试的有效数据进行了分析。

反应时是指被试正确反应的反应时间。数据分析时，把原始反应时数据转换成自然对数进行方差分析，剔除平均数加减 3 个标准差以外的反应时数据。为了阅读方便，仍以观测单位 (毫秒) 呈现反应时结果。

数据分析前，首先验证是否存在原型效应，以便决定在数据分析时是否剔除原型。经过检验如果原型和非原型项目的错误率和反应时存在显著性差异就剔除原型数据，否则就分析全部数据。

3.1 错误率分析

数据分析前先检验错误率的原型效应，结果见表 4。

表 4 不同学习轮次条件下原型和非原型项目的分类错误率 ($M \pm SD$)

	原型	非原型
学习 5 轮	0.018 \pm 0.066	0.063 \pm 0.146
学习 10 轮	0.018 \pm 0.066	0.027 \pm 0.079

2 (训练轮次: 5 轮、10 轮) \times 2 (项目类型:

原型、非原型) 方差分析结果显示: 项目类型主效应不显著, $F(1,54) = 1.67$, $p > 0.05$ 。表明原型和非原型项目错误率差异不显著, 所以数据结果分析时不需要剔除原型数据。

被试在不同学习轮次条件下分类测试阶段项目的平均错误率见表 5。

表 5 不同学习轮次条件下被试分类的平均错误率

	旧项目 ($M \pm SD$)		新项目 ($M \pm SD$)	
	正向匹配	反向匹配	正向匹配	反向匹配
学习 5 轮	0.036 \pm 0.089	0.045 \pm 0.098	0.054 \pm 0.104	0.107 \pm 0.173
学习 10 轮	0.027 \pm 0.079	0.054 \pm 0.104	0.018 \pm 0.066	0.116 \pm 0.159

方差分析结果表明, 项目匹配性质主效应显著, $F(1,54) = 12.42$, $p < 0.001$, 被试反向匹配项目的分类错误率明显高于正向匹配项目; 项目类型主效应显著, $F(1,54) = 9.51$, $p < 0.01$ 。项目匹配性质和项目类型交互作用显著, $F(1,54) = 5.86$, $p < 0.05$ 。进一步简单效应分析表明, 对于测试阶段遇到的旧项目, 不同性质项目的平均错误率不存在显著差异; 对于测试阶段遇到的新项目 (正向匹配和反向匹配的新项目), 其平均错误率存在显著性差异, $F(1,54) = 11.91$, $p < 0.001$, 表现为反向匹配新项目的平均错误率高于正向匹配新项目的错误率。说明在本实验条件下出现了错误率上的样例效应。

其它因素的主效应和交互作用都不显著。

3.2 反应时分析

先检验反应时的原型效应, 结果见表 6。

表 6 不同学习轮次条件下原型和非原型项目分类的

	平均反应时 (ms)	
	原型 ($M \pm SD$)	非原型 ($M \pm SD$)
学习 5 轮	1799.777 \pm 521.620	1839.236 \pm 365.152
学习 10 轮	1711.378 \pm 365.912	1913.378 \pm 374.671

方差分析结果表明, 项目类型主效应显著, $F(1,54) = 5.54$, $p < 0.01$ 。说明原型和非原型项目反应时有显著性差异, 所以数据分析时需要剔除原型数据。

剔除原型数据后被试在不同学习轮次条件下, 对测试阶段项目进行正确分类的平均反应时见表 7。

表 7 不同学习轮次条件下被试正确分类的平均反应时 (ms)

	旧项目 (M±SD)		新项目 (M±SD)	
	正向匹配	反向匹配	正向匹配	反向匹配
学习 5 轮	1762.405 ±400.402	1840.946 ±17.884	1678.030 ±382.750	1893.955 ±410.992
学习 10 轮	1872.835 ±382.815	1876.963 ±385.895	1913.495 ±469.639	2134.404 ±479.391

方差分析结果表明,项目匹配性质主效应显著, $F(1,54)=14.66$, $p<0.001$,被试分类反向匹配项目的反应时明显高于正向匹配项目;项目匹配性质与项目类型交互作用显著, $F(1,54)=5.832$, $p<0.05$ 。进一步简单效应分析发现,对于测试阶段遇到的旧项目,不同性质项目的平均反应时不存在显著差异;对于测试阶段遇到的新项目(正向匹配和反向匹配的新项目),其平均反应时存在显著性差异, $F(1,54)=15.12$, $p<0.001$,表现为反向匹配新项目的平均反应时长于正向匹配新项目的反应时。其它因素的主效应和交互作用都不显著。结果表明,在本实验条件下出现了反应时上的样例效应。

4 讨论

本实验对刺激组成特征的突显度进行了控制,通过这一操作,探讨被试对 4 个特征刺激进行分类时的样例效应。本实验和运用的 5 个特征的经典研究范式相比较,与分类规则相关的刺激特征数目没有发生变化,但是与分类规则无关的特征数目发生了改变,由 2 个减少为 1 个,这一操作使得本实验所用刺激的结构比经典范式的 5 个特征要简单,任务的知觉负载也相对降低了。在这一实验条件下,实验结果获得了错误率和反应时上的样例效应。

与已经完成的另一项相关研究相比较^[9],本实验获得了更强烈的样例效应。因为该相关研究只在训练 5 轮时获得了错误率上的样例效应,而本实验获得了错误率和反应时上的样例效应。这一结果说明在刺激的非规则特征突显的条件下,如果任务的知觉负载较低,样例相似性对规则运用的影响更加明显。

国内学者的一项关于图形复杂度对视觉搜索绩效影响的研究表明,图形的复杂度参数是一个影响视觉搜索作业绩效的重要变量,当靶项目复杂度不变时,随着干扰图形复杂度的增加,视觉搜索反应时单调线性增长^[7]。本实验所用的 4 个组成特征的图形,相对于 5 个组成特征的较为简单,两者的视觉搜索绩效也会不同,由此造成的进一步的认知加工过程也会不同。可以认为图形复杂度是影响样例

效应的一个因素。

Lavie 提出知觉负载理论可以为本研究结果提供了进一步的理论支持。这一理论认为靶项目的加工负载决定无关干扰子被加工的程度,由于注意资源有限,如果任务的负载高,靶项目用尽了有限的资源,无关干扰子将不被加工,则出现早期选择;然而,如果任务的负载低,靶项目只消耗一部分的注意资源,剩下的资源自动地被用以加工无关干扰子。此时,即使被试主观上要忽略它们,干扰子也能引起注意。只有在高负载条件下,靶项目的加工消耗了所有的注意资源时,无关干扰子才能不被知觉^[9]。知觉负载理论提出以后得到了大量的实验支持,这些实验控制知觉负载的方法之一是操纵无关刺激的数量^[9,10]。本实验突显的非规则特征数目由 2 个减少到 1 个,可以认为本实验条件下当前任务处于一个较低的知觉负载水平,在这一条件下,被试会有更多剩余的注意资源去关注无关特征,从而在学习阶段对刺激整体记忆痕迹比较深刻,以至于测试阶段对新项目进行分类时,个别样例记忆起了作用,样例效应比较明显。

本实验结果显示,学习时间对样例效应的产生影响不显著,对于这一结果的原因还需进一步探讨。也许本研究学习时间 10 轮还不够长,假设在学习 20 轮的条件下,学习时间会对样例效应产生更显著的影响,这一假设有待于进一步的研究来验证。

5 结论

本实验得出以下结论:

基于规则的和基于样例相似性的分类可以同时存在于同一分类过程中,在刺激的非规则特征突显的条件下,较低的知觉负载更有利于样例效应的产生;学习时间长短对样例效应产生没有产生显著影响。

参 考 文 献

1 Murphy G L. The Big Book of Concepts. Cambridge, MA:MIT Press, 2002
2 Allen S W, Brooks L R. Specializing the operation of an explicit

- rule. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1991, 120 (1) : 3~19
- 3 Regehr G, Brooks L R. Perceptual manifestations of an analytic structure: The priority of holistic individuation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1993, 122 (1) : 92~114
- 4 Lacroix G L, Gyslain G, Larochelle S. The origin of exemplar effects in rule-driven categorization. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2005, 31 (2) : 272~288
- 5 曹瑞, 阴国恩. 规则分类中刺激非规则突显条件下的样例效应. *心理与行为研究*, 2007, 5 (4) : 294~299
- 6 Smith J D, Minda J P. Prototypes in the Mist: The Early Epochs of Category Learning. *Journal of Experiment Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1998, 24 (6) : 1141~1436
- 7 曹立人, 李永梅. 图形复杂度对视觉搜索绩效的影响. 第十届全国心理学大会论文集, 上海, 2005
- 8 Lavie N. Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1995, 21 (3) : 451~468
- 9 魏萍, 周晓林. 从知觉负载理论来理解选择性注意. *心理科学进展*, 2005, 13 (4) : 413~420
- 10 张朋. 前额叶的认知控制对选择性注意的作用. 博士论文. 合肥: 中国科学技术大学, 2006

EXEMPLAR EFFECTS IN THE CONTEXT OF SIMPLE STRUCTURE STIMULUS NONRULE FEATURE PERCEPTUAL SALIENCY

Cao Rui, Yin Guo en

(Academy of Psychology and Behavior in Tianjin Normal University, Tianjin 300074)

Abstract

A 2 (learning blocks: 5 blocks vs. 10 blocks) \times 2 (item type: old items vs. new items) \times 2 (item match quality: positive match vs. negative match) experiment was designed to investigate the exemplar effects in the context of simple structure stimulus nonrule-feature perceptual saliency with changed Allan and Brooks's paradigm. The results suggested that error rate and reaction time had exemplar effects, but none of effects were found on learning time.

Key words categorization, exemplar effects, feature number, perceptual saliency.

(上接第 102 页)

THE CHINESE VERSION OF HEALTHY KIDS RESILIENCE ASSESSMENT

Li Hailei, Zhang Wenxin, Zhang Jinbao

(Psychological Health and Education Center, Yantai University, Yantai 264005; College of Psychology, Shandong Normal University, Jinan 250014; Educational Science Institute of Jinan, Jinan 250014)

Abstract

In 1970s, resilience study began to draw psychologists' attention. A few years ago Chinese psychologists put up some interests in resilience study and made some efforts. But lacking of research instruments limited the prevalence of resilience study. Based on these actualities, Healthy Kids Resilience Assessment (HKRA) was imported and revised in China in this research. 884 junior middle school students (boys 468; girls 416) of grade 2 took part in the study. Using explorative factor analysis, 7 external protective factors and 4 resilience traits were confirmed. The loads of items on relevant factors distributed from 0.34 to 0.88. Reliability coefficient () distributed between 0.62 and 0.84. Cumulative percent of variance was 55.77%. Statistical analysis indicated the scale satisfied the requirements of reliability and validity, and it can be used in China for measurement of resilience.

Key words resilience, Healthy Kids Resilience Assessment, reliability, validity.