

平面几何图形内隐学习的优势效应

宋广文^{*1,2} 蔡成后²⁽¹⁾南开大学社会心理学系, 天津, 300071) ⁽²⁾曲阜师范大学教育科学学院, 曲阜, 273165)

摘 要 在人工语法范式下, 以平面几何图形为材料, 探讨平面几何图形内隐和外显学习的特点, 并增设性别变量以了解内隐和外显学习的性别差异。以 108 名在校大学生为被试, 分内隐和外显学习组, 每组男女各半。结果表明: 1、指导语上不存在主效应, 即平面几何图形内隐学习存在优势效应。2、性别变量不存在主效应, 即男女在学习能力上性别差异不显著。3、单元变量上存在主效应, 单元二的成绩好于单元一。实验结果再次证明了内隐学习优势效应的普遍存在。

关键词: 内隐学习 外显学习 人工语法 平面几何图形 性别

1 引言

内隐学习(implicit learning)一词首先由美国心理学家 A. S. Reber (1967)^[1]提出, 他将其定义为无意识获得刺激环境中复杂知识的过程。内隐学习和外显学习不同, 内隐学习是指有机体在与环境接触的过程中不知不觉地获得了一些经验并因之改变其事后某些行为的学习。相反, 外显学习(explicit learning)则类似于有意识的问题解决, 是有意识的、作出努力的和清晰的。研究者们还提出, 内隐学习是一种产生抽象知识、平行于外显方式的无意识加工^[2,3]。

从一系列内隐学习的实验中, 研究者们概括出了内隐学习的如下本质^[4,5]: (1) 自动性, 内隐知识能自动地产生, 无需有意识地去发现任务操作中的外显规则(Reber, 1969, 1976); (2) 抽象性, 即内隐知识是抽象的, 可以被推广到有同样底层规则的新情境中(Reber, 1969, 1976; Maybery & O'Brien-Malone, 1998); (3) 理解性, 即内隐知识可以为有意识反映所接近(Reber, 1976; Lewicki, 1986)。我国学者杨治良^[6]在研究中发现内隐学习具有高选择力、高潜力、高效性等特点。

内隐学习理论关于无意识学习过程的揭示在更广阔的领域里对以理性思维为中心的认知理论提出疑问, 在一定程度上影响着认知心理学发展的方向, 是当今认知心理学的一大热点和前沿, 在理论上它涉及意识与无意识的重大问题, 应用上关系到人类潜能开发的根本问题^[7, 8]。

人工语法和内隐序列学习是内隐学习的主要研究范式。Reber 首创的人工语法是内隐学习的一个研究范式。因为人工语法中所暗示的规则十分复杂, 被试不可能在短时间内有意识地学会它, 所以 Reber 认为它特别适合于用来研究内隐学习问题。

事实证明, 人工语法的运用有力地推动了内隐学习及其相关领域的研究。

有关内隐学习与外显学习的研究通常使用指导语分离技术(例如, Robert, 1976; Dulany 等, 1984)。张翔和杨治良(1992)^[9]的实验表明, 在学习阶段呈现给被试的不同指导语(记忆指导语和规则发现指导语)在测验任务中产生了实验性分离的效果。郭秀艳等(2003)^[10]的研究也发现了指导语的实验性分离。借鉴以上研究, 本实验采用人工语法范式下的指导语分离技术。

学习材料是人工语法学习范式操作的第一要素。综合各种研究, 内隐学习的材料大致可分为两种: 言语材料和非言语材料。目前使用言语材料的研究较多, 在人工语法范式中, 大多数研究者(Rebecca, 1997; Theresa Johnstone & David R. Shanks, 2001; 郭秀艳等, 2002)^[11, 12, 8]使用的是英文辅音字母。在内隐学习其他领域中也大量研究使用其它的言语材料, 例如, Axel Cleeremans (2001)^[13]使用法语单词为材料来研究现实生活中学习了多年的正确拼写的规则; 侯伟康等(1996)^[14]使用汉字为材料, 探讨在汉字特征识别的范围内, 在高强度练习和正确反馈条件下内隐学习汉字的某些特点。随着内隐学习研究的深入, 在材料的使用上研究者们不断推陈出新, 从言语材料发展到了非言语材料的使用。杨治良等(1993)^[6]使用人物半身照片研究在社会认知的人物特征识别范畴内的内隐学习“三高”特征; Herbert Heuer 等(2001)^[15]在研究任务序列的内隐学习时使用的基本材料是数字, 然后再改变数字的位置和大小让被试作出反应; Annie Vinter & Pierre Perruchet (2002)^[16]运用动态绘画封闭图形研究通过观察训练的内隐运动学习; 郭秀艳等(2003)^[10]使用颜色作材料来研究内隐学习的优势效应。本实验特别引入平面几何图形为材料, 以此来探讨内隐学习

* 通讯作者: 宋广文, E-mail: songgw@qfnu.edu.cn

有无普遍性。

性别差异是心理学的主要研究目标之一,大多数研究集中于智力水平的性别差异。综合各种研究表明^[17],性别差异并未表现在一般智力因素上,而是反映在特殊智力因素中。本实验引入性别变量以探讨内隐学习有无性别差异。

2 方法

2.1 被试

随机从曲阜师范大学教育科学学院抽取在校本科生 108 名,再随机分成 2 组,每组男女各半。他们的裸眼视力或矫正视力正常,所有被试自愿参加。

2.2 实验仪器

Pentium III 计算机一台及其附属设备。

2.3 实验材料

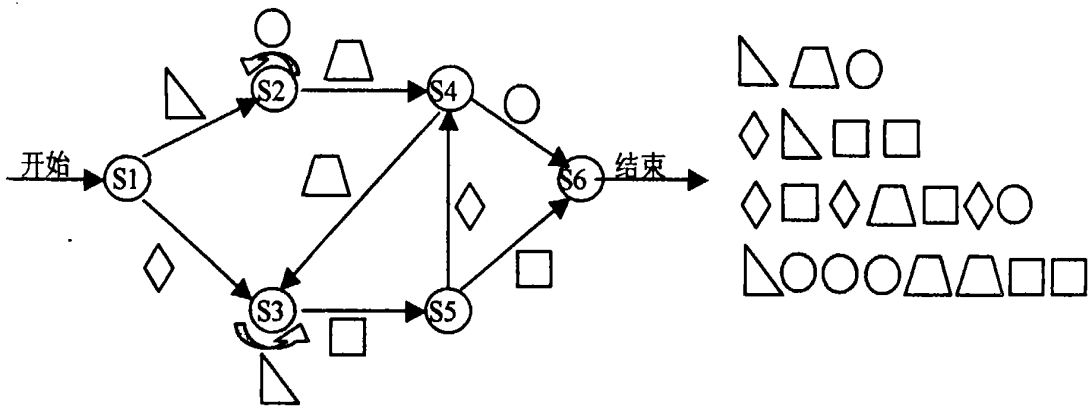


图 1 实验的图形集材料及其例示

2.5 实验程序

被试端坐在屏幕前,主试打开实验程序。一切准备就绪后开始实验。两组被试分别接受不同的指导语:“下面我们将呈现一组图形串,它们本身是没有任何意义的。请您尽量记住它们(内隐组)/但却是根据一个特定的规则组成的,一些图形固定地跟在某些图形的后面,请您尽量去发现这个规则(外显组)。”

学习阶段,在屏幕中央位置连续呈现 10 个从正确集合中随机抽取的图形串,每个图形串呈现时间为 5 秒钟。10 个图形串呈现完毕后,休息 30 秒,并建议内隐学习组被试尽可能多地回忆所识记的图形串;而对外显组被试则建议他们尽力去思索图形串中所包含着的构成规则。30 秒后,系统自动进入测验阶段,让被试从标有 a、b、c、d、e 的 5 个选项中选出 1 个正确的图形串。每个随机抽取的正确图形串与其它 4 个分别含有 1、2、3、4 处犯规的图形串同时呈现。8 秒钟后,让记忆组被试挑选与他们识记项最为相似的图形串;而让规则发现组被试挑选自认为符

由 Reber 人工语法字母集做相应的元素替换而生成的图形串 42 个($3 \leq \text{串长} \leq 8$)。图 1 给出了由此生成的图形集材料的内在规则及例示。即图形从“开始”循箭头方向至“结束”进行组合。S2、S3 处图形可有可无(如果有图形,则可以循环出现,如最后一例)。

2.4 实验设计

采取 $2 \times 2 \times 2$ 因素混合设计。被试间自变量有两个:指导语变量,分为记忆指导语和规则发现指导语两个水平,引发两种不同的学习类型;性别变量,分为男、女两个水平。被试内自变量为单元,分为单元一和单元二两个水平,反映的是学习进展的时间效应。因变量为被试对语法串与非语法串的区辨能力。

合规则的图形串。每个测验题目后均给被试 2 秒的作答时间。犯规图形串是先从语法系列中随机选取一个系列后再以随机位置上替换图形的方法产生的。这些图形串本身的呈现位置也是随机分配的,以保证被试在选择正确图形串的同时,也有机会选择那些犯规图形串。计分规则为:所选答案完全正确得 4 分,错一处得 3 分,错两处得 2 分,错三处得 1 分,错四处或不选得 0 分。

10 个学习系列加 10 个测验题目为一单元。为了使被试熟悉实验程序,在学习和测验前分别安排两个练习系列。一个单元结束后,休息 1 分钟。1 分钟后,系统自动进入下一单元。单元二的实验程序同单元一。实验共二个单元,单元之间的学习材料、测验材料以及由正确集合派生出来的错误选项完全不同。

3 结果

3.1 指导语变量

被试在指导语变量上不存在主效应, $F=0.474$,

$p > 0.05$, 未见外显学习优于内隐学习, 从而证明平面几何图形内隐学习优势效应的存在。具体见表 1。

3.2 性别变量

不论内隐学习组, 还是外显学习组, 被试在性别变量上均未发现主效应, 分别为 $F_{内} = 0.279$, $p > 0.05$; $F_{外} = 0.257$, $p > 0.05$ 。具体见表 2。

3.3 单元变量

内隐学习组单元一和单元二之间差异显著, $F = 10.130$, $p < 0.01$; 外显学习组单元二成绩虽好于单元一, 但差异不显著, $F = 2.324$, $p > 0.05$ 。具体见表 3。

表 1 被试在接受不同指导语时的成绩

| | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|------|----------|-----------|
| 内隐学习 | 40.67 | 6.03 |
| 外显学习 | 41.74 | 6.81 |

表 2 性别不同的被试在内隐和外显学习中的成绩

| | <i>M</i> | | <i>SD</i> | |
|------|----------|-------|-----------|------|
| | 男 | 女 | 男 | 女 |
| 内隐学习 | 41.11 | 40.22 | 6.18 | 5.95 |
| 外显学习 | 42.22 | 41.26 | 7.70 | 5.89 |

表 3 内隐和外显学习组被试在单元一和单元二的成绩

| | <i>M</i> | | <i>SD</i> | |
|------|----------|-------|-----------|------|
| | 单元一 | 单元二 | 单元一 | 单元二 |
| 内隐学习 | 19.00 | 21.67 | 4.18 | 4.44 |
| 外显学习 | 20.22 | 21.52 | 4.19 | 4.56 |

4 讨论

4.1 内隐学习的优势效应依然存在

内隐学习的优势效应是指内隐学习的效果等于或大于外显学习的效果。例如, Reber 和 Millward 用概率学习范式进行研究, 结果发现内隐和外显指导语组被试的学习成绩没有显著差异, 甚至在外显指导语最可能表现出优势效应的前几轮测验中, 也同样没有显著差异。张翔等的研究发现在学习复杂材料时, 内隐学习的效果远远好于外显学习。在本实验中, 通常人们会认为外显组比内隐组更有利, 但是, 内隐组的辨别能力并不逊于外显组, 平面几何图形内隐学习的优势效应是存在的, 证明了内隐学习的普遍性, 这与以往的研究相一致^[10, 18]。基于此, 我们认为, 在复杂的几何定理教学中, 应注意提供范例, 以便更好的利用内隐学习这一资源, 从而更好的开发学生的潜力, 提高教学效果。

4.2 平面几何图形内隐学习中不存在性别差异

在现实生活中, 人们经常认为男性比女性有更强的学习能力, 能更好更快的学会复杂的知识, 从而更好的适应周围的环境。本实验证明不论内隐学习组还是外显学习组, 测验成绩均不存在显著的性别差异, 这有助于克服人们的性别偏见, 从而更好的发

挥女性的潜力。

4.3 平面几何图形内隐学习的抽象性

从内隐组内部来看, 单元二的成绩好于单元一的, 并且差异显著。虽然单元一和单元二的图形串表面上不同, 但都有着共同的底层规则。据此可推知, 成绩好的原因是由于被试无意识的概括出了底层规则, 本实验再次证明了内隐学习的抽象性。这与以往的研究结果一致^[10, 18]。我们推测, 如果安排更多的单元并增加图形串长度, 内隐学习的抽象性表现的会更加明显。这有待进一步证实。

5 结论

以平面几何图形为材料, 本实验同样获得了内隐学习的优势效应, 即内隐学习的效果与外显学习的效果相差无几, 从而再次证明了内隐学习的普遍性; 就性别而言, 男女在内隐和外显学习中均无显著差异; 在单元变量上, 内隐和外显学习组成绩随时间均有所提高, 说明了内隐学习与外显学习存在协同作用。

6 参考文献

- 1 Reber A S. Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6 (2): 317—327
- 2 Dienes Z, Altmann G T M, Kwan L, et al. Unconscious knowledge in artificial grammars is applied strategically. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1995, 21: 1322—1338
- 3 Reber A S. Implicit learning and tacit knowledge: An essay on the cognitive unconscious. New York: Oxford University Press, 1993
- 4 Brooks L R. Nonanalytic concept formation and memory for instances. In: Rosch E & Lloyd B B (eds). *Cognition and categorization*. New York: Wiley, 1998. 170—211.
- 5 Brooks L R. Abstract analogies and abstracted grammars: Comments on Reber (1989) and Mathews et al. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1991, 17: 316—323
- 6 杨治良, 叶阁蔚. 内隐学习“三高”特征的实验研究. *心理科学*, 1993, 16 (3): 138—144
- 7 刘耀中. 内隐学习的理论与实验研究. *湛江师范学院学报*, 1997, 18 (3): 90—92
- 8 郭秀艳, 杨治良. 内隐学习与外显学习的相互关系. *心理学报*, 2002, 34 (4): 351—356
- 9 张翔, 杨治良. 内隐学习与外显学习的比较研究. *心理科学*, 1992, 16 (4): 11—16
- 10 郭秀艳, 邹玉梅, 李强等. 非文字内隐学习的优势效应. *心理科学*, 2003, 26 (2): 292—296
- 11 Rebecca L G. Transfer and complexity in Artificial Grammar Learning. *Cognitive Psychology*, 1997, 33 (11): 154—207

12 Johnstone T. & Shanks D R. Abstractionist and Processing Accounts of Implicit Learning. *Cognitive Psychology*, 2001, 42 (1); 61—112

13 Pacton S. Perruchet P. Fayol M. et al. Implicit Learning Out of the Lab: The Case of Orthographic Regulations. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2001, 130 (3); 401—426

14 侯伟康,秦启康. 汉字特征内隐学习的初步实验研究. *心理科学*,1996, 19 (6); 351—354

15 Heuer H.Schmidpke V. and Kleinsorge T. Implicit Learning of Sequences of Tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 2001, 27 (4); 967—983

16 Vinter A. Perruchet P. Implicit motor learning through observational training in adults and children. *Memory and Cognition*, 2002, 30 (20); 256—261

17 彭聃龄. 普通心理学. 修订版. 北京:北京师范大学出版社, 2001; 418—419

18 郭秀艳,崔光成. 内隐学习本质特征的实验研究. *心理科学*, 2002, 25 (1); 43—46

A Research on the Implicit Geometry Learning of Superiority

Song Guangwen^{1,2}, Cai Chenghou²

(¹Department of Social Psychology, Nankai University, Tianjin, 300071)

(²School of Education, Qufu Normal University, Qufu, 273165)

Abstract Under the paradigm of Reber’s Artificial Grammar Learning, using strings of geometry as materials to investigate the effect on the performance of both the implicit and the explicit-learning groups. Also the variable of gender was brought to explore the difference of gender. The subjects, 108 college students from the Department of Education, were randomly divided into two groups, and each group had 27 boys and 27 girls. The results showed: (1) The performance of the implicit-learning group was not worse than that of the explicit-learning group, i.e., there was the superiority of implicit geometry learning. (2) The main effect of gender was not found, i.e., males and females had no significant difference in learning ability. (3) The main effect of unit was significant, and the grades of Group 2 were better than that of Group 1. The general existence of superiority of implicit learning was experimentally supported.

Key words: implicit learning, explicit learning, artificial grammars, geometry, gender

(上接第 575 页)

4 Grotperter, J. M., & Crick, N. R. Relational aggression, overt aggression, and friendship. *Child Development*, 1996, 67; 2328—2338

5 Phillipsen, L. C., Deptula, D. P., & Cohen, R. Relating characteristics of children and their friends to relational and overt aggression. *Child Study Journal*, 1999, 29; 269—289

6 Yoon J. S., Barton E., Jennifer T. Relational Aggression in Middle School: Educational Implications of Developmental Research. *The Journal of Early Adolescence*, 2004, 24(3); 303—318

7 Parker, J. G., & Asher, S. R. Friendship and friendship quality in middle childhood: Links with peer group acceptance and feelings of loneliness and social dissatisfaction. *Developmental Psychology*, 1993, 29; 611—621

8 邹泓,周晖,周燕. 中学生友谊、友谊质量与同伴接纳的关系. *北师大学报*,1998(1); 43—50

9 Crick, N. R., Casas, J. F., & Mosher, M. Relational and overt aggression in preschool. *Developmental Psychology*, 1997, 33; 610—617

10 Bowker A. Predicting Friendship Stability During Early Adolescence. *The Journal of Early Adolescence*, 2004, 24(2), 85—112

The Relation Between the Characteristics of Friendship and Aggressive Behaviors of Middle School Students

Zhou Zongkui¹, Wan Jingjing²

(¹ Department of Psychology, Central China Normal University, Wuhan, 430079)

(² Central China University of Science and Technology, Wuhan, 430074)

Abstract: With the methods of sociometric nomination, friendship quality questionnaires, and social behavior nomination of companions, 586 students from two middle schools were investigated in terms of the relationships between the characteristics of adolescent friendship and aggressive behaviors. The results showed that regardless of gender and type of aggression, the more aggressive a child appeared, the lower the child’s social acceptability with peers. The results indicated that the peer group might support gender-normative aggression but reject gender-nonnormative aggression in adolescent friendships. Compared with inner-figures of friendship such as friendship qualities, the outer-figure—the popularity of friendship—was found to be more stable and reliable to predict aggressive behaviors.

Key words: middle school students, friendship, relational aggression, overt aggression