

内隐学习研究综述

郭 秀 艳

(华东师大心理系, 上海 200062)

摘 要 在无意识研究热潮中, 内隐学习研究获得了很大的发展。本文对内隐学习研究业已取得的成绩和所面临的难题进行了评述, 具体介绍了内隐学习的定义、测量方法、特征、机制及其应用价值, 并在文末对当前研究中存在的问题提出了展望。

关键词 内隐学习 定义 方法 机制

中图分类号: B84 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000- 5560 (2004) 01- 0050- 07

平常说话时, 我们很少会犯语法错误, 但其实我们也并不清楚自己遵循的是何种语法规则。在个体不断适应环境的过程中, 人们通常没有觉察到自己正在或已经习得环境中的某种规则, 这种普遍存在的认知过程就是本文要阐述的内隐学习。本文试图对内隐学习研究业已取得的进展和所面临的难题作一个概要的介绍, 具体探讨的是内隐学习的定义、测量方法、特征、机制, 以及应用价值, 并对当前研究中存在的问题进行了展望。

一、内隐学习的定义

在内隐学习的研究中, 研究者们所面临的最为关键的问题就是对内隐学习的界定, 即究竟什么是内隐学习。目前较有代表性的定义大致有以下几种:

Arthur Reber 最早于 1965 年提出内隐学习一词, 用他早期著作中的话说, 内隐学习就是无意识获得刺激环境中的复杂知识的过程。在这一过程中, 个体并没有意识到或者陈述出控制他们行为的规则是什么, 但却学会了这种规则。

而在 Lewicki, Czyzewska 和 Hoffman (1987)^[1] 的眼中, 内隐学习是指被试获得具体知识, 然而说不出他们所习得的知识, 甚至意识不到他们已有所学习的情况。

Mathews (1989)^[2] 则认为内隐学习是不同于外显学习的另一种学习模式, 它是自动化的、无意识的, 而且能更有效地发现任务变量间的不显著的协变关系。

我国学者杨治良 (1993)^[3] 也于同期开始关注内隐学习, 他以无意义字母串为材料, 提出了内隐学习的“三高特征”: 高选择力、高潜力、高效性, 对内隐学习的定义予以辅助。

Cleeremans 和 Jimenez (1996)^[4] 主张如果知识是在无目的状态下获得的, 并且能够无意识地影响行为, 那么发生的应该是内隐学习。

收稿日期: 2003- 10

作者简介: 郭秀艳 (1970—), 女, 黑龙江宁安人, 华东师范大学心理学系副教授, 西南师范大学心理学院博士后。

Seiger (1998)^[5]认为内隐学习 (a) 以一种偶然的方式发生, 无需运用有意识的假设-检验策略, (b) 无需被试获得足够的有意识的知识, 它就能提高被试在测验中的成绩, (c) 是新材料的学习, 不涉及先前已有表征的激活, (d) 是健忘症患者能够进行的学习。

Frensch (1998)^[6]在对内隐学习概念实质分析的基础上提出, 内隐学习是无目的、自动地获得事件或客体间的结构关系, 也就是说, 个体还没有意识到环境的结构关系, 学习便发生了。

概括来说, 上述各种定义主要在以下两点上存在分歧: (1) “内隐”是指学习过程还是学习提取的过程; (2) “内隐”是与“无意识”、“无觉察”同义还是与“无目的”、“自动化”同义。

从以上对内隐学习定义的综述中可以发现一个有趣的现象, 即虽然研究者们都认同内隐学习现象的存在, 但始终无法形成统一的定义。这一方面由于人类学习是高度复杂现象, 另一方面可能是由于内隐学习的研究范式各不相同, 因此下面我们将简要介绍一下常用的研究方法。

二、内隐学习的研究方法

1967年, Reber 设计了限定状态人工语法, 并提出了内隐学习的概念, 就此一个崭新的研究领域——内隐学习产生了。目前通常采用的内隐学习研究方法有如下几种:

2. 1 人工语法 (artificial grammar learning)

人工语法学习范式由 Reber 于 1967 年提出。在典型的人工语法实验中, 主试在学习阶段向实验组被试呈现符合语法的字符串, 通过指导语要求被试记忆字符串, 引导他们单纯识记, 而不探究字符串之间的内在联系或规则; 在后续的测验中, 实验组被试被告知, 刚才学习材料是有规律的, 并被要求判断测验阶段的材料是否符合规律的。而对照组被试在学习阶段就被告知学习材料有规律, 且被要求努力探寻这些规律。如果实验组被试的判断高于对照组, 而又难以用言语陈述自己判断的依据, 就表明发生了内隐学习。

我国学者杨治良 (1991) 曾经在 Reber 和 Mathews 等人研究的基础上, 采用隐含关键词母“SCT”的记忆材料, 发现了明显的启动^[7]。

人工语法是内隐学习研究中最早产生也最常用的范式。然而, 这种范式一直存在争论。因为人工语任务强调的是用指导语来控制学习的内隐性, 但是这很难确保被试不自发采用学习策略。而且当被试被告知所学的字符串符合某种语法规则时, 他们可能在测试阶段, 通过回忆有目的地再学习。再者, 由于个体的言语报告能力有限, 有时无法报告知识未必说明个体没有意识到所学的知识。

2. 2 复杂系统控制任务 (complex system control procedure)

Broadbent 于 1977 年提出了以复杂问题解决为核心的系统控制任务^[8]。该范式采用模拟的生产和社会情境进行研究, 如糖生产任务和城市交通系统, 发现被试可以学会令人满意的控制行为, 却回答不出他们已经学会的有关如何控制系统的问题。系统控制任务中潜藏规律不明显且复杂, 这使得知识无法通达到意识层面。该研究范式有一点显著区别于其他内隐学习任务, 即被试在学习阶段是有意识的主动寻找规律。Broadbent 等人将这种有目的、充分注意但自己觉察不到的学习称为非选择性学习。

系统控制任务和其它的内隐学习范式相比, 外显过程可能比内隐过程发挥了更重要的作用 (Buchner 等, 1995^[9])。从这个意义上来说, 目前的系统控制任务可能不是一个好的内隐

学习任务。而我们认为虽然从定义出发，生活中这类有目的地但无法觉察的学习过程不象严格意义上的内隐学习，但它们普遍存在，可能具有更广泛的现实价值。

2. 3 序列反应时任务 (SRIT, serial reaction time task)

Nissen 和 Bullemer 于 1987 年提出序列反应时任务的范式^[10]。在这种研究范式下，被试只被告知将要进行的是反应时测试，他们的任务是对依次出现在不同空间位置的视觉刺激，按相应键尽快反应。但是他们不知道这些刺激是按某个固定但不明显的模式依次呈现的。在多次重复该固定位置序列（例如 4-2-3-1-3-2-4-3-2-1）的情况下，被试的反应时会逐渐下降，这时插入一个随机的位置序列，被试的反应时就会突然增加。假如被试对随机位置序列的反应时显著长于对固定位置序列的反应时，就说明发生了序列学习。

结束反应时任务后，被试还要接受测量外显知识的任务，通常是生成任务 (generate task)，要求被试根据屏幕上出现的刺激位置，预测下一个刺激出现的位置。如果反应时指标与生成任务的准确度相关很低，说明发生的是内隐学习。

在序列反应时任务中，被试都始终不知道刺激呈现具有规律性，因此学习和提取过程都是“内隐”的，这就避免了人工语法任务的一大缺陷，即被试在测试阶段有目的地再学习。但是，研究者们对序列学习同样存在疑问。例如 Perruchet 等 (1990)^[11] 以及 Shanks 和 St. John (1994)^[12] 认为用相关来证明内隐和外显的分离，缺乏说服力。即便是高相关也不一定能否内隐学习，因为内隐和外显知识会同时发展，甚至内隐知识导致外显知识的发生。其次，用生成任务来测量外显的序列知识似乎也有问题，因为被试仍然没有被明确告知要按照先前任务中的序列规律来预测。因此，Perruchet 和 Amorim^[13] 提出用再认和自由回忆任务来检测外显的序列知识。但 Cohen 和 Curran (1993)^[14] 认为即使是这两种方法，也未必仅仅测量了外显知识。

2. 4 非显著协变关系学习法 (covariations of nonsalient stimulus features)

非显著协变关系学习法是近年来发展出一种新的内隐学习研究范式，又称“潜在协变关系探测法” (hidden covariation detection) (Lewicki 等, 1989)^[15]。这类方法的特点在于，如果刺激特征 X 出现，特征 Y 也必然出现，但它们的共变关系不易引起注意。例如，Lewicki (1986)^[16] 向被试呈现一系列女性的头部照片，每张照片都伴有丰富的个性描述。其中，凡被描述为“善良”的女性，其头发都比被描述为“能干”的女性长（对另一组被试，协变关系恰好相反，即善良女性的头发较短）。在测试阶段，向被试呈现没有个性描述的新照片，要求被试对照片中的女性作出“善良的”或“能干的”评价。结果发现，被试的评价与刺激间的协变关系一致：长头发的女性更多地被评价为是善良的，而短头发的则是能干的（用于平衡的另一组被试的评价则相反）。而在后来的面谈中，几乎无人报告刺激呈现中的协变关系。研究者因此推断被试获得的协变关系是内隐的。后来又有研究者们用不同材料构建非显著的协变关系，如 Lewicki 和 Hill 等人 (1997)^[17]。这些研究都显示了被试对任务变量之间多重关系的无意识加工效应，证实了非显著协变关系内隐学习。

除了以上介绍的四种常用的研究范式，概率学习、信号检测论以及信息论等研究方法也曾经被用于探查内隐学习。

三、内隐学习的特征

内隐学习的存在得到公认后，研究者们纷纷转向研究内隐学习的特征和机制。从众多研究报告中，可以概括出内隐学习的以下特征：

3. 1 自动性

内隐学习的自动性是一个最令人感兴趣的方面。自动性,即内隐知识自动地产生,无需有意识地去发现任务操作中的外显规则。许多实验研究均发现,在对语法规则的掌握上,外显学习的规则发现组和内隐学习的记忆组之间不存在差异,例如 Berry 等的研究 (1993)^[18]。而另一些实验甚至还发现,规则的外显学习会妨碍限定状态语法的掌握 (Reber, 1976, 1980, 1993, 1994)^[19]。并且,正是内隐学习的自动性,揭示了它不同于外显学习的独特本质,并确立了它的应有地位。

3. 2 抽象性

内隐学习的抽象性是内隐学习的另一个本质特征。这一特点体现在内隐学习可以抽象出事物的本质属性,所获得的知识不依赖于刺激的表面物理形式。内隐学习的迁移现象很好地证明了其抽象性特征,因为如果内在规则不变而只是表面符号变化的情况下发生了学习迁移,那么就足以表明学习者学到了表面特征之外的其他的抽象东西。Reber (1969) 的实验结果发现语法规则的改变明显降低了被试的成绩,而字母串物理形式的改变对成绩未产生影响^[20]。其后,Mathews 等人^[2]的研究也证明了内隐学习的这一特征。上述研究似乎一定程度上表明被试在内隐学习中获得了抽象的知识,但这并不意味着所有的学习都会获得抽象知识^[21]。

3. 3 理解性

内隐学习的理解性同样也是把握内隐学习的一个本质特征,即内隐知识在部分程度上可以被意识到。Dulany 等 (1989)^[22]的实验中通过随后对被试划线反应所体现的规则掌握程度的分析发现,两种学习条件下被试实际判断规则的准确度都很高。因此 Dulany 等提出,被试在内隐学习中所掌握的规则能够被有意识所接近。Reber 等 (1994)^[23]对人工语法构成的词谜进行了研究,结果也发现,随着被试外显报告所用规则能力的提高,他们也内隐地发展了更丰富复杂的规则性知识。国内研究者郭秀艳等人 (2002)^[24]采用这种间接测量方式对内隐学习理解性的操作定义进行了探讨,发现随着学习的推进,内隐组与外显组被试的成绩都是逐渐上升的。由此证明了内隐学习具有理解性。相信在言语报告法和其它检验技术的会聚操作下,内隐学习的理解性将得到更加深入地探明。

3. 4 抗干扰性

内隐学习的抗干扰性是其区别于外显学习的一大特征,在 Reber (1993) 的内隐学习生物进化论^[25]中有详尽的阐述,具体表现为:强健性 (不易受到机能障碍和机能失调的影响)、年龄和 IQ 独立性 (不受年龄和 IQ 的影响)、平均性 (个体差异小、群体差异小)、过程的普遍性 (内隐学习的内部机制具有跨物种的普遍性)。

内隐学习的生物进化论提出后,得到了一些研究者的支持。Reber (1993)^[25]以儿童为被试,研究了不同年龄段儿童的内隐学习,结果表明,内隐学习不随年龄和 IQ 而变化。Howard 和 Howard (1992)^[26]研究了年轻人和老年人的内隐序列学习,结果显示,老年人的反应速度较慢,但当序列组段转到随机组段时,所有被试的反应时发生了同等程度的增加。这说明,年轻人和老年人的内隐序列学习没有差异。D'Eredita 和 Hoyer (1998)^[27]采用类似人工语不的范式 (用客体的特征、大小和方向的有序变化代替了字母的排序规则) 研究了青年组、中年组和老年组的学习情况,结果内隐测试成绩无显著差异。

总的来说,大部分实证研究数据支持了内隐学习具有抗干扰的特征。而意外结果的研究情况都较特殊,如学习情境过于复杂 (Howard & Howard, 1998)^[28],老年人的内隐学习不如

年轻人。

3. 5 高选择力、高潜力、高效性

除了以上特征，我国学者杨治良等（1993）^[3]也对内隐学习的特征进行了探讨。研究采用一种测量内隐和外显学习的新方法，要求被试学会把相片按其组合特征分类，这些特征包括作为显著特征的人物姿势的正侧面和非显著维度的人物容貌的美丑，这种方法较之常见的对字词的不同加工水平的处理，更好地解决深加工潜加工处理问题，更妥善地实现了实验意图。在研究结果的基础上，研究者提出了内隐学习的“三高特征”：高选择力、高潜力、高效性。内隐学习的高选择力体现在内隐组被试表现出更大且更显著的底层规则的迁移，这一特点和 Reber 等人总结出的内隐学习的抽象性特征具有异曲同工之处，均意指内隐知识不依赖于当前刺激的表面特征，具有较高的迁移易化能力。而高潜力特征的发现则来源于内隐学习仅使用显著特征分类，却达到了外显学习运用显著和非显著特征的学习效果，这说明内隐学习具有很大的潜力，许多具有高选择力的资源尚待开发。最后研究者还运用信息论的方法证明了内隐知识传递具有高效性，内隐知识储存的密度更大。

四、内隐学习的机制

虽然内隐学习的存在性已经得到公认，但是我们对内隐学习的机制仍旧知之甚少。尽管也有研究者关注了机制问题，但是由于研究范式各不相同，几乎没有形成一般性的理论框架，随处可见的往往是针对具体实验范式提出的理论模型。

内隐学习研究开始于人工语法学习，因此这一领域总发展较为成熟的理论模型多针对人工语法范式下的内隐学习。目前人工语法范式下，较有影响的四个计算模型分别是 Druhan 和 Mathews 提出的 THYIOS 分类器系统（THYIOS classifier system, 1989），Servan-Schrieber 和 Anderson 提出的竞争组块模型（competitive chunking, 1990），Brooks 和 Hintzman 提出的范例模型（exemplar models, 1978），以及 Dienes、Cleeremans 和 McClelland 提出的联结模型（connectionist models, 1991）。这些模型都在一定程度上解释了限定状态人工语法学习的原理，它们都强调确实有一些内容可以到达意识层面，比如规则、组块、总体类似性以及激活模式；而内隐知识则残存在力量模式中，它决定着什么内容适合到达意识层面。我国学者郭秀艳和杨治良（2002）曾经对这四种模型进行过详尽的评介^[29]。

在人工语法范式之外，近年来研究者们也开始关注 SRT 任务下的内隐学习机制，但研究仍处于探索阶段，未形成系统的理论模型。纵观整个内隐学习研究领域，现存的机制模型都来自不同的数据基础，因此很难判断何者更为准确。我们认为普遍性或许可以作为一个评估的标准，即一个好的模型应该不仅能解释某特定范式下的内隐学习，还能推广到其它研究范式下。相信随着研究方法的进展，一个能广泛解释各种内隐学习机制的模型有望构建成功。

五、内隐学习在教学中的应用价值

内隐学习是一种普遍存在的现象。任何学习中都同时存在内隐学习和外显学习这两种认知过程。虽然在上文中，我们似乎一直在强调内隐学习的优势，但这仅仅是在某些条件下。内隐学习和外显学习有其各自的特点和功能，有着不同的优势领域和发生条件。例如，在情境多变、紧张应激、事物结构高度复杂、关键信息不明确、个体生理条件差（例如精神失常，大脑病变，神经受损）的学习情境中，内隐学习优于外显学习，但在常规的学习情境

下，外显学习仍占主导地位。可见两者既相互独立，又相互作用、相互转化，互相不能替代。

因此，在教学过程中，教师应当视学习对象和学习材料的特点，引导学生采用适当的学习方式。郭秀艳和杨治良（2002）研究也表明，在学习复杂任务时应先具备一个内隐知识基础，然后再试图建立外显的任务模型^[33]。在内隐学习占优的条件下，教师采用更为宽松自然的方法，为内隐学习创造更多的条件。总之教师在教学中不仅要关注外显的行为和表面现象，而且还要注意培养学生潜在的学习积极性和内隐学习潜能。

六、问题和展望

从以上对内隐学习的定义、研究方法、特征和机制的综述中，我们可以发现目前内隐学习研究中尚存在争议的问题。

首先是注意在内隐学习中发挥什么作用？弄清这个问题有助于我们正确评价注意在内隐学习中的作用，进而更好地理解内隐学习的加工机制。目前对次级任务削弱内隐序列学习的解释主要有：次级任务阻碍层级编码机制、抑制学习的表达、干扰序列学习的归组过程以及占用短时记忆容量。因此，有必要通过进一步的实证研究考察这些观点的可靠性。

其次，内隐学习和外显学习的关系尚不明了。比如，郭秀艳和杨治良（2002）^[30]的研究曾表明内隐学习和外显学习存在着相互作用。但是两者间相互作用的具体特征还不甚明了，这有待于研究的进一步探讨。未来的研究应加强对二者相互作用实质的探索。

最后的一个关键的理论问题又回到了我们最初对内隐学习的定义的回顾，即如何界定内隐学习。因为从理论本身来说，对意识、注意和觉知等概念的探讨尚存在盲区。内隐学习概念问题的最终解决只能借助这些上位概念的澄清。但是我们相信，随着研究的不断深入，必将建立一个更为准确的内隐学习定义。

内隐学习的研究历时三十余年，至今已经取得了许多鼓舞人心的成果。可以相信，在哲学、神经科学和认知心理学的支持下，随着内隐方法学、计算模型以及功能脑影像的进展，今后的研究者定能在前人的基础上取得更大的突破，内隐学习之谜也必将得到解决。

参考文献：

- [1] Lewicki, P., Czyzewska, M., & Hoffman, H. Unconscious acquisition of Complex Procedural Knowledge. *Journal of Experimental Psychology: learning, Memory, and Cognition*, 1987, 13, 523– 530.
- [2] Mathews, R. C., Buss, R. R., Stanley, W. B., Blanchard-F., Cho, J. R., & Druhan, B. Role of Implicit and Explicit Processes in Learning from Examples: A Synergistic Effect. *Journal of Experimental Psychology: learning, Memory, and Cognition*, 1989, 15, 1083– 1100.
- [3] 杨治良, 叶阁蔚. 内隐学习“三高”特征的实验研究[J]. *心理科学*, 1993, (3)
- [4] 林颖. 内隐学习机制及其个体差异的研究——发展的视角. 华东师大博士论文. 2003
- [5] Seger, C. A. Multiple Foms of Implicit Learning. *Handbook of Implicit Learning*, Sage Publications, Inc, 1998.
- [6] Frensch, P. A. One Concept, Multiple meanings: On How to Define the Concept of Implicit Learning. *Handbook of Implicit Learning*, Sage Publications, Inc. 1998.
- [7] 杨治良. 内隐记忆的初步实验研究[J]. *心理学报*, 1991, (2)
- [8] Broadbent, D. E. Levels, Hierarchies, and the Locus of Control. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1977, 29, 181– 201.
- [9] Buchner, A., Funke, J., & Berry, D. C. (1995). Negative Correlatio *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48A, 166– 187.
- [10] Nissen, M. J., & Bullemer, P. Attentional Requirements of Learning: Evidence from Performance Measures. *Cognitive Psychology*, 1987, 19, 1– 32.

- [11] Perruchet, P., Gallego, J., & Savy, I. A Critical Reappraisal of the Evidence for Unconscious Abstraction of Deterministic Rules in Complex Experimental Situation. *Cognitive Psychology*, 1990, 22, 493– 516.
- [12] Shanks D. R., & St. John, M. F. Characteristics of Dissociable Human Learning Systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 1994, 17, 367– 447.
- [13] Perruchet, P., & Amorim, M. A. Conscious Knowledge and Changes in performance in Sequence Learning: Evidence against dissociation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1992, 18, 785– 800.
- [14] Cohen, A., & Curran, T. On Tasks, Knowledge, Correlations, and dissociations: Comment on Perruchet and Amorim. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1993, 19, 1431– 1437.
- [15] Lewicki, P., Hill, T., & Sasaki, I. Self-perpetuating Development of Encoding Biases. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1989, 118, 323– 337.
- [16] Lewicki, P. *Nonconscious Social Information Processing*. Orlando, FL: Academic Press. 1986.
- [17] Lewicki, P., Hill, T., & Czyzewska, M. Hidden Covariation Detection: A Fundamental and Ubiquitous Phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1997, 23, 221– 228
- [18] Berry, D. C., Dienes, Z. *Implicit Learning: Theoretical and Empirical Issues*. Lawrence Erlbaum Associates Ltd, 1993
- [19] Reber, A. S., Kassir, S. M., Lewis, S. Cantor, G. W. On the Relationship Between Implicit and Explicit Modes in the Learning of a Complex Rule Structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 1980, 6: 492– 502
- [20] Reber, A. Transfer of Syntactic Structure in Synthetic Languages. *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 81, 115– 119.
- [21] Perruchet, P., Bigand, E., Benoit-Gonion, F. The Emergence of Explicit Knowledge During the Early Phase of Learning Time Tasks. *Psychology Research*, 1997, 60: 4– 13.
- [22] Dulany, D. E., Carlson, R. A., & Dewey, G. I. On Consciousness in Syntactic Learning and Judgment: A Reply to Reber, Allen, and Regan. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1985, 114, 25– 32.
- [23] Reber, P. J., & Squire, L. R. Parallel Brain Systems for Learning with and without Awareness. *Learning & Memory*, 1994, 1, 217– 229
- [24] 郭秀艳, 崔光成. 内隐学习本质特征的实验研究 [J]. *心理科学*, 2002, 25 (1)
- [25] Reber, A. S. *Implicit Learning and Tacit Knowledge: An Essay on the Cognitive Unconscious*. New York: Oxford University Press. 1993.
- [26] Howard, D. V., & Howard, J. H., Jr. Adult Age Differences in the Rate of Learning Serial Patterns: Evidence from direct and indirect tests. *Psychology and Aging*, 1992, 7, 232– 241
- [27] D'Esposito, M. A., & Hoyer, W. J. Implicit and Explicit Learning of Figural Relation: Adult age difference. *Memory and Cognition*. 1998.
- [28] Howard, J. H., Jr., & Howard, D. V. Age Differences in Implicit Learning of Higher-Order Dependencies in serial patterns. *Psychology and Aging*. 1998.
- [29] 郭秀艳, 杨治良. 人工语法学习模型述评 [J]. *心理学探新*, 2002, 22 (1)
- [30] 郭秀艳, 杨治良. 内隐学习和外显学习的相互关系 [J]. *心理学报*, 2002, 34 (4)