

实验 ·

一种通用的口语报告编码方案

李亦菲 朱新明

中国科学院心理研究所 (北京 100012)

[摘要] 本文根据纽厄尔和塞蒙的信息加工理论, 建立了一套通用的口语报告编码方案, 并以一个简单的“做中学”实验为例, 说明如何利用这一编码方案分析口语报告。这一通用的口语报告编码方案有以下两个优点: 一方面, 它为定量化地考察复杂认知活动的过程和机制提供了条件; 另一方面, 它使研究者对不同口语报告进行的分析具有可比性, 也使口语报告分析的研究可以重复验证。

关键词 口语报告分析, 信息加工理论, 编码方案

分类号 59.833

1 引言

70年代以来, 口语报告分析法在人类复杂认知活动(如问题解决、学习、设计、决策等)的研究中得到广泛应用^[1-5]。然而, 大多数口语报告分析主要是经验描述水平的, 只是在比较粗略的水平上描述高级心理活动的一般过程和特点, 不同实验条件下的研究结果难以获得统一的理论解释。此外, 这种定性的、描述性的分析也使研究结果带有一定的主观性。

我们认为, 通过建立在一定范围内通用的口语报告编码方案, 就可以对这些领域中的复杂认知过程进行定量的、推论性的分析。在这篇文章中, 我们根据纽厄尔和塞蒙的信息加工理论^[1], 建立了一套通用的口语报告编码方案, 并以一个简单的“做中学”实验为例, 说明如何利用这一编码方案对被试的口语报告进行分析。

2 口语报告分析法的基本程序

作为一种科学的研究方法, 口语报告分析法有一定的程序, 一般包括问题设计、口语报告与记录、转译与编码、数据分析四个阶段。

第一个阶段是问题设计, 即主试根据实验目的设计出容易展开的实验任务, 并且给出合适的指导语。一般常用的指导语如下: “这是一道某某问题, 你的任务是解决这个问题; 在解题时, 请边想边说, 并随时写下你要写的东西”。

第二个阶段是口语报告与记录, 即被试在解决问题的过程中边想边说, 实验者用录音机将学生的口语报告记录下来。在实验过程中, 除非有特殊的研究目的并作出事先的安排以外, 实验者一般不要提出问题, 以免干扰学生的思维过程。实验者要密切关注学生的行为反应, 并将这些反应及其发生的时间记录下来。

本文于 1997-11-03 收到。

本研究得到国家科委攀登计划和中国自然科学基金资助。

第三个阶段是转译与编码，即将口语报告的录音材料转换成书面的文字和符号的形式（转译），然后将口语报告分解为一个一个相对独立的句子，并根据句子的意义进行分类与标记（编码）。为了使口语报告的转译与编码准确、可靠，必须建立科学、客观的转译规则与编码方案。

第四个阶段是数据分析，即对经过编码的口语报告中的句子进行统计分析。一种常用的方法是利用“问题行为图”技术对被试解决问题的过程进行图解分析^[1]。近年来，一些研究者在建立各自编码方案的基础上，对口语报告进行了数量化分析。在这些研究中，对口语报告的编码是各不相同的^[5-7]。

这种依赖于特定任务的口语报告编码不利于全面、深入地探索复杂认知的信息加工过程，也不利于不同研究之间的相互交流。实际上，虽然不同研究中所采用的编码方案各不相同，但它们之间还是存在一些共同点。

3 建立通用的口语报告编码方案

埃里克森和塞蒙在《口语报告分析》一书中指出^[8]，口语报告编码方案的设计应考虑以下两个方面的因素：一方面，它必须反映研究的理论构思，符合理论上的要求；另一方面，它必须适合实验任务的特点，能够解释被试在完成实验任务过程中的各种行为，从而对口语报告中的每条陈述都能指定相应的行为代码。

根据纽厄尔和塞蒙的信息加工理论，人的问题解决被解释为在由“问题状态”和“算子”组成的问题空间中进行搜索，从而最终找到一条由问题的“初始状态”通向“目标状态”的解路径的过程。在认知心理学中，大部分复杂认知活动（如解决学科问题、设计、各种日常行为等）都可以理解为问题解决的行为。因此，这一理论实际上提供了描述人类复杂认知活动信息加工过程的基本框架。在这一框架的基础上，莱德和纽厄尔等建立了一个模拟人的认知的通用的计算模型——Sore^[9]，成功地模拟了人的记忆、问题解决、学习、决策、以及日常行为等范围广泛的复杂认知活动。

然而，这一理论没有考虑人在完成各种认知活动中的元认知活动，也没有考虑与学习有关的行为，因此，还不能完整地描述被试在完成实验任务过程中的各种行为。通过分析大量的口语报告，我们将人的行为分为元认知行为（meta-cognitive behavior）、操作行为（operative behavior）和学习行为（learning behavior）三种基本类型。其中，元认知行为是指被试在完成实验任务时的控制和评价行为，包括监视、自我指导、评价、提问等；操作行为是指被试解决问题的各种操作活动，包括识别条件线索、执行算子、实现问题状态、注意问题状态等；学习行为是指与获取知识有关的行为，主要包括解释、陈述知识、陈述实例等。根据这一分类，可以建立一种通用的口语报告编码方案，见表 1：

表 1 一种通用的口语报告编码方案

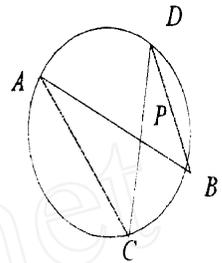
行为类型	具 体 内 容
控制行为	监视(MON)、自我指导(INS)、评价(AST, ASP, ASE)、提问(POS)
操作行为	问题状态(IS, MS, GS)、识别条件线索(RC [P])、执行算子(PA [P]) 实现问题状态(MS [P])、注意问题状态(ATMS [P])、错误状态(WS [P])
学习行为	解释(SE [P]、EE [P]、PE [P])、陈述知识(ST [P])、陈述实例(ST [I])

注：括号 [] 中的 P 是指产生式的知识； I 指具体的实例。

巧合的是，斯滕伯格在他的智力成分理论^[10]，将人的智力成分分为三种基本类型，即元成分、操作成分和知识获得成分。这与上面的分类是完全一致的。

4 基于通用编码方案的口语报告分析：一个“做中学”的例子

下面，就以一个“做中学”的简单实验为例，说明如何利用上面的编码方案分析被试的口语报告。在这一实验中，要求被试通过解决一个几何证明题学习相交弦定理，目的是了解做中学的情况下获取知识的信息加工过程。实验问题如下：



已知：弦 AB 和 CD 相交于圆内一点 P (如图 1)，

求证： $PA \times PB = PC \times PD$

7 名被试参加了这一实验。他们首先解决这一几何证明题，然后总结所学到的知识。在实验中，我们要求被试进行出声思维，并将他们的口语报告记录下来。这些口语报告被整理成书面的形式，并根据上面的方案进行编码。

从结果上看，7 名被试全部成功地解决了这一问题，并正确地总结出了相交弦定理。但是，被试在解决问题中口语报告的数量有很大的个别差异：最少的只有 7 条（被试 6, 7），最多的达到 42 条（被试 2），中数为 13；平均数为 16.1，方差为 13.1。在全部口语报告中，操作行为的陈述和元认知行为的陈述分别占总数的 54% 和 38%，而学习行为的陈述只占 8%。这表明被试在解决这个问题时进行的学习是简单的。

与问题状态有关的陈述包括三类：一是通过元认知行为确立子目标，如 INS [MS]；二是在解题过程中实现问题状态，如 MS（中间状态）、WS（错误状态）、GS（目标状态）等；三是在解题过程中注意已有的问题状态，如 ATIS、ATMS、ATWS、ATGS 等。将被试通过控制行为确立子目标定义为“计划的步数”，将被试实现或注意某个问题状态定义为“解题的数”，这两类步数的和定义为“解决问题的总步数”。7 名被试解决这个几何证明题所用的步数如下（表 2）：

表 2 7 名被试在解决问题过程中所用的步数

	被试 1	被试 2	被试 3	被试 4	被试 5	被试 6	被试 7
计划的步数	5	8	6	3	2	0	1
实现的步数	7	17	5	10	5	5	6
总步数	12	25	11	13	7	5	7

从表 2 可以看出，虽然证明相交弦定理的问题在理论上只需要 5 步就可以解决，但不同的被试解决这一问题步数差别很大，最少的只用 5 步，最多的用了 25 步。

如果用被试的解决问题所用的步数作为反映问题解决效率的指标，那么，就可以量化地分析影响被试解题效率的因素。以被试对产生式条件的敏感程度对解题效率的影响为例。所谓对产生式的条件敏感，是指与产生式条件有关的线索出现的情况下，被试能够迅速地注意到这个线索，并激活相应产生式。在被试的口语报告中，与产生

式有关的陈述包括以下四类：(1) 陈述产生式，如 ST [P]、SE [P]等；(2) 识别产生式的条件，如 RC [P]；(3) 执行产生式的动作（或结论），如 MS [P]，GS [P]等；(4) 通过自我指导确定问题的子目标，如 INS (MS3 [P])。我们规定，在一个被试的口语报告中，当与某条产生式有关的陈述第一次出现时，它前面紧邻的错误或无关陈述的数量，就是该被试对这一产生式的条件的敏感性系数。敏感性系数越小，被试对这个产生式的条件就越敏感；当与某条产生式有关的第一条陈述前面没有无关的或错误的陈述时，被试对这一产生式的条件的敏感性系数为 0。

以被试对产生式条件的敏感性系数的和为横坐标，以解题总步数为纵坐标，可以得到 7 名被试的解题步数与对条件的敏感性系数的关系图如下（图 2）：

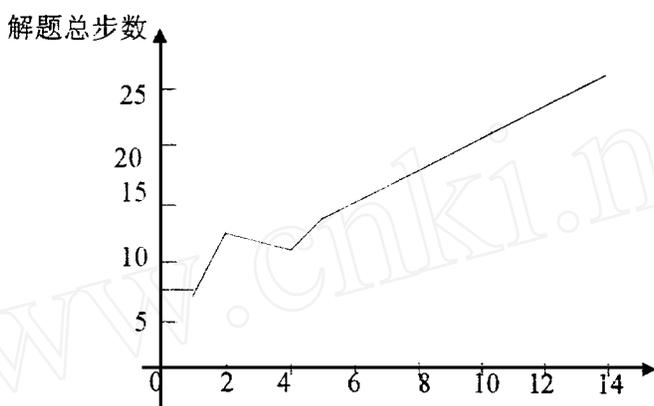


图 2 7 名被试对条件的敏感性系数与解题步数的关系图

由上图可以看出，被试解决问题所用的步数与对产生式条件的敏感性系数之间存在着较强的相关关系，即随着敏感性系数的增大，解题步数也相应地增加。因此，对产生式条件的敏感程度是影响被试解题效率的关键因素之一。由于被试数量较少，在这里还不能确定这种关系是否是一种线性关系。

5 结束语

本文提出了一种通用的口语报告编码方案，并利用这一编码方案分析了被试在问题解决和学习中的信息加工过程。这种通用的口语报告编码方案的优点是显而易见的：一方面，它为量化地考察复杂认知活动的过程和机制提供了条件；另一方面，它使研究者对不同口语报告进行的分析具有可比性，也使口语报告分析的研究可以重复验证。

参考文献

- [1] Newell A, Simon H A. Human problem solving. Englewood Cliffs, N. L: Prentice Hall. 1972.
- [2] Anzai Y, Simon H A. The theory of learning by doing. Psychological Review, 1979, 86: 124-140.
- [3] Qin Y, Simon H A. Laboratory replication of scientific discovery process. Cognitive Science, 1990, 14: 281-312.
- [4] Zhu X M, Simon H A. Learning Mathematics from Examples and by doing. Cognitive & Instruction, 1987, 4: 137-

166.

- [5]李亦菲,朱新明,张侃. 广告设计思维过程及其影响因素--一项探索性实验研究. 心理学报,1996,28(1):22-28.
- [6]牛卫华. 小学数学学习困难学生与优秀生在解决应用文体过程中的认知及元认知策略的对比研究. 中科院心理研究所硕士论文,1995年.
- [7]裴丽芳. 示例学习中的自我解释策略. 中科院心理研究所博士论文,1996年.
- [8]Ericsson K A, Simon H A. Protocol analysis: Verbal as data. Cambridge, MA: MIT Press. 1984.
- [9]Laird J, Newell A, Rosenbloom P. Sore: an architecture for general intelligence. Artificial Intelligence, 1990, 33: 1-64.
- [10]Sternberg R J. Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence. 1985.

(上接第38页)

第五, 强调对特定职务的胜任特征是培训需求评价的新趋势之一。通过需求评价, 发现能预测或决定有卓越表现的深层胜任特征, 如动机、自信心等能决定行为及绩效的关键特征。在技能需求评价中, 应特别关注对心智技能的分析 and 培训。此外, 胜任特征分析也对培训需求的评价方法提出了新的要求。仅仅采用问卷法是不够的, 需要探索其它更为有效的方法来完善。

参考文献

- [1]Goldstain . Job Analysis - A Handbook for Business, Industry and Government, 1989, 18-53.
- [2]Allison Rossett, Joseph W Arwady. Training Needs Assessment. New Jersey: Educational Technology Publications Englewoods Cliffs, 1997.
- [3]约翰·瑞文著, 钱兰英等译. 现代社会胜任工作的能力 - 能力的鉴别、发展和发挥. 厦门: 厦门大学出版社, 1995.
- [4]Renato Taguri. The Concept of Organizational Climate. 转引林安弘. 行为管理论. 台湾: 三民书印行, 民国七十六年, 325.
- [5]George L Litwin, Robert A Stringer. Motivation and Organizational Climate. 转引林安弘. 行为管理论. 台湾: 三民书印行, 民国七十六年, 324.
- [6]McClelland D C, Winter D C, Thematic Analysis: an Empirically Derived Measure of the Effects of Liberal Arts Education. Journal of Educational Psychology, 1978, 79 (1) : 8.
- [7]Hay Management Consultants. Hay Realising Strategy Through People. Boston: Haygroup, 1998, 1-8.
- [8]D Krech C S. Crutchfield. Individual in Society. New York: McGrawhill, 1962.
- [9]John Arnold, Kate Mackenzie Davey. Self-ratings and Supervisor Ratings of Graduate Employees ' Competences during Early Career. Journal of Occupational and Organizational Psychology, 1992, 65: 235-250.
- [10]时勤, 徐联仓等. 高级技工诊断生产活动的认知策略的汇编栅格法研究. 心理学报, 1992, (3): 288-296.
- [11]S. 阿尔特曼, E. 瓦伦其, R. 霍德盖茨著, 魏楚千等译. 管理科学与行为科学 - 组织行为学: 实践与理论 (上). 北京: 北京航空航天大学出版社, 1990, 58-59.