

## 工作记忆对二语句法启动效应的影响\*

魏 冉<sup>1</sup> 金善娥<sup>2</sup>

(1.江苏师范大学外国语学院,江苏 徐州 221116;2.香港理工大学中文及双语学系,中国 香港 999077)

**摘 要:**本研究以英语宾语关系从句为目标结构,考察工作记忆容量的个体差异对句法启动效应的影响。32名非英语专业二年级本科生参加了前测—启动任务—后测的实验。研究对工作记忆进行了阅读广度测试,采用广义线性混合模型拟合数据。研究发现:(1)宾语关系从句发生了启动效应,而且启动效应促进了宾语关系从句的理解和产出;(2)工作记忆显著影响即时启动中宾语关系从句的产出;(3)宾语关系从句的后续理解和产出均不受工作记忆容量个体差异的影响。本研究为句法启动的双重路径假说提供了实证支持,对课堂环境下二语句法启动任务的合理运用具有积极意义。

**关键词:**句法启动;工作记忆;宾语关系从句;二语习得

**中图分类号:**H319 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-7242(2020)02-0063-07

**DOI:**10.13978/j.cnki.wyyj.2020.02.010

### 0. 引言

句法启动(又称结构启动或结构坚持)是指说话者在说话时倾向于重复使用先前接触过或使用过的句法结构这一心理现象(Bock 1986)。目标句与启动句的句法结构一致,启动就发生了,不依赖于交际意图、语篇、语音、语义因素或是题元角色的转变等。句法启动独立于具体的语言特征而存在,反映了语言使用者在加工过程中构建的抽象表征,为研究语言表征与习得提供有力支撑(Ferreira & Bock 2006; Pickering & Ferreira 2008)。

然而,句法启动的发生机制是一个颇具争议的问题。内隐学习说认为,句法启动是一种内隐性学习,具有长时效应(Bock & Griffin 2000; Chang et al. 2000; Chang, Dell & Bock 2006)。残留激活说则得到短时词汇增强效应的支持(Pickering & Branigan 1998; Hartsuiker et al. 2008),但无法解释启动效应的持续性。鉴于此,以Franklin Chang为代表的学者(Chang et al. 2006; Reitter, Keller & Moore 2011; Chang, Janciauskas & Fitz 2012)提出双重路径假说,支持启动中的外显记忆与内隐学习并存的观点,认为句法启动所反映的抽象句法表征及启动的长时效应与内隐学习机制有关,而词汇增强效应则是对句法表层结构进行外显记忆的结果。

受惠于内隐学习说,句法启动被广泛应用于二语习得领域,考察并证实了二语句法启动促学的长、短期效应(McDonough 2006; McDonough & Mackey 2008; 王敏 2009; 王启,屈黎娜 2012; 夏赛辉,汪朋 2017)。然而,倘若句法启动具备内隐学习成分,则势必在学习系统中与学习者个体差异因素产生交互。近年来,尽管

McDonough及其合作者已陆续开展相关研究(McDonough & Kim 2009; McDonough & de Vleeschauwer 2012; McDonough & Fulga 2015),但就目前所及,句法启动与学习者个体差异因素的交互关系尚未得到足够重视(McDonough & de Vleeschauwer 2012; 王敏 2015)。

工作记忆是影响句子加工的重要个体差异因素,是对信息同时进行激活加工和暂时存储的记忆系统,与语言学习、信息处理等高层级认知活动密切相关(Baddeley 2015)。工作记忆容量的个体差异体现为个体执行注意性控制能力的差异。在语言学习过程中,个体对目标语言的注意性控制与工作记忆容量的大小有关,工作记忆容量越大,控制性注意效能就越高,控制性提取、克服注意干扰等表现也就越明显。但同时,由于工作记忆容量总体只有7个单位,注意焦点有限(陈开顺 2009),因此认为工作记忆与内隐学习无关(Unsworth & Engle 2005; Kaufman et al. 2010)。

就目前所及,工作记忆对启动效应影响的研究相对较少,具代表性的仅有Foltz et al.(2015)和McDonough et al.(2016)。前者以名词短语(如*the yellow cup*)及其替换结构—关系从句(如*the cup that is yellow*)为目标结构,运用图片描述任务,对比特殊语言障碍的儿童与正常母语儿童在关系从句产出中的句法启动现象,结果显示:两组儿童在词汇不重复条件下均产生了句法启动效应,且工作记忆显著影响关系从句的产出。然而,同样考察二者之间的关系,McDonough et al.(2016)以来自多个国家、不同语言背景的成人英语学习者为被试,采用课堂交互中的同盟者脚本设计展开研究,却未能发现启动效应与学习者工作记忆之

\* 本文为江苏师范大学博士学位教师科研支持项目“工作记忆对二语句法启动效应的影响研究”(编号:19XFRX001)的阶段性成果。

间的关联。考虑到上述两项研究在实验任务设计、被试语言水平、语言背景和目标结构选择等多方面存在差异,工作记忆对二语句法启动效应的作用效能有待进一步实证佐证。

鉴于句法启动存在内隐学习成分,而工作记忆是影响句法加工的重要个体差异因素,这就为进一步揭示二语习得系统中不同因素间的交互关系、更深刻地理解习得认知机制提供了契机。同时,鉴于大多数研究证实了工作记忆与内隐学习无关(Unsworth & Engle 2005; Kaufman et al. 2010),考察工作记忆容量的个体差异与句法启动效应的交互关系,有助于验证句法启动中是否具备外显记忆成分,为阐明句法启动的工作机制提供线索。基于以上考虑,本研究拟采用高控制性的实验研究,以英语宾语关系从句为目标结构,选择母语背景和语言水平一致的我国英语学习者,考察工作记忆容量的个体差异对二语句法启动效应的影响,拟回答的研究问题是:(1)二语学习者的工作记忆容量是否对启动过程中英语宾语关系从句的即时产出产生影响?(2)二语学习者的工作记忆容量是否对启动任务结束后英语宾语关系从句的后续理解产生影响?(3)二语学习者的工作记忆容量是否对启动任务结束后英语宾语关系从句的后续产出产生影响?

## 1. 研究方法

### 1.1 研究对象

本研究的被试为某省属高校 32 名非英语专业大二本科生,其中男生 10 人,女生 22 人。年龄 18 到 22 岁( $M=19.91$ ,  $SD=0.14$ )。他们分别来自中文、历史、会计、生物、光电等学院,作为汉语母语者,接受过 11 年正规英语教育,其中 4 人有过为期 3 周的短期海外游学经历。他们的英语水平为中等,CET4 均分 530 左右。实验开始前,每周有 1.5 小时的高级英语视听课程。在实验结束后,给予酬金。

### 1.2 目标结构

本研究的目标结构是英语宾语关系从句(如 Here is the reporter that the senator attacked.)。这一结构的可替换结构是被动态关系从句(如 Here is the reporter that was attacked by the senator)。从可及性层级假说(Keenan & Comrie 1977)来看,宾语关系从句位于比被动态关系从句更高的关系化梯级序列上,因此更不可及,习得难度更大。尽管学生在高中阶段已学过宾语关系从句,但由于英语宾语关系从句核心名词前置,而汉语宾语关系从句的核心名词置尾,受母语负迁移影响,学习者运用该结构仍存在很大困难。第二,简单线性结构中的主动和被动结构的选择随施事和受事名词的词序而变,与被动结构相比,主

动结构属于高频结构。然而,关系从句中,主句中的前置核心名词始终保持位置不变,从句中主动和被动态的选择受名词生命性的影响(Gennari & MacDonald 2008)。如例 1 所示,前置核心名词 reporter 和从句名词 senator 都具有生命性,都可以作为题元受事或是施事角色,为尽量延迟语义干扰的出现,说话者通常选择被动态形式拉长两个名词之间的距离,进而导致被动态关系从句成为相对高频的结构。

例[1]

[1a] 宾语关系从句

|-----|

the reporter [<sub>RC</sub> that the senator attacked \_\_\_\_]

[1b] 被动态关系从句

|-----|

the reporter [<sub>RC</sub> that \_\_\_\_ was attacked by the senator]

### 1.3 研究设计

本研究采用前测—启动任务—后测的设计。实验伊始,被试参与 10 分钟工作记忆测试,进而完成前测,测试被试的基线水平,收集在无启动条件下被试理解和产出的宾语关系从句,用时 20 分钟。前测结束后,随即进行启动任务。启动任务中,每位被试经历两种启动类型,分别为宾语关系从句和被动态关系从句。被试需要在启动句呈现后,尽可能又快又准地完成口头句子补全任务。启动句与目标句毗邻呈现,全程用时约 30 分钟。在启动任务结束一周后,完成后测,测试启动效应的持续性,设计与前测相同,再次收集理解和产出的宾语关系从句,用时 20 分钟。被试内自变量为启动类型和测试阶段,被试间自变量为工作记忆容量,因变量为启动任务中宾语关系从句的产出数量以及前、后测宾语关系从句的理解正确率和产出数量。

### 1.4 实验材料

目标刺激材料为 36 组宾语关系从句及被动态关系从句,如例 2 所示。主句中的核心名词及从句内名词均为有生名词,且二者之间没有语义关联,以排除名词生命性和语义关联<sup>①</sup>的影响(ibid.)。从句内的谓语动词均为及物动词,关系词限制为 that。所有被试在实验前完成简单的词汇测试,以确保对实验中所用词汇的熟悉度,避免词汇干扰效应。宾语关系从句的句长控制在 8 个单词,对应的被动态宾语关系从句句长为 10 个单词,减少句长差异对启动效应的影响。每组目标刺激有两种呈现方式,分别涉及启动句的两种类型。示例 2(a-b)为启动句的两种类型,示例 2c 为目标句。

例[2]

[2a] Here is the reporter that the senator hugged.  
(启动句:宾语关系从句)

[2b] Here is the reporter that was hugged by the senator.  
(启动句:被动态关系从句)

[2c] Here is the porter that the thief attacked. (目标句)

鉴于目标刺激涉及两种启动类型,因此每种类型 18 个句子,通过拉丁方设计进行反向平衡,消除序列效应。除刺激材料外,选取 144 个填充材料作为干扰,遮掩实验真实目的。填充材料与目标刺激材料无共享单词,也不具备诱导目标结构的倾向。最终,180 个材料句采用伪随机方式呈现,启动句与目标句相邻呈现。在正式实验前,通过练习确保被试熟悉实验过程。

### 1.5 测试工具

#### (1) 阅读广度测试

采用 Sun-A Kim 根据 Kim et al.(2016)编写的汉语阅读广度测试,对被试的工作记忆容量进行测量。之所以选用汉语版阅读广度测试,是因为:a.本研究考察句法结构的理解和产出,选用阅读广度测试与实验目的切合;b.规避英语版测试内容可能带来的语言干扰问题。被试首先大声通读句子,判断句子语义通达度,同时记住句尾的英文字母。当提示符(???)出现时,被试需要按照呈现顺序依次写下相应字母。被测句子 42 个,句长 16 到 19 个汉字。句子的语义通达度为正负各半。英文字母也随机呈现,但避免同一字母相邻出现的情况。所有句子随意分成 12 组,每组 2 到 5 句不等,每组出现 3 次,句数相同组不相邻呈现。测试通过 E-Prime 1.0 呈现,测试结果不计时。

#### (2) 语法判断任务

在前测和后测中,采用 Shin 和 Christianson(2012)的语法判断任务衡量被试对宾语关系从句的理解准确度。一共 16 个句子,其中 8 个目标句,8 个填充句。8 个目标句中 4 句符合语法规则、语法正确,4 句不符合语法规则、语法错误。被试在测试过程中通过打勾(√)或叉(×)对语法正误进行判断。限时 10 分钟。

例[3]

*The waitress that the lawyer phoned her was fired that night. ( )*

#### (3) 句子补全任务

句子补全任务用于前测和后测,测试被试宾语关系从句的产出数量。一共 12 个句子,被试需要根据括号中的三个单词补全以 *Here is* 开头的句子。前、后测所用单词相同,但都与启动任务相异。为避免词序对

产出句子的题元顺序产生一定影响,所用单词均进行反向平衡。同时,为避免练习效应,前、后测的句序不同。限时 10 分钟。

例[4]

*Here is \_\_\_\_\_ . (attack, senator, reporter)*

### 1.6 启动任务

启动任务在安静的电脑室逐一完成,历时 30 分钟。不同于 McDonough et al.(2016)在课堂环境下的同伴交互任务,本研究采用 Hartsuiker 和 Westernberg (2000)的口头句子补全任务并做适当调整,是因为他们的口头句子补全任务不提供括号内的提示词,由被试自行选词补全句子,例如 *The boy gave \_\_\_\_\_*。这种情况不利于宾语关系从句的诱出,因此调整后的口头句子补全任务与前、后测中所用的句子补全任务相同,提供给被试三个单词用以补全 *Here is* 开头的句子。此外,图片描述或是同盟者脚本任务也都无法有效诱出复杂句法结构(McDonough & Trofimovich 2009),另一方面,实验室实验比课堂实验更能严格控制目标句法结构,排除干扰变量,以确定考察变量之间的关系。启动任务开始前,被试被告知实验旨在测试组词成句的能力,遮掩真实实验目的。实验借助 PowerPoint 在电脑呈现,被试首先大声朗读呈现的句子,当屏幕出现 *Here is* 和三个提供的单词时,口头补全整个句子。口头表述被录音,以备随后转写。

### 1.7 数据编码与分析

阅读广度测试采用 all-or-nothing 单位计分法(Conway et al. 2005),按照正确顺序正确回忆的计 1 分,回忆错误或顺序错误的计 0 分。最终工作记忆容量为累积分,满分 42 分。语法判断任务按正确判断宾语关系从句的计 1 分,反之不计分方式进行,满分为 8 分。句子补全测试按正确产出宾语关系从句的计 1 分,反之不计分方式进行,满分为 12 分。所谓正确产出的宾语关系从句指的是包含关系词的完整宾语关系从句,不包括省略式宾语关系从句结构。宾语关系从句的判断不考虑拼写错误和时态、语态错误。

启动任务中宾语关系从句产出的准确性只考虑被试产出完整宾语关系从句结构的情况,排除省略式宾语关系从句、主语从句,动宾结构作后置定语或是错误语法结构。数据编码只考虑有无呈现宾语关系从句的情况,词素、单复数、时态、体态都不予考虑。数据收集后以.csv 文件形式保存,并使用 R(R Development Core Team 2017)进行统计分析。研究助手对收集数据的 30%进行正确率核实,评分者内部效度为 100%。

收集的数据借助 R 语言中的 lme4 软件包进行

统计分析。先对预测变量进行编码,然后用广义线性混合模型(generalized linear mixed modeling)进行数据拟合建模,编码验证相关假设,既考察可供其他实验复制的固定变量,也考虑被试与项目分析等不可复制但对数据结果产生影响的随机变量。

## 2. 研究结果

### 2.1 工作记忆与宾语关系从句的即时启动产出

在考察工作记忆对启动即时产出的影响之前,需要先对启动是否发生进行验证。剔除 2% 的缺失或是未反应项,学习者在启动过程中共产出 1,133 个目标反应,其中宾语关系从句 486 个(42.9%),被动态关系从句 170 个(15%),以及其他结构 477 个(42.1%)。从图 1 可以看出,学习者在两种启动条件下都产生了启动效应,即在宾语关系从句的启动句后产出更多宾语关系从句的目标句,在被动态关系从句启动句后产出更多被动态关系从句目标句。

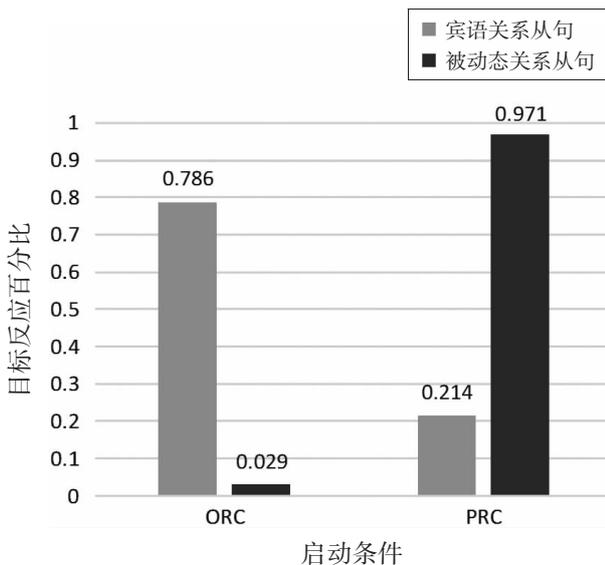


图 1: 两种启动条件下的目标反应百分比

进一步进行统计分析,在验证启动效应发生与否的基础上,考察工作记忆对宾语关系从句即时启动产出的影响。工作记忆容量被视为组内连续变量( $M=19.813$ ,  $SD=8.177$ ),被试最高分 42 分,最低分 5 分。拟合一个因变量为产出的宾语关系从句,固定变量为启动类型和工作记忆、随机变量为被试(F1)和项目分析(F2)的混合效应模型。对工作记忆进行均值居中的偏差编码,统计结果(见表 1)显示,启动结构类型具有显著的主效应( $estimate=-3.949$ ,  $SE=0.256$ ,  $z=-15.421$ ,  $p<0.001$ ),将启动类型作为预测变量纳入模型,增加了模型拟合度( $\chi^2=444.21$ ,  $df=1$ ,  $p<0.001$ ),换句话说,启动句类型是宾语关系从句时,发生了句法

启动效应,即学习者在宾语关系从句的启动句后产出的宾语关系从句的目标句显著多于在被动态关系从句的启动句后产出的宾语关系从句的目标句。工作记忆也呈现显著主效应( $estimate=0.117$ ,  $SE=0.058$ ,  $z=2.017$ ,  $p<0.05$ ),将工作记忆容量作为预测变量纳入模型,也增加了模型拟合度( $\chi^2=3.865$ ,  $df=1$ ,  $p<0.05$ ),即工作记忆容量大的学习者能够在启动过程中产出更多的宾语关系从句结构。然而,启动类型与工作记忆之间不具备显著的交互效应( $estimate=-0.045$ ,  $SE=0.029$ ,  $z=-1.531$ ,  $p=0.126$ )。

表 1: 启动任务中的宾语关系从句产出量

Predictors	Estimate	SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-0.670	0.478	-1.403	0.161
prime type	-3.949	0.256	-15.421	<0.001***
working memory	0.117	0.058	2.017	0.044*
prime type*working memory	-0.045	0.029	-1.531	0.126

\* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$ , the reference level of prime type is ORC structure.

### 2.2 工作记忆与宾语关系从句的后续理解

在考察工作记忆容量对启动完成一周后宾语关系从句理解的影响之前,需要首先排除学习者近期使用经验对二者关系的影响。通过对前测语法判断任务的统计数据进行分析,可以得出,宾语关系从句的语法判断任务正确率达 67.25% ( $M=5.35$ ,  $SD=2.01$ ),但前测理解的准确率与工作记忆无显著相关性( $estimate=-0.009$ ,  $SE=0.029$ ,  $z=-0.293$ ,  $p=0.769$ ),换言之,在启动任务开始前,大多数学习者已经较好地理解宾语关系从句,语法判断的正确率较高。接着考查工作记忆与宾语关系从句后续理解的关系,拟合一个因变量为理解正确率,自变量为测试阶段和工作记忆,随机变量为被试(F1)和项目分析(F2)的混合效应模型。如表 2 所示,测试阶段具有显著的主效应( $estimate=0.523$ ,  $SE=0.217$ ,  $z=2.409$ ,  $p<0.05$ ),将测试阶段作为预测变量纳入模型,增加了模型拟合度( $\chi^2=5.737$ ,  $df=1$ ,  $p<0.05$ ),换句话说,与前测相比,学习者在后测阶段提高了对宾语关系从句理解的正确率。工作记忆没有显著主效应( $estimate=0.008$ ,  $SE=0.030$ ,  $z=0.266$ ,  $p=0.791$ ),也就是说,工作记忆不显著影响学习者在后测阶段对宾语关系从句理解正确率的变化,高、低工作记忆水平的学习者在理解宾语关系从句的正确率上不存在差别。测试阶段与工作记忆之间也不具备显著的交互效应( $estimate=0.037$ ,  $SE=0.029$ ,  $z=1.252$ ,  $p=0.211$ )。

表 2:后测宾语关系从句理解正确率

Predictors	Estimate	SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	1.180	0.273	4.330	<0.001***
phase	0.523	0.217	2.409	0.016*
working memory	0.008	0.030	0.266	0.791
phase*working memory	0.037	0.029	1.252	0.211

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ , the reference level of phase is pretest.

### 2.3 工作记忆与宾语关系从句的后续产出

在考察工作记忆容量对宾语关系从句后续产出的影响之前,同样首先需要排除被试近期语言使用经验的影响。可以发现,宾语关系从句的前测产出量极少( $M=0.50$ ,  $SD=1.39$ ),而后测产出量明显提升( $M=5.81$ ,  $SD=4.86$ ),可知学习者在启动任务开始前很少使用宾语关系从句,因此不存在近期使用经验对二者关系造成影响。进一步考查工作记忆与后续宾语关系从句产出的关系,首先拟合一个因变量为宾语关系从句产出量,自变量为测试阶段和工作记忆,随机变量为被试(F1)和项目分析(F2)的混合效应模型。如表 3 所示,测试阶段具有显著的主效应( $estimate=5.120$ ,  $SE=0.487$ ,  $z=10.522$ ,  $p < 0.001$ ),将测试阶段作为预测变量纳入模型,增加了模型拟合度( $\chi^2=300.86$ ,  $df=1$ ,  $p < 0.001$ ),换句话说,与前测相比,学习者在后测阶段产出更多的宾语关系从句。工作记忆没有显著主效应( $estimate=0.105$ ,  $SE=0.069$ ,  $z=1.533$ ,  $p=0.125$ ),换句话说,工作记忆对前测和后测之间宾语关系从句的使用量变化无影响。测试阶段和工作记忆之间不具备显著的交互效应( $estimate=0.013$ ,  $SE=0.055$ ,  $z=0.234$ ,  $p=0.815$ )。

表 3:后测宾语关系从句产出量

Predictors	Estimate	SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	-3.016	0.577	-5.224	<0.001***
phase	5.120	0.487	10.522	<0.001***
working memory	0.105	0.069	1.533	0.125
phase*working memory	0.013	0.055	0.234	0.815

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ , the reference level of phase is pretest.

## 3. 讨论

### 3.1 工作记忆显著影响宾语关系从句的即时启动产出

研究问题一:考察工作记忆对宾语关系从句即时启动产出的影响。研究结果显示,英语宾语关系从句发生了句法启动效应,工作记忆显著影响启动过程中

宾语关系从句的即时产出,即工作记忆容量越大,启动过程中产出的宾语关系从句越多,反之则越少。这一结果与 Foltz et al.(2015)的研究结果一致,但与 McDonough et al.(2016)的结果相左。

究其原因,首先可能与工作记忆的认知功能有关。执行控制是完成复杂认知活动所必需的高级认知功能,其中注意和抑制是不可忽视的过程(Smith & Jonides 1999),需要在排除或抑制无关信息和加工的同时,集中注意到必要相关信息。对于工作记忆容量小的学习者,注意集中在对目标结构进行语义串联、句式结构调整方面,容易抑制对启动结构的关注。相反地,对于工作记忆容量大的学习者,由于能够更游刃有余地加工处理目标结构,因此更易于兼顾对启动结构的注意和提取。另一方面,可能与任务设计有关。McDonough et al.(2016)用同盟者脚本任务将启动句置于交互任务中,启动句和目标句之间存在多个干扰项。在交互环境下,学习者的工作记忆容量会由于认知资源不足,注意力资源分散到语言表现的其他方面,比如语义传递、表达流畅性等。因此,这种认知资源的相互竞争最终可能导致高低工作记忆水平的学习者在即时启动产出过程中表现无异。与 McDonough et al.(2016)的交互式任务设计不同,本研究采用实验室环境下的口头句子补全任务,启动句和目标句毗邻呈现。在认知负荷适度的实验环境下,工作记忆容量大的学习者更容易对瞬间激活的启动信息进行暂时性的有限存储和加工。这也进一步印证了关于句法启动存在外显记忆成分的观点(Bernolet, Collina & Hartsuiker 2016),由于启动句和目标句毗邻呈现,启动句提供了句法结构的提取线索,学习者更容易依赖外显记忆策略完成目标结构的产出。

### 3.2 宾语关系从句的后续理解不受工作记忆容量的影响

研究问题二:考察启动任务完成后一周工作记忆对宾语关系从句后续理解的影响。本研究结果发现了句法启动能够促进宾语关系从句的理解,但未发现工作记忆与宾语关系从句后续理解之间的相关性,换言之,工作记忆容量大和容量小的学习者在宾语关系从句的后续理解上无差异。

主要原因在于二语与母语加工的差异。Juffs(2005)提出工作记忆容量的个体差异对二语语法加工的无用论,认为工作记忆容量的个体差异只对母语句法理解起作用,对二语者而言,工作记忆容量的大小或许受词汇广度的影响。尽管工作记忆容量大的学习者存在记忆存储信息量大的优势,但由于英汉宾语关系从句结构差别迥异,学习者在信息加工时仍会花费较

多时间筛选、甄别,以保证准确理解句意,因此在句子理解准确性方面,与工作记忆容量小的学习者无差别。任虎林和金朋荪(2010)的研究同样支持这一观点。他们的研究发现,高低工作记忆水平的学习者对二语复杂句式的处理几乎一致,工作记忆容量的大小既不影响英语复句理解的反应时间,对处理结果的影响也是微乎其微。另一方面,工作记忆容量与后续理解的无关性可能来自接受性和产出性能力的差异。参与正式实验前,被试已经在高中阶段学习过英语宾语关系从句,来自语法判断任务的前测结果也同时肯定了他们对宾语关系从句理解的颇高正确率( $M=5.35, SD=2.01$ ),出现了“天花板效应”。鉴于已有知识有利于熟悉宾语关系从句的内部结构表征,在加工过程中无须占用过多的认知资源,因此可以解释后续理解与工作记忆容量相关性不大的原因。

### 3.3 宾语关系从句的后续产出不受工作记忆容量的影响

研究问题三:考察工作记忆容量对启动任务一周后宾语关系从句后续产出的影响。研究结果肯定了句法启动对宾语关系从句产出的促进作用,但没有发现工作记忆容量对后续产出的影响,也就是说,启动任务结束后,高低工作记忆水平的学习者在后续产出宾语关系从句的数量上无显著差异。

这主要有两个原因。其一,可能与工作记忆容量有限有关。由于工作记忆容量有限(陈开顺 2009),控制性注意对瞬间激活的启动结构句法信息只能维持在暂时的启动进程中,一旦启动任务结束,就无法继续保持,因此即便工作记忆容量大小有别的学习者在启动过程中存在即时产出的差异,但这种控制性注意的时效较短,在经历每一轮启动句、四组干扰句后,被试无法把注意优势维持至启动任务结束后的后续产出任务中,因而表现为工作记忆容量与后续产出无关的情况。其二,可能与任务设置有关。由于后测口头产出任务不受时间限制,学习者有充足的时间构思、整合,实现语义—句法的匹配,无形中减轻了工作记忆容量的认知负荷,因此表现为工作记忆容量与后续产出无关的情况。另外,研究结果显示,句法启动确实实现了宾语关系从句的理解准确率和产出使用量从前测到后测的提高,因而进一步验证了二语句法启动的促学作用,说明句法启动存在内隐学习的成分。但是宾语关系从句的后续理解和产出均不受工作记忆的影响则说明工作记忆可能与句法启动中的内隐成分无关。

本研究结果为进一步揭示句法启动的工作机制提供了线索,为句法启动的双重路径假说提供了实证

支撑。工作记忆与启动过程中的即时宾语关系从句产出有关,说明执行性控制的认知功能(如工作记忆)与启动中较为外显的记忆成分存在潜在关联,在启动过程中学习者的注意性控制将目标结构维持在激活状态,外显记忆帮助学习者注意到启动结构在目标句中的可延续性。然而,工作记忆与后续理解和产出无关,则印证了先有研究(Unsworth & Engle 2005; Kaufman et al. 2010)中工作记忆与内隐学习无关的研究结论,说明在启动结束后一周内内隐学习成分发挥了重要作用。

## 4. 结论

本研究以英语宾语关系从句为目标结构,考察工作记忆对二语句法启动效应的影响。研究发现,英语宾语关系从句中发生了句法启动效应,并且句法启动能够促进宾语关系从句的产出,工作记忆显著影响启动过程中宾语关系从句的产出,但宾语关系从句的后续理解和产出均不受工作记忆的影响。本研究肯定句法启动可以反映高级抽象的层级句法表征,具有二语促学作用,并为句法启动工作机制的双重路径假说提供了实证支持。本研究对课堂语法教学同样具有重要启示作用,教师可以有效利用课堂交互环境开展句法启动活动,将内隐和外显的教学方法相结合,通过重复输入次数,调整输入处理方式,加深学生对所学语法结构的理解,提高语法结构习得的准确性。

### 注释:

① 语义关联指同属一个语义范畴的词,例如医生—护士,妈妈—孩子这种语义上的关联,以避免语义启动干扰句法启动效果。

### 参考文献:

- 陈开顺. 2009. 从多重记忆系统看外语学习与能力[J]. 外语研究(2): 63-66.
- 任虎林, 金朋荪. 2010. 工作记忆对中国英语学习者处理自嵌式英语复句的影响[J]. 外语教学与研究(2): 125-130.
- 王敏. 2009. 语言水平及任务类型对第二语言产出中结构启动的影响[J]. 现代外语(3): 276-286.
- 王敏. 2015. 结构启动: 二语习得研究的新视角[J]. 第二语言学习研究(2): 8-15.
- 王启, 屈黎娜. 2012. 二语交互中的结构启动与二语发展[J]. 外语教学与研究(6): 875-885.
- 夏赛辉, 汪朋. 2017. 句法启动与二语复杂结构学习[J]. 现代外语(1): 69-79.
- Baddeley, A.D. 2015. Working memory in second language learning [C]//Z.Wen, M.B. Mota & A. McNeill. *Working Memory in Second Language Acquisition and Processing*. Bristol, Buffalo: Multilingual Matters: 17-28.
- Bernolet, S., S. Collina & R.J. Hartsuiker. 2016. The persistence of syntactic priming revisited[J]. *Journal of Memory and Language* 91: 99-116.

- Bock, J.K. 1986. Syntactic persistence in language production [J]. *Cognitive Psychology* 18(3): 355–387.
- Bock, K. & Z. Griffin. 2000. The persistence of structural priming: Transient activation or implicit learning[J]. *Journal of Experimental Psychology: General* 129: 177–192.
- Chang, F., G.S. Dell & K. Bock. 2006. Becoming syntactic[J]. *Psychological Review* 113(2): 234–272.
- Chang, F., G.S. Dell, K. Bock & Z.M. Griffin. 2000. Structural priming as implicit learning: a comparison of models of sentence production [J]. *Journal of Psycholinguistic Research* 29(2): 217–230.
- Chang, F., M. Janciuskas & H. Fitz. 2012. Language adaptation and learning: getting explicit about implicit learning[J]. *Language and Linguistics Compass* 6(5): 259–278.
- Conway, A.R., M.J. Kane, M.F. Bunting, D.Z. Hambrick, O. Wilhelm & R.W. Engle. 2005. Working memory span tasks: a methodological review and user's guide[J]. *Psychonomic Bulletin & Review* 12 (5): 769–786.
- Ferreira, V.S. & K. Bock. 2006. The functions of structural priming[J]. *Language and Cognitive Processes* 21(7–8): 1011–1029.
- Foltz, A., K. Thiele, D. Kahsnitz & P. Stenneken. 2015. Children's syntactic-priming magnitude: Lexical factors and participant characteristics [J]. *Journal of Child Language* 42: 932–945.
- Gennari, S.P. & M.C. MacDonald. 2008. Semantic indeterminacy in object relative clauses[J]. *Journal of Memory and Language* 58(2): 161–187.
- Hartsuiker, R.J. & C. Westenberg. 2000. Word order priming in written and spoken sentence production[J]. *Cognition* 75: B27–B39.
- Hartsuiker, R.J., S. Bernolet, S. Schoonbaert, S. Speybroeck & D. Vanderelst. 2008. Syntactic priming persists while the lexical boost decays: evidence from written and spoken dialogue[J]. *Journal of Memory and Language* 58: 214–238.
- Juffs, A. 2005. The influence of first language on the processing of wh-movement in English as a second language[J]. *Second Language Research* 21(2): 121–151.
- Kaufman, S.B., C.G. DeYoung, J.R. Gray, L. Jimenez, J. Brown & N. Mackintosh. 2010. Implicit learning as an ability[J]. *Cognition* 116: 321–340.
- Keenan, E.L. & B. Comrie. 1977. Noun phrase accessibility and universal grammar[J]. *Linguistic Inquiry* 8(1): 63–99.
- Kim, S.A., J. Packard, K. Christianson, R.C. Anderson & J. Shin. 2016. Orthographic consistency and individual learner differences in second language literacy acquisition[J]. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal* 29(7): 1409–1434.
- McDonough, K. 2006. Interaction and syntactic priming: English L2 speakers' production of dative constructions[J]. *Studies in Second Language Acquisition* 28(2): 179–207.
- McDonough, K. & A. Fulga. 2015. The detection and primed production of novel constructions[J]. *Language Learning* 65(2): 326–357.
- McDonough, K. & A. Mackey. 2008. Syntactic priming and ESL question development[J]. *Studies in Second Language Acquisition* 30(1): 31–47.
- McDonough, K. & J. de Vleeschauwer. 2012. Prompt-type frequency, auditory pattern discrimination, and EFL learners' production of wh-questions[J]. *Studies in Second Language Acquisition* 34: 355–377.
- McDonough, K., P. Kielstra, D. Crowther & G. Smith. 2016. Structural priming in L2 speech production: Examining relationships among English L2 speakers' production, cognitive abilities, and awareness [C] // A. Mackey & E. Marsden. *Advancing Methodology and Practice: The IRIS Repository of Instruments for Research into Second Languages*. New York: Routledge: 112–131.
- McDonough, K. & P. Trofimovich. 2009. *Using Priming Methods in Second Language Research* [M]. New York and London: Routledge, Taylor & Francis Group.
- McDonough, K. & Y. Kim. 2009. Syntactic priming, type frequency, and EFL learners' production of wh-questions[J]. *The Modern Language Journal* 93: 386–398.
- Pickering, M.J. & H.P. Branigan. 1998. The representation of verbs: evidence from syntactic priming in language production [J]. *Journal of Memory and Language* 39(4): 633–651.
- Pickering, M.J. & V.S. Ferreira. 2008. Structural priming: a critical review[J]. *Psychological Bulletin* 134(3): 427–459.
- R Development Core Team. 2017. R: a language and environment for statistical computing [EB/OL]. <http://www.R-project.org>. [2019–12–20].
- Reitter, D., F. Keller & J.D. Moore. 2011. A computational cognitive model of syntactic priming[J]. *Cognitive Science* 35: 587–637.
- Shin, J.A. & K. Christianson. 2012. Structural priming and second language learning[J]. *Language Learning* 62(3): 931–964.
- Smith, E.E. & J. Jonides. 1999. Storage and executive processing in the frontal lobes[J]. *Science* 283: 1657–1661.
- Unsworth, N. & R.W. Engle. 2005. Individual differences in working memory capacity and learning: evidence from the serial reaction time task[J]. *Memory and Cognition* 33: 213–220.

收稿日期: 2019-12-21

作者简介: 魏冉, 博士, 副教授。研究方向: 心理语言学, 二语习得。金善娥, 博士, 副教授。研究方向: 二语习得, 心理语言学。

(责任编辑: 付满)