

句法标记对不同水平汉 - 英双语者英语句子阅读的影响

全文

山西师范大学教育科学学院, 山西 临汾
Email: twaaa@126.com

收稿日期: 2021年7月11日; 录用日期: 2021年8月2日; 发布日期: 2021年8月12日

摘要

采用EyeLink II眼动仪, 以高水平 and 低水平的汉 - 英双语者为被试, 考察句法标记对英语句子阅读的影响。实验设置两种句子呈现条件: 正常无标记条件、句法标记条件。研究表明: 1) 汉 - 英双语高水平被试的阅读效率显著高于低水平被试; 2) 被试水平与句子呈现方式交互作用显著: 高水平被试阅读正常文本和句法标记文本效率相同; 低水平被试阅读句法标记文本的阅读速度显著快于正常呈现条件。说明句法标记有效促进了低水平被试的阅读效率, 结果为句法分析在二语阅读理解中的作用提供了证据。

关键词

句法标记, 句子阅读, 汉 - 英双语者, 眼动研究

The Effect of Syntactic Markers on Chinese-English Bilinguals' English Sentence Reading

Wen Tong

College of Educational Science, Shanxi Normal University, Linfen Shanxi
Email: twaaa@126.com

Received: Jul. 11th, 2021; accepted: Aug. 2nd, 2021; published: Aug. 12th, 2021

Abstract

EyeLink II eye tracker was used to examine the effects of syntactic markers on English sentence

reading, with high-level and low-level Chinese-English bilinguals as participants. The experiment set up two kinds of sentence presentation conditions: normal unmarked condition and syntactic marked condition. The results showed that: 1) the reading efficiency of the high-level Chinese-English bilingual participants was significantly higher than that of the low-level participants; 2) the interaction between the level of participants and the way of sentence presentation was significant: the high-level participants read the normal text and the syntactic marker text with the same effect, but for the low-level subjects read the syntactic marker text with a significantly faster reading speed than that of the normal presentation condition. The results provide evidence for the role of parsing in second language reading comprehension.

Keywords

Syntactic Markers, Sentence Reading, Chinese-English Bilinguals, Eye Movements

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

阅读是个体获取文本信息的重要途径。读者至少需要通过对文本材料的注视、字词加工及意义提取达到对句子意义的整合与理解[1]。阅读的最终目的是建立文本材料的心理意义,其中,句法对阅读理解有重要作用,是影响阅读理解的重要变量之一[2] [3]。结构语言学派认为:语言是一套规则,语言的输出受规则统领。任何一种语言都是由有限的词汇按照一定的句法规则组合,表达出人们需要的各种意思。句法的参与让独立的词汇意义组成更大的句子水平的语义[4],句法也因此成为阅读理解的基础。

语言理解从根本上讲是发现主要意义单位[5]。现代书面语文本本身就存在对阅读材料进行初步意义单位划分的视觉标记(标点符号),帮助读者断句阅读,但是这种标记仍不能为读者提供足够细致的意义单位切分的信息。尤其是在二语长句阅读过程中,读者在加工句子时仍需要耗费大量的认知资源对文本信息进行分解再加工。对此情况,有学者认为为了更有效地阅读,学习者应该能够迅速辨别所读句子的句法结构。研究表明句法分析能力(将词汇与句法信息组合成句子)与阅读理解能力极为相关[6],快速和准确的词汇整合技能依赖于不断发展的英语句法结构构建技巧[6] [7]。因此,二语阅读理解过程中,句法分析尤为重要。

国外研究表明,如果将句子的主要短语标记出来有利于提高阅读效率和理解准确率(刘振前等,2002; Jandreau, Muncer, & Bever, 2010) [5] [8],也就是说划分出更多的句法意义单元可以提高阅读效率。此外,研究还发现读者的二语水平影响了句法分析的作用,被试类型与文本格式之间的交互作用显著[5]。其他研究也表明英语水平的高低对阅读理解有很大影响[9]。一般说来,熟练的读者更多地依赖语义线索,而水平较低的读者更多地依赖句法线索,句法标记应该对更加依赖于语言结构分析的低水平汉-英双语者作用更加明显。所以,在探究句法标记对阅读效率作用时应当将读者英语水平这一因素考虑在内。

综上所述,本研究选用不同水平的汉-英双语者作为被试,设置两种句子呈现条件:正常无标记条件和句法标记条件来探究句法标记对不同二语水平的汉-英双语者句子阅读的影响。并假设:1)正常无标记文本阅读条件下高水平被试的阅读速度显著快于低水平被试;2)低水平被试阅读句法标记文本比正常呈现文本的效率更高,表现为阅读句法标记文本时的平均注视时间更短,注视次数更少,向右眼跳幅度更长,阅读速度更快。

2. 实验

2.1. 被试

实验被试为 34 名母语为汉语的某师范院校在校大学生, 平均年龄 22.1 岁($SD = 2.6$)。按照四、六级成绩分为 2 组, 参加过最近一次的大学英语四级考试但未通过者视为低水平组, 通过大学英语六级者视为高水平组, 每组 17 人。以上被试视力或矫正视力正常, 无色盲色弱问题, 所有被试未参加过类似实验, 未评定过任何实验材料, 实验结束后给予适量报酬。

2.2. 实验材料

材料主要来自英语课本及相同难度的课外英语读物。随机选择 40 名大学生(这些学生不参加后来的正式实验)分别对 120 个句子的难度和通顺性进行 5 点评分, 从 1 到 5 分别代表句子理解“非常容易”到“非常困难”以及句子“非常通顺”到“非常不通顺”, 并让大学生标记出他们不认识或不熟悉的单词。根据学生的评定结果, 删去难度较大不太通顺的句子, 替换不认识的单词, 最终选择修订好的 60 个句子作为实验材料, 所有句子平均长度约为 13 个词($M = 12.57, SD = 1.80$)。所有句子难度和通顺性差异均不显著($ps < 0.05$)。然后对句子进行句法标记(主语用双横线、谓语用单横线、宾语用波浪线等, 具体见图 1 材料例句), 这一过程请英语专业研究生协助完成, 并评价划分一致性, 所有句子成分标记均具有良好一致性。

2.3. 实验设计

采用 2 (被试英语水平: 高、低) \times 2 (呈现条件: 句法标记、正常无标记) 的混合实验设计, 其中呈现条件为被试内变量, 所有被试均阅读标记和无标记两种呈现条件的句子。正式实验共 60 个句子, 包含两种条件, 每种条件下有 30 个句子。实验中句子随机呈现, 采用拉丁方设计根据实验设计分配实验材料。例句见图 1。

Everyone should keep a <u>balanced diet</u> [for the benefit of health].	句法标记条件
Everyone should keep a balanced diet for the benefit of health.	正常无标记条件

Figure 1. Examples of experimental materials and their presentation conditions
图 1. 实验材料例句及两种呈现条件

2.4. 实验设备

实验采用加拿大 SR research 公司生产的 Eyelink II 眼动记录仪, 采样频率为 500 Hz, 被试机屏幕刷新频率为 75 Hz, 分辨率为 1024 \times 768 像素。实验时, 两类句子都以 Times New Roman 20 号字单行呈现在屏幕中央, 被试距离屏幕约 54 厘米。

2.5. 实验程序

对每个被试单独施测。被试进入实验室坐下后, 首先调整座椅和下巴托高度, 使被试视线与屏幕中央保持水平, 然后给被试佩戴头盔。实验开始前呈现指导语, 在确保被试理解整个实验程序后, 调整镜头位置并校准, 校准结束后呈现练习句, 让被试熟悉实验过程。被试需要完成 10 个句子的练习实验。每完成一个句子后, 被试注视屏幕中央偏左位置的黑色小圆圈并按翻页键进入下一句的阅读, 确认被试熟悉实验程序后进入正式实验。练习句子中 5 个句子后带有问题, 正式实验中有 24 个句子后带有问题, 问

题句随机呈现, 要求被试根据前面刚看过句子的内容按键做出“是或否”的反应, “是”或“否”的比例各占 50%, 确保被试认真阅读。整个实验过程持续大约 25 分钟。

3. 结果

所有被试回答问题的正确率大于 89%, 且高水平和低水平被试的正确率没有显著差异($F < 1, p > 0.05$), 说明被试认真参与了实验。

参照前人研究的数据筛选标准[10], 删除如下数据: 1) 实验过程中因出现头动导致追踪失败的项目或连续按键导致句子被跳过的项目; 2) 注视点少于 5 个或大于 40 个的句子数据; 3) 单个注视点注视时间小于 60 ms 或大于 800 ms 的数据; 4) 三个标准差之外的数据。共删除 4.8% 的数据。所有数据使用 lme4 统计软件包中的 lmer 程序[11], 在 R 环境下使用线性混合模型(Linear Mixed Model, LMM)对数据进行统计分析。线性混合模型中, 报告回归系数、标准误以及 t 值($t = b/SE$), 而不报告 p 值, $t > 1.96$ 就代表 $p < 0.05$ 。基于以往的研究, 分析采用的眼动指标为: 阅读速度(reading speed), 包括每分钟阅读的单词数量、注视次数(number of fixations 指阅读一个句子时被注视的总次数)、眼跳幅度(saccadic amplitude)是指从眼跳开始到此次眼跳结束之间的距离, 向右眼跳幅度是指向右/向前阅读时的眼跳距离[10]。这些指标反映被试对整个句子加工的水平。各条件下各个眼动指标的平均值和标准误如表 1 所示。

Table 1. The means and standard errors of each measure under various experimental conditions
表 1. 各实验条件下各眼动指标平均值及标准误

实验条件		阅读速度(词/min)	平均注视时间(ms)	注视次数(次)	向右眼跳幅度
高水平	句法标记	164.08 (2.62)	233.21 (1.28)	19.39 (0.31)	2.21 (0.02)
	无标记	165.23 (2.91)	232.35 (1.21)	20.08 (0.32)	2.19 (0.02)
低水平	句法标记	165.12 (3.13)	234.26 (1.42)	20.24 (0.34)	2.47 (0.02)
	无标记	150.25 (2.94)	240.75 (1.52)	20.50 (0.34)	2.38 (0.02)

注: 括号里是对应指标的标准误。

在阅读速度上, 句子呈现条件与被试水平交互作用显著($b = 0.092, SE = 0.031, t = 2.93$), 高水平被试阅读句法标记文本与正常呈现文本的阅读速度没有显著差异, 但是句法标记显著促进了低水平被试的阅读效率, 低水平被试在阅读句法标记文本时的阅读速度显著快于正常呈现文本。在正常无标记条件下被试水平主效应显著($b = -0.111, SE = 0.027, t = -4.15$), 高水平被试的阅读速度显著快于低水平被试, 说明低水平被试加工句子更困难。

在平均注视时间上, 句子呈现条件与被试水平交互作用显著($b = -0.024, SE = 0.008, t = -3.05$)。高水平被试的平均注视时间在两种呈现条件下差异不显著, 低水平被试阅读正常呈现文本的平均注视时间显著长于阅读句法标记文本。正常呈现条件下被试水平主效应显著, 高水平被试的平均注视时间显著短于低水平被试($b = 0.033, SE = 0.008, t = 4.18$)。

在注视次数上, 被试水平与句子呈现条件再次出现了交互($b = -0.054, SE = 0.026, t = -2.04$)。低水平被试阅读句法标记文本的注视次数更少, 但是高水平被试的注视次数并未受句子呈现条件的影响。在无标记条件下, 高水平被试的注视次数也要显著少于低水平被试($b = 0.055, SE = 0.022, t = 2.44$)。

在向右眼跳幅度上, 句子呈现条件与被试水平交互作用显著($b = 0.033, SE = 0.012, t = 2.72$)。表现为高水平被试在阅读两类文本时的向右眼跳幅度没有显著差异; 低水平被试阅读句法标记文本的向右眼跳幅度显著长于正常呈现文本。阅读正常文本时高水平被试的向右眼跳幅度显著长于低水平被试($b = 0.067, SE = 0.009, t = 7.11$)。

以上数据结果表明：首先，在阅读正常无标记文本时，高水平被试的阅读速度显著快于低水平被试。被试水平主效应在所有指标上显著，即低水平被试比高水平被试需要更长的平均注视时间，注视次数更多，向右眼跳幅度更短，这表明句子理解正确率没有显著差异时，低水平被试对句子的加工更困难。

4. 讨论

实验采用两种文本呈现方式考察了句法标记对不同水平的汉-英双语者阅读效率的影响，结果发现汉-英双语高水平个体的阅读效率显著高于低水平读者；被试水平与句子呈现方式交互作用显著：高水平被试阅读正常文本和句法标记文本效果相同；低水平被试阅读句法标记文本的阅读速度显著快于正常呈现条件。说明句法标记有效促进了低水平被试的阅读效率，所有指标上都反映出低水平被试阅读句法标记文本比正常呈现文本更加容易。

4.1. 读者二语水平对句子阅读的影响

实验发现高水平读者的阅读效率更高，阅读技能低的读者需要更多的注视时间和注视次数，这和前人研究结果一致[12]。这个结果很容易理解：高水平读者的词汇解码能力已经达到自动化水平，注意资源更多分配到随后的句子加工上。且高水平组拥有更为丰富的图式存储，对句子信息的整合能力和推理能力均优于低水平组，因此高水平读者可以更有效率地进行阅读活动。

Perfetti 的“言语效率理论”(Verbal efficiency theory)认为：读者为了完成某种复杂的阅读任务，需要自动加工一些基本的加工过程，将有限的注意资源分配到更多高水平的加工过程中[13]。若是缺乏某些自动加工的技能，基本加工过程则会挤占高水平加工过程的认知资源。作为言语效率理论的扩展，Perfetti 和 Hart 给出“词汇质量假说”(Lexical quality hypothesis, LQH)。该假说认为区分阅读技能掌握水平要看读者运用高质量词汇表征的频次[14]。高水平的读者在检索和识别词汇时更有效率和更准确，因为他们大部分词汇的表征都已经自动化加工完成，因此有更多的注意资源引导他们快速有效进行后续的语义理解过程。一旦词汇编码成为自动化加工过程，它将释放资源给更高水平的信息加工，如推理。自动化加工理论也认为当词汇识别已经达到自动化的程度，就会有更多的注意资源用于高一层次的理解，读者的阅读效率也相应提高。

4.2. 句法标记对高水平和低水平读者句子阅读的影响

前人研究已经发现了底层的认知加工如词汇识别对阅读的影响，但是句法是否也是影响二语句子阅读的重要因素呢？因为在教学实验中发现，阅读技能较低的读者不仅是感知阶段加工能力较弱，而且在分析阶段的语句分析和语义抽取也存在困难。因此重点探讨句法标记对不同二语水平读者句子阅读的影响。

研究关注的问题是句法标记能否促进二语句子阅读。实验发现句法标记对句子阅读的影响受读者二语水平的调节。高水平读者阅读两类句子的速度并没有显著差异；但是句法标记对低水平被试阅读的促进作用非常明显。说明句法标记对于阅读技能较低的读者更有帮助。

一般说来，句子阅读的过程包括感知阶段和分析阶段。感知阶段即对输入的书面信息进行早期加工，识别字词。分析阶段主要包括语句分析和语义抽取。该阶段首先对语句进行语法分析，把握句子的表层结构。然后，进一步根据上下文语境和词汇知识等进行语义分析，形成对句子的语义表征或综合编码，两个阶段密不可分。阅读需要注意资源的控制加工，但是这种对刺激进行认知和加工资源，其容量是有限制的，如果在阅读的某一环节消耗资源过多可能会对后续加工产生不利影响。对于低水平读者而言，他们面对的第一个问题就是对“自下而上”的信息加工不熟练，不能既快又准地辨认词汇。如果句子中

不能识别的词汇过多,工作记忆负担过重,阅读不能顺利进行;如果词汇识别过慢,有些已经加工的信息因缺乏连贯的后续信息支撑,阅读同样受阻。如果词汇识别的问题顺利解决,后续的句子结构分析和综合编码也需要相应的知识结构和分配注意资源,读者需要整合语义单元获取句子的完整意义。如果在本阶段句法加工困难,句子阅读同样不能顺利进行。

因此高水平读者已经拥有足够的资源和能力理解文本,句法标记对他们没有帮助。而低水平读者的信息加工不是完全自动化的,无论是词汇识别还是更高层次的理解过程都需要耗费更多的认知资源。句法标记正好帮助低水平读者减少在辨识句子成分和句法结构分析的认知负荷,有效促进了阅读。因此句法标记对低水平读者作用更为明显。

认知心理学认为,由于人的工作记忆容量有限,在应付复杂的阅读任务时,人们需要具备一些组织信息的策略。这些策略包括将信息合成相互关联的单位成为一些固定的组块暂时存储在短时记忆里以供释义,然后将反复加强的信息重新组合使之向长时记忆转移。加工输入的信息是否成功一方面取决于信息本身的特征,另一方面取决于信息接收者的经历,其中包括已掌握的知识。这和图式理论中提到的语言图式有相似之处,语言图式是阅读的前提和先决条件,指学习者对词汇、语法、习惯用法等语言知识的掌握程度及语言运用能力。具备相应的语言图式,可以实现对输入的语言信息的解码,为调动大脑中的内容图式和形式图式做准备,在阅读理解中发挥最基本的作用。实验中对句子结构进行标记帮助读者更加轻松地识别语块结构,联系已有经验中的语言图式,帮助对句子信息进行解码。

实验采用的是相对比较容易理解的句子,对于高水平读者而言,句法分析可能在检索词汇和语义信息的同时就已经完成,读者在阅读中减少了语境依赖,更多地使用自下而上的自动化单词识别过程的阅读加工[15],在阅读时主要借助语义线索,因此句法标记并没有突出明显的效果。

相对而言,低水平读者更依赖于上下文语境来推测单词含义,利用句法结构线索和语言结构信息对句子信息进行整合和理解,因此句法标记可以帮助低水平读者更好地利用这些线索信息。而且句法标记将句子中的若干词汇按各个成分划分为语块帮助阅读,让读者更加清楚地了解句子的各组成部分,更加准确地分析句子各个层次的关系,提高了阅读效率。阅读需要“自下而上”解码和“自上而下”理解的综合[16]。句法标记从自上而下的加工上帮助读者减轻加工负荷,这种自上而下的理解过程的关键益处在于它引导读者整合句法结构信息,从上下文语境中帮助获得不熟悉的词汇语义,从而促进了句子的最终理解。

5. 结论

综上所述,本研究可得出如下结论:高水平被试阅读正常文本和句法标记文本效果相同;低水平被试阅读句法标记文本的阅读速度显著快于正常呈现条件。说明句法标记有效促进了低水平被试的阅读效率,结果为句法分析在二语阅读理解中的作用提供了证据。

基金项目

本研究受到山西师范大学教学改革创新项目(2017JGXM-35)的资助。

参考文献

- [1] 李琳, 刘雯, 隋雪. 句法加工中的预测现象及实验证据[J]. 心理科学进展, 2017, 25(7): 1122-1131.
- [2] 龚少英, 徐先彩, 刘华山. 英语句法意识、阅读理解监控与背景信息利用的关系[J]. 心理学探新, 2010, 30(3): 34-38.
- [3] Chik, P.M., Ho, S.H., Yeung, P.S., Wong, Y.K., Chan, W.O., Chung, K.H., et al. (2012) Contribution of Discourse and Morphosyntax Skills to Reading Comprehension in Chinese Dyslexic and Typically Developing Children. *Annals of*

- Dyslexia*, **62**, 1-18. <https://doi.org/10.1007/s11881-010-0045-6>
- [4] 方小萍, 刘友谊. 语言理解中句法加工的脑机制[J]. 心理科学进展, 2012, 20(12): 1940-1951.
- [5] 刘振前, Bever, T.G. 句法分析在外语阅读中的作用——一项实验研究[J]. 外语教学与研究: 外国语文双月刊, 2002, 34(3): 219-224.
- [6] Fender, M. (2003) English Word Recognition and Word Integration Skills of Native Arabic- and Japanese-Speaking Learners of English as a Second Language. *Applied Psycholinguistics*, **24**, 289-315. <https://doi.org/10.1017/S014271640300016X>
- [7] Fender, M. (2001) A Review of L1 and L2/ESL Word Integration Skills and the Nature of L2/ESL Word Integration Development Involved in Lower-Level Text Processing. *Language Learning*, **51**, 319-396. <https://doi.org/10.1111/0023-8333.00157>
- [8] Jandreau, S.M., Muncer, S.J. and Bever, T.G. (2010) Improving the Readability of Text with Automatic Phrase-Sensitive Formatting. *British Journal of Educational Technology*, **17**, 128-133. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.1986.tb00502.x>
- [9] Hell, V. and Janet, G. (2010) Event-Related Brain Potentials and Second Language Learning: Syntactic Processing in Late L2 Learners at Different L2 Proficiency Levels. *Second Language Research*, **26**, 43-74. <https://doi.org/10.1177/0267658309337637>
- [10] 闫国利, 张兰兰, 卞迁, 徐子珺. 词切分对语文学优生与学困生阅读影响的眼动研究[J]. 心理学探新, 2012, 32(6): 525-530.
- [11] Bates, D., Mächler, M., Bolker, B. and Walker, S. (2014) Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, **67**, 1-48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- [12] 李馨, 李海潮, 刘璟尧, 白学军. 阅读水平和阅读任务对英语词频效应的影响: 来自非熟练汉-英双语者的眼动证据[J]. 心理与行为研究, 2017, 15(4): 455-461.
- [13] Perfetti, C.A. (1988) Verbal Efficiency in Reading Ability. In: Daneman, M., MacKinnon, G.E. and Waller, T.G., Eds., *Reading Research: Advances in Theory and Practice*, Academic Press, New York, 109-143.
- [14] Hamilton, S.T., Freed, E.M. and Long, D.L. (2013) Modeling Reader- and Text-Interactions during Narrative Comprehension: A Test of the Lexical Quality Hypothesis. *Discourse Processes*, **50**, 139-163. <https://doi.org/10.1080/0163853X.2012.742001>
- [15] Bond, R. and Andrews, S. (2008) Repetition Blindness in Sentence Contexts: Not Just an Attribution? *Memory & Cognition*, **36**, 295-313. <https://doi.org/10.3758/MC.36.2.295>
- [16] Hersch, J. and Andrews, S. (2012) Lexical Quality and Reading Skill: Bottom-Up and Top-Down Contributions to Sentence Processing. *Scientific Studies of Reading*, **16**, 240-262. <https://doi.org/10.1080/10888438.2011.564244>