

眼动追踪技术在对外汉语教学课件设计中的应用

李仑营

北京大学 对外汉语教育学院, 北京 100871

oliviayylee@163.com

摘 要: 眼动仪是通过跟踪被试者的视线即眼球的注视过程、时间、频度等来分析被试者心理与认知过程的仪器。眼动追踪技术自从发明以来,被应用于许多不同的研究领域。目前,该技术在对外汉语教学中的应用也日益受到研究者的关注与重视。通过眼动仪来分析被试者的阅读习惯,能够推导出学习者的习得过程,并且统计出二语者区别于母语者的认知特征。本文通过概述眼动实验的原理以及其对于汉语作为第二语言学习者习得过程中的应用,试图谋求了眼动追踪技术结合于对外汉语教学课件设计研究中的展望。本文分为四大部分。第一部分为引言。第二部分简述了眼动跟踪技术的原理,包括眼动仪实验原理和操作方法等内容。第三部分概述了眼动仪技术应用于对外汉语教学研究中的趋势,并且考察了今后利用该技术值得研究的一些问题。第四部分探讨了汉语学习者的眼动追踪研究对于汉语教学多媒体课件设计中的应用。第五部分为结语。

关键词: 眼动追踪技术; 对外汉语教学; 教育技术; 课件设计

Designing and Application of Courseware for Chinese L2 Learners Based on Eye-tracking Technology

LEE Yoon Young

Peking University, School of Chinese as a Second Language, Beijing 100871

Abstract: Eye-tracker is a device which monitors and records eye movements of the subjects for visual information processing such as fixation time and saccade frequency to investigate the cognitive process of the subjects. Eye-tracking technology has been widely used in different fields of human behavior research. Recently, the researches of combining eye-tracking with Chinese education are also increasing rapidly. By analyzing the reading behaviors of the subjects, we can deduce the second language acquisition process of the learners, and therefore can get the statistics of the cognitive features of the second language learners which distinct from the native speakers. The paper summarizes the principal of the eye-tracking experiment and its application to the second language acquisition process research, and proposes designing of courseware for Chinese second language learners. The paper consists of five parts. Part1 is an introduction. Part2 covers fundamentals of the eye-tracking technical method, which includes operating method of the device. Part3 summarizes the development trends of the researches of applying eye-tracking technology to the Chinese second

language education, and also examines some research topics deserve to be further studied in the future. Part 4 proposes application of the eye-tracking in the Chinese learning courseware in three ways. Part 5 is a conclusion.

Key words: eye-tracking; teaching Chinese as a Second Language; education technology; courseware design

0 引言

目前,在汉语教学中,我们研究的重点从以往的教师如何“教”转移到学生如何“学”。

因此,关注学习者的注意、记忆、思维等的过程,即神经语言学的研究方式,把认知实验结果应用到教学的研究方式也日益得到研究者的关注。系统性地分析学习者的语言习得过程,能够推导出最为合适的教学方案。利用神经语言学的二语学习者的认知体系的研究,能够弥补传统研究的不足,拓展了对外汉语教学的视野。神经语言学实验具有较高的时间分辨率,使研究者能够实时清晰地观察到学习者的认知处理过程。神经语言学实验采用的主要技术有,血流动力成像技术、电磁成像技术、眼动分析技术等。本文考察的实验方式为利用眼动仪的汉语阅读实验,把其眼动结果应用到汉语教学的方式。以被试者的视线路径、凝视时间、凝视频度等眼动特征为基础,实验者能够得出被试者在句子或语篇中的认知处理的过程。这些利用眼动仪的实验,能够广泛地应用到对外汉语教学的不同领域当中,因而形成了新的汉语教学模式,即更具系统性的汉语教学。因此,把神经认知语言学的实验结果应用于不同学习工具的设计与开发上,能够使汉语教学进一步提高实效性和科学化水平。

同时,随着新技术的日益发展,“现代教育技术”这一概念也随之而出现。现代教育技术为电子技术、传播技术、信息技术结合在一起的概念,开始占有了新兴研究领域的重要地位。

它的目的在于改善教育现场,设计并开发程序技术,以提高学习者的习得效果。现代教育技术自从 2000 年以来,随着互联网的发展,呈现出了极度的成长趋势。技术与教学的结合的为教育界也带来了新的生机与活力。互联网的普及在很大程度上改变了教育领域的教学模式。应用网络技术的网络教育以嵌入性、探索性、投入行、体验性、趣味性、有效性等,提高了学习者的积极性与兴趣。目前为止,对外汉语教学领域出现了多多少少的应用新技术的教学模式。本文重点考察了眼动仪实验与现代技术结合在一起,因而在今后的公开对外汉语教学课件设计及应用及其发展前景。

1 眼动跟踪技术的原理

眼动仪以眼动跟踪技术为原理,在当今的社会不同领域所被广泛应用。眼动跟踪技术的基本原理是利用图像处理技术,使用能锁定眼睛的摄像机,通过摄入从人眼角膜和瞳孔反射的红外线连续地记录视线变化,从而达到记录分析实现跟踪过程的目的。眼动仪系统通过加工来自红外线瞳孔摄像机的眼睛视频信息,来识别和确定瞳孔中心和角膜反射点之间的距离变化。

早在 1967 年,Yarbus 以眼动为指标进行较为广泛的系统研究,主张被试者的不同的课题对于眼动都会起到影响,人的眼动能够反映出人的思维过程。人的常见眼动行为有追踪、

会聚、前庭眼动、眼跳、注视、回视。眼球通过这些运动方式能够实现对刺激的信息收集。眼球的运动特征可谓是了解信息的心理加工过程的重要窗口。在句子理解过程中,获得必要信息的工作通常在注视过程中所形成。在阅读时,眼球一旦着落在一个地点之后,进行一定水平以上的处理之后才会移动到另外一个地点,所以在特定领域产生认知处理上的困难时,会出现瞳孔停留即注视时间增加的结果。并且,被试者在语义理解过程中,以先前信息合并下来的内容能够预测下面的内容时,在部分领域还会出现眼跳的倾向。如果被试者认为实验句子难以理解,会出现眼跳距离变短,注视时间则变长的倾向。

目前,实验者最为普遍使用的眼动跟踪方式为认知眼球位置的视频图像方式,即以录制的方式来记录及分析瞳孔移动方向的形式。在第二语言教学中,经常被使用的眼动仪类型为固定型眼动仪,在进行实验时需要具备主视机、被视机、摄像装置。该仪器通过录制被试者阅读被视机画面上的词语、句子、语篇等时的眼球的移动特征来分析被试者认知处理形式。

与语言处理有关,以往的研究方法主要为阅读所指定的刺激之后,以说或写的方式来产出,并测量执行的正确度或时间的方式。这样的实验方式,因在产出反应的过程中有伴随的运动功能、计划以及实行等的干预,而在得出纯粹的语言处理的方面的特征时则被认为具有一定的制约作用。然而,眼动跟踪技术以非侵袭性,能够对于实验刺激做出精细的操作,在尽量自然的条件下的语言处理情况下的理解过程,因而该仪器可谓是具有非常大的优势。

尽管如此,眼动仪需要被试者高度的集中力,所以会轻易导致眼睛的疲劳。并且,人的眼球不在一个地点注视的时候,也能够通过周边视觉来掌握个别信息。因此,在实验前要充分考虑到时间上的变数。因此,眼动仪实验和不同的神经语言学实验仪器结合在一起,能够提高研究的客观性和精确性。

2 眼动研究在对外汉语习得中的应用

目前,利用眼动仪的研究日益被语言研究者所活跃使用。眼动仪实验主要用于认知心理学上的阅读研究。研究者记录及分析被试者在阅读文本时的眼球运动数据,通过解释阅读时的信息处理机制来推导出合理的阅读策略来提高阅读效率。通过眼动追踪技术,能够了解到被试者的阅读时间历程、歧义消解过程、语义合成过程等的认知加工过程。目前为止,在语言认知的眼动方面,已进行了字词加工、句子加工、课文理解等方面的研究。

Singer (1990) 指出:“对语言的研究是一个心理学问题,因为语言是人类大脑的产物,而心理学是关于大脑的科学。”眼动实验之所以在语言习得领域被活跃应用,是因为它能够反映出被试者的认知活动的过程。通过分析来自不同国家的被试者因他们母语的差异而引起的眼动特征差异,将其结果应用到对外汉语领域,能够谋求更为有效的教学方案。

本文考察了设计对外汉语课件时运用眼球运动结果的方案。为此,不同语言间的眼动实验也可谓是必需的研究过程。这样设计出来的课件能够提供更具有针对性和国别化的最佳教学方案。二语与母语的阅读在其句子的眼动流程顺序和在注视其中的词语的时间是有差异的。因为,每个语言形态特征不同,被试者的阅读习惯也不同。汉语具有表意文字即汉字,因此在处理书面汉语时,它的神经机制跟处理拼音文字时的机制会有所不同。汉语

文本的呈现与拼音语言文本的呈现存在着差异。汉语文本以字为单元,呈现时不存在明显的词边界标记,而拼音语言文本的词与词之间存在着间隔,因此切分词相对来说比较简单。因这样的缘故,许多外国留学生会在阅读汉语句子时,因无法正确切分出词语而对语义理解而会感到困难。在前沿的实验证明,在汉语阅读过程中,词切分对留学生的汉语阅读有促进作用,非词切分对留学生的汉语阅读有一定程度的干扰和阻碍。例如,韩语跟别的语言相比,其语尾非常发达。因为韩语的语尾大多包括连词功能,并且在敬语和不同语用条件下,韩语的语尾变换形式都不同。正因为此,韩语句子中词汇的功能和词类都比较好掌握。然而,汉语没有这样的语言特征。因此,韩国学生在接触到汉语句子时会有与阅读母语时不同的认知机制。这就可以说是因语言的差异而引起的认知处理过程的差异。

然而,先前的眼动研究大多集中于英语与欧洲语言等的拼音文字,目前还缺乏汉语的研究。究竟是汉字的哪些因素决定读者在阅读中的注视时间,这方面的研究目前还需要继续发展下去。不同语言的眼动过程的比较研究,不仅能够验证现有的眼动模型,而且能够得出人类语言处理过程的普遍规律以及在阅读汉语时的特殊处理过程。通过研究,能够深刻理解汉语作为第二语言时的认知加工处理过程,并且还可以对于汉语的智能信息处理技术的研究开发和对外汉语教学的普及化起到重要的作用。

3 基于眼动实验的对外汉语教学资源构建

通过应用现代技术手段,能够解决教学部门的各种问题,实现了最佳的教学效果和教学质量。计算机技术的发展与对外汉语教学的结合则带来了计算机辅助教学(Computer-Assisted Instruction, CAI)。教育技术的发展使“教”与“学”的关系更加紧密起来。在学习方法方面,多媒体教学通过“导航功能”,使学生能够自主地选择学习过程,导致了个性化的学习模式。并且,因网络上的教育资源非常丰富,因此学习者能够根据自己的需要来取舍自己所需要的信息。并且,网络教学的不局限于场所的特征,学习者能够通过远程教育在何时何地都接受到自己需要的教育。这一教育模式成为了对外汉语教学向往世界推广的通道。为了克服以往的统一化教学的局限,目前电子化教学行业正积极讨论结合T技术与认知科学的二语教学方案,并且开发能够积极为用户提供信息的双向学习工具以及教育产品的活动也日益活跃。

本文考察的是在对外汉语课件的设计中应用眼动跟踪技术的方案。目前,最具有代表性的公开课件可谓是“慕课”。慕课(MOOCs, Massive open online courses)具有开放性、大规模、精品化、微课程、大数据的特点。慕课的本质是由世界名校的老师专门为网络学生录制、有固定的开课时间和课程进度、有作业、有考试,且考试通过后可以获得证书的网络课程。大规模互动参与的在线开放课程,使更多的来自全球各地的学习者们能够接受到了较为系统性的教育。目前,对外汉语教学领域也正在对于慕课里的汉语教学内容的开发方面进行多方面的研究。本文试图把眼动跟踪技术结合于课件设计上的探讨分为三大部分,分别为课程设置上的应用、教学法上的应用、平台设计上的应用。

课件具有教育意义指的就是它具有能够实行提高学习者的学习能力的,能够提供以学习者为中心的最好的教学处方的意思。理想的课件应当设计在巩固的教学理论基础上,考虑到学习者的学习特性把上课的内容和方式精细化,因而进行因材施教的教学。

3.1 课程设置上的应用

考察来自不同国家的学生阅读汉语句子的时,在理解该句子的意义时的眼动特征,能够了解到不同国家的学生经常遇到的难点,并且把它们应用到课件的课程设置上。眼动的实验结果能够把握不同母语者的认知过程,能够预测他们会出现的偏误,并且对于偏误的原因做出分析。根据如此的分析结果,在课程设置时,可以适当地添加补充说明。在课堂上,对于生词进行讲解时,应当举出不同类型的高频搭配的例子,并通过反复强调的方式,使学生懂得词汇的语义、句法、语用功能以至于在生活中正确运用。例如,测量韩国学生在阅读“动补结构”的句子即汉语中存在则在韩语种不存在的句法形式时的眼动,可以得出他们获得语义的根据。这些都可以在国别化课件设计时供参考。前沿实验结果表示,韩国学习者在阅读不同文体的汉语时,他们认知的难易程度分别排序为说明文、议论文、记叙文。(于鹏,2009)这些也可以在课程设置时,考虑到收录课文时供参考。

3.2 教学法上的应用

适用于课件上的教学法为如下:1)反复练习型;2)个别教授型;3)教育游戏型;4)情境教学法;5)资料揭示型;6)问题解决型;7)学习工具型。反复练习型可通过眼球运动实验已得出了其有效性。被试者反复阅读相同句子时,能够观察到阅读的时间与首次相比渐渐减少,并且阅读时的眼跳频度逐渐增加。个别教授型,可通过被试者眼动的考察,得出他们在阅读汉语句子和语篇时经常遇到的难点,并在教学时以“导航”的方式来为他们提供更能够提供帮助的教学服务。然而,这样的个别化的教学工具在开发到施行则需要更长一段时间的投资和更为深入的研究。在教学时创造出能够运用汉语的模拟情境可谓是教学上的核心。对于词汇习得方面,Mestres-Misse(2007)曾提出母语者三次显露在适当的语境中,他的头脑在本人没有意识到的情况下就能习得该单词。然而,母语者仅仅显露在一次的具有较为强烈连贯性的语境中,就能习得该生词。(Borovsky et al., 2008, 2010)。对于二语者的词汇习得是如何形成方面有许多不同的主张。Nation(2001)表示第二语言的词汇是通过阅读而附随习得的。并且,Rieder(2002)表示,第二语言的词汇先要经过从语境中推论其意义的阶段,然后将它转换为词汇的表面意义,最后把词汇形态背下来,有个与形态与概念结构相连接的过程才能储存于大脑中的词汇库。然而,这一切主张都有相同的点,就是词汇教学要使学习者显露于强烈限制的文脉中。因此,教学时利用网络上的信息资源来附加一些背景知识的话,将有助于学生掌握词汇在真实语境中的运用。

3.3 平台设计上的应用

设计平台的时候,根据汉字的不同书法、不同颜色、旋转汉字、不同显示法、知觉广度、有无插图、有无课文阅读等条件下的眼动实验结果,能够考察到影响到学习者知觉、记忆、注意等认知处理过程的平台特征。因此,在课件设计时,参考这些眼动实验结果,能够提高平台使用者习得的有效性。

4 结语

在全球化时代,外语综合运用能力已经成为了我们必须具备的核心竞争力之一。人们对于第二语言习得目前还缺乏系统性和科学性。然而,神经认知语言学与第二语言教学的

结合则成为了这方面的一个革新。应用神经语言学的研究已经成为了社会各领域的新潮流。因此,汉语语言学家应当更加关注基于认知科学的语言处理机制的习得研究,并把它结合在对外汉语教学中,进行更多的具有实证性的研究。神经语言学的研究虽然还处于初步阶段,研究者对于一些争论文点的意见还不能统一起来,但是这也就说明了该领域的研究范围和可能性是无穷无尽的。因每种神经科学实验仪器的技术都有其优缺点,所以把这些技术相结合可谓是一个非常前景的实验方式。然而,目前这些利用实验仪器的研究结果还没有适当地应用到实际的语言教育当中。因此,今后的研究需要对于不同语族的语言做出实验,找出语言之间的普遍规律和特殊规律。对于汉语中的具体语言现象做出实验,要分析出学生学习汉语时的大脑神经机制。并且,对于学习者的母语对于二语习得的影响也要通过实验来检测出来,因而把其结果应用到对外汉语教学之中。这一切还需要通过大量的实验来系统地总结归纳出其规律。应用该实验结果的教学资源的开发,能够推进课堂教学的变革,即“以学习者为中心”的教学方式。利用多媒体教学能够引起学习者的兴趣和注意力,以至于推导出学习效果提升的结果。为此,添加教育设备的提供、增强教师与学生的多媒体操作能力、开发优质的教学程序也可谓是对外汉语教育技术走向成功的必备条件。

参考文献

- [1] Andrew T. Duchowski 著. 赵歆波. 邹晓春. 周拥军译. 眼动跟踪技术: 原理与应用. 科学出版社, 2015.
- [2] Kyoung-Bo noh. Sang-Cheon Nam. Ki-Sang Song. Application of Eye-tracking in e-learning evaluation. Korea Association of Computer Education, Proceedings, 2012(2): 271-276.
- [3] K Rayner. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research: Psychological Bulletin, 1998: 124.
- [4] Mestres-Misse. Watching the brain during meaning acquisition: Cerebral Cortex, 2007, 17(8): 1858-66.
- [5] Nation, P. Learning Vocabulary in Another language, Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- [6] Rieder. A. Acognitive view of incidental vocabulary acquisition: From text meaning to word meaning? Vienna English Working Papers 11, 2002: 53-71.
- [7] Sereno SC. Rayner K. Measuring word recognition in reading: Eye movements and event-related potential Trends in Cognitive Sciences, 2003, (7): 489-493.
- [8] Singer. Murray. L. Psychology of language: an introduction to sentence and discourse processes: Erlbaum Associates, 1990.
- [9] Yarbus A. L. Eye Movements and Vision. New York: Plenum Press, 1967.
- [10] 白学军, 李馨, 闫国利. 汉语阅读眼动控制: 20 年研究的总结. 心理发展与教育, 2015(1).
- [11] 关尔群, 韩玉昌, 隋雪. 阅读不同颜色中、英文时的眼动特征. 心理与行为研究, 2004(3).
- [12] 马丁一. 汉语离合式语块的眼动实验研究. 华东师范大学, 2015.
- [13] 田瑾. 词切分对韩国、泰国留学生汉语阅读影响的眼动研究. 天津师范大学, 2009.
- [14] 王迪. 词切分对俄罗斯留学生汉语阅读的影响. 天津师范大学, 2011.
- [15] 王穗苹, 黄时华, 杨绵绵. 语言理解眼动研究的争论与趋势. 华东师范大学学报, 2006(2).
- [16] 闫国力, 白学军. 汉语阅读的眼动研究. 心理与行为研究, 2007(3).
- [17] 于鹏. 韩国大学生阅读不同文体汉语篇章的眼动实验研究. 天津大学学报, 2009(4).
- [18] 张智君, 刘志方, 赵亚军, 季靖. 汉语阅读过程中词切分的位置: 一项基于眼动随动显示技术的研究. 心理学报, 2012.
- [19] 郑艳群. 对外汉语教育技术概念: 商务印书馆, 2012.
- [20] 左银舫, 杨治良. 不同文化语境与难度下第二语言阅读的眼动追踪研究. 心理科学, 2006(6).