

การศึกษาวิจัยการสอนวรรณยุกต์ภาษาจีนแก่นักเรียนชาวไทย

对泰国学生汉语声调教学的实验语音研究

An Experimental Phonetic Research on Teaching Mandarin Tones to Thai Students

หลิว อี้ว¹

บทคัดย่อ: งานวิจัยฉบับนี้มีจุดประสงค์คือการนำโปรแกรมการวิเคราะห์เสียง PRAAT มาเป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนเพื่อดูว่ามีส่วนในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผันเสียงวรรณยุกต์ภาษาจีนหรือไม่ เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ งานวิจัยฉบับนี้จึงทดสอบจากนักศึกษาระดับปริญญาตรี เอกภาษาและวัฒนธรรมจีน มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ชั้นปีที่ 1 จำนวน 46 คน กำหนดเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มรับการทดลอง ทำการบันทึกเสียงการใช้วรรณยุกต์ก่อนการทดสอบ หลังจากนั้นดำเนินการสอนวรรณยุกต์เป็นเวลาสองสัปดาห์ แต่จะใช้โปรแกรม PRAAT จากบททดสอบพื้นฐานการใช้วรรณยุกต์ผิดพลาดที่เกิดขึ้นบ่อยกับกลุ่มรับการทดสอบเท่านั้น ในขณะเดียวกันก็ให้พวกเขาฟังรูปแบบการใช้วรรณยุกต์ที่ถูกต้อง และทดสอบหลังจากรับการเรียนการสอนอีกครั้งหนึ่ง นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ เปรียบเทียบผลการทดสอบทั้งสองครั้ง และประมวลผลในรูปของสถิติเพื่อดูว่าโปรแกรมดังกล่าวมีผลต่อการเรียนการสอนอย่างไรบ้าง ซึ่งประเด็นหลักคือการเสนอแนะการใช้โปรแกรมดังกล่าวในการเรียนเสียงสองและเสียงสามโดยเฉพาะ นอกจากนี้ ในการทดสอบก่อนเรียนยังสะท้อนข้อผิดพลาดในการผันเสียงวรรณยุกต์รูปแบบใหม่ของนักเรียนไทย นั่นคือ การผันเสียงสามโดยมีลักษณะการผันเสียงต่ำสูงต่ำ

คำสำคัญ: โปรแกรม PRAAT นักเรียนชาวไทย ระบบวรรณยุกต์ภาษาจีนกลาง

¹หลิว อี้ว อาจารย์ชาวจีน ประจำคณะภาษาจีน มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ประเทศไทย

刘瑜, 泰国皇太后大学汉学院中国籍讲师。

Liu yu, Lecture, School of Sinology, Mae Fah Luang University, Thailand.

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 พุทธศักราช 2558

摘要：本研究的目的在于考察把 PRAAT 语音分析软件作为辅助教学工具运用于对泰汉语普通话四声教学中能否帮助学习者更有效地习得四声发音。为了达到此目的，本研究以泰国皇太后大学汉语言文化专业一年级的两个班共 46 名新生为研究对象，建立控制组和实验组。录下被试的四声发音，记为前测。对两组实施为期两周的声调教学，但只对实验组的被试展示通过 PRAAT 语音软件分析出的被试典型发音偏误声谱图，同时让被试听到对应的发音。再分别在教学后录下被试的四声发音后测。对发音前后测的统计学测试表明 PRAAT 对泰国学生声调调型上的帮助大于调域，建议可有针对性地将 PRAAT 运用于阳平和上声的教学中。此外，发音前测还反映出泰籍学生的一种新偏误类型，即上声的先降后升再降的多曲折调型。

关键词：PRAAT 软件；泰籍学习者；普通话四声发音

Abstract: The objective of this study is to explore whether applying PRAAT, as a supplementary teaching tool, can affect the acquisition of Mandarin tones of Thai learners. To test its effect, 46 freshmen majoring Chinese Language and Culture at Mae Fah Luang University were divided into two classes: Control Group and Experimental Group. The initial four-tone pronunciations of both groups were recorded in the pre-test. Tone teaching was implemented in both groups for two weeks, but visual and audio feedback of error examples was only given to the Experimental Group. Then, the four-tone pronunciations were recorded again in the post-test one week after the teaching. Statistical tests were used to determine the effect of the supplementary teaching tool. The results indicate that PRAAT is a more helpful tool in tone type than in

tone domain. Therefore, it can be suggested to apply PRAAT in teaching the second and the third Mandarin tones to Thai learners with pertinence. Moreover, a newly found type of error for the third tone is also clearly presented in the pronunciation pre-test.

Key words: PRAAT; Thai Learners; Mandarin Tone Pronunciations

前言

泰语与汉语同属汉藏语系，而且都是声调语言。虽说这样的共同点使汉语声调的学习对于母语为泰语的汉语学习者来说比母语为无声调语言的学习者容易，但也正是因为这样的相似性，泰国学生多以泰语的声调为参照来学习汉语声调。这样一来，就使泰国学生的汉语声调带有浓重的泰语口音。笔者本人在泰国皇太后大学担任对泰汉语的教学任务中，观察到泰国学生普遍存在声调不准的问题。笔者思考，应该回归到最原始的普通话阴、阳、上、去的四声教学中去寻求到更好的教学方法。

近年来针对泰国学生汉语声调习得的研究产出不少，例如汉泰语音系统的对比分析和各级汉语水平的泰国学生声调偏误的分析等等。但是涉及到具体的教学方法，通过实践来求证的研究还少有涉足。然而笔者留意到 PRAAT 语音软件被频繁地用到了偏误分析的过程中，它能够通过语谱图的形式客观地反映出某个声音的升降或曲折变化、音强、音长、频率等特征，那么这个软件能否在语音教学中发挥作用呢？

于是笔者设计了本实验，具体步骤¹如下：

¹教育部，ROC。（2010）。实验法. [在线]. 可得 <http://content.edu.tw/wiki/index.php>, 2015-2-26.

1. 建立因果假设：假设作为辅助教学工具的 PRAAT 语音软件的加入能帮助泰国学习者更有效地习得汉语四声的发音。

2. 按可比性建立实验组与控制组：泰国皇太后大学汉语语言文化专业本科 56 级的新生，入学时由学校教务系统按随机分配原则被分为人数均等的三个班。被试为其中两个班的学生，在上大学前均没有受过专门的语音课程培训，教学内容、学时以及教学进度完全一致，教师是笔者本人。控制组由语音班级 1 班充当，在教学中沿用以往的声调教学方法，即演示法、手势法、分辨法、对比法、模仿法相结合；实验组由语音班级 2 班充当，是在 1 班所采用的声调教学法的基础上加入给学生展示通过 PRAAT 语音软件分析出的被试典型发音偏误声谱图 (spectrograms)，同时让被试听到对应的发音。

3. 确定自变量与因变量：自变量为加入 PRAAT 语音软件作为辅助教学工具的教学方法，因变量为声调教学后学生的四声发音准确程度。

4. 对因变量制定一个合适的测量：普通话四声单字调发音测试各字与标准音 T 值的均方差（具体数据整理和此均方差的计算方法请见研究方法）。

5. 就因变量对实验组与控制组进行前测：全体学生入学后，语音教学开展前组织全体学生进行四声单字调的录音工作。

6. 对实验组实施实验刺激（即让自变量出现并发挥作用）：只在语音班级 2 班的教学过程中向学生展示通过 PRAAT 语音软件分析出的学生声调发音典型偏误声谱图，并同时让学生听到对应的语音文件。

7. 就因变量对实验组与控制组进行后测：声调教学完成后，再一次组织全体学生进行四声单字调的录音工作。

8. 运用统计定量分析检定假设, 从而说明自变量与因变量之间是否存在因果联系: 以两个班发音前测和后测的均方差 (mean square error) 为依据比较哪个班的汉语四声发音进步更显著。

研究工具

本论文所使用的主要研究工具有: Praat version 5.3.41 语音分析软件、PanasonicRR-XS400 录音笔、统计软件包 (statistical package)、普通话声调认读测试表。

PRAAT[præt]: doing phonetics by computer (Boersma, Weenink, 2013), 该语音分析软件的优点在于无成本、易操作、便推广。PRAAT 可以免费通过网络资源下载, 无需购买。同时, PRAAT 软件的专业功能强大而完备, 且附有详细的手册文档 (熊子瑜, 2004), 对于没有接触过该软件的使用者来说也并不难以操作。鉴于本论文的研究对象是大学汉语专业一年级的非母语学习者, 本实验所要用到的主要是通过 PRAAT 反映出来的声谱图以及能从 PRAAT 中读取出来的基频值。

普通话声调认读测试表由笔者自制, 由八个测试项目组成, 阴声、阳声、上声、去声各二, 分别是: bā (八)、dá (答)、bǎ (把)、bà (爸), mǎ (妈)、má (麻)、mǎ (马)、mà (骂)。认读前后测试都用这八个测试字。测试字均为单音节。元音为[a], 以避免元音的固有音高¹ (intrinsic pitch) (Whalen and Levitt, 1995)。辅音有清辅音和浊辅音各一组, 清辅音组原本都是 b[p], 但是因为声调有区别意义的重要作用, 所以希望选出来的不同声

¹固有音高: 不同元音在相同环境中稳定出现的音高差异。

调的字都是学生熟知其意义的口语常用词，于是把 *bá* 换成了 *dá*（答）；而 *b* [p] 和 *d* [t] 都是清塞音，不影响对声调的分析。

对实验组实施实验刺激所用到的材料是实验组被试成员的四声发音典型偏误的 PRAAT 声谱图。这些语谱图都将在第二周声调教学时展示给学生，同时播放对应的音频文件，作为实施实验刺激内容的一部分。

研究方法

第一步是收集前测语料。在学生入学分班后先组织学生进行普通话声调认读测试前测。被试先按一个音读四遍的要求把四声测试字录入录音笔。为了避免末尾音节降调或托音的影响，只选择前三次相对稳定的发音来做数据分析，计算各声调基频（*F₀* 值）的平均值。

第二步就是记录并计算每个声调的平均基频。具体的方法是在 PRAAT 中读取出每一声在其发音时长的 0%、25%、50%、75%和 100%五个测量点上对应的音高。这样一来，所需记录的每位学生的前测原始数据就有 8（个测试字）*3（次稳定发音）*5（个测量点）=120（个音高值）。再用同一测试字三次发音 0%、25%、50%、75%和 100%这 5 个点上的音高值计算出每个测试字五个点上的平均音高值，即每位被试的每个测试字有 5 个平均值，两组四声调（8 个测试字）共需计算出 40 个平均值。从而由该平均值绘制各位被试两组四声测试字各声调的音高变化曲线，此时的单位仍是赫兹。

第三步是通过数学公式把各测量点的平均音高值换算成声调 *T* 值。语音研究应该采用相对化和归一化的数据，而非绝对的数据。这样才能有效地剔除性别、年龄等外部因素带来的差异。（石锋，2006）笔者采用的声调 *T* 值的计算公式如 $T = [(lgx - lgb) / (lga - lgb)] * 5$ 。其中，*a* 为调域上限频率，*b* 为调域下限频率，*x* 为测量点频率，所得到的 *T* 值就是 *x* 点的五度值参考标

度，即 $T = \{[\lg x - \lg(\min)] / [\lg(\max) - \lg(\min)]\} * 5$ 。（石鋒，1990：67-83）。作为测量点频率的 x ，不是每个测量点上单个样品的测量值，而是在这个测量点上样品经过统计整理的平均值，也就是第二步所得到的测量点上的平均音高值。

第四步是发音标准程度量化。按与上一步同样的方法计算出标准音的各点 T 值。此实验中笔者选用的是课本《汉语语音教程》（基础篇）的配套录音作为标准音。把学生各测试字五点上的平均 T 值逐一跟标准音五 T 值进行比较。计算各测量点上的 T 值与教材标准音对应点上 T 值的方差（square-error）。具体的计算方法是测量点 x 的 T 值与标准音对应时长百分比点上的 T 值求差，再平方。于是，每位被试的每个测试字都会有 5 个方差值，再用该 5 个方差值求出每个测试字的均方差（mean square error）。此均方差值越大，就说明发音跟教材配套标准音的差距越大。用此数学方法来确定控制组和实验组每位被试各测试字前测声调发音的均方差值。

在收集完被试后测数据后，按照与前测相同的原则和方法得出控制组和实验组各位被试各测试字声调发音后测均方差值，为此后的数据比较做好准备。

分析结果

前后测试都有效的音频文件为 46 份。控制组为 6 男 18 女，共 24 名被试；实验组为 7 男 15 女，共 22 名被试。全体被试中，9 名学生为汉语零基础；其余的 37 名学生都有三年以上的中学汉语选修课程经历。

依据全体被试的四声发音前测录音在 PRAAT 软件中反映出的声谱图，把发音偏误进行了统计，再按各偏误类型下出现比率超过 20% 为原则，可把全体被试的典型偏误总结为以下六类：1 阴平音高过低；2 阳平预备期过长，调值低；3 阳平发成了接近上声的曲折调；4 上声只表现为低降调，即“半上”；5 上声发成了多曲折调；6 去声降幅小。其中上声的多曲折调型是新的偏误类型。

从 PRAAT 读出的真实数据为典型例证依次列举出各声调所反映出的发音偏误。如图 1 为新上声偏误类型的 PRAAT 声谱图，图 2 为其对应的音高变化曲线图。各音高变化曲线图中 x 轴为各声 0%、25%、50%、75% 和 100% 时长上的 5 个测量记录点，y 轴为各点对应的音高值，单位是赫兹 (Hz)，图中连接构成各声的音高变化曲线图。

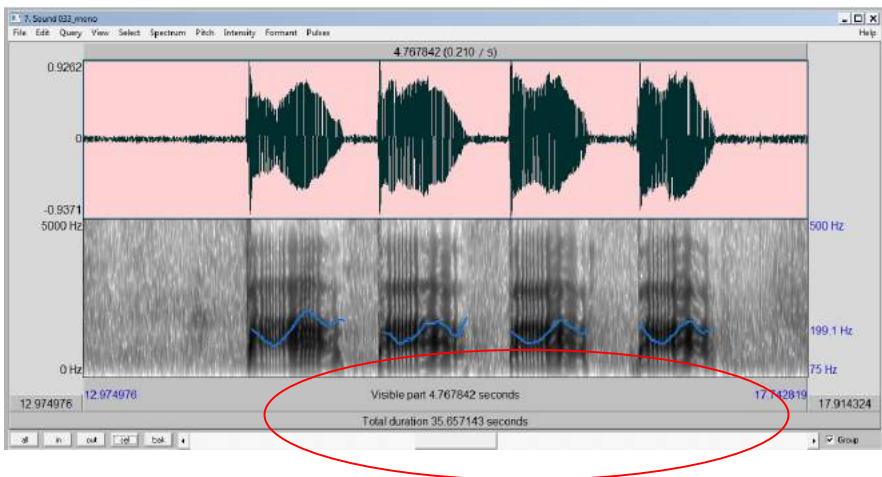


图 1 学生发音典型偏误之五（PRAAT 声谱图）

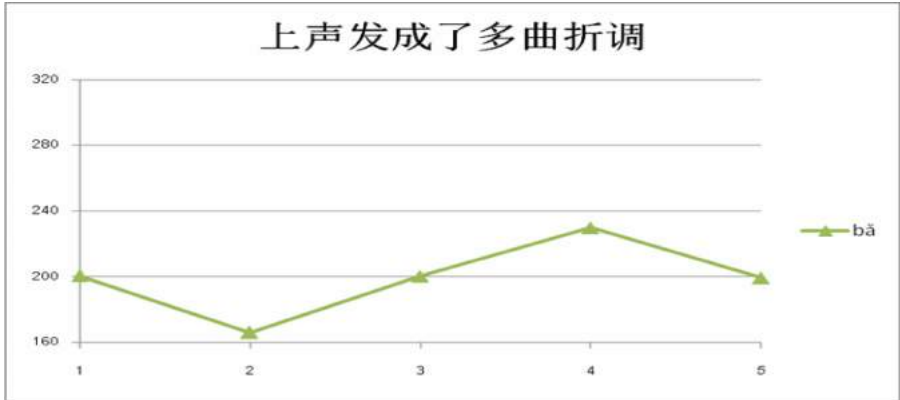


图 2 学生发音典型偏误之五（音高变化曲线图）

经过 t 检验，控制组和实验组的**前测**整体在 0.05 的水平上差异并不显著（控制组整体前测均值=1.6142，实验整体前测组均值=1.4882， $t=0.451$ ， $df=44$ ， $Sig=0.655$ ），也就是说控制组和实验组成员在入学时被随机分班后，汉语普通话四声发音整体上的确并无显著性差异。各声调下控制组的阳平声调发音在 0.05 的水平上显著优于实验组（控制组阳平前测均值=1.2813，实验组阳平前测均值=1.7323， $t=-2.097$ ， $df=44$ ， $Sig=0.042$ ），剩下的 3 个声调均没有显著性差异。

通过对控制组和实验组各声调**后测**的均方差进行统计学 t 检验，得出控制组的阴平声调在 0.05 水平上显著优于实验组（控制组阴平后测均值=0.7246，实验组阴平后测均值=1.3355， $t=-2.148$ ， $df=44$ ， $Sig=0.037$ ），而前测中控制组显著优于实验组的阳平声调却没有在后测中体现显著性差异（控制组阳平后测均值=0.9646，实验组阳平后测均值=1.1409， $t=-1.038$ ， $df=44$ ， $Sig=0.305$ ），两组上声和去声的后测均没有显著性差异。

从以上 t 检验结果能反映出：沿用已有传统声调教学法的控制组在阴平发音上体现了显著的进步，说明这样的教学方法对阴平的发音学习效果甚佳，而加入 PRAAT 作为辅助教学工具的教学方法在阴平发音的教学上却不及传统的声调教学法有效；在教学实施之前，控制组的阳平发音是显著优于实验组的，但是在声调发音教学实施之后，控制组未能保持住这样的优越性，在均值体现进步的前提下（控制组阳平前测均值=1.2813 > 控制组阳平后测均值=0.9646，实验组阳平前测均值=1.7323 > 实验组阳平后测均值=1.1409）， t 检验证明两组阳平发音的后测并没有显著差异，因此我们似乎可以认为对于阳平声调的发音教学而言，加入了 PRAAT 作为辅助教学工具的教学方法优于传统声调教学方法。而两组上声和去声的发音尚未在后测的 t 检验中体现差异，这就要求笔者对两组内各自发音前后测做进一步的比较分析。

各组内的 t 检验结果为：**控制组**全体被试四声发音整体前后测在 0.05 水平上差异显著（控制组整体前测均值=1.6142，控制组整体后测均值=1.0521， $t=2.683$ ， $df=23$ ， $Sig=0.013$ ）；阴平前后测在 0.05 水平上差异显著（控制组阴平前测均值=2.2063，控制组阴平后测均值=0.7246， $t=2.991$ ， $df=23$ ， $Sig=0.007$ ）。**证明延用传统教学法的控制组，在教学后该组被试成员四声发音的整体情况是显著进步的，且阴平声调的发音也进步显著。**

在实验组内全体被试四声整体发音的前后测在 0.05 水平上差异显著（实验组整体前测均值=1.4882，实验组整体后测均值=1.2095， $t=2.116$ ， $df=21$ ， $Sig=0.046$ ）；阳平前后测在 0.05 水平上也差异显著（实验组阳平前测均值=1.7323，实验组阳平后测均值=1.1409， $t=3.693$ ， $df=21$ ，

Sig=0.001)；上声前后测在 0.05 水平上同样差异显著（实验组上声前测均值=1.1491，实验组上声后测均值=0.8136， $t=2.533$ ， $df=21$ ，Sig=0.019）。证明试用加入 PRAAT 语音分析软件作为辅助教学工具的实验组，在教学后该组被试成员的四声整体发音进步显著，且阳平、上声两个声调的发音都是显著进步的。

结论

从偏误分析看，本研究观察出了一种新的泰国学习者的发音偏误形式，是尚未在前人研究结果中明确提出过的，那就是上声的调型发成了先降后升再降的多曲折调。

无论是否加入 PRAAT 作为辅助教学工具，从四声发音整体上而言，控制组和实验组都是在教学后体现了显著进步的。在控制组、实验组组内的深入分析中，本研究还得出以下结果：截止进行发音后测时，沿用已有传统声调教学法的控制组在阴平的发音上体现了显著的进步。有 PRAAT 分析软件作为辅助教学工具加入声调教学中的实验组内，体现显著进步的有阳平和上声两个声调的发音。

根据以上结果，就本实验中的四声发音教学来讲，已有的声调教学法对阴平的习得比有 PRAAT 软件作为辅助教学工具加入的新教学法更有效；但是对于发音时容易与上声混淆的阳平，以及要么“半上”现象“过度泛化”要么误发成多曲折调的上声来说，PRAAT 分析软件的加入却为帮助学生发音起到了显著的作用。笔者认为寻求造成这样的实验结果的根本原因应该回到声调的感知（perception）上去。已有学者通过实验语音学的手段得出了泰国学生获得声调正确感知能力的顺序是阴平先于上声和阳平（阿丽

达，2010）。普通话的阴平声调，音高始终没有明显的变化，从发音起点至发音末点保持音高，而且对于以泰语为母语的泰国学生来说，泰语的第一声也是平调，平直的调型对于他们来说并不陌生，那么实验被试对普通话阴平声调的感知一定比音高变化复杂的上声声调以及在其母语中无完全对应调值的阳平声调更超前。于是控制组的被试们只在阴平上体现了显著性进步；对上声声调的迟缓感知是造成控制组被试直至后测结束尚未体现明显变化的重要原因。然而在实验组内，语谱图及时地填补了对复杂、陌生声调感知的滞后，在听觉刺激的同时，为学生建立起了对应的视觉图像，比教员单纯地告知学生哪里“没发对”更有说服力，也更客观清晰，这才使阳平和上声的发音发生了显著进步。**语谱图对学习者的改进在调型上的作用远大于调域。**

基于以上结果，研究者一开始提出来的**实验研究假设只能是有条件地被肯定，即作为辅助教学工具的 PRAAT 语音软件能帮助泰国学习者更有效地习得阳平和上声的发音。**

因此，欲将 PRAAT 分析软件作为辅助教学工具加入对泰汉语普通话声调习得的教学中，教员需把握针对性。既然 PRAAT 对调型的帮助作用更积极，那么研究者就建议在对泰学习者汉语普通话四声教学中，结合已有的声调教学法，只在阳平和上声的发音教学中借鉴本实验的设计，给学习者补充展示通过 PRAAT 截取出的典型偏误的声谱图和标准发音的音高变化曲线图，并让学习者听到对应的发音。另外也建议在本研究设计的基础上做改进。由于教员在实施教学实验时，对控制组被试成员是逐一展示各声调的声谱图，调值的参照性不够强，而未能成功地为学习者纠正调值上的发音偏误起到作用。因此未来的研究可以对此进行调整改进，使声谱图发挥更全面的作用。

PRAAT 是一款多功能的语音学专业软件，在 PRAAT 中读取的音频文件可以显示除了本实验采用的基频曲线以外的多种语图，从其他声学特征观察辅音和元音的发音，包括冲直条（burst）强弱类型可确定塞音的发音部位，共振峰（formant）的走向可以观察出舌位的高低前后变化等等，这些都是可以尝试研究是否适合辅助语音教学的。

参考文献

阿丽达 2010 《泰国学生汉语单字调习得过程的实验分析》，天津师范大学。

何平 2006 《汉语语音教程》（基础篇），北京大学出版社。

石锋 1990 《语音学探微》，北京大学出版社。

石锋 2006 《北京话单字音声调的分组统计分析》载《当代语言学》第4期，第324-333页。

Boersma, P., Weenink, D. (2013). PRAAT: doing phonetics by computer. [Online]. Available: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>, accessed on 2014-2-26.

Whalen, D. H. and A. G. Levitt. (1995). The Universality of Intrinsic Fo of Vowels. *Journal of Phonetics*, 23: 349-366.