

乌兹别克斯坦留学生普通话基础元音习得的实验研究

赵添辉¹, 廖晋湘², 刘掌才²

¹杭州电子科技大学法学院, 浙江 杭州

²浙江师范大学计算机科学与技术学院, 浙江 金华

收稿日期: 2023年9月9日; 录用日期: 2023年10月13日; 发布日期: 2023年10月24日

摘要

本研究用声学实验的方法, 对六位乌兹别克斯坦留学生普通话基础元音的习得情况进行了系统的考察。实验结果表明: 在学习普通话的初期, 留学生(如无特殊说明, 后文的留学生皆指乌兹别克斯坦留学生)对顶点元音掌握较好, 非顶点元音次之; 通过对学习时间长短的纵向比较, 本研究揭示了留学生普通话基础元音的习得顺序。此外, 构建了留学生普通话基础元音习得情况的数学模型, 旨在通过三维立体图形将留学生中介语系统进行直观地呈现。最后, 结合本次实验结果, 对留学生普通话基础元音习得的偏误情况进行了综合分析, 以期为国际中文教育提供一定的实验支持。

关键词

乌兹别克斯坦留学生, 基础元音, 声学实验, 数学建模

An Experimental Study on Basic Vowel Acquisition of Mandarin Chinese among Uzbek Students

Tianhui Zhao¹, Jinxiang Liao², Zhangcai Liu²

¹Faculty of Law, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou Zhejiang

²Faculty of Computer Science and Technology, Zhejiang Normal University, Jinhua Zhejiang

Received: Sep. 9th, 2023; accepted: Oct. 13th, 2023; published: Oct. 24th, 2023

Abstract

In this study, the acquisition of basic vowels in Mandarin Chinese by six Uzbek students was sys-

tematically investigated by acoustic experiment. The experimental results show that: In the early stage of learning Mandarin Chinese, the Uzbek students can master the vertex vowel well, but the rest of the basic vowel is difficult to master (If there is no special explanation, all the international students in the following paragraph are Uzbek students). Through the longitudinal comparison of the length of their learning time, this study reveals the order of the acquisition of basic vowels in Mandarin Chinese by international students. In addition, this study uses python to build a mathematical model of international students' basic vowel in Mandarin Chinese acquisition by mathematical modeling. The purpose of this study is to observe and analyze this mathematical model in order to visually present the interlanguage system of international students through three-dimensional graphics. Finally, combined with the results of this experiment, this paper makes a comprehensive analysis of the errors in the acquisition of basic vowels in Mandarin Chinese by international students, in order to provide some experimental support for international Chinese education.

Keywords

Uzbek Students, Basic Vowel, Acoustic Experiment, Mathematical Modeling

Copyright © 2023 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

近年来,随着中国国际地位的提高及“一带一路”政策的持续推进,中国和中亚各国之间的联系愈发密切,乌兹别克斯坦作为中亚地区的人口大国,其前往中国学习普通话的人员与日俱增。越来越多的学者开始关注乌兹别克斯坦留学生的普通话习得情况。“第二语言语音习得是第二语言习得领域的研究方向之一,同时也是语音学的重要研究内容之一[1]。”在第二语言语音习得的研究中,常见的研究方法有经验总结和实证研究。传统的关于第二语言语音习得的研究大多是经验总结,但随着语音学的进一步发展,不少研究者已经认识到对语音的习得不能仅仅依靠经验总结。“一个语音目标,无论其是一个语音单位还是一个语音特征,它可能并不是绝对抽象、均质的,而是相对具体、变异的[2]。”实验语音学正是基于语音是相对具体、变异的这样一种共识来对“言语”进行的定量研究。

总体来看,目前学界对乌兹别克斯坦留学生语音习得情况的关注主要集中在声调方面,对元音的关注不够。汪启凯、杨新璐用声学实验的方法对四名乌兹别克斯坦留学生普通话一级元音的习得情况进行了考察,利用元音格局图将留学生与母语者的普通话基础元音进行对比,以找出留学生在习得中的困难[3]。但并没有关注留学生在习得普通话基础元音的过程中其中介语系统的动态变化。本文依据语音格局理论,用声学实验的方法对六名乌兹别克斯坦留学生的普通话基础元音的习得情况进行了系统的考察,并和前人的情况进行对比,找出异同。此外,本研究尝试借助数学建模的方法构建留学生普通话基础元音习得的三维模型,动态展示留学生普通话基础元音的中介语系统。

2. 实验设计

2.1. 实验被试

本次研究一共有三名男性乌兹别克斯坦留学生和三名女性乌兹别克斯坦留学生参与,六名实验被试的具体情况如表 1 所示,其中男性留学生表示为 M1、M2、M3,女性留学生表示为 F1、F2、F3。实验

被试基本情况如下。

Table 1. The personal situation of the experiment subjects

表 1. 实验被试个人情况

姓名	国籍	母语	学习汉语时间	家乡	利手	性别	年龄	其他语言
M1	乌兹别克斯坦	乌兹别克语	5 个月	塔什干	右手	男	22	俄语、英语、阿拉伯语
M2	乌兹别克斯坦	乌兹别克语	36 个月	塔什干	右手	男	19	俄语、英语、巴基斯坦语
M3	乌兹别克斯坦	乌兹别克语	36 个月	塔什干	右手	男	23	俄语、英语
F1	乌兹别克斯坦	乌兹别克语	18 个月	塔什干	右手	女	22	俄语、法语
F2	乌兹别克斯坦	乌兹别克语	36 个月	塔什干	右手	女	22	俄语
F3	乌兹别克斯坦	乌兹别克语	108 个月	塔什干	右手	女	24	俄语、英语

2.2. 实验字表

考虑到被试成员的整体水平,本实验所用到的汉字全部来自于初级字表,均为他们已经习得的内容。在实验字表中为了避免声母的影响没有选择浊声母字,此外尽可能地考虑了不同的声韵调搭配情况。实验字表如表 2 所示。

Table 2. The experimental word table

表 2. 实验字表

	1	2	3	4	5	6	7	8
[i]	低	基	极	集	比	笔	地	寄
[u]	突	图	读	湖	土	煮	兔	主
[y]	于	遇	举	语	句	雨	去	育
[a]	八	擦	爬	他	打	卡	大	怕
[e]	歌	喝	得	和	可	克	饿	个
[ɿ]	司	自	仔	紫	死	四	子	丝
[ʊ]	师	试	十	时	市	是	世	事

2.3. 实验步骤

本研究通过 praat 语音分析软件进行语音的采集与提取,其中采样频率为 11,025 Hz、分辨率 16 位、通道为单声道。利用 Excel 进行数据的保存与处理。通过对数据进行相对化、归一化处理,使数据差异更加接近我们听觉感知上的距离。具体的计算公式为: $Bark = 7 \times \ln\{(f/650) + [(f/650)^2 + 1]^{1/2}\}$ [4]。

算出每一个基础元音所对应的 B 值的平均值,再利用最值公式找出所有平均值中的最大值和最小值。然后利用 V 值公式计算出每一个 B 值所对应的 V 值。具体的 V 值计算公式为: $V = 100 \times (Bx - Bmin)/(Bmax - Bmin)$ [4]。

将 V1 值和 V2 值做成图,即可得到留学生的普通话基础元音格局图。其中,纵坐标为第一共振峰(V1),横坐标为第二共振峰(V2),坐标的零点在右上角,每个基础元音的发音数据在图上都被标示为一个点。

3. 实验结果

3.1. 留学生和母语者的基础元音格局图对比

根据实验绘制的留学生和母语者的基础元音格局图如图 1、图 2 所示：

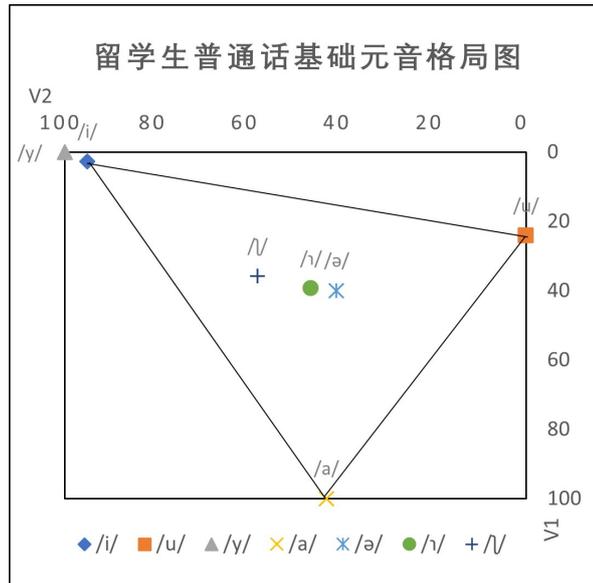


Figure 1. Basic vowel pattern of Mandarin Chinese for international students

图 1. 留学生普通话基础元音格局图

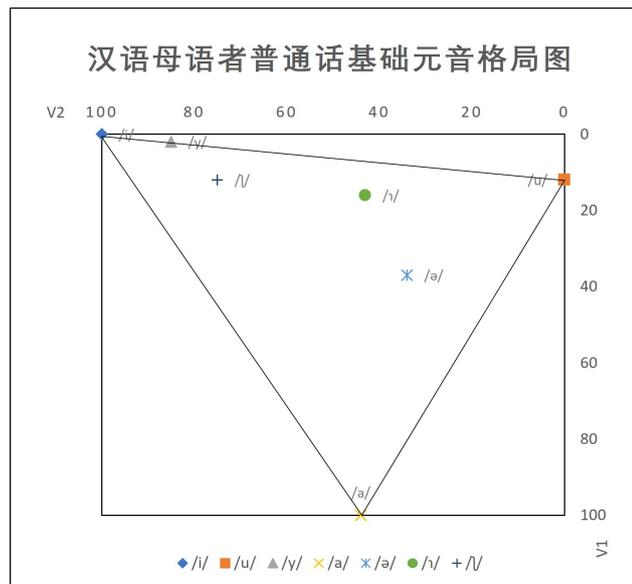


Figure 2. Basic vowel pattern of Mandarin Chinese for native speakers

图 2. 母语者普通话基础元音格局图

从整体看，以顶点元音[i]、[u]、[a]分别为三角形的三个顶点，留学生和母语者的普通话基础元音基本上都分布在这三个顶点所构成的锐角三角形中。但留学生元音[ə]、[ɨ]、[ɛ]的位置比较集中，彼此间距离较近，且发音位置整体偏低。

从顶点元音看,留学生元音[i]在格局图中的位置要比母语者的靠后,说明留学生在发该元音时舌位偏后;留学生元音[u]在格局图中的位置要比母语者的靠下,说明留学生在发该元音时舌位偏低;留学生元音[a]在格局图中的位置与母语者的相比差别不是很大,表明留学生对该元音掌握得较好。

从其余元音看,留学生元音[y]在格局图中的位置与母语者的相比要靠上、靠前,即留学生在发该元音时舌位要略高于母语者的舌位,且舌位靠前。留学生元音[ə]在格局图中的位置与母语者的相比要靠下、靠前,即留学生在发该元音时舌位要略低于母语者的舌位,且舌位靠前。留学生元音[ɿ]在格局图中的位置与母语者的相比要靠下、靠前,即留学生在发该元音时舌位要低于母语者的舌位,且舌位靠前。留学生元音[ʅ]在格局图中的位置与母语者的相比要靠下、靠后,即留学生在发该元音时舌位要低于母语者的舌位,且舌位靠后。

3.2. 学习时间的长短对留学生中介语系统的影响

上文已经谈到, M1 学习普通话的时间是 5 个月, M2 学习普通话的时间是 36 个月, M3 学习普通话的时间是 36 个月; F1 学习普通话的时间是 18 个月, F2 学习普通话的时间是 36 个月, F3 学习普通话的时间是 108 个月。从学习时间的长短出发,纵向比较留学生在不同习得阶段的普通话基础元音的发音情况,可以帮助我们进一步了解学习时间的长短对留学生中介语系统的影响留学生的普通话基础元音的发音规律以及习得顺序。

Table 3. V-value table for international students

表 3. 留学生 V 值表

被试	V 值	/i/	/u/	/y/	/a/	/ə/	/ɿ/	/ʅ/
M1	V2	100	0	100	33	50	50	50
	V1	0	0	0	100	33	33	33
M2	V2	100	0	100	50	33	50	67
	V1	0	25	0	100	50	50	25
M3	V2	100	0	100	40	60	60	60
	V1	0	50	0	100	50	50	50
F1	V2	88	0	100	50	50	50	63
	V1	0	20	0	100	40	20	40
F2	V2	83	0	100	67	33	50	50
	V1	17	17	0	100	33	50	33
F3	V2	100	0	100	20	20	20	60
	V1	0	33	0	100	33	33	33

通过对比分析发现(见表 3):从整体上看,元音[i]、[u]和[a]是留学生习得较好的元音,元音[y]、[ə]、[ɿ]和[ʅ]是留学生较难习得的元音。不同习得阶段的留学生元音[i]的 V 值数据相差不大;留学生元音[u]和[a]的 V 值数据随着学习时间的增加逐渐向母语者的靠拢。留学生元音[y]的 V 值数据在习得的各个阶段较稳定,但和母语者的相比仍有差距。留学生元音[ə]、[ɿ]、[ʅ]的 V 值数据在习得的各个阶段是不稳定的,并且在习得的后期才出现明显的向母语者靠拢的倾向。

实验结果表明:从整体上看,留学生对顶点元音掌握较好,非顶点元音次之。从留学生中介语系统的动态变化来看,留学生在习得初期就可以较好地掌握顶点元音,留学生元音[y]在声学空间上的位置和

母语者的相比明显靠前且该偏误较顽固，而对于元音[ə]、[ɿ]、[ʅ]留学生在习得初期虽较难掌握，但在习得后期会出现明显的进步。

4. 留学生习得普通话基础元音的三维模型

与二维模型图相比，三维模型图具有以下优点：首先，三维模型图中加入了 V3 的数据值(V3 表示发元音时唇形的圆展)，能够更加真实、全面地反映留学生普通话基础元音的实际发音情况。其次，三维模型图在表现各个基础元音的空间分布上更加系统和完整，将留学生和母语者的普通话基础元音放在同一张三维模型图中可以直接观察到两者之间的差异。第三，在三维模型图中，以留学生的普通话基础元音的位置为起点、以母语者的位置为终点画出趋势线，该趋势线的长短就可以反映留学生的习得情况。同时，趋势线也反映留学生习得普通话基础元音的变动趋势，通过趋势线能够对留学生的习得情况做出科学、合理的预测。

本文将母语者的基础元音在三维模型图中标记为：i、u、a、y、ə、ɿ、ʅ，将留学生的基础元音在三维模型图中标记为 i'、u'、a'、y'、ə'、ɿ'、ʅ'，通过数学建模所得到的留学生习得普通话基础元音的三维模型图如图 3 所示：

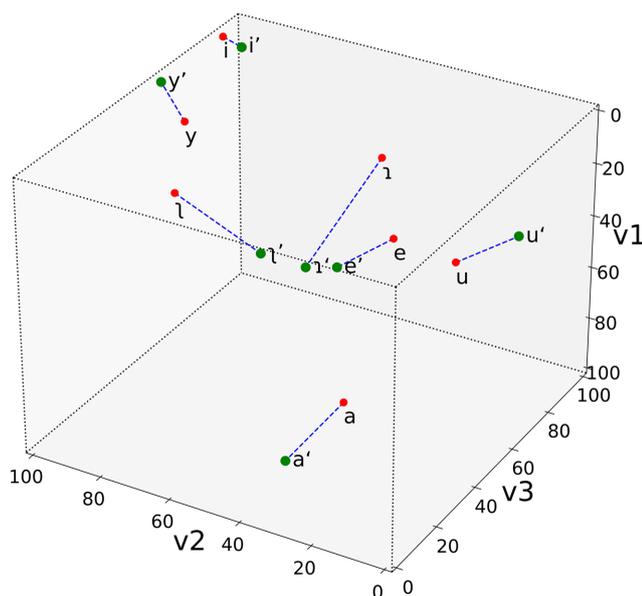


Figure 3. Three-dimensional model of the basic vowel of Mandarin Chinese acquired by international students

图 3. 留学生习得普通话基础元音的三维模型图

图中 i 与 i' 之间的趋势线较短，表明这是留学生习得较好的元音。u 与 u' 之间的趋势线、a 与 a' 之间的趋势线较长且差距主要表现在唇形的圆展上，表明在习得初期留学生的难点可能会出现在对唇形的把握上。y 与 y' 之间的趋势线较长且差距主要表现在舌位的前后上。ə 与 ə' 之间的趋势线、ɿ 与 ɿ' 之间的趋势线以及 ʅ 与 ʅ' 之间的趋势线都较长，差距在舌位的高低、前后及唇形的圆展上都有表现，说明这几个元音是留学生较难习得的音，与母语者相比仍有较大差距。

通过对三维模型图的分析，本文进一步验证了：在学习普通话的初期，乌兹别克斯坦留学生对顶点元音就能较好地掌握，对其余基础元音的掌握次之。元音[ə]、[ɿ]、[ʅ]是留学生难掌握的元音，与母语者相比差距较大。此外，在三维模型图的分析中本文注意到留学生元音[a]的 V3 值与母语者相比差距较大，

这一点是元音格局图中无法体现的,但从习得趋势看留学生元音[a]唇形的圆展程度会逐渐由圆变展。

5. 讨论与分析

本研究用声学实验的方法,对乌兹别克斯坦留学生普通话基础元音的习得情况进行了系统的考察。实验结果表明:从整体上看,留学生对顶点元音掌握较好,非顶点元音次之;从留学生中介语系统的动态变化来看,留学生在习得初期就可以较好地掌握顶点元音,留学生元音[y]在声学空间上的位置和母语者的相比明显靠前且该偏误较顽固,这一点也与前人的研究相符,而对于元音[ə]、[ɿ]、[ʅ]留学生在习得初期虽较难掌握,但在习得后期会出现明显的进步。基于实验结果和前人的研究,本文对乌兹别克斯坦留学生普通话基础元音的习得情况试做如下分析:

“以成人为对象的语言教学,几无例外,必须要考虑母语对外语学习的影响与干扰[5]。”在第二语言习得中,学习者母语对目的语的影响是不自觉的、难以避免的。乌兹别克语中一共有六个元音: o[ʌ]、a[æ]、e[e]、ɪ[i]、ɔ[ɔ]、u[u],元音[i]和[u]是两种语言所共有的,因此留学生在习得普通话元音[i]和[u]时会受到一定的母语正迁移,从而在习得初期就能够较好地掌握。普通话中的元音[y]是乌语中所没有的,因此留学生在习得该元音时虽然能够通过训练掌握其大致的发音,但受母语负迁移的影响很难真正达到“神韵毕肖”的境地。

由目的语负迁移所造成的偏误,通常是指学习者把所学的有限的、不充分的目的语知识用类推的办法不适当地套用在目的语中新的语言现象上。实验结果表明留学生在习得普通话的初期很难掌握好元音[ə]、[ɿ]、[ʅ]:留学生元音[ə]、[ɿ]、[ʅ]的V值数据非常接近,这表明在听觉上这三个元音是相同或者含混不清的。在普通话的语音系统中,能够和元音[ɿ]、[ʅ]搭配的声母不能和元音[i]搭配,但是却可以和元音[ə]搭配。这一特点为留学生在习得初期用元音[ə]的发音来模仿甚至是代替元音[ɿ]、[ʅ]的发音提供了可能性。本研究通过对留学生中介语系统的动态变化进行分析,发现随着学习时间的逐渐增加,这一偏误会逐渐得到改善,但明显的改善出现在习得后期,这一点也印证了元音[ə]、[ɿ]、[ʅ]是留学生较难掌握的音。

在第二语言教学中,特别是在初级阶段的语音教学里,教师的教学方法以及自身的发音特点都会对学习者的发音产生一定的影响。通过实验本文发现留学生在发元音[u]时舌位逐渐下降,该元音在声学空间上的变动轨迹虽然是向母语者靠拢的,但出现了靠拢过头的情况。这一偏误的产生可能是因为教师在教该元音时过分地强调要把舌头向后缩,因此留学生在发该元音时过分地将舌头向后缩而造成舌位不自觉地下降。此外,根据三维模型图本文发现留学生在发元音[a]时存在唇形较圆的偏误,这可能是因为教师在教该元音时只强调了要把嘴巴张开、张大,因此留学生在发该元音时嘴巴大张而唇形不自觉地变圆。

6. 结语

本研究用声学实验的方法,对六位乌兹别克斯坦留学生的普通话基础元音的习得情况做了系统的考察,并分析了学习时间的长短对留学生中介语系统的影响。研究表明:从整体上看,留学生对顶点元音掌握较好,非顶点元音次之,且元音[ə]、[ɿ]、[ʅ]是留学生的习得难点。从中介语系统的动态变化来看,留学生在习得初期就可以较好地掌握顶点元音,留学生元音[y]在声学空间上的位置和母语者的相比明显靠前且该偏误较顽固,留学生在习得初期较难掌握元音[ə]、[ɿ]、[ʅ],但在习得后期会出现明显的进步。

基于实验结果,本文从母语迁移的影响、目的语迁移的影响、教师的影响三个方面对留学生普通话基础元音的习得情况做了分析。但本研究仍然有许多值得改进的地方。首先,对实验样本的选择较少可能会造成实验结果不具有充分的普遍性。其次,未关注教材的编排和选择对乌兹别克斯坦留学生习得普通话基础元音的影响。最后,由于能力有限本研究尚未探讨乌兹别克斯坦留学生习得普通话基础元音的

情况对习得二、三、四级元音的具体影响。

致 谢

本文从选题、资料收集到论文的撰写完成,都得到了刘掌才老师的悉心指导。特此对刘掌才老师的指导,留学生的积极参与以及廖晋湘对数学建模的制作和修改表示衷心的感谢!

参考文献

- [1] 王韞佳. 第二语言语音习得研究的基本方法和思路[J]. 汉语学习, 2003(2): 61-66.
- [2] 胡方. 汉语方言的实验语音学研究旨趣[J]. 方言, 2018(4): 385-400.
- [3] 汪启凯, 杨新璐. 乌兹别克斯坦留学生普通话一级元音学习研究[J]. 佳木斯职业学院学报, 2017(4): 150-151.
- [4] 石锋, 冉启斌, 王萍. 论语音格局[J]. 南开语言学刊, 2010(1): 1-14+185.
- [5] 胡津龄. 中乌语音比较六例[J]. 解放军外国语学院学报, 1999(1): 35-36.