Journal of Teaching Persian to Speakers of Other Languages
Vol. 9, No. 1 (Tome 19), Spring & Summer2020
Print Issn:5394-2322
Electronic Issn:2676-3354

Phonetic transfer in the production of Chinese and Arabic learners of Persian: A case study on Persian dorsal stops

Vahid Sadeghi[1]

Corresponding author, Associate professor, Faculty of Humanities, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

Abstract:

The interference of native phonetics and phonology on the acquisition of non-native vowels and consonants has been studied extensively, and results typically suggest that discrimination of non-native sounds can be predicted from the perceptual relatedness of non-native categories to native categories. According to Speech Learning Model (SLM), proposed by Flege (1995), L1 and L2 sounds exist in a common phonological space, and thus influence each other. As argued by Flege et al. (2003), the interaction between the two systems involves two mechanisms, namely, category assimilation and category dissimilation. An L2 sound assimilates to an L1 sound when it is perceived as an instance of the L1 sound, despite audible differences between the two sounds. However, category dissimilation happens when learners can auditorily differentiate an L2 sound from the closest L1 sound and from the neighboring L2 sound. Flege makes the assumption that under such a condition a new phonetic category for an L2 sound can be established.

This research aims at investigating the pronunciation of Persian dorsal stops in the production of Chinese and Arabic learners of Persian. Dorsal stops are different in Persian from both Chinese and Arabic. Persian dorsal stops are pronounced as either palatal or velar depending on whether the following vowel is front or back, while dorsal stops in Chinese and Arabic are always produced as velar, irrespective of the place of articulation of the following vowel. Given this phonological difference between Persian on the one hand and Chinese and Arabic on the other hand, we asked to what extent the acoustic phonetic characteristics of Persian dorsal stops in the production of Chinese and Arabic learners of Persian agree with those of native Persian speakers.

A corpus was designed to test the research hypothesis. Three sets of speakers, namely native Persian speakers, Chinese learners of Persian and Arabic learners of Persian participated in the experiment. The participants were recorded individually in a quiet room using a digital audio recorder, Sound Blaster X- Fi 5.1, and a directional condenser microphone. The stimulus tokens were digitized at 22.05 kHz and low-pass filtered at 4.8 kHz. The output amplitude levels for each individual speaker were normalized to the maximum amplitude range.

All acoustic measurements were made using Praat acoustic software (Boersma and Weenink, 2010). Data analysis included spectral examination at stop release as well as

Received on: 27/02/2019 Accepted on: 30/05/2019
[1]. Email: vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir
DOI: 10.30479/jtpsol.2020.10185.1428
pp.3-24

www.SID.ir

Archive of SID

regression locus equation computed from measurement of F2 at vowel onset and the steady state of the vowel.

Results suggested that patterns of spectral energy distribution in dorsal stops (the release section) are significantly different in the production of native Persian speakers from both Chinese and Arabic speakers, when the stop consonants are produced before front vowels, but they are rather similar when the target stops are produced before back vowels. More specifically, in back vocalic contexts, all speakers, irrespective of their mother tongue (differences in L1) pronounced the dorsal stops in such manner that the distribution of energy was rather compact, with energy being distributed in a polar fashion in three different spectral regions, namely, low formant frequencies, mid formant frequencies, and high formant frequencies. However, in the front vowel context, the native and non-native speakers of Persian differed as to whether the spectral shape of the target stops were diffuse or compact in their pronunciations. While, Chinese and Arabic speakers uttered the dorsal stops in the front vocalic context in almost the same fashion as the back context, Persian speakers pronounced the consonants such that there were less poles in the spectrum, and thus the spectral shape of the target stops were more diffuse than compact. Furthermore, the results indicated that the locus equation slopes serve as phonetic descriptors of stop place in CV utterances. Using the locus equation measurement sites for F2 onsets, dorsal stop consonants in the production of Chinese and Arabic speakers had lower locus equation slopes relative to native Persian speakers. When locus equations were derived using F2 onsets for dorsal stops that were measured closer to the stop release burst, the slopes were radically different between the native and non-native speakers of Persian.

These results can be interpreted to suggest that while Persian speakers' productions of dorsal stops fall within two different phonetic categories, namely palatal and velar, depending on the following vowel; Chinese and Arabic learners of Persian realize Persian dorsal stops as only velar irrespective of the vowel context. The findings are discussed with respect to the theory of Speech Learning Model (SLM), and suggestions are made as how the research findings may be applied in teaching Persian as a second language.

Keywords: dorsal stops, Chinese learners of Persian, Arabic learners of Persian, speech learning model, locus equation

www.SID.ir

پژوهش‌نامه‌ی آموزش زبان فارسی به غیر فارسی‌زبانان (علمی-پژوهشی)
سال نهم، شماره‌ی اول (پیاپی ۱۹)، بهار و تابستان ۱۳۹۹
شاپا چاپی: ۵۳۹۴-۲۳۲۲
شاپا الکترونیکی: ۲۳۵۴-۲۶۷۶

انتقال آوایی در گفتار فارسی‌آموزان چینی و عربی: مطالعه موردی انفجاری‌های بدنه‌ای

وحید صادقی [۱]
نویسنده‌ی مسئول، دانشیار گروه آموزش زبان انگلیسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

چکیده

این پژوهش به بررسی شیوه‌ی تولید انفجاری‌های بدنه‌ایِ فارسی در گفتار فارسی‌آموزان چینی و عربی می‌پردازد. انفجاری‌های بدنه‌ای در نظام آوایی زبان فارسی با زبان‌های عربی و چینی تفاوت بنیادین دارد: انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی بسته به محل تولید واکه‌ی مجاور به صورت گونه‌های سخت‌کامی و نرم‌کامی تولید می‌شوند. در مقابل، انفجاری‌های بدنه‌ای در زبان‌های عربی و چینی فقط نرم‌کامی‌اند و گونه‌ی سخت‌کامیِ انفجاری‌های بدنه‌ای در این زبان‌ها تظاهر آوایی ندارد. با توجه به این تفاوت واجی، پرسشی مطرح می‌شود مبنی بر آن‌که تا چه اندازه الگوهای تولیدی- صوتی همخوان‌های انفجاری بدنه‌ایِ فارسی در گفتار فارسی‌آموزان عربی و چینی با ویژگی‌های تولیدی-صوتیِ بومی این همخوان‌ها مطابقت دارد. برای پاسخ‌گویی به این پرسش ابتدا داده‌هایی متناسب با پرسش پژوهش طراحی و توسط شرکت‌کنندگان آزمایش (شامل سه گروه فارسی‌زبانان بومی، فارسی‌آموزان چینی و فارسی‌آموزان عربی)، تولید شدند. سپس الگوی توزیع انرژی بر روی طیف بسامدی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای در گفتار شرکت کنندگان آزمایش بررسی شد؛ همچنین، معادله‌ی خط رگرسیونِ حاصل از اندازه‌گیری مقادیر فرکانس F2 در آغاز واکه و ناحیه‌ی ایستای واکه‌ی بعد از همخوان انفجاری به دست آمد. نتایج نشان داد در حالی که فارسی‌زبانان بومی، مطابق انتظار، انفجاری‌های بدنه‌ای را در بافت واکه‌ای پیشین به‌صورت سخت‌کامی و در بافت واکه‌ای پسین به‌صورت نرم‌کامی تولید می‌کنند، فارسی‌آموزان چینی و فارسی‌آموزان عربی، این همخوان‌ها را در هر دو بافت واکه‌ایِ پیشین و پسین به صورت نرم‌کامی تلفظ می‌کنند. یافته‌های این پژوهش در چارچوب نظریه‌ی یادگیری گفتار (SLM) مورد بحث قرار گرفته و پیشنهادهایی در خصوص کاربرد نتایج به دست آمده در حوزه‌ی آموزش زبان فارسی به غیرفارسی‌زبانان ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها: انفجاری‌های بدنه‌ای، فارسی‌آموزان چینی، فارسی‌آموزان عربی، نظریه‌ی یادگیری گفتار، معادله‌ی مکانی.

تاریخ دریافت مقاله:۱۳۹۷/۱۲/۰۸ تاریخ پذیرش نهایی مقاله:۱۳۹۸/۰۳/۰۹

[۱]. رایانامه: vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI):10.30479/jtpsol.2020.10185.1428
صص: ۲۴-۳

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

توانایی زبان‌آموزان در تولید عناصر آوایی و نوایی زبان دوم (L2) با یکدیگر متفاوت است. یکی از عوامل مهم تفاوت‌های بینافردی در یادگیری ویژگی‌های آوایی زبان دوم (L2)، تداخل الگوهای آوایی زبان اول (L1) با زبان دوم (L2) است؛ هرچند عوامل دیگری از جمله سن، محیط، انگیزه و تجربه‌ی زبانی نیز در این زمینه تأثیرگذار هستند (Chen et al., 2001; Flege, 1987, 2003; Lord, 2005; Zhang et al., 2008; Zhang & Francis, 2010). تداخل الگوهای آوایی زبان اول با زبان دوم در مطالعات بسیاری مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های این مطالعات نشان داده است که مشکل اصلی زبان‌آموزان در یادگیری نظام آوایی زبان دوم ناشی از مغایرت الگوهای آوایی زبان دوم با الگوهای آوایی زبان اول است. به طور مشخص، وجود یک تقابل آوایی در زبان دوم و عدم وجود آن در زبان اول، مانع از آن می‌شود که زبان‌آموز در مقام گوینده، رشته‌ی عناصر آوایی کلمات زبان دوم را به‌صورت یک رشته‌ی آوایی طبیعی تولید کند و در مقام شنونده به سهولت رشته‌ی پیوسته‌ی صوتی آواهای گفتار را به صورت زنجیره‌ی کلمات زبان دوم درک کند.

مقاله‌ی حاضر به بررسی ویژگی‌های تولیدی- صوتی همخوان‌های انفجاری بدنه‌ای فارسی در گفتار چینی‌زبانان و عرب‌زبانان فارسی‌آموز می‌پردازد. انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی در سطح آوایی شامل یک تقابل دوگانه‌ی سخت‌کامی-نرم‌کامی است که با یکدیگر تفاوت واجی ندارند (یعنی تمایز معنایی ایجاد نمی‌کنند)، اما این تقابل آوایی در زبان‌های چینی و عربی وجود ندارد. هدف اصلی این تحقیق پاسخ‌گویی به این پرسش است که زبان اول چینی‌زبانان و عرب‌زبانان فارسی‌آموز تا چه اندازه بر کیفیت تولید انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی تأثیرگذار است. مقاله در چند بخش تهیه شده است. ابتدا ویژگی‌های صوتی انفجاری‌های بدنه‌ای را بررسی و همبسته‌های صوتی مهم محل تولید همخوان‌های انفجاری را معرفی می‌کنیم. سپس، به بررسی ویژگی‌های آوایی همخوان‌های انفجاری بدنه‌ای در زبان‌های فارسی، چینی و عربی می‌پردازیم. در بخشی دیگر، نظریه‌ی یادگیری گفتار به‌عنوان چارچوب نظری یادگیری نظام آوایی زبان دوم معرفی می‌شود. سپس، پیشینه‌ی پژوهش ارائه می‌شود. در ادامه، در چارچوب یک مطالعه‌ی آزمایشگاهی، رفتار آوایی انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را در گفتار چینی‌زبانان و عرب‌زبانان فارسی‌آموز با اندازه‌گیری همبسته‌های صوتی مورد نظر بررسی و درباره‌ی کیفیت تلفظ این همخوان‌ها در گفتار فارسی‌آموزان بحث می‌کنیم.

۲. همبسته‌های صوتی محل تولید همخوان‌های انفجاری

طیف بسامدی همخوان‌ها به لحاظ الگوی توزیع شدت انرژی بر روی نوارهای بسامدی یا به‌صورت فشرده است و یا پراکنده. اگر در پهنای نوار بسامدی ۰ تا ۸ کیلوهرتز یک قله یا سازه‌ی بسامدی مؤثر وجود داشته باشد که آن را از بقیه‌ی فضای بسامدی متمایز کند، طیف بسامدی فشرده است؛ اما اگر انرژی بر روی تمامی نوارهای

www.SID.ir

Archive of SID

بسامدی (نوار ۰ تا ۸ کیلوهرتز) توزیع یکسان و یکنواخت داشته باشد، طیف بسامدی، پراکنده است (Keating & Lahiri, 1993; Stevens, 1998; 2000). محل وقوع قله‌ی بسامدی در طیف‌های بسامدی فشرده و همچنین محل وقوع حداکثر فرکانسِ دارای انرژی بیشینه در طیف‌های بسامدی پراکنده، بسته به محل تولید واکه متغیر است.[1]

مطالعه‌ی رده‌شناختی طیف بسامدی همخوان‌های انفجاری نشان داده است که طیف بسامدی انفجاری‌های لبی و تیغه‌ای (اعم از دندانی و لثوی) هموار و پراکنده است، زیرا انرژی در هیچ بخشی از طیف بسامدی متمرکز نیست و هیچ نوار بسامدی وجود ندارد که انرژی آن به‌طور معناداری از انرژی نوارهای بسامدی دیگر بیشتر باشد. انفجاری‌های لبی، طیف بسامدی هموار با سیر نزولی دارند، ولی انفجاری‌های تیغه‌ای، طیفی هموار با سیر صعودی دارند؛ اما وجه اشتراک طیف بسامدی انفجاری‌های لبی و تیغه‌ای، نبود یک قله یا سازه‌ی بسامدی غالب در یک فضای بسامدی مشخص بر روی طیف بسامدی است (Keating & Lahiri, 1993).

در مقابل، طیف بسامدی قطعه‌ی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای طیفی فشرده است. زیرا انرژی در یک یا چند محدوده‌ی بسامدی به شکل قله‌های بسامدی متمرکز می‌شود و در سایر نواحی بسامدی، توزیع انرژی در یک سطح کمینه قرار دارد. در انفجاری‌های نرم‌کامی قوی‌ترین قله‌ی طیف رهش در محدوده‌ی فرکانس‌های پایین، و به طور مشخص، در نزدیکی سازه‌ی بسامدی دومِ واکه‌ی بعد واقع می‌شود. اما قله‌های دیگری نیز در نواحی بسامدی بالاتر، بین فرکانس‌های ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ هرتز تظاهر می‌یابد (Stevens, 1998). بافت واکه‌ای بر محل وقوع قوی‌ترین قله‌ی طیف بسامدی رهش انفجار تا حد زیادی تأثیرگذار است. در حقیقت، قله‌ی اصلی طیف رهش انفجار، فرکانس حفره‌ی جلوی محل گرفتگی است که مقدار آن قله وابسته به محل تولید (پیشین/ پسین بودن) واکه‌ی بعدی است (Stevens, 1998). بررسی‌های رده‌شناختی نشان داده است که قوی‌ترین قله‌ی بسامدی نرم‌کامی‌ها در مجاورت واکه‌های پیشین در محدوده‌ی فرکانس‌های میانی (بالاتر از فرکانس F2 واکه و کمتر از فرکانس F4 واکه) ظاهر می‌شود، درحالی‌که فرکانس قوی‌ترین قله‌ی طیف رهش این همخوان‌ها در بافت واکه‌ایِ پسین، به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر است (به طور مشخص، در ناحیه‌ای پایین‌تر از فرکانس F2 واکه‌ی مجاور) (برای مطالعه‌ی طیف بسامدی قطعه‌ی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای در زبان‌های انگلیسی،

[1]. در یک طیف فرکانسی فشرده‌ی ایده‌آل، قوی‌ترین قله‌ی فرکانسی از قله‌های فرکانسی پیرامون آن به‌مراتب قوی‌تر است. اما فشردگی طیف فرکانسی امری نسبی است که بسته به عوامل مختلف از جمله بافت آوایی، بافت نوایی، گوینده، جنسیت و غیره متغیر است (Keating & Lahiri, 1993).

www.SID.ir

Archive of SID

چکی و مجاری، ر.ک.، Keating & Lahiri, 1993). بنابراین، قله‌ی اصلی طیف رهش نرم‌کامی‌ها در بافت واکه‌ایِ پیشین در فرکانس‌های میانی و در بافت واکه‌ایِ پسین در فرکانس‌های پایین ظاهر می‌شود.[۱]

طیف بسامدی رهش انفجاری‌های سخت‌کامی از دو جهت با انفجاری‌های نرم‌کامی متفاوت است. تفاوت اول مربوط به محل وقوع قوی‌ترین قله‌ی طیف انفجار است. در سخت‌کامی‌ها، قله‌ی اصلی طیف رهش انفجار در فرکانس‌های میانی یا بالا (محدوده بسامدی F3 واکه‌ی بعد) واقع می‌شود که از نرم‌کامی‌ها به‌طور قابل ملاحظه-ای بالاتر است. قله‌ی اصلی طیف انفجار ناظر بر بسامد بازخوانی حفره‌ی جلوی محل گرفتگی است. هرقدر طول این حفره بزرگتر باشد، بسامد آن کمتر است. در نرم‌کامی‌ها طول حفره‌ی جلوی محل گرفتگی از سخت‌کامی‌ها بزرگتر است و به همین دلیل میزان بسامد قله‌ی اصلی طیف رهش آن از سخت‌کامی کمتر است (Stevens, 1998). تفاوت مهم دیگر مربوط به میزان فشردگی طیف انفجار است. در طیف رهش سخت‌کامی‌ها دو یا چند قله با دامنه‌ی انرژی نسبتاً برابر در فواصل بسامدی نزدیک به یکدیگر در محدوده‌ی فرکانس‌های میانی، همزمان بر طیف بسامدی رهش احاطه دارند. برایند این وضعیت، یک قله‌ی بسامدی واحد با پهنای نوار زیاد ناشی از اتحاد طیفی قله‌های نزدیک به یکدیگر است. بنابراین در حالی‌که در نرم‌کامی‌ها انرژی به صورت قله‌های بسامدی متمایز با پهنای نوار کم در نواحیِ نسبتاً دور از یکدیگر متمرکز می‌شود- که به طیف بسامدی، ساختار سازه‌ای یا قله‌ای می‌دهد- در طیف بسامدی سخت‌کامی‌ها تمرکز بیشینه‌ی انرژی بر روی یک محدوده‌ی بسامدی واحد در مرکز طیف با پهنای نوار بزرگ قرار دارد. به همین دلیل است که گفته می‌شود طیف بسامدی سخت‌کامی‌ها فشردگی کمتری نسبت به نرم‌کامی‌ها دارد (Keating & Lahiri, 1993). از نظر تولیدی، هر قدر نسبت حجم حفره‌ی جلوی محل گرفتگی به حفره‌ی عقب محل گرفتگی بیشتر باشد، میزان فشردگی یک آوا بیشتر است (Keating & Lahiri, 1993).

سومین تفاوت صوتی بین انفجاری‌های سخت‌کامی‌ها و نرم‌کامی مربوط به شیب گذر تغییرات سازه‌های بسامدی است. شیب گذر سازه‌ها یکی از مهم‌ترین همبسته‌های صوتی محل تولید همخوان‌های انفجاری است. مسیر حرکتی سازه‌های بسامدی (به ویژه F2) یک واکه بسته به محل تولید همخوان مجاور تغییر می‌کند. بنابراین گذار سازه‌ها از واکه به همخوان و یا بالعکس از همخوان به واکه، همبسته‌ی صوتی مناسبی برای شناسایی محل تولید انفجاری‌هاست. لیندبلوم (Lindblom, 1963) در یک آزمایش تولیدی اثر هم‌تولیدی واکه با همخوان در زبان سوئدی را در رشته‌های آوایی CVC، به ازای C برای [b]، [d] و [g] و V به ازای هریک از ۸ واکه‌ی سوئدی بررسی کرد. وی مقادیر فرکانس F2 برای هر واکه را در دو ناحیه اندازه‌گیری کرد؛

---

[۱]. انفجاری‌های نرمکامی در بافت واکه‌ایِ پیشین با توجه به همین شاخصه‌ی صوتی، انفجاری‌های نرمکامیِ پیش‌آمده نامیده می‌شوند (Keating & Lahiri, 1993).

www.SID.ir

Archive of SID

یکی در مرز بین لحظه‌ی انفجار و شروع واکه و دیگری در ناحیه‌ی ایستای واکه. سپس تابع همبستگی بین مقادیر آغازه‌ی F2 و ایستای F2 را ترسیم و نشان داد که این تابعِ ریاضی یک تابع کاملاً خطی است که به ازای هر تغییر مقدار ایستای F2 بر روی محور X، مقدار آغازه‌ی F2 واکه بر روی محور Y به‌طور ثابت و منظم بسته به محل تولید همخوان انفجاری تغییر می‌کند. وی با استفاده از مدل آماری رگرسیون، میزان همبستگی آغازه‌ی سازه‌ی دوم و سازه‌ی دوم در ناحیه‌ی ایستای واکه را به‌صورت مقدار ضریب خط رگرسیون نشان داد و ثابت کرد که مقدار آغازه‌ی سازه‌ی دوم واکه در مرز بین انفجار و واکه در CV به صورت تابعی از مقدار F2 در ناحیه‌ی ایستای واکه تغییر می‌کند.

۳. انفجاری‌های بدنه‌ای در فارسی، چینی و عربی

انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی به دو دسته سخت‌کامی (پیشکامی) و نرم‌کامی (پسکامی) تقسیم می‌شوند. انفجاری‌های سخت‌کامی با مرکز زبان به‌عنوان اندام گویایی فعال و سخت‌کام به‌عنوان اندام گویایی منفعل و انفجاری‌های نرم‌کامی با عقب زبان به‌عنوان اندام گویایی فعال و نرم‌کام به عنوان اندام گویایی منفعل تولید می‌شوند (Pisowicz, 1985, P. 32; Samare, 1999). طبق توضیح ثمره (Samare, 1999, PP. 56-60) انفجاری‌های سخت‌کامیِ فارسی قبل از واکه‌های پیشینِ /a, e, i/ و قبل از سایر همخوان‌ها و نیز در پایان واژه واقع می‌شوند؛ ولی انفجاری‌های نرم‌کامی فقط قبل از واکه‌های پسینِ /ɑ, o, u/ قرار می‌گیرند. همچنین وقتی انفجاری‌های سخت‌کامی قبل از انفجاری‌های نرم‌کامی قرار می‌گیرند، نرم‌کامی می‌شوند.

عربی هفت همخوان انفجاری دارد. انفجاری‌های /b/، /d/ و /ḍ/ واک‌دار و انفجاری‌های /t/، /ṭ/، /k/ و /q/ بی‌واک هستند. جفت‌های انفجاری /d/ ≈ /t/ و /ḍ/ ≈ /ṭ/ در تقابل آوایی با یکدیگرند. انفجاری /b/، فاقد جفت بی‌واک (/p/) و انفجاری‌های /k/ و /q/ فاقد جفت واک‌دار (/g/ و /ɢ/) هستند. /b/، لبی، /d/، /ḍ/، /t/ و /ṭ/، دندانی، /k/ نرم‌کامی و /q/ ملازی است. /ḍ/ و /ṭ/ همخوان‌های تأکیدی نامیده می‌شوند. همخوان‌های تأکیدی علاوه بر تولید اصلی در ناحیه‌ی جلوی زبان، تولیدی دیگری نیز از نوع ناسوده در ناحیه‌ی نرم‌کام و حلق دارند. این تولید دومین، بر کیفیت واکه‌ی بعد از آن‌ها تأثیرگذار است. به‌طور مثال، کیفیت واکه‌ی /a/ در /ḍa/ با کیفیت همین واکه در /da/، یکسان نیست؛ هرچند این تفاوت واکه‌ای یک تفاوت واج‌گونه‌ای است (Obrecht, 2017; Yeni-Komshian et al., 1977). در عربی شش واکه‌ی اصلی وجود دارد که به صورت سه جفت واکه‌ای /a, a:/، /i, i:/ و /u, u:/ بازنویسی می‌شوند. واکه‌های /e:/ و /o:/ نیز در بسیاری از گونه‌های گفتاری عربی معیار به کار برده می‌شوند. واکه‌های /i, i:/ و /u, u:/ افراشته، واکه‌های /e:/ و

www.SID.ir

Archive of SID

/o:/ نیمه‌افراشته و واکه‌های /a, a:/ افتاده‌اند. /i, i:/ و /e:/ پیشین، /u, u:/ و /o:/ پسین و /a, a:/ مرکزی هستند (Obrecht, 2017).

چینی ماندارین سه همخوان انفجاری دارد که همگی بی‌واک هستند و دمش تنها مشخصه‌ی آوایی تمایز دهنده‌ی انفجاری‌های بی‌واک نادمیده‌ی /p/، /t/ و/k/ از انفجاری‌های بی‌واک دمیده‌ی /p^h/، /t^h/ و/k^h/ است (Chao et al., 2006). همخوان‌های انفجاری در چینی ماندارین، برخلاف فارسی، فقط در جایگاه آغاز کلمه قرار می‌گیرند (Chao et al., 2006). نظام آوایی چینی ماندارین شامل واکه‌های پیشین افراشته‌ی /i/ (گسترده) و /y/ (گرد)، پیشین نیمه‌افراشته‌ی /ɛ/ و پیشین افتاده‌ی /a/، واکه‌ی پسین افراشته‌ی /u/، پسین نیمه‌افراشته‌ی /o/ و واکه‌ی مرکزی افراشته‌ی /ɨ/ و مرکزی شوا /ə/ است (Liao, 2005). با توجه به آنچه گفته شد، انفجاری‌های بدنه‌ای عربی و چینی، برخلاف فارسی، تنها شامل یک واج‌گونه‌ی نرم‌کامی است و گونه‌ی سخت‌کامی در نظام آوایی این زبان‌ها تظاهر آوایی ندارد. بر این اساس، /k/ و /g/ در عربی و چینی صرف نظر از بافت واکه‌ای مجاور، با عقب زبان به‌عنوان اندام گویایی فعال و نرم‌کام به‌عنوان اندام گویایی منفعل تولید می‌شوند. البته، یافته‌های رده‌شناختی ثابت کرده است که انفجاری‌های نرم‌کامی در زبان‌های فاقد گونه‌ی سخت‌کامی، معمولاً در مجاورت واکه‌های پیشین تا حدی پیش‌آمده و کمی جلوتر از نرم‌کام تولید می‌شوند؛ اما میزان این پیش‌آمدگی به اندازه‌ای نیست که باعث تغییر مقوله‌ایِ محل تولید آن‌ها از نرم‌کامی به سخت‌کامی شود (ر.ک.، Keating & Lahiri, 1993)، برای مطالعه‌ی ویژگی‌های آوایی انفجاری‌های بدنه‌ای در زبان‌های انگلیسی، چکی، مجاری).

۴. چارچوب نظری پژوهش: نظریه‌ی یادگیری گفتار[1]

نظریه‌ی یادگیری گفتار (SLM) مدعی است که یادگیری نظام آواییِ زبان دوم از طریق شکل‌گیری تدریجی مقولات آوایی جدید حاصل می‌شود (Flege, 1987; Flege & Wayland, 2019). بر اساس این نظریه، مقولات آوایی زبان دوم به سه صورت با مقولات آوایی زبان بومی تناظر دارند: (۱) با آن‌ها همسان هستند؛ یعنی عیناً همانند آن‌ها هستند؛ (۲) مشابه آن‌ها هستند؛ یعنی از نظر برخی ویژگی‌های کلیِ تولیدی- صوتی به آن‌ها شبیه هستند، ولی در برخی جزئیات با آن‌ها متفاوتند؛ (۳) به‌کلی با آن‌ها متفاوتند (Flege, 1995). بر اساس پیش‌بینی‌های نظریه‌ی SLM، یادگیری مقولات نوع دوم، یعنی مقولات آواییِ مشابه در نظام آوایی زبان دوم از مقولات همسان و متفاوت به‌مراتب سخت‌تر است، زیرا زبان‌آموز این مقولات را معادل شنیداری مقولات آوایی زبان مادری خود در نظر می‌گیرد. هر قدر شباهت تولیدی- صوتی آواهای زبان دوم با زبان اول

[1]. Speech Learning Model

www.SID.ir

Archive of SID

بیشتر باشد، تمایز ادراکی آن‌ها از یکدیگر سخت‌تر شده و درنتیجه زبان‌آموز با چالش بیشتری برای تولید آن‌ها مواجه می‌شود. بر طبق این نظریه، سهولت در تولید و درک عناصر آواییِ زبان دوم زمانی اتفاق می‌افتد که یا آواهای زبان دوم به اندازه‌ی کافی در فضای آوایی گفتار از آواهای زبان اول فاصله داشته باشند؛ یا عیناً همانند آن‌ها باشند (Flege & Wayland, 2019).

نظریه‌ی (SLM) فرض می‌کند که تولید دقیق مقولات زبان دوم تابع درک صحیح این مقولات است، بدین معنا که زبان‌آموز تنها زمانی قادر به تلفظ صحیح و بومی‌گونه‌ی آواهای غیربومی است که آن‌ها را به‌روشنی در فرایند درک شنیداری گفتار از آواهای مشابهش در زبان اول متمایز کرده باشد. البته درجات سختی تولید (و درک) عناصر آوایی زبان دوم هنوز در این نظریه به‌روشنی تبیین نشده است. به علاوه، پیروان این نظریه، معیارهای آوایی دقیق و جامعی را برای دسته‌بندی مقولات آوایی به‌صورت همسان، مشابه و متفاوت به دست نداده‌اند (Flege & Wayland, 2019). با این‌حال، پیش‌بینی‌های (SLM) در بسیاری از مطالعات آزمایشگاهی تأیید شده است. به‌طور مثال، (Aoyama & Flege, 2011; Aoyama et al., 2008) ثابت کرده‌اند که فراگیری عناصر آوایی زبان دوم تا حد زیادی ناشی از عدم تشابه آن‌ها با آواهای زبان مادری است. آن‌ها در یک آزمایش تولیدی، توانایی ژاپنی‌زبان‌ها انگلیسی‌آموز را در تولید همخوان‌های روان /l/ و /ɹ/ انگلیسی طی یک دوره‌ی آموزشی یک‌ساله ارزیابی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که ژاپنی‌زبان‌ها /ɹ/ را با کیفیت بهتری نسبت به /l/ تولید می‌کنند. آویاما و همکاران (Aoyama et al., 2008) چنین بحث کردند که علت آن که ژاپنی‌ها /ɹ/ را بهتر از /l/ تولید می‌کنند این است که شباهت تولیدی- صوتی /l/ انگلیسی به همخوان ناسوده‌ی روانِ /r/ ژاپنی در مقایسه با /ɹ/ بیشتر است.

۵. پیشینه‌ی پژوهش‌های فارسی

به اعتقاد مشکوه‌الدینی (Meshkatodini, 1995, P. 132)، جایگاه تولید همه‌ی انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی، ناحیه‌ی نرم‌کام در نظر گرفته می‌شود و به زعم وی این همخوان‌ها در مجاورت واکه‌های پیشین، پیش‌نرم‌کامی و در مجاورت واکه‌های پسین، پس‌نرم‌کامی می‌شوند. انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را یارمحمدی (Yarmohammadi, 1995)، به دو طبقه‌ی آوایی نرم‌کامی (k, g) و سخت‌کامی (g^y, k^y) تقسیم کرده است، وی معتقد است انفجاری‌های سخت‌کامی قبل از واکه‌های پیشین و جایگاه‌های پایانی، محصول سخت‌کامی‌شدگی انفجاری‌های نرم‌کامی هستند و به همین دلیل برای بازنویسی آن‌ها از نشانه‌ی ^{y} استفاده کرده است.

بنابر استدلال پرمون (Parmoon, 2001)، چون سخت‌کامی‌های [c] و [ɟ] توزیع واجی بیشتری نسبت به نرم‌کامی‌های [k] و [g] دارند (در پایان کلمه یا هجا سخت‌کامی‌های [c] و [ɟ] تظاهر پیدا می‌کنند)،

www.SID.ir

Archive of SID

بنابراین گونه‌های سخت‌کامی باید واج در نظر گرفته شوند و گونه‌های نرم‌کامی را در فرایند اشتقاق از زیرساخت به روساخت از طریق اِعمال قاعده‌ی نرم‌کامی‌شدگی (در صورت مجاورت انفجاری‌های سخت‌کامی با واکه‌های پسین) به دست داد. وی مشخصه‌ی [± بدنه‌ای] را در زبان فارسی عامل اصلی تمایز محل تولید انفجاری‌های سخت‌کامی و نرم‌کامی در نظر می‌گیرد. وی مشخصه‌ی [- بدنه‌ای] را برای انفجاری‌های سخت‌کامی، مشخصه‌ای زیرساختی تلقی می‌کند که در جایگاه پیش از واکه‌های پسین به مشخصه‌ی [+بدنه‌ای] تبدیل می‌شود.

به تعبیر صادقی (Sadeghi, 2006)، صورت واجی انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی در زیرساخت به‌صورت واج‌شامل / k/ و /g/ است که تظاهر آوایی آن در روساخت با توجه به بافت واکه‌ای مجاور مشخص می‌شود. وی نشان داده است که قله‌ی اصلی طیف بسامدی انفجاری‌های سخت‌کامی فارسی نسبت به انفجاری‌های نرم‌کامی به دلیل طول کمتر حفره‌ی جلوی محل گرفتگی، فرکانس بیشتری دارد.

پژوهشگرانی چون (Modarresi Ghavami, 2002; Bijankhan, 2013, PP. 248-255) معادله‌ی خط رگرسیونِ حاصل از تغییر مقادیر آغازه‌ی F2 را برحسب مقدار F2 در حالت ایستای واکه، مبنای تمایز محل تولید انفجاری‌های فارسی از یکدیگر قرار داده‌اند. آن‌ها برای محاسبه‌ی معادله‌ی خط رگرسیون، تابع ریاضی تغییر مقادیر آغازه‌ی F2 را برحسب مقدار F2 در حالت ایستای واکه‌ها در قالب معادله‌ی خطی $y=ax+b$ به دست آوردند، به طوری‌که y مقدار آغازه‌ی F2، x مقدار F2 درحالت ایستای واکه، a شیب خط رگرسیون و b عرض از مبدأ است. آن‌ها نشان دادند که شیب معادله‌ی مکانی برای انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی در مقایسه با بقیه‌ی همخوان‌ها بیشینه است، زیرا انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی با محل تولید واکه‌های پس از خود همگونی کامل دارند (Modarresi Ghavami, 2002). همچنین نشان داده است که شیب معادله‌ی مکانی برای هجاهای بسته‌ی فارسی کمتر از هجاهای باز و برای انفجاری‌های بیواک دمیده کمتر از انفجاری‌های واکدار است.

اشرف زاده و نوربخش (Ashrafzade & Nourbakhsh, 2014)، در یک مطالعه‌ی صوت‌شناختی مرکز تجمع انرژی بر روی طیف‌نگاشت را پارامتر تعیین‌کننده‌ی جایگاه تولید همخوان‌های انفجاری بدنه‌ای در زبان فارسی معرفی کردند. بررسی‌های آن‌ها نشان داد که بین جایگاه تولید سخت‌کامی و نرم‌کامی در زبان فارسی معیار تفاوت معناداری وجود دارد و میانگین مقادیر مرکز تجمع انرژی در همخوان‌های سخت‌کامی بیش‌تر از همخوان‌های نرم‌کامی است. نتایج آزمون‌های آماری در این پژوهش نشان داد که مقادیر مرکز تجمع انرژی برای انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی با مقادیر گزارش شده‌ی همین پارامتر در سایر زبان‌ها متفاوت است. آن‌ها با اتکا با یافته‌های پژوهشی خود چنین نتیجه‌گیری کردند که همخوان‌های انفجاری بدنه‌ایِ زبان فارسی در بافت واکه‌های پسین دقیقاً در ناحیه‌ی نرم‌کام تولید نمی‌شوند، بلکه جایگاه تولید آن‌ها کمی عقب‌تر از سخت‌کام، یعنی در ناحیه‌ای مرزی بین سخت‌کام و نرم‌کام است.

www.SID.ir

Archive of SID

در پژوهشی رده‌شناختی عظیمی (Azimi, 2015)، به بررسی صوت‌شناختی جایگاه تولید انفجاری‌های بدنه‌ای در سه زبان ایرانی، شامل فارسی معیار، کردی معیار و لارستانی معیار پرداخت. تحلیل صوت‌شناختی و آماری داده‌های آوایی این پژوهش نشان داد که در زبان فارسی معیار، فراوانی وقوع و تنوع بافتی گونه‌ی سخت‌کامی و در زبان‌های کردی و لارستانی معیار، فراوانی وقوع و تنوع بافتی گونه‌ی نرم‌کامی بیشتر است. بنابراین وی چنین نتیجه‌گیری کرد که گونه‌ی اصلی انفجاری‌های بدنه‌ای در زبان فارسی، گونه‌ی سخت‌کامی (/c/ و /ɟ/) و در زبان‌های کردی و لارستانی، گونه‌ی نرم‌کامی (/k/و/g/) است. وی با استناد به جهانی‌های آماری چنین بحث کرد که چون گونه‌ی بی‌نشان انفجاری‌های بدنه‌ای در بین زبان‌های بشری، گونه‌ی نرم‌کامی است (با توجه به آن‌که گونه‌ی نرم‌کامی فراوانی بیشتری نسبت به گونه‌ی سخت‌کامی دارد)، بنابراین می‌توان گفت که زبان فارسی، در رده‌ی زبان‌های نشان‌دار جهان به لحاظ مشخصه‌ی محل تولید انفجاری‌های بدنه‌ای و زبان‌های کردی و لارستانی معیار، در رده‌ی زبان‌های بی‌نشان جهان از این لحاظ قرار می‌گیرند.

۶. روش تحقیق

داده‌های تحقیق ۴۸ کلمه‌ی دوهجایی یا سه‌هجایی فارسی بودند که با یک انفجاری سخت‌کامی (/c/) یا نرم‌کامی (/k/) بی‌واک شروع می‌شدند. واکه‌ی هجای آغازی کلمات بعد از انفجاری سخت‌کامی /c/، یکی از واکه‌های /i/ و /e/ (مانند "کتاب"، "کیمیا"، "کرمانی") و بعد از نرم‌کامی /k/ یکی از دو واکه‌ی /u/ و /o/ (مانند "کمک"، "کوچک"، "کودکان") بود. به ازای هر کلمه یک جمله مناسب طراحی شد، طوری که کلمه‌ی مورد نظر در بافت تکیه‌ی زیروبمی قرار گرفت. نمونه‌ای از جملات در جدول ۱ ارائه شده است. زیر کلمات هدف خط کشیده شده است.

جدول ۱. نمونه‌ای از داده‌های هدف آزمایش شامل انفجاری سخت‌کامیِ /c/ و انفجاری نرم‌کامیِ /k/ به ترتیب در بافت واکه‌ای پیشین و پسین

بافت واکه‌ای پیشین	بافت واکه‌ای پسین
کتاب رو مطالعه کرده.	به پدرشون کمک کردند.
هوشنگ مرادی کرمانی یک نویسنده‌ست.	کودکان به بازی نیاز دارند.
از کیمیا پول قرض کردم.	لگوها رو از کوچک تا بزرگ مرتب کردند.
موبایلشُ از کیفش درآورد.	به علت بیماری دیابت کور شد.
یه قوطی کِرم خریدم.	کلاه سرش نبود.

۱۲ گویشور بومی فارسی معیار (۶ مرد و ۶ زن)، ۸ چینی‌زبان فارسی‌آموز (۴ مرد و ۴ زن) و ۸ عربی‌زبان فارسی‌آموز (۴ مرد و ۴ زن) جملات هدف آزمایش را تولید کردند. از شرکت‌کنندگان خواسته شد هریک از

www.SID.ir

Archive of SID

جملات را ۲ بار به صورت طبیعی و با سرعت معمولی بخوانند. بنابراین تعداد کل داده‌های آزمایش (۴۸ جمله × ۲ بار تکرار × ۲۸ شرکت‌کننده) ۲۶۸۸ کلمه بود.

داده‌ها در شرایط آزمایشگاهی در یک اتاق آرام و در سکوت کامل ضبط شدند. برای ضبط داده‌ها از میکرفون بیبردینامیک[1] پاسخ بسامدی مناسب و کارت صوتی اشتینبرگ[2] استفاده شد. فرکانس نمونه‌برداری برای ضبط داده‌ها، ۱۱۰۲۵ هرتز انتخاب شد.

برای اندازه‌گیری و تحلیل صوتی داده‌ها از نرم‌افزار پرت[3]، ویرایش ۶/۰/۴۳ (Boersma & Weenink, 2018) استفاده شد. دو نوع تحلیل و اندازه‌گیری صوتی بر روی زنجیره‌های آوایی مورد نظر انجام شد:

۱) بررسی الگوی تغییرات بسامدی طیف رهش همخوان‌های انفجاری جهت تعیین مشخصه‌ی سخت‌کامی یا نرم‌کامی بودن طیف بسامدی. برای این منظور ابتدا طیف بسامدی قطعه‌ی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای در مجاورت واکه‌های پسین /u/ و /o/ و پیشین /i/ و /e/ برای رشته‌های آواییِ CV به طور جداگانه برای فارسی‌زبانان بومی، فارسی‌آموزان چینی و فارسی‌آموزان عربی استخراج گردید؛ سپس، منحنی میانگین طیف-های بسامدی از طریق برازش یک معادله‌ی چندفرمولی بر روی طیف‌ها محاسبه و ترسیم شد. در نهایت با توجه به الگوی تغییرات انرژی در منحنی میانگین طیف‌های بسامدی درباره‌ی سخت‌کامی یا نرم‌کامی بودن طیف‌ها تصمیم‌گیری شد.

۲) اندازه‌گیری مقادیر فرکانس F2 در آغاز واکه و میان واکه به‌ازای تمامی واکه‌های بعد از همخوان‌های انفجاریِ بدنه‌ایِ فارسی و محاسبه‌ی معادله‌ی خط رگرسیونِ حاصل از مقادیر زوج‌های مرتبِ < F2 آغازه، F2 مرکز>. مطابق با یافته‌های مطالعات پیشین فرض می‌کنیم که چون آغازه‌ی سازه‌ی دوم برحسب محل تولید همخوان انفجاری تغییر می‌کند، بنابراین معادله‌ی خط رگرسیون پارامتری مناسب برای تشخیص محل تولید همخوان‌های انفجاری است. ضریب همبستگی در معادله‌ی مکانی برای پیوستاری از ۱- تا ۱+ محاسبه می‌شود. هرقدر مقدار آغازه‌ی سازه‌ی دوم و سازه‌ی دوم در ناحیه‌ی ایستای واکه در معادله‌ی خط رگرسیون به یکدیگر نزدیکتر باشد، (یعنی مقدار ضریب همبستگی به یک نزدیک باشد) میزان هم‌تولیدی واکه با همخوان بیشتر می‌شود. برعکس وقتی مقدار آغازه‌ی سازه‌ی دوم برحسب مقادیر مختلف سازه‌ی دومِ ناحیه‌ی ایستای واکه تغییر نکند و ثابت باقی بماند، هم‌تولیدی همخوان با واکه کمینه است. به عبارت دیگر، هرقدر شیب خط رگرسیون تندتر باشد، میزان همپوشی یا هم‌تولیدی واکه با همخوان بیشتر می‌شود و هرقدر میزان ضریب همبستگی کمتر و شیب خط رگرسیون به سطح تراز نزدیکتر باشد، میزان هم‌تولیدی کمتر است.

اندازه‌گیری‌ها بر روی طیف‌نگاشت با پهنای نوار متوسط انجام شد. در تقطیع واکه‌ها، قویترین تناوب چاکنایی در آغاز و پایان F2 به‌ترتیب به عنوان آغاز و پایان واکه در نظر گرفته شد. اولین تناوب چاکناییِ قوی برای V در CV بر روی طیف‌نگاشت در محدوده‌ی نوار بسامدی F2 مبنای محاسبه‌ی مقادیر فرکانس F2 در آغاز واکه و تناوب چاکنایی در مرکز ناحیه‌ی ایستای واکه، مبنای محاسبه‌ی مقادیر فرکانس F2 در میان واکه قرار گرفت.

[1]. Beyberdynamic
[2]. Steinberg
[3]. Praat

www.SID.ir

Archive of SID

تغییرات آغازه‌ی F2 را به‌ازای مقادیر مختلف ناحیه‌ی ایستای F2 برای واکه‌های /i/، /e/، /o/ به‌طور جداگانه در گفتار فارسی‌زبانان بومی، فارسی‌آموزان چینی و فارسی‌آموزان عربی محاسبه و معادله‌های خط رگرسیون مربوطه را به‌دست آوردیم تا مشخص کنیم که آیا معادله‌ی مکانی برای انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی می‌تواند یک همبسته‌ی صوتی مناسب برای تمایز محل تولید انفجاری‌های بدنه‌ای در گفتار فارسی‌زبانان بومی در مقابل فارسی‌آموزان چینی و عربی باشد.

برای افزایش میزان روایی پژوهش، عوامل مداخله‌گر کنترل گردید. به‌طور مثال، متغیر سن کنترل شد به این ترتیب که افراد شرکت‌کننده از میان فارسی‌زبانان و فارسی‌آموزان جوان، در بازه‌ی سنی بین ۱۹ تا ۳۰ سال انتخاب شدند. به علاوه، هیچ یک از شرکت‌کنندگان در جریان هدف و موضوع مطالعه قرار نگرفتند. اعتبار آزمون با اندازه‌گیری مجدد صددرصد جملات ضبط‌شده حاصل شد. برای این منظور تمام داده‌های ضبط‌شده در مرحله‌ای دیگر با فاصله‌ی زمانی دو هفته پس از اندازه‌گیری اولیه، دوباره اندازه‌گیری شدند. نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های مرحله‌ی دوم تا حد زیادی با مقادیر به دست آمده از اندازه‌گیری‌های اول همخوانی داشت.

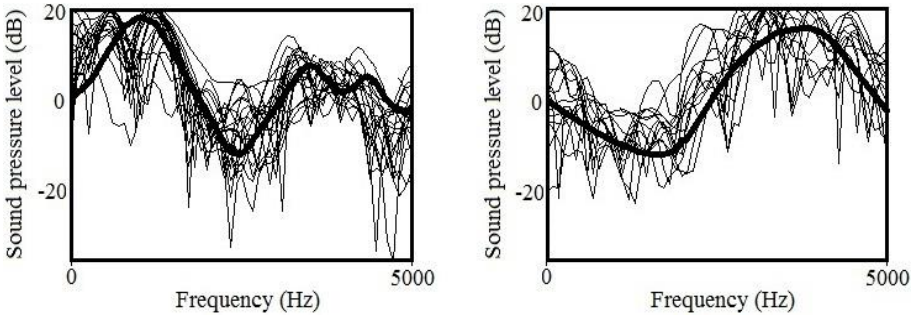
۷. تحلیل آوایی

شکل‌های ۱، ۲ و ۳ طیف بسامدی قطعه‌ی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را در مجاورت واکه‌های پسین /u/ و /o/ (سمت چپ) و پیشین /i/ و /e/ (سمت راست) در گفتار فارسی‌زبانان بومی (۱)، فارسی‌آموزان چینی (۲) و فارسی‌آموزان عربی (۳) نشان می‌دهد. هر شکل شامل ۱۵ طیف بسامدی (منحنی‌های خط نازک) است که از گفتار شرکت‌کنندگان مختلف به دست آمده است. منحنی خط ضخیم میانگین یا برایند طیف‌های بسامدی را نشان می‌دهد که از برازش یک معادله‌ی چندفرمولی بر روی طیف‌ها محاسبه و ترسیم شده است. ابتدا طیف بسامدی انفجاری‌های بدنه‌ای را در مجاورت واکه‌های پسین در نظر بگیریم. چنانکه مشاهده می‌شود طیف بسامدی انفجاری‌های بدنه‌ای در بافت واکه‌ای پسین در گفتار شرکت‌کنندگان چینی، عربی و فارسی‌زبانان بومی شباهت زیادی به یکدیگر دارد. در تمامی این طیف‌ها، سه قله یا سازه‌ی مؤثر انرژی بر روی طیف بسامدی مشاهده می‌شود؛ قله‌ی اول در فرکانس‌های پایین (پایین‌تر از ۱۰۰۰ هرتز) و قله‌های دوم و سوم به‌ترتیب در نواحی بسامدی میانی (۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ هرتز) و بالا (فرکانس‌های بالاتر از ۴۰۰۰ هرتز). توزیع انرژی بر روی قله‌ی اول نسبت به قله‌های بسامدی دوم و سوم به‌طور قابل‌توجه‌ای بیشتر است به همین دلیل شیب طیف بسامدی در تمامی شکل‌ها مانند شیب طیف بسامدی واکه‌ها سیر نزولی دارد.

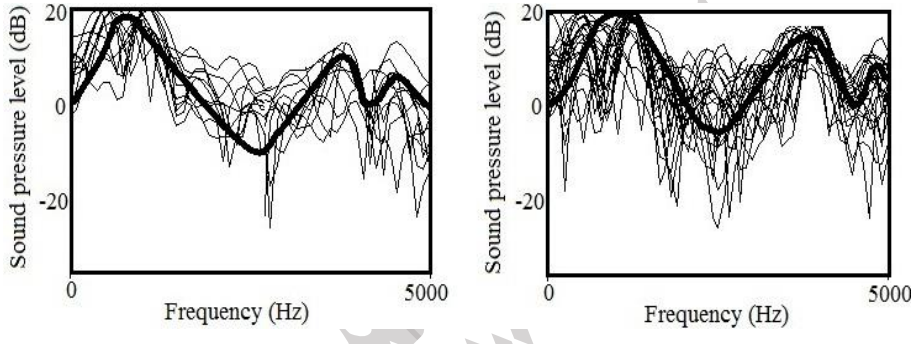
در مقابل، طیف بسامدی انفجاری‌های بدنه‌ای در مجاورت واکه‌های پیشین برای فارسی‌آموزان عربی و چینی با بومی‌زبانان فارسی به‌کلی متفاوت است. برای شرکت‌کنندگان چینی و عربی، روند کلی توزیع انرژی در این بافت همانند بافت واکه‌ای پسین، فشرده با تمرکز بیشنه‌ی انرژی بر روی سه ناحیه‌ی بسامدی پایین، میانی و بالاست (در گفتار فارسی‌آموزان عربی، انرژی بر روی دو ناحیه‌ی پایین و میانی متمرکز شده است)، اما برای فارسی‌زبانان بومی، توزیع انرژی فشردگی کمتری دارد و تمرکز انرژی تنها در محدوده‌ی فرکانس‌های میانی، آن‌هم به‌صورت یک قله با پهنای نوار زیاد است.

www.SID.ir

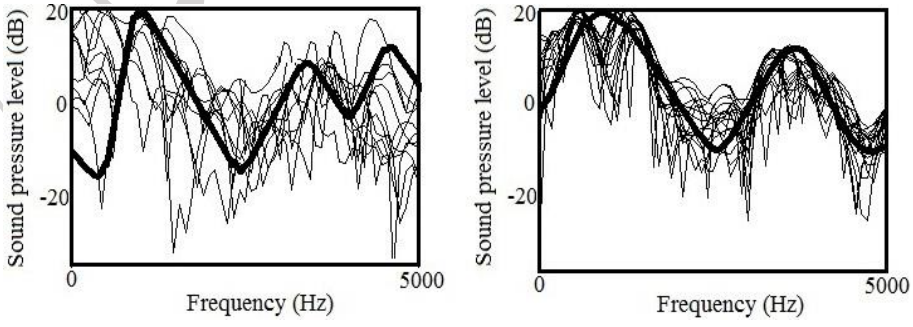
Archive of SID



شکل ۱. طیف بسامدی قطعه‌ی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی در مجاورت واکه‌های پسین /u/ و /o/ (سمت چپ) و پیشین /i/ و /e/ (سمت راست) برای رشته‌های آوایی CV در گفتار فارسی‌زبانان بومی



شکل ۲. طیف بسامدی قطعه‌ی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی در مجاورت واکه‌های پسین /u/ و /o/ (سمت چپ) و پیشین /i/ و /e/ (سمت راست) برای رشته‌های آوایی CV در گفتار فارسی‌آموزان چینی



شکل ۳. طیف بسامدی قطعه‌ی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی در مجاورت واکه‌های پسین /u/ و /o/ (سمت چپ) و پیشین /i/ و /e/ (سمت راست) برای رشته‌های آوایی CV در گفتار فارسی‌آموزان عربی

www.SID.ir

Archive of SID

برای محاسبه‌ی آماری اثر بافت واکه‌ای بر طیف بسامدی انفجاری‌های بدنه‌ای چند آزمون *تی* با مشاهدات مکرّر به‌طور جداگانه برای فارسی‌زبانان بومی، فارسی‌آموزان عربی و فارسی‌آموزان چینی انجام شد. در این آزمون‌ها، دامنه‌ی انرژی فرکانس‌های ۰-۲۵۰۰ هرتز (دامنه‌ی انرژی فرکانس‌های پایین و میانی) و ۲۵۰۰-۵۰۰۰ هرتز (دامنه‌ی انرژی فرکانس‌های بالا) به‌طور جداگانه به‌عنوان متغیرهای وابسته انتخاب شدند. همچنین در هر آزمون، دو عامل شرکت‌کننده و تکرار به‌عنوان متغیرهای تصادفی انتخاب شدند. بر طبق مشاهدات انجام شده از روند کلی توزیع انرژی در طیف بسامدی انفجاری‌های بدنه‌ای، انتظار داشتیم اختلاف مقادیر هر دو متغیر آزمون، یعنی دامنه‌ی فرکانس‌های ۰-۲۵۰۰ هرتز و ۲۵۰۰-۵۰۰۰ هرتز، به‌صورت تابعی از عامل بافت واکه‌ای برای فارسی‌زبانان بومی معنادار باشد، ولی برای فارسی‌آموزان عربی و فارسی‌آموزان چینی معنادار نباشد (ر.ک.، شکل ۳). نتایج در جدول ۲ ارائه شده است. چنان‌که ملاحظه می‌شود، مطابق انتظار، در حالی‌که اثر عامل بافت واکه‌ای بر مقادیر دامنه‌ی انرژی فرکانس‌های ۰-۲۵۰۰ هرتز و ۲۵۰۰-۵۰۰۰ هرتز در گفتار فارسی-زبانان بومی معنادار است، اثر این عامل بر مقادیر هیچ‌یک از پارامترهای دامنه‌ی انرژی در گفتار فارسی‌آموزان عربی و فارسی‌آموزان چینی معنادار نیست.

جدول ۲. خلاصه نتایج آزمون آماری t با مشاهدات مکرّر برای محاسبه معناداری اثر عامل بافت واکه‌ای بر مقادیر متغیرهای دامنه‌ی فرکانس‌های ۰-۲۵۰۰ هرتز و ۲۵۰۰-۵۰۰۰ هرتز

متغیر	فارسی‌زبانان بومی	فارسی‌آموزان عربی	فارسی‌آموزان چینی
دامنه‌ی ۰-۲۵۰۰ هرتز	$t(1,1151)= 44.39$, p□0.000	$t(1,767)= 1.12$, $p=0.15$	$t(1,767)= 0.92$, $p=0.29$
دامنه‌ی ۲۵۰۰-۵۰۰۰ هرتز	$t(1,1151)= 23.58$, p□0.000	$t(1,767)= 1.69$, $p=0.08$	$t(1,767)= 1.04$, $p=0.21$

به این ترتیب، اگر مطابق با آنچه در بخش ۲ گفتیم، حضور همزمان انرژی در نواحی بسامدی پایین، میانی و بالای طیف (با تمرکز بیشینه بر روی فرکانس‌های پایین) را همبسته‌ی صوتی انفجاری‌های نرم‌کامی و تمرکز انرژی در نواحی مرکزی و بالای طیف بسامدی را سرنخ صوتی انفجاری‌های سخت‌کامی در نظر بگیریم، در آن صورت با توجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان این‌گونه بحث کرد که فارسی‌زبانان بومی، انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را در مجاورت واکه‌های پسین به‌صورت نرم‌کامی و در مجاورت واکه‌های پیشین به‌صورت سخت‌کامی تولید کرده‌اند، در حالی‌که فارسی‌آموزان چینی و عربی این همخوان‌ها را در هر دو بافت واکه‌ای، صرف‌نظر از پیشین/ پسین بودن واکه‌ی مجاور به صورت نرم‌کامی تولید کرده‌اند.

حال به بررسی معادله‌ی مکانی انفجاری‌های بدنه‌ای می‌پردازیم. گفتیم که معادله‌ی خط رگرسیون پارامتری مناسب برای تعیین محل تولید همخوان‌های انفجاری و میزان هم‌تولیدی همخوان با واکه است. این‌گونه فرض کردیم که چون انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی با محل تولید واکه‌های بعد از خود همگونی کامل دارند، بنابراین

www.SID.ir

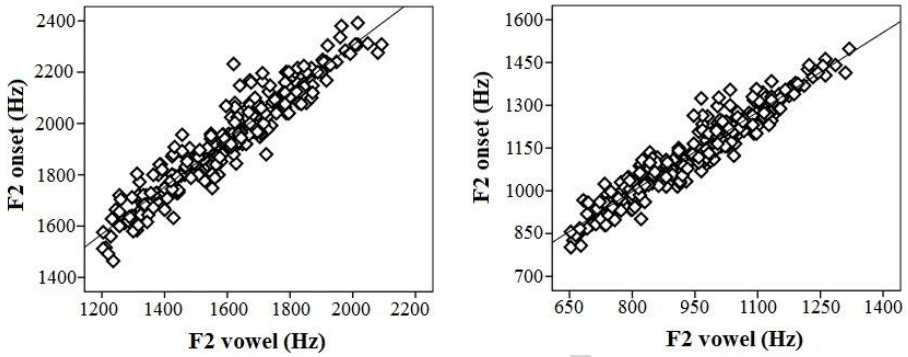
Archive of SID

انتظار می‌رود مقدار ضریب همبستگی و شیب خط رگرسیون برای این همخوان‌ها زیاد باشد؛ یعنی از محاسبه‌ی زوج‌های مرتب <آغازه‌ی F2، ناحیه‌ی ایستای F2 > شیب تند یا نسبتاً تندی حاصل شود که با افزایش سازه‌ی دوم واکه، مقدار آغازه‌ی سازه‌ی دوم نیز به‌طور منظم افزایش یابد. در مقابل، چون در زبان‌های چینی و عربی انفجاری‌های بدنه‌ای در بافت واکه‌ای پیشین با محل تولید واکه‌ی بعد از خود همگونی کامل ندارند، یعنی میزان هم‌تولیدی واکه با همخوان در این بافت در حد کمینه است، انتظار داریم شیب معادله‌ی مکانی برای انفجاری‌های بدنه‌ای یک شیب کُند یا نسبتاً تراز باشد، یا مقدار ضریب همبستگی به صفر نزدیک باشد. بر این اساس، اگر فارسی‌آموزان چینی و عربیِ شرکت‌کننده در پژوهش حاضر، رشته‌های آوایی هدف شامل انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را در بافت واکه‌ای پیشین و پسین به‌درستی تلفظ کرده باشند، انتظار داریم شیب معادله‌ی مکانیِ به‌دست آمده، شیبی تند با ضریب همبستگی بالا باشد.

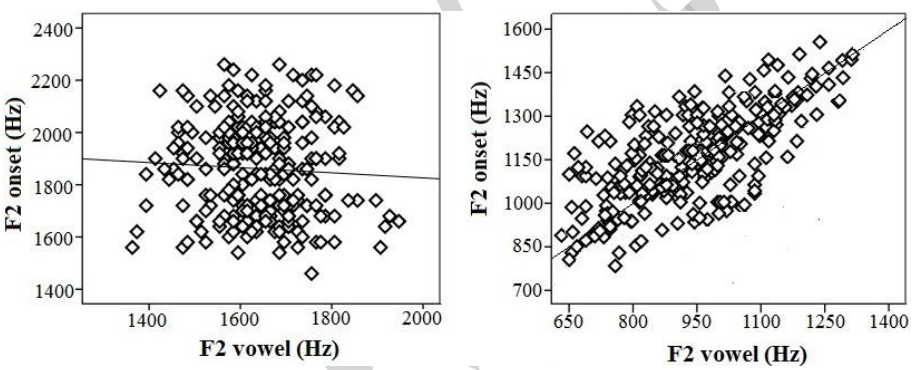
شکل‌های ۴، ۵ و ۶ تغییرات آغازه‌ی سازه‌ی دوم را نسبت به سازه‌ی دوم در بخش ایستای واکه‌های /i/، /e/ (سمت چپ) و واکه‌های /o/ و /u/ (سمت راست) به‌طور جداگانه در گفتار فارسی‌زبانان بومی (۴)، فارسی‌آموزان چینی (۵) و فارسی‌آموزان عربی (۶) نشان می‌دهد. چنان‌که مشاهده می‌شود شیب معادله‌ی خط رگرسیونِ آغازه‌ی F2 برحسب مقادیر F2 در میان واکه برای هر دو بافت واکه‌ای پیشین (واکه‌های /i/، /e/) و پسین (/o/ و /u/) در گفتار فارسی‌زبانان بومی شیبی تند با ضریب همبستگی مثبتِ بالا است (R^2=0.91 برای واکه‌های /i/، /e/ و R^2=0.84 برای واکه‌های /o/ و /u/). نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد میزان همبستگی بین این دو عامل برای هر دو ضریب به‌دست آمده معنادار است (هر دو، p□0.000). این واقعیت اساساً مؤید آن است که فارسی‌زبانان بومی، محل تولید انفجاری‌های بدنه‌ای را به‌صورت تابعی از محل تولید واکه‌ی بعد تغییر داده‌اند. یعنی این همخوان‌ها را مطابق با محدودیت‌های نظام آوایی زبان فارسی در مجاورت واکه‌های پسینِ /o/ و /u/ به‌صورت نرم‌کامی (/k/) و در مجاورت واکه‌های پیشینِ /i/ و /e/ به صورت سخت‌کامی (/c/) تولید کرده‌اند. در مقابل، رابطه‌ی خطی بین آغازه‌ی سازه‌ی دوم واکه و سازه‌ی دوم ناحیه‌ی ایستای واکه در گفتار فارسی‌آموزان چینی و عربی برای دو بافت واکه‌ای پیشین و پسین با یکدیگر متفاوت است.

www.SID.ir

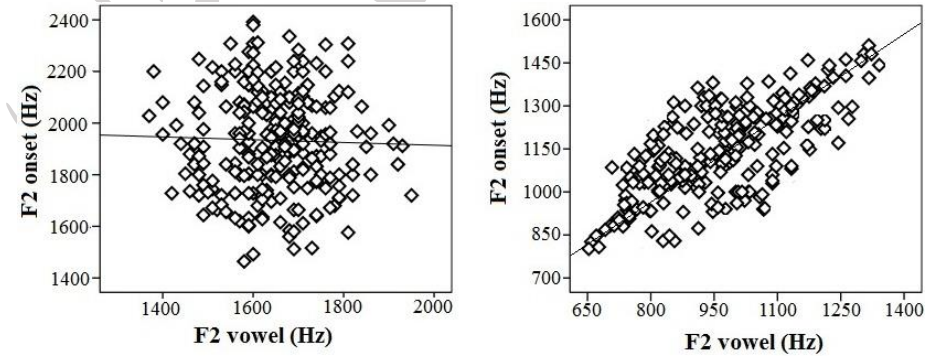
Archive of SID



شکل ۴. تغییرات آغازه‌ی سازه‌ی دوم نسبت به سازه‌ی دوم در بخش ایستای
واکه‌های /i/، /e/ (سمت چپ) و واکه‌های /o/ و /u/ (سمت راست) در گفتار فارسی‌زبانان بومی



شکل ۵. تغییرات آغازه‌ی سازه‌ی دوم نسبت به سازه‌ی دوم در بخش ایستای
واکه‌های /i/، /e/ (سمت چپ) و واکه‌های /o/ و /u/ (سمت راست) در گفتار فارسی‌آموزان چینی



شکل ۶: تغییرات آغازه‌ی سازه‌ی دوم نسبت به سازه‌ی دوم در بخش ایستای
واکه‌های /i/، /e/ (سمت چپ) و واکه‌های /o/ و /u/ (سمت راست) در گفتار فارسی‌آموزان عربی

www.SID.ir

Archive of SID

در بافت واکه‌ای پیشین، شیب توزیع داده‌ها شیبی کُند یا نسبتاً تراز است (شکل‌های ۵ و ۶- چپ). مقادیر ضریب همبستگیِ به دست آمده در این بافت برای فارسی‌آموزان چینی و عربی به ترتیب برابر با $R^2=0.072$ و $R^2=0.044$ است. نتایج آزمون‌های همبستگی پیرسون نشان داد میزان همبستگی بین آغازه‌ی سازه‌ی دوم واکه و سازه‌ی دوم ناحیه‌ی ایستای واکه‌های پیشین برای هیچ‌یک از دو گروه فارسی‌آموز آزمایش معنادار نیست ($p=0.59$ و $p=0.73$). این واقعیت نشان می‌دهد میزان هم‌تولیدی همخوان با واکه برای همخوان‌های بدنه‌ای در بافت واکه‌ای پیشین در گفتار این شرکت‌کنندگان اندک است. بنابراین فارسی‌آموزان چینی و عربی انفجاری-های بدنه‌ای فارسی را در بافت واکه‌ای پیشین مطابق با الگوی بومی زبان فارسی که مستلزم وابستگی زیاد آغازه‌ی سازه‌ی دوم به سازه‌ی دوم ناحیه‌ی ایستای واکه است، تلفظ نکرده‌اند، بلکه آن‌ها را مطابق با الگوی آوایی زبان‌های بومی خود که مستلزم شدت اندک وابستگی آغازه‌ی F2 با F2 ناحیه‌ی ایستای واکه است، تولید کرده‌اند. به بیان ساده‌تر، چینی‌زبانان و عرب‌زبانانِ آزمایش، انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را در بافت پیشین، بر خلاف فارسی‌زبانان بومی، به صورت نرم‌کامی (و نه به صورت گونه‌ی تلفظی بومی آن، یعنی سخت‌کامی) تولید کرده‌اند. در مقابل، شیب معادله‌ی مکانی برای انفجاری‌های بدنه‌ای در بافت واکه‌ای پسین برای فارسی‌آموزان چینی (شکل ۵-راست) و عربی (شکل ۶-راست) شیبی نسبتاً تند با ضریب همبستگی بالا است ($R^2=0.77$ برای فارسی‌آموزان چینی و $R^2=0.71$ برای برای فارسی‌آموزان عربی). نتایج آزمون‌های همبستگی پیرسون نشان داد میزان ضرایب همبستگی به‌دست آمده در این بافت واکه‌ای برای هر دو گروه فارسی‌آموزِ آزمایش معنادار است (هر دو، $p<0.000$) که نشان می‌دهد این شرکت‌کنندگان، انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را در مجاورت واکه‌های پسین، همانند بومی‌زبانان فارسی، هماهنگ با بافت واکه‌ای، به صورت گونه‌ی نرم‌کامی تلفظ کرده‌اند.

بنابراین اگر فرض کنیم که تلفظ صحیح انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی در بافت واکه‌ای پیشین و پسین در CV به لحاظ تولیدی مستلزم هماهنگی محل تولید انفجاری بدنه‌ای با واکه‌ی بعد و به لحاظ صوتی به معنای همبستگی مثبت بالا با شیب زیاد بین آغازه‌ی F2 و F2 در میان واکه است، فارسی‌زبانان بومی، مطابق انتظار، انفجاری‌های بدنه‌ای را در بافت واکه‌ای پیشین به صورت سخت‌کامی و در بافت واکه‌ای پسین به صورت نرم‌کامی تولید کرده‌اند، ولی فارسی‌آموزان چینی و فارسی‌آموزان عربی، بر خلاف الگوی طبیعی تلفظ انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی، این همخوان‌ها را در هر دو بافت واکه‌ای پیشین و پسین، به پیروی از الگوی تولیدی همخوان‌های بدنه‌ای در زبان بومی‌شان (فارسی)، به صورت نرم‌کامی تولید کرده‌اند.

www.SID.ir

Archive of SID

۸. بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله، شیوه‌ی تولید انفجاری‌های بدنه‌ای زبان فارسی را در گفتار فارسی‌آموزان چینی و عربی در بافت‌های واکه‌ای مختلف در یک مطالعه‌ی آزمایشگاهی بررسی کردیم. فارسی‌زبانان بومی نیز در این پژوهش به‌عنوان گروه کنترل مشارکت کردند. گفتیم که در زبان‌های چینی و عربی، انفجاری‌های بدنه‌ای، تلفظ نرم‌کامی (/k/ و /g/) دارند و واج‌گونه‌ی سخت‌کامی (/c/ و /ɟ/) در این زبان‌ها تظاهر آوایی ندارد. ولی در زبان فارسی انفجاری‌های بدنه‌ای بسته به محل تولید واکه‌ی مجاور به‌صورت گونه‌های سخت‌کامی و نرم‌کامی تولید می‌شوند. بر این اساس، پرسشی مطرح گردید مبنی بر آن‌که آیا فارسی‌آموزان چینی و عربی قادرند انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را به‌ویژه در مجاورت واکه‌های پیشکامی، همانند فارسی‌زبانان بومی تولید کنند؟

برای این منظور داده‌هایی متناسب با سوال پژوهش طراحی و پس از ضبط توسط شرکت‌کنندگان مورد تحلیل آوایی قرار گرفت. دو نوع تحلیل صوتی بر روی داده‌های آوایی انجام شد؛ یکی محاسبه‌ی میانگین الگوی توزیع انرژی بر روی طیف بسامدی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای و دیگری محاسبه‌ی معادله‌ی خط رگرسیونِ حاصل از اندازه‌گیری مقادیر فرکانس F2 در آغاز واکه و ناحیه‌ی ایستای واکه‌ی بعد از همخوان انفجاری.

بررسی منحنی میانگین طیف بسامدی انفجاری‌های بدنه‌ای در گفتار شرکت‌کنندگان آزمایش نشان داد که فارسی‌زبانان بومی، مطابق انتظار، انفجاری‌های بدنه‌ای را در مجاورت واکه‌های پسین با فشردگی زیاد طیفی با توزیع سازه‌ای یا قله‌ای در سه ناحیه‌ی بسامدی پایین، میانی و بالا تولید می‌کنند، ولی همین همخوان‌ها را در بافت واکه‌ای پیشین به گونه‌ای تولید می‌کنند که طیف بسامدی، فشردگی کمتر داشته و شامل تنها یک قله با پهنای نوار زیاد در مرکز طیف بسامدی است. در تفسیر این نتایج این‌گونه بحث کردیم که فارسی‌زبانان بومی، انفجاری‌های بدنه‌ایِ فارسی را در مجاورت واکه‌های پسین به صورت نرم‌کامی و در مجاورت واکه‌های پیشین به صورت سخت‌کامی تولید می‌کنند. در مقابل، مشاهده‌ی روند کلی تغییرات انرژی در طیف بسامدی قطعه‌ی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای در گفتار فارسی‌آموزان چینی و عربی نشان داد که این شرکت کنندگان انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را در مجاورت واکه‌های پسین و پیشین به یک شکل واحد تولید می‌کنند: در هر دو بافت واکه‌ای، الگوی کلی توزیع انرژی بر روی طیف بسامدی، فشرده با تمرکز بیشینه‌ی انرژی بر روی سه ناحیه‌ی بسامدی پایین، میانی و بالاست، به نحوی که روند توزیع انرژی بر روی طیف بسامدی سیر نزولی دارد. این واقعیت مؤید آن است که فارسی‌آموزان چینی و عربی انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را صرف‌نظر از بافت واکه‌ای مجاور همواره به صورت نرم‌کامی تولید می‌کنند. بر این اساس، طیف بسامدی قطعه‌ی رهش انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی برای فارسی‌زبانان بومی در مجاورت واکه‌های پیشین تظاهر سخت‌کامی و در مجاورت واکه‌های پسین تظاهر نرم‌کامی دارد، در حالی که طیف بسامدی این همخوان‌ها در گفتار فارسی‌آموزان چینی و عربی در هر دو بافت واکه‌ای پسین و پیشین، تظاهر نرم‌کامی دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

معادله‌ی خط رگرسیونِ حاصل از محاسبه‌ی زوج‌های مرتب <آغازه‌ی F2، ناحیه‌ی ایستای F2> این یافته را تأیید کرد. بررسی‌های انجام شده نشان داد که شیب معادله‌ی مکانی آغازه‌ی F2 برحسب مقادیر F2 در میان واکه برای واکه‌های /i/، /e/، /o/ و /u/ در مجاورت انفجاری‌های بدنه‌ای در گفتار فارسی‌زبانان بومی یک شیب نسبتاً تند با ضریب همبستگی مثبت و بالا (نزدیک به عدد ۱+) است که نشان می‌دهد بومی‌زبانان فارسی محل تولید انفجاری‌های بدنه‌ای را به‌صورت تابعی از محل تولید واکه‌ی بعد تغییر می‌دهند؛ یعنی، مطابق انتظار، انفجاری‌های بدنه‌ای را در بافت واکه‌ای پیشین به‌صورت سخت‌کامی و در بافت واکه‌ای پسین به‌صورت نرم‌کامی تولید می‌کنند. اما شیب معادله‌ی مکانی برای انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی در گفتار فارسی‌آموزان چینی و عربی یک شیب نسبتاً تراز با ضریب همبستگی پایین بین آغازه‌ی F2 و F2 در میان واکه است که مؤید عدم همپوشی یا همپوشی اندک محل تولید انفجاری‌ها با محل تولید واکه‌ی بعد است. شیب (نسبتاً) تراز معادله‌ی مکانی انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی در گفتار فارسی‌آموزان چینی و عربی را باید همسو با یافته‌های حاصل از تحلیل طیف بسامدی انفجاری‌های بدنه‌ای (مرحله قبل)، ناشی از تولید انفجاری‌های بدنه‌ای به‌صورت گونه‌ی نرم‌کامی و عدم همپوشی آن با واکه‌ی پیشین بعد دانست.

بر این اساس با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، پرسش تحقیق را می‌توان این‌گونه پاسخ داد که الگوهای تولیدی- صوتی همخوان‌های انفجاری بدنه‌ای فارسی در گفتار فارسی‌آموزان چینی و عربی با ویژگی‌های تولیدی-صوتیِ بومی این همخوان‌ها مطابقت ندارد و چینی‌زبانان و عربی‌زبانان فارسی‌آموز قادر نیستند با تنظیم الگوی تولیدی انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی، این همخوان‌ها را در مجاورت واکه‌های پیشین، همانند فارسی‌زبانان بومی تولید کنند.

یافته‌های این پژوهش، با پیش‌بینی‌های نظریه‌ی یادگیری گفتار (SLM) مطابقت دارد. گفتیم که بر اساس این نظریه، مقولات آوایی زبان دوم بسته به میزان شباهت با مقولات آوایی متناظرشان در زبان اول به سه دسته‌ی همسان، مشابه و متفاوت تقسیم می شوند. همچنین، نظریه‌ی یادگیری گفتار (SLM) مدعی است که یادگیری عناصر آوایی زبان دوم زمانی تسهیل می‌شود که این عناصر در فضای صوتی گفتار از آواهای متناظرشان در نظام آوایی زبان اول فاصله‌ی قابل‌توجهی داشته باشند (مقولات آوایی متفاوت)؛ یا آن‌که ویژگی‌های تولیدی- صوتی همانند داشته باشند (مقولات آوایی همسان). در مقابل، یادگیری مقولات آوایی مشابه نسبت به مقولات همسان و متفاوت سخت‌تر است و زبان‌آموز با چالش بیشتری برای تولید و درک آن‌ها مواجه می‌شود، زیرا زبان‌آموز تصور می‌کند این مقولات عیناً معادل مقولات آوایی زبان مادری هستند و از این رو، آن‌ها را به گونه‌ای همسو با ویژگی‌های تولیدی- صوتی زبان مادری خود تولید می‌کند در حالی‌که این مقولات در برخی ویژگی‌ها با مقولات آوایی زبان اول متفاوت هستند. در تفسیر یافته‌های این پژوهش در چارچوب نظریه‌ی یادگیری گفتار (SLM)، می‌توان این‌گونه بحث کرد که انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی برای

www.SID.ir

Archive of SID

فارسی‌آموران چینی و عربی با ملاحظه‌ی محدودیت‌های واج‌گونه‌ای این همخوان‌ها در نظام آوایی زبان‌های مربوطه دو وضعیت متفاوت را ایجاد می‌کند: انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی در مجاورت واکه‌های پسین برای چینی‌زبانان و عربی‌زبانان فارسی‌آموز مقولاتی همسان تلقی می‌شوند که با انفجاری‌های بدنه‌ای زبان‌های چینی و عربی (که صرف‌نظر از بافت آوایی به‌صورت نرم‌کامی تولید می‌شوند) ویژگی‌های تولیدی- صوتی همسان دارند. ولی همین همخوان‌ها در بافت واکه‌ای پیشین مقولاتی مشابه تلقی می‌شوند که با انفجاری‌های بدنه‌ای در این زبان‌ها شباهت تولیدی- صوتی دارند، ولی با آن‌ها همسان نیستند. این تقابل در الگوی تناظر همسان ≈ مشابه در چارچوب نظریه‌ی یادگیری گفتار به‌روشنی توضیح می‌دهد که چرا چینی‌زبانان و عربی‌زبانان فارسی‌آموز انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی را در مجاورت واکه‌های پسین به‌درستی تلفظ می‌کنند، ولی قادر نیستند همین انفجاری‌ها را در مجاورت واکه‌های پیشین، همانند فارسی‌زبانان بومی، به‌صورت صحیح، یعنی با تلفظ سخت‌کامی، تولید کنند.

با توجه به آن‌که تلفظ نادرست کلمات زبان دوم می‌تواند در امر ارتباط زبانی اختلال ایجاد کند، آشنایی برنامه‌ریزان درسی، فراگیران و مدرسان زبان با نظام آوایی زبان دوم از اهمیت بسزایی برخوردار است. همان‌گونه که (Zhang & Francis, 2010) اشاره کرده‌اند گنجاندن الگوهای آوایی و واجی زبان زبان دوم در مواد درسی فراگیران می‌تواند تا حد زیادی به حل مشکلات تلفظی آن‌ها کمک کند. بنابراین یافته‌های پژوهش حاضر، بیش از همه، برای برنامه‌ریزان درسی که منابع و مواد آموزشیِ مورد نیاز فارسی‌آموزان خارجی را فراهم می‌کنند، مثمرثمر خواهد بود. با توجه به تفاوت‌های آوایی انفجاری‌های بدنه‌ای فارسی با زبان‌های چینی و عربی پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزان، در طراحی تکالیف و تمرین‌های مربوط به تلفظ کلمات فارسی، با تأکید بیشتر بر کلمات حاوی انفجاری‌های بدنه‌ای در مجاورت واکه‌های پیشین، فارسی‌آموزان چینی و عربی را در یادگیری تلفظ صحیح انفجاری‌های بدنه‌ای یاری کنند. از جمله راهکارهایی که می‌توان برای رفع خطاهای تلفظی زبان‌آموزان چینی و عربی ارائه داد عبارتند از (۱) تمرین‌های شنیداری و تولیدیِ متنوع متناسب با سطح زبان‌آموزان در قالب کلماتی (به صورت مجزا یا درون بافت جمله) شامل انفجاری‌های سخت‌کامی /c/ و /ɟ/ در جایگاه پیش از واکه‌های/i/، /e/، /a/ طراحی شود؛ (۲) علاوه بر درون‌داد کافی و شاهد مثبت، بهتر است آموزش تلفظ انفجاری‌های سخت‌کامی گاهی به‌طور مستقیم و با تأکید انجام شود.

فهرست منابع:

اشرف زاده، فریبا. و نوربخش، ماندانا. (۱۳۹۳). مرکز تمرکز انرژی، پارامتر تعیین محل تولید همخوان‌های انسدادی بدنه‌ای در زبان فارسی: یک تحلیل صوت‌شناختی. *مجموعه مقالات دانشگاه علامه طباطبایی*، شماره‌ی ۳۳۱، صص: ۱۱۷-۱۳۲.

بی‌جن‌خان، محمود. (۱۳۹۲). *نظام آوایی زبان فارسی*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).

www.SID.ir

Archive of SID

پرمون، یدالله. (۱۳۸۰). *نظام آوایی فارسی محاوره‌ای معیار امروز: رویکردی زایشی، وزنی، عروضی*، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

ثمره، یدالله. (۱۳۷۸). *آواشناسی زبان فارسی: آواها و ساخت آوایی هجا*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

عظیمی، الناز. (۱۳۹۴). *بررسی صوت‌شناختی همخوان‌های انسدادی بدنه‌ای در گزیده‌ای از زبان‌های ایرانی*. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه‌ی طباطبایی، تهران.

صادقی، وحید. (۱۳۸۵). بازشناسی واجی کلمات فارسی: رویکردی مبتنی بر نظریه‌ی بهینگی. رساله‌ی دکتری، دانشگاه تهران، تهران.

مشکوه‌الدینی، مهدی. (۱۳۷۴). *ساخت آوایی زبان*. مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی.

References:

Aoyama, K. & Flege, J. E. (2011). Effects of L2 experience on perception of English /r/ and /l/ by native Japanese speakers. *Journal of the Phonetic Society of Japan*, 15(3), 5-13.

Aoyama, K., Guion, S., Flege, J. E., Yamada, T., & Akahane-Yamada, R. (2008). The first years in an L2-speaking environment: A comparison of Japanese children and adults learning American English. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching (IRAL)*, 46, 61-90.

Ashrafzade, F. & Nourbakhsh, M. (2014). The center of energy as a parameter to determine the place pf articulation Persian dorsal stops: An acoustic analysis. *Proceedings of papers published by Allame Tabataba'i Uninversity* (PP. 117-132). [In Persian]

Azimi, A. (2015). *An acoustic study of dorsal stops in some selected Iranian languages* (Master's thesis). Allame Tabataba'i Uninversity. [In Persian]

Bijankhan, M. (2013). *Phonetic System of the Persian Language*. Tehran: Samt. [In Persian]

Boersma, P., & Weenink, D. (2018). *Praat: Doing Phonetics by Computer* (Version 5.0.36) [Computer Program]. Retrieved from http://www.praat.org/.

Chen, H. (2010). Second Language Timing Patterns and Their Effects on Native Listeners' Perceptions. *Studies in Linguistics*, 36, 183-212.

Chen, H., Cheung, H., Wong, O., & Hills, M. (2001). *The Development of Phonological Awareness: Effects of Spoken Language Experience and Orthography*. Cognition, 81(3), 227-241. Elsevier.

Chao, K. Y., Khattab, G., & Chen, L. M. (2006). Comparison of VOT Patterns in Mandarin Chinese and in English. *in Proceedings of the 4th Annual Hawaii International Conference on Arts and Humanities* (pp. 840–859).

Flege, J. E. (1987). Effects of Equivalence Classification on the Production of Foreign Language Speech Sounds. In J. Leather & A. James (Eds.), *Sound Patterns in Second Language Acquisition*. Dordrecht: Foris Publications.

www.SID.ir

Archive of SID

Flege, J. E. (1995). Second Language Speech Learning: Theory, Finding, and Problems. In W. Strange (Ed.), *Speech Perception, and Linguistic Experience* (233-277). Baltimore: York Press.

Flege, J. E. (2003). Methods for Assessing the Perception of Vowels in a Second Language: a Categorail Discrimination Test. In E. Fava, & A. Mioni (Eds.), *Issues in Clinical Linguistics* (19-44). Padova: Unipress.

Flege, J. E. & Wayland, R. (2019). The role of input in native Spanish Late learners' production and perception of English phonetic segments. *Journal of Second Language Studies*. Vol. 2(1).

Keating, P. & Lahiri, A. (1993). Fronted velars, palatalized velars, and palatals. *Phonetica*, 50(2), 73-101.

Liao, S. J. (2005). *Interlanguage production of English stop consonants: A VOT analysis*, (Master's thesis). National Kaohsiung Normal University, Kaohsiung, Taiwan.

Lindblom, B. (1963). Spectrographic study of vowel reduction. *The journal of the Acoustical society of America*, *35*(11), 1773-1781.

Lord, G. (2005). How can we teach foreign language pronunciation? On the effects of a Spanish phonetics course. *Hispania*, 3, 57–567.

Meshkatodini, M. (1995). *Sound structure of language. Mashhad*. Ferdwsi University Press (3rded). [In Persian]

Modarresi Ghavami, G. (2002). *The effects of syllable boundary, stop consonant closure duration, and VOT on VCV coarticulation* (Doctoral dissertation).

Obrecht, D. H. (2017). *Effects of the second formant on the perception of velarization consonants in Arabic* (Vol. 39). Walter de Gruyter GmbH & Co KG.

Parmoon, Y. (2001). *The sound system of contemporary Persian: A generative, metrical and prosodic approach.* (PhD Thesis). Tarbiat Modarres University. [In Persian]

Pisowicz, A. (1985). *Origions of the New and Middle Persian Phonological* Uniwersytetu: Giellonskiego.

Sadeghi, V. (2006). *Persian spoken word recognition: An optimality treatment* (PhD Thesis). University of Tehran. [In Persian]

Samare, Y. (1999). *Persian Phonetics, Sound and Syllable Structure* (2nded).Tehran: Center of academic publications. [In Persian]

Stevens, K. N. (1998). *Acoustic Phonetics. Cambridge* (Master's thesis). London: MIT Press.**Yarmohammadi, L.** (1995). *A contrastive phonological Analysis of English and Persian*.Shiraz University Press.

Yeni-Komshian, G. H., Caramazza, A., & Preston, M. S. (1977). A study of voicing Lebanese Arabic. *Journal of Phonetics*, 5, 35-48.

Zhang, Y., & Nissen, S. L., & Francis, A. L. (2008). Acoustic characteristics of English lexical stress produced by Mandarin speakers. *Journal of the Acoustical Society of America*, 123(6), 4498-4513

www.SID.ir

Archive of SID

Zhang, Y., Francis, A. (2010). The Weighting of Vowel Quality in Native and Non-native Listeners'Perception of English Lexical Stress. *Journal of Phonetics*, 38(2), 260-271.

نسخه پیش چاپ

www.SID.ir