

## شواهد درکی برای انطباق واجی واکه‌های انگلیسی با نظام واکه‌ای فارسی<sup>۱</sup>

ندا بیگدلی<sup>۲</sup>

وحید صادقی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۰/۰۲

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۱۳

### چکیده

در رویکردهای ادراکی به انطباق واجی و ام‌واژه‌ها، انطباق واجی، نوع همگونی ادراکی است که هنگام درک شنیداری گفتار روی می‌دهد. بر اساس این رویکرد، آواها و ساخت‌های آوایی غیرنومی، به نزدیک‌ترین آواها و ساخت‌های آوایی در زبان وام‌گیرنده نگاشته می‌شوند. پژوهش حاضر، میزان شباهت واکه‌های انگلیسی با واکه‌های معادل احتمالی‌شان در زبان فارسی را در چارچوب نظریه همگونی ادراکی بررسی می‌کند. در این پژوهش، ساخت‌های طبیعی دارای واکه‌های زبان انگلیسی، به عنوان محرک‌های هدف ادراکی در برخی آزمایش‌های درک مقوله‌ای برای گویشوران بومی زبان فارسی پخش شد. هدف این بود که شنوندگان دربارهٔ میزان شباهت واکه‌های انگلیسی با

<sup>۱</sup> شناسه دیجیتال (DOI): 110.22051/jlr.2019.23487.1629

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری زبان‌شناسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران؛

neda.bigdely@srbiau.ac.ir

<sup>۳</sup> دکترای تخصصی، دانشیار زبان‌شناسی گروه زبان انگلیسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (نویسندهٔ مسئول)؛

vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir

واکه‌های معادل احتمالی‌شان در زبان فارسی قضاوت کنند. بر این مبنای، واکه‌ها در دو سطح نوایی مستقل، یعنی سطح واج و سطح هجا، به شنونده‌ها ارائه شدند. یافته‌های به دست آمده، نشان داد که پاسخ‌های شناسایی شنونده‌ها با یافته‌های صوتی مربوط به فضای واکه‌ای تطبیقی زبان فارسی و انگلیسی مطابقت کامل دارد. به این صورت که، شنونده‌ها هر واژه انگلیسی را به صورت واکه‌ای در زبان فارسی درک می‌کنند که بیشترین شباهت صوتی ممکن را با آن دارد.

**واژه‌های کلیدی:** واج‌شناسی وام‌واژه‌ها، انطباق واجی، نظریه همگونی ادراکی، شباهت صوتی، فضای واکه‌ای

## ۱. مقدمه

وام‌واژه‌ها برای آنکه خود را با نظام آوایی زبان وام‌گیرنده هماهنگ کنند، دستخوش تغییراتی می‌شوند که به آن انطباق واجی<sup>۱</sup> می‌گویند. در چارچوب واج‌شناسی نظری، شیوه توصیف انطباق‌های واجی با فرایندهای واجی زبان بومی تفاوت ندارد. به این معنا که واج‌شناسان معمولاً از همان الگوها و قواعد واجی که در نظام واجی زبان بومی وجود دارد، برای توصیف و تبیین انطباق‌های واجی استفاده می‌کنند. این در حالی است که روان‌شناسان زبان، معتقدند که انطباق واجی وام‌واژه‌ها بر اساس یک نظام پردازش‌کننده زبان-ویژه انجام می‌شود (Peperkamp, 2005). پژوهش‌های اخیر در حوزه روان‌شناسی زبان ثابت کرده‌اند که انطباق واجی تا اندازه زیادی منطبق بر الگوهای آواشناختی زبان بومی در دو حوزه تولید و درک شنیداری گفتار است. به این معنا که عوامل صوتی-درکی در زبان بومی تا اندازه زیادی بر نحوه انطباق واجی اصوات زبان غیربومی تأثیر می‌گذارد (Durvasula & Kahang, 2016).

در چارچوب رویکردهای نظری به انطباق واجی (مانند واج‌شناسی زایشی)، نگاهت بین درون‌داد انطباق واجی-یعنی روساخت آوایی وام‌واژه در زبان مبدأ- و برون‌داد آن - یعنی صورت واجی آن در زبان مقصد، بر اساس الگوهای واجی زبان وام‌گیرنده انجام می‌شود. بر این اساس، در چارچوب انگاره‌های ادراکی<sup>۲</sup> به انطباق واجی، صورت آوایی واژه‌های مبدأ بر مبنای یک ساز و کار شنیداری به صورت آوایی زبان مقصد نگاهت می‌شود. این ساز و کار ادراکی برون‌دادی به دست می‌دهد که با صورت آوایی زبان مبدأ حداقل فاصله درکی را داشته باشد (Best, 1994; Zhao & Berent, 2016; Durvasula, Huang, Uehara, Lin & Luo, 2018). بر پایه این انگاره ادراکی، در هر فرایند انطباقی، بیش از یک راهکار اصلاحی برای ترمیم

<sup>1</sup> phonological adaptation

<sup>2</sup> theory of perceptual assimilation

ساخت‌های آوایی غیرمجاز وجود دارد. این در حالی است که فقط یکی از این راه‌کار بهینه است و آن راه‌کاری است که نیازمند به‌کارگیری کمینه‌ترین اصلاحات آوایی است. این وضعیت به ویژه زمانی بروز می‌کند که ما به ازای اصلی عنصر آوایی مبدأ در زبان مقصد وجود نداشته باشد (Durvasula & Kahng, 2016; Davidson & Shaw, 2012; Mitterer, Cho & Kim, 2013; ) (Durvasula & Kahng, 2015). برای نمونه، با توجه به نبود سایشی لبی-دندانی واکدار [v] در زبان چینی کانتونی، [v] در وام‌واژه‌های انگلیسی زبان چینی کانتونی تبدیل به غلت دو لبی نرم کامی [w] می‌شود، نه [f]. زیرا ساختار صوتی-درکی سایشی واکدار [v] به غلت نرم کامی [w] شباهت بیشتری دارد تا به جفت بی‌واک این همخوان سایشی، یعنی [f] (Silverman, 1992).<sup>۱</sup> به همین صورت، خوشه‌های همخوانی غیرمجاز وام‌واژه‌های زبان مبدأ می‌تواند از طریق درج واکه اصلاح شود. این در حالی است که واکه‌ای (از میان مجموعه واکه‌های موجود زبان مقصد) برای اصلاح این ساخت واجی غیرمجاز انتخاب می‌شود که حداقل تغییرات صوتی-درکی را در زنجیره آوایی وام‌واژه ایجاد کند (Dupoux et al., 1999). حذف عناصر آوایی از خوشه‌های همخوانی نیز معمولاً به گونه‌ای انجام می‌شود که تغییرات صوتی-درکی کمینه به دنبال داشته باشد (Davidson & Shaw, 2012; Davidson, 2007). در زبان چینی کانتونی هر دو فرایند درج و حذف برای اصلاح خوشه‌های همخوانی در وام‌واژه‌های انگلیسی به کار گرفته می‌شود. هر چند اعمال هر یک وابسته به عوامل صوتی-درکی است. حذف در وام‌واژه‌هایی اعمال می‌شود که مشتمل بر یک خوشه پایانی انفجاری اند و درج در واژه‌هایی روی می‌دهد که دارای یک خوشه پایانی شامل همخوان‌های سایشی یا ناسوده‌اند. بنابراین این زبان تمایل به حذف دارد، مگر آنکه توالی دو همخوان انفجاری در پایان وام‌واژه‌ها وجود داشته باشد. این رفتار واجی نامتقارن با توجه به عوامل صوتی-درکی قابل تبیین است. همخوان‌های انفجاری در پایانه هجا یا پایان واژه معمولاً

<sup>۱</sup> هر الگوی انطباق واجی در چارچوب انگاره همگونی ادراکی تابع فاصله صوتی-ادراکی آواها در زبان وام‌دهنده (L2) و وام‌گیرنده (L1) است. شاخصه‌های صوتی-ادراکی واج‌ها الزاماً در زبان‌های گوناگون با یک‌دیگر یکسان نیستند. برای نمونه، سایشی‌های /f/ و /v/ ممکن است در یک زبان تظاهری نرم و ناسوده‌گونه (به ویژه در برخی بافت‌های واجی مانند بین دو واکه یا پایان واژه) و در برخی دیگر تظاهری سخت و کاملاً نوفه‌ای داشته باشند. بنابراین یک همخوان واحد، مانند سایشی لب-دندانی واکدار /v/ در زبان انگلیسی، ممکن است در وام‌واژه‌های انگلیسی زبان چینی کانتونی به دلیل شباهت صوتی-ادراکی بیشتر با ناسوده لبی-نرم کامی /w/ و شباهت صوتی-ادراکی کمتر با جفت بی‌واک خود، یعنی /f/ و /v/ نگاشته شود. هر چند همین همخوان در وام‌واژه‌های انگلیسی زبان عربی به سبب شباهت صوتی بیشینه با /f/ و شباهت صوتی کمینه با /w/، به صورت /f/ درک شود (واژه‌هایی مانند «video» و «television» در عربی به صورت «فیدو» و «تلفزیون» تلفظ می‌شوند).

تضعیف می‌شوند. به گونه‌ای که قطعه رهش آن‌ها از ساختار صوتی سیگنال آوایی حذف می‌شود. به همین سبب است که انفجاری‌های پایانی بیشتر از همخوان‌های دیگر شایسته حذف هستند (Silverman, 1992; Davidson, 2007; Dupoux et al., 1999; De Jong & Park, 2012).

پپرکمپ (Peperkamp, 2005) انگاره ادراکی به انطباق واجی را با نام نظریه همگونی ادراکی تبیین کرده است. فرضیه اساسی این نظریه آن است که انطباق‌های واجی تغییرات آوایی کمینه‌ای است که در هنگام درک شنیداری گفتار به دست می‌آید. به این ترتیب از بین راهکارهای موجود در نظام آوایی زبان وام‌گیرنده برای ترمیم صورت واجی غیرمجاز وام‌واژه‌ها، راهکاری انتخاب می‌شود که مستلزم حداقل تغییرات آوایی بر روی وام‌واژه‌ها باشد. پپرکمپ (Peperkamp, 2005) معتقد است که این تغییرات آوایی کمینه را می‌توان در چارچوب انگاره همگونی ادراکی بست (Best, 1994) تبیین کرد. به باور بست (Best, 1994)، نظام درک شنیداری گفتار شامل یک رمزگذارنده آوایی است که واحدهای آوایی غیربومی را به نزدیک‌ترین مقوله آوایی ممکن در نظام آوایی زبان بومی می‌نگارد. بر این اساس، تفاوت‌های بین‌زبانی در انطباق واجی وام‌واژه‌ها ناشی از تفاوت‌های آوایی جزئی بین زبان‌ها از نظر شیوه تحقق آوایی الگوها و ساخت‌های واجی است. برای نمونه، دپو و همکاران (Depoux et al., 1999) در یک آزمایش ادراکی نشان دادند که شنونده‌های ژاپنی، ناواژه‌های زبان فرانسه با ساخت آوایی [vccv] را به صورت [vccvcv] می‌شنوند. زیرا سایر ساخت‌های واجی مجاز (واج‌آرایی‌های مجاز) زبان ژاپنی برای ترمیم ساخت غیردستوری [vccv]، یعنی [vcicv]، [vcecv]، [vcoev]، [vcaev] و [vcv] از جنبه آوایی از صورت [vccv] فاصله صوتی بیشتری دارند. شنونده‌های زبان‌های دیگر غیر از ژاپنی ممکن است خوشه همخوانی در ناواژه فرانسوی [vccv] را متفاوت از شنونده‌های ژاپنی درک کنند. دلیل آن این نیست که رمزگذارنده آوایی در زبان آن‌ها از الگوریتم متفاوتی برای محاسبه و کشف نزدیک‌ترین معادل آوایی استفاده می‌کنند. در واقع به این دلیل که صورت‌های آوایی بهینه آن زبان برای جایگزینی [vccv] در فضای صوتی گفتار لزوماً در نواحی مشابه با معادل‌های بهینه زبان ژاپنی قرار نمی‌گیرند. به بیان روشن‌تر، صورت آوایی بهینه در L1 (زبان وام‌گیرنده) صورتی است که شنونده‌های L1 آن را به صورت نزدیک‌ترین معادل صوتی صورت واجی غیردستوری L2 (زبان مبدأ) درک می‌کنند. بنابراین انطباق واجی از این نظر، نوعی تغییر واجی در L1 است که با حداقل تغییرات آوایی در فضای صوتی گفتار همراه است. این در حالی است که تناوب‌های واجی بومی L1 لزوماً از نوع تغییرات صوتی کمینه نیستند.

پپرکمپ، وندلین و ناکامورا (Peperkamp, Vandelin & Nakamura, 2008) در یک مطالعه آزمایشگاهی عدم تقارن میان وام‌واژه‌های انگلیسی و فرانسوی در زبان ژاپنی را تبیین کرده‌اند.

آن‌ها پژوهش خود را با این پرسش اساسی آغاز کردند که «چگونه ممکن است یک صورت آوایی واحد، یعنی [n]، از دو زبان مبدأ متفاوت (انگلیسی و فرانسه)، در یک زبان وام‌گیرنده واحد، یعنی ژاپنی، به صورت‌های آوایی متفاوت انطباق داده شوند؟». [n] در پایان وام‌واژه‌های انگلیسی به صورت خیشومی مورایی [N] و در پایان وام‌واژه‌های فرانسوی به صورت توالی خیشومی مورایی<sup>۱</sup> [N] و واکه [ʌ]، یعنی [Nʌ] انطباق داده می‌شود. پیرکمپ و همکاران (Peperkamp et al., 2008) در آزمایش نخست خود تعدادی ناواژه با ساخت هجایی cv.cv.cvN طراحی کردند. سپس آن‌ها را درون دو دسته جمله حامل، یک دسته جمله‌های انگلیسی و دسته دیگر جمله‌های فرانسوی قرار دادند. به دنبال آن، از ۴ گوینده انگلیسی زبان و ۴ گوینده فرانسه زبان خواسته شد تا جمله‌های ساخته‌شده را تولید کنند. در ادامه، ناواژه‌های هدف را از سیگنال آوایی جمله‌های تقطیع و تجزیه تحلیل کردند. نتایج این مرحله از آزمایش نشان داد که خیشومی لثوی [n] در پایان ناواژه‌های هدف آزمایش در گفتار هر دو گروه شرکت‌کننده به صورت توالی یک بست خیشومی و یک رهش واکه‌ای تظاهر می‌یابد. به این معنا که پایان بست خیشومی در ناواژه‌های هدف، پایان واژه نیست، بلکه ناواژه‌ها همگی به یک قطعه واکه گونه ختم می‌شوند. نکته مهم دیگر آنکه ثابت شد قطعه واکه‌ای در گفتار فرانسوی زبانان نسبت به انگلیسی زبانان به طور چشمگیری قوی‌تر است. چرا که هم شدت انرژی قطعه واکه‌ای و هم دیرش آن در ناواژه‌های فرانسوی نسبت به ناواژه‌های انگلیسی به طور معناداری بیشتر است. ناواژه‌های تولیدشده توسط فرانسه‌زبانان و انگلیسی‌زبانان در یک آزمون درکی شناسایی برای شنونده‌های ژاپنی پخش شد. سپس از آن‌ها خواسته شد درباره حضور یا نبود واکه در پایان ناواژه‌ها قضاوت کنند. یافته‌ها نشان داد که بیش از ۷۵ درصد ژاپنی‌ها ناواژه‌های تولیدشده توسط فرانسه‌زبانان را به صورت توالی یک همخوان خیشومی و یک واکه [ʌ] درک می‌کنند. هر چند فقط ۲۵ درصد شنونده‌های ژاپنی، در پایان ناواژه‌های تولیدشده توسط انگلیسی‌زبانان، یک واکه [ʌ] می‌شنوند.

پس از این مرحله، تعدادی جفت ناواژه با ساخت‌های هجایی [cvcvcvcvnu]/[cvcvcvcvn] (مانند [mabijunu]/[mabijun]) به شرکت‌کنندگان فرانسه زبان آزمایش ارائه شد. به دنبال آن از آن‌ها خواسته شد که آن‌ها را درون جمله‌های حامل، تولید کنند. سپس جفت ناواژه‌ها در یک آزمایش شنیداری تشخیصی به شنونده‌های ژاپنی ارائه شد. سپس از آن‌ها خواسته شد مشابه یا متفاوت بودن صورت‌های آوایی را در هر جفت واژه مشخص کنند. فرض بر آن بود که اگر ژاپنی‌ها وام‌واژه‌های فرانسوی مختوم به خیشومی لثوی [n] را به صورت توالی خیشومی لثوی [n] و واکه [ʌ] می‌شنوند، پس نباید بتوانند بین جفت ناواژه‌هایی مانند [mabijunu]/[mabijun] تمایز

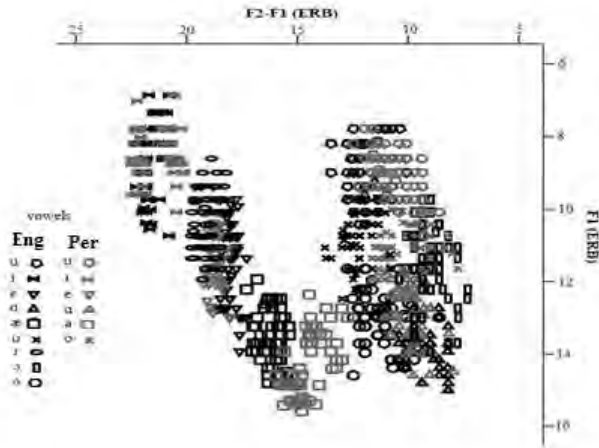
<sup>۱</sup> moraic nasal consonant

ادراکی ایجاد کنند. یافته‌های این آزمایش نشان داد که شنونده‌های ژاپنی نسبت به جفت واژه‌های بخش شده حساسیت شنیداری ندارند و نمی‌توانند آن‌ها را از هم تشخیص دهند.

انطباق واجی در چارچوب نظریه همگونی ادراکی یک فرایند دومرحله‌ای است. ابتدا، با اندازه‌گیری همبسته‌های صوتی عنصر آوایی هدف (زبان مبدأ) و عناصر آوایی متناظرش در زبان مقصد (زبان وام‌گیرنده)، میزان فاصله صوتی یا شباهت آوایی این عناصر با یکدیگر روشن می‌شود.<sup>۱</sup> در مرحله‌ای دیگر، عنصر آوایی هدف (و/یا ساخت‌های طبیعی حاوی این عنصر)، به عنوان محرک‌های هدف شنیداری در تعدادی آزمایش ادراکی برای گویشوران بومی زبان مقصد بخش شد. سپس، از آن‌ها خواسته می‌شود درباره میزان شباهت یا تفاوت عنصر آوایی مربوطه با هر یک از عناصر آوایی متناظرش در زبان مقصد قضاوت کنند. اگر پاسخ‌های شناسایی با نتایج تحلیل‌های صوتی (نتایج مرحله اول) مطابقت داشته باشد - یعنی اگر در آزمایش‌های ادراکی، عنصری (از زبان وام‌گیرنده) به عنوان گزینه بهینه انتخاب شود که با عنصر آوایی زبان مبدأ شباهت صوتی بیشینه داشته باشد - پیش‌بینی دیدگاه همگونی ادراکی تأیید می‌شود.

با توجه به آن‌چه گفته شد، پژوهش حاضر در چارچوب دیدگاه همگونی ادراکی به بررسی چگونگی انطباق واجی واکه‌های انگلیسی با فضای واکه‌ای زبان فارسی می‌پردازد. مرحله نخست از فرایند دومرحله‌ای انطباق واجی واکه‌های انگلیسی با واکه‌های زبان فارسی پیش از این در یک مطالعه صوت‌شناختی انجام شده است (Sadeghi & Bigdeli, 2018). صادقی و بیگدلی (Sadeghi & Bigdeli, 2018) با بررسی تطبیقی فضای واکه‌ای زبان انگلیسی با زبان فارسی، فواصل صوتی بین واکه‌ها در نظام آوایی دو زبان را تعیین و یافته‌های حاصل را به صورت گزاره‌هایی ناظر بر میزان شباهت صوتی واکه‌ها ارائه کرده‌اند (شکل ۱). یافته‌های این پژوهش نشان داد که (۱) واکه‌های افراشته /i/ و /u/ در زبان فارسی بیشترین شباهت صوتی را به واکه‌های /i/ و /u/ انگلیسی دارند؛ (۲) واکه /e/ فارسی نزدیک‌ترین معادل صوتی به واکه‌های /e/ و /I/ انگلیسی است؛ (۳) /u/ و /o/ فارسی نزدیک‌ترین گزینه صوتی به واکه /U/ انگلیسی است؛ (۴) واکه /a/ فارسی حداکثر شباهت صوتی را به واکه /æ/ انگلیسی دارد؛ (۵) واکه /a/ فارسی به واکه‌های /A/ و /a/ انگلیسی بیشترین شباهت صوتی را دارد و (۶) واکه‌های /o/ و /a/ فارسی با واکه /O/ انگلیسی تقریباً به یک اندازه تناظر صوتی دارند.

<sup>۱</sup> لازم به توضیح است که همبسته‌های صوتی اصلی واکه‌ها فرکانس‌های F1 و F2 هستند که به ترتیب ناظر بر سطح ارتفاع زبان و پیشین و پسین بودن هستند (Sadeghi, 2013).



شکل ۱: فضای واکه‌ای تطبیقی واکه‌های انگلیسی و فارسی

در پژوهش حاضر، این گزاره‌ها را مبنای آزمایش‌های ادراکی مرحله دوم فرایند انطباق واجی قرار می‌دهیم. به پیروی از دیدگاه همگونی ادراکی فرض می‌کنیم که انطباق واجی واکه‌های انگلیسی با فارسی تابع نوعی همگونی ادراکی است. بر اساس آن هر واکه انگلیسی به واکه‌ای در زبان فارسی نگاشته می‌شود که با آن حداقل فاصله صوتی را داشته باشد. به این ترتیب، مطابق با نتایج بدست آمده از مرحله اول آزمایش، انتظار داریم: (۱) واکه‌های /i/ و /u/ انگلیسی در فرایند درک گفتار به ترتیب به واکه‌های /i/ و /u/ فارسی نگاشته شوند؛ (۲) واکه‌های /e/ و /ɛ/ انگلیسی به صورت واکه /e/ فارسی درک شوند؛ (۳) واکه /u/ انگلیسی به صورت /u/ و /o/ فارسی شنیده شود؛ (۴) واکه /æ/ انگلیسی در فرایند درک گفتار به واکه /a/ فارسی نگاشته شود؛ (۵) واکه‌های /ʌ/ و /ɑ/ انگلیسی هر دو به صورت واکه /ɑ/ فارسی درک شوند و (۶) واکه /ɔ/ انگلیسی ممکن است به صورت یکی از دو واکه /o/ و /ɑ/ فارسی درک شود.

## ۲. روش‌شناسی

روش‌شناسی این پژوهش مبتنی بر رویکرد واج‌شناسی آزمایشگاهی است. فرایند انطباق واجی به هنگام پردازش اطلاعات آوایی در رفتار اهل زبان قابل مشاهده نیست. به همین سبب باید با طراحی آزمایش‌های مناسب، آن‌ها را به صورت غیرمستقیم تحت کنترل درآورد تا بتوان به تعمیم‌های شناختی در حوزه نظام آوایی زبان دست یافت. در آزمایش‌های ادراکی مربوط به انطباق واجی، واج‌شناس آزمایشی را طراحی می‌کند تا شنونده درباره ماهیت یک محرک آوایی

تصمیم‌گیری کند. در این نوع تکلیف شناسایی، شنونده محرک آوایی را به طور کامل نمی‌شناسد. بلکه باید پس از پخش شدن آن، با انتخاب یکی از دو گزینه‌ای که به وی عرضه می‌شود، هویت آوایی محرک را مشخص کند. در مقاله حاضر، دو آزمایش ادراکی از نوع آزمون شناسایی انجام شد. این آزمایش‌ها را به طور جداگانه در ادامه مورد بررسی قرار خواهیم داد.

جدول ۱: داده‌های آزمون ادراکی اول

Vowel	Word	Phonetic transcription
/æ/	Flag	/flæg/
/æ/	Lamp	/læmp/
/æ/	Laugh	/læf/
/i/	Piece	/pis/
/i/	Speak	/spik/
/i/	Speed	/spid/
/u/	Poor	/pʊr/
/u/	Push	/puʃ/
/u/	Put	/pʊt/
/ʌ/	Culture	/kʌltʃə/
/ʌ/	Cup	/kʌp/
/ʌ/	Custom	/kʌstəm/
/ɑ/	Forgot	/fəɡət/
/ɑ/	God	/ɡad/
/ɑ/	Got	/ɡat/
/ɛ/	Said	/sed/
/ɛ/	Says	/sez/
/ɛ/	Seven	/sevən/
/ɪ/	City	/sɪti/
/ɪ/	Sit	/sɪt/
/ɪ/	Six	/sɪks/
/ɔ/	Daughter	/dɔtə/
/ɔ/	Dog	/dɔɡ/
/ɔ/	Door	/dɔr/
/u/	Soon	/sun/
/u/	Suit	/sut/
/u/	Super	/supə/

## ۲.۱. آزمایش نخست

### ۲.۱.۱. داده‌ها و روش اجرای آزمایش

در آزمایش نخست، واکه‌های زبان انگلیسی را به عنوان محرک‌های هدف شنیداری در تعدادی آزمون درک مقوله‌ای برای گویشوران بومی زبان فارسی پخش شد. هدف از انجام این امر آن بود



که شنونده‌ها درباره میزان شباهت واکه‌های انگلیسی با واکه‌های معادل احتمالی‌شان در زبان فارسی قضاوت کنند. به این منظور، ابتدا به ازای هر یک از ۹ واکه انگلیسی /  $\alpha, æ, \partial, I, \dot{I}, \Lambda, /$ ،  $U, \epsilon, u$ ، واژه از پیکره گفتاری آکسفورد بوکورمز<sup>۱</sup> انتخاب شد (جدول ۱). سپس، مرز زنجیره‌ای واکه‌های هدف بر اساس معیارهای صوتی پترسون و لهیسته ( Peterson & Lahisteh, 1960) در نرم‌افزار پرت، ویرایش ۶/۰/۴۳ (Boersma and Weenink, 2018) به صورت دستی بر روی سیگنال آوایی تمامی واژه‌ها، شناسایی و تقطیع شد. واکه‌های تقطیع شده در پرونده‌های جداگانه ذخیره شده و در شش بلاک به صورت تصادفی چینش و به شنونده‌ها عرضه شدند.

هر دو مرحله آزمایش ادراکی در شرایط آزمایشگاهی در یک اتاق آرام به دور از نوفه و صداهای مزاحم انجام شد. شرکت کنندگان در این آزمون ۱۵ مرد و زن تحصیل کرده با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۸ بودند که آشنایی اندکی با زبان انگلیسی داشتند. هیچ‌یک از شرکت کنندگان، تحصیل کرده در رشته‌های زبان انگلیسی و زبان‌شناسی نبودند و به طور ویژه با آواشناسی آشنایی نداشتند. همچنین هیچ کدام از شرکت کنندگان از هدف پژوهش آگاهی نداشتند. هر واکه ۶ بار (از بلاک‌های گوناگون) به طور تصادفی برای شنونده‌ها پخش شد. سپس، از آنان خواسته شد تا پس از شنیدن هر محرک یکی از دو گزینه‌ای را که بر روی صفحه نمایشگر رایانه ظاهر می‌شود، انتخاب کنند. گزینه‌ها شامل صورت نوشتاری (به خط فارسی) نزدیک‌ترین معادل‌های (دو یا سه معادل) واکه‌ای متناظر با محرک صوتی مورد نظر در زبان فارسی بود. برای نمونه، محرک صوتی / $\dot{I}$ / برای شنونده‌ها پخش شد. شنونده‌ها همزمان صورت نوشتاری / $\dot{I}$ / و / $\dot{a}$ / را که نزدیک‌ترین معادل واکه‌ای متناظر با این محرک صوتی بود، بر روی نمایشگر مشاهده کردند. سپس یکی از آن‌ها را به عنوان گزینه معادل محرک صوتی پخش شده انتخاب کردند. به دنبال آن، به ازای هر محرک، درصد پاسخ درست هر شرکت کننده به هر گزینه محاسبه گردید. سپس متوسط پاسخ‌های شناسایی شرکت کننده‌ها به گزینه مورد نظر به دست آمد. نتایج به دست آمده سپس با یافته‌های پژوهش صوتی صادقی و بیگدلی (Sadeghi & Bigdeli, 2018) مقایسه شد و درباره میزان مطابقت یافته‌های ادراکی و صوتی بحث می‌شود.

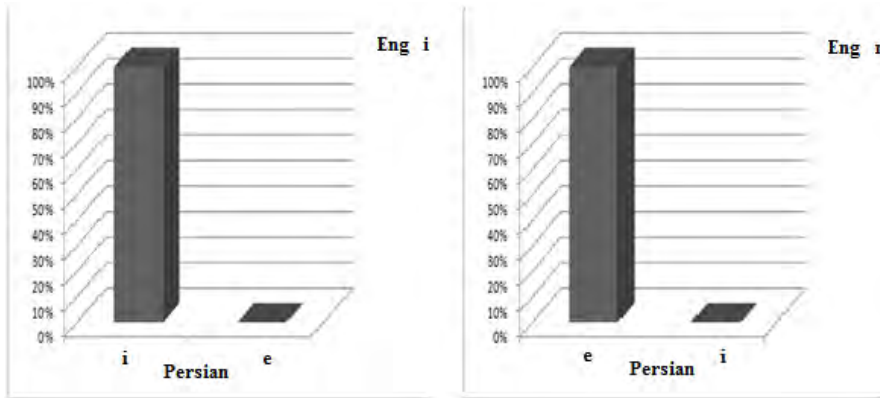
## ۲.۱.۲ یافته‌ها

شکل ۲ (سمت چپ) درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری / $\dot{I}$ / انگلیسی را به صورت واکه‌های / $\dot{I}$ / و / $\epsilon$ / فارسی در سطح تمامی شرکت کنندگان آزمایش نشان می‌دهد. یافته‌ها نشان

<sup>1</sup> Oxford Bookworms

می‌دهد که شنونده‌ها /i/ انگلیسی را با سطح اطمینان صد در صد به صورت واکه /i/ فارسی درک می‌کنند. این نتایج با یافته‌های مطالعه صوتی صادقی و بیگدلی (Sadeghi & Bigdeli, 2018) همسویی دارد. تحلیل‌های صوتی نشان داد که فرکانس‌های F1 و F2-F1 واکه انگلیسی با واکه /i/ فارسی همپوشی چشمگیری دارد. هر چند توزیع مقادیر این پارامترها برای واکه /i/ انگلیسی و /e/ فارسی در هیچ یک از دو بُعد عمودی (F1) و افقی (F2-F1) فضای واکه‌ای به یکدیگر نزدیک نیست (شکل ۱). بنابراین همان‌گونه که کیفیت واکه‌ای /i/ انگلیسی از جنبه صوتی به واکه /i/ فارسی نزدیک‌تر از /e/ است، شنونده‌های فارسی نیز /i/ انگلیسی را با سطح اطمینان بسیار بالا به صورت واکه /i/ فارسی می‌شنوند. شنونده‌های فارسی، هیچ‌گاه آن را به صورت /e/ درک نمی‌کنند. شکل ۲ (سمت راست) درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /I/ انگلیسی را به صورت واکه‌های /i/ و /e/ فارسی نشان می‌دهد. درصد پاسخ‌ها در این شکل برتری قاطعی را به نفع واکه‌ی /e/ فارسی در مقابل /i/ نشان می‌دهد. یعنی شنونده‌ها واکه کوتاه شُل /I/ انگلیسی را با سطح اطمینان صد در صدی به صورت /e/ درک می‌کنند و هیچ‌گاه آن را به صورت /i/ نمی‌شنوند.<sup>۱</sup> این نتایج با توجه به یافته‌های تحلیل‌های صوتی صادقی و بیگدلی (Sadeghi & Bigdeli, 2018) طبیعی به نظر می‌رسد. یافته‌های صوتی نشان داد که مقادیر F1 و F2-F1 واکه /I/ انگلیسی در فضای واکه‌ای تطبیقی به /e/ فارسی نزدیک‌تر از /i/ است (شکل ۱).

<sup>۱</sup> باید توجه داشت که آزمایش‌های صوتی- ادراکی در چارچوب انگاره همگونی ادراکی از جمله آزمایش‌های صوتی صادقی و بیگدلی (Sadeghi & Bigdeli, 2018) و آزمایش‌های ادراکی ارائه شده در مقاله حاضر بر مبنای فواصل صوتی- ادراکی آواها با یکدیگر هستند. این آزمایش‌ها بر پایه مقادیر پارامترهای صوتی (در اینجا مقادیر فرکانس‌های مؤثر F1 و F2) بدون در نظر گرفتن اثر برخی عوامل مانند خط، دوزبانگی و موارد مشابه انجام می‌شود. همان‌گونه که پپرکمپ و همکاران (Peperkamp et al., 2008) اشاره می‌کنند هر یک از این عوامل جانبی می‌تواند بر الگوی انطباق واجی و ام‌واژه‌ها تأثیرگذار باشند، اما اثر آن‌ها باید در مطالعات پژوهشی جداگانه بررسی شود. برای نمونه، ممکن است نظام نوشتاری واج‌ها در زبان انگلیسی بر الگوی تلفظ آن‌ها توسط فارسی‌زبانان انگلیسی‌آموز تأثیرگذار باشد؛ مثلاً برخی فارسی‌زبانان انگلیسی‌آموز (به‌طور ویژه انگلیسی‌آموزان سطوح مقدماتی) حرف /i/ انگلیسی را در واژه‌هایی مانند live و sin و موارد مشابه به صورت /i/ تولید می‌کنند. این در خالی است که تلفظ درست این واژه‌ها، با واکه کوتاه /I/، همسو یا یافته‌های بررسی ادراکی حاضر و همچنین مطالعه صوتی صادقی و بیگدلی (Sadeghi & Bigdeli, 2018)، با واکه /e/ فارسی سازگاری بیشتری دارد. اما این مسأله مربوط به تأثیر خط بر الگوی تلفظ واج‌ها در واژه‌های انگلیسی است و باید در پژوهشی مستقل با داده‌ها و شرکت‌کنندگانی متفاوت (فراگیران زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم) مورد بررسی قرار گیرد.



شکل ۲: درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /i/ (سمت چپ) و /i/ (سمت راست)

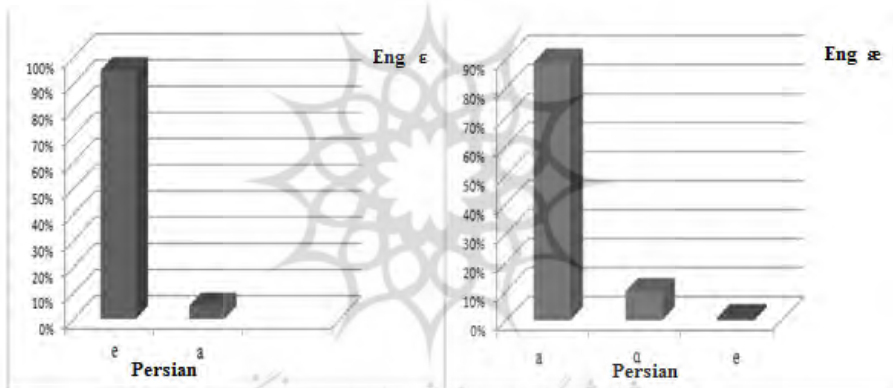
شکل ۳ (سمت چپ)، درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /e/ انگلیسی را به صورت واکه‌های /a/ و /e/ فارسی نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود درصد پاسخ‌ها به این محرک صوتی برای واکه /e/ فارسی به سطح اطمینان صد در صد و برای واکه /a/ به سطح اطمینان صفر در صد نزدیک است. بنابراین شنونده‌های فارسی، /e/ انگلیسی را با فراوانی وقوع بسیار بالایی به صورت /e/ درک می‌کنند. این نتایج با یافته‌های به دست آمده از تحلیل‌های صوتی (شکل ۱) مطابقت دارد. مطالعه فضای واکه‌ای تطبیقی /e/ انگلیسی و /e/ و /a/ فارسی نشان داد که واکه /e/ انگلیسی در هر دو بعد افقی و عمودی فضای واکه‌ای با واکه /e/ فارسی همپوشی صوتی بیشتری دارد.

شکل ۳ (سمت راست)، درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک /æ/ انگلیسی را به صورت واکه‌های /a/، /ɑ/ و /e/ فارسی نشان می‌دهد. شکل فراوانی پاسخ‌ها نشان می‌دهد که شنونده‌ها واکه /æ/ انگلیسی را با سطح اطمینان بالایی به صورت /a/ و با سطح اطمینان پائینی (حدود ۱۰ درصد) به صورت /ɑ/ فارسی درک می‌کنند. هر چند هیچ‌گاه این واکه را به صورت /e/ نمی‌شنوند. این یافته‌ها، شواهد صوتی ارائه شده در صادقی و بیگدلی (Sadeghi & Bigdeli, 2018) را تأیید می‌کند. آن‌ها نشان دادند الگوی توزیع مقادیر F1 و F2-F1 واکه /æ/ انگلیسی به واکه /a/ فارسی همپوشی چشم‌گیری دارد. به این معنا که /æ/ انگلیسی از نظر هر دو پارامتر سطح ارتفاع زبان (F1) و پیشین و پسین بودن (F2-F1) با واکه /a/ فارسی هماهنگی صوتی بیشینه دارد (شکل ۱).

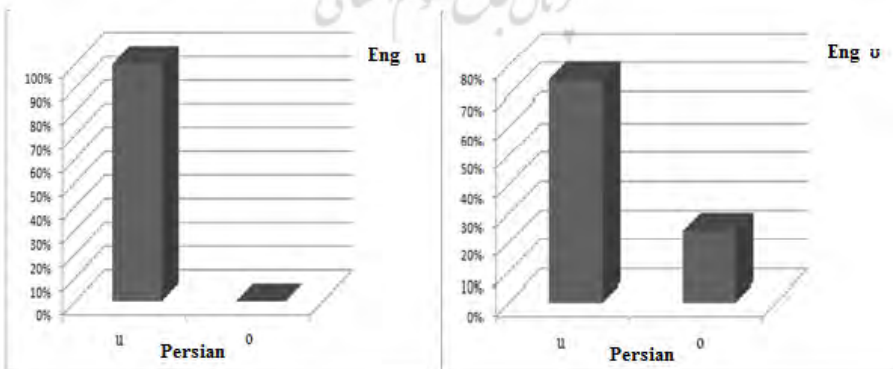
شکل ۴ (سمت چپ)، درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /u/ انگلیسی را به صورت واکه‌های /u/ و /o/ فارسی نشان می‌دهد. توزیع فراوانی پاسخ‌ها گویای این واقعیت است

که شنونده‌های فارسی، واکه /u/ انگلیسی را با سطح اطمینان صد در صد به صورت /u/ فارسی می‌شنوند و هیچ‌گاه آن را به صورت /o/ درک نمی‌کنند. مقایسه این نتایج با یافته‌های صوتی صادقی و بیگدلی (Sadeghi & Bigdeli, 2018) نشان می‌دهد که بین واکه /u/ انگلیسی و /u/ فارسی یک تناظر صوتی - ادراکی کامل وجود دارد.

تحلیل‌های صوتی نشان داد که داده‌های F1 و F2-F1 /u/ انگلیسی و /u/ فارسی همپوشی قابل توجه‌ای با یک‌دیگر دارند. این در حالی است که شباهت صوتی /u/ انگلیسی به /o/ فارسی بسیار اندک است. بر این اساس درک شنیداری /u/ انگلیسی به صورت /u/ فارسی در صد در صد موارد ناشی از همپوشی چشم‌گیر مقادیر فرکانس‌های مؤثر این واکه‌ها در فضای واکه‌ای تطبیقی دو زبان است.



شکل ۳: درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /ε/ سمت چپ و /æ/ سمت راست



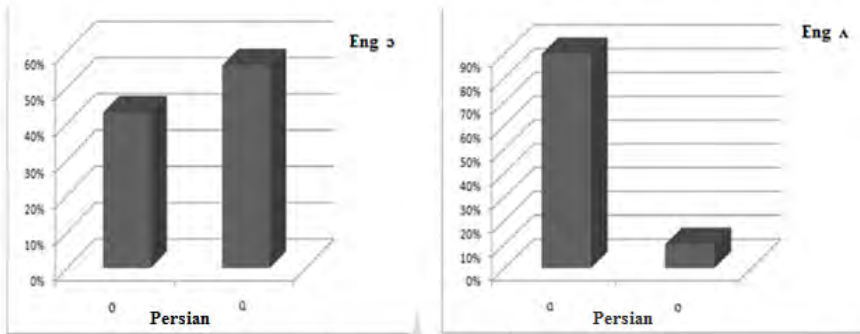
شکل ۴: درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /u/ سمت چپ و /u/ سمت راست

شکل (۴) (سمت راست)، درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک /U/ انگلیسی را به صورت واکه‌های /u/ و /o/ فارسی نشان می‌دهد. این شکل، بر خلاف شکل‌هایی که تاکنون بررسی کرده‌ایم، نشان می‌دهد که تقابل بین پاسخ‌های /u/ و /o/ به محرک شنیداری /U/ انگلیسی، یک تقابل مقوله‌ای به صورت صد درصد در مقابل صفر درصد نیست. فراوانی وقوع پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /U/ انگلیسی برای واکه /u/ فارسی حدوداً ۷۵٪ و برای واکه /o/ حدوداً ۲۵٪ است. بنابراین شنونده‌های فارسی واکه [U] انگلیسی را در بیشتر موارد به صورت /u/ فارسی و گاه نیز با احتمال پائین تری به صورت /o/ درک می‌کنند. بررسی فضای واکه‌ای تطبیقی واکه /U/ انگلیسی با واکه‌های /u/ و /o/ فارسی در صادقی و بیگدلی (Sadeghi & Bigdeli, 2018) (شکل ۱) یافته‌های ادراکی بالا را تا اندازه‌ای شرح می‌دهد. در فضای واکه‌ای تطبیقی این واکه‌ها مشاهده کردیم که الگوی توزیع مقادیر F1 و F2-F1 برای هیچ‌یک از دو واکه /u/ و /o/ فارسی با واکه /U/ انگلیسی تناظر صوتی کامل ندارد. به این معنا که /U/ از جنبه صوتی در فضایی نسبتاً مبهم بین /u/ و /o/ فارسی قرار دارد. هر چند میزان همپوشی /u/ فارسی با /U/ انگلیسی به ویژه از نظر پارامتر F2-F1 بیشتر از /o/ است. یافته‌های ادراکی از این جهت با یافته‌های صوتی همسویی دارد که نشان می‌دهد پاسخ‌های شناسایی برتری قاطعی را (۱۰۰ درصد در مقابل صفر درصد) به نفع هیچ‌یک از دو واکه /u/ و /o/ فارسی نشان نمی‌دهد.

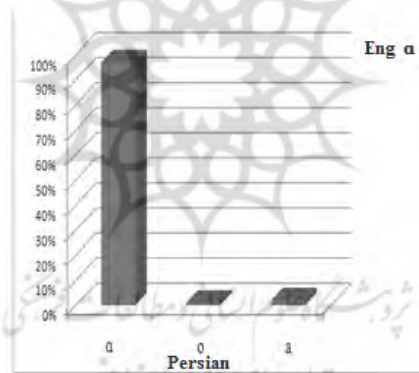
شکل (۵) (سمت چپ) درصد پاسخ‌های شناسایی به واکه /ɔ/ انگلیسی را به صورت واکه‌های /o/ و /ɑ/ فارسی نشان می‌دهد. در این شکل، مشاهده می‌کنیم که بین پاسخ‌های شناسایی /o/ و /ɑ/ به محرک شنیداری /ɔ/ انگلیسی تفاوت اندکی وجود دارد. شنونده‌ها در ۵۶٪ موارد /ɔ/ را به صورت /ɑ/ و در ۴۴٪ موارد آن را به صورت /o/ فارسی درک کرده‌اند. بنابراین درک شنیداری شنونده‌ها نسبت به محرک شنیداری /ɔ/ انگلیسی درکی مبهم است. به این معنا که شنونده‌های فارسی قادر نیستند واکه /ɔ/ انگلیسی را با قضاوتی روشن و مطمئن به شکل مقوله‌ای به صورت یکی از دو واکه /ɑ/ و /o/ فارسی درک کنند. این یافته‌ها با فضای صوتی تطبیقی واکه /ɔ/ انگلیسی و /ɑ/ و /o/ فارسی صادقی و بیگدلی (Sadeghi & Bigdeli, 2018) همسویی دارد. در بررسی‌های صوتی انجام‌شده، نشان داده شده‌است که هر دو واکه /ɑ/ و /o/ فارسی با توجه به الگوی توزیع مقادیر فرکانس‌های F1 و F2-F1 می‌توانند واکه‌های متناظر با /ɔ/ انگلیسی به شمار آیند.

شکل (۵) (سمت راست)، پاسخ‌های شناسایی به واکه /ʌ/ انگلیسی را به صورت واکه‌های /o/ و /ɑ/ فارسی نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود درصد پاسخ‌های درست شناسایی برای

واکه /ɑ/ فارسی به طور چشمگیری از /o/ بیشتر است. این یافته‌ها با فضای واکه‌ای تطبیقی واکه /ʌ/ انگلیسی و /ɑ/ و /o/ فارسی همسویی دارد که نشان داد واکه /ɑ/ فارسی در مقایسه با /o/ با واکه /ʌ/ انگلیسی انطباق صوتی بیشتری دارد.



شکل ۵: درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /ɔ/ سمت چپ و /ɑ/ سمت راست



شکل ۶: درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /ɑ/

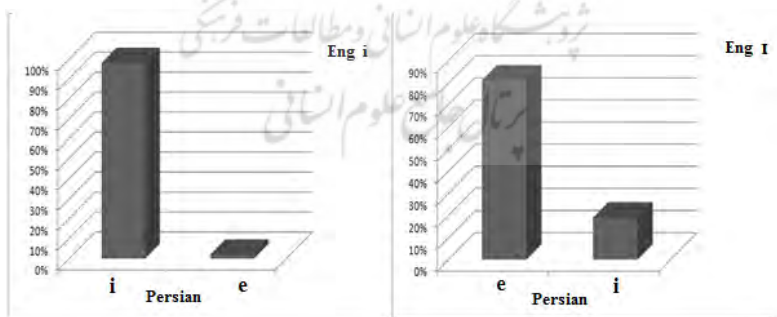
شکل (۶)، درصد پاسخ‌های شناسایی به واکه /ɑ/ انگلیسی را به صورت واکه‌های /a/، /o/ و /ɑ/ فارسی نشان می‌دهد. درصد پاسخ‌ها، گویای این واقعیت است که شنونده‌های فارسی واکه /ɑ/ انگلیسی را با احتمال بسیار بالایی (نزدیک به صددرصد) به صورت /ɑ/ می‌شنوند. همچنین احتمال اینکه این واکه را به صورت یکی از دو واکه /o/ و /a/ بشنوند بسیار ضعیف (نزدیک به صفر) است. در بررسی‌های صوتی انجام شده (شکل ۱) نیز به نتایج مشابهی دست یافتیم؛ اینکه نزدیک‌ترین واکه فارسی به /ɑ/ انگلیسی، واکه /ɑ/ است و همپوشی صوتی اندکی بین واکه /ɑ/ انگلیسی و دو واکه /a/ و /o/ فارسی وجود دارد.

### ۳. آزمایش دوم

#### ۳.۱. داده‌ها و روش اجرای آزمایش

در آزمایش دوم، ۲۷ واژه انگلیسی از پیکره گفتاری آکسفورد بوکورمز که وام‌واژه معادل در زبان فارسی دارند، انتخاب شدند (در این مرحله همانند مرحله اول آزمایش، به ازای هر یک از ۹ واژه انگلیسی سه واژه انتخاب شدند). سپس هجاهای حاوی واژه‌های هدف بر اساس معیارهای صوتی پترسون و لهیسته (Peterson & Lahisteh, 1960) از واژه‌های تقطیع و در پرونده‌های جداگانه ذخیره شدند. هجاها سپس در شش بلاک به صورت تصادفی چیده شدند و به شنونده‌ها ارائه گردیدند. همانند آزمون شناسایی اول، از شنونده‌ها خواسته شد پس از شنیدن هر محرک صوتی، نزدیکترین معادل را از بین دو یا سه گزینه انتخاب کنند. برای نمونه، هجای /di/ برای شنونده‌ها پخش شد و از آن‌ها درخواست شد از بین دو گزینه /دی/ و /دِ/ یکی را به عنوان معادل ادراکی محرک صوتی پخش شده انتخاب کنند.

بر این اساس، در حالی که در آزمایش اول، واژه‌های مجزای انگلیسی، به عنوان محرک‌های هدف ادراکی به کار گرفته شدند، در آزمایش دوم واژه‌ها در واحدهای آوایی بزرگتر از سطح واج، یعنی هجا، به شنونده‌ها عرضه شدند. هدف از انجام آزمایش دوم این بود که نشان دهیم تا چه اندازه پاسخ‌های درک شنیداری شنونده‌ها به واژه‌ها با یک‌دیگر مطابقت دارد. در واقع هنگامی که این واژه‌ها در دو سطح نوایی متفاوت، یعنی سطح واج و سطح هجا، به شنونده‌ها عرضه می‌شوند. هجاها هر کدام ۶ بار برای شنونده‌ها پخش شدند. شرکت‌کنندگان پژوهش، همان ۱۵ شرکت‌کننده مرحله اول آزمایش بودند.<sup>۱</sup>



شکل ۷: درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /Ci/ انگلیسی (سمت چپ) و /CI/ انگلیسی سمت (راست)

<sup>۱</sup> باید توجه داشت که در آزمایش‌های ادراکی انطباق واجی، کل وام‌واژه به عنوان یک محرک صوتی به شنونده قابل ارائه نیست. چرا که شنونده به راحتی می‌تواند بر اساس اطلاعات غیرواجی (مانند اطلاعات صرفی-نحوی) سازه‌های واجی درون واژه را شناسایی کند.

جدول ۲: داده‌های آزمون ادراکی دوم

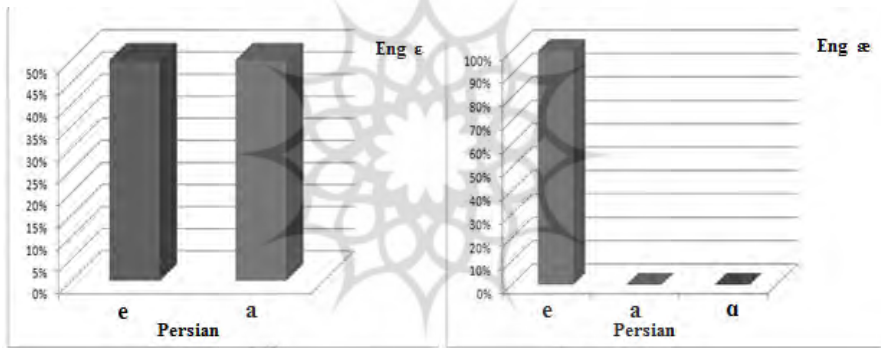
Syllable	Word	Phonetic transcription
/brʌ/	brother	/brʌðə /
/dʒʌŋ/	jungle	/dʒʌŋɡəl/
/mʌ/	mother	/mʌðə/
/di/	digital	/diˈdʒɪtl/
/rɪ/	risk	/rɪsk/
/sɪ/	signal	/sɪɡnəl/
/dʒʊ/	july	/dʒʊlaɪ/
/tʊr/	tour	/tʊr/
/tʊr/	tourist	/tʊrɪst/
/bæ/	bank	/bæŋk/
/fæ/	factor	/fæktə/
/tæ/	taxi	/tæksi/
/dɑ/	dollar	/dɑlə/
/mɑ/	modern	/mɑdən/
/ɑn/	online	/ɑnlaɪn/
/mɛ/	medal	/mɛdl/
/rɛ/	stress	/stres/
/tɛ/	test	/tɛst/
/tʃi/	cheap	/tʃi:p/
/li/	police	/pəli:s/
/ti/	team	/ti:m/
/kɔ/	coffin	/kɔfɪn/
/kɔ/	coffee	/kɔfi/
/gɔ/	golf	/gɔlf/
/ru/	group	/gru:p/
/ru/	routine	/ru:ti:n/
/pu/	shampoo	/ʃæmpu/

شکل (۷) درصد پاسخ‌های شناسایی به هجاهای /Ci/ (سمت چپ) و /Ci/ (سمت راست) انگلیسی (=C= همخوان) را به صورت هجاهای /Ci/ و /Ce/ فارسی در سطح تمامی شرکت‌کنندگان نشان می‌دهد. توزیع فراوانی پاسخ‌ها نشان می‌دهد که شنونده‌ها محرک شنیداری /Ci/ انگلیسی را با سطح اطمینان بسیار بالایی به صورت واکه /i/ درک می‌کنند. یافته‌های مربوط به /Ci/ با یافته‌های صوتی و یافته‌های ادراکی مربوط به واکه مجزای /i/ همسویی دارد. همچنین شنونده‌ها محرک شنیداری /Ci/ را با سطح اطمینان نسبتاً بالایی به صورت /e/ درک می‌کنند. این نتایج نیز با یافته‌های صوتی و ادراکی منطبق است.

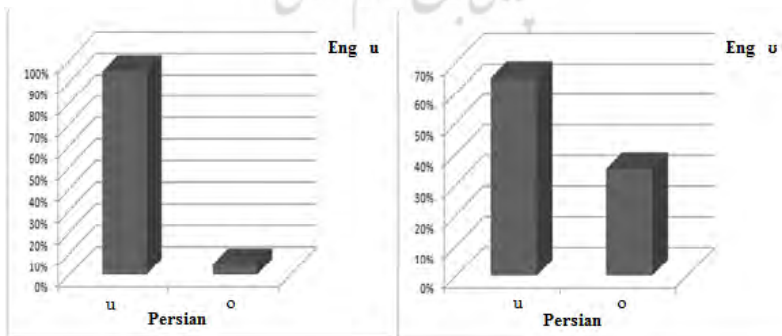


شکل (۸) (سمت چپ)، فراوانی پاسخ‌های شناسایی به هجای /Cε/ انگلیسی را به صورت هجاهای /Ce/ و /Ca/ فارسی نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود درصد پاسخ‌های شناسایی /Ce/ و /Ca/ به محرک شنیداری /Cε/ انگلیسی تقریباً برابر است. این یافته‌ها با یافته‌های مرتبط با واکه مجزای /ε/ انگلیسی ناهمسو است. شنونده‌های فارسی محرک شنیداری مجزای /ε/ را با احتمال بسیار بالایی به صورت /e/ درک می‌کنند. این در حالی است که همین واکه را درون هجا با احتمالی تقریباً برابر، گاه به صورت /e/ و گاه به صورت /a/ می‌شنوند.

شکل (۸) (سمت راست)، فراوانی پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /Cæ/ را به صورت هجاهای /Ca/، /Ce/ و /Ca/ فارسی نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود شنونده‌ها هجای /Cæ/ انگلیسی را با سطح اطمینان بالایی به صورت /Ca/ درک می‌کنند و هیچ‌گاه به صورت /Ce/ یا /Ca/ درک نمی‌کنند. این نتایج با یافته‌های ادراکی مربوط به واکه‌های مجزا همسویی دارد.



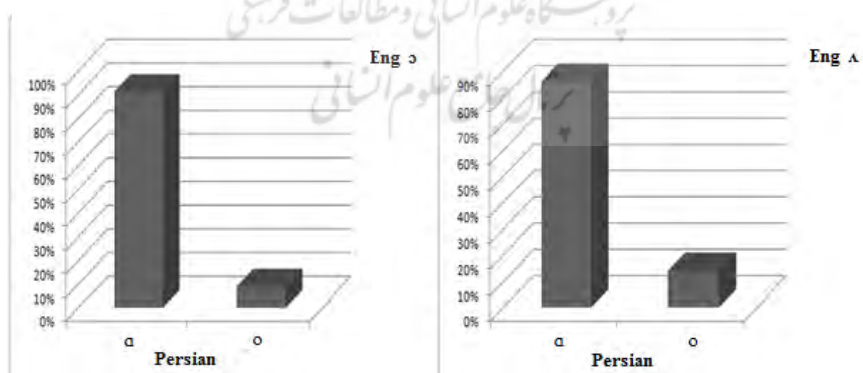
شکل ۸: درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /Cε/ انگلیسی (سمت چپ) و /Cæ/ انگلیسی (سمت راست)



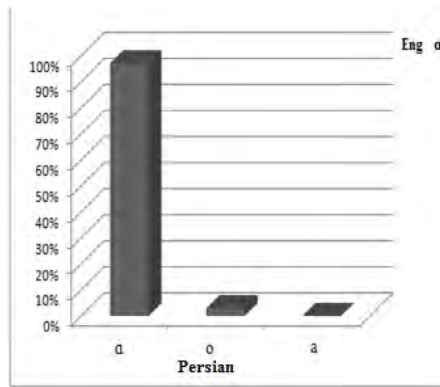
شکل ۹: درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /Cu/ انگلیسی (سمت چپ) و /Cʊ/ انگلیسی (سمت راست)

شکل (۹)، درصد پاسخ‌های شناسایی به هجاهای /Cu/ (سمت چپ) و /CU/ (سمت راست) انگلیسی را به صورت هجاهای /Cu/ و /Co/ فارسی در سطح تمامی شرکت‌کنندگان نشان می‌دهد. الگوی توزیع فراوانی پاسخ‌ها برای /Cu/ نشان می‌دهد که شنونده‌ها این هجا را به صورت هجای فارسی /Cu/ درک می‌کنند. این در حالی است که شکل پاسخ‌های شناسایی برای /CU/ نشان می‌دهد که این هجا در سطح درک شنیداری فارسی‌زبانان به صورت هر دو هجای /Cu/ و /Co/ شناسایی می‌شود. هرچند احتمال شناسایی /CU/ به صورت /Cu/ فارسی بیشتر از /Co/ است. این نتایج با یافته‌های ادراکی مربوط به واک‌های مجزا همسویی دارد. یافته‌های بخش واک‌های مجزا نشان داد که شنونده‌های فارسی واک /u/ انگلیسی را با سطح اطمینان صد در صد به صورت /u/ درک می‌کنند. هر چند واک /U/ انگلیسی را با احتمال قوی‌تری به صورت /u/ و با احتمال ضعیف‌تری به صورت /O/ درک می‌کنند.

شکل (۱۰)، درصد پاسخ‌های شناسایی به هجاهای /Cɔ/ (سمت چپ) و /Cʌ/ (سمت راست) انگلیسی را به صورت هجاهای /Co/ و /Ca/ فارسی نمایش می‌دهد. شکل (۱۱) درصد پاسخ‌ها به هجای /Ca/ انگلیسی را به صورت هجاهای /Ca/، /Co/ و /Ca/ فارسی در سطح تمامی شرکت‌کنندگان نشان می‌دهد. فراوانی پاسخ‌ها در این شکل‌ها نمایانگر آن است که شنونده‌های فارسی، هر سه هجای /Cɔ/، /Cʌ/ و /Ca/ انگلیسی را به صورت هجای /Ca/ فارسی درک می‌کنند. این نتایج همسو با یافته‌های صوتی فضای واک‌های تطبیقی و همچنین یافته‌های ادراکی مربوط به واک‌های مجزا است.



شکل ۱۰: درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /Cɔ/ انگلیسی (سمت چپ) و /Cʌ/ انگلیسی (سمت راست)



شکل ۱۱: درصد پاسخ‌های شناسایی به محرک شنیداری /a/

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، انطباق واجی واکه‌های انگلیسی با فضای واکه‌ای زبان فارسی را با انجام دو مرحله آزمایش ادراکی در چارچوب دیدگاه همگونی ادراکی مورد بررسی قرار گرفت. به پیروی از دیدگاه همگونی ادراکی فرض شد که انطباق واجی واکه‌های انگلیسی با فارسی تابع نوعی همگونی ادراکی است. بر اساس آن هر واکه انگلیسی به واکه‌ای در زبان فارسی نگاشته می‌شود که با آن حداقل فاصله صوتی را داشته باشد. در آزمایش ادراکی اول، واکه‌های مجزای زبان انگلیسی به عنوان محرک‌های هدف شنیداری انتخاب و چگونگی انطباق آن‌ها با واکه‌های معادل احتمالی‌شان در زبان فارسی در تعدادی آزمون شناسایی مشخص گردید. نتایج این آزمایش نشان داد که پاسخ‌های شناسایی شنونده‌ها با یافته‌های صوتی مربوط به فضای واکه‌ای تطبیقی زبان فارسی و انگلیسی همسویی کامل دارد. به این معنا که شنونده‌ها هر واکه انگلیسی را به صورت واکه‌ای در زبان فارسی می‌شنوند که بیشترین شباهت صوتی ممکن را با آن دارد. بنابراین، واکه‌ای که در آزمایش شناسایی به عنوان معادل شنیداری یک واکه انگلیسی در زبان فارسی تعیین می‌شود، در واقع همان واکه‌ای است که تحلیل‌های صوتی آن را به عنوان نزدیک‌ترین گزینه ممکن به واکه انگلیسی مورد نظر معرفی کرده‌است.

در آزمایش دوم، هجاهای انگلیسی از واژه‌هایی که وام‌واژه معادل در زبان فارسی دارند، به عنوان محرک‌های شنیداری انتخاب و به شنونده‌ها ارائه شدند. پرسش این مرحله از آزمایش ادراکی آن بود که تا چه اندازه پاسخ‌های شناسایی به واکه‌های انگلیسی زمانی که به صورت جداگانه و در سطح هجا به شنونده‌ها عرضه می‌شوند، با یکدیگر همسویی دارد. به طور کلی یافته‌های به دست آمده تا اندازه زیادی با یافته‌های ادراکی مربوط به مرحله اول آزمایش ادراکی

همسویی داشت. به این معنا که الگوی کلی فراوانی پاسخ‌های شناسایی برای واکه‌های مجزای انگلیسی در آزمون‌های شناسایی هجا‌های حاوی این واکه‌ها نیز تا اندازه‌ی بسیاری تکرار شد. هر چند در مورد برخی واکه‌ها، الگوی فراوانی پاسخ‌ها در سطح هجا یعنی مرحله‌ی دوم آزمایش ادراکی با آنچه برای همان واکه‌ها در آزمایش ادراکی واکه‌های مجزا به دست آمد، تا اندازه‌ای متفاوت بود. دلیل اصلی این تفاوت، تأثیر بافت همخوانی بر فضای سازه‌ها به ویژه فرکانس‌های F1 و F2 واکه‌هاست. تأثیری که همخوان‌ها بر روی سازه‌های واکه می‌گذارند سبب می‌شود تا واکه‌ها هیچ‌گاه به مقادیر آرمانی F1 و F2 نرسند. زیرا اندام‌های دخیل در تولید واکه به هدف‌های آرمانی تولید خود دست نمی‌یابد (Johnson, Flemming, & Wright, 1993). جانسون و همکاران (Johnson et al., 1993) در یک آزمایش ادراکی نشان داده‌اند که شنونده‌ها محرک‌های صوتی‌ای را به عنوان واکه به رسمیت می‌شناسند که با هدف‌های آرمانی‌شان تلفظ شده باشند. به طور خلاصه، یافته‌های آزمایش‌های ادراکی پژوهش حاضر با تأیید نظریه‌ی همگونی ادراکی نشان می‌دهد که انطباق واجی واکه‌های انگلیسی با نظام واکه‌ای زبان فارسی تابع نوعی همگونی درکی است. بر اساس آن هر واکه‌ی انگلیسی در سطح درک شنیداری گفتار به نزدیک‌ترین واکه‌ی ممکن در زبان فارسی نگاشته می‌شود.

## فهرست منابع

- صادقی وحید (۱۳۹۲). «بررسی آوایی تکیه‌ی واژگانی در زبان فارسی». *زبان‌پژوهی*. سال ۵. شماره ۹. صص ۱۲۱-۹۵.
- صادقی، وحید و ندا بیگدلی (۱۳۹۷). «انطباق واجی واکه‌های انگلیسی با فارسی در چارچوب انگاره‌ی شنیداری». *پژوهش‌های زبان‌شناسی*. سال ۱۰. شماره ۱. صص ۴۳-۶۰.

## References

- Best, C. (1994). The emergence of native-language phonological influences in infants: a perceptual assimilation model. In J. Goodman & H. Nusbaum (Eds.), *The development of speech perception: The transition from speech sounds to spoken words* (pp.167- 224). Cambridge, MA: MIT Press.
- Boersma, P., & Weenink, D. (2018). Praat: doing phonetics by computer (Version 6.0.43). <<http://www.praat.org/>>
- Davidson, L. (2007). The relationship between the perception of non-native phonotactics and loanword adaptations. *Phonology*, 24(2), 261-286.
- Davidson, L., & Shaw, J. A. (2012). Source of illusion in consonant cluster perception. *Journal of phonetics*, 40(2), 234-248.
- De Jong, K., & Park, H. (2012). Vowel epenthesis and segment identity in Korean learners of English. *Studies in Second Language Acquisition*, 34(1), 127-156.
- Dupoux, E., Jakehi, K., Hirose, Y., Pallier, C., & Mehler, J. (1999). Epenthetic vowels in Japan: a perceptual illusion. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 25, 1568-1578.

- Durvasula, K. Kahng, J. (2015). Illusory vowels in perceptual epenthesis: the role of phonological alternations. *Phonology*, 32(3), 385-416.
- Durvasula, K., & Kahng, J. (2016). The role of phrasal phonology in speech perception: What perceptual epenthesis shows us. *Journal of phonetics*, 54, 15-34.
- Durvasula, K., Huang, H. H., Uehara, S., Luo, Q., & Lin, Y. H. (2018). Phonology modulates the illusory vowels in perceptual illusions: evidence from mandarin & English. *Laboratory phonology*, 1-40.
- Hyman, L. (1970). The role of borrowings in the justification of phonological grammars. *Studies in African Linguistics*, 1, 1-48.
- Jacobs, H., & Gussenhoven, C. (2000). Loan phonology: perception, salience, the lexicon and OT. In J. Dekkers, F. Van der Leeuw, & J. Van de Eijer (Eds.), *Optimality Theory. Phonology, syntax, and acquisition* (pp. 193-210). Oxford: Oxford University Press.
- Johnson, K., Flemming, E., & Wright, R. (1993). The hyperspace effect: phonetic targets are hyperarticulated. *Language*, 69(3), 505-528.
- Mitterer, H., Kim, H., & Cho, T. (2013). Compensation for complete assimilation in speech perception: the case of Korean labial-to-velar assimilation. *Journal of Memory and Language*, 69, 59-83.
- Peperkamp, Sh. (2005). A psycholinguistic theory of loan word adaptation. *Proceedings of the 30<sup>th</sup> Annual meeting of the Berkeley Linguistic Society*, 341-352.
- Peperkamp, Sh., Vendeline, I., & Nakamara, K. (2008). On the perceptual original of loanword adoptions: experimental evidence from Japanese. *Phonology*, 25, 154-131.
- Peterson, G. E., & Lehiste, J. (1960). Duration of syllable nuclei in English. *Journal of the Acoustical Society of America*, 32, 693-703.
- Sadeghi, V. (2013). The acoustical study of lexical stress in Persian. *Journal of language research*, 9, 95-121. [In Persian]
- Sadeghi, V., & Bigdeli, N. (2018). Phonological adaptation of English vowel with Persian vowel based on perceptual assimilation. *Journal of Research in linguistics*, 1, 43-60. [In Persian]
- Silverman, D. (1992). Multiple sanctions in loan word Phonology: evidence from Cantonese. *Phonology*, 9, 61-62-289.
- Yip, M. (1993). Cantonese loanword phonology and optimality theory. *Journal of East Asia Linguistics*, 2, 261-291.
- Zhao, X., & Berent, I. (2016). Universal restriction on syllable structure: evidence from mandarin Chinese. *Journal of Psycholinguistic Research*, 45(4), 795-811.

## Perceptual Evidence for the Phonological Adaptation of English Vowels in Persian Sound System

Neda Bigdely<sup>1</sup>  
Vahid Sadeghi<sup>2</sup>

Received: 23/12/2018

Accepted: 04/03/2019

### Abstract

Loanword adaptations are transformations applied to words when they are borrowed into a foreign language. Words from a source language that are ill-formed in the borrowing language are thus transformed into well-formed words (Hyman, 1970; Yip, 1993). These adaptations are typically accounted for by philologists in terms of the same conceptual framework used for standard phonological processes in the native language. That is, loanword adaptations are treated the same as phonological facts within the borrowing language, and are thus considered to be part of the native phonology (Jacobs & Gussenhoven, 2000). However, recent research suggests that loanword adaptations are the formal reflex of perceptual assimilation, a process that applies during speech perception and maps non-native sound structures onto the phonetically closest native ones (Peperkamp 2005; Peperkamp, Vendelin, & Nakamura 2008).

In perceptual models of loanword adaptations, phonological adaptations applied to loanwords are assumed to be phonetically minimal transformations that apply during speech perception (Peperkamp, 2005). Thus, loanword adaptations are not computed by the phonological grammar of the borrowing language, but are assumed to be phonetically minimal transformations that apply during speech perception.

The present research addresses the phonological adaptation of English vowels in Persian vowel system based on the theory of perceptual assimilation Model (Peperkamp, 2005). Two perception experiments were carried out in this research to test the predictions of this theory. In these experiments, the perceptual similarity between each English vowel and its close equivalents in the Persian vowel system was tested in a number of identification tasks. We examined to what extent the perception of English vowels reflects the phonetic distances between vowels of the two languages found in a production experiment (Sadeghi & Bigdely, 2018). In the first

---

<sup>1</sup> PhD Student, Department of Linguistics, Science and Research branch, Islamic Azad university, Tehran; [neda.bigdely@srbiau.ac.ir](mailto:neda.bigdely@srbiau.ac.ir)

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of English, Imam Khomeini International University, Qazvin; (Corresponding Author); [vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir](mailto:vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir)

experiment, instances of English words with 9 English vowels were extracted from Oxford Bookworms corpus (three tokens for each vowel) and used as natural vowel stimuli in an identification task with two or three possible response options. Data for the second experiment included syllables containing the same 9 English vowels extracted from Oxford Bookworms corpus. Thus, the target vowels were presented to subjects at two prosodic domains, namely at the phoneme level (Experiment 1) and at the syllable level (Experiment 2). In both experiments, participants had to classify each of the auditory stimuli as “being phonetically most similar” to the auditory stimuli. Fifteen people participated in each perception experiment. The stimuli were played back through headphones. Participants were presented with two or three Persian vowels as the possible response options, and were asked which option was phonetically most similar to the auditory stimulus (English vowel) they perceived.

Results of the first perception experiment showed that listeners associate the high front tense English vowels /i/ with Persian /i/, but the high front lax vowel /ɪ/ and /e/ with Persian /e/. Furthermore, it was shown that they perceive both the high back tense and lax vowels /u/ and /ʊ/ as Persian /u/. It was also observed that English /æ/ is clearly associated with Persian /a/, and that all the three vowels /ʌ/, /ɔ/ and /ɑ/ in English are associated with Persian /a/. In the second experiment, we observed similar patterns in the results. Listeners clearly associated the high front tense English vowels /i/ with Persian /i/, and the high front lax vowel /ɪ/ with Persian /e/. Moreover, they perceived both the high back tense and lax vowels /u/ and /ʊ/ as Persian /u/. It was also observed that English /æ/ is clearly associated with Persian /a/, and that both /ʌ/ and /ɑ/ in English are associated with frequent distributions with Persian /a/. However, listeners encountered a greater degree of ambiguity when processing English /e/ as the vowel is associated with a very similar distribution between Persian /□/ and /□/. English /ɔ/ was also perceived with a high identification rate as Persian /a/.

Overall, the results of identification tests suggested that the perceptions of English vowels by Persian speakers highly correspond to the acoustic distances between the source (English) and the target (Persian) vowel segments. The perception of English vowels by Persian listeners reflects, to a large extent, the acoustic proximity between vowel categories of the two languages. Thus, listeners clearly associate each English vowel with the vowel in the Persian sound system with which it shares the maximum acoustic characteristics. Therefore, our findings provide further support for the theory of perceptual assimilation which proposes that loanword adaptations are due to the automatic process of phonetic decoding, which maps nonnative sound patterns onto the phonetically closest native ones.

**Keywords:** Loanwords phonology, Phonological adaptation, Theory of Perceptual Assimilation, Acoustic similarity, Vowel space