



## بررسی صوت‌شناختی پارامترهای زمان‌بنیان منطقه گیرش در انسایشی‌های زبان ترکی تبریزی<sup>۱</sup>

رعنا حسین پور دمیرچیان<sup>۲</sup>، ماندانا نوربخش<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۷

### چکیده

پژوهش حاضر به بررسی صوت‌شناختی همخوان‌های انسایشی زبان ترکی می‌پردازد. به این منظور، تعداد ۱۸ کلمه از واژه‌های مورد استفاده در گفتار مردم تبریزی که همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ در هجای VC, CV و VCV قرار داشتند، انتخاب شدند. در جایگاه واکه‌های مورد نظر، دو واکه‌افراشته /i/ و /u/ و واکه‌افتاده /ɑ/ قرار داده شدند. تحلیل آکوستیکی داده‌های ضبط‌شده با استفاده از برنامه پرت انجام شد و نرم افزار اس.پی.اس. اس نسخه ۲۳ برای تحلیل آماری به کار گرفته شد. سه پارامتر صوت‌شناختی دیرش بست، دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه برای تحلیل این همخوان‌ها انتخاب شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که واکه‌داری در دیرش بست تأثیری ندارد. این در حالی است که دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه، تحت تأثیر واکه‌داری این همخوان‌ها قرار دارد. افزون بر واکه‌داری، جایگاه همخوان و محیط واکه‌ای نیز مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های به دست آمده نمایان گر آن بود که موقعیت همخوان در هجا و محیط واکه‌ای بر دیرش بست، دیرش سایش و مدت زمان افزایش

<sup>۱</sup> شناسه دیجیتال (DOI): 10.22051/jlr.2021.33880.1948

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد زبان‌شناسی، گروه زبان‌شناسی، دانشگاه الزهراء (س)؛

r.hosseinpoor@student.alzahra.ac.ir

<sup>۳</sup> دکترای تخصصی زبان‌شناسی، دانشیار گروه زبان‌شناسی، هیأت علمی دانشگاه الزهراء (س)؛

nourbakhsh@alzahra.ac.ir

دامنه تأثیر چشم‌گیری دارد. به گونه‌ای که مدت زمان دیرش هر سه پارامتر در جایگاه پایانی طولانی‌تر بود. همچنین طول بست در محیط واکه‌های /a/ و /i/ و دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه نیز در محیط واکه‌های /i/ و /u/ بیشتر است.

**واژه‌های کلیدی:** آواشناسی صوت‌شناختی، همخوان‌های انسایشی، زبان ترکی، پارامترهای زمان‌بنیان، دیرش بست، دیرش سایش، مدت زمان افزایش دامنه

## ۱. مقدمه

در بیشتر زبان‌های دنیا همخوان‌هایی وجود دارند که از ترکیب دو همخوان مختلف به وجود می‌آیند و شیوه تولید در این همخوان‌ها نیز با دیگر همخوان‌ها تفاوت دارد. همخوان‌های انسایشی<sup>۱</sup> از توالی یک همخوان انسدادی<sup>۲</sup> و سایشی<sup>۳</sup> در جایگاه تولید یکسان به وجود می‌آیند (Ladefoged & Johnson, 2014; Crystal, 2008; Hayward, 2000; Johnson, 1997). همخوانی که در آغاز واژه «چشم» به کار رفته است یک همخوان انسایشی است که از ترکیب /t/ و /ʃ/ ساخته شده است. همخوان‌های انسایشی به عنوان همخوان‌های مرکب شناخته می‌شوند چرا که در تولید آن‌ها یک مرحله انسداد و بلافاصله پس از آن مرحله سایش رخ می‌دهد. در مرحله انسداد هوا پشت بست جمع می‌شود و با باز شدن بست برخلاف همخوان‌های انسدادی، هوا به راحتی خارج نمی‌شود و به دلیل تماس اندام‌های تولیدی، هوا با سایش از بین آن‌ها عبور می‌کند (Haghsheenas, 2005, p. 5-83). همخوان‌های انسایشی دارای همبسته‌های صوت‌شناختی بسیاری هستند که عبارت‌اند از دیرش واکه پیشین و گذرهای سازه‌ای، دیرش واکه پسین و گذرهای سازه‌ای، دیرش سکوت، رهش بست، دیرش سایش، زمان افزایش دامنه نوفه سایش و شیب دامنه نوفه سایش (Mahmoodzade, 2009, p. 92). یافته‌های پژوهش‌های پیشین ثابت کرد که در بین همبسته‌های بالا، دیرش بست، دیرش سایش و زمان افزایش دامنه به عنوان مهمترین ویژگی‌های صوت‌شناختی این همخوان‌ها به شمار می‌آیند. محمودزاده (Mahmoodzade, 2009, p. 65; quoted in Deihl & Castleman, 1996, p. 192-) این گونه بیان می‌کند که محدوده گرفتگی و بست از مهمترین پارامترهای صوت‌شناختی برای تمایز همخوان‌های انسایشی از سایشی به شمار می‌آیند. همچنین دیرش زمانی سایش در همخوان‌های سایشی و انسایشی یکی از سرنخ‌های تشخیص تمایز سایشی و انسایشی‌ها است. افزون بر دیرش سایش و سکوت، مدت زمان افزایش دامنه نیز یکی از ویژگی‌هایی است که همخوان

<sup>1</sup> affricate

<sup>2</sup> stop

<sup>3</sup> fricative

انسدادی را از سایشی جدا می‌کند. در همخوان‌های انسایشی زمان افزایش دامنه نسبت به سایشی‌ها سریع‌تر اتفاق می‌افتد (Hayward, 2000; Johnson, 1997). هیوارد (Hayward, 2000) همچنین بیان می‌کند که دیرش بخش انسدادی و بخش سایش در انسایشی‌ها به ترتیب نسبت به انسدادی‌ها و سایشی‌ها کوتاه‌تر است و طول گیرش نیز شامل کل ناحیه بست انسدادی و ناحیه سایش در سایشی‌ها در نظر گرفته می‌شود (Hayward, 2000, p. 368).

زبان ترکی آذربایجانی از جمله شاخه‌های زبان ترکی است که در گستره پهنای کشور ایران، گویشوران بسیاری دارد. این زبان جزء زبان‌های پیوندی است و منشأ آلتایی دارد (Heyat, 2001; Rashidian, 2013; Rezaei, 2019) و دارای ۲۴ همخوان و ۹ واکه بوده که ۴ همخوان موجود در این زبان یعنی /ts/، /dz/، /tʃ/ و /dʒ/ جزء همخوان‌های انسایشی به شمار می‌آیند (Ghaffarvand Mokari & Warner, 2017). پژوهش روی زبان‌ها در ایران به ویژه زبان‌های بومی سابقه طولانی ندارد. زبان ترکی آذری به عنوان یکی از زبان‌های بومی ایران گویشوران بسیاری را از آن خود کرده است. در میان زبان‌های غیر فارسی رایج در ایران، زبان ترکی آذربایجانی با داشتن ۱۵ الی ۲۰ میلیون گویشور بومی، بیشترین شمار گویشور را دارد (Crystal, 2010). توجه به زبان‌های بومی از مهم‌ترین مواردی است که امروزه مورد توجه است. چرا که شرایط اجتماعی، فرهنگی، سیاسی حاکم در یک جامعه می‌تواند منجر به تغییر و مرگ تدریجی زبان‌های زیرین شود. با دانستن این موضوع و برای پاسداشت زبان‌های محلی موجود در کشور ایران، نگارندگان بر آن شدند تا همخوان‌های این زبان را از دیدگاه صوت‌شناختی و آزمایشگاهی مورد بررسی قرار دهند. همان‌گونه که در جدول (۱) مشاهده می‌کنید دو همخوان /ts/ و /dz/ نسبت به سایر همخوان‌های انسایشی دارای جایگاه تولید متفاوتی هستند که در زبان ترکی به عنوان واج‌های متمایز و ویژه شناخته می‌شوند. با توجه به کمبود پژوهش‌های صوت‌شناختی در حوزه واج‌های زبان ترکی به ویژه همخوان‌های انسایشی بر آن شدیم تا در این پژوهش به بررسی آکوستیکی دو همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ در زبان ترکی بپردازیم.

## ۲. نظام واجی زبان ترکی آذری

زبان ترکی آذربایجانی از جمله شاخه‌های زبان ترکی است که افزون بر آذربایجان در شرق ترکیه نیز رایج است. این زبان یکی از زبان‌های باستانی جهانی بوده که طی دوره‌های گوناگون تاریخی کاربرد داشته است. زبان ترکی جزء زبان‌های پیوندی است و منشأ آلتایی دارد. منشأ زبان اقوامی همچون ترک، مغول، تونقوز و منچو نیز آلتایی است که دارای وجوه مشترک با زبان‌های

اورالیک هستند. پژوهش‌های انجام گرفته در زمینه گویش‌های آذری، نشان‌دهنده وجود تنوع در این گونه زبانی است. در میان ۲۶ نوع گویش آذری، گویش‌های باکو، گوبا، لنکران، شیروان و تبریز در منطقه آذربایجان شرقی رایج هستند (Heyat, 2001; Rashidian, 2013). از دیرباز نظام همخوان‌ها در زبان ترکی موضوعی بحث برانگیز بوده‌است چرا که بین زبان‌شناسان گوناگون، در تعداد و نوع همخوان‌ها در زبان ترکی اختلاف نظر وجود دارد. غفاروند مکاری و وارنر (Ghaffarvand Mokari & Warner, 2017) به بررسی نظام واج‌های زبان ترکی پرداخته‌اند و واج‌های ترکی را بر پایه جدول‌های (۱) و (۲) دسته‌بندی کرده‌اند.

جدول ۱: همخوان‌های زبان ترکی آذری (Ghaffarvand Mokari & Warner, 2017, p. 2)

لیبی	لیبی- دندانی	دندانی	لثوی	پس‌لثوی	کامی	نرم‌کامی	چاکنایی	
b p		d t			ʃ (c)	g (k)		انسدادی
			dz ts	dʒ ʃʃ				انسایشی
M		N						خیشومی
			r					زنشی
	v f		z s	ʒ ʃ		ɣ x	H	سایشی
			L		J			ناسوده

جدول ۲: واکه‌های زبان ترکی آذری (Ghaffarvand Mokari & Warner, 2017, p. 4)

	پسین		پیشین	
	غیرگرد	گرد	غیرگرد	گرد
افراشته	/ɯ/	/u/	/i/	/y/
میانی		/o/	/e/	/œ/
افتاده	/ɑ/		/æ/	

### ۳. پیشینه پژوهش

همخوان‌های انسایشی از جمله همخوان‌هایی هستند که کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. ولی در سال‌های اخیر مطالعه این واج‌ها در زبان‌های گوناگونی همچون هندی (Dixit & Hoffman, 2004)، کره‌ای (Kim, 2001, 2004)، ایتالیایی (Faluschi & Benedetto, 2001) و دو گویش کاتالانی (Recasens & Espinosa, 2007) انجام شده‌است. میتانی و همکاران (Mitani et al, 2006) در مقاله‌ای به بررسی درکی تمایز بین همخوان‌های سایشی و انسایشی بی‌واک در زبان ژاپنی پرداختند. در این پژوهش با قرار دادن همخوان‌ها در هجای CV به این نتیجه رسیدند که سرخ‌های آکوستیکی بسیاری از جمله طول سایش و افزایش شیب دامنه برای تمایز /ʃ/ و /tʃ/ در زبان ژاپنی نقش دارند. در زبان انگلیسی نیز بررسی‌هایی برای تمایز شیوه و جایگاه تولید و تمایز آن با همخوان‌های سایشی انجام گرفته‌است. رپ و همکاران (Repp et al., 1978) در پژوهشی برای مقایسه شیوه تولید در دو همخوان /ʃ/ و /tʃ/ نشان دادند که با کاستن طول سایش در بخش میانی سایش، تغییرات مشابهی در شیوه تولید /ʃ/ و /tʃ/ به وجود می‌آید. همچنین با انجام آزمایشی دیگر بیان کردند که وقفه سکوت کوتاه، یکی از سرخ‌های مهم در شیوه تولید بین همخوان‌های انسایشی و سایشی است.

یونگ کونگ و همکاران (Jong Kong et al., 2014) به بررسی تفاوت جنسیتی در جایگاه تولید انسایشی‌ها در زبان کره‌ای پرداختند. در این پژوهش داده‌های به‌دست آمده از ۲۴ گویشور کره‌ای گردآوری شد که در آن همخوان انسایشی در جایگاه آغازی و میان‌واکه‌ای پیش از واکه‌های /i/ و /a/ قرار گرفته بود. یافته‌های پژوهش، تفاوت جنسیتی در بررسی آکوستیکی انسایشی‌ها در آغاز واژه را نشان داد، به گونه‌ای که تولید انسایشی‌ها پیش از واکه /a/ در گویشوران زن در جایگاه جلوتری نسبت به مردان انجام می‌گیرد. در پژوهشی دیگر نیز همخوان انسایشی بی‌واک /tʃ/ در گفتار کودکان انگلیسی زبانی که اختلال گفتاری دارند بررسی شد. افراد مورد بررسی در تولید /t/ مشکلی نداشتند، ولی در تولید /ʃ/ و /tʃ/ دچار اختلال بودند (Hardcastle et al., 1995). مقایسه تولید همخوان‌های انسایشی در بچه‌های کاشت حلزون با بچه‌هایی که شنوایی طبیعی دارند نشان‌دهنده وجود تفاوت در گفتار آن‌ها بود؛ به گونه‌ای که بچه‌هایی با کاشت حلزون قادر به تشخیص تمایز بین /ʃ/ و /tʃ/ نبودند و /tʃ/ را همانند تکواژ گونه‌های /ʃ/ تولید می‌کردند (Karimabadi Zadeh, 2017).

بیجن خان و نوربخش (Bijankhan & Nourbakhsh, 2009) با بررسی نقش تمایزی زمان شروع واکه در همخوان‌های انسدادی دهانی زبان فارسی معیار به واکاوی زمان شروع واکه در

انسایشی‌های این زبان نیز پرداختند. در آزمون تولیدی انجام شده در این پژوهش، مقادیر وی‌اُتی در همخوان‌های انسایشی /dʒ/ و /tʃ/ در جایگاه آغازین و میان واکه‌ای سنجیده شد. یافته‌های به‌دست‌آمده نشان داد که وی‌اُتی به تنهایی در تمایز واکه‌داری انسایشی‌ها نقش ندارد و عوامل دیگری نیز در این تمایز تأثیر دارند. ولی لازم به گفتن است که انسایشی بی‌واکه زبان فارسی همچون همخوان‌های انسدادی بی‌واکه جزو آواهای دمیده طبقه‌بندی می‌شود.

نیک رهی (Nikrahi, 2012) با بررسی همخوان‌های گرفته به ویژگی‌های آکوستیکی همخوان‌های انسایشی در زبان فارسی نیز پرداخته‌است. وی با بررسی طول گیرش و طول واکه در همخوان‌های گرفته این گونه بیان می‌کند که طول گیرش و طول واکه در همخوان‌های انسایشی واکه‌دار و بی‌واکه فارسی تفاوت معناداری را نشان می‌دهد و به عنوان یکی از عوامل صوت‌شناختی واکه‌داری در این همخوان‌ها در نظر گرفته می‌شود. از دیگر پژوهش‌های آکوستیکی در حوزه همخوان‌های انسایشی می‌توان به رساله دکتري محمودزاده (Mahmoodzade, 2009) اشاره کرد، در این پژوهش پارامترهای دیرش سکوت، دیرش سایش، زمان افزایش دامنه و شیب دامنه در همخوان‌های انسایشی زبان فارسی مورد بررسی قرار گرفته‌است. یافته‌های این پژوهش نمایانگر آن است که دیرش بست مهم‌ترین سرنخ آکوستیکی در تمایز همخوان‌های انسایشی و سایشی است.

محمودزاده و بیجن خان (Mahmoodzade & Bijankhan, 2007) به بررسی صوت‌شناختی تمایز همخوان‌های سایشی و انسایشی در زبان فارسی پرداختند. در این پژوهش ۱۰ گویشور مرد، ۱۸ واژه را به صورت تک‌کلمه تکرار کردند. در این پژوهش طول بست، طول سایش، زمان افزایش دامنه و شیب دامنه بررسی شد. یافته‌ها نشان داد که طول بست و سایش در همخوان‌های انسایشی فارسی در جایگاه پایانی بلندتر بود. زمان افزایش دامنه در انسایشی‌های بی‌واکه نیز در جایگاه پایانی طولانی بود. ولی شیب دامنه در جایگاه آغازی طولانی بود. میانگین طول سایش در انسایشی‌های واکه‌دار به طور قابل توجهی کوتاه‌تر از انسایشی‌های بی‌واکه بود و میانگین افزایش دامنه نیز برای انسایشی‌های بی‌واکه فارسی حدود ۴۰ میلی ثانیه بود.

با توجه به اینکه توالی یک همخوان انسدادی و سایشی در جایگاه تولید یکسان منجر به تولید همخوان انسایشی می‌گردد، از این رو پارامترهای صوتی از جمله دیرش بست، دیرش سایش و زمان افزایش دامنه نیز در این همخوان‌ها به عنوان سرنخ‌های مهم آکوستیکی در فرایند تشخیص به کار می‌رود. در یافته‌های پژوهش‌های درکی رپ و همکاران (Repp et al., 1978)، دورمن و همکاران (Dorman et al., 1980) و دیل و کاسمن (Deihl & Castleman, 1996) پارامتر

دیرش بست به عنوان مهمترین همبسته ادراکی در تمایز همخوان‌های انسایشی و سایشی معرفی شده‌است. به بیان دیگر، همگی بر این باور بودند که دیرش بست از عمده تفاوت‌های این دو مقوله همخوانی به شمار می‌آید. از سوی دیگر، در بیشتر بررسی‌ها نیز مشاهده شده است که افزون بر تفاوت‌های زمانی دیرش بست، دیرش سایش نیز منجر به تشخیص همخوان سایشی از انسایشی شده‌است. گِرستمن (Gerstman, 1957) بیان کرد که در جایگاه آغازی هجا، افزایش سریع دامنه و طول کم صدای سایش منجر شد تا همخوان انسایشی و افزایش تدریجی دامنه و دیرش زیاد صدای سایش منجر شد تا همخوان سایشی درک شود. دورمن و همکارانش (Dorman et al., 1980) با بررسی سرنخ‌های آکوستیکی در تمایز همخوان‌های سایشی و انسایشی در جایگاه پایانی واژه بیان می‌کنند که دیرش بست، دیرش سایش، زمان افزایش دامنه، حضور و یا عدم حضور انفجار رهشی و همچنین ویژگی‌های زمانی یا طیفی بخش واکه‌ای در تشخیص تمایز این همخوان‌ها بسیار اهمیت دارد.

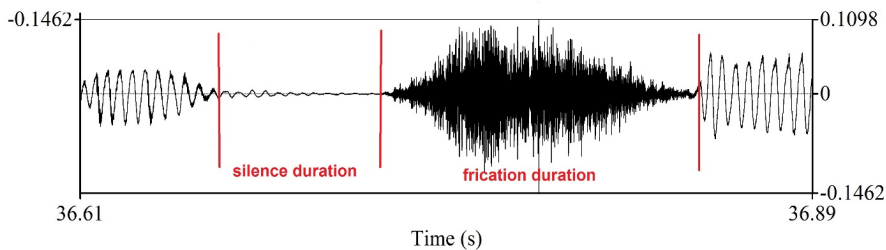
#### ۴. روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش ۱۰ نفر گویشور ترک زبان تبریزی، ۵ نفر مرد و ۵ نفر زن با میانگین سنی  $6/65 \pm$  که بین ۱۷ تا ۴۰ سال سن داشتند، شرکت کردند. داده‌های پژوهش عبارت بودند از ۱۸ کلمه، که از میان واژه‌های مورد استفاده در زبان ترکی با هجای VC, CV و VCV انتخاب شدند. در جایگاه C همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ و در جایگاه V، واکه‌های /a/، /i/ و /u/ زبان ترکی قرار گرفتند. با توجه به فراستگی و افتادگی واکه‌های مورد نظر، تأثیر محیط هر سه واکه به طور جداگانه بر دیرش بست، دیرش سایش و زمان افزایش دامنه در همخوان‌های بالا بررسی می‌شوند. برای ضبط داده‌ها از دستگاه حرفه‌ای ضبط صدای ZOOM H6 استفاده شد. ضبط داده‌ها در یک محیط کاملاً ساکت انجام گرفت و از شرکت کنندگان درخواست شد تا دستگاه را با فاصله تقریباً ۲۰ سانتی‌متری جلوی دهان خود قرار داده و واژه‌های آزمایش را به ترتیب و با رعایت مکث بین هر کلمه ادا کنند. واژه‌های انتخاب شده به صورت تک کلمه و بدون هیچ گونه بافتی، سه بار توسط شرکت کنندگان در آزمایش تکرار شدند. تعداد ۵۴۰ داده به دست آمد (۱۸ نمونه  $10 \times$  گویشور  $3 \times$  تکرار). تحلیل صوت‌شناختی داده‌های به دست آمده در نرم افزار پرت<sup>۱</sup> انجام شد و نرم افزار اس.پی.اس.اس<sup>۲</sup> ویرایش ۲۳ برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها به کار رفت. ناحیه بست، سایش و مدت زمان افزایش دامنه بر روی طول موج و طیف‌نگاشت به صورت دستی

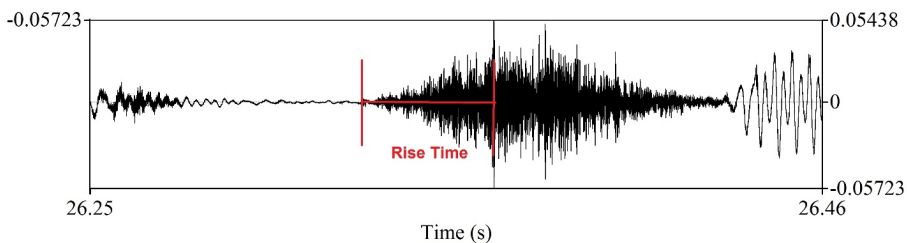
<sup>1</sup> Praat

<sup>2</sup> Spss

سنجیده شد. برای اندازه‌گیری طول سایش ابتدا و انتهای سایش آوا بر روی موج صوتی و طیف‌نگاشت به صورت همزمان اندازه‌گیری شد (شکل ۱). پارامتر دیرش بست در وسط و پایان واژه اندازه‌گیری شد (شکل ۱)، ولی به دلیل مشخص نبودن نقطه آغاز طول دیرش در ابتدای واژه (Castleman, 1997; Mahmoodzade, 2009, p. 85) این پارامتر در آغاز کلمه اندازه‌گیری نشد. پارامتر زمان افزایش دامنه نیز بر پایه شکل (۲) از بازه زمانی شروع سایش تا نقطه‌ای که سایش به بیشترین دامنه می‌رسد اندازه‌گیری شد (Mahmoodzade, 2009, p. 91).



شکل ۱: روش اندازه‌گیری دیرش بست و دیرش سایش در همخوان انسایشی واک‌دار در میان واژه



شکل ۲: روش اندازه‌گیری مدت زمان افزایش دامنه در همخوان انسایشی واک‌دار در میان واژه

## ۵. تحلیل داده‌ها

### ۵. ۱. دیرش بست در همخوان‌های انسایشی

#### ۵. ۱. ۱. تأثیر واک‌داری بر دیرش بست

در جدول (۳)، آمار توصیفی طول بست در همخوان‌های انسایشی زبان ترکی ارائه شده‌است. واک‌داری به عنوان پارامتر تمایز واجی در همخوان‌ها مطرح می‌شود. همان‌گونه که در جدول زیر می‌بینید، میانگین طول بست در همخوان انسایشی واک‌دار برابر با  $79/78$  میلی‌ثانیه و در جفت بی‌واک آن برابر با  $79/17$  میلی‌ثانیه است. بر اساس آزمون تی دو گروه مستقل برای سنجش اختلاف دو گروه همخوان‌های انسایشی واک‌دار و بی‌واک، مقدار  $t$  به دست آمده برابر با  $0/242$



است که در سطح  $p \leq 0/05$  معنادار نیست. این به این معنا است که اختلاف میانگین طول بست در همخوان‌های انسایشی واک‌دار و بی‌واک تفاوت معناداری با یک‌دیگر ندارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تمایز واک‌داری دو همخوان انسایشی در دیرش بست این همخوان‌ها تأثیری ندارد.

**جدول ۳: آمار توصیفی دیرش بست همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ بر حسب هزارم ثانیه**

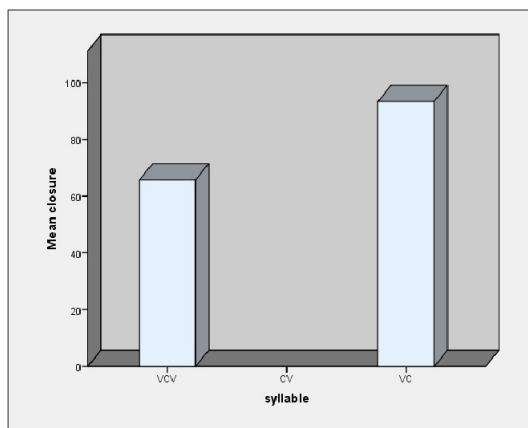
میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میان
۷۹/۷۸	۲۳/۴۰	۱۶۸	۳۰	۷۸
۷۹/۱۷	۲۴	۱۷۱	۳۴	۷۴

**۵. ۱. ۲. تأثیر موقعیت همخوان در هجا بر دیرش بست**

طول بست همخوان‌های انسایشی زبان ترکی در دو جایگاه میانی و پایانی مورد بررسی قرار گرفت. این پارامتر در آغاز واژه اندازه‌گیری نشد. زیرا در این جایگاه نقطه آغاز دیرش مشخص نبود (Mahmoodzade, 2009). جدول (۴)، طول بست انسایشی‌ها در جایگاه میانی و پایانی را نشان می‌دهد. میانگین طول بست همخوان انسایشی واک‌دار در جایگاه میانی ۶۶/۲۶ میلی‌ثانیه و در جایگاه پایانی ۹۳/۳۰ میلی‌ثانیه است. با توجه به همگن نبودن واریانس در آزمون لون از  $df$  اصلاحی استفاده شده است؛ بر این اساس، مقدار  $t$  به‌دست آمده برای [dz] برابر است با ۹/۴۸ که در سطح  $p \leq 0/05$  معنادار است. همچنین میانگین طول بست همخوان انسایشی بی‌واک در جایگاه میانی ۶۵/۰۸ و در جایگاه پایانی ۹۳/۲۷ میلی‌ثانیه است. مقدار  $t$  به‌دست آمده با  $df$  اصلاحی برای [ts] برابر است با ۹/۷۲ که در سطح  $p \leq 0/05$  معنادار است. بر پایه یافته‌های به‌دست آمده در بررسی طول بست همخوان‌های انسایشی زبان فارسی که نمایانگر طولانی بودن طول بست در جایگاه پایانی بود (Mahmoodzade & Bijankhan, 2007)، در زبان ترکی نیز طول بست همخوان‌های انسایشی در جایگاه پایانی طولانی‌تر است (شکل ۳). بر پایه یافته‌های به‌دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که موقعیت هر دو همخوان در هجا بر دیرش بست آن‌ها تأثیر دارد؛ به بیان دیگر، دیرش بست دو همخوان انسایشی ترکی تحت تأثیر موقعیت همخوان در هجا قرار دارد.

جدول ۴: میانگین دیرش بست در جایگاه میانی و پایانی در همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ بر حسب هزارم ثانیه

ts		dz		جایگاه میانی
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۱۵/۰۳	۶۵/۰۸	۱۵/۱۵	۶۶/۲۶	
۲۳/۰۳	۹۳/۲۷	۲۲/۴۲	۹۳/۳۰	جایگاه پایانی



شکل ۳: مقایسه مقادیر میانگین دیرش بست همخوان‌ها در جایگاه میان واکه‌ای و جایگاه پایانی

### ۵. ۱. ۳. تأثیر واکه بر دیرش بست

دیرش بست همخوان‌های انسایشی در محیط واکه‌های /a/، /i/ و /u/ مورد بررسی قرار گرفته‌است. جدول (۵)، میانگین همخوان‌های /ts/ و /dz/ را در محیط سه واکه بالا نشان می‌دهد. همان‌گونه که می‌بینید میانگین طول بست در محیط واکه‌های /a/ و /i/ نسبت به واکه /u/ بیشتر است. آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای بررسی اختلاف میانگین سه گروه از واکه‌ها انجام شد و با توجه به مقدار  $F(2, 357) = 3/28$  در سطح  $p \leq 0/05$  تفاوت سه گروه معنادار است. همچنین آزمون تعقیبی نشان می‌دهد که بین واکه‌های /u/، /i/ و /a/ تفاوت معناداری وجود دارد ( $p \leq 0/05$ ) ولی بین واکه‌های /a/ و /i/ اختلاف معناداری مشاهده نشد ( $p > 0/05$ ). با توجه به اینکه اختلاف میانگین محیط واکه‌ای بر دیرش بست معنادار بود پس می‌توان نتیجه گرفت که محیط واکه‌ای بر دیرش بست نیز تأثیر گذار است.

**جدول ۵: میانگین دیرش بست همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ در محیط واکه‌ای /a/،**

**/i/ و /u/ بر حسب هزارم ثانیه**

انحراف معیار	میانگین	شاخص محیط واکه‌ای
۲۳/۸۱	۷۴/۹۸	/u/
۲۱/۷۶	۸۱/۷۸	/i/
۲۴/۸۹	۸۱/۶۶	/a/

**۵. ۲. دیرش سایش در همخوان‌های انسایشی**

**۵. ۲. ۱. تأثیر واکه‌داری بر دیرش سایش**

یافته‌های آمار توصیفی دیرش سایش در جدول (۶)، گزارش شده‌است. میانگین طول سایش در همخوان انسایشی واکه‌دار و بی‌واکه به ترتیب ۸۹/۶۶ و ۱۵۵/۵۳ میلی‌ثانیه است. آزمون تی دو گروه مستقل برای سنجش اختلاف دو گروه از همخوان‌های انسایشی واکه‌دار و بی‌واکه انجام شد. با توجه به اینکه آزمون لون نشان داد که واریانس‌های دو گروه همگن نیستند از df اصلاحی استفاده شد. مقدار t به دست آمده با df اصلاحی برابر با ۱۶/۳۶ است که در سطح  $p \leq 0.05$  معنادار است. با توجه به وجود اختلاف معنادار در میانگین دیرش سایش دو گروه از همخوان‌های انسایشی واکه‌دار و بی‌واکه، نتیجه می‌گیریم که واکه‌داری به عنوان یکی از پارامترهای تأثیرگذار در دیرش سایش انسایشی‌های زبان ترکی به شمار می‌آید.

**جدول ۶: آمار توصیفی دیرش سایش در همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/**

بر حسب هزارم ثانیه

میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میان	
۸۹/۶۶	۳۸/۳	۲۰۱	۲۷	۷۹	dz
۱۵۵/۵۳	۵۳/۹۳	۳۳۸	۵۸	۱۴۳	ts

**۵. ۲. ۲. تأثیر موقعیت همخوان در هجا بر دیرش سایش**

طول سایش همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ در هر سه جایگاه بررسی شد. میانگین همخوان انسایشی بی‌واکه در هر سه جایگاه بیشتر از جفت واکه‌دار است. میانگین طول سایش همخوان [dz] در جایگاه آغازی ۷۸/۰۸، در جایگاه میانی ۶۴/۴۰ و در جایگاه پایانی ۱۲۶/۵ میلی‌ثانیه [۹۹/۱۲۵ = F(۲، ۲۶۷) ،  $p \leq 0.05$ ] و میانگین طول سایش همخوان [ts] در جایگاه آغازی ۱۳۲/۴۷،

در جایگاه میانی ۱۲۵/۱۷ و در جایگاه پایانی ۲۰۸/۹۷ میلی‌ثانیه است [F(۲، ۲۶۷)=۱۳۱/۱۴]،  $p \leq ۰/۰۵$ ]. آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای بررسی اختلاف میانگین طول سایش در سه جایگاه نشان داد که مقدار [F(۲، ۵۳۷)=۱۲۴/۹۶] در سطح  $p \leq ۰/۰۵$  معنادار است. معنادار بودن اختلاف میانگین طول سایش در هر سه جایگاه بیانگر تأثیر موقعیت همخوان در هجا بر دیرش سایش در انسایشی‌های زبان ترکی است.

### جدول ۷: میانگین دیرش سایش در جایگاه آغازی، میانی و پایانی در همخوان‌های

انسایشی /ts/ و /dz/ بر حسب هزارم ثانیه

ts		dz		
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۳۷/۲۷	۱۳۲/۴۷	۳۰/۴۵	۷۸/۰۸	جایگاه آغازی
۲۸/۰۸	۱۲۵/۱۷	۱۸/۴۲	۶۴/۴۰	جایگاه میانی
۴۷/۵۱	۲۰۸/۹۷	۳۱/۸۵	۱۲۶/۵۰	جایگاه پایانی

### ۵.۲.۳. تأثیر واکه بر دیرش سایش

تأثیر محیط سه واکه /a/، /i/ و /u/ بر دیرش سایش همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ بررسی شد. جدول (۸)، مقادیر میانگین و انحراف معیار را نشان می‌دهد. برخلاف میانگین طول بست، میانگین طول سایش در محیط واکه /u/ و /i/ بیشتر است. تحلیل واریانس به‌دست آمده برابر است با [F(۲، ۵۳۷)=۳/۹۷] که در سطح  $p \leq ۰/۰۵$  معنادار است. یافته‌های آزمون تعقیبی نشان می‌دهد که بین واکه‌های /a/، /u/ و /i/ اختلاف معناداری وجود دارد ( $p \leq ۰/۰۵$ ) ولی بین واکه‌های /u/ و /i/ تفاوت معناداری وجود ندارد ( $p \geq ۰/۰۵$ ).

### جدول ۸: میانگین دیرش سایش همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ در محیط واکه‌ای /a/،

/i/ و /u/ بر حسب هزارم ثانیه

انحراف معیار	میانگین	شاخص محیط واکه‌ای
۶۰/۴۹	۱۲۷/۷۶	/u/
۵۵/۹۱	۱۲۷/۱۹	/i/
۵۴/۰۴	۱۱۲/۸۴	/a/

### ۵.۳. مدت زمان افزایش دامنه در همخوان‌های انسایشی

#### ۵.۳.۱. تأثیر واکه‌داری بر مدت زمان افزایش دامنه

آمار توصیفی مدت زمان افزایش دامنه نمایانگر آن است که میانگین و انحراف معیار در همخوان انسایشی بی‌واکه به صورت قابل ملاحظه‌ای بیشتر از جفت واکه‌دار است. آزمون تی دو گروه مستقل برای سنجش میزان تفاوت دو گروه همخوان انسایشی واکه‌دار و بی‌واکه انجام شد. با توجه به اینکه آزمون لون نشان داد که واریانس‌های دو گروه همگن نیستند از  $df$  اصلاحی استفاده شد و مقدار تی محاسبه شده برابر است با  $۱۲/۱۷$  که در سطح  $p \leq ۰/۰۵$  معنادار است. اختلاف میانگین زمان افزایش دامنه نمایانگر آن است که تمایز واکه‌داری یک عامل تأثیرگذار در مدت زمان افزایش دامنه در انسایشی‌های ترکیبی به شمار می‌آید.

#### جدول ۹: آمار توصیفی مدت زمان افزایش دامنه در همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/

بر حسب هزارم ثانیه

میانگین	انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانه
۳۸/۰۱	۱۸/۰۹	۱۱۹	۶	۳۵
۶۴/۴۹	۳۰/۸۱	۱۹۳	۱۶	۵۸

#### ۵.۳.۲. تأثیر موقعیت همخوان در هجا بر مدت زمان افزایش دامنه

مدت زمان افزایش دامنه همخوان‌های [ts] و [dz] در سه جایگاه آغازی، میانی و پایانی محاسبه شد. مطابق جدول (۱۰) میانگین همخوان انسایشی واکه‌دار [dz] در جایگاه پایانی بیشتر از دو جایگاه دیگر است و مقدار  $F$  محاسبه شده نشان می‌دهد که در سطح  $p \leq ۰/۰۵$  اختلاف معناداری وجود دارد  $[F(۲, ۲۶۷) = ۳۱/۲۲]$ . برای جفت بی‌واکه نیز مقدار  $F$  در سطح  $p \leq ۰/۰۵$  اختلاف معناداری را نشان می‌دهد  $[F(۲, ۲۶۷) = ۲۶/۸۳]$ . در این بخش می‌توان بیان کرد که افزون بر واکه‌داری، موقعیت همخوان در هجا نیز به عنوان یک عامل تأثیرگذار در مدت زمان افزایش دامنه در انسایشی‌های زبان ترکیبی است.

#### جدول ۱۰: میانگین مدت زمان افزایش دامنه در جایگاه آغازی، میانی و پایانی در

همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ بر حسب هزارم ثانیه

ts		dz		
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
۲۸/۹۳	۵۷/۶۱	۱۹/۷۶	۳۷/۸۲	جایگاه آغازی
۲۴/۷۲	۵۳/۷۲	۱۲/۶۱	۲۸/۴۸	جایگاه میانی
۳۰/۶۷	۸۲/۱۴	۱۵/۸۷	۴۷/۷۳	جایگاه پایانی

### ۵.۳.۳. تأثیر واکه بر مدت زمان افزایش دامنه

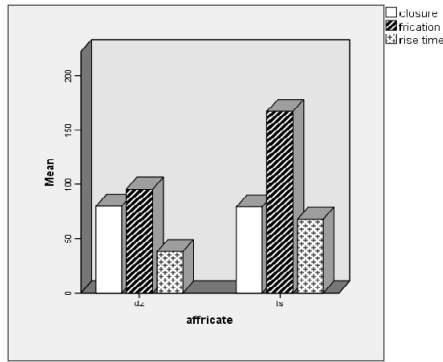
در جدول (۱۱)، میانگین و انحراف معیار مدت زمان افزایش دامنه در حضور سه واکه /i/، /a/ و /u/ گزارش شده‌است. بیشترین مقدار میانگین در حضور واکه /u/ و کمترین مقدار نیز مربوط به واکه /a/ است. تحلیل واریانس یک طرفه برای بررسی میانگین سه گروه واکه انجام شد و مقدار  $F(2, 537) = 5/14$  در سطح  $p \leq 0/05$  معنادار است. همچنین یافته‌های آزمون تعقیبی نشان می‌دهد که بین /i/، /a/ و /u/ اختلاف معناداری وجود دارد ( $p \leq 0/05$ )، این در حالی است که بین /i/ و /u/ تفاوت معنادار نیست ( $p \geq 0/05$ ).

### جدول ۱۱: میانگین مدت زمان افزایش دامنه همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ در محیط

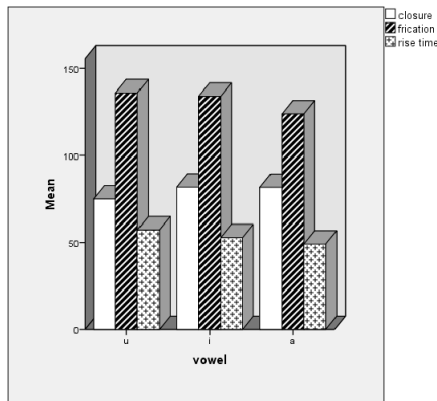
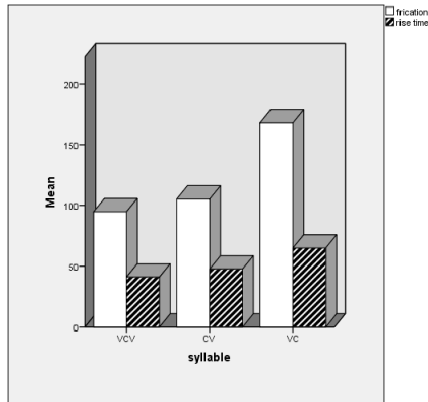
واکه‌ای /a/، /i/ و /u/ بر حسب هزارم ثانیه

انحراف معیار	میانگین	شاخص محیط واکه‌ای
۲۷/۴۶	۵۵/۱۵	/u/
۲۹/۵۷	۵۲/۶۹	/i/
۲۷/۷۹	۴۵/۹۲	/a/

یافته‌های کلی به دست آمده از بررسی سه پارامتر صوت‌شناختی همخوان‌های انسایشی در شکل‌های (۴)، (۵) و (۶) مشاهده می‌شود. همان‌گونه که پیش‌تر نیز اشاره شد تمایز واجی واکه‌داری به عنوان یک عامل تأثیرگذار بر سرنخ‌های صوت‌شناختی دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه در همخوان‌های انسایشی زبان ترکی به شمار می‌آید. بر مبنای شکل (۴)، میانگین دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه در انسایشی بی‌واکه بیشتر از جفت واکه‌دار است. این در حالی است که دیرش بست تحت تأثیر واکه‌داری این همخوان‌ها نبوده و میانگین دیرش بست دو همخوان تفاوت معناداری را نشان نمی‌دهد. تأثیر موقعیت همخوان در هجا در شکل (۵) نمایش داده شده‌است. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید، میانگین دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه در جایگاه پایانی بیشتر از سایر جایگاه‌ها است. محیط واکه‌ای نیز از دیگر عوامل تأثیرگذار بر پارامترهای زمان‌بنیان مورد نظر این پژوهش است. مطابق شکل (۶)، دیرش بست در حضور واکه /a/ و /i/، دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه در حضور واکه /u/ دارای بیشترین میانگین است.



شکل ۴: مقایسه مقادیر میانگین دیرش بست، دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه بر اساس تمایز واجی واکه‌داری دو همخوان اناسایی



شکل ۵: مقایسه مقادیر میانگین دیرش بست، دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه در موقعیت همخوان در سه جایگاه آغازی، پایانی و بین‌واکه‌ای (شکل ۵ الف) و در محیط سه واکه /a/، /i/ و /u/ (شکل ۵ ب)

## ۶. بحث و نتیجه‌گیری

در مقاله حاضر تلاش کردیم تا به بررسی سه پارامتر آکوستیکی دیرش بست، دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه در همخوان‌های انسایشی زبان ترکی بپردازیم. هدف اصلی از انجام این پژوهش، کمبود مطالعات صوت‌شناختی در نظام آوایی زبان ترکی به ویژه در حوزه همخوان‌های این زبان بود. به این منظور سه پارامتر بالا را به عنوان سرخ آکوستیکی در تشخیص همخوان‌های انسایشی مورد بررسی قرار دادیم. تعداد ۵۴۰ نمونه داده به دست آمده از ۱۰ گویشور ترک‌زبان با استفاده از نرم‌افزار پرت اندازه‌گیری و تحلیل داده‌های آماری نیز توسط نرم‌افزار اس.پی.اس.انجام شد. رپ و همکاران (Repp et al., 1978) و دیل و کاسمن (Diehl & Castleman, 1996) دیرش بست را یکی از سرخ‌های آکوستیکی واک‌داری همخوان‌های انسایشی و همچنین از قوی‌ترین سرخ‌های تمایز همخوان‌های انسایشی‌ها و سایشی مطرح کردند. برخلاف یافته‌های پیشین، بررسی صوت‌شناختی همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ در زبان ترکی نشان داد که واک‌داری بر دیرش بست در این همخوان‌ها تأثیری ندارد و نمی‌توان به عنوان سرخی برای تشخیص واک‌داری همخوان‌های انسایشی /ts/ و /dz/ در نظر گرفت. گریستن (Castleman, 1957, quoted in Repp et al., 1978, p. 623) برای نخستین بار به بررسی پارامتر دیرش سایش برای تقابل انسایشی - سایشی پرداخت. یافته‌های بررسی طول سایش ثابت کرد که این پارامتر زمانی افزون بر تمایز همخوان‌های انسایشی و سایشی از یکدیگر منجر به تمایز واجی همخوان‌های انسایشی واک‌دار و بی‌واک نیز می‌گردد. در راستای پژوهش‌های پیشین، مقادیر اختلاف میانگین به دست آمده در این پژوهش نشان داد که دیرش سایش همخوان‌های انسایشی زبان ترکی نیز به عنوان یکی از سرخ صوت‌شناختی در تمایز واک‌داری به شمار می‌آیند. دورمان و همکارانش (Dorman et al., 1980) در پژوهش‌های خود بر روی سرخ‌های آکوستیکی تمایزدهنده انسایشی - سایشی این گونه بیان کردند که زمان افزایش دامنه در کنار پارامترهای دیرش بست و دیرش سایش به عنوان یکی از سرخ‌های مهم واک‌داری به شمار می‌رود. یافته‌های به دست آمده از بررسی این پارامتر در زبان ترکی نیز ثابت کرد که مدت زمان افزایش دامنه در همخوان‌های انسایشی واک‌دار و بی‌واک این زبان به عنوان سرخ صوت‌شناختی واک‌داری به شمار می‌آید. افزون بر واک‌داری، عوامل دیگری نیز همچون جایگاه همخوان و محیط واک‌های مورد بررسی قرار گرفت. ینی - کُمشیان و سولی (Yeni-Komshian & Soli, 1981) معتقدند تأثیر محیط واک‌های در تشخیص همخوان‌های سایشی بسیار اهمیت دارد. آن‌ها بیان می‌کنند که حضور واک‌های افراشته /i/, /u/ و /a/ در تشخیص همخوان‌های سایشی انگلیسی بسیار تأثیرگذار هستند. یافته‌های بررسی تأثیر محیط واک‌های /a/, /i/ و /u/ بر دیرش بست،



دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه همخوان‌های [tʃ] و [dʒ] نمایانگر آن است که طول بست در محیط واکه‌ای /a/ و /i/ و دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه نیز در محیط واکه‌های /i/ و /u/ بیشتر است. رحیمی (2013, Rahimi) می‌نویسد که دیرش سایش در همخوان‌های زبان فارسی علاوه بر اینکه تحت تأثیر واکه‌های مجاور است، در موقعیت‌های مختلف همخوان در هجا نیز اختلافات معناداری را نشان می‌دهد. در پژوهش حاضر، جایگاه همخوان نیز تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر دیرش بست، دیرش سایش و مدت زمان افزایش دامنه همخوان‌ها را نشان داد به گونه‌ای که میانگین هر سه پارامتر در جایگاه پایانی بیشتر گزارش شد.

### فهرست منابع

- حق شناس، علی محمد (۱۳۸۴). *آواشناسی (فونتیکی)*. تهران: انتشارات آگه.
- رحیمی، مسلم (۱۳۹۲). *بررسی صوت‌شناختی واک‌داری در همخوان‌های سایشی زبان فارسی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه اصفهان.
- رشیدیان، دیانا (۱۳۹۲). *بومی‌سازی واجی و صرفی وام‌واژه‌ها در زبان ترکی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه پیام نور تهران جنوب.
- رضایی، مهدی (۱۳۹۸). «ارتباط زبان‌های ترکی و مغولی و خطا در تشخیص واژه‌های دخیل ترکی و مغولی در زبان فارسی». *زبان پژوهی*. سال ۱۱. شماره ۳۰. صص ۲۰-۷.
- محمودزاده، زهرا (۱۳۸۸). *تجزیه و تحلیل صوت‌شناختی سایشی شدگی همخوان‌های انسایشی در فارسی معیار*. رساله دکتری. دانشگاه تهران.
- نیک رهی، صبا (۱۳۹۰). *بررسی طول‌گیرش و طول واک در همخوان‌های گرفته در جایگاه میان‌واکه‌ای زبان فارسی معیار*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه الزهرا<sup>(س)</sup>.
- هیئت، جواد (۱۳۸۰). *سیری در تاریخ زبان و لهجه‌های ترکی*. تهران: نشر پیکان.

### References

- Bijankhan, M. & Nourbakhsh, M. (2009). Voice onset time in Persian initial and intervocalic stop production. *Journal of the International Phonetic Association*. 39 (3), 335- 364.
- Castleman, W. A. (1997). Integrated Perceptual properties of the [+/- continuant] distinction in fricatives and affricates. PhD dissertation. University of Texas at Austin, Texas, USA.
- Crystal, D. (2008). *A dictionary of linguistics and phonetics* (6<sup>th</sup> ed.). New Jersey: Blackwell publication.
- Crystal, D. (2010). *The Cambridge encyclopedia of language*. Cambridge & New York: Cambridge University Press.
- Diehl, R. L. & Castleman, W. A. (1996). "Integrated perceptual properties: the affricate/ fricative distinction". *In Arbeitsberichte des Instituts fuKr Phonetik*

- und digitale Sprachverarbeitung* (AIPUK) 31, 191-200.
- Dixit, R. P. & Hoffman, P. R. (2004). Articulatory characteristics of fricatives and affricates in Hindi: an electropalatographic study. *Journal of the International Phonetic Association* 34. 141-160.
- Dorman, F. M. & Raphael, J. L. & Isenberg, D. (1980). Acoustic cues for a fricative – affricate contrast in word- final position. *Journal of Phonetics*, 8, 397- 405.
- Faluschi, S. & Di Benedetto, M. G. (2001). “Acoustic analysis of singleton and geminate affricates in Italian”. *WEB-SLS: The European Student Journal of Language and Speech*, <http://www.essex.ac.uk/web-sls/papers/01-01/submission.htm>.
- Gerstman, L. G. (1957). “Perceptual dimensions for the fricative portion of certain speech sounds”. PhD dissertation. New York University, New York, USA.
- Ghaffarvand Mokari, P. & Warner, S. (2017). “Azerbaijani”. *Journal of the International Phonetic Association*. 1-6.
- Haghsheenas, A. M. (2005). *Phonetic*. Tehran: Agah [In Persian].
- Hardcastle, W. J. & Gibbon, F. & Scobbie, J. M. (1995). “Phonetic and phonological aspects of English affricate production in children with speech disorders”. *Phonetica* 52, 242-250.
- Hayward, K. (2000). *Experimental Phonetics*. England: Longman Linguistics Library.
- Heyat, J. (2001). *The History of Turkish Language and Dialects* (2<sup>nd</sup> ed). Tehran: Peykan [In Persian].
- Johnson, K. (1997). *Acoustic and auditory phonetics*. New Jersey: Blackwell.
- Jong Kong, E. & Kang, S. & Seo, M. (2014). “Gender difference in the affricate productions of young Seoul Korean speakers”. *J. Acoust. Soc. Am.* 136 (4), 329-335.
- Karimabadi Zadeh, M. (2017). Acoustic Analysis of Fricatives and Affricates in the Speech Production and Normal Hearing. Master thesis, Shahid Beheshti University of Kerman, Kerman, Iran.
- Kim, H. (2001). The place of articulation of the Korean plain affricate in intervocalic position: an articulatory and acoustic study. *Journal of the International Phonetic Association* 31, 229-237.
- Kim, H. (2004). Stroboscopic-cine MRI data on Korean coronal plosives and affricates: implications for their place of articulation as alveolar. *Phonetica*, 61, 234-251.
- Ladefoged, P. & Johnson, K. (2014). *A Course in Phonetics* (7<sup>th</sup> ed). USA: Cengage Learning.
- Mahmoodzade. Z. (2009). *Acoustic Analysis for Spirantization of the Persian Affricates* (PhD’s thesis). University of Tehran, Tehran, Iran [In Persian].
- Mahmoodzade, Z. & Bijankhan, M. (2007). Acoustic Analysis of the Persian Fricative-Affricate Contrast. *Saarbrücken* 6, 921-924.
- Mitani, S. & Kitama, T. & Sato, Y. (2006). Voiceless affricate/fricative distinction by frication duration and amplitude rise slope. *J. Acoust. Soc. Am.* Vol.120 (3), 1600-1607.
- Nikrahi. S. (2012). *Considering the Role of Duration Length and Voicing Length in Standard Persian Intervocalic Obstruents* (Master’s thesis). Alzahra University, Tehran, Iran [In Persian].
- Rahimi, M. (2013). *An Acoustic Study of Voicing in Persian Fricatives* (Master’s thesis). Isfahan University, Isfahan, Iran [In Persian].

- Rashidian, D. (2013). *Phonological and Morphological Nativisation of Loanwords in Azerbaijani Turkish Language* (Master's thesis). Payame Noor University. Tehran Jounoob center. Tehran, Iran [In Persian].
- Recasens, D. & Espinosa, A. (2007). An electropalatographic and Acoustic study of Affricates and Fricatives in two Catalan dialects. *Journal of International Phonetic Association*. 37 (2), 143- 172.
- Repp, B.H. & Liberman, A.M. & Eccardt, T. & Pesetsky, D. (1978). Perceptual integration of acoustic cues for stop, fricative, and affricate manner. *J. Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 621-637.
- Rezaei, M. (2019). The Relationship between Turkic and Mongolian Languages and Errors in Detection of Turkic and Mongolian Loan Words in Persian. *Scientific Journal of Language Research*. 11 (30), 7-20 [In Persian].
- Yeni-Komshian, G. H. & Soli, S. D. (1981). Recognition of vowel from information in fricatives: perceptual evidence of fricative-vowel coarticulation. *J. Acoust. Soc. Am*, 70(4), 996- 975.

