

زبان‌شناسی گویش‌های ایرانی

سال ۸، شماره ۱، پیاپی ۱۲ (بهار و تابستان ۱۴۰۲) شماره صفحات: ۲۱۱ - ۲۳۵

بازشناسی گفتار تهرانی تقلیدی از گونه معیار از طریق تجزیه و تحلیل صوت‌شناختی آهنگ در چارچوب مدل شیب

اسماء کریمی مقدم آرانی^۱، ماندانا نوربخش^۲، وحید صادقی^۳

۱. دانش‌آموخته دکتری زبان‌شناسی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران.

۲. دانشیار زبان‌شناسی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران.

۳. دانشیار زبان‌شناسی، دانشگاه بین‌المللی قزوین، قزوین، ایران.

چکیده

این پژوهش بر آن است تا بر مبنای رویکرد آکوستیکی و در چارچوب مقایسه قضایی گونه‌ها با استفاده از مدل شیب تیلر، به بررسی مجموعه‌ای از پارامترهای آکوستیکی مستخرج از منحنی آهنگ گویشوران کاشانی و تهرانی بپردازد تا از میان آن‌ها بهترین و مناسب‌ترین پارامترهای آکوستیکی تمایزدهنده گفتار تهرانی کاشانی (گفتاری که در آن گویشور کاشانی تلاش می‌کند تا حد امکان نزدیک به گونه تهرانی صحبت کند) از فارسی معیار را معرفی کنند. به این منظور ۸۴ گفتگوی دو نفره ۵-۶ دقیقه‌ای با استفاده از دستگاه ضبط صوت حرفه‌ای ZOOM H5 و نرم‌افزار Praat از ۲۸ گویشور (۱۴ مرد و زن کاشانی + ۱۴ مرد و زن تهرانی) در فضایی تا حد امکان ساکت ضبط شد. سپس، ۷۵۶ پاره‌گفتار هدف استخراج و شبکه متنی آن‌ها به منظور اندازه‌گیری و مقایسه کمی همبسته‌های آکوستیکی در چارچوب مدل شیب تیلر به شیوه دستی لایه‌بندی و برجسب‌گذاری شد. بر اساس نتایج عینی و آماری، همبسته‌های آکوستیکی معرفی شده پتانسیل تمایز دو گونه تهرانی اصل و تهرانی تقلیدی را در پاره‌گفتارهای پرسشی دارند، اما تفاوت مقادیر شیب در پاره‌گفتارهای خبری تمایزدهنده نیست.

واژه‌های کلیدی:

آهنگ

آواشناسی قضایی

الگوی شیب تیلر

تقلید گفتار

گویش فارسی معیار

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۱

پذیرش: ۳۱ اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۱

* آدرس ایمیل نویسنده مسئول: karimiasma90@yahoo.com

۱. مقدمه

هالین^۱ (۱۹۹۰: ۱۸۹) معتقد است تجربه ما در شناسایی افراد از روی صدای شان نقطه آغاز شکل‌گیری آواشناسی قضایی^۲ با هدف تشخیص^۳ و تایید هویت گوینده^۴ بوده است. به عبارت دیگر، انسان همیشه این توانایی را داشته است که افراد آشنا را از طریق صدای شان شناسایی یا تایید کند. پس باید در گفته‌های افراد مختلف سرخ‌هایی وجود داشته باشند که ذهن از طریق آن‌ها و تشخیص مشخصه‌های موجود در سیگنال‌های آوایی، هویت گوینده را کشف کند. وقتی موضوع به حوزه جرائم قضایی می‌رسد، شناسایی هویت گوینده اهمیت بسیاری می‌یابد، چرا که در این موارد، تعیین سندیت صدا، گاهی به عنوان تنها مدرک موجود، به کشف و تایید هویت یا لهجه مجرمان می‌انجامد.

به هر حال، شناسایی قضایی گوینده و لهجه در مواردی موضوع جرائم قضایی می‌شود. چرا که هر چند گویشور کاشانی که گونه معیار^۵ را به دلیل برخورداری از اعتبار اجتماعی بالا و رسانه‌ای بودن، مورد تقلید قرار می‌دهد، مرتکب تقلب در گفتار نشده، با این حال گاهی، به خصوص در موارد جعل هویت، این فعل با جرم در ارتباط است. به هر حال تنوعات، تغییرات و نوآوری‌های زبانی منطبق بر ارتباط در حال تغییری است که بین گروه‌های اجتماعی^۶ در جریان است (فیشمن^۷، ۱۹۷۲ و لباو^۸، ۱۹۶۵). بدیهی است تغییرات و تنوعات در سبک گفتار در طول یک گفتگو گاهی می‌تواند ناشی از استفاده از راهکارهای انطباق بین فردی باشد، و یا نوع سوگیری و نگرش مخاطب را نسبت به گویش فردی خود نشان دهد (گیلز^۹، ۱۹۷۳). در این موارد گوینده به منظور جلب تائید مخاطب همگرایی گفتار^{۱۰} را دنبال می‌کند، که می‌تواند در قالب استفاده از نمادهای آوایی، واجی، واژگانی، صرفی یا نحوی گونه زبانی خاصی ظاهر شود. هدف این پژوهش کشف نمادهایی است که علی‌رغم تلاش گویشور در همگرایی با گونه غیربومی، همچنان در قالب ته‌لهجه در گفتار او باقی می‌مانند.

^۱ H. Hollien

^۲ forensic phonetics

^۳ forensic speaker identification

^۴ forensic speaker verification

^۵ بر اساس ویژگی‌های مشترکی که زبان‌شناسان در تعریف گونه معیار به آن اشاره کرده‌اند، می‌توان گویش رایج بین گویشوران تحصیل کرده را گونه معیار در نظر گرفت که در رسانه‌های رسمی و ملی نیز کاربرد دارد و معرف ویژگی‌های زبانی گویشوران یک اقلیم خاص یا اصطلاحاً دارای لهجه معرف یک منطقه جغرافیایی نیست. بر اساس این تعریف، منظور از گونه معیار در این پژوهش گونه رایج بین گویشوران تحصیل کرده ساکن و متولد تهران است.

^۶ sociological groups

^۷ Y. A. Fishman

^۸ W. Labov

^۹ H. Gilse

^{۱۰} speech convergence

در همین راستا در این پژوهش، بر مبنای رویکرد آکوستیکی و در چارچوب مقایسه قضایی گونه‌ها^۱ با استفاده از مدل شیب تیلر^۲، به بررسی مجموعه‌ای از پارامترهای آکوستیکی با بیش‌ترین تغییرات بین-گونه^۳ و کم‌ترین تغییرات درون-گونه^۴ پرداخته می‌شود تا مشخص شود آیا سرنخ‌های صوت‌شناختی^۵ منتخب، قابلیت بالقوه برای شناسایی گونه تهرانی تقلیدی (گفتاری که در آن گویشور کاشانی تلاش می‌کند تا حد امکان بدون لهجه و نزدیک به فارسی معیار صحبت کند) از فارسی معیار را دارند؟ به عبارت دیگر آیا گویشور کاشانی در تقلید از گونه تهرانی همچنان ته‌لهجه خود را حفظ می‌کند یا تمام سرنخ‌های آکوستیکی شناسایی زادگاه گویشور در جریان تقلید از گونه، حذف می‌شوند؟

ردیابی دقیق لهجه‌ها، به عنوان یکی از حوزه‌های اصلی آواشناسی قضایی^۶، به دلیل عدم وجود پایگاه داده‌ای جامع شامل تمامی یا دست‌کم تعداد زیادی از لهجه‌های ملی و همچنین زمان‌بر بودن تهیه چنین داده‌هایی هنوز به شکوفایی کامل نرسیده است. نتایج این دست‌مطالعات می‌تواند در تحقیقات قضایی و شناسایی اقلیم گویشور، تکمیل اطلس زبانی، ترسیم مرزهای لهجه‌ای بین مناطق مختلف، ارتقای عملکرد سیستم‌های شناسایی گوینده^۷، دسترسی ایمن به ارتباطات از راه دور و بسیاری موارد دیگر موثر باشد. از این رو، یافته‌های این پژوهش در دو حوزه زبان‌شناسی و قضا قابل استناد و استفاده می‌باشد.

در ادامه، پس از ارائه پیشنهادی مختصر و معرفی روش پژوهش، در بخش چهارم ابتدا الگوی آهنگ پاره‌گفتارهای خبری و پرسشی (با و بدون پرسش‌واژه) سه گونه کاشانی، معیار و کاشانی تهرانی به طور جداگانه توصیف، و سپس به منظور پاسخگویی به سؤالاتی مرتبط با آواشناسی قضایی، الگوی آهنگ پاره‌گفتارهای تهرانی با گونه تقلیدی مقایسه و معنی‌داری تفاوت این دو الگو ارزیابی می‌شود تا مشخص شود آیا پارامترهای الگوی شیب در گفتار کاشانی تهرانی به فارسی معیار نزدیک می‌شود یا همچنان متمایل به گونه کاشانی باقی می‌ماند.

۲. پیشینه پژوهش

یکی از کاربردهای آواشناسی قضایی شناسایی و ردیابی دقیق لهجه از طریق تحلیل گفتار است. شناسایی لهجه^۸ (DID)، طبق تعریف بوگرین^۹ و همکاران (۲۰۱۸: ۱۳)، بخشی از پردازش زبان طبیعی است که شامل

¹ forensic speaker comparison

² Taylor tilt model

³ between-speaker variability

⁴ within-speaker variability

⁵ acoustic feature

⁶ forensic phonetics

⁷ speaker recognition systems

⁸ Dialect Identification (DID)

⁹ S. Bougrine

شناسایی اتوماتیک یک لهجه از زنجیره گفتار در یک زبان است. در مورد زبان‌ها، کار تشخیص و دسته‌بندی بر اساس اطلاعات زیادی انجام می‌شود که از زنجیره گفتار استخراج می‌شود (لی^۱، ۲۰۱۸). این اطلاعات می‌توانند اطلاعات واجی - آکوستیکی (طیف آوایی، لیست واجی)، واج‌آرایی (توالی آواها)، الگوهای نوایی^۲ (دیرش^۳، تکیه^۴ و آهنگ^۵)، واژگانی (واژگان و ساخت‌واژه) و ساختار نحوی (ترتیب سازه‌ها و دستور نحو) باشد که ویژگی‌های سطح پایین تا اطلاعات سطح بالای گفتار را شامل می‌شود. اما در مورد شناسایی و تمایز لهجه‌ها از یکدیگر، همان‌طور که لی (۲۰۱۹: ۱۷) می‌گوید، از آن‌جا که تمام لهجه‌ها متعلق به یک زبان واحد هستند، شناسایی لهجه به مراتب از شناسایی زبان مشکل‌تر است.

پژوهش‌های اندقس^۶ (۱۹۷۱) و اریکسون^۷ و رتلینگ^۸ (۱۹۹۷) از جمله اولین پژوهش‌ها در حوزه شناسایی لهجه‌ها و تاثیرات گویشی بر آن است. طبق یافته‌های آن‌ها گویشوران در تلاش برای نزدیک کردن گفتار خود به گونه هدف فرکانس پایه و فرکانس سازه‌های گفتار خود را به گونه زبانی مقصد نزدیک می‌کنند. تیت^۹ (۱۹۷۹) در تحقیقی روی گروه‌هایی که تلاش می‌کردند گونه‌های غیرمادری خود را در گفتگوهای ۲۰ دقیقه‌ای تقلید کنند، نشان داد افرادی که از مهارت‌های گفتاری خاص برخوردارند، مانند بازیگران، در مشابه‌سازی موفق عمل می‌کنند، به طوری که غیراصل بودن گفتار آن‌ها قابل تشخیص نیست.

لیندزی^{۱۰} و هیرسون^{۱۱} (۱۹۹۹) با بررسی تفاوت‌های صوت‌شناختی و شنیداری میان /r/ در انگلیسی معیار و زیرمعیار، سرنخ‌های تشخیص /r/ را در گویش اصلی مجرمین مظنون به بمب‌گذاری در جلسات بازجویی و گویش قلبی آن‌ها در تماس‌های تلفنی ردیابی کرده و زادگاه اصلی مجرمین را شناسایی کردند. مارکام^{۱۲} (۱۹۹۹) در پژوهشی از گویشوران زبان سوئدی خواست تا به انواع گویش‌های موجود سوئدی صحبت نمایند. هدف، بررسی و اندازه‌گیری میزان ثبات گوینده در صحبت به گویشی غیر از گویش خود، و همچنین توانایی آن‌ها در مخفی نگه‌داشتن گویش فردی بوده است. نتایج پژوهش نشان داد افراد در حرف‌زدن به گونه‌های دیگر و مخفی نگه‌داشتن زادگاه خود موفق هستند.

¹ Y. Lee

² prosodic pattern

³ duration

⁴ pitch

⁵ intonation

⁶ W. Endres

⁷ A. Eriksson

⁸ P. Wretling

⁹ D. A. Tate

¹⁰ G. Lindsey

¹¹ A. Hirson

¹² D. Markham

لیمان^۱ و کولی^۲ (۲۰۱۵) به بررسی تأثیر تقلید یک گونه بر ویژگی‌های زمانی مشخصه‌های زبرنجیری گفتار پرداختند، و نشان دادند این عوامل تمایز بین فردی زیاد، و تمایز درون فردی اندک دارند. این در حالی است که رز^۳ (۲۰۰۲: ۲۴) معتقد است بهترین پارامترهای آوایی تمایزدهنده، آن‌هایی هستند که شامل بیش‌ترین تغییرات بین فردی^۴ و کم‌ترین تغییرات درون فردی^۵ باشد. به عبارت دیگر، پارامترهای آوایی که گونه‌های خاص یک زبان را به بهترین نحو از هم متمایز می‌سازد و در عین حال کم‌ترین میزان تغییر را درون یک گونه واحد نشان می‌دهد. بر اساس تعریف ولف^۶ (۱۹۷۲) و نولان^۷ (۱۹۸۳) این پارامترها نباید تحت تأثیر فعالیت‌های آگاهانه گوینده باشد، به طور مستمر و طبیعی در گفتار طبیعی رخ دهد، هنگام انتقال از رسانه‌های تکنولوژیکی تغییر نکند، تحت تأثیر صداهای پیش‌زمینه نباشد، به راحتی قابل اندازه‌گیری باشد و تا حد امکان بین گویشوران لهجه‌های مختلف، تمایزدهنده باشد.

پارامترهای آکوستیکی مستخرج از منحنی تغییرات فرکانس پایه از چنین ویژگی‌ها برخوردارند. از این رو، پژوهش حاضر با رویکردی شنیداری - صوت‌شناختی به دنبال بررسی تأثیر استفاده از گونه‌ای دیگر بر پارامترهای صوت‌شناختی موجود در گفتار افراد است. در این بررسی، هدف یافتن سرنخ‌های صوت‌شناختی است که امکان تشخیص تهرانی کاشانی از گونه تهرانی اصل فراهم می‌آورد. مگ‌گی^۸ (۱۹۳۷) از اولین محققانی است که تأثیرات تغییرات فرکانس پایه را بر تشخیص هویت گوینده مورد بررسی قرار داد. او نشان داد تغییرات فرکانس پایه به سختی قابل پیگیری است.

کانزل^۹ (۲۰۰۰) یکی از مدون‌ترین پژوهش‌ها در مورد تغییرات فرکانس را انجام داد. شرکت‌کنندگان در پژوهش با استفاده از ایجاد تغییرات در منحنی آهنگ از جمله افزایش فرکانس پایه، کاهش فرکانس پایه و یا ناخیشومی‌شدگی قادر به تولید متداوم تقلبی در دوره ۶ ماهه تحقیق بودند. اگرچه این دست تقلیدها در گفتار موفق گزارش شدند، اما آزمایش‌های شنیداری-درکی نشان داد بیش از ۸۰ درصد از شنوندگان قادر به تشخیص اصلی نبودن گونه‌ها هستند (مایوسکی^{۱۰}، ۲۰۰۷). در مطالعات متعددی که توسط پژوهشگران متعددی نظیر عبود و همکاران (۲۰۱۰) دروا-حمدانی^{۱۱} و همکاران (۲۰۱۰) و حمدی-سلطانی (۲۰۰۴) انجام شد و در آن

¹ A. Leemann

² M. J. Kolly

³ P. Rose

⁴ between-speaker variability

⁵ within-speaker variability

⁶ J. Wolf

⁷ F. Nolan,

⁸ F. McGehee

⁹ H. J. Künzel

¹⁰ W. Majewski

¹¹ G. Droua-hamdani

گونه‌های مختلف زبان عربی از جمله عربی استاندارد مدرن، مصری، الجزایری، اردنی، تونس، مراکشی و سوریه‌ای از هم متمایز شدند.

از جمله تحقیقاتی که در ایران در حوزه شناسایی گونه اصل از جعلی انجام شده است، می‌توان به پژوهش آسیایی و نوربخش (۱۳۹۹) اشاره کرد. آن‌ها با استفاده از پارامترهای صوت‌شناختی و دیرش‌بنیاد ریتم گفتار به تشخیص گفتار فارسی‌زبانانی پرداختند که به گونه ترکی آذری صحبت می‌کردند. مهدوی (۱۳۸۹) با بررسی الگوی آهنگ، گونه فارسی اصفهانی را از فارسی محاوره‌ای تهران متمایز کرد. او با استفاده از مدل افتان خیزان و پیوستگی تیلر نشان داد آهنگ عناصر پایانی پاره‌گفتارهای پرسشی، امری و خبری در گونه فارسی اصفهانی شباهت زیادی با گونه فارسی محاوره‌ای تهرانی دارد. تقوی و ابوالحسنی‌زاده (۲۰۱۶) به مقایسه زبان کردی کلهری و انگلیسی بریتانیایی پرداختند. کریمی‌مقدم و نوربخش (زیر چاپ) با بررسی منحنی تغییرات آهنگ دو گونه کاشانی و تهرانی در چارچوب مدل شیب، پارامترهای آکوستیکی-شنیداری تمایزدهنده این دو گونه را در چهار نوع پاره‌گفتار خبری، پرسشی (با پرسش‌واژه)، پرسشی (بدون پرسش‌واژه) و تعجبی معرفی کردند. وجود این موارد معدود، بر اساس جستجوی نگارنده، لزوم انجام تحقیق حاضر را به عنوان گامی برای دستیابی به اهداف آواشناسی قضایی پررنگ‌تر می‌کند.

۳. روش تحقیق

آزمودنی‌ها شامل ۱۴ گویشور کاشانی (۷ زن و ۷ مرد) با متوسط سنی ۲۳-۳۰ سال و ۱۴ گویشور تهرانی (۷ زن و ۷ مرد) با متوسط سنی ۲۳ سال هستند که خود، پدر و مادرشان متولد و ساکن شهر مورد نظر (کاشان یا تهران) هستند. همچنین برای جلوگیری از تاثیر گونه‌های دیگر، گویشوران تحصیل کرده از بین دانشجویانی انتخاب شدند که در سال‌های اولیه تحصیل در دانشگاه و ترجیحاً غیر خوابگاهی‌اند. آزمودنی‌ها از نظر سن و تحصیلات، همگن انتخاب شدند. داده‌های پژوهش طی سه مرحله جمع‌آوری، و در سه پیکره مجزا سازماندهی شد. در مرحله اول، گویشوران کاشانی دو بار در گفتگوی دو نفره ۵ تا ۶ دقیقه‌ای در فضایی تا حد امکان ساکت و به دور از صدای محیطی شرکت کردند. سناریوی این گفتگو با توجه به محدودیت‌های همگن بودن تعداد هجای واژه‌ها و عدم حضور آوای بی‌واک به خصوص در محل نواخت‌ها تنظیم شد. در مرحله دوم گویشوران تهرانی به همین ترتیب در گفتگو شرکت کردند. اما در مرحله سوم، گویشوران کاشانی سناریو را با لهجه تهرانی اجرا کردند. برای آن‌که این تقلید تا حد امکان روان، سلیس و راحت ارائه شود، همتای هر گویشور کاشانی در گفتگو، یک گویشور تهرانی بود تا کاشانی‌ها در مقابل همتای تهرانی بیش‌تر تحت تاثیر گونه معیار قرار بگیرند و پاره‌گفتارها به لهجه تهرانی نزدیک‌تر باشند. گویشوران کاشانی قبل از گفتگو برای تقلید هر چه بیش‌تر و دقیق‌تر از گونه معیار توجیه شدند.

قابل ذکر است از آنجا که گویشوران در مکالمه‌ای طولانی و تا حد امکان طبیعی شرکت دارند، تولید پاره‌گفتارهایی با کانون گسترده در مواردی به‌خصوص جملات تعجبی کاری سخت و گاهاً غیرممکن است. به علاوه، از ارائه تذکر یا انجام اصلاحات احتمالی برای پرهیز از ایجاد خلل در جریان گفتگو اجتناب شده است. از این رو با توجه به هدف پژوهش که کار روی پاره‌گفتارها با کانون گسترده است، پاره‌گفتارهایی که خارج از این معیار قرار گرفتند، از جمله پاره‌گفتارهای تعجبی، از مسیر پژوهش حذف شدند. در نتیجه، آزمایش این پژوهش بر سه دسته از جملات، خبری، پرسشی (با پرسش‌واژه) و پرسشی (بدون پرسش‌واژه) گسترده شد.

تمامی گفتگوها با استفاده از دستگاه ضبط صوت حرفه‌ای ZOOM H5 و نرم‌افزار پرت^۱ نسخه 6135 (۲۹ نوامبر ۲۰۲۰) با فرکانس نمونه‌برداری ۴۴۱۰۰ هرتز و با دقت نمونه‌ای ۱۶ بیت ضبط شد. پس از ضبط، ۹ پاره‌گفتار هدف (۳ جمله خبری، ۳ جمله پرسشی بدون پرسش‌واژه و ۳ جمله پرسشی با پرسش‌واژه) با ترتیب نحوی SOV از گفتگوها استخراج شدند. بنابراین کل داده‌های پژوهش شامل ۷۵۶ پاره‌گفتار (۹ جمله * ۴۲ گویشور) با توجه به این که گویشوران کاشانی در ۲ گونه کاشانی و تقلیدی شرکت دارند: ۱۴ گویشور برای هر یک از گونه‌های تهرانی، کاشانی و تقلیدی (* ۲ تکرار) می‌شود، که سهم هر پیکره ۲۵۲ پاره‌گفتار است.

سپس، تقطیع و لایه‌بندی داده‌های آوایی در چارچوب مدل شیب تیلر انجام شد. متناسب با هر فایل صوتی، یک شبکه متنی به شیوه دستی در ۳ لایه شامل لایه سطح آوایی، لایه مرز عناصر زبانی (نواخت مرزی، تکیه زیر و بمی، سکوت و اتصال / پیوستگی) و لایه قله‌ها و دره‌ها ایجاد شد. پس از تکمیل مرحله برچسب‌زنی و لایه‌بندی، همبسته‌های آکوستیکی (۱) دیرش^۲، (۲) دامنه مطلق^۳ (اندازه دامنه در موقعیت اوج)، (۳) دامنه خیز^۴ (A_{rise})، (۴) دامنه افت^۵ (A_{fall})، (۵) دیرش خیز^۶ (D_{rise}) و (۶) دیرش افت^۷ (D_{fall}) در چارچوب مدل تیلر برای دو عنصر زبانی تکیه زیر و بمی و نواخت پایانی در هر جمله اندازه‌گیری می‌شود. سپس (۷) شیب ($tilt$) برای دو عنصر زبانی تکیه زیر و بمی و نواخت مرزی محاسبه می‌شود (در کل ۱۴ پارامتر). پارامتر شیب، یک عدد بدون بُعد - بین ۱، برای کاملاً خیزان، تا ۱-، برای کاملاً افتان - است که شکل کلی پدیده صوتی را بدون توجه به دامنه و دوره آن بیان می‌کند. تیلر (۱۹۹۵) بر اساس شواهد تجربی نشان داده است که با ترکیب پارامترهای فوق می‌توان به پارامتر شیب دست یافت:

$$tilt = \frac{|A_{rise}| - |A_{fall}|}{2(|A_{rise}| + |A_{fall}|)} + \frac{D_{rise} - D_{fall}}{2(D_{rise} + D_{fall})}$$

¹ Praat

² duration

³ absolute amplitude

⁴ rise amplitude

⁵ fall amplitude

⁶ rise duration

⁷ fall duration

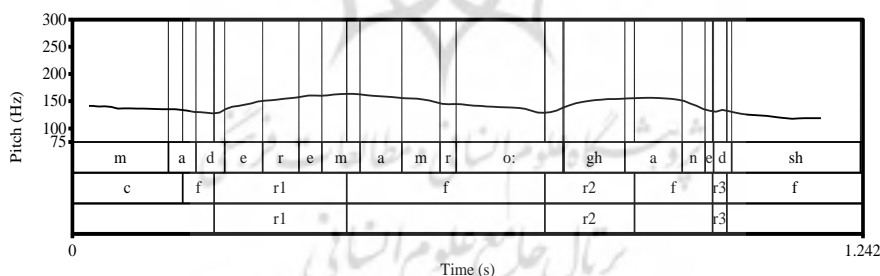
تمامی مقادیر عددی حاصل از اندازه‌گیری پارامترها در فضای SPSS ذخیره شد تا با استفاده از روش‌های آماری و همچنین بصری مشخص شود آیا گویشور کاشانی در تقلید از گونه معیار موفق بوده است یا خیر. به عبارت دیگر آیا پارامتری وجود دارد که گویشور کاشانی را زمانی که تلاش می‌کند از گونه معیار تقلید کند بازشناسی نماید.

۴. تحلیل داده‌ها

در این بخش، ابتدا الگوهای آهنگ پاره‌گفتارهای خبری و پرسشی (بلی/خیر و با پرسش‌واژه) در دو گونه زبانی کاشانی و تهرانی با ارائه شکل موج صوتی، شبکه متنی و منحنی آهنگ مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس الگوهای آهنگ دو گونه زبانی در هر یک از انواع جمله‌ها با هم مقایسه می‌شوند.

۴-۱. جمله خبری

مجموعه داده‌های این بخش از پژوهش ۲۵۲ پاره‌گفتار خبری است که سهم هر گونه ۸۴ پاره‌گفتار است. شکل موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار «مادرمم رُوغ ند/ش»، به عنوان نمونه، از گویشور مرد کاشانی در شکل (۱) آمده است. در این جا واژه رُوغ، تحت عملکرد قاعده حذف همخوان خیشومی پایانی پس از همخوان خیشومی [n]، به رُوغ تبدیل می‌شود. همچنین تحت عملکرد قاعده مرکزی شدگی واکه، در هجای اول سازه فعلی (ند/ش)، واکه کوتاه ϵ به واکه مرکزی θ تبدیل می‌شود. این دو، از ویژگی‌های خاص زبانی گونه کاشانی است.

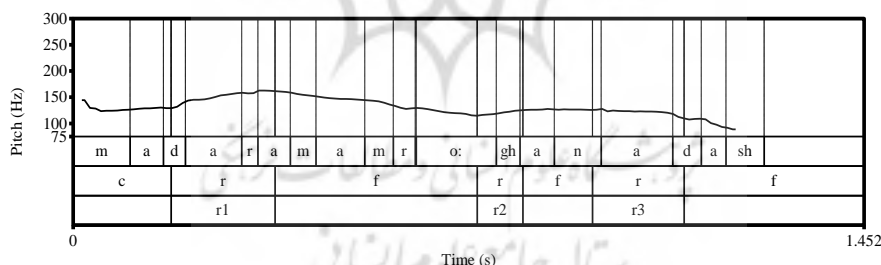


شکل (۱). موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار خبری «مادرمم رُوغ ند/ش» از گویشور مرد کاشانی

پاره‌گفتار با پیوستگی (C) شروع می‌شود. مرز نواحی افتان، خیزان، پیوستگی و سکوت، همچنین مرز آواها با خط چین مشخص شده است. تمامی سازه‌ها تکیه زیر و بمی دارند و آخرین سازه دریافت‌کننده تکیه زیر و بمی

در پاره‌گفتار بی‌نشان است (براون^۱ و لد^۲، ۲۰۰۳). در این جمله فعل، هسته و مفعول و فاعل به ترتیب سازه‌های پیش‌هسته و قبل پیش‌هسته هستند. ساخت نواختی تکیه زیر و بمی در سازه پیش‌هسته به صورت L^*+HH- است. تکیه هسته (فعل) نیز همانند تکیه پیش‌هسته، به صورت نواخت مرکب دو نواختی L^*+H است. اما در گروه تکیه هسته، بر خلاف گروه تکیه‌ای پیش‌هسته، بعد از این توالی نواختی یک نواخت کناری پایین، $L-$ نیز قرار می‌گیرد که تا مرز پایانی گروه آهنگی گسترده می‌شود. به عبارت دیگر ساخت نواختی هسته در این پاره‌گفتار به صورت L^*+HL- نمود می‌یابد. منحنی پاره‌گفتار خبری از الگوی نزول منحنی پیروی می‌کند و با نواخت پایین $L\%$ به پایان می‌رسد.

نکته قابل توجه در نواخت سازه فعل نفی کاشانی، محل تکیه زیر و بمی است. در این تکیه زیر و بمی، قله H با همخوان آغازی هجای بعد از هجای تکیه‌بر ترادف دارد. قله H تکیه زیر و بمی هسته، با تأخیر بیشتری نسبت به هجای تکیه‌بر واقع شده است، و ما در سازه هسته دیرکرد قله داریم، به این ترتیب که برجستگی قله H روی همخوان $(/d/)$ در هجای $(/daʃ/)$ بعد از هجای تکیه‌بر ظاهر شده است $(/nə.'daʃ/)$. این تأخیر می‌تواند نتیجه مرکزی‌شدگی واکه در هجای تکیه‌بر $/nə/$ باشد. به هر حال، دیرکرد قله تکیه زیر و بمی در فعل نفی جمله بی‌نشان می‌تواند یکی از ویژگی‌های آکوستیکی خاص این گونه زبانی باشد. از آن‌جا که هجای پایانی فعل در این پاره‌گفتار، محل فرود هم‌زمان ۳ نواخت تکیه زیر و بمی، کناری و مرزما است، شاهد تراکم نواختی روی هجای پایانی فعل هستیم؛ به طوری که فشار نواخت پایانی $L\%$ منجر به حذف نواخت کناری $L-$ در هسته می‌شود. در ادامه، موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار خبری گویشور تهرانی بررسی می‌شود.



شکل (۲). موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار «مادر مرم روغن نداشت» از گویشور مرد تهرانی

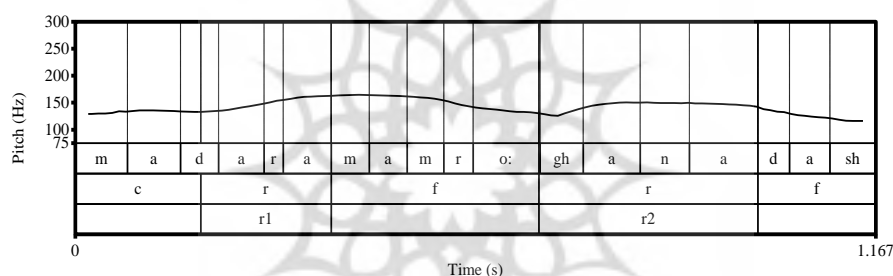
در شکل (۲) تمامی سازه‌ها تکیه زیر و بمی دارند و فعل، به عنوان هسته، آخرین سازه دریافت‌کننده تکیه زیر و بمی است. سطح ارتفاع قله‌های سازه‌ها تابع الگوی نزول منحنی است، و پاره‌گفتار مانند الگوی آهنگ پاره‌گفتار کاشانی با نواخت پایین $L\%$ به پایان می‌رسد. در اینجا، تکواژ نفی به عنوان اولین کلمه واجی در سمت

¹ B. Braun

² D. R. Ladd

چپ گروه واجی حامل تکیه است (na.dɑʃ). به عبارت دیگر، با یک گروه واجی روبه‌رو هستیم که اولین واژه از سمت راست دریافت‌کننده تکیه زیر و بمی در گروه واجی است. گروه واجی در این‌جا سازه فعلی منفی و تکواژ نفی /na/ کلمه واجی دریافت‌کننده تکیه زیر و بمی گروه است.

همان‌طور که در شکل (۲) مشخص است، ساخت نواختی پیش‌هسته که بر هجای پایانی واژه روغن قرار می‌گیرد، با نواخت بالای H به اتمام می‌رسد و بلافاصله به ساخت نواختی هسته متصل می‌شود که بر هجای اول سازه فعل قرار دارد. در نتیجه این توالی ساخت‌های نواختی، نشانی از دره در ساخت نواختی هسته (L*+HL-) مشاهده نمی‌شود و دو نواخت بالا (در دو سازه پیش‌هسته و هسته) پیوسته است. به عبارت دیگر، نواخت پایین در ساخت نواختی هسته در نتیجه تراکم نواختی حذف شده است. از این رو خیزهای دوم و سوم (مربوط به سازه‌های مفعول و فعل) در شکل (۲) پیوسته هستند و هیچ نواخت پایینی بین آن‌ها وجود ندارد. به عبارت دیگر، می‌توان گفت ساخت نواختی در سازه هسته پاره‌گفتار تهرانی با فعل نفی به صورت H*+L- است. و بالاخره، شکل موج صوتی و شبکه متنی گویشور کاشانی که از گونه معیار تقلید می‌کند:



شکل (۳). شبکه متنی پاره‌گفتار «مادرم روغن نداش» از گویشور مرد کاشانی در تقلید از گونه معیار

در این‌جا تکیه زیر و بمی در سازه فعلی، درست مانند گونه تهرانی، روی واژه‌بست نفی /na/ است. گویشور کاشانی در تقلید از گونه تهرانی مشخصه‌های خاص گونه کاشانی، از جمله مرکزی‌شدگی واکه‌های کوتاه در هجای باز و حذف همخوان پایانی پس از همخوان خیشومی [n]، را کنار می‌گذارد. بنابراین گویشور در این‌جا سازه فعل را به صورت /na. dɑʃ/ و واژه روغن را کامل تولید می‌کند.

منحنی تغییرات زیر و بمی در این پاره‌گفتار در سازه پیش‌هسته به صورت L*+HH- است. تکیه هسته (فعل) روی تکواژ نفی و بلافاصله بعد از نواخت بالای پیش‌هسته، به صورت H*+L- ظاهر می‌شود. منحنی تغییرات آهنگ نزولی است و در نهایت پاره‌گفتار با نواخت پایین %L به پایان می‌رسد. همان‌طور که شکل (۳) نشان می‌دهد، در تکیه زیر و بمی تراکم نواختی مشاهده می‌شود که همانند منحنی پاره‌گفتار تهرانی، نتیجه واقع شدن دو هجای حامل تکیه در کنار یکدیگر است: هجای پایانی واژه روغن در سازه پیش‌هسته و هجای آغازین سازه فعل. این همجواری منجر به پیوستگی دو نواخت بالای H در منحنی آهنگ می‌شود. به عبارت

دیگر، تراکم نواختی در منحنی گفتار، به تراکم نواختی موجود در پاره گفتار تهرانی (حذف نواخت L^*) شبیه است نه کاشانی (حذف نواخت کناری L).

۴-۱-۱. مقایسه جمله‌های خبری تهرانی و تقلیدی

مقایسه منحنی تغییرات زیر و بمی دو گونه و مقادیر پارامترهای آکوستیکی، همچنین مقایسه پارامترهای غیرآکوستیکی، زبانی و واجی نشان می‌دهد گویشوران کاشانی در تقلید از گونه معیار توانایی قابل توجهی در کنترل پارامترهای زبانی و غیرآکوستیکی، و حذف قواعد واجی خاص گونه کاشانی دارند. جایگاه تکیه زیر و بمی در سازه فعل نیز در گونه تهرانی کاشانی به سمت شباهت با گونه تهرانی تغییر می‌کند. همچنین، در گونه تقلیدی همانند گونه تهرانی، با تراکم نواختی در نتیجه واقع شدن دو نواخت پیش هسته (L^*+HH-) و هسته (L^*+HL-) روبه‌رو هستیم. در نتیجه این توالی نواختی دره L^* از ساخت نواختی هسته، و دو نواخت بالای H در کنار هم قرار می‌گیرند و به صورت پیوسته در منحنی آهنگ ظاهر می‌شوند.

نکته مهم دیگر محل رخداد پدیده تراکم نواختی است: هجای پایانی در جملات منفی و مثبت کاشانی محل فرود همزمان ۳ نواخت تکیه زیر و بمی، کناری و مرزما است، که در آن فشار نواخت پایانی $L\%$ منجر به حذف نواخت کناری $L-$ در هسته می‌شود؛ اما در گونه تهرانی، چنین تراکمی در هجای پایانی مشاهده نمی‌شود، بلکه مجاورت دو نواخت در سازه‌های پیش‌هسته و هسته، منجر به حذف دره L از ابتدای ساخت نواختی هسته، و پیوستگی قله‌های پیش‌هسته و هسته می‌شود. به عبارت دیگر ساخت نواختی هسته در پاره گفتار تهرانی با فعل نفی به صورت H^*+L- است. همین ساخت نوایی در هسته پاره گفتار خبری گونه تقلیدی نیز مشاهده شد. بنابراین، گویشور کاشانی در حوزه ویژگی‌های واجی و غیرزبانی در تقلید از گونه معیار موفق است. به منظور بررسی پتانسیل پارامتر شیب در تمایز گونه تهرانی اصل از تهرانی کاشانی ابتدا در جدول (۱) مقادیر این پارامتر در این گونه‌ها فهرست می‌شوند.

جدول ۱.

میانگین پارامتر شیب برجستگی زیر و بمی و نواخت پایانی گویشوران گونه‌های تهرانی و تهرانی کاشانی

گروه‌های مستقل	میانگین شیب برجستگی زیر و بمی	میانگین شیب نواخت پایانی
مرد تهرانی	-۰/۲۴	-۱
زن تهرانی	-۰/۲۰	-۱
مرد تهرانی کاشانی	-۰/۳۵	-۱
زن تهرانی کاشانی	-۰/۲۲	-۱

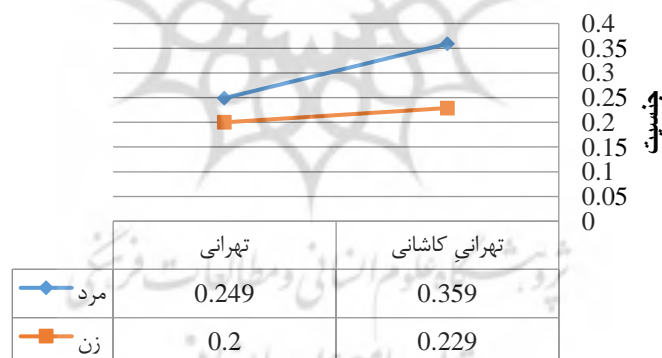
با توجه به نتایج آزمون نرمالیتی شاپیروویلیک^۱ که نرمال بودن توزیع داده‌ها در سطح $\alpha > 0.05$ را نشان داد، از آنالیز واریانس دوطرفه استفاده شد.

جدول ۲.

نتایج حاصل از بررسی میزان شیب برجستگی زیر و بمی در جملات خبری پیوسته به تفکیک گونه زبانی و جنسیت و تعامل گروه‌ها

Sig(2-tailed)	F	mean	SD	N	گروه‌ها	متغیر مستقل
.0507	420.84	.181	.325	28	تهرانی	گونه
		.588	.842	28	تهرانی کاشانی	
.082	7.24	.30	.223	28	زن	جنسیت
		.459	.578	28	مرد	
.046	17.02	.327	.452	56		گونه*جنسیت

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، هیچ تفاوت معناداری در میانگین شیب نواخت زیر و بمی بین دو جنس زن و مرد وجود ندارد ($p = 0.082 > 0.05$)، همچنین بین گونه‌ها نیز تفاوت معنادار از این لحاظ مشاهده نمی‌شود ($p = 0.0507 > 0.05$). نمودار (۴) نیز مبین معنادار نبودن اثر تعاملی گونه-جنسیت بر پارامتر شیب نواخت زیر و بمی در جملات خبری پیوسته تهرانی و تهرانی کاشانی در سطح $0.05 > p = 0.046$ است.



شکل (۴). نمودار تاثیر متقابل دو متغیر مستقل جنسیت و گونه روی پارامتر شیب نواخت زیر و بمی

نتایج آزمون رگرسیون لجستیک چنداسمی^۲ نیز قدرت تمایزدهندگی پارامترهای آکوستیکی معادله شیب را ضعیف ارزیابی کرد ($\text{Variability explained} < 20, \text{sig} < 0.0500$).

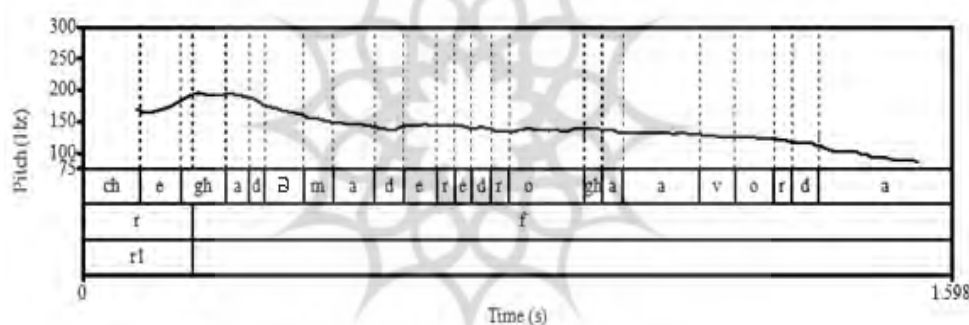
¹ Shapiro-Wilk

² multinominal logistic regression

بر اساس تحلیل‌های این بخش، هیچ کدام از مشخصه‌های واجی، غیرزبانی، آکوستیکی و همچنین پارامتر شیب، پتانسیل کافی را برای تمایز پاره‌گفتار خبری پیوسته تهرانی اصل از تهرانی کاشانی ندارند. بنابراین، می‌توان استنباط کرد گویشور کاشانی زمان تقلید از گونه معیار در همسان‌سازی پارامترهای آکوستیکی و غیرآکوستیکی پاره‌گفتار پیوسته خبری موفق عمل می‌کند.

۲-۴. جمله پرسشی (با پرسش‌واژه)

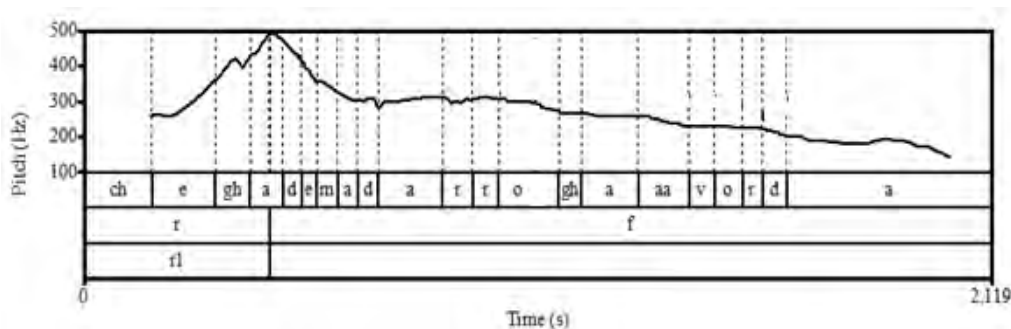
مجموعه داده‌های این بخش از پژوهش نیز در کل ۲۵۲ پاره‌گفتار (۴۲ آزمودنی (۱۴ کاشانی، ۱۴ تهرانی و ۱۴ تقلیدی) * ۳ جمله پرسشی * ۲ تکرار) است. شبکه متنی پاره‌گفتارهای «چقد مادر روغ آوردن؟» از گویشور کاشانی به عنوان نمونه در شکل (۴) آمده است. در پرسش‌واژه «چقدر» در لهجه کاشانی، همخوان /r/ از پایان واژه حذف و واکه /e/ به پایان آن افزوده می‌شود، و بعد از مرکزی شدگی واکه‌های هجای باز به صورت چقد (/tʃəghadə/) بیان می‌شود. از آن‌جا که کسره اضافی در این واژه در معنای واژه‌بستی است بی‌جن‌خان (۱۳۹۲: ۸۷)، هجای ماقبل آخر آن تکیه‌بر (/tʃə.ˈgha.də/) است.



شکل (۵). شبکه متنی پاره‌گفتار «چقد مادر روغ آوردن؟» از گویشور مرد کاشانی

قله زیر و بمی روی هجای تکیه‌بر پرسش‌واژه (چقد) واقع شده است. در این‌جا منحنی زیر و بمی با خیز (r) ملایم شروع می‌شود؛ در انتهای هجای اول، (/ətʃ/)، این خیز به اوج خود می‌رسد، در نتیجه بخش خیزان تکیه به طور کامل با هجای تکیه‌بر ترادف دارد. به طوری که قله H در طول هجای تکیه‌بر (/gha/) گسترده می‌شود. بنابراین ساخت نواختی هسته، طبق آن‌چه صادقی توضیح داده (۱۳۹۷: ۱۳۲) به صورت H*L است. سازه‌های بعد از واژه پرسش‌واژه به عنوان سازه‌های پس‌کانونی تکیه‌زدایی شده‌اند؛ و از آن‌جا که پرسش‌واژه، به عنوان دریافت‌کننده تکیه زیر و بمی، در ابتدای پاره‌گفتار قرار گرفته و دیگر برجستگی‌ها که در ادامه آمده‌اند، به عنوان سازه‌های پس‌کانونی، ارتفاع کم‌تری دارند. منحنی آهنگ پاره‌گفتار تابع الگوی نزول منحنی است.

مقایسه میانگین دامنه مطلق تکیه زیر و بمی منحنی آهنگ زن (۴۹۰/۸۷) و مرد (۱۵۰/۳۱) کاشانی نشان می‌دهد زنان کاشانی سازه پرسش‌واژه را با صدای بسیار بلندتری نسبت به هم‌تای مرد خود تولید می‌کنند:



شکل (۶) شبکه متنی پاره‌گفتار «چقد مادر روغ آوردن؟» از گویشور زن کاشانی

تصویر (۷) شکل موجی و شبکه متنی پاره‌گفتار پرسشی از گویشور تهرانی را نشان می‌دهد.

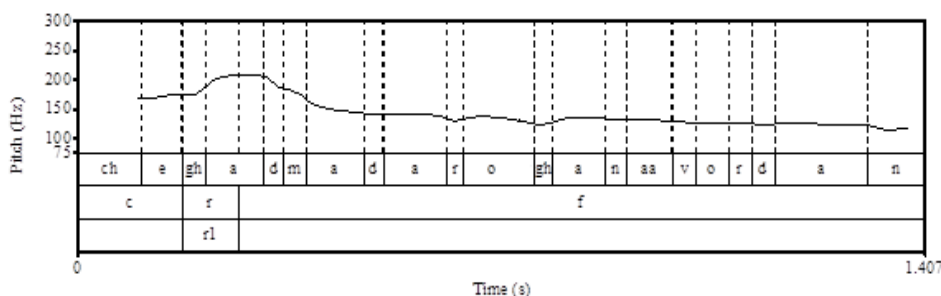


شکل (۷). شبکه متنی پاره‌گفتار «چقد مادر روغن آوردن؟» از گویشور مرد تهرانی

منحنی آهنگ با افت (f) قابل ملاحظه‌ای شروع می‌شود. در این جا قله زیر و بمی روی هجای تکیه‌بر پرسش‌واژه واقع شده، و ساخت نواختی به صورت $L+H*L$ می‌باشد، افت فرکانسی قبل از قله نیز چشم‌گیر است. سازه‌های بعد از واژه پرسش‌واژه به عنوان سازه‌های پس‌کانونی تکیه‌زدایی شده‌اند. منحنی آهنگ پاره‌گفتار تابع الگوی نزول منحنی است. شکل عنصر پایانی کاملاً افتان است، و جمله با نواخت پایین $L\%$ و شیب ۱- به پایان می‌رسد.

منحنی تغییرات زیر و بمی پاره‌گفتار زن تهرانی در این جا ارائه نشده است، چون شباهت زیادی با معادل مرد تهرانی دارد. تنها تفاوت این دو منحنی در این است که تکیه زیر و بمی در منحنی آهنگ زن تهرانی در مقایسه با هم‌تای مرد تهرانی در سطح چشم‌گیری بالاتر است، که نشان می‌دهد زنان تهرانی سازه پرسش‌واژه را

با صدای بلندتری تولید می‌کنند. در نهایت، در شکل (۸) موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار پرسشی ارائه می‌شود که گویشور کاشانی در تقلید از گونه معیار تولید کرده است.



شکل (۸). شبکه متنی پاره‌گفتار «چقد مادر روغن آوردن؟» از گویشور مرد کاشانی در تقلید از گونه معیار

این منحنی بر خلاف معادل تهرانی که با افت فرکانسی شروع می‌شد، با پیوستگی (C) شروع می‌شود، و قلّه زیر و بمی روی هجای تکیه‌بر پرسش‌واژه واقع شده است. ساخت نواختی به صورت $L+H^*L$ می‌باشد. پرسش‌واژه، به عنوان دریافت‌کننده تکیه زیر و بمی، در ابتدای پاره‌گفتار قرار گرفته و دیگر برجستگی‌ها که در ادامه آمده‌اند، به عنوان سازه‌های پس‌کانونی تکیه‌زدایی شده‌اند. منحنی آهنگ پاره‌گفتار تابع الگوی نزول منحنی است و جمله با نواخت پایین $L\%$ و شیب ۱- به پایان می‌رسد. مجدداً، برجستگی تکیه زیر و بمی در منحنی تولیدشده توسط زن کاشانی در تقلید از گونه معیار، در مقایسه با پاره‌گفتار مرد معادل، تا حدودی چشم‌گیر است. معناداری این تفاوت در ادامه بررسی می‌شود.

۴-۲-۱. مقایسه جمله‌های پرسشی (با پرسش‌واژه) تهرانی و تهرانی کاشانی

مقایسه شکل منحنی‌های تغییرات زیر و بمی پاره‌گفتارهای پرسشی این زیربخش مؤید تفاوت این منحنی‌ها در آغاز پاره‌گفتار است. منحنی پاره‌گفتار تهرانی با افت فرکانس قابل ملاحظه‌ای شروع می‌شود، در حالی که منحنی‌های مربوط به پاره‌گفتارهای کاشانی و تقلیدی فاقد چنین افت فرکانسی پیش از قلّه زیر و بمی در هسته هستند. منحنی تغییرات زیر و بمی این دو پاره‌گفتار به ترتیب با خیز ملایم (f) و پیوستگی (C) شروع می‌شود. بنابراین اولین تمایز در شکل منحنی تغییرات زیر و بمی پاره‌گفتارها به دست می‌آید: منحنی تغییرات زیر و بمی گونه تهرانی اصل با افت (f) و گونه تهرانی کاشانی با پیوستگی (C) آغاز می‌شود.

ساخت نواختی هسته در ۳ گونه تهرانی، کاشانی و تهرانی تقلیدی به ترتیب به صورت $L+H^*L$ ، H^*L و $L+H^*L$ است. به عبارت دیگر، تکیه زیر و بمی هسته در گفتار پیوسته گویشور کاشانی به صورت H^* است؛

اما زمانی که از گونه تهرانی تقلید می‌کند، این تکیه به صورت $L+H^*$ در منحنی تغییرات زیر و بمی ظاهر می‌شود، یعنی شبیه شکل منحنی تغییرات زیر و بمی گفتار تهرانی اصل است. با توجه به آن که این پارامتر از نوع پارامترهای آکوستیکی است و در حوزه اطلاع گویشور نیست، گویشور نمی‌تواند آگاهانه این پارامتر را در جهت شباهت با گونه مورد تقلید تغییر دهد و می‌توان این تغییر را به تغییر واجی در ساخت هسته نسبت داد. همان‌طور که قبلاً بیان شد، گویشور کاشانی ابتدا تمام پارامترهای واجی و آوایی خاص گونه کاشانی را در تلاش برای تقلید از گونه تهرانی از گفتار خود حذف می‌کند. یکی از این پارامترهای تمایزدهنده واجی، مرکزی‌شدگی واکه کوتاه a و تبدیل آن به واکه مرکزی θ در هجای بازی است که در واژه «چقد» واقع شده، و افزودن واکه مرکزی θ در انتهای این واژه است. احتمال می‌رود نواخت H^* در هسته پاره‌گفتار کاشانی نتیجه این تغییرات واجی باشد، چرا که با حذف این قواعد واجی از زنجیره گفتار، نواخت هسته در هر دو گونه تهرانی و تقلیدی به $L+H^*$ تغییر می‌کند.

همان‌طور که گفته شد، پاره‌گفتارهای پرسشی با پرسش‌واژه در گونه تهرانی با افت چشمگیر فرکانس شروع می‌شود، درحالی‌که چنین افتی در پاره‌گفتارهای معادل مربوط به دو گونه کاشانی و تهرانی کاشانی مشاهده نمی‌شود. با توجه به وجود دره پیش از تکیه زیر و بمی در پاره‌گفتارهای پرسشی با پرسش‌واژه گونه تهرانی، خیز تکیه زیر و بمی در این پاره‌گفتار در مقایسه با دو گونه مورد بررسی دیگر، چشم‌گیرتر است. با لحاظ جایگاه پارامتر خیز زیر و بمی در معادله شیب، می‌توان انتظار داشت با افزایش مقدار عددی این پارامتر، شیب حاصل بزرگ‌تر باشد. مقادیر حاصل از اندازه‌گیری‌ها و مشاهدات، همان‌طور که جدول (۳) نشان می‌دهد، هم‌راستا با نتایج این تحلیل‌ها و پیش‌بینی‌ها است.

جدول ۳.

میانگین پارامتر شیب نواخت‌های زیر و بمی و پایانی گویشوران سه گونه

گروه‌های مستقل	میانگین شیب برجستگی زیر و بمی	میانگین شیب نواخت پایانی
مرد کاشانی	-۰/۲۶۰	-۱
زن کاشانی	-۰/۲۸	-۱
مرد تهرانی	-۰/۳۵	-۱
زن تهرانی	-۰/۲۷۰	-۱
مرد تهرانی کاشانی	-۰/۳۳۲	-۱
زن تهرانی کاشانی	-۰/۲۱۵	-۱

بر اساس داده‌های جدول (۳) مقدار عددی شیب برای گویشوران زن و مرد تهرانی بیش‌تر از مقدار معادل در دو گونه دیگر است، که می‌توان آن را به افزایش خیز نواخت زیر و بمی نسبت داد. به منظور بررسی معنادار

بودن این تفاوت بین دو گونه تهرانی و تهرانی کاشانی، با هدف مشخص شدن این موضوع که آیا گویشور کاشانی در تقلید از گونه تهرانی موفق عمل می کند یا خیر، با توجه به نرمال بودن توزیع داده ها در سطح $\alpha > 0.05$ از آنالیز واریانس دوطرفه استفاده می شود.

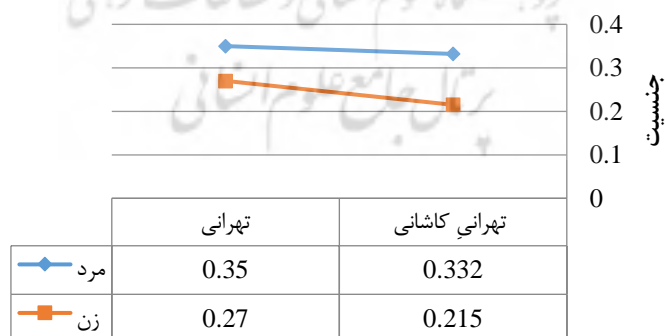
جدول ۴.

نتایج حاصل از بررسی میزان شیب برجستگی زیر و بمی در جملات خبری پیوسته به تفکیک گونه زبانی و جنسیت و تعامل گروه ها

Sig(2-tailed)	F	mean	SD	N	گروه ها	متغیر مستقل
۰/۰۱۷۳	۱۷/۰۴	۰/۳۱	۰/۰۸۵	۲۸	تهرانی	گونه
		۰/۲۶	۰/۱۲۰	۲۸	تهرانی کاشانی	
۰/۳۴	۵/۸۲	۰/۲۵	۰/۰۲۰	۲۸	زن	جنسیت
		۰/۳۴	۰/۰۱۵	۲۸	مرد	
۰/۰۲۸	۲۳/۶۴	۰/۲۷	۰/۰۴۳	۵۶	گونه*جنسیت	

همان طور که ملاحظه می شود، تفاوت میانگین شیب نواخت زیر و بمی بین دو جنس زن و مرد معنادار نیست ($p = 0.34 > 0.05$)، اما تفاوت بین گونه ها معنادار است ($p = 0.173 < 0.05$). نمودار (۹) نیز مبین معنادار بودن اثر تعاملی گونه-جنسیت روی پارامتر شیب نواخت زیر و بمی در جملات پرسشی (با پرسش واژه) پیوسته تهرانی و تهرانی کاشانی در سطح 0.05 است ($p = 0.028 < 0.05$).

با توجه به یافته های آماری، می توان چنین استنباط کرد که دو متغیر جنسیت و گونه در این پارامتر خاص روی یکدیگر اثر ندارند، از طرف دیگر تفاوت شیب نواخت زیر و بمی، پاره گفتارهای پرسشی دو گونه تهرانی اصل و تهرانی کاشانی را با سطح اطمینان ۹۵٪ از هم متمایز می کند. به عبارت دیگر، این پارامتر پتانسیل جداسازی دو گونه تهرانی و تهرانی کاشانی را از یکدیگر دارد. شکل (۹) نیز این یافته را تأیید می کند.

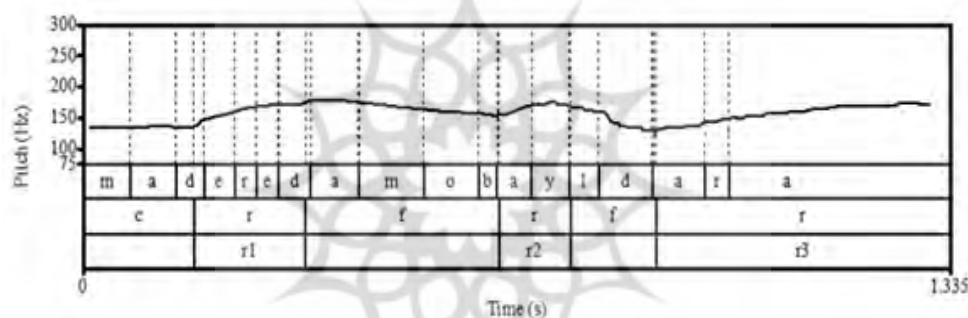


شکل (۹). نمودار تاثیر متقابل دو متغیر مستقل جنسیت و گونه بر پارامتر شیب نواخت زیر و بمی

از آنجا که این تفاوت از افزایش مقدار خیز نواخت زیر و بمی در گونه تهرانی ناشی می‌شود، تفاوت‌ها در منحنی تغییرات فرکانس پایه قابل مشاهده است. منحنی در پاره‌گفتار تهرانی اصل با افت فرکانس شروع می‌شود؛ در مقابل، منحنی در پاره‌گفتار تهرانی کاشانی با پیوستگی شروع می‌شود. به عبارت دیگر، گویشور کاشانی در تقلید از گونه تهرانی در پاره‌گفتارهای پرسشی با پرسش‌واژه موفق عمل نمی‌کند، و مقادیر شیب تمایزدهنده است. پارامتر تمایزدهنده در حوزه آکوستیکی برای شناسایی گونه تهرانی اصل از گونه تقلیدی، مقدار پارامتر شیب است که در منحنی تغییرات آهنگ گفتار تهرانی در قالب دره عمیق پیش از خیز زیر و بمی ظاهر می‌شود.

۳-۴. جمله پرسشی (بدون پرسش‌واژه)

مجموعه داده‌های این بخش از پژوهش در کل ۲۵۲ پاره‌گفتار (۴۲ آزمودنی (۱۴ کاشانی، ۱۴ تهرانی و ۱۴ تقلیدی) * ۳ جمله پرسشی * ۲ تکرار) است، شبکه متنی یکی از این پاره‌گفتارهای پرسشی مربوط به گویشور کاشانی در شکل (۱۰) آمده است:

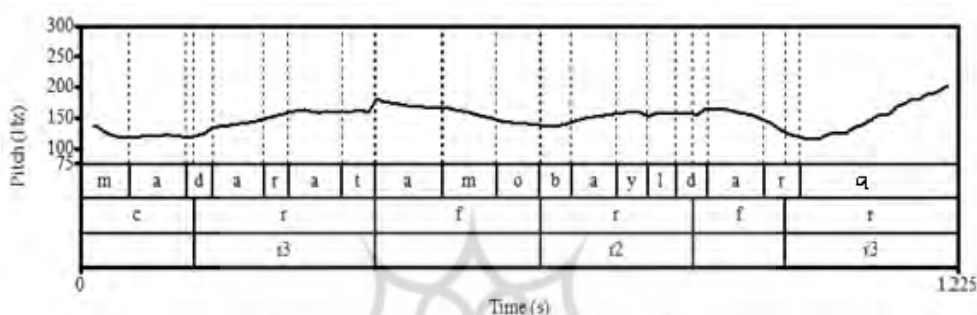


شکل (۱۰). موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار پرسشی «مادرتم موبایل دارن؟» از گویشور مرد کاشانی همان‌طور که شکل موجی پاره‌گفتار نشان می‌دهد پاره‌گفتار با پیوستگی (C) شروع و خاتمه می‌یابد. مرز نواحی افتان، خیزان، پیوستگی و سکوت، همچنین مرز آواها با خط‌چین مشخص شده است. تمامی سازه‌ها تکیه زیر و بمی دارند. همان‌طور که قبلاً اشاره شد، هسته آخرین سازه دریافت‌کننده تکیه زیر و بمی در پاره‌گفتار بی‌نشان است (براون و لد، ۲۰۰۳). در این جمله فعل، هسته، و مفعول و فاعل به ترتیب سازه‌های پیش‌هسته و قبل پیش‌هسته هستند.

با مقایسه این منحنی آهنگ با منحنی آهنگ پاره‌گفتار خبری درمی‌یابیم که ساخت نواختی منحنی‌های خبری و پرسشی (بدون ادات استفهام) تا مرز پایانی گروه آهنگ مشابهت زیادی دارند. همچنین، ساخت نواختی هسته در هر دوی آن‌ها به صورت L^*+HL- است، با این تفاوت که در این‌جا سیر کلی منحنی رو به صعود می‌باشد. تفاوت دیگر در نواخت مرز نمای گروه آهنگ است: نواخت مرز نمای گروه آهنگی خبری، پایین ($L\%$) است، در حالی که پاره‌گفتار پرسشی با نواخت بالا ($H\%$) به پایان می‌رسد.

همان‌طور که در شکل (۱۱) مشاهده می‌شود، از آن‌جا که هجای پایانی سازه فعل، هم‌زمان محل حضور سه نواخت زیر و بمی، کناری و مرزنامی گروه است، با پدیده تراکم نواختی روبرو هستیم. این تراکم نواختی منجر به حذف نواخت کناری -L می‌شود و قله H در تکیه زیر و بمی بلافاصله به نواخت کناری %H متصل می‌شود و اثری از نواخت کناری -L باقی نمی‌ماند. گویشوران زن و مرد کاشانی بخش پایانی پاره‌گفتار پرسشی آهنگین را با کشش قابل ملاحظه‌ای به پایان می‌رسانند و این کشش یکی از ویژگی‌های شنیداری گونه کاشانی است.

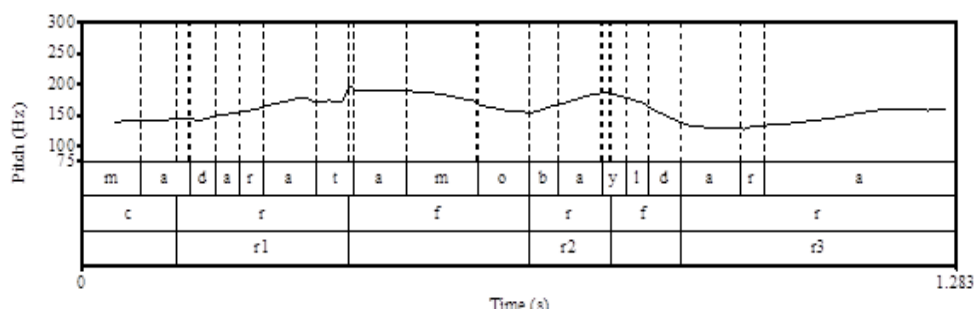
اکنون شکل موج و شبکه متنی پاره‌گفتار پرسشی از گویشور تهرانی:



شکل (۱۱). شکل موج و شبکه متنی پاره‌گفتار پرسشی «مادرتم موبایل دارن؟» از گویشور مرد تهرانی

در این‌جا نیز مانند پاره‌گفتار خبری معیار، با سه قله در منحنی زیر و بمی روبرو هستیم، یکی بر سازه فاعل (مادرتم)، دیگری بر مفعول (موبایل) و آخری بر سازه فعل (دارن). تکیه زیر و بمی فعل آخرین تکیه زیر و بمی گروه آهنگ بوده و تکیه زیر و بمی هسته است. ساخت نواختی هسته به صورت L^*+HL می‌باشد. سیر کلی منحنی رو به صعود است و با نواخت بالا (%H) به پایان می‌رسد. همچنین تراکم نواختی در هجای پایانی سازه فعل منجر به حذف نواخت کناری -L و قله H در تکیه زیر و بمی، نواخت کناری -L، بلافاصله به نواخت کناری %H متصل می‌شود. شیب تکیه زیر و بمی و شیب تکیه پایانی برابر با +۱ است که نشان‌دهنده خیز کامل است.

در شکل (۱۲) موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار پرسشی (بدون پرسش‌واژه) آمده که گویشور کاشانی در تقلید از گونه معیار تولید کرده است.



شکل (۱۲). موج صوتی و شبکه متنی پاره گفتار «مادرتم موبایل دارن؟» از گویشور مرد کاشانی در تقلید از گونه معیار

با مقایسه منحنی این آهنگ با منحنی آهنگ پاره گفتار پرسشی کاشانی اصل درمی یابیم که ساخت نواختی منحنی های آهنگ این پاره گفتارهای پرسشی (بدون ادات استفهام) مشابهت زیادی دارند و ساخت نواختی هسته در هر دوی آن ها به صورت L^*+HL^- می باشد. همچنین سیر کلی منحنی رو به صعود است. نواخت مرزنامی گروه آهنگی پرسشی نواخت بالا (H%) را نشان می دهد. همان طور که در شکل ۱۲ مشاهده می شود، در این جا نیز مانند منحنی آهنگ پاره گفتارهای پرسشی کاشانی و تهرانی، در هجای پایانی سازه فعل، با پدیده تراکم نواختی روبه رو هستیم. همان طور که گفتیم کشش پایانی یکی از ویژگی های شنیداری گونه کاشانی است که گویشور آگاهانه از طول کشش هجای پایانی می کاهد.

۳-۴-۱. مقایسه جمله های پرسشی (بدون پرسش واژه) تهرانی و تهرانی کاشانی

در این جا آخرین هجای فعل هم زمان محل بالقوه دریافت سه عنصر نواختی متفاوت است: تکیه زیر و بمی، نواخت کناری و نواخت مرزنامی. تراکم نواخت ها روی یک هجا در منحنی آهنگ باعث حذف نواخت کناری L^- شده است. این حذف ناشی از فشار نوایی نواخت مرزنامی H% در زنجیره ساخت نواختی پاره گفتار است (صادقی، ۱۳۹۹). همان طور که در شکل های ۸، ۹ و ۱۰ مشاهده می شود، منحنی بلافاصله بعد از قله H از تکیه زیر و بمی هسته، به سمت نواخت مرزنامی H% نواخت مرزی با سطح ارتفاعی بالاتر صعود کرده است. در حفاصل این دو نواخت هیچ افتی دال بر وجود نواخت کناری L^- وجود ندارد. از آن جا که منحنی تغییرات زیر و بمی رو به صعود است، شیب هر دو عنصر زبانی در این پاره گفتار برابر با +۱ است. بنابراین قدرت تمایز پارامتر شیب در این نوع پاره گفتار حذف می شود.

یکی از ویژگی های خاص گونه زبانی کاشانی دیرش محسوس در پایان پاره گفتار پرسشی (بدون پرسش واژه) است. با توجه به آن که گویشور کاشانی در تقلید از گونه تهرانی تلاش می کند در مسیر حذف مشخصه های گونه

کاشانی از کشش پایانی پاره‌گفتار پرسشی بکاهد، بر اساس نتایج آزمون لجستیک چند اسمی، این پارامتر پتانسیل تمایزدهندگی خود را در سطح معناداری از دست می‌دهد ($\text{Variability explained}=9/65\%$, $\text{sig}<0/05$). از بین پارامترهای الگوی شیب، تفاوت میانگین خیز نواخت زیر و بمی بین دو گونه تهرانی (۱۵۸/۴۱۵) و تهرانی کاشانی (۴۶/۰۸۵) چشمگیر است. به منظور بررسی معناداری این تفاوت، با توجه به تاثیر هم‌زمان دو عامل (گونه زبانی و جنسیت) بر یک متغیر وابسته (خیز نواخت زیر و بمی) از آنالیز واریانس دوطرفه^۱ استفاده می‌شود. از جمله پیش‌شرط‌های انجام این آزمون، نرمال‌بودن توزیع داده‌های متغیری است که میانگین آن در چند گروه مستقل مقایسه می‌شود. نتایج آزمون نرمالیتی شاپیروویلیک نشان داد توزیع در تمام موارد در سطح $\alpha>0/05$ نرمال است.

جدول ۵.

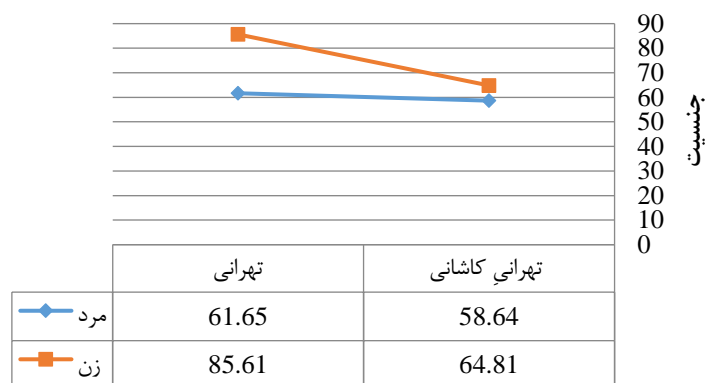
نتایج حاصل از بررسی میزان خیز تکیه زیر و بمی در جملات پرسشی به تفکیک گونه زبانی و جنسیت و تعامل گروه‌ها

Sig(2-tailed)	F	mean	SD	N	گروه‌ها	متغیر مستقل
۰/۰۳	۱۱۵/۵۴	۱۵۴/۳۸	۵/۸۰	۲۸	تهرانی	گونه
		۴۳/۵۱	۴/۳۱	۲۸	تهرانی کاشانی	
۰/۲۱۷	۱/۶۲۸	۱۰۸/۷۲	۵/۲۰	۲۸	زن	جنسیت
		۸۴/۶۳	۵/۵۰	۲۸	مرد	
۰/۰۱	۴/۶۴۳	۱۰۰/۱۷	۵/۲۵	۵۶		گونه*جنسیت

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، تفاوت در میانگین دامنه خیز تکیه زیر و بمی بین دو جنس زن و مرد معنادار نیست ($p=0/217>0/05$)، در حالی که بین گونه‌ها تفاوت معنادار از این لحاظ وجود دارد ($p=0/03<0/05$). همچنین، اثر تعاملی گونه-جنسیت بر پارامتر خیز تکیه زیر و بمی در جملات پرسشی تهرانی و تقلیدی در سطح $0/05$ معنادار است ($p=0/01<0/05$).

نمودار (۱۳) میانگین مقادیر خیز تکیه زیر و بمی را برای هر ترکیب گروه‌های جنسیت و گونه در خطوط جداگانه ترسیم می‌کند. این نمودار نیز مبین معناداربودن اثر تعاملی است.

¹ two-way ANOVA Test



شکل (۱۳). نمودار تاثیر متقابل دو متغیر مستقل جنسیت و گونه روی پارامتر دامنه خیز تکیه زیر و بمی

همچنین، نتایج آزمون لجستیک چند اسمی نیز حاکی از قدرت تمایزدهندگی بالای این پارامتر است (Variability explained=85/24%, sig=0/03 < 0/05). بنابراین، می‌توان چنین استنباط کرد که تفاوت دامنه تکیه زیر و بمی در پاره‌گفتارهای پرسشی بین دو گونه تهرانی و تقلیدی با سطح اطمینان ۹۵٪ معنادار است؛ به عبارت دیگر، این پارامتر پتانسیل تشخیص اصل نبودن لهجه تهرانی را دارد و گویشور کاشانی در تقلید از گونه معیار در این دست پاره‌گفتارها موفق عمل نمی‌کند.

نتایج آزمون همبستگی پیرسون^۱ روی گویشوران دو گونه تهرانی و تهرانی کاشانی نشان می‌دهد همبستگی بین دو متغیر، خیز تکیه پایانی و خیز نواخت پایانی در سطح ۰/۰۵ معنادار است ($p=0/042 < 0/05$, $r=0/83$). به عبارت دیگر، ترکیب این دو پارامتر در تشخیص گونه تهرانی اصل از گونه تهرانی کاشانی که گویشور کاشانی تولید می‌کند، در پاره‌گفتار پرسشی (بدون پرسش‌واژه) از پتانسیل بالایی برخوردار است.

جدول ۶.

میزان همبستگی بین پارامترهای الگوی شیب در گویشوران دو گونه تهرانی و تهرانی کاشانی

correlation	خیز نواخت زیر و بمی	خیز نواخت پایانی
خیز نواخت زیر و بمی	Pearson correlation	0/83
	Sig. (2-tailed)	0/004
	N	56
خیز نواخت پایانی	Pearson correlation	0/83
	Sig. (2-tailed)	0/004
	N	56

¹ Pearson correlation coefficient

بر اساس مشاهدات و آمار حاصل از این بخش، می‌توان چنین استنباط کرد که از بین پارامترهای الگوی شیب، دامنه خیز تکیه زیر و بمی در ترکیب با دامنه خیز تکیه پایانی پتانسیل تمایز پاره‌گفتار پرسشی (بدون پرسش‌واژه) تهرانی را از گونه تقلیدی دارد ($t=0/004, n=56, P=0/83$).

۵. نتیجه‌گیری

در این پژوهش، منحنی تغییرات زیر و بمی و مقادیر عددی ۱۴ پارامتر برای جمله‌های خبری، پرسشی (با پرسش‌واژه) و پرسشی (بلی / خیر) ابتدا برای پاره‌گفتارهای پیوسته گویشوران زن و مرد کاشانی، و سپس پاره‌گفتارهای پیوسته گویشوران زن و مرد تهرانی بررسی و اندازه‌گیری شد، تا معیاری برای مقایسه و تفکیک این دو گونه زبانی به دست آید. نتایج تحلیل‌ها با استفاده از بررسی شبکه متنی، منحنی تغییرات زیر و بمی، اندازه‌گیری پارامترهای آکوستیکی و شنیداری، و انجام آزمون‌های آماری برای سه جمله پژوهش ارائه می‌شود. قابل ذکر است پاره‌گفتارها از متن گفتگوهای دو نفره ۵ الی ۶ دقیقه‌ای استخراج شدند و جملات تعجبی به دلیل محدودیت چارچوب پژوهش بر روی پاره‌گفتارهای گسترده بی‌نشان حذف شدند. آزمایش سه دسته از جملات خبری، پرسشی (با پرسش‌واژه) و پرسشی (بدون پرسش‌واژه) گسترده شد که نتایج تحلیل روی منحنی آهنگ آن‌ها به ترتیب در ادامه تبیین می‌شوند:

- مقایسه منحنی تغییرات زیر و بمی دو گونه و مقادیر پارامترهای آکوستیکی، همچنین مقایسه پارامترهای غیرآکوستیکی، زبانی و واجی نشان می‌دهد گویشوران کاشانی در تقلید از گونه معیار توانایی قابل توجهی در کنترل پارامترهای زبانی و غیرآکوستیکی و حذف قواعد واجی خاص گونه کاشانی دارند. جایگاه تکیه زیر و بمی در سازه فعل و محل تراکم نواختی نیز در گونه تهرانی کاشانی به سمت شباهت با گونه تهرانی تغییر می‌کند. ساخت نواختی هسته در هر دو پاره‌گفتار تهرانی و تهرانی کاشانی با فعل نفی به صورت H^*+L- است. بنابراین، گویشور کاشانی در حوزه ویژگی‌های واجی، غیرزبانی و شکل منحنی آهنگ در تقلید از گونه معیار موفق است. همچنین، از آنجا نتایج آزمون رگرسیون لجستیک چند اسمی نیز قدرت تمایزدهندگی پارامترهای آکوستیکی معادله شیب را ضعیف ارزیابی کرد ($\text{Variability explained} < 20, \text{sig} < 0/0500$)، می‌توان استنباط کرد گویشور کاشانی در همسان‌سازی پارامترهای آکوستیکی پاره‌گفتار پیوسته خبری نیز موفق عمل می‌کند.
- با توجه به یافته‌های آماری، پارامتر شیب نواخت زیر و بمی پاره‌گفتارهای پرسشی دو گونه تهرانی اصل و تهرانی کاشانی را با سطح اطمینان ۹۵٪ از هم متمایز می‌کند. از آنجا که این تفاوت از افزایش مقدار خیز نواخت زیر و بمی در گونه تهرانی ناشی می‌شود، تفاوت‌ها در منحنی تغییرات فرکانس پایه قابل مشاهده است. منحنی در پاره‌گفتار تهرانی اصل با افت فرکانس شروع می‌شود، در مقابل منحنی در پاره‌گفتار تهرانی

کاشانی با پیوستگی شروع می‌شود. به عبارت دیگر، مشاهدات کلی نشان داد گویشور کاشانی در تقلید از گونه تهرانی در پاره‌گفتارهای پرسشی با پرسش‌واژه موفق عمل نمی‌کند، و مقادیر شیب تمایزدهنده هستند. پارامتر تمایزدهنده در حوزه آکوستیکی برای شناسایی گونه تهرانی اصل از گونه تقلیدی، مقدار پارامتر شیب است که در شکل منحنی تغییرات زیر و بمی در آغاز پاره‌گفتار قابل روئت است.

- ساخت نواختی منحنی‌های پرسشی (بدون ادات استفهام) در گونه‌های تهرانی اصل و تهرانی کاشانی به صورت L^*+HL- است و منحنی آهنگ آن‌ها با نواخت بالا (H%) به پایان می‌رسد. آخرین هجای فعل محل تراکم نواخت‌ها است که منجر به حذف نواخت کناری $L-$ می‌شود. شیب هر دو عنصر زبانی در این پاره‌گفتارها کاملاً خیزان و برابر با +۱ است. بنابراین قدرت تمایزدهندگی ندارد، در حالی که پارامتر دامنه خیز تکیه زیر و بمی در ترکیب با خیز نواخت پایانی پتانسیل تشخیص اصلی نبودن لهجه تهرانی را دارد و گویشور کاشانی در تقلید از گونه معیار در این دست پاره‌گفتارها موفق عمل نمی‌کند.

فهرست منابع

- آسیائی، مارال و ماندانا نوربخش (۱۳۹۹)، پارامترهای دیرش‌بنیاد ریتم گفتار، سنج‌ای برای تشخیص تقلب فارسی‌زبانان در گفتار؟. پژوهش‌های زبانی، ۱۱(۱)، صص. ۱-۲۳.
- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۹۲). نظام آوایی زبان فارسی. تهران: سمت.
- صادقی، وحید (۱۳۹۷). ساخت نوایی زبان فارسی، تهران: سمت.
- صادقی، وحید (۱۳۹۹). آهنگ پاره‌گفتارهای پرسشی در زبان فارسی. جستارهای زبانی، ۱۱(۶)، صص. ۵۷۵-۶۰۳.
- کریمی مقدم آرانی، اسماء و ماندانا نوربخش (زیر چاپ). تجزیه و تحلیل الگوی آهنگ پاره‌گفتارهای گونه کاشانی در مقایسه با فارسی معیار بر اساس مدل شیب. مجله پژوهش‌های زبان‌شناسی تطبیقی.
- مهدوی، فرشته (۱۳۸۹). بررسی مقایسه‌ای آهنگ در گونه زبان فارسی اصفهانی و گونه فارسی محاوره‌ای تهرانی در چهارچوب مدل خیزان، افتان و پیوستگی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان.

- Boersma, P. & D. Weenink (2020). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6135, retrived 29 November 2020 from <http://www.prat.org/>
- Bougrinea, S., Hadda C., and Djelloul Z. (2018). Prosody-based spoken Algerian Arabic dialect identification. *Procedia Computer Science*: 128, pp. 9–17.
- Braun, B. & D. R. Ladd. (2003). Prosodic correlates of contrastive and non-contrastive themes in German. *8th European Conference on Speech Communication and Technology*. Geneva, pp. 789-792.
- Droua-hamdani, G., Selouani, S. A., Boudraa, M., & Cichocki, W. (2010). *Algerian Arabic rhythm classification*. (May 2017), 25–27.
- Endres, W., W. Bambach & G. Flösser (1971). Voice spectrograms as a function of age, voice disguise, and voice imitation. *Journal of the Acoustical Society of America*, 49(6B), pp. 1842–1848.

- Eriksson, A., & P. Wretling (1997). How flexible is the human voice? A case study of mimicry. *Eurospeech 1997. Proceedings of the 5th European Conference on Speech Communication and Technology*, (July), pp. 1043–1046. Retrieved from http://www.isca-speech.org/archive/eurospeech_1997/e97_1043.html
- Fishman, Y. A. (1972). *Advances in the sociology of language*. Netherlands: Mouton..
- Giles, H. (1973). Accent mobility: a model and some data. *Anthropol. Ling*, 15 (2), pp. 87-105.
- HAMDI SULTAN, R. I. M., Barkat-Defradas, M., Ferragne, E., & Pellegrino, F. (2004). Speech timing and rhythmic structure in Arabic dialects: A comparison of two approaches. *International Speech and Communication Association*, pp. 1613–1616.
- Hollien, H. (1990). *The acoustics of crime*. New York: Plenum Press.
- Künzel, H. J. (2000). Effects of voice disguise on speaking fundamental frequency. *Forensic Linguistics*, 7(2), 149–179. Retrieved from <https://www2.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-54249140687&partnerID=40&md5=91a9ecd533c278f5e6fc8f1d80299550>
- Labov, W. (1965). The social motivation of sound change. *Word* 91, pp. 273-309.
- Leemann, A., & Kolly, M. J. (2015). Speaker-invariant suprasegmental temporal features in normal and disguised speech. *Speech Communication*, 75, 97–122.
- Lindsey, G., & A. Hirson (1999). Variable robustness of nonstandard /r/ in English: evidence from accent disguise. *International Journal of Speech, Language and the Law*, 6 (2), pp. 278–289.
- Majewski, W. (2007). Speaking fundamental frequency of original speakers and their imitators. *Archives of Acoustics*, 32(1), pp. 17–23.
- Markham, D. (1999). Listeners and disguised voices: The imitation and perception of dialectal accent. *International Journal of Speech, Language and the Law*, 6 (2), pp. 289–299.
- Mcgehee, F. (1937). The reliability of the identification of the human voice. *The Journal of General Psychology*, 17(2), pp. 249–271.
- Nolan, F. (1983). *The phonetic bases of speaker recognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rose, P. (2002). *Forensic speaker identification*. London: Taylor and Francis.
- Taghva, N., & V. AbolhasaniZadeh (2016). Comparison of English language rhythm and Kalthori Kurdish language rhythm. *Advances in Language and Literary Studies*, 7(2), pp. 226–230.
- Taylor, P.A. (1995). The rise/ fall/ connection model of intonation. *Speech Communication*, 15. pp. 169-186.
- Tate, D. A. (1979). Preliminary data on dialect in speech disguise. In H. Hollien & P. Hollien (Eds.), *Current Issues in the Phonetic Sciences: proceedings of the IPS-77 congress* (pp. 847–850). Retrieved from <https://www.jbe-platform.com/content/books/9789027281265-90tat>
- Wolf, J. (1972). Efficient acoustic parameters for speaker recognition. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 51(6B), pp. 2044-2056.