



## تجزیه و تحلیل الگوی آهنگ پاره‌گفتارهای گونه کاشانی در مقایسه با فارسی معیار بر اساس مدل شیب

اسما کریمی مقدم آرانی<sup>\*۱</sup>

ماندانا نوربخش<sup>۲</sup>

وحید صادقی<sup>۳</sup>

مقاله پژوهشی

### چکیده

هدف این پژوهش، بعد از ارائه توصیفی جامع از الگوی آهنگ پاره‌گفتارهای خبری، پرسشی و تعجبی گونه‌های کاشانی و تهرانی، معرفی پارامترهای تمایزدهنده گونه زبانی در چهارچوب مدل شیب است. به این منظور، متناسب با هر یک از ۲۲۴ فایل صوتی پایگاه داده‌ها، یک شبکه‌متنی در Praat به شیوه دستی در ۳ لایه شامل لایه سطح آوایی، لایه مرز عناصر زبانی (نواخت مرزی، تکیه زیرویمی، سکوت و اتصال / پیوستگی) و لایه قله‌ها و دره‌ها، ایجاد شد. در ادامه، ۷ همبسته‌های آکوستیکی برای دو عنصر زبانی تکیه زیرویمی و نواخت پایانی، در هر جمله به منظور مقایسه، اندازه‌گیری و در فضای SPSS ذخیره شد. نتایج عینی و آماری نشان داد همبسته‌های آکوستیکی معرفی شده در مدل تیلر پتانسیل تمایز دو گونه کاشانی و تهرانی را از یکدیگر دارند.

**کلیدواژه‌ها:** آهنگ، آواشناسی، الگوی شیب تیلر، گونه کاشانی، گویش فارسی معیار.

✉ karimiasma90@yahoo.com

۱- دانشجوی دکتری زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات، دانشگاه الزهراء(س)\*

✉ nourbakhsh@alzahra.ac.ir

۲- دانشیار گروه زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات، دانشگاه الزهراء(س)

✉ vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir

۳- دانشیار گروه زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین

## ۱- مقدمه

شنونده، زمان دریافت گفتار، حتی اگر نتواند زادگاه دقیق گویشور را تشخیص دهد، به هر حال اصولاً متوجه تفاوت بین لهجه‌ها و گونه‌های زبانی می‌شود. پس باید در گفته‌های افراد مختلف سرنخ‌هایی وجود داشته باشد که ذهن از طریق آنها و تشخیص مشخصه‌های موجود در سیگنال‌های آوایی هویت گوینده یا محل تولد او را کشف کند. این سرنخ‌ها می‌توانند زبانی (آکوستیکی یا شنیداری) یا غیرزبانی باشند. پارامترهای آکوستیکی، که معیار مقایسه دو گونه کاشانی و تهرانی در این پژوهش است، به تفاوت‌های موجود بین دستگاه‌های آوایی با شکل و اندازه‌های مختلف می‌پردازند و تأثیر این اندازه‌ها و شکل‌های متفاوت را بر درک سرنخ‌ها ارزیابی می‌کند. پژوهش حاضر در قالب الگوی تحلیل شیب<sup>۱</sup>، که در ادامه آن را معرفی می‌کنیم، به دنبال معرفی پارامترهای آکوستیکی - شنیداری برای تمایز دو گونه کاشانی و تهرانی است.

نتایج این دست مطالعات می‌تواند در تحقیقات قضایی و شناسایی اقلیم گویشور، همچنین تکمیل اطلس زبانی مؤثر باشد. این دست نقشه‌ها و اطلس‌ها مبتنی بر داده‌هایی هستند که با دقت از گویشورانی به دست می‌آید که تمام طول عمر خود را در منطقه مورد مطالعه گذرانده‌اند. این داده‌ها می‌تواند مرزهای لهجه‌ای بین مناطق مختلف را رسم کند، و در شناسایی خودکار گفتار و گوینده بسیار مفید باشد، همچنین به تحلیل‌گر صدا اجازه می‌دهد با ردیابی زادگاه و خاستگاه صاحب صدا مدل آکوستیک مناسب را برای منطقه مورد نظر سریع‌تر انتخاب و فعال کند، همچنین همان‌طور که اسماعیل و سینگ<sup>۲</sup> (۲۰۱۷) اشاره کرده‌اند ارائه روشی مناسب و کاربردی برای ردیابی دقیق لهجه‌ها می‌تواند منجر به ارتقای عملکرد سیستم‌های شناسایی گفتار<sup>۳</sup>، بهبود ارتباط انسان - کامپیوتر، دسترسی ایمن به ارتباطات از راه دور و مانند آن شود.

بنابراین دستاوردهای این پژوهش در کنار ترسیم تصویری کامل از آهنگ لهجه کاشانی و تهرانی و کمک به تکمیل اطلس گویش‌ها و زبان‌های ایرانی، همچنین امکان تشخیص/مقایسه این دو گونه را فراهم می‌کند، و می‌تواند گامی ارزشمند در جهت ارتقای حوزه آواشناسی قضایی باشد. به عبارت دیگر، یافته‌های این پژوهش در دو حوزه زبانشناسی و قضا قابل استناد و استفاده است.

لهجه کاشانی یا گویش کاشی یا کاشونی یکی از لهجه‌های زبان فارسی است که در شهر کاشان، شهری تاریخی در شمال شرق استان اصفهان و برخی روستاهای اطراف رواج دارد. گونه کاشانی با گویش‌های بسیاری از روستاهای اطراف که از زبان‌های ایرانی مرکزی هستند متفاوت است، و با وجود تأثیرپذیری از فارسی معیار، بسیاری از ویژگی‌های آوایی خود را حفظ کرده است. در این پژوهش، گونه کاشانی را در مقایسه با فارسی معیار<sup>۴</sup> بررسی می‌کنیم، چون فاسی معیار به دلیل برخورداری از اعتبار اجتماعی بالا و

1. Tilt Model

2. T. Ismail & L. J. Singh

3. speech recognition systems

۴. طبق آنچه در تعاریف از گونه معیار گفته شده است، و بر اساس ویژگی‌های مشتری که زبان‌شناسان در تعریف گونه معیار به آن اشاره کرده‌اند، می‌توان گویش رایج بین گویشوران تحصیل کرده 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، را گونه معیار در نظر گرفت. بر اساس این

رسانه‌ای بودن، اصولاً معرف تمام گویشوران ایرانی است و بیش از دیگر گونه‌های زبانی نیز مورد تقلید قرار می‌گیرد.

به منظور دستیابی به هدف اولیه این پژوهش، که مطالعه مقایسه‌ای الگوی آهنگ گونه‌های معیار و کاشانی است، پس از ارائه پیشینه‌ای مختصر و معرفی روش پژوهش، در ادامه، الگوی آهنگ پاره‌گفتارهای خبری، پرسشی (با و بدون پرسش‌واژه) و تعجبی برای دو گونه کاشانی و تهرانی در چهارچوب مدل شیب به‌طور جداگانه بررسی شده، و الگوی آهنگ پاره‌گفتارهای آنها با هم مقایسه می‌شوند. سپس، معنی‌داری تفاوت دو الگو ارزیابی می‌گردد، تا پارامترهای آکوستیکی تمایزدهنده دو گونه برای هر نوع جمله (خبری، پرسشی و تعجبی) شناسایی شود. در نهایت، نتایج و یافته‌ها در بخش پایانی خلاصه‌بندی شده است.

## ۲- پیشینه

سابقه مطالعات در حوزه شناسایی لهجه‌ها به اواسط قرن نوزدهم و زیسمن<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۹۶) برمی‌گردد. اما به‌طور کلی، در قیاس با دیگر حوزه‌های تحقیقاتی در زبان‌شناسی، کمتر به شناسایی لهجه‌ها پرداخته شده است، لهجه‌هایی که همگی متعلق به یک زبان واحدند؛ و به‌طور خاص، تلاش‌های بسیار اندکی برای استخراج اطلاعات نوایی به‌عنوان اطلاعات موجود در سطح انتزاعی گفتار که خارج از اختیار و کنترل گوینده و ورای دانش گفتاری اوست، به عمل آمده است.

از اطلاعات حاصل از آهنگ در کنار اطلاعات دیگر از جمله ویژگی‌های زنجیری و نوایی در تشخیص و دسته‌بندی لهجه‌ها و زبان‌ها استفاده می‌شود (لی‌من و همکاران، ۲۰۱۸). شناسایی لهجه تنها بر اساس ویژگی‌های نوایی، تاکنون برای لهجه‌های زبان آلمانی (گیلس<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۱ و ...) و انگلیسی آمریکایی (ویسینیک<sup>۳</sup> و سان‌درا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳) انجام شده است. در این تحقیقات از گفتار غیرواژگانی<sup>۵</sup> و مشخصه‌های نوایی مختلفی استفاده شده است.

لازاریدیس و همکاران (۲۰۱۴) تنها با استخراج سه مشخصه بسامد پایه (F0)، شدت<sup>۶</sup> و دیرش، که طبق تعریف لدفوگد<sup>۷</sup> سه منبع عمده کسب اطلاعات نوایی است، لهجه‌های فرانسوی سوئیسی را از هم متمایز کردند.

تعریف، گونه رایج بین گویشوران تحصیل‌کرده ساکن و متولد تهران در این تعریف قرار می‌گیرند. هر چند باید به نسی بودن این تعریف نیز تأکید کرد. بنابراین، منظور از گونه معیار در این پژوهش، گونه رایج بین گویشوران تهرانی است.

1. M.A. Zissman
2. P. Gilles
3. V. Vicenik
4. M. Sundara
5. delexicalized
6. intensity
7. P. Ladefoged

ایلوردیتا<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) ابعاد اصلی آهنگ در جملات خبری با کانون گسترده را در اسپانیایی لکیتو<sup>۲</sup> بررسی کرد و دریافت که مناسب‌ترین نواخت برای تکیه زیرومی در لهجه مورد بررسی  $L+H^*$  است، در حالی که این نواخت برای اسپانیایی پنسیلوانیا (فیس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳؛ بکمن و پیرهامبرت، ۱۹۸۶)  $L^*+H$  اعلام شده بود.

نف و همکاران (۲۰۱۸) نیز با تحلیل آهنگ جملات خبری لهجه اسپانیایی چوکو در چارچوب نظریه خود واحد عروضی، نشان دادند این لهجه آفریقایی-کلمبیایی در مقایسه با دیگر گونه‌های اسپانیایی تکیه زیرومی ضعیف‌تری دارد. خصوصاً  $L+H^*$  در موقعیت‌های هسته‌ای و پیش‌هسته‌ای نمود می‌یابد که با روند رایج در دیگر گونه‌های اسپانیایی کاملاً متفاوت است.

بالاخره، ناگانو مادسن<sup>۴</sup> (۲۰۱۸) در تحلیل آهنگ سه لهجه در حال مرگ زبان ژاپنی به این نتیجه رسید که این سه گونه از نظر نوع تکیه زیرومی از هم متمایزند به این ترتیب که شوری<sup>۵</sup> تکیه  $H^*L$  و ناکاجین<sup>۶</sup> تکیه  $L^*H$  دارد، و میاکو<sup>۷</sup> تکیه زیرومی ندارد.

فلکس و داچرتی<sup>۸</sup> (۲۰۰۶) معتقدند الگوهای آهنگ، می‌توانند حتی معرف برخی تنوعات منطقه‌ای باشند. کراتندن (۱۹۹۵)، ناولس<sup>۹</sup> (۱۹۸۷) و ویلز<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۶) با مطالعه گونه‌های مختلف زبان انگلیسی به این نتیجه رسیده‌اند که بیشتر گونه‌های این زبان از نواخت پایین یا افتان برای جملات خبری استفاده می‌کنند، در حالی که در برخی از گونه‌های منطقه‌ای، به‌جای آن، از نواخت بالا یا خیزان استفاده می‌شود.

بوگرین<sup>۱۱</sup> و همکاران (۲۰۱۸) سیستم شناسایی لهجه‌های زبان عربی که در الجزیره صحبت می‌شود<sup>۱۲</sup> (SAADIC) را بر اساس اطلاعات نوایی<sup>۱۳</sup> گفتار، آهنگ و ریتم، طراحی کردند، و ۶ لهجه عربی از مناطق مختلف کشور الجزیره را از هم تفکیک کردند.

در نهایت، در بین تحقیقاتی که روی آهنگ زبان فارسی انجام شده، کارهای محدودی برای شناسایی و دسته‌بندی گونه‌های زبان فارسی بر اساس آهنگ پیدا شد، که به برخی از آنها در زیر اشاره می‌شود.

اسدی (۱۳۹۷) الگوهای آهنگ در جمله‌های خبری، امری و پرسشی (جمله‌های پرسشی بله/خیر و جمله‌های پرسشی با کلمه پرسشی) در لهجه فارسی شیرازی را در نمونه‌های گفتاری از این گونه زبانی مطالعه کرد. مهدوی (۱۳۸۹) با بررسی الگوی آهنگ، گونه فارسی اصفهانی را از فارسی محاوره‌ای تهران

1. G. Elordieta
2. Lekeitio
3. T. L. Face
4. Y. Nagano-Madson
5. Shuri
6. Nakijin
7. Miyako
8. P. Foulkes & G. Docherty
9. G. Knowles
10. J. C. Wells
11. S. Bougrine
12. Spoken Algerian Arabic Dialect Identification (SAADID)
13. prosodic

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. کریمی مقدم و نوربخش (۱۴۰۰) نیز الگوی آهنگ پاره‌گفتارهای کاشانی در انواع کانون گسترده، محدود و تقابلی با ساخت‌های نحوی متفاوت را مورد بررسی قرار دادند، و نشان دادند منحنی تغییرات زیرویمی پاره‌گفتار خبری کاشانی در حالت بی‌نشان، تابع الگوی نزول منحنی است، به‌علاوه، منحنی آهنگ به جایگاه فعل، به‌عنوان هسته حساس است. وجود این موارد معدود، بر اساس جستجوی نگارنده، لزوم انجام تحقیق حاضر را به‌عنوان گامی برای دستیابی به طرح جامع اطلس لهجه‌های فارسی پررنگ‌تر می‌کند.

### ۳- روش تحقیق

این پژوهش در چارچوب واج‌شناسی آزمایشگاهی و بر اساس مدل تیلر انجام می‌شود. برای انجام این آزمایش پیکره‌ای شامل ۴ پاره‌گفتار خبری، پرسشی با پرسش‌واژه، پرسشی بلی / خیر و تعجبی با کانون گسترده و ساخت نحوی SOV طراحی شد. جملات هدف به ترتیب عبارت‌اند از:

۱. مادرم مینا رو زده.

۲. چرا مربی میلاد رو زده؟

۳. بابا زیاله رو برده؟

۴. چقد ارباب انگور دزدیده!

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، پاره‌گفتارها را ۲ بار در فضایی تا حد امکان ساکت و به دور از صدای محیط تکرار کردند. گویشوران از بین افرادی انتخاب شدند که متولد شهر مورد نظر (کاشان یا تهران) بودند و دست‌کم ۱۰ سال گذشته را ساکن همان شهر بوده‌اند، پدر و مادر بومی دارند، و همچنین برای جلوگیری از تأثیر 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.

مجموعه داده‌های این پژوهش شامل ۲۲۴ پاره‌گفتار (۲۸ گویشور (۱۴ مرد و ۱۴ زن کاشانی + ۱۴ مرد و ۱۴ زن تهرانی) \* ۴ جمله \* ۲ تکرار) است که با استفاده از دستگاه ضبط‌صوت حرفه‌ای ZOOM H5 و نرم‌افزار Praat نسخه ۶۱۳۵ (۲۹ نوامبر ۲۰۲۰) با فرکانس نمونه‌برداری ۴۴۱۰۰ هرتز و با دقت نمونه‌ای ۱۶ بیت ضبط شد. برای آن که آزمودنی‌ها جمله‌ها را به‌صورت بی‌نشان تولید کنند، بافت پیش‌زمینه‌ای شامل پرسش و پاسخ طراحی شد. واژه‌ها به‌گونه‌ای انتخاب شدند که از حضور آوای بی‌واک در محل تکیه زیرویمی و نواخت پایانی پرهیز شود. ساخت هجایی کلمات به لحاظ تعداد هجاهای سازنده همگن طراحی شد (کلمات در محل تکیه‌ها چندهجایی انتخاب شدند).

پس از ضبط صدا، تقطیع و لایه‌بندی داده‌های آوایی در چارچوب مدل شیب تیلور انجام شد. متناسب با هر فایل صوتی، یک شبکه‌متنی به‌شیوه دستی در ۳ لایه شامل لایه سطح آوایی، لایه مرز عناصر زبانی

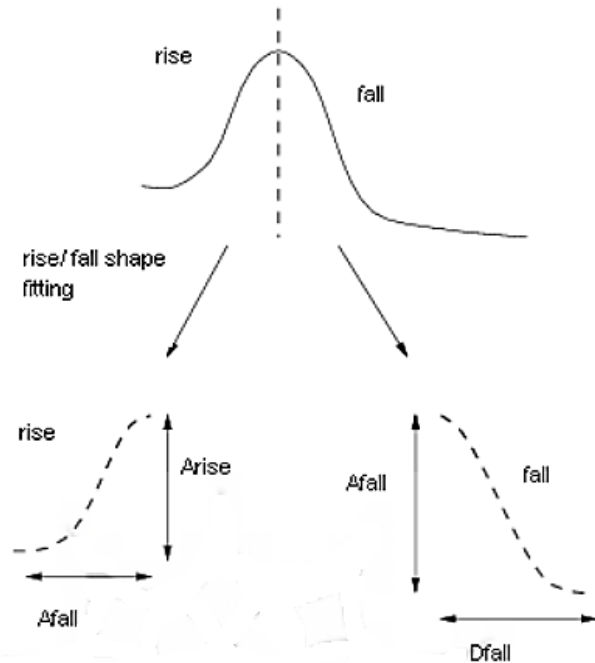
(نواخت مرزی، تکیه زیرویمی، سکوت و اتصال / پیوستگی) و لایه قله‌ها و دره‌ها، ایجاد شد. پس از تکمیل مرحله برچسب‌زنی و لایه‌بندی، همبسته‌های آکوستیکی (۱) دیرش<sup>۱</sup> (۲)، دامنه مطلق<sup>۲</sup> (اندازه دامنه در موقعیت اوج)، (۳) دامنه خیز<sup>۳</sup> ( $A_{rise}$ )، (۴) دامنه افت<sup>۴</sup> ( $A_{fall}$ )، (۵) دیرش خیز<sup>۵</sup> ( $D_{rise}$ ) و (۶) دیرش افت<sup>۶</sup> ( $D_{fall}$ ) در چارچوب مدل تیلر برای دو عنصر زبانی تکیه زیرویمی و نواخت پایانی در هر جمله اندازه‌گیری می‌شود. سپس (۷) شیب ( $tilt$ ) برای دو عنصر زبانی تکیه زیرویمی و نواخت مرزی محاسبه می‌شود (در کل ۱۴ پارامتر). پارامتر شیب، یک عدد بدون بُعد است که شکل کلی پدیده صوتی را بدون توجه به دامنه و دوره آن بیان می‌کند. تایلر (۱۹۹۵) بر اساس شواهد تجربی نشان داده است که با ترکیب پارامترهای فوق می‌توان به پارامتر شیب دست یافت:

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

پارامتر شیب مقدار خیزان و افتان‌بودن را در زیرویمی نشان می‌دهد و بین ۱، برای کاملاً خیزان، تا -۱، برای کاملاً افتان، تغییر می‌کند.

تمامی مقادیر عددی حاصل از اندازه‌گیری‌ها در فضای SPSS ذخیره می‌شود تا در ارزیابی‌های بعدی مشخص شود آیا این پارامترها قابلیت تمایز دو گونه زبانی کاشانی و تهرانی را از یکدیگر دارند یا خیر. شکل (۱) پارامترهای مدل شیب را نشان می‌دهد:

- 
1. duration
  2. absolute amplitude
  3. rise amplitude
  4. fall amplitude
  5. rise duration
  6. fall duration



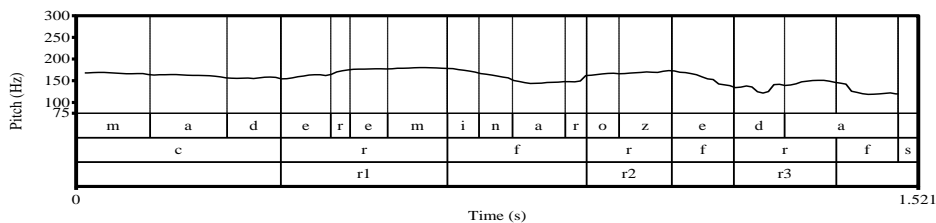
شکل ۱: پارامترهای شیب برای یک واکه (تیلر، ۱۹۹۲: ۱۶۲۱)

در نهایت بر اساس مشاهدات و همچنین آمار، پارامترها با پتانسیل تمایزدهندگی بیشتر در هر یک از پاره‌گفتارهای خبری، پرسشی و تعجبی معرفی می‌شوند.

#### ۴- نتایج و بحث

##### ۴-۱- جمله خبری

در کل ۵۶ پاره‌گفتار (۲۸ آزمودنی (کاشانی و تهرانی) \* ۱ جمله خبری \* ۲ تکرار) مجموعه داده‌های این بخش از پژوهش را تشکیل می‌دهند. شکل موج صوتی و شبکه متنی یکی از پاره‌گفتارهای خبری مربوط به گویشور کاشانی در شکل ۲ آمده است:

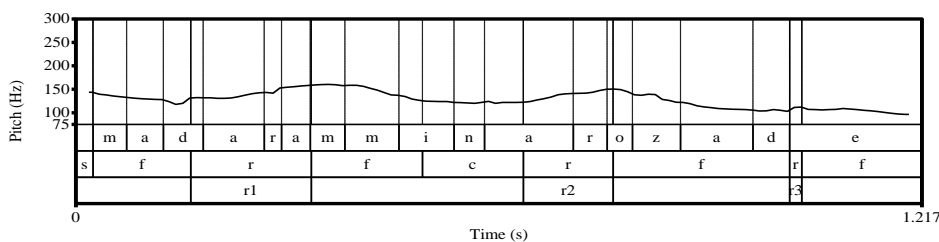


شکل ۲: موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار «مادرم مینارو زده» از گویشور مرد کاشانی

طبق تعریف براون و لد (۲۰۰۳) هسته، آخرین سازه دریافت‌کننده نواخت زیروبمی در پاره‌گفتار بی‌نشان است. در این جمله فعل، هسته، و مفعول و فاعل به ترتیب سازه‌های پیش‌هسته و قبل پیش‌هسته‌اند، و همان‌طور که شکل ۲ نشان می‌دهد، سطح ارتفاع قله‌ها در سازه‌های فاعل، مفعول و فعل، تابع الگوی نزول منحنی است.

از آنجا که ساخت فعلی در این مثال، ماضی نقلی است، تکیه زیروبمی روی آخرین هجای فعل، (/de/) قرار می‌گیرد. در واقع، هجای پایانی سازه فعل، محل حضور تکیه زیروبمی، تکیه کناری و مرزما است. این منجر به پدیده‌ای به نام تراکم نواخت<sup>۱</sup> می‌شود. ساخت آهنگی قله زیروبمی در تمام پاره‌گفتارهای خبری کاشانی به صورت  $L^*+HL-$  است، و مانند الگوی آهنگ پاره‌گفتار خبری فارسی معیار، به نواخت پایین  $L\%$  ختم می‌شود. بنابراین شیب نواخت پایانی در این دسته از پاره‌گفتارها برابر با  $-1$  است. به عبارت دیگر منحنی در این قسمت کاملاً افتان بوده و در نتیجه مقادیر مربوط به بخش خیزان عنصر، یعنی دامنه و دیرش خیز، برابر با صفر است.

در ادامه، موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار خبری گویشور تهرانی بررسی می‌شود.



شکل ۳: موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار «مادر من مینا رو زده» از گویشور مرد تهرانی

در شکل ۳ تمامی سازه‌ها تکیه زیروبمی دارند، و فعل به‌عنوان هسته، آخرین سازه دریافت‌کننده تکیه زیروبمی در پاره‌گفتار بی‌نشان فوق است. در این جمله فعل، هسته، و مفعول و فاعل به ترتیب سازه‌های پیش‌هسته و قبل پیش‌هسته‌اند. در اینجا نیز مانند نمونه‌های حاصل از گویشوران کاشانی، سطح ارتفاع قله‌ها در سازه‌های فاعل، مفعول و فعل، تابع الگوی نزول منحنی است، و پاره‌گفتار مانند الگوی آهنگ پاره‌گفتار کاشانی با نواخت پایین  $L\%$  به پایان می‌رسد. ساخت نواختی هسته به‌صورت  $L^*+HL-$  است، و همان‌طور که از شکل مشخص است برخلاف منحنی آهنگ کاشانی، در تکیه زیروبمی تراکم نواختی مشاهده نمی‌شود. شیب تکیه پایانی در این دسته از پاره‌گفتارها برابر با  $-1$  است. شیب  $-1$  یک افت کامل را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر منحنی در این قسمت کاملاً افتان بوده و در نتیجه مقادیر مربوط به بخش خیزان عنصر، دامنه و دیرش خیز، برابر با صفر است. به عبارت دیگر، تمام عنصر پایانی، شیب نزولی دارد و افتان است، بنابراین دو پارامتر دیرش پایانی و دیرش افت پایانی بر هم منطبق‌اند.

۱. tone of cravding



دامنه مطلق در هر دو عنصر زبانی پاره‌گفتار زن تهرانی، بزرگ‌تر از مقدار معادل خود در گویشوران مرد تهرانی است. این نشان می‌دهد سطح منحنی آهنگ در پاره‌گفتارهای خبری زن تهرانی بالاتر از سطح معادل آن در گویشوران مرد تهرانی است. بنابراین می‌توان گفت این پارامتر به جنسیت گویشور وابسته است، به طوری که در گویشور زن بالاتر است.

#### ۴-۱-۱- مقایسه جمله‌های خبری کاشانی و تهرانی

الگوی نزول منحنی، یکی از وجوه اشتراک پاره‌گفتارهای خبری هر دو گونه زبانی است. طبق تحلیل پیرهامبرت (۱۹۸۰) وجود هر نوع توالی نواختی  $H...L...H$  صرف‌نظر از ماهیت نواخت‌های آن، باعث افت گام قله دوم می‌شود، به آن معنا که سطح ارتفاع نسبی قله تکیه زیرویمی دوم در منحنی آهنگ نسبت به اولی کاهش می‌یابد. بنابراین الگوی نزول منحنی در پاره‌گفتار بی‌نشان خبری در این دو گونه زبانی توجیه می‌شود.

همچنین، همان‌طور که شکل‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهند، در تکیه زیرویمی هسته و پیش‌هسته، خیز از انتهای هجای تکیه بر شروع، و تا هجای بدون تکیه بعد از هجای تکیه بر ادامه دارد، به عبارت دیگر با وقوع دیرنگام قله  $F0$  روبه‌رو هستیم. پیرهامبرت (۱۹۸۰) و پیرهامبرت و لیبرمن (۱۹۸۲) دیرکرد قله هجا را رویدادی زبان‌شناختی در نظر گرفته‌اند که منجر به معرفی الگوی نواختی و مقوله‌ای مجزای  $L^*+H$  می‌شود. قله‌های هسته و پیش‌هسته در منحنی گفتار خبری هر دو گونه چنین ساخت نواختی را دارند. در نتیجه، در منحنی خبری هر دو گونه زبانی، تکیه زیرویمی پیش‌هسته به صورت  $L^*+HH-$  و تکیه زیرویمی هسته به صورت  $L^*+HL-$  می‌باشد.

به هر حال، در گونه کاشانی افت بعد از خیز تکیه زیرویمی هسته به دلیل فقدان فضای زنجیره‌ای کافی بلافاصله به نواخت مرزنامی  $L\%$  پایانی منتهی شده است، و نشانی از وجود نواخت کناری  $L-$  در منحنی مشاهده نمی‌شود. حذف نواخت‌های پایین در اثر مجاورت بلافاصله با نواخت  $H$  مجاور، همان‌طور که صادقی (۱۳۹۷) اشاره کرده است، در واج‌شناسی آهنگ زبان‌های مختلف یک رویداد عام است. کوهلر<sup>۱</sup> (۱۹۸۳) در زبان آلمانی و پریئو<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) در اسپانیایی نیز نشان دادند وقتی دو تکیه زیرویمی با ساخت نواختی  $L1+H1$  در کنار یکدیگر واقع شوند، قله‌های  $H1$  و  $H2$  سطح ارتفاع خود را حفظ می‌کنند، ولی نواخت  $L2$  تا نزدیکی مرز قله‌ها بالا آمده و هویت نواختی خود را از دست می‌دهد. این همان اتفاقی است که در گونه زبانی کاشانی در انتهای پاره‌گفتار خبری می‌افتد، در حالی که در نمونه‌های حاصل از گویشوران تهرانی مشاهده نشد. میانگین دیرش نواخت پایانی در پاره‌گفتارهای خبری زن (۱۴۹،۲۱) و مرد (۱۳۹،۴۶) تهرانی، در مقایسه با نمونه‌های معادل زن (۸۱،۶۴) و مرد (۹۴،۸۳) کاشانی، گسترده‌تر بوده، و فضای بیشتری را برای پدیده‌های نواختی در این محل به وجود می‌آورد، در حالی که همان‌طور که شکل ۱ نشان می‌دهد، در انتهای منحنی آهنگ پاره‌گفتارهای خبری کاشانی، برخلاف تعجبی و پرسشی، با افت ناگهانی و شدید فرکانس پایه

1. Kohler

2. Prieto

روبه‌رو هستیم. جهت بررسی تفاوت پارامترهای اندازه‌گیری شده در دو گونه کاشانی و تهرانی و در دو جنس زن و مرد از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه استفاده شده است. از جمله پیش‌شرط‌های انجام این آزمون، نرمال بودن توزیع داده‌های متغیری است که میانگین آن در چند گروه مستقل مقایسه می‌شود. نتایج آزمون نرمالیتی شاپیروویلک<sup>۱</sup> نشان داد توزیع در تمام موارد در سطح  $\alpha > 0.05$  نرمال است. نتایج آزمون تحلیل واریانس دو طرفه به منظور مقایسه میانگین دیرش نواخت پایانی پاره‌گفتارهای خبری زن و مرد کاشانی و تهرانی در جدول ۱ خلاصه‌بندی شده است:

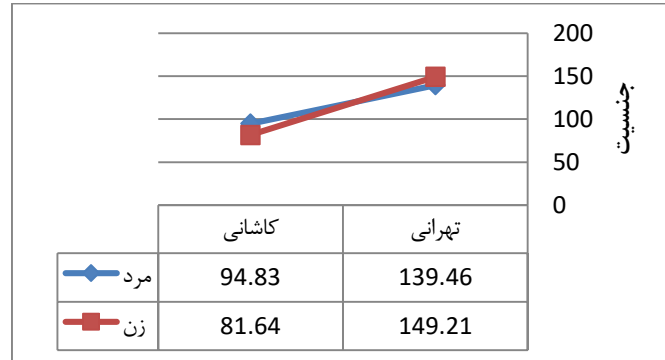
جدول ۱: نتایج حاصل از بررسی میزان دیرش نواخت پایانی در جملات پرسشی به تفکیک گونه زبانی و جنسیت و تعامل گروه‌ها

Sig (2-tailed)	F	mean	SD	N	گروه‌ها	متغیر مستقل
0.003	115/54	88/23	0.294	28	کاشانی	گونه
		67/288	0.195	28	تهرانی	
0.207	1/628	115/42	0.804	28	زن	جنسیت
		117/14	0.347	28	مرد	
0.014	4/643	97/16	83/95	56		گونه*جنسیت

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، هیچ تفاوت معناداری در میانگین دیرش پایانی بین دو جنس زن و مرد وجود ندارد ( $p = 0.217 > 0.05$ )، در حالی که بین گونه‌ها تفاوت معنادار از این لحاظ وجود دارد ( $p = 0.003 < 0.05$ ). همچنین، اثر تعاملی<sup>۲</sup> گونه-جنسیت روی پارامتر دیرش پایانی در جملات خبری کاشانی و تهرانی در سطح  $0.05$  معنادار است ( $p = 0.014 < 0.05$ ).

نمودار زیر میانگین مقادیر دیرش پایانی را برای هر ترکیب گروه‌های جنسیت و گونه در خطوط جداگانه ترسیم کرده است: این نمودار نمایش گرافیکی خوبی برای نتایج ارائه می‌کند؛ به این ترتیب که اثر متقابل معمولاً می‌تواند به صورت خطوط ناموازی دیده شود. در نمودار حاصل نیز می‌توان دید که دو خط نمایش داده شده موازی نیستند (خطوط یکدیگر را قطع می‌کنند). لذا می‌توان انتظار اثر متقابل معنی‌دار را داشت.

1. Shapiro-Wilk  
2. interaction effect



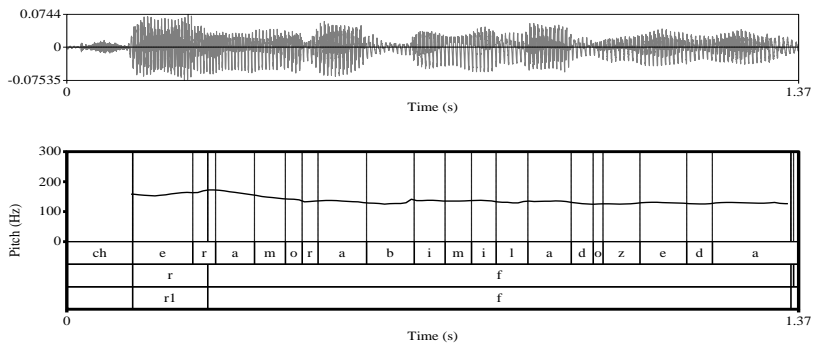
نمودار ۱: اثر تعاملی دو متغیر مستقل جنسیت و گونه روی پارامتر دیرش نواخت پایانی

همان‌طور که داده‌ها نشان می‌دهد، در گونه کاشانی دیرش نواخت پایانی مردان از زنان بیشتر است، در حالی که در گونه تهرانی این نسبت برعکس بوده و دیرش نواخت پایانی زنان از مردان بیشتر است. به عبارت دیگر، مقادیر دیرش نواخت پایانی در گویش‌های مختلف برای زنان و مردان متفاوت عمل می‌کند، و رفتار زنان و مردان در دیرش نواخت پایانی با توجه به گویش فرق دارد. این، معناداری اثر تعاملی گونه و جنسیت را در نمودار ۱ توجیه می‌کند.

بر اساس تحلیل‌های آماری این بخش، می‌توان چنین استنباط کرد که تفاوت دیرش نواخت پایانی پاره‌گفتارهای خبری بین دو گونه تهرانی و کاشانی با سطح اطمینان ۹۵٪ معنادار است؛ به عبارت دیگر، این پارامتر پتانسیل جداسازی دو گونه کاشانی و تهرانی را از یکدیگر دارد.

#### ۲-۴- جمله پرسشی (با پرسش‌واژه)

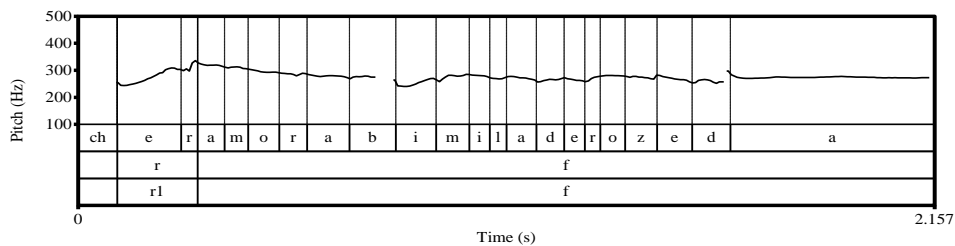
مجموعه داده‌های این بخش از پژوهش درکل ۵۶ پاره‌گفتار (۲۸ آزمودنی \* ۱ جمله پرسشی \* ۲ تکرار) است، که در زیربخش‌های بعدی الگوی منحنی آهنگ آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای آن که آزمودنی‌ها جمله‌ها را به صورت بی‌نشان تولید کنند، قبل از ارائه هر جمله، پرسش «چی پرسیدی؟» به عنوان بافت پیش‌زمینه از آنها پرسیده شد. شبکه متنی یکی از این پاره‌گفتارهای پرسشی مربوط به گویشور کاشانی در شکل ۴ آمده است:



شکل ۴: شبکه متنی پاره‌گفتار «چرا مری میلادو زده؟» از گویشور مرد کاشانی

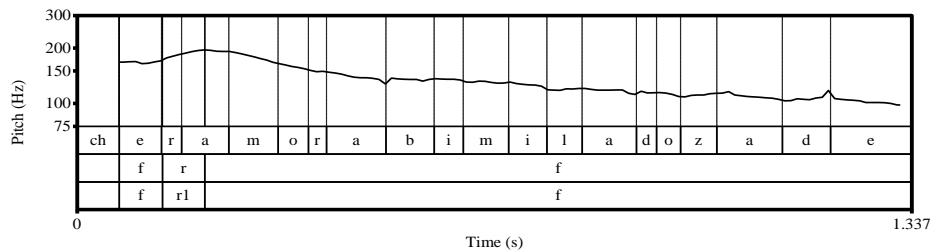
در اینجا قله زیروبمی روی هجای تکیه‌بر پرسش‌واژه واقع شده، و به صورت  $L+H*L$  می‌باشد. سازه‌های بعد از آن تکیه‌زدایی شده‌اند به این معنی که دامنه زیروبمی سازه‌های بعدی شامل فاعل، مفعول و فعل به شدت کاهش یافته است. از آنجا که پرسش‌واژه، به‌عنوان دریافت‌کننده تکیه زیروبمی، در ابتدای پاره‌گفتار قرار گرفته، دیگر برجستگی‌ها که در ادامه آمده‌اند ارتفاع کمتری دارند. بخش افتان تکیه زیروبمی در پاره‌گفتار پرسشی بزرگ‌تر بوده، و مقدار شیب در این تکیه عددی منفی و کمتر از ۰٫۵ است (۰٫۲۴۵-)، که مبین نزولی بودن منحنی آهنگ پاره‌گفتار است. در نهایت منحنی آهنگ با نواخت پایین  $L\%$  و شیب ۱- به پایان می‌رسد.

میانگین دامنه مطلق زیروبمی ۷ گویشور زن کاشانی (۳۹۰٫۳۵) در پاره‌گفتارهای پرسشی، همان‌طور که از مقایسه شکل‌های ۴ و ۵ برمی‌آید، در مقایسه با همتای مرد آنها، به شکل محسوسی بالاتر است (۱۶۰٫۰۷).



شکل ۵: شبکه متنی پاره‌گفتار «چرا مری میلاد رو زده» از گویشور زن کاشانی

تصویر زیر شکل موجی و شبکه متنی پاره‌گفتار پرسشی از گویشور تهرانی را نشان می‌دهد:

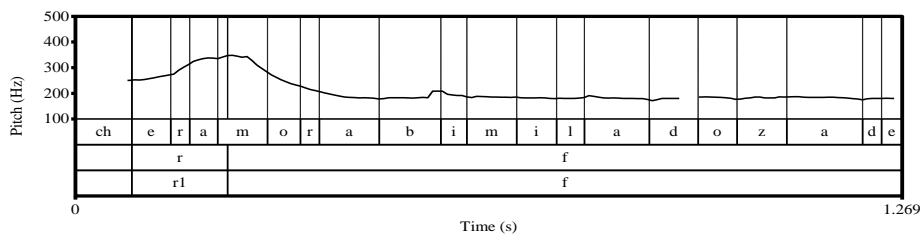


شکل ۶: موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار «چرا مری میلاد رو زده» از گویشور مرد تهرانی

در اینجا قلّه زیروبمی روی هجای تکیه‌بر پرسش‌واژه «چرا» واقع شده است، و سازه‌های بعد از آن تکیه‌زدایی شده‌اند به این معنی که دامنه زیروبمی سازه‌های پس از آن شامل فاعل، مفعول و فعل به شدت کاهش یافته است؛ و از آنجا که پرسش‌واژه، به‌عنوان دریافت‌کننده تکیه زیروبمی، در ابتدای پاره‌گفتار قرار گرفته و دیگر برجستگی‌ها که در ادامه آمده‌اند، مانند سازه‌های پس‌کانونی عمل کرده، و ارتفاع کمتری دارند، در نتیجه منحنی آهنگ پاره‌گفتار تابع الگوی نزول منحنی است.

همان‌طور که شکل ۶ نشان می‌دهد تغییرات زیروبمی چشمگیری بعد از قلّه زیروبمی «چرا» در منحنی اتفاق نمی‌افتد، و منحنی با شیب نزولی تا پایان پاره‌گفتار ادامه می‌یابد و با نواخت پایین  $L\%$  تمام می‌شود. ساخت نواختی هسته به‌صورت  $L+H*L-$  است.

منحنی تغییرات زیروبمی پاره‌گفتار زن تهرانی که در شکل ۷ آمده است، شباهت زیادی با معادل مرد تهرانی دارد. با این تفاوت که برجستگی قابل ملاحظه تکیه زیروبمی در منحنی تولید شده توسط زن تهرانی در مقایسه با پاره‌گفتاری که مرد تولید کرده است، بسیار چشمگیر است. مقایسه سطح ارتفاع قلّه تکیه زیروبمی در این دو منحنی، مؤید آن است که زنان تهرانی سازه پرسش‌واژه را با صدای بلندتری تولید می‌کنند و تغییرات زیروبمی این سازه در منحنی گفتار آنها بیشتر است.



شکل ۷: شبکه متنی پاره‌گفتار پرسشی «چرا مری میلادو زده» از گویشور زن تهرانی

این برجستگی منحنی تغییرات زیروبمی در محل هسته پاره‌گفتار در پاره‌گفتارهای پرسشی گویشوران زن کاشانی نیز قبلاً مشاهده شد.

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

در هر دو گونه، تکیه زیروبمی روی سازه پرسش‌واژه واقع شده است و از آنجا که پرسش‌واژه به‌عنوان هسته جمله عمل می‌کند، دیگر سازه‌های جمله تکیه‌زدایی شده و همان‌طور که شکل‌های ۴، ۵، ۶ و ۷ نشان می‌دهد، تا پایان مرز منحنی پاره‌گفتار زیروبمی تغییر چشمگیری در منحنی اتفاق نمی‌افتد. خیز تکیه زیروبمی روی هجای تکیه‌بر پرسش‌واژه واقع شده است. بنابراین تکیه زیروبمی هسته  $L+H*L$  است، به‌عبارت دیگر، قله  $H$  در این تکیه، وقوع به‌هنگام و با هجای تکیه‌بر گروه انطباق دارد (لد، ۱۹۸۳ و گوسن‌هاون، ۱۹۸۴) و ساخت نواختی پاره‌گفتار پرسشی (با پرسش‌واژه) به‌صورت  $L+H*L-L\%$  است. در اینجا،  $L\%$  به معنای افت پایانی نیست، بلکه به معنای نبود خیز پایانی است؛ نواخت مرزنامی  $L\%$  بعد از نواخت کناری  $L-L$  در سطح آوایی با تداوم تدریجی افت به حداقل سطح دامنه زیروبمی گوینده می‌رسد.

شکل موج صوتی و مقادیر پارامترهای منحنی‌های پرسشی دو گونه زبانی کاشانی و تهرانی مشابهت زیادی باهم دارند، هرچند نتایج آزمون‌های آماری و تعقیبی وجود تفاوت‌ها را تأیید می‌کنند، اما این تفاوت‌ها در سطحی نیست که بتوان پاره‌گفتارهای پرسشی را معیاری برای تمایز دو گونه زبانی کاشانی و تهرانی قرار داد.

مقایسه منحنی تغییرات زیروبمی پاره‌گفتارهای پرسشی کاشانی و تهرانی نشان می‌دهد متغیر جنسیت، منحنی آهنگ این پاره‌گفتارها را به خوبی از هم متمایز می‌کند. میانگین دامنه خیز تکیه زیروبمی در منحنی پاره‌گفتارهای زن کاشانی (۱۳۰,۳۲) و تهرانی (۱۱۰,۸۸) در مقایسه با مرد کاشانی (۲۸,۸۵) و تهرانی (۳۵,۱۰۷) تفاوت معنی‌دار دارند.

در اینجا نیز با دو عامل مستقل جنسیت و گونه روبه‌رو هستیم. جهت بررسی تفاوت پارامترهای اندازه‌گیری شده در دو گونه کاشانی و تهرانی و در دو جنس زن و مرد از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه استفاده شده است. به این منظور ابتدا پیش‌شرط‌ها را تست می‌کنیم.

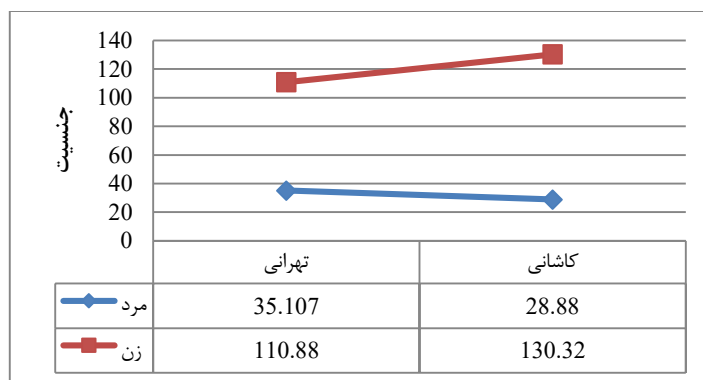
تست شاپیر و ولف توزیع در تمام موارد را در سطح  $\alpha > 0.05$  نرمال نشان داد (نرمالیتی برای ۴ گروه مستقل مرد و زن تهرانی، و مرد و زن کاشانی به ترتیب برابر با ۰/۲۳۸، ۰/۷۲۹، ۰/۳۵۹ و ۰/۱۰ است). از آنجا که آزمون لون، همگن بودن واریانس گروه‌های مستقل را تأیید کرده است ( $\alpha > 0.05$ ،  $p = 0.061$ ) شرط لازم برای انجام آزمون تحلیل واریانس دو طرفه به منظور مقایسه میانگین خیز تکیه زیروبمی منحنی پاره‌گفتارهای خبری زن و مرد کاشانی و تهرانی فراهم شد. نتایج این آزمون در جدول ۲ خلاصه‌بندی شده است:

جدول ۲: نتایج حاصل از بررسی میزان خیز تکیه زیرویمی در جملات پرسشی به تفکیک گونه زبانی و جنسیت و تعامل گروه‌ها

Sig (2-tailed)	F	mean	SD	N	گروه‌ها	متغیر مستقل
۰/۲۵۱	۱۵/۳۶	۷۹/۵۸ ۷۲/۹۹	۳/۵۱ ۴/۷۲	۲۸ ۲۸	کاشانی تهرانی	گونه
۰/۰۰۷	۱۱۷/۸	۶۹/۸۶ ۳۱/۹۷	۳/۱۲ ۵/۴۴	۲۸ ۲۸	زن مرد	جنسیت
۰/۵۱	۵/۴۳			۵۶		گونه*جنسیت

طبق جدول فوق، تفاوت معناداری در میانگین خیز تکیه زیرویمی بین دو گونه کاشانی و تهرانی وجود ندارد ( $p=0/251 > 0/05$ )، اما این تفاوت بین دو جنس زن و مرد معنادار است ( $p=0/007 < 0/05$ ). اثر متقابل گونه-جنسیت نیز روی پارامتر خیز دامنه زیرویمی در جملات پرسشی (با پرسش‌واژه) کاشانی و تهرانی در سطح ۰/۰۵ معنادار نیست ( $p=0/51 > 0/05$ ). به عبارت دیگر این دو متغیر مستقل از هم روی خیز نواخت پایانی اثر می‌گذارند و باید بررسی شود کدام یک منجر به ایجاد تمایز معنادار می‌شود.

نمودار شماره ۲ نیز میانگین مقادیر خیز تکیه زیرویمی را برای هر ترکیب گروه‌های جنسیت و گونه در خطوط جداگانه ترسیم کرده است. طبق این نمودار دو عامل مستقل جنسیت و گونه روی پارامتر خیز نواخت پایانی اثر تعاملی ندارند چرا که همان‌طور که قبلاً گفتیم معمولاً اثر تعاملی به‌صورت خطوط ناموازی دیده می‌شود. در نمودار زیر دو خط نمایش داده شده یکدیگر را قطع نمی‌کنند. لذا معناداری اثر متقابل دو عامل جنسیت و گونه روی متغیر وابسته خیز نواخت پایانی رد می‌شود.

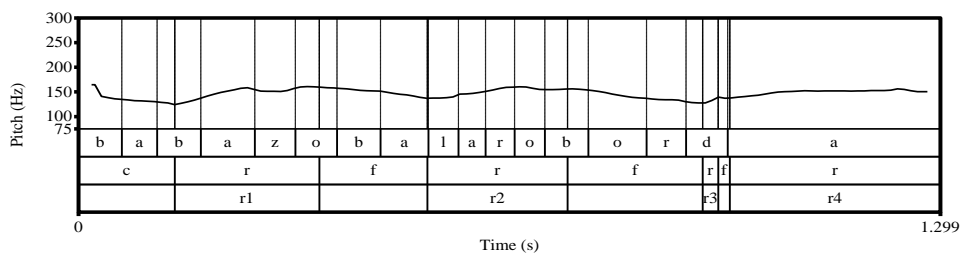


نمودار ۲: تأثیر متقابل دو متغیر مستقل جنسیت و گونه روی پارامتر خیز نواخت پایانی

در نمودار فوق، برخلاف جملات خبری، متغیر تمایزدهنده، یعنی خیز نواخت پایانی، در هر دو گونه در زنان بیشتر از مردان است، و بنابراین نمی‌توان رفتار این متغیر را به جنسیت گویشور نسبت در گونه مورد بررسی نسبت داد. به عبارت دیگر، خیز نواخت پایانی بی‌ارتباط به گونه در زنان بالاتر از مردان است. نتایج آزمون‌های آماری نشان می‌دهد که گویندگان غیرهم‌جنس بیشترین تغییرات را در رابطه با انحراف معیار دیرش تکیه زیروبمی نسبت به گویندگان هم‌جنس نشان داده‌اند. بنابراین، تفاوت میانگین خیز تکیه زیروبمی، در پاره‌گفتار پرسشی (با پرسش‌واژه) کاشانی و تهرانی یک تفاوت با عامل جنسیتی است نه گونه‌ای. این دو عامل اثر تعاملی روی یکدیگر ندارند. از این‌رو می‌توان چنین استنباط کرد که این پارامتر در این نوع پاره‌گفتار برای تشخیص و تمایز گونه‌های زبانی، دست‌کم بین کاشانی و تهرانی، معیار مناسبی نیست.

#### ۳-۴- جمله پرسشی (بدون پرسش‌واژه)

مجموعه داده‌های این بخش از پژوهش ۵۶ پاره‌گفتار (۲۸ آزمودنی \* ۱ جمله پرسشی \* ۲ تکرار) است، که در زیربخش‌های بعدی الگوی منحنی آهنگ آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد. مجدداً برای آن که آزمودنی‌ها جمله‌ها را به صورت بی‌نشان تولید کنند، جمله‌های هدف را در پاسخ به پرسش «چی پرسیدی؟» تولید می‌کنند. شبکه متنی یکی از این پاره‌گفتارهای پرسشی مربوط به گویشور کاشانی در شکل ۸ آمده است:



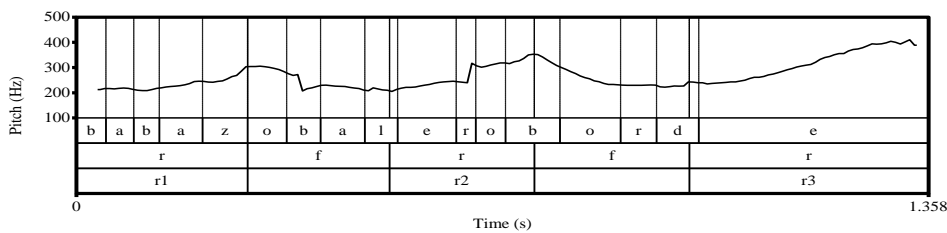
شکل ۸: شبکه متنی پاره‌گفتار «بابا زباله رُ برده؟» از گویشور مرد کاشانی

از آنجا که ساخت فعل، ماضی نقلی است، آخرین هجای فعل هجای تکیه‌بر است و این هجا همزمان دریافت‌کننده ۳ تکیه زیروبمی، نواخت کناری (L-) و نواخت پایانی (H%) است. این همزمانی وقوع نواخت‌ها در یک هجا منجر به پدیده تراکم نواختی شده، که آن هم متعاقباً به حذف نواخت کناری L- در تکیه زیروبمی L\*+HL- منجر شده است. نواخت کناری در اینجا، همان‌طور که صادقی (۱۳۹۹) اشاره کرده است، به دلیل فشار ناشی از نواخت مرزنامی H% از زنجیره ساخت نواختی پاره‌گفتار حذف شده است. از این‌رو منحنی، بعد از قله H تکیه زیروبمی (در شکل ۸ همان F3) به سمت نواخت مرزنامی H% پایانی (F4) در شکل ۸) با سطح ارتفاعی بالاتر صعود کرده است، و در حدها بین این دو نواخت، هیچ افتی دال بر وجود نواخت کناری مشاهده نمی‌شود.



سیر کلی منحنی رو به صعود است، و شیب در تکیه زیروبمی و نواخت پایانی برابر با ۱+ است که نشان دهنده خیز کامل است. بنابراین، مقادیر مربوط به دامنه و دیرش افت در هر دو عنصر زبانی تکیه زیروبمی و تکیه پایانی برابر با صفر است.

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



شکل ۹: موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار «بابا زیاله رُ برده؟» از گویشور زن تهرانی

با مقایسه این منحنی آهنگ با منحنی آهنگ پاره‌گفتار خبری معیار درمی‌یابیم که ساخت نواختی منحنی‌های خبری و پرسشی (بدون ادات استفهام) با ساخت نحوی SOV تا مرز پایانی گروه آهنگ مشابهت زیادی دارند، و ساخت نواختی هسته در هر دوی آنها به صورت  $L^*+HL-$  می‌باشد. اما سیر کلی منحنی تمایز قابل توجهی را نشان می‌دهد. سیر کلی منحنی زیروبمی خبری، تابع الگوی نزول منحنی است، در حالی که در اینجا سیر کلی منحنی رو به صعود است. تفاوت دیگر در نواخت مرزنامی گروه آهنگ است: نواخت مرزنامی گروه آهنگی خبری، پایین ( $L\%$ ) است، در حالی که پاره‌گفتار پرسشی با نواخت بالا ( $H\%$ ) به پایان می‌رسد.

همان‌طور که در شکل ۹ مشاهده می‌شود، از آنجا که هجای پایانی سازه فعل، همزمان محل حضور ۳ نواخت زیروبمی، کناری و مرزنامی گروه است، با پدیده تراکم نواختی روبروایم. این تراکم نواختی منجر به حذف نواخت کناری  $L-$  شده است، و قله  $H$  در تکیه زیروبمی بلافاصله به نواخت کناری  $H\%$  متصل شده است و اثری از نواخت کناری  $L-$  نیست.

#### ۴-۳-۱- مقایسه جمله‌های پرسشی (بدون پرسش‌واژه) کاشانی و تهرانی

در اینجا نیز، آخرین هجای فعل هم‌زمان محل باقوه دریافت ۳ نوع عنصر نواختی متفاوت است: تکیه زیروبمی، نواخت کناری و نواخت مرزنامی. اما تراکم نواخت‌ها روی یک هجا در منحنی آهنگ باعث حذف نواخت کناری  $L-$  شده است، این حذف، همان‌طور که صادقی (۱۳۹۹) گفته است، ناشی از فشار نوایی نواخت مرزنامی  $H\%$  در زنجیره ساخت نواختی پاره‌گفتار است، همان‌طور که در تصاویر ۸ و ۹ مشاهده می‌کنید، منحنی بلافاصله بعد از قله  $H$  از تکیه زیروبمی هسته، به سمت نواخت مرزنامی  $H\%$  نواخت مرزی با سطح ارتفاعی بالاتر صعود کرده است. حذف این دو نواخت هیچ افتی دال بر وجود نواخت کناری  $L-$  وجود

ندارد. از آنجا که منحنی تغییرات زیرویمی رو به صعود است، شیب هر دو عنصر زبانی در این پاره‌گفتارها برابر با ۱+ است.

با توجه به شکل منحنی تغییرات زیرویمی پاره‌گفتارهای پرسشی (بلی/خیر)، منحنی پاره‌گفتار پرسشی در هر دو گونه با خیزش محسوس به پایان می‌رسد. اما خیز نواخت پایانی منحنی‌های مربوط به گویشوران تهرانی در مقایسه با کاشانی محسوس‌تر است، از طرف دیگر در منحنی پاره‌گفتارهای کاشانی دیرش پایانی در مقایسه با گویشوران تهرانی محسوس‌تر است، که به هر حال باید معناداری آنها از نظر آماری بررسی شود. در اینجا نیز با دو عامل مستقل جنسیت و گونه، مانند موارد بالا، روبروایم، با این تفاوت که روی دو پارامتر مجزای پارامترهای دیرش و خیز نواخت پایانی تأثیر گذاشته‌اند. تک‌تک این پارامترها را در زیر با استفاده از تحلیل واریانس دوطرفه مورد بررسی قرار می‌دهیم.

نتایج آزمون تحلیل واریانس دو طرفه به منظور مقایسه میانگین دیرش نواخت پایانی پاره‌گفتارهای پرسشی (بدون پرسش‌واژه) زن و مرد کاشانی و تهرانی در جدول ۳ خلاصه‌بندی شده است:

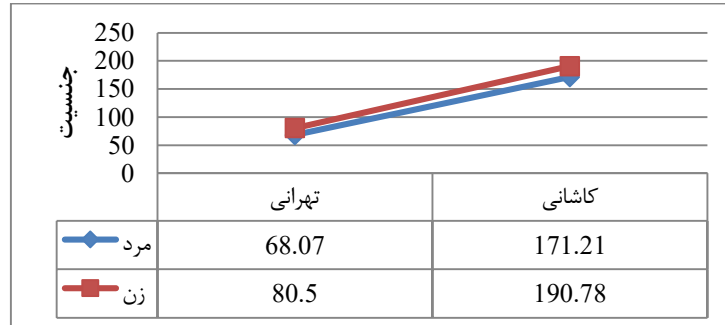
**جدول ۳: نتایج حاصل از بررسی میزان دیرش نواخت پایانی در جملات پرسشی به تفکیک گونه زبانی**

**و جنسیت و تعامل گروه‌ها**

Sig (2-tailed)	F	mean	SD	N	گروه‌ها	متغیر مستقل
.۰۰۳۵	۹۸/۱۵	۱۸۰/۹	۵/۳۹	۲۸	کاشانی	گونه
		۷۴/۲۸	۵/۵۵	۲۸	تهرانی	
.۰/۴۱۲	۵/۷۸	۱۳۵/۶۴	۴/۵۶	۲۸	زن	جنسیت
		۱۱۹/۶۴	۵/۰۴	۲۸	مرد	
.۰/۶۷	۱۷/۴۲			۵۶		گونه*جنسیت

طبق داده‌های جدول ۳ هیچ تفاوت معناداری در میانگین دیرش پایانی بین دو جنس زن و مرد مشاهده نشد ( $p=۰/۴۱۲ > ۰/۰۵$ )، در حالی که این پارامتر قابلیت تمایز گونه‌ها را از یکدیگر دارد ( $p=۰/۰۳۵ < ۰/۰۵$ ). همچنین، اثر متقابل گونه-جنسیت روی پارامتر دیرش پایانی در جملات پرسشی کاشانی و تهرانی در سطح  $۰/۰۵$  معنادار نیست ( $p=۰/۶۷ > ۰/۰۵$ )، به عبارت دیگر، دو متغیر مذکور اثر متقابل بر یکدیگر ندارند. در مورد اثرات ساده جنسیت و گونه نیز می‌توان چنین توضیح داد:

میانگین مقادیر دیرش پایانی برای هر ترکیب گروه‌های جنسیت و گونه در خطوط جداگانه در نمودار زیر ترسیم شده است: در این نمودار دو خط نمایش داده شده تقریباً کاملاً موازی هستند و در هیچ نقطه‌ای یکدیگر را قطع نکرده‌اند، این بدان معناست که اثر متقابل دو عامل مستقل جنسیت و گونه به یکدیگر معنی‌دار نیست.



نمودار ۳: تأثیر متقابل دو متغیر مستقل جنسیت و گونه روی پارامتر دیرش نواخت پایانی

در اینجا نیز، پارامتر دیرش نواخت پایانی مستقل از گونه مورد بررسی در زنان بالاتر از مردان است؛ و این، معناداری اثر تعاملی جنسیت و گونه را رد می‌کند.

با توجه به یافته‌های آماری، می‌توان چنین استنباط کرد که دو متغیر جنسیت و گونه در این پارامتر خاص روی یکدیگر اثر ندارند، از طرف دیگر تفاوت دیرش نواخت پایانی، پاره‌گفتارهای پرسشی دو گونه تهرانی و کاشانی را با سطح اطمینان ۹۵٪ از هم متمایز می‌کند؛ به عبارت دیگر، این پارامتر پتانسیل جداسازی دو گونه کاشانی و تهرانی را از یکدیگر دارد.

اکنون یک بار دیگر آزمون تحلیل واریانس دو طرفه را این بار به منظور مقایسه میانگین خیز نواخت پایانی پاره‌گفتارهای پرسشی (بدون پرسش‌واژه) زن و مرد کاشانی و تهرانی انجام می‌دهیم. نتایج این آزمون، که بعد از تست نرمالیتی و همگنی توزیع داده‌ها انجام شد، در جدول ۴ خلاصه‌بندی شده است:

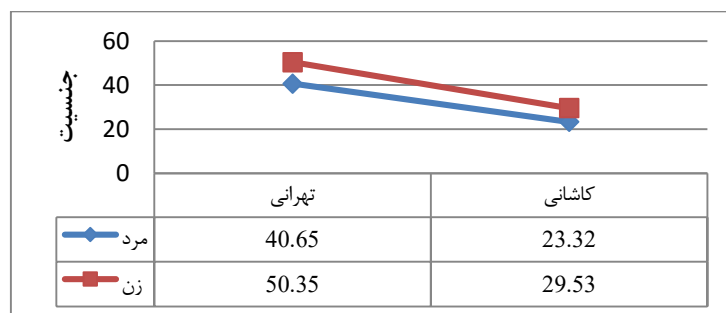
جدول ۴: نتایج حاصل از بررسی میزان خیز نواخت پایانی در جملات پرسشی به تفکیک گونه زبانی و جنسیت و تعامل گروه‌ها

Sig (2-tailed)	F	mean	SD	N	گروه‌ها	متغیر مستقل
۰/۰۱۴	۱۰۳/۱۲	۲۶/۴۲	۳/۱۶	۲۸	کاشانی	گونه
		۵۰/۰۰	۳/۴۴	۲۸	تهرانی	
۰/۶۰۳	۷۲/۱۸	۳۹/۹۴	۳/۱۴	۲۸	زن	جنسیت
		۳۱/۹۸	۳/۴۶	۲۸	مرد	
۰/۷۱	۴۵/۲۲			۵۶		گونه*جنسیت

با توجه به جدول فوق، تفاوت معناداری در میانگین خیز پایانی بین دو جنس زن و مرد مشاهده نمی‌شود ( $p=۰/۶۰۳ > ۰/۰۵$ )، در حالی که این پارامتر قابلیت تمایز گونه‌ها را از یکدیگر، همان‌طور که می‌بینید، دارد ( $p=۰/۰۱۴ < ۰/۰۵$ ). اثر متقابل گونه-جنسیت روی پارامتر خیز پایانی در جملات پرسشی کاشانی و تهرانی

در سطح ۰/۰۵ معنادار نیست ( $p=0/71 > 0/05$ )، این بدان معناست که دو متغیر مذکور اثر متقابل بر یکدیگر ندارند.

نمایش میانگین مقادیر خیز پایانی برای هر ترکیب گروه‌های جنسیت و گونه در خطوط جداگانه در نمودار ۴ تقریباً کاملاً موازی هستند و در هیچ نقطه‌ای یکدیگر را قطع نکرده‌اند؛ به عبارت دیگر، اثر متقابل دو عامل مستقل جنسیت و گونه به یکدیگر معنی‌دار نیست. این بدان دلیل است که خیز نواخت پایانی مستقل از گونه، در زنان بالاتر از مردان است.



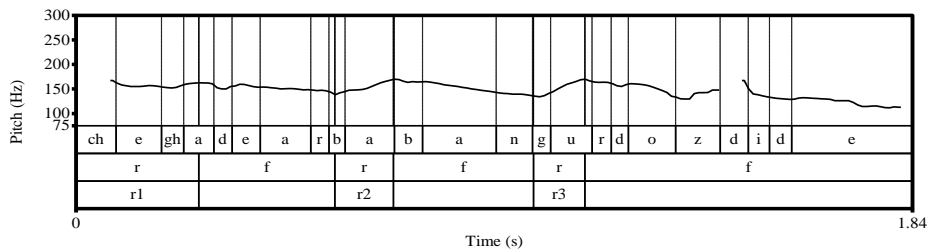
نمودار ۴: تأثیر متقابل دو متغیر مستقل جنسیت و گونه روی پارامتر خیز نواخت پایانی

با توجه به یافته‌های جدول و نمودار فوق، می‌توان چنین استنباط کرد که دو متغیر جنسیت و گونه در این پارامتر خاص روی یکدیگر اثر ندارند، از طرف دیگر تفاوت دیرش نواخت پایانی، پاره‌گفتارهای پرسشی دو گونه تهرانی و کاشانی را با سطح اطمینان ۹۵٪ از هم متمایز می‌کند؛ به عبارت دیگر، این پارامتر پتانسیل جداسازی دو گونه تهرانی و کاشانی را از یکدیگر دارد.

#### ۴-۴- جمله تعجبی

۵۶ پاره‌گفتار (۱ جمله \* ۲ تکرار \* ۲۸ گویشور کاشانی و تهرانی) مجموعه داده‌های این بخش از پژوهش را تشکیل می‌دهد. برای آن که شرکت‌کنندگان جمله‌ها را به صورت تعجبی و با کانون گسترده تولید کنند، پیش از ارائه هر جمله، یک خبر به عنوان بافت پیش‌زمینه (واقعا همه اینا رو اریاب از باغا برده! باورت میشه؟! ) برای آنها خوانده شد.

شکل ۱۰ موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار تعجبی از گویشور کاشانی را نشان می‌دهد:

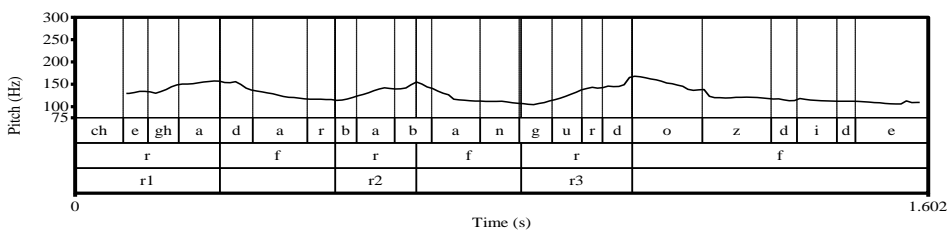


شکل ۱۰: موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار «چقد ارباب انگور دزدیده!» از گویشور مرد کاشانی

آخرین تکیه زیروبمی گروه آهنگ، تکیه زیروبمی واژه «دزدیده» است، که تکیه زیروبمی هسته در نظر گرفته می‌شود. این تکیه، از آنجا که فعل ساخت ماضی نقلی دارد، روی آخرین هجای سازه فعلی قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، هجای پایانی فعل، محل تکیه گروه، مرزنا و نواخت پایانی است. واژه «چقد» در ابتدای پاره‌گفتار اگر چه تکیه ضعیفی دریافت کرده است، اما دریافت‌کننده تکیه زیروبمی جمله نیست، هرچند همین واژه در ابتدای جمله پرسشی محل ظهور تکیه زیروبمی گروه آهنگی است. تغییرات زیروبمی هسته در اینجا  $L^*+HL-$  است. منحنی بعد از قل تکیه زیروبمی مسیر نزولی در پیش می‌گیرد، و بالاخره منحنی به نواخت پایین  $L\%$  با عدد شیب برابر با  $-1$  ختم می‌شود. تراکم نواختی در منحنی آهنگ مشاهده نمی‌شود، و هر ۳ نواخت به خوبی از هم قابل تمایزند، هر چند در فاصله اندکی از هم واقع شده‌اند.

میانگین دامنه زیروبمی منحنی گویشور زن کاشانی (۱۶۶,۸۹) از مرد کاشانی (۱۶۱,۳۷) بالاتر است. این نشان می‌دهد، گویشور زن به هنگام تولید پاره‌گفتار تعجبی، دامنه زیروبمی صدای خود را افزایش می‌دهد. این افزایش در مورد دامنه مطلق نواخت پایانی نیز صدق می‌کند، و گویشور زن کاشانی (۱۴۲,۶۶) پاره‌گفتار را با فرکانس بالاتری در مقایسه با مرد کاشانی (۱۳۹,۸۱) به اتمام می‌رساند.

شکل موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار تعجبی از گویشور تهرانی نیز در زیر آمده است:



شکل ۱۱: موج صوتی و شبکه متنی پاره‌گفتار «چقد ارباب انگور دزدیده!» از گویشور مرد تهرانی

تکیه زیروبمی جمله روی سازه فعل قرار می‌گیرد و منحنی آهنگ تابع الگوی نزول منحنی است. فعل به‌عنوان هسته دریافت‌کننده آخرین تکیه زیروبمی پاره‌گفتار است. واژه «چقد» در ابتدای پاره‌گفتار اگر چه

تکیه ضعیفی دریافت کرده است، اما دریافت کننده تکیه زیرویمی جمله نیست، هر چند همین واژه در ابتدای جمله پرسشی محل ظهور تکیه زیرویمی گروه آهنگی است. ساخت نوایی تکیه زیرویمی  $L^*+HL$  و  $L$  پایانی منحنی در هر دو پاره گفتار به نواخت پایین  $L\%$  با عدد شیب برابر با ۱- ختم می شود.

#### ۴-۱- مقایسه جمله های تعجبی کاشانی و تهرانی

منحنی های تغییرات زیرویمی پاره گفتارهای تعجبی، برخلاف منحنی پاره گفتار خبری تابع الگوی نزول منحنی نیست و وقوع دیر هنگام قله  $FO$  منجر به ساخت الگوی نواختی  $L^*+HH$  در سازه پیش هسته، و الگوی  $L^*+HL$  در سازه هسته شده است، و در پایان، منحنی با نواخت پایین  $L\%$  به اتمام می رسد. در اینجا، برخلاف پاره گفتارهای خبری کاشانی، تراکم نواختی خاصی مشاهده نمی شود و فضای زنجیره ای کافی برای ظهور نواخت کناری  $L$  و نواخت مرز نمای  $L\%$  پایانی وجود دارد.

علی رغم آن که نتایج آزمون تحلیل واریانس دوطرفه، تفاوت این پاره گفتارها را در تمام ۱۴ پارامتر اندازه گیری شده معنی دار ارزیابی می کند، اما پارامتری که بتواند معرف تفاوت تمایز دهنده ای بین منحنی پاره گفتارهای مربوط به گویشوران دو گونه باشد، وجود ندارد.

بنابراین می توان گفت پاره گفتارهای تعجبی، مانند پرسشی (با پرسش واژه) معیار مناسبی برای تفکیک دو گونه کاشانی و تهرانی نیست.

#### ۶- نتیجه گیری

در این آزمایش، منحنی تغییرات زیرویمی و مقادیر عددی ۱۴ پارامتر برای جمله های خبری، پرسشی (با پرسش واژه)، پرسشی (بلی / خیر) و تعجبی ابتدا برای پاره گفتارهای گویشوران زن و مرد کاشانی، و سپس پاره گفتارهای گویشوران زن و مرد تهرانی بررسی و اندازه گیری شد، تا معیاری برای مقایسه و تفکیک این دو گونه زبانی به دست آید. نتایج تحلیل ها با استفاده از بررسی شبکه متنی، منحنی تغییرات زیرویمی، اندازه گیری پارامترهای آکوستیکی و شنیداری و انجام آزمون های آماری برای ۴ جمله پژوهش به شرح زیر است:

- ساخت نواخت در سازه پیش هسته جملات خبری هر دو گونه با ساخت نحوی  $SOV$  به صورت  $L^*+HH$ ، و در سازه هسته (فعل) به صورت  $L^*+HL$  است. منحنی تغییرات زیرویمی آنها، تابع الگوی نزول منحنی است، و با نواخت پایین  $L\%$  به پایان می رسد. پارامتر آکوستیکی - شنیداری تمایز دهنده پاره گفتارهای خبری این دو گونه، پارامتر دیرش نواخت پایانی است.

- تکیه زیرویمی در منحنی تغییرات زیرویمی پاره گفتارهای پرسشی (با پرسش واژه) با ساخت نحوی  $wh$ - $SOV$  در هر دو گونه روی سازه پرسش واژه واقع می شود. به عبارت دیگر، پرسش واژه، هسته جمله پرسشی در دو گونه کاشانی و تهرانی است. قله  $H$  در این تکیه، وقوع به هنگام و با هجای تکیه بر گروه انطباق دارد، بنابراین ساخت نواختی هسته به صورت  $L+H^*L$  است. از آنجا که تکیه زیرویمی روی اولین سازه جمله قرار می گیرد، از دیگر سازه های جمله تکیه زدایی می شود و تا پایان پاره گفتار تغییرات زیرویمی خاصی در منحنی

روی نمی‌دهد، و منحنی با نواخت پایین %L به پایان می‌رسد. ساخت نواختی پاره‌گفتار به صورت  $L+H*L$  است. همچنین، در زنجیره واجی یکسان، پارامتر آکوستیکی - شنیداری تمایزدهنده‌ای برای تفکیک دو گونه کاشانی و تهرانی در این آزمایش پیدا نشد.

- در پاره‌گفتار پرسشی (بلی / خیر)، ساخت نواختی تکیه زیروبمی  $L*+HL$  است، و پاره‌گفتار با نواخت بالای %H به اتمام می‌رسد. ساخت نواختی پاره‌گفتار تابع الگوی نزول منحنی نیست، و با صعود منحنی زیروبمی و شیب +۱ به پایان می‌رسد. در زنجیره واجی یکسان، پارامتر دیرش و خیز نواخت پایانی به‌عنوان پارامتر آکوستیکی - شنیداری تمایزدهنده پاره‌گفتارهای پرسشی (بلی / خیر) دو گونه کاشانی و تهرانی در این پژوهش معرفی شد.

- در منحنی پاره‌گفتار تعجبی، سازه پیش‌هسته ساخت الگوی نواختی  $L*+HH$ ، و سازه هسته الگوی  $L*+HL$  دارد، و منحنی با نواخت پایین %L به اتمام می‌رسد. پژوهش حاضر، در این نوع جملات نیز، در زنجیره واجی یکسان، پارامتر آکوستیکی - شنیداری تمایزدهنده‌ای برای تفکیک دو گونه کاشانی و تهرانی پیدا نکرد.

بنابراین، الگوی زیروبمی پاره‌گفتار خبری کاشانی در پارامتر دیرش نواخت پایانی، و الگوی زیروبمی پاره‌گفتار پرسشی (بلی / خیر) کاشانی در پارامترهای دیرش و دامنه نواخت پایانی از گونه معیار متفاوت می‌شود.

## منابع

- اسدی، هما (۱۳۹۷). تشخیص هویت گوینده بر مبنای رویکرد تلفیقی شنیداری و آواشناسی صوت‌شناختی، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه الزهراء(س).
- صادقی، وحید (۱۳۹۷). ساخت نوایی زبان فارسی، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز پژوهش و توسعه علوم انسانی.
- صادقی، وحید (۱۳۹۹). «آهنگ پاره‌گفتارهای پرسشی در زبان فارسی»، *جستارهای زبانی*، دوره ۱۱، شماره ۶: ۵۷۵-۶۰۳.
- کریمی مقدم‌آرانی، اسما و نوربخش، ماندانا (۱۴۰۰). «بررسی الگوی آهنگی ساخت اطلاعی در لهجه کاشانی»، *پژوهش‌های زبان‌شناسی*، دوره ۱۳، شماره ۱: ۴۱-۶۴.
- 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، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- Beckman, M. E., & Pierrehumbert, J. B. (1986). "Intonational structure in Japanese and English". *Phonology Yearbook*, 3: 255-309.

- Beckman, M. E., Díaz-Campos, M., McGory, J. T., & Morgan, T. A. (2002). "Intonation across Spanish, in the Tones and Break Indices framework". *Probus*, 14(1): 9–36.
- Bougrinea, S., Hadda C., and Djelloul Z. (2018). "Prosody-based Spoken Algerian Arabic Dialect Identification", *Procedia Computer Science*, 128: 9–17.
- Braun, B.; Ladd, D.R. (2003). "Prosodic correlates of contrastive and non-contrastive themes in German". *8th European Conference on Speech Communication and Technology*, September 2003, Geneva, 789-792.
- Elordieta, G. (2003). "The Spanish intonation of speakers of a Basque pitch-accent dialect". *Catalan Journal of Linguistics*, 2: 67–95.
- Face, T.L. (2003). "Intonation in Spanish declaratives: differences between lab speech and spontaneous speech". *Catalan J. Linguist*, 2: 115-131.
- Foulkes, P., and Docherty, G. (2006). "The social life of phonetics and phonology". *Phonet*, 34: 409-438. Doi: 10.1016/j.wonc.2005.08.002.
- Gilles, P., Peters, J., Auer, P., & Selting, M. (2001). "Perzeptuelle Identifikation Regional Markierter Tonhöhenverläufe. Ergebnisse einer Pilotstudie zum Hamburgischen". *Zeitschrift für Dialektologie und Linguistik*, 68(2): 155–172.
- Gussenhoven, Carlos (1984). *On the Grammar and Semantics of Sentence Accents*. Dordrecht, Netherlands: Foris.
- Knaff, C., Rao, R. and Sessarego, S. (2018). "Future directions in the field: A look at Afro-Hispanic prosody", *Lingua*, 202: 76-86.
- Knowles, G. (1987). "Modelling of a Rise-Fall Intonation Pattern in the Language of Young Paris Speakers". *Speech Prosody*, No.7: 814-818.
- Kohler, K. J. (1983). "Categorical pitch perception". In *Proceedings of the 11th International Congress of Phonetic Science*, 27: 331-333.
- Laad, D. R. (1983). "Phonological features of intonational peaks", *Language*, 59: 721-759.
- Ladefoged, P., and Maddieson, I. (1996). *The sounds of the world's languages*. Oxford: Blackwell.
- Lazaridis, A., Goldman, J.P., Avanzi, M., Garner, P.N., (2014). "Syllable-based Regional Swiss French Accent Identification using Prosodic Features". *Nouveaux Cahiers de Linguistique Franc, aise* 31: 297–307.
- Leemann, A., Kolly, M., Nolan, F. and Li, Y. (2018). "The role of segments and prosody in the identification of a speaker's dialect", *Journal of Phonetics*, 68: 69–84.
- Nagano-Madson, Y. (2018). *English pronunciation models: A changing scene*. Bern, Switzerland: Peter Lang. pp. 311–337.
- Nolan, F. (1983). *The phonetic bases of speaker recognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pierrehumbert, J. (1980). *The phonetics and phonology of English intonation*. Ph.D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- Pierrehumbert, J. and Liberman, M. Y. (1982). "Modeling the Fundamental Frequency of the Voice". *Contemporary Psychology*, 27(9): 690-692.
- Prito, P. (2005). "Stability effects in total clash contexts in Catalan". *Journal of Phonetics*, 33: 215-242. Doi: 10.1016/j.wonc.2004.07.001.



- Taylor, A.P. (2000). Analysis and synthesis of intonation using the tilt model. *Journal of the Acoustical Society of America*, 107 (3): 1703- 1718.
- Taylor, P.A. (1995). "The Rise/Fall/Connection Model of Intonation". *Speech Communication*, 15: 169-186.
- Vicens, C., & Sundara, M. (2013). "The role of intonation in language and dialect discrimination by adults". *Journal of Phonetics*, 41(5): 297-306.
- Wells, J.C. (2006). *English Intonation: An Introduction*, Cambridge, Cambridge University.
- Wolf, J. (1972). "Efficient Acoustic Parameters for Speaker Recognition". *The Journal of the Acoustical Society of America*, 51(6B): 2044-2056.
- Zissman, M.A., Gleason, T.P., Rekart, D.M., Losiewicz, B., (1996). "Automatic dialect identification of extemporaneous conversational, Latin American Spanish speech", in: *ICASSP, Atlanta, Georgia*. Pp: 777-780.