

# زبان فارسی و گویش های ایرانی

سال سوم، دوره دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۷، شماره پیاپی ۶

## تحلیل پیکره بنیاد آهنگ گفتار فارسی

دکتر وحید صادقی<sup>۱</sup>

سحر شیخی<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۱۴

### چکیده

در این پژوهش، براساس تحلیل پیکره بنیاد، به بررسی ساخت آهنگ گفتار فارسی در پیکره گفتاری فارسی فارس دات کوچک پرداختیم. نخست، رفتار آهنگی واژه‌های محتوایی مختلف و واژه‌های دستوری را مشاهده و تحلیل کردیم. نتایج نشان داد که واژه‌های محتوایی، اغلب با تکیه زیرومی و واژه‌های دستوری، اغلب بدون تکیه زیرومی تولید می‌شوند اما مقوله دستوری واژه‌ها بر الگوی تغییرات زیرومی یا ساخت نواختی آنها تأثیرگذار نیست. بررسی الگوی توزیع دو تکیه زیرومی  $H^*$  و  $L^*+H$  در ساخت آهنگ گفتار فارسی نشان داد که تمامی واژه‌های فارسی با یک تکیه زیرومی خیزان با ساخت نواختی  $L^*+H$  تولید می‌شوند و تکیه زیرومی  $H^*$  تنها در منحنی زیرومی واژه‌ها با تکیه آغازی ظاهر می‌شود، آن‌هم فقط زمانی که شرایط زنجیره‌ای لازم برای تظاهر آوایی نواخت  $L$  آغازی فراهم نباشد. نتایج تحقیق همچنین نشان داد که زمان بندی وقوع قله  $H$  تکیه زیرومی وابسته به بود یا نبود واژه‌بست در واژه‌هاست، بدین صورت که در واژه‌های حاوی واژه‌بست، قله  $H$  دیرکرد دارد و بعد از زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر واقع می‌شود، ولی در واژه‌های فاقد واژه‌بست،  $H$  دیرکردی ندارد و در محدوده زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد.

**واژگان کلیدی:** آهنگ، واژه‌های محتوایی، واژه‌های دستوری، تکیه زیرومی، ساخت نواختی

✉ vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir

۱. دانشیار زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی

۲. کارشناس ارشد زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی

## ۱- مقدمه

این پژوهش، با مطالعه پیکره‌بنیاد به بررسی ساخت آهنگ گفتار فارسی در یک پیکره طبیعی گفتار فارسی (پیکره فارسی‌دات) می‌پردازد. مطالعه، اغلب بر داده‌های تهیه‌شده در محیط آزمایشگاهی بوده و پژوهش بر آهنگ جملات فارسی در پیکره‌های گفتاری طبیعی اندک بوده‌است. هدف اصلی بررسی الگوی تغییرات آهنگی مقوله‌های مختلف واژه‌های محتوایی شامل اسم‌ها، صفت‌ها، فعل‌ها و ...، و واژه‌های دستوری شامل حروف اضافه، ضمیرها و ... است. مسأله اصلی پژوهش آن است که تا چه اندازه الگوهای آهنگی مطرح در پیشینه تحقیقات آهنگ فارسی با رفتار آهنگی واژه‌ها در پیکره‌های طبیعی گفتار فارسی مطابقت دارند. این مسأله را با دو سؤال جزئی‌تر بیان می‌کنیم:

- توزیع تکیه زیرومی  $L+H^*$  و  $H^*$  با توجه به الگوی تکیه واژگانی واژه‌های فارسی چگونه است؟

- آیا مقوله دستوری واژه‌ها بر الگوی تغییرات زیرومی یا ساخت نواختی آنها تأثیر می‌گذارد؟ ابتدا مبانی نظری تحقیق با عنوان نظریه خودواحد عروضی آهنگ می‌آید. سپس، پیشینه مطالعات آهنگ فارسی بررسی می‌شود. بعد از آن، روش انجام پژوهش توضیح داده می‌شود. در گام بعد، داده‌های هدف تحقیق تحلیل می‌شود و در پایان نتایج با یافته‌های مطالعات پیشین آهنگ فارسی مقایسه و درباره میزان مطابقت آنها بحث می‌شود.

## ۲- آهنگ در نظریه خودواحد عروضی

ساخت آهنگ گفتار در نظریه خودواحد عروضی<sup>۱</sup>، متشکل از تعدادی رویداد زیرومی است که با نقاطی خاص بر ساخت زنجیره‌ای گفتار انطباق دارند. مهم‌ترین رویدادهای ساخت آهنگ گفتار، تکیه زیرومی و نواخت‌های مرزی<sup>۲</sup> اند. تکیه زیرومی با هجاهای برجسته در ساخت زنجیره‌ای و نواخت‌های مرزی با مرز واحدهای نوایی انطباق دارند. با توجه به وقوع تکیه زیرومی و نواخت‌های مرزی در نواحی نسبتاً مشخص در ساخت زنجیره‌ای گفتار<sup>(۱)</sup>، این رویدادها، اهداف نواختی<sup>۳</sup> نامیده می‌شوند (آروانتی<sup>۴</sup>، لد<sup>۵</sup> و مین<sup>۶</sup>، ۲۰۰۶: ۴۲۳).

1. Auto-segmental metrical phonology

2. edge tones

3. tonal targets

4. Arvaniti

5. Ladd

نظریه خودواحد عروضی، قائل به وجود شش نوع تکیه زیروبمی متداول در ساخت آهنگ زبان است. این تکیه‌ها عبارت‌اند از  $H^*+L$ ،  $H+L^*$ ،  $L^*+H$ ،  $L+H^*$ ،  $L^*+H^*$ ،  $L+H^*+L^*$ ،  $H^*+L$  و  $H+L^*$ . از بین این تکیه‌های زیروبمی، دو تکیه  $H^*$  و  $L^*$  تک‌نواختی و چهار تکیه  $L^*+H$ ،  $L+H^*$ ،  $L^*+H^*$  و  $H+L^*$  دونواختی هستند. تکیه زیروبمی تک‌نواختی، تکیه‌ای است که تنها از یک نواخت بالا (H) یا پایین (L) ساخته می‌شود، اما تکیه زیروبمی دونواختی تکیه‌ای است که از ترکیب متوالی یک نواخت بالا و یک نواخت پایین ساخته می‌شود، صرف نظر از ترتیب در کنار هم آمدن آنها (لد، ۲۰۰۸: ۷۵). این الگوها، ساخت نواختی هجای تکیه‌بر واژه‌ها یا گروه‌های تکیه‌ای<sup>۲</sup> را توصیف می‌کنند. گروه تکیه‌ای یک واحد آهنگی میانی در ساخت سلسله‌مراتبی آهنگ گفتار است که از واژه بزرگ‌تر و از گروه آهنگ - که معمولاً متناظر با یک جمله کامل است - کوچک‌تر است. این گروه حامل یک تکیه زیروبمی است که بر قوی‌ترین هجای گروه قرار می‌گیرد. به علاوه، معمولاً در منتهی‌الیه سمت راست گروه، یک نواخت کناری قرار می‌گیرد تا مرز این گروه را با گروه‌های تکیه‌ای دیگر متمایز کند (بکمن<sup>۳</sup> و پی‌یرهامبرت<sup>۴</sup>، ۱۹۸۶: ۲۵۸).

نشان ستاره در نظریه خودواحد عروضی به مفهوم انطباق نواخت با هجای تکیه‌بر واژه یا گروه تکیه‌ای است. بنابراین، وقوع تکیه زیروبمی  $L^*$  بر یک واژه در ساخت آهنگ گفتار به معنای آن است که هجای تکیه‌بر آن واژه با نواخت پایین تولید می‌شود (پی‌یرهامبرت، ۱۹۸۰: ۸۴؛ لد، ۲۰۰۸: ۱۰۲؛ گوسن‌هافن، ۲۰۰۴: ۲۹) و برعکس، وقوع تکیه زیروبمی  $H^*$  بر آن واژه به معنای آن است که هجای تکیه‌بر آن با نواخت بالا تولید می‌شود<sup>(۳)</sup>. در تکیه‌های زیروبمی دونواختی، نواخت ستاره‌دار، با هجای تکیه‌بر واژه انطباق دارد و نواخت بدون ستاره با کمی فاصله قبل یا بعد از آن ظاهر می‌شود. اگر نواخت بدون ستاره قبل از نواخت ستاره‌دار واقع شود، به آن نواخت پیشرو<sup>۵</sup>، و اگر بعد از آن قرار گیرد به آن نواخت دنباله<sup>۶</sup> گفته می‌شود. براین اساس، در یک تکیه زیروبمی دونواختی شامل توالی نواخت‌های L و H، مانند  $L+H$ ، بسته به نحوه انطباق نواخت‌ها با هجای تکیه‌بر، دو الگوی نواختی متفاوت وجود دارد: یکی  $L+H^*$ ، که در آن H منطبق بر هجای تکیه‌بر واژه است و L به صورت یک نواخت پیشرو قبل از آن قرار می‌گیرد و دیگری  $L^*+H$ ، که در آن L منطبق بر هجای تکیه‌بر است و H به صورت یک نواخت دنباله بعد از آن واقع می‌شود (پی‌یرهامبرت، ۱۹۸۰: ۸۱).

1. Mennen
2. Accentual phrases
3. Beckman
4. Pierrhumbert
5. leading tone
6. trailing tone

گروه‌های تکیه‌ای بر حسب جایگاه‌شان در گروه آهنگ به دو دسته تقسیم می‌شوند: گروه تکیه‌ای هسته<sup>۱</sup> و گروه تکیه‌ای پیش‌هسته<sup>۲</sup>. در اغلب نظام‌های زبانی، تکیه<sup>۱</sup> زیرویمی هسته، در خوانش بی‌نشان یک پاره‌گفتار، آخرین تکیه<sup>۱</sup> زیرویمی گروه آهنگ است و تکیه(های) زیرویمی قبل از آن، تکیه<sup>۲</sup> زیرویمی پیش‌هسته‌اند، با وجود این، در برخی زبان‌ها تکیه<sup>۲</sup> زیرویمی هسته، لزوماً در جایگاه پایانی گروه آهنگ قرار نمی‌گیرد (پی‌رهامبرت، ۱۹۸۰: ۷۶؛ لد، ۲۰۰۸: ۵۵).

معیار اصلی شناسایی نواخت‌ها پایداری زمان‌بندی وقوع آنها نسبت به ساخت زنجیره‌ای است. براین اساس، هر نقطه‌ای از منحنی که زمان‌بندی آن، مستقل از عوامل آوایی و نوایی، منظم و پایدار باشد، یک هدف نواختی محسوب می‌شود (لد، ۲۰۰۸: ۶۱).

### ۳- پیشینه مطالعات آهنگ فارسی

پژوهشگران حوزه آهنگ فارسی قائل به وجود دو نوع تکیه<sup>۱</sup> زیرویمی در ساخت آهنگ گفتار فارسی هستند: تکیه<sup>۱</sup> مرکبِ دونواختی L+H؛ تکیه<sup>۱</sup> تک نواختی H\*؛ تکیه<sup>۱</sup> اول خیزان با شیب نسبتاً تند است که همزمان با آغاز هجای تکیه‌بر شروع (دره‌خیز یا نواخت L) و در هجای بعد از هجای تکیه‌بر (قله‌خیز یا نواخت H) پایان می‌یابد. این تکیه در اغلب مطالعات فارسی مانند اسلامی (۱۳۸۴)، ماهجانی (۲۰۰۳) و سادات تهرانی (۲۰۰۷ و ۲۰۰۹) به صورت L+H\* بازنویسی شده‌است. تکیه<sup>۱</sup> دونواختی L+H\* برای بازنویسی ساخت نواختی واژه‌های محتوایی با تکیه<sup>۱</sup> غیرآغازی همراه با واژه‌بست‌های وابسته به آن استفاده می‌شود. در گروه تکیه‌ای پیش‌هسته، نقطه پایانی خیز تا مرز پایانی گروه تکیه‌ای به صورت یک گستره<sup>۱</sup> نواختی H- که مؤید مرز گروه تکیه‌ای است، تظاهر می‌یابد. بنابراین، ساخت نواختی گروه تکیه‌ای پیش‌هسته شامل یک تکیه<sup>۱</sup> زیرویمی دونواختی به صورت L+H\* و یک نواخت مرزی به صورت H- است. تکیه<sup>۱</sup> زیرویمی هسته نیز همانند تکیه<sup>۱</sup> پیش‌هسته یک تکیه<sup>۱</sup> مرکبِ دونواختی به صورت L+H\* است. اما نواخت کناری آن، برخلاف گروه تکیه‌ای پیش‌هسته، یک نواخت پایین، یعنی L- است که تا مرز پایانی گروه آهنگ گسترده می‌شود (صادقی، ۱۳۹۳: ۷۴).

تکیه<sup>۱</sup> زیرویمی دیگر، تک نواختی H\* است که برای بازنویسی نوایی واژه‌های تک‌هجایی یا چندهجایی با تکیه<sup>۱</sup> آغازی همراه با واژه‌بست‌های وابسته‌شان (مثل «میز»، «می‌شنوند»، «پولش») استفاده می‌شود (اسلامی، ۱۳۸۴: ۴۴؛ سادات تهرانی، ۲۰۰۷: ۹۵؛ صادقی، ۲۰۱۷: ۵۷۵).

1. Nuclear pitch accent
2. Pre-nuclear pitch accent

سادات تهرانی (۲۰۰۷: ۹۵؛ ۲۰۰۹: ۲۰۶) معتقد است که تکیه زیروبمی تکنواختی  $H^*$  در حقیقت واج‌گونه تکیه زیروبمی دونواختی  $L+H^*$  است، زیرا تقابل دو تکیه زیروبمی  $L+H^*$  و  $H^*$  در واج‌شناسی آهنگ فارسی تمایزدهنده نیست. وی استدلال کرده‌است که واژه‌های تک‌هجایی یا چندهجایی با تکیه آغازی، فاقد فضای آوایی لازم برای تظاهر نواخت  $L$  هستند و در نتیجه، هجای تکیه‌بر این واژه‌ها تنها با یک نواخت بالا ( $H$ ) بدون خیز آغازی تولید می‌شود. بنابراین، از نظر وی، تمامی واژه‌های فارسی، اعم از با تکیه غیرآغازی و با تکیه آغازی در سطح واجی به صورت تکیه زیروبمی دونواختی  $L+H^*$  توصیف می‌شوند، ولی در واژه‌ها با تکیه آغازی، به علت نبود فضای آوایی لازم، تکیه زیروبمی  $L+H^*$  به صورت واج‌گونه آهنگی  $H^*$  که فاقد نواخت  $L$  آغازی است، تظاهر می‌یابد.

نکته مهم دیگری که در زمینه تکیه زیروبمی  $L+H^*$  - در واژه‌ها با تکیه غیرآغازی - در برخی مطالعات به آن اشاره شده، رویداد آهنگی دیرکرد قله<sup>۱</sup> زیروبمی است (سادات تهرانی، ۲۰۰۹: ۲۲۶؛ صادقی، ۲۰۱۷: ۵۸۸؛ بی‌جن‌خان و ابوالحسنی‌زاده، ۱۳۹۲: ۶۶؛ ابوالحسنی‌زاده، بی‌جن‌خان و گوسن‌هافن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲: ۱۳۹۰؛ بی‌جن‌خان، ۱۳۹۲: ۸۷). دیرکرد قله در تکیه زیروبمی دونواختی  $L+H^*$  بدین معناست که قله  $H$  به جای واقع شدن بر هجای تکیه‌بر واژه، بر هجای بعد از آن قرار گیرد.

تأثیر تأکید یا کانون اطلاعی نیز بر آهنگ گفتار در برخی تحقیقات فارسی بررسی شده‌است. سادات تهرانی (۲۰۰۹) در آزمایشی تولیدی نشان داده که دامنه زیروبمی سازه کانونی نسبت به تکیه زیروبمی پیش‌هسته و هسته به‌طور معناداری گسترده‌تر است. وی معتقد است که تکیه زیروبمی سازه کانونی چه به لحاظ نوایی و چه به لحاظ گفتمانی، با تکیه زیروبمی پیش‌هسته و هسته متفاوت است و از این رو، این نوع تکیه باید در واج‌شناسی آهنگ فارسی به شیوه‌ای متمایز رمزگذاری شود. وی ساخت نواختی سازه کانونی را به صورت  $L+^{\wedge}H^*L-$  متفاوت با تکیه زیروبمی پیش‌هسته ( $L+H^*H-$ ) و هسته ( $L+H^*L-$ ) بازنویسی کرده‌است. نشانه پیش‌نواختی  $^{\wedge}$  در این تکیه ناظر بر ارتفاع اضافی قله زیروبمی است. طاهری اردلی و شو (۲۰۱۲) و ابوالحسنی‌زاده، بی‌جن‌خان و گوسن‌هافن (۲۰۱۲) نیز در آزمایش‌های متفاوت نشان داده‌اند که وقوع کانون بر یک سازه در زبان فارسی باعث گسترش معنادار دامنه زیروبمی بر آن سازه می‌شود و در مقابل دامنه زیروبمی سازه‌های پس از کانون به‌طور چشم‌گیری کوچک‌تر می‌شود.

1. peak delay  
2. Gussenhoven

درباره اعطای نشان ستاره به نواخت در ساخت نواختی تکیه‌های زیرویمی دونواختی، آنچه اهمیت دارد، انطباق نواخت با هجای تکیه‌بر است. نواختی که با زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر انطباق پایدار دارد، نواخت ستاره‌دار فرض می‌گردد (لد، ۲۰۰۸: ۷۱؛ آروانتی، لد و مین، ۲۰۰۶: ۴۲۳). مشاهدات ما نشان داد که نواخت L همواره با (آغاز) هجای تکیه‌بر ترادف دارد ولی H بسته به بود و نبود واژه‌بست در یک واژه بر هجای تکیه‌بر یا هجای بعد از آن واقع می‌شود. براین اساس، درحالی که ترادف نواخت L با زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر در بافت‌های نوایی مختلف پایدار است، ترادف H با ساخت زنجیره‌ای، متغیر است، یعنی محل دقیق وقوع H بر ساخت زنجیره‌ای یک واژه، بسته به بود و نبود واژه‌بست در آن واژه تغییر می‌کند. بنابراین، نگارندگان، براساس بررسی‌های مبنی بر پایداری زمان‌بندی وقوع نواخت L در مقابل ناپایداری زمان‌بندی وقوع نواخت H (نک. بخش ۵-۳)، معتقدند الگوی توصیفی  $L^*+H$  با ساخت نواختی تکیه زیرویمی در زبان فارسی مطابقت بیشتری دارد و از این‌رو، تکیه زیرویمی دونواختی فارسی را به صورت  $L^*+H$  بازنویسی کرده‌اند.

#### ۴- روش‌شناسی

روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی است. داده‌های تحقیق، واژه‌های محتوایی و دستوری فارسی گفتاری‌اند که تصادفی از پیکره گفتاری فارس‌دات استخراج شدند<sup>(۳)</sup>. ۱۰۴ پاره‌گفتار از پیکره فارس‌دات استخراج شدند که تمامی جملات ساده خبری گویشوران فارسی با لهجه تهرانی بودند. تمامی واژه‌های محتوایی و دستوری در این پاره‌گفتارها برای تحلیل آهنگی داده‌ها، تقطیع و برجسبدهی شدند. واژه‌های محتوایی این پژوهش اسم‌ها، صفت‌ها، قیدها و فعل‌های پویا، و واژه‌های دستوری ضمیرها، حروف اضافه و فعل‌های ربطی بودند. با توجه به پیشینه مطالعات آهنگ فارسی و نیز مشاهدات اولیه نگارندگان، معیارها و ملاحظات ذیل برای انتخاب و تحلیل داده‌ها رعایت گردید:

- (۱) صورت‌های مثبت و منفی فعل‌های پویا در واژه‌های محتوایی به علت الگوی زیرویمی متفاوت، جدا تحلیل شدند.
- (۲) صورت‌های مثبت و منفی افعال ربطی و حروف اضافه تک‌هجایی و دوهجایی در واژه‌های دستوری، با توجه به تفاوت در الگوی تغییرات زیرویمی، در گروه‌های جداگانه تحلیل شدند.
- (۳) تمامی واژه‌ها، اعم از محتوایی و دستوری مطابق پیشینه مطالعات آهنگ فارسی، با توجه به تکیه آغازی و غیرآغازی بودن به دو دسته تقسیم و الگوی زیرویمی آنها مجزا مطالعه شد.

۴) معیار وجود تکیه زیرومی در یک واژه، حضور یک خیز یا نواخت بالا بر هجای تکیه‌بر آن در نظر گرفته شد. به این ترتیب، در صورت وجود خیز شامل یک نواخت پایین (L) و بالا (H) بر هجای تکیه‌بر یک واژه، ساخت نواختی واژه به صورت  $L^*+H$  و در صورت وجود یک نواخت بالا بدون دره آغازی (L) بر هجای تکیه‌بر، ساخت نواختی واژه به صورت  $H^*$  توصیف گردید<sup>(۴)</sup>.

۵) با توجه به رفتار آهنگی متفاوت واژه‌های حاوی واژه‌بست و واژه‌های فاقد واژه‌بست از نظر دیرکرد قله هجا، این واژه‌ها در گروه‌های جداگانه بررسی شدند.

برای تحلیل آهنگی داده‌ها از نرم‌افزار پرت<sup>۱</sup>، ویرایش ۵/۲/۳۲ (بورزما<sup>۲</sup> و وینینک<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰) استفاده شد. با توجه به اهمیت زمان‌بندی وقوع نواخت‌ها بر ساخت زنجیره‌ای، تمام تحلیل‌ها، همزمان بر منحنی فرکانس پایه و طیف‌نگاشت انجام شد. تمامی واژه‌های هدف از نظر دریافت یا عدم دریافت تکیه زیرومی و همچنین توزیع تکیه‌های زیرومی  $H^*$  و  $L+H^*$  - در صورت دریافت تکیه زیرومی - تحلیل شدند. نتایج تحلیل آهنگی داده‌ها، براساس فراوانی وقوع نسبی (درصد فراوانی وقوع) بیان شد. یافته‌ها در بخش‌های مختلف با پیشینه مطالعات آهنگ فارسی تطبیق داده شد و درباره مطابقت آنها بحث شد.

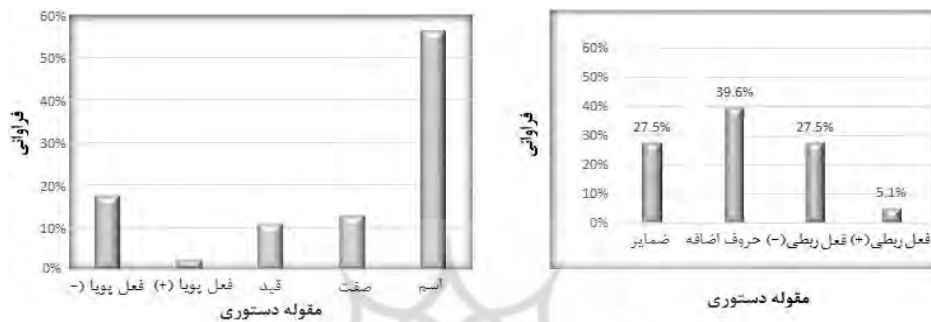
## ۵- تحلیل داده‌ها

### ۵-۱- رابطه آهنگ و مقوله دستوری واژه‌ها

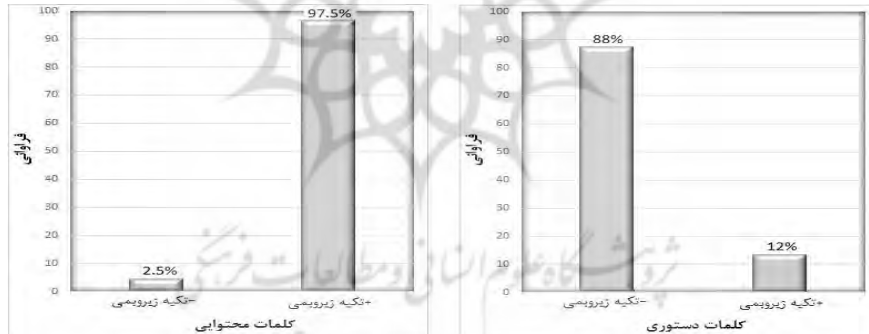
ابتدا فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی و دستوری تحقیق را به تفکیک مقوله دستوری واژه‌ها محاسبه، سپس ساخت نوایی این واژه‌ها را از نظر بود و نبود تکیه زیرومی بررسی کردیم. شکل ۱ فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی (سمت چپ) و دستوری (سمت راست) پیکره گفتاری تحقیق را به تفکیک مقوله دستوری واژه‌ها نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود که در بین واژه‌های محتوایی بیشترین فراوانی مربوط به اسم (۵۶٪) و کمترین مربوط به فعل‌های پویای مثبت (۲,۵٪) است. بعد از اسم، بیشترین فراوانی مربوط به فعل‌های پویای منفی (۱۷,۶٪) است و بعد از آن به ترتیب، مربوط به صفت (۱۲,۹٪) و قید (۱۰,۷٪) است. در بین واژه‌های دستوری، حروف اضافه با ۳۹,۶٪ بیشترین فراوانی را دارد. پس از حروف اضافه، ضمیرها و فعل‌های ربطی منفی با فراوانی ۲۷,۵٪ در سطح بعدی قرار دارند. کمترین فراوانی در بین واژه‌های دستوری، مربوط به فعل‌های ربطی مثبت (۵,۱٪) است.

1. Praat  
2. Boersma  
3. Weenink

پس از تعیین فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی و دستوری، ساخت نوایی این واژه‌ها را از حیث دریافت یا عدم دریافت تکیه زیرویمی بررسی کردیم. شکل ۲ فراوانی وقوع واژه‌ها محتوایی و دستوری حاوی تکیه زیرویمی و فاقد آن را در پیکره گفتاری تحقیق نشان می‌دهد. این شکل نشان می‌دهد که فراوانی واژه‌های محتوایی حاوی تکیه زیرویمی، به طور چشم‌گیری از واژه‌های محتوایی فاقد تکیه زیرویمی بیشتر است. براساس نتایج، اکثر واژه‌های محتوایی در پیکره گفتاری مطالعه‌شده، تکیه زیرویمی دریافت کردند (۹۷,۵٪) و تنها تعداد معدودی از آنها (۲,۵٪) به دلایل مختلف - از جمله سرعت تولید گوینده، وقوع کانون اطلاعی محدود بر روی واژه‌های قبل و ... - فاقد تکیه زیرویمی بودند. در مقابل، واژه‌های دستوری، برخلاف واژه‌های محتوایی، در اغلب موارد، فاقد تکیه زیرویمی بودند (۸۸٪).



شکل ۱- فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی (سمت چپ) و دستوری (سمت راست) در پیکره گفتاری تحقیق به تفکیک مقوله دستوری واژه‌ها

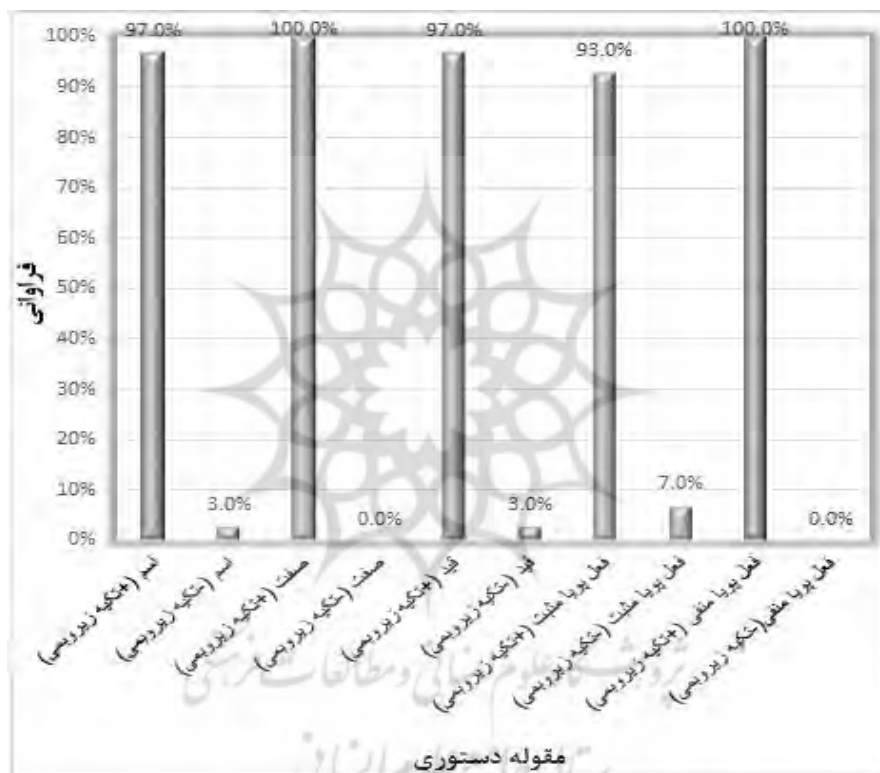


شکل ۲- فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی (سمت چپ) و دستوری (سمت راست) حاوی تکیه زیرویمی و فاقد آن در پیکره گفتاری تحقیق

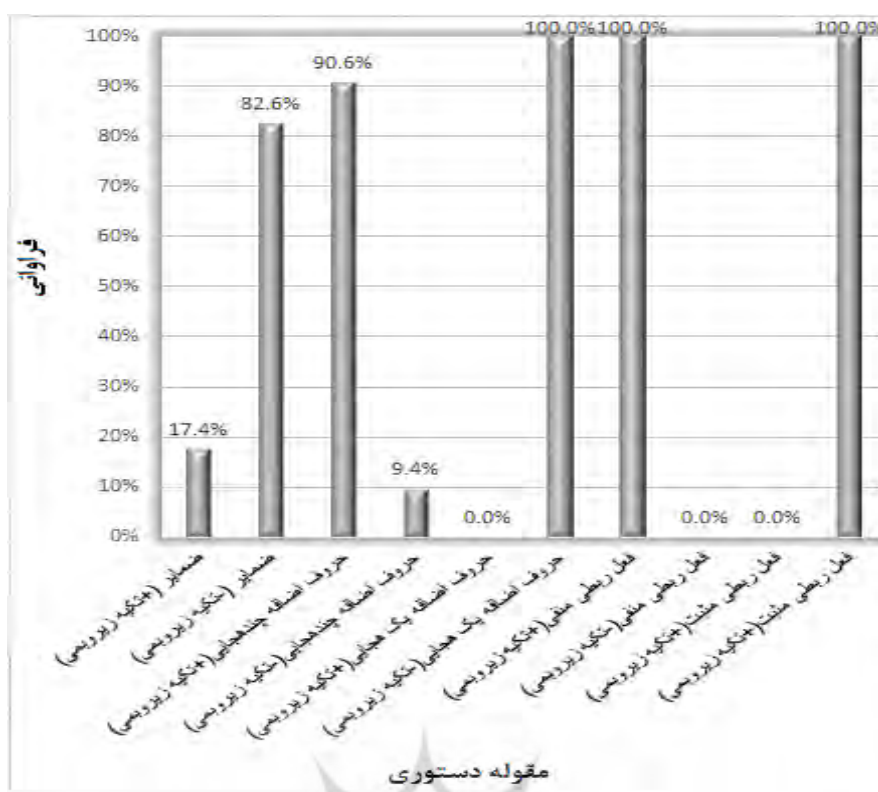


شکل ۳ فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی حاوی تکیه زیرومی و فاقد آن را به تفکیک مقوله دستوری واژه‌ها نشان می‌دهد. با این شکل به روشنی درمی‌یابیم که اسم‌ها، فعل‌های پویا (مثبت و منفی)، صفت‌ها و قیدها در اغلب موارد تکیه زیرومی دریافت کرده‌اند. به‌طور مشخص، ۹۷٪ اسم‌ها، ۱۰۰٪ صفت‌ها، ۹۳٪ فعل‌های پویای مثبت، ۱۰۰٪ فعل‌های پویای منفی و ۹۷٪ قیدها در پیکره گفتاری مطالعه‌شده حاوی تکیه زیرومی بودند.

شکل ۴ فراوانی وقوع واژه‌های دستوری حاوی تکیه زیرومی و فاقد آن را به تفکیک مقوله دستوری واژه‌ها نشان می‌دهد. در این شکل می‌بینیم که در واژه‌های دستوری، ضمیرها (۱۷,۳٪)، فعل‌های ربطی مثبت (۰,۰٪) و حروف اضافه یک‌هجایی (۰,۰٪)، معمولاً تکیه زیرومی دریافت نمی‌کنند، ولی حروف اضافه چندهجایی (۹۰,۶٪) و فعل‌های ربطی منفی (۱۰۰,۰٪) اغلب با تکیه زیرومی تولید می‌شوند.



شکل ۳- فراوانی وقوع واژه‌های محتوایی حاوی تکیه زیرومی و فاقد آن به تفکیک مقوله دستوری



شکل ۴- فراوانی وقوع واژه‌های دستوری حاوی تکیه زبرومی و فاقد آن به تفکیک مقوله دستوری

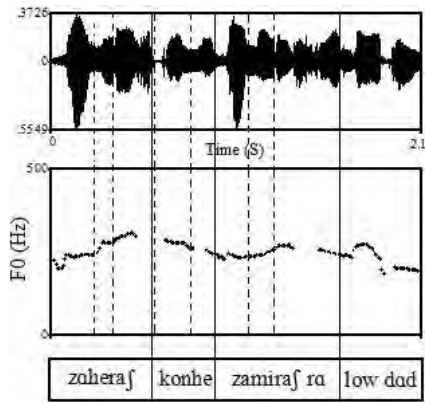
#### ۵-۲- تکیه زبرومی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی

در پیشینه مطالعات آهنگ فارسی، بین واژه‌ها با تکیه غیرآغازی و آغازی تمایز گذاشته می‌شود، زیرا واج‌شناسان معتقدند ساخت نواختی این واژه‌ها متفاوت است. براین اساس، الگوی نواختی تکیه زبرومی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی و آغازی را جداگانه بررسی کردیم.

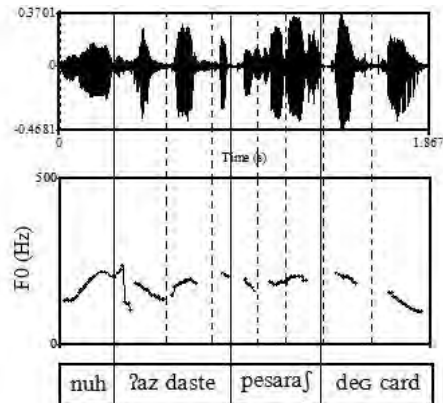
در این بخش به بررسی ساخت نواختی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی می‌پردازیم. در بین واژه‌ها با تکیه غیرآغازی، ۲۹٪ حاوی واژه‌بست و ۷۱٪ فاقد واژه‌بست بودند. بررسی الگوی تغییرات زیرومی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی نشان داد که این واژه‌ها، تقریباً در تمامی موارد به صورت یک تکیه زیرومی خیزان با ساخت نواختی  $L^*+H$  تولید می‌شوند اما زمان‌بندی وقوع قله  $H$  تکیه زیرومی بر هجای تکیه‌بر این واژه‌ها بسته‌به بود و نبود واژه‌بست متفاوت است، بدین صورت که این واژه‌ها در صورت بودن واژه‌بست با دیرکرد قله (۸۸٪ فراوانی) و در نبودن

واژه‌بست بدون دیرکرد (۹۸٪ فراوانی) قله تولید می‌شوند. درحالی که نواخت L تکیه زیرومی L\*+H در واژه‌ها با تکیه غیرآغازی صرف‌نظر از بود یا نبود واژه‌بست، همواره (۱۰۰٪ فراوانی) بر هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد. براین اساس، در واژه‌های حاوی واژه‌بست با تکیه غیرآغازی، H معمولاً بعد از زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر واقع می‌شود، ولی در واژه‌های فاقد واژه‌بست با همین الگوی تکیه‌ای، H در اغلب موارد دیرکرد ندارد و در محدوده زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد. نواخت L در این واژه‌ها همواره صرف‌نظر از بود یا نبود واژه‌بست بدون دیرکرد بر روی هجای تکیه‌بر واقع می‌شود. براین اساس، با توجه به پایداری وقوع نواخت L بر هجای تکیه‌بر و تغییرپذیر بودن زمان‌بندی وقوع نواخت H و همچنین با توجه به آنکه معیار اصلی برای اعطای نشان ستاره به یک نواخت، انطباق پایدار آن نواخت با هجای تکیه‌بر واژه است، به‌نظر می‌رسد الگوی L\*+H نسبت به L+H\* توصیف معتبرتری از ساخت نواختی تکیه زیرومی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی در زبان فارسی به‌دست می‌دهد و به همین دلیل ما تکیه زیرومی این واژه‌ها را به‌صورت L\*+H بازنویسی کرده‌ایم.

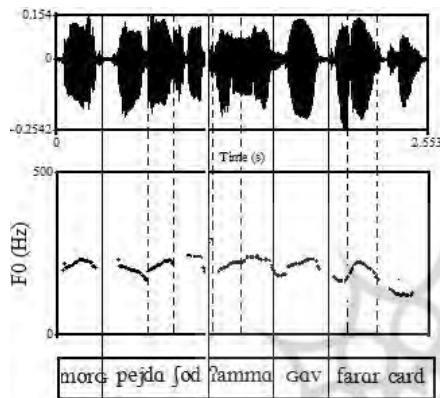
مشاهدات همچنین نشان داد که این الگوی نوایی مستقل از مقوله صرفی- نحوی واژه‌ها است و درباره تمامی مقوله‌های دستوری مانند اسم‌ها، صفت‌ها و قیدها صادق است. شکل‌های ۵، ۶، ۷ و ۸ شبکه متنی جمله‌های «ظاهرش گنه ضمیرش را لو داد» /ζΑηεραΣ κονηε ζαμραΣ ρΑ λοω δΑδ/ «نوح از دست پسرش دق کرد» /νυη ?αζ δαστε πεσαραΣ δεΓ χαρδ/ «مرغ پیدا شد اما گاو فرار کرد» /μoρΓ πεφδΑ Σοδ ?αμμΑ ΓΑω φαρΑρ χαρδ/ و «زود جنبید اما بعد زمین خورد» /ζυδ φονβιδ ?αμμΑ βα?δ ζαμιν ζορδ/ را نشان می‌دهد<sup>(۵)</sup>. شبکه متنی شکل‌ها شامل سه لایه سیگنال آوایی، لایه منحنی آهنگ و لایه عناصر زنجیره‌ای است. در هر شکل، مرز آوایی واژه‌ها از یکدیگر با خط ممتد و مرز آوایی هجای تکیه‌بر در هر واژه با خط- چین مشخص شده‌اند. واژه‌های «ظاهرش» و «ضمیرش» در (۵) و «پسرش» در (۶) دارای تکیه غیرآغازی و حاوی واژه‌بست و واژه‌های (مرکب) «پیدا شد» و «فرار کرد» در (۷) و «جنبید» و «زمین خورد» در (۸) دارای تکیه غیرآغازی و فاقد واژه‌بست هستند.



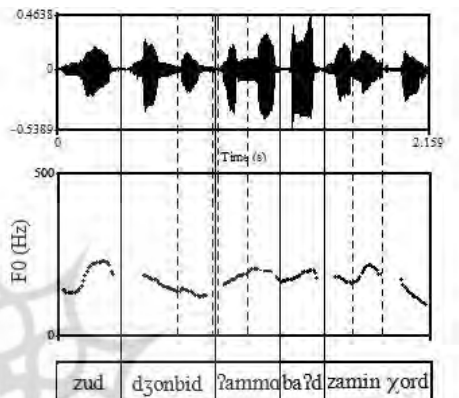
شکل ۵: شبکه متنی جمله «ظاهرش گنه ضمیرش را لو داد»



شکل ۶: شبکه متنی جمله «نوح از دست پسرش دق کرد»



شکل ۷: شبکه متنی جمله «مرغ پیدا شد اما گاو فرار کرد»



شکل ۸: شبکه متنی جمله «زود جنبید اما بعد زمین خورد»

واژه‌های حاوی واژه‌بست با تکیه غیرآغازی را در این شکل‌ها در نظر بگیریم. در تمامی واژه‌های حاوی واژه‌بست خیزی وجود دارد که نقطه آغازی آن، یعنی درهٔ F0، واقع در ابتدای همخوان آغازی واژه و نقطه پایانی آن، یعنی قلهٔ F0، واقع در هجای - به‌طور مشخص‌تر واکه هجای - بعد از هجای تکیه‌بر است. در دو واژه /ʒɑmɪrɑʃ/ و /ʒɑnɛrɑʃ/ هر دو نقطه آغازی و پایانی خیز با توجه به پیوستگی منحنی تغییرات F0 کاملاً مشخص‌اند. در هر دو واژه، آغاز خیز، یعنی نواخت L، منطبق بر آغاز هجای تکیه‌بر (آغاز /ɲ/ در «ظاهرش» و آغاز /m/ در «ضمیرش») و پایان خیز، یعنی نواخت H، منطبق بر واکهٔ بعد از هجای تکیه‌بر - واکهٔ واژه بست، یعنی /ɑ/ در هر دو واژه - است. تداوم نواخت بالا بعد از قلهٔ تکیهٔ زیروبمی در هر دو

واژه مؤید حضور نواخت کناری H- در ساخت نواختی این واژه‌هاست، هرچند همخوان سایشی بیواک /Σ/ در پایان واژه‌ها باعث پارگی منحنی و تظاهر ناقص این نواخت شده‌است. /πεσαραΣ/ نیز حاوی یک تکیه زیروبمی بر هجای تکیه‌بر واژه، یعنی /σθ/ است. محل دقیق وقوع نواخت L این تکیه، در ابتدای هجای تکیه‌بر، مانند /δαστε/، به علت پارگی ناشی از همخوان بی‌واک /σ/ چندان مشخص نیست. نواخت H این تکیه زیروبمی همانند نواخت H تکیه زیروبمی /δαστε/، /ζΑηεραΣ/ و /ζαμιραΣ/ در محدوده زنجیره آوایی هجای تکیه بر قرار نگرفته بلکه بر هجای بعد از آن واقع شده‌است. بنابراین، قله H این تکیه زیروبمی نیز دیرکرد دارد. نکته دیگر آنکه در دو واژه /δαστε/ و /πεσαραΣ/ نواخت کناری H- به علت فاصله بسیار کم بین قله H تکیه زیروبمی و مرز پایانی واژه و همچنین بیواک بودن همخوان پایانی، تظاهر آوایی ندارد.

حال واژه‌های فاقد واژه‌بست با تکیه غیرآغازی، یعنی «پیدا شد» و «فرار کرد» در (۷) و «جنبید» و «زمین خورد» در (۸) را در نظر بگیریم. دو فعل مرکب /πεφδα Σοδ/ و /φαρΑρ χαρδ/ به ترتیب در گروه آهنگ اول و دوم، حاوی یک تکیه زیروبمی L\*+H هستند که بر هجای تکیه‌بر همکرد غیرفعلی فعل مرکب (هجای /δA/ در /πεφδα Σοδ/ و هجای /ρΑρ/ در /φαρΑρ χαρδ/) واقع شده‌است. نواخت L این تکیه، منطبق بر ابتدای همخوان هجای تکیه‌بر (همخوان /δ/ در /δA/ و /ρ/ در /ρΑρ/) و نواخت H آن منطبق بر انتهای واکه هجای تکیه‌بر (واکه /A/ در /δA/ و /ρΑρ/) است. در فعل مرکب /ζαμιν ξορδ/ نیز یک تکیه زیروبمی به صورت L\*+H بر روی هجای تکیه‌بر (/μιν/) عضو غیرفعلی واژه (/ζαμιν/) قرار گرفته که نواخت L این تکیه منطبق بر ابتدای همخوان هجای تکیه‌بر (/μ/) و نواخت H آن منطبق بر انتهای واکه یا ابتدای همخوان پایانی (مرز بین همخوان /ν/ و واکه /A/ در /μιν/) این هجاست.

نواخت کناری دو فعل /φαρΑρ χαρδ/ و /ζαμιν ξορδ/ به صورت L- است، زیرا تکیه زیروبمی این فعل‌ها، آخرین تکیه زیروبمی کل پاره‌گفتار و در نتیجه تکیه زیروبمی هسته است. اما نواخت کناری /πεφδα Σοδ/ به صورت H- است زیرا تکیه زیروبمی این فعل صرفاً آخرین تکیه زیروبمی گروه آهنگ اول است نه کل پاره‌گفتار، و بعد از آن جمله ادامه یافته‌است. نواخت کناری L- دو فعل /φαρΑρ χαρδ/ و /ζαμιν ξορδ/ به نواخت مرزی پایانی L% در پایان پاره‌گفتار -یا گروه آهنگ دوم- و نواخت کناری H- فعل /πεφδα Σοδ/

در پایان گروه آهنگ اول به نواخت مرزی پایانی H% - که مؤید تداوم جمله است - منتهی شده است.

وجه اشتراک تکیه زیروبمی واژه‌های /φαρΑρ χαρδ/، /ζαμιν ξορδ/ و /περδΑ Σοδ/ این است که قله H تکیه زیروبمی آنها منطبق بر محدوده زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر است. مطالعه واژه‌های مشابه - فاقد واژه‌بست با تکیه غیرآغازی - در تحقیق نشان داد که قله H تکیه زیروبمی این واژه‌ها تقریباً در تمامی موارد (۹۸٪ فراوانی) وقوع زود هنگام داشتند و داخل زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر واقع می‌شود.

برخلاف واژه‌های /φαρΑρ χαρδ/، /ζαμιν ξορδ/ و /περδΑ Σοδ/، واژه /φρονβιδ/ تکیه زیروبمی ندارد زیرا هجای تکیه‌بر این واژه، یعنی /βιδ/ بدون تغییر زیروبمی خیزان تولید شده است. علت این، وقوع کانون اطلاعی محدود بر واژه «زود» است. حضور کانون بر «زود» باعث شده تا علاوه بر گسترش دامنه تکیه زیروبمی بر روی «زود» تکیه زیروبمی واژه بعد از آن، یعنی «جنبید» کاملاً حذف گردد.

براین اساس، بررسی ساخت نواختی تکیه زیروبمی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی نشان داد که این واژه‌ها تقریباً در تمامی موارد به صورت یک تکیه زیروبمی خیزان - حاصل ترکیب متوالی دو نواخت L و H - تولید می‌شوند، اما زمان بندی وقوع قله H تکیه زیروبمی در این واژه‌ها وابسته به بود یا نبود واژه‌بست در ساخت صرفی واژه‌هاست، به این صورت که نواخت H در واژه‌های حاوی واژه‌بست وقوع دیر هنگام دارد و بر روی هجای بعد از هجای تکیه‌بر واقع می‌شود ولی در واژه‌های فاقد واژه‌بست وقوع زود هنگام دارد و بدون تأخیر بر روی زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد.

### ۵-۳- تکیه زیروبمی واژه‌ها با تکیه آغازی

حال واژه‌ها با تکیه آغازی را در نظر بگیریم. گفتیم در اغلب مطالعات آهنگ فارسی چنین فرض شده که تکیه زیروبمی واژه‌های تک‌هجایی یا واژه‌های چندهجایی با تکیه آغازی، برخلاف واژه‌ها با تکیه غیرآغازی، به صورت یک تکیه تک‌نواختی H\* فاقد نواخت L آغازی است (اسلامی، ۱۳۸۴: ۵۱؛ سادات تهرانی، ۲۰۰۷: ۹۳). استدلال واج‌شناسان این است که چون واژه‌های تک‌هجایی یا چندهجایی با تکیه آغازی فاقد فضای آوایی لازم برای تظاهر نواخت L هستند هجای تکیه‌بر این واژه‌ها تنها به صورت یک نواخت بالا (H\*) بدون خیز آغازی تولید

می‌شود (سادات تهرانی، ۲۰۰۷: ۹۳). بنابراین ساخت نواختی این دسته از واژه‌ها در چارچوب واج‌شناسی آهنگ فارسی به صورت  $H^*$  بازنویسی شده‌است.

مطالعه ما نشان داد که واژه‌های تک‌هجایی یا واژه‌های چندهجایی با تکیه آغازی در اغلب موارد به صورت یک تکیه زیرویمی خیزان با ساخت نواختی  $L^*+H$  تولید می‌شوند، مگر آنکه شرایط زنجیره‌ای لازم برای تظاهر آوایی نواخت  $L$  آغازی مهیا نباشد. بررسی‌های آماری نشان داد فراوانی وقوع ساخت نواختی  $L^*+H$  (۶۸٪) در واژه‌ها با تکیه آغازی به‌طور چشم‌گیری بیشتر از ساخت نواختی  $H^*$  (۳۲٪) است. با توجه به بررسی‌ها،  $L$  در واژه‌های تک‌هجایی یا تکیه‌آغازی تنها زمانی از منحنی آهنگ گفتار حذف می‌شود که هجای تکیه‌بر با یک همخوان گرفته بیواک شروع شده و یا در یک محیط بیواک قرار داشته باشد؛ در این حالت،  $L$  به صورت یک تغییر واج‌گونه‌ای از ساخت نواختی تکیه زیرویمی حذف می‌شود و تکیه زیرویمی واژه از  $L^*+H$  به  $H^*$  تبدیل می‌شود. وگرنه،  $L$  تظاهر آوایی کامل دارد و به صورت یک دره  $F_0$  مشخص در ابتدای هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد.

شکل‌های ۵ تا ۸ را دوباره در نظر بگیریم. واژه‌های «کنه» و «لو داد» در (۵) و «نوح»، «دست» و «دق کرد» در (۶)، «مرغ»، «اما» و «گاو» در (۷) و «زود»، «اما» و «بعد» در (۸) همگی تکیه‌آغازی‌اند. در بین این واژه‌ها، «دست» حاوی واژه‌بست و بقیه فاقد واژه‌بست‌اند. دقت در الگوی زیرویمی این واژه‌ها نشان می‌دهد که تمامی واژه‌ها به غیر از «کنه» در (۵) و «دق کرد» در (۶)، به صورت یک تکیه زیرویمی خیزان با ساخت نواختی مرکب  $L^*+H$  تولید شده‌اند. در تمامی این واژه‌ها، نواخت  $L$  منطبق بر آغاز هجاست. نواخت  $H$  در واژه حاوی واژه‌بست «دست» منطبق بر هجای بعد از هجای تکیه‌بر است. در «اما» نیز مانند «دست» نواخت  $H$  در هجای بعد از هجای تکیه‌بر واقع شده. گرچه «اما» فاقد واژه‌بست است، ولی هجای تکیه‌بر در این واژه آخرین هجای واژه نیست، یعنی مانند واژه‌های حاوی واژه‌بست، بعد از هجای تکیه‌بر یک زنجیره آوایی بدون تکیه وجود دارد. در بقیه واژه‌ها، که هیچ‌یک واژه‌بست ندارند، نواخت  $H$  منطبق بر هجای تکیه‌بر - به‌طور دقیق‌تر پایان واژه این هجا- است.

واژه‌های «کنه» در (۵) و «دق کرد» در (۶)، برخلاف واژه‌های تکیه‌آغازی دیگر به صورت یک تکیه زیرویمی تک‌نواختی، شامل تنها یک نواخت بالا ( $H^*$ ) بدون نواخت آغازی  $L$  تولید شده‌اند. آنچه اساساً باعث عدم حضور نواخت  $L$  در این واژه‌ها شده، شرایط آوایی عناصر زنجیره‌ای واقع در محل وقوع احتمالی این نواخت است. مشاهده می‌شود که در هر دو واژه،

همخوان آغازیِ هجای تکیه‌بر در ابتدای واژه، یک همخوان گرفته که در مجاورت یک همخوان گرفته بیواک قرار گرفته است. طبیعی است حضور متوالی این همخوان‌ها باعث پارگی منحنی فرکانس پایه می‌شود. اگر نواحی پاره‌شده منحنی را به شکل فرضی به یکدیگر متصل کنیم، خیزی حاصل می‌شود که نقطه آغازی آن، همخوان آغازی واژه و نقطه پایانی آن، واکه هجای تکیه‌بر است.

خلاصه، نتایج نشان داد که این واژه‌ها همانند واژه‌ها با تکیه غیرآغازی، در اغلب موارد به صورت یک تکیه زیرومی مرکب شامل ترکیب متوالی نواخت‌های L و H تولید می‌شوند. آنچه گاه باعث حذف نواخت L این واژه‌ها و تظاهر تکیه زیرومی آنها به صورت تکیه تک‌نواختی H\* می‌شود، حضور توالی همخوان‌های گرفته -به‌ویژه بیواک- در محل وقوع نواخت L آغازی است. نکته دیگر مربوط به زمان‌بندی وقوع قله H تکیه زیرومی در واژه‌ها با تکیه آغازی است. مطالعه نشان داد که قله H هجای تکیه‌بر واژه‌ها با تکیه آغازی مانند واژه‌ها با تکیه غیرآغازی در صورت بودن واژه‌بست در هجای بعد از هجای تکیه‌بر و در صورت نبودن واژه‌بست بر خود هجای تکیه‌بر واقع می‌شود.

#### ۶- نتیجه‌گیری

یافته‌های این تحقیق را در دو بخش بیان و آنها را با نتایج مطالعات پیشین مقایسه می‌کنیم؛ الگوی تغییرات زیرومی واژه‌ها با تکیه غیرآغازی نشان داد که این واژه‌ها تقریباً در تمامی موارد به صورت یک تکیه زیرومی خیزان با ساخت نواختی H\*+L تولید می‌شوند. این مطالعه نشان داد که واژه‌های تکیه‌آغازی نیز مانند واژه‌ها با تکیه غیرآغازی در اغلب موارد به صورت تکیه مرکب دونواختی H\*+L تولید می‌شوند و H\* تنها زمانی در منحنی زیرومی واژه‌های تکیه‌آغازی ظاهر می‌شود که شرایط زنجیره‌ای لازم برای تظاهر آوایی نواخت L آغازی فراهم نباشد. دقیق‌تر، زمانی که همخوان آغازی هجای تکیه‌بر، یک همخوان گرفته، به‌ویژه بیواک، باشد و این همخوان خود در مجاورت یک همخوان گرفته بیواک قرار داشته باشد. در زمینه زمان‌بندی وقوع قله زیرومی مطالعه نشان داد که در واژه‌های حاوی واژه‌بست، قله H تکیه زیرومی بعد از زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر واقع می‌شود، ولی در واژه‌های فاقد واژه‌بست، H دیرکرد ندارد و در محدوده زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر قرار می‌گیرد. دیرکرد قله



در واژه‌های حاوی واژه‌بست - در صورت دریافت تکیه زیربومی - در انواع واژه‌ها، اعم از واژه‌های محتوایی و دستوری و صرف نظر از مقوله دستوری و الگوی تکیه آنها مشاهده گردید.

حضور زودهنگام قله F0 بر زنجیره آوایی هجای تکیه‌بر واژه‌های فاقد واژه‌بست را می‌توان ناشی از نبود زنجیره آوایی کافی در ساخت واجی آنها دانست. به‌طور کلی، در مطالعات آهنگ گفتار فرض شده‌است که در واژه‌هایی که بین هجای تکیه‌بر و مرز پایانی واژه حداقل دو هجا فاصله وجود دارد، نواخت H تظاهر آوایی کامل دارد (آروایتی و همکاران، ۱۹۹۸: ۲۲؛ آنرر<sup>۱</sup> و لد، ۲۰۰۴: ۱۹۴)؛ یعنی در جایگاه زنجیره‌ای اصلی و مطلوب خود واقع می‌شود. در این حالت، نواخت H هیچ‌گونه فشاری از ناحیه مرز پایانی واژه یا نواخت کناری این ناحیه مرزی متحمل نمی‌شود (سیلورمن<sup>۲</sup> و پی‌رهامبرت، ۱۹۹۰: ۱۰۲؛ آروایتی و همکاران، ۱۹۹۸: ۲۲، پریئو<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵: ۲۳۹؛ پریئو و توریرا<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷: ۴۹۵). حضور واژه‌بست در ساخت صرفی یک واژه در زبان فارسی به لحاظ واجی به معنای حضور یک زنجیره آوایی بدون تکیه بعد از هجای تکیه‌بر پایانی است. این زنجیره آوایی بدون تکیه باعث می‌شود تا قله H تکیه زیربومی با دسترسی به فضای زنجیره‌ای کافی، در جایگاه نوایی اصلی خود واقع شود. در واژه‌های فاقد واژه‌بست چون مرز پایانی هجای تکیه‌بر، دقیقاً منطبق بر مرز پایانی واژه است، یعنی هیچ فاصله‌ای بین محل وقوع H و مرز پایانی واژه وجود ندارد، قله H به‌ناچار بر هجای تکیه‌بر واقع می‌شود.

نتایج مربوط به زمان‌بندی وقوع قله در این تحقیق با یافته‌های سادات تهرانی (۲۰۰۷)؛ (۲۰۰۹) و صادقی (۲۰۱۷) مطابقت دارد. یافته‌های این محققین نشان داده که دیرکرد قله در تکیه زیربومی دونواختی فارسی وضعیت اصلی و بی‌نشان زمان‌بندی وقوع قله زیربومی است. البته سادات تهرانی (۲۰۰۷؛ ۲۰۰۹) استدلال دیگری برای الگوی زمان‌بندی وقوع قله مطرح کرده؛ ترادف زمانی قله‌ها با زنجیره آوایی، تابع نواخت کناری گروه تکیه‌ای است. در گروه تکیه‌ای پیش‌هسته که حاوی نواخت کناری H- است، قله با تأخیر بر زنجیره آوایی واقع می‌شود ولی در گروه تکیه‌ای هسته که حاوی نواخت کناری L- هستند، قله هیچ‌گونه تأخیری ندارد و در محدوده هجای تکیه‌بر واقع می‌شود. تحقیق ما فرضیه سادات تهرانی را تأیید نمی‌کند. به‌طور مثال، مطابق با پیش‌بینی‌های این فرضیه انتظار داریم قله H تکیه زیربومی واژه /περφα Σοδ/ به علت وجود نواخت کناری H- در ساخت نواختی این واژه وقوع

1. Atterer
2. Silverman
3. Prieto
4. Torreira

دیرهنگام داشته باشد و خارج از محدوده آوایی هجای تکیه‌بر واقع شود، اما چنین نیست و نواخت H تکیه زیرومی این واژه همانند دو واژه /φαρΑρ χαρδ/ و /ζαμιν ξορδ/ که با نواخت کناری L- تولید شده‌اند، دیرکرد ندارد و درون مرز آوایی هجای تکیه‌بر واقع شده‌است. این الگوی زمان‌بندی در واژه‌های مشابه داده‌های ما نیز مشاهده گردید. بنابراین، به‌نظر می‌رسد نواخت کناری، تأثیری در زمان‌بندی وقوع قله تکیه زیرومی نسبت به زنجیره آوایی ندارد و آنچه اساساً باعث جابه‌جایی محل وقوع قله نسبت به زنجیره آوایی می‌شود، فاصله زمانی بین هجای تکیه‌بر از مرز پایانی واژه است.

### پی‌نوشت

۱. این نواحی در پاره‌گفتارهای بی‌نشان با قواعد نگاشت نحو به واج‌شناسی، کاملاً مشخص و قابل پیش‌بینی‌اند.
۲. باید توجه داشت که تکیه واژگانی در سطح واژگان اعمال می‌شود و مربوط به توانش زبانی است ولی تکیه زیرومی در سطح پاره‌گفتار اعمال می‌شود و عینی و مربوط به کنش زبانی است (اسلامی، ۱۳۸۸: ۴). این دو رویداد نوایی با یکدیگر رابطه مستقیم دارند. هجای تکیه‌بر، هسته نوایی واژه در ساخت سلسله‌مراتبی نوای گفتار است و تغییرات زیرومی در منحنی آهنگ گفتار بر هجای تکیه‌بر واژه ایجاد می‌شود. به این ترتیب، گوینده با ایجاد تغییرات زیرومی (تکیه زیرومی) بر هجای تکیه‌بر یک واژه، آن واژه را در مقایسه با سایر واژه‌ها از حیث ملاحظات گفتمانی برجسته‌تر می‌سازد (اسلوپتر و فن‌هوفن، ۱۹۹۶: ۲۴۷۱).
۳. فارس‌دات مجموعه دادگان گفتاری زبان فارسی است که برای تحقیقات زبان‌شناسی، به‌خصوص پردازش و بازشناسی گفتار فراهم شده‌است. این مجموعه ۳۸۶ جمله است از ۳۰۰ گویشور با ده گویش متفاوت. این جملات دو دسته‌اند: ۳۸۴ جمله که تمامی واج‌گونه‌های زبان فارسی را در بافت‌های آوایی مختلف در بر می‌گیرد؛ ۲ جمله که امکان بررسی‌های مقایسه‌ای را بین گویش‌ها فراهم می‌آورد.
۴. در زبان‌های آهنگی مانند فارسی، نواخت‌ها بخشی از آهنگ گفتارند که بر هجاهای مختلف در سطح جمله -از جمله هجاهای تکیه‌بر واژه‌ها و هجاهای واقع در مرز واحدهای نوایی- قرار می‌گیرند. تغییر نواخت هجای تکیه‌بر یک واژه در زبان‌های آهنگی، معنای واژگانی آن را عوض نمی‌کند. در مقابل، در زبان‌های نواختی، مانند چینی، هر هجا می‌تواند با الگوهای نواختی مختلفی تولید شود که تغییر آنها باعث تغییر معنای واژگانی واژه می‌شود (گوسن‌هافن، ۲۰۰۴: ۵۴).

۵. جملات ۷ و ۸ از دو گروه آهنگ تشکیل شده‌اند. در جمله ۷ «مرغ پیدا شد» گروه آهنگ اول و «اما گاو فرار کرد» گروه آهنگ دوم و در جمله ۸ «زود جنبید» گروه آهنگ اول و «اما بعد زمین خورد» گروه آهنگ دوم هستند. خیز  $F_0$  (H%) بر هجای پایانی گروه آهنگ اول (هجای / $\Sigma O \delta$ / در جمله ۷ و هجای / $\beta i \delta$ / در جمله ۸) خیز تداوم است که نشان می‌دهد جمله هنوز به اتمام نرسیده.

### منابع

- اسلامی، م. ۱۳۸۴. *واج‌شناسی: تحلیل نظام آهنگ زبان فارسی*، تهران: سمت.
- \_\_\_\_\_ ۱۳۸۸. «تکیه در زبان فارسی»، *پردازش علائم و داده‌ها*، ۱ (۱۱): ۳-۱۲.
- بی‌جن‌خان، م. ۱۳۹۲. *نظام آوایی زبان فارسی*. تهران: سمت، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.
- بی‌جن‌خان، م و ابوالحسنی‌زاده، و. ۱۳۹۲. «دیرکرد قله هجا در ساخت نوایی واژه‌بست‌های زبان فارسی»، *زبان پژوهی*، ۳ (۵): ۵۱-۶۹.
- صادقی، و. ۱۳۹۳. «تکیه گروه در واج‌شناسی آهنگ فارسی: یک مطالعه موردی»، *پژوهش‌های زبانی*، ۵ (۲): ۵۷-۷۶.
- Abolhasani Zadeh, V. Bijankhan, M. and Gussenhoven, C. 2012. 'The Persian pitch accent and its retention after focus. *Lingua* 122: 1380-1394.
- Arvaniti, A., Ladd, D. R., & Mennen, I. 1998. Stability of tonal alignment: the case of Greek prenuclear accents. *Journal of Phonetics*, 26, 3-25.
- \_\_\_\_\_. 2006. Tonal association and tonal alignment: evidence from Greek polar questions and contrastive statements. *Language and Speech* 49: 421-450. DOI: 10.1177/00238309060490040101
- Atterer, M., & Ladd, D. R. 2004. On the phonetics and phonology of "segmental anchoring" of F0: evidence from German. *Journal of Phonetics* 32, 177-197.
- Beckman, M. E. & Pierrehumbert, J. 1986. Intonational structure in English and Japanese. *Phonology Yearbook* 3: 255-310.
- Boersma, P., & Weenink, D. 2010. Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. *Version 4.3.01*, Retrieved from <http://www.praat.org/>.
- Gussenhoven, C. 2004. *The Phonology of Tone and Intonation*. Cambridge: Cambridge University Press. DOI: 10.1017/cbo9780511616983
- Ladd, D. R. 2008. *Intonational phonology*, 2nd ed., Cambridge: Cambridge University Press.
- Mahjani, B. 2003. *An instrumental study of prosodic features and intonation in Modern Farsi (Persian)*. MS thesis, retrieved from: [http://www.ling.ed.ac.uk/teaching/postgrad/mcsclp/archive/dissertations/2002-3/behzad\\_mahjani.pdf](http://www.ling.ed.ac.uk/teaching/postgrad/mcsclp/archive/dissertations/2002-3/behzad_mahjani.pdf)

- Pierrehumbert, J. 1980. The phonetics and phonology of English intonation. Ph.D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- Prieto, P. 2005. Stability effects in tonal clash contexts in Catalan. *Journal of Phonetics*, 33, 215-242.
- Prieto, P., & Torreira, F. 2007. The segmental anchoring hypothesis revisited: Syllable duration and speech rate effects on peak timing in Spanish. *Journal of Phonetics*, 35, 473-500.
- Sadat-Tehrani, N. 2007. *The Intonational Grammar of Persian*. PhD thesis. University of Manitoba.
- . 2009. The alignment of L + H\* pitch accents in Persian intonation. *Journal of the International Phonetic Association*, 39, 205-230.
- . 2011. The intonation patterns of interrogatives in Persian. *Linguistic discovery*, 9(1), 105-36.
- Sadeghi, V. 2017. Word-level prominence in Persian: An experimental study. *Language and Speech*, 60: 4,571-596.
- Silverman, K., & Pierrehumbert, J. 1990. The timing of prenuclear high accents in English. In J. Kingston, & M. E. Beckman (Eds.), *Papers in laboratory phonology I. Between the grammar and physics of speech* (pp. 72–106). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sluijter, A. M. C., and van Heuven, V. 1996. Spectral tilt as an acoustic correlate of linguistic stress. *Journal of the Acoustical Society of America*, 100(4), 2471–2485. DOI: 10.1121/1.417955
- Taheri-Ardali, M. & Xu, Y. 2012. Phonetic Realization of Prosodic Focus in Persian. In: *Proceedings of Speech Prosody 2012*. (pp. 326 - 329).: Shanghai.

