

## بررسی مقابله‌ای نظام آهنگ فارسی و ژاپنی با نگاهی به تکیه زیر و بمی هسته‌ای در دو زبان

سید آیت حسینی\*

کارشناس ارشد زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه تهران، ایران

محمود بی‌جن خان\*\*

دانشیار گروه زبان‌شناسی همگانی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، ایران

رضا مقدم کیا\*\*\*

استادیار دانشکده زبان‌های خارجی دانشگاه تهران، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۷/۱۱/۱، تاریخ تصویب: ۸۸/۷/۱۴)

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف آشکار ساختن تفاوت‌های نظام آهنگ زبان فارسی و نظام آهنگ زبان ژاپنی، برای استفاده در گستره‌های زبان‌شناسی مقابله‌ای و آموزش زبان انجام پذیرفت. نخست یک توصیف مرجع از نظام آهنگ هریک از دو زبان در چارچوب نظریه تحقیق برگزیده شد و نظام آهنگ دو زبان در قالب این دو توصیف مطالعه و مقابله شد و تفاوتی ساختاری بین دو زبان در قالب یک فرضیه برای تحقیق مطرح شد که عبارت بود از وجود تکیه زیر و بمی هسته‌ای (Nuclear Pitch Accent (NPA در فارسی و عدم وجود آن در ژاپنی. سپس داده‌هایی که نماینده کلیه ساختارهای نواختی و کلیه الگوهای آهنگی دو زبان بودند، جمع‌آوری شد و از پنج دانشجوی زبان ژاپنی در ایران و پنج دانشجوی زبان فارسی در ژاپن خواسته شد تا تمامی داده‌ها را در محیط آزمایشگاهی بخوانند. پس از بررسی و تجزیه و تحلیل منحنی‌های زیر و بمی پاره‌گفتارهای ضبط شده، مشخص شد که در هر گروه آهنگی فارسی یکی از گروه‌های تکیه‌ای دارنده تکیه زیر و بمی هسته‌ای است و برجسته‌تر از سایر گروه‌ها ادراک می‌شود. درحالی‌که در زبان ژاپنی تکیه واژگانی کلیه کلمات در کلام تظاهر می‌یابند و هیچ واحدی برجسته‌تر از سایر واحدها تولید و ادراک نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی: ژاپنی، فارسی، آهنگ، نواخت، تکیه زیر و بمی هسته‌ای، ضریب همبستگی.

\*تلفن: ۰۲۱-۶۱۱۱۹۲۱۰، دورنگار: ۰۲۱-۴۴۸۲۶۳۰۵، E-mail: ayatto@gmail.com

\*\*تلفن: ۰۲۱-۶۱۱۱۹۲۱۰، دورنگار: ۰۲۱-۶۶۹۶۹۰۷۵، E-mail: mbjkhani@ut.ac.ir

\*\*\*تلفن: ۰۲۱-۶۱۱۱۹۲۱۰، دورنگار: ۰۲۱-۸۸۶۳۴۵۰۰، E-mail: rzmsk@ut.ac.ir

## ۱- مقدمه

### هدف تحقیق

هدف پژوهش حاضر مقایسه بخشی از نظام آهنگ زبان فارسی و زبان ژاپنی است. مقایسه زبان‌ها یا زیرنظام‌های آن‌ها که در گستره زبان‌شناسی مقابله‌ای انجام می‌گیرد، فرایندی است که برآمد آن می‌تواند هم به افزایش آگاهی ما درباره ساخت زبان‌ها، شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها منجر شود و هم در تحقق اهداف کاربردی و در فعالیت‌های مربوط به حوزه زبان، به‌ویژه در آموزش زبان مؤثر واقع شود. فرض بنیادی در تجزیه و تحلیل مقابله‌ای زبان‌ها آن است که وقوع برخی خطاهای زبانی نظام‌مند از سوی فراگیران زبان خارجی، نتیجه دخالت الگوهای زبان مادری یا زبان اول آن‌ها در فرایند یادگیری است. هدف تحقیق حاضر نیز مقایسه یک زیر نظام از نظام آهنگی زبان فارسی و زبان ژاپنی، به منظور روشن ساختن بخشی از تفاوت‌های دو زبان در گستره واج‌شناسی است.

### چهارچوب نظری تحقیق

تحقیق حاضر در چهارچوب نظریه واج‌شناختی خودواحد وزنی (Autosegmental-Metrical Phonology) انجام شده است که درهم آمیختگی از نظریه خود واحد و واج‌شناسی وزنی به شمار می‌آید.

### نظریه خودواحد

نظریه واج‌شناسی خود واحد را اولین بار گلداسمیت Goldsmith به صورت یک گستره مستقل واج‌شناسی زایشی مطرح کرد. وی با کار و تحقیق در زبان‌های نواختی، واج‌شناسی خود واحد را مطرح ساخت و سپس آن را به زبان‌های آهنگین تعمیم داد. خود واحدها به عنوان واحدهای بنیادین در این نظریه، به یک یا مجموعه‌ای از مشخصه‌های تمایز دهنده اطلاق می‌شود که نقش تولیدی مستقلی دارند. نواخت‌ها برخلاف نظریه SPE (The Sound Patterns of English) به عنوان مشخصه‌های واکه‌ها قلمداد نمی‌شوند، بلکه در لایه‌ای جداگانه نمایش داده می‌شوند و با خطوط پیوندی به واحد های زنجیری مربوط می‌شوند. (بی‌جن خان ۴-۸۳).

## واج‌شناسی وزنی

واج‌شناسی وزنی نیز در ابتدا برای تبیین قواعد تکیه در نظریه SPE مطرح شد که در آن سطح‌های مختلف تکیه را می‌توان به صورت سلسله مراتبی نشان داد. در این نظریه، نوع تکیه را در نمودار درختی به صورت گره‌های قوی (S) و ضعیف (W) نشان می‌دهند. رابطه سلسله مراتبی در درون کلمات به شکل یک جدول وزنی تظاهر پیدا می‌کند که از رهگذر آن، سطح تکیه تک تک هجاها نمایان می‌شود.

## نظریه خودواحد وزنی

اصطلاح «خودواحد وزنی» را برای نامیدن ترکیبی از نظریه واج‌شناسی خودواحد و واج‌شناسی وزنی، برای نخستین بار لد (Ladd) در سال ۱۹۹۳ به کار برد. وی از این اصطلاح برای اشاره به آن گروه انگاره‌های واج‌شناختی استفاده کرد که در آغاز دهه ۱۹۸۰ در گستره آهنگ ارائه شدند. نخستین این انگاره‌ها متعلق به پیرهامبرت (Pierrehumbert) در سال ۱۹۸۰ بود که به توصیف دستور آهنگ زبان انگلیسی پرداخت. در انگاره‌های «خودواحد وزنی» بخش «خود واحد» نشان می‌دهد که عناصر واج‌شناختی گفتار، در لایه‌های متفاوت نمایش داده می‌شوند و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند و قسمت «وزنی» سلسله مراتبی بودن ساختار نوایی را نشان می‌دهد که تعیین کننده وزن یا ضرب آهنگ پاره‌گفتار است (وندیتی، مائه‌کاووا و بکمن ۲۰۰۸).

## نواخت‌ها و فاصله‌نماها (توبی) (ToBI) Tones and Break Indices

در این پژوهش برای بازنمایی آهنگ از نظام نشانه‌گذاری نواخت‌ها و فاصله‌نماها استفاده شده است. در این نظام، منحنی زیر و بمی به منزله توالی تکیه‌های زیر و بمی و نواخت‌های کناری است. همه تکیه‌های زیر و بمی دارای یک نواخت بالا (H) یا پایین (L) و یا ترکیبی از این دو اند (اسلامی ۱۹۷۹: ۷۷). پیرهامبرت مبدع این نظام، نخستین بار از نظام نشانه‌گذاری خود برای بازنمایی آهنگ زبان انگلیسی و برجسبدهی مشخصه‌های نوایی داده‌های گفتاری انگلیسی استفاده کرد. از آن پس دستگاه پیشنهادی پیرهامبرت راه تکامل را پیمود و توسط خود او و دیگران اصلاح شد، تا این‌که توسط سیلورمن (Silverman) و همکاران در قالب دستگاه «نواخت‌ها و فاصله‌نماها» (توبی) مطرح شد. توبی به عنوان نظام آوانویسی کامل، لایه‌های چهارگانه‌ای دارد که در هر کدام از آن لایه‌ها زنجیره‌ای از نشانه‌ها به چشم می‌خورد.

این نشانه‌ها به لحاظ زمانی به نقطه‌های بخصوصی از شکل موج پاره‌گفتار مربوط می‌شوند. لایه‌های چهارگانه تویی عبارت‌اند از لایه نواخت، لایه صدا، لایه فاصله‌نما و لایه توضیحات. در لایه‌های نواخت و فاصله‌نما، مشخصات و اطلاعات نوایی پاره‌گفتار درج می‌شود. از اطلاعات واج‌شناختی که در لایه نواخت وجود دارد، می‌توان الگوی آهنگ پاره‌گفتار را مشخص کرد. بازنمایی تغییرات معنادار در منحنی زیرومی با استفاده از توالی نواخت‌های H و L به همراه نشانه‌های زیر و زبری ساده (نظیر \*، - و %) صورت می‌گیرد.

بکمن و پیرهامبرت (۱۹۸۶) برای نخستین بار از این دستگاه نشانه‌گذاری برای بازنمایی آهنگ زبان ژاپنی استفاده کردند تا نظام آهنگ ژاپنی و انگلیسی را مقایسه کنند و دو سال بعد پیرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸) در کتابی مستقل به توصیف نظام آهنگ زبان ژاپنی در چارچوب نظریه خودواحد وزنی و با استفاده از دستگاه نشانه‌گذاری پیرهامبرت پرداختند.

#### روش تحقیق

پس از انتخاب نظریه واج‌شناختی خودواحد وزنی به عنوان چارچوب تحقیق و انتخاب توصیف سادات تهرانی از نظام آهنگ زبان فارسی و توصیف وندیتی Venditti (۲۰۰۵) از نظام آهنگ زبان ژاپنی به عنوان توصیف‌های اصلی و مرجع، نظام آهنگ دو زبان در قالب این دو توصیف مطالعه و مقایسه شد و یک تفاوت بین دو نظام که قاعدتاً می‌بایست به صورت دخالت الگوهای آهنگی زبان اول در زبان دوم تظاهر یابد، به صورت این فرضیه مطرح شد که «تکیه زیر و بمی هسته‌ای در فارسی وجود دارد، اما در ژاپنی وجود ندارد». سپس از پنج دانشجوی ایرانی زبان ژاپنی و پنج دانشجوی ژاپنی زبان فارسی خواسته شد، حدود ۸۰ کلمه فارسی و ۸۰ کلمه ژاپنی را که شامل کلیه ساخت‌های نواختی و دارای تکیه‌های واژگانی در جایگاه‌های مختلف بودند، به همراه حدود ۵۰ جمله فارسی و ۵۰ جمله ژاپنی، شامل ساخت‌های نحوی گوناگون را ادا کنند. پس از طبقه‌بندی و تحلیل آماری داده‌های پژوهش، فرضیه مطرح شده تأیید شد.

ضبط صدا در محیط آزمایشگاهی، در آزمایشگاه آواشناسی گروه زبان‌شناسی دانشگاه تهران و با استفاده از سامانه CSL4400 و میکروفن دینامیک (SURE) انجام شد. فاصله میکروفن از دهان آزمودنی‌ها، حدود ۱۰ سانتی‌متر و نوفه محیط، در حد نوفه محیط اداری بود و ضبط گفتار رقمی با فرکانس نمونه‌برداری ۱۶ کیلوهرتز در حالت مونو انجام پذیرفت.

استخراج منحنی زیر و بمی و سایر داده‌ها از گفتار ضبط شده به وسیله نرم‌افزار<sup>۱</sup> Praat صورت گرفت. شیوه کار به صورت خواندن جملات و کلمات نوشته شده به زبان‌های فارسی و ژاپنی برای هر دو گروه گویشوران ایرانی و ژاپنی بود که این جملات و کلمات به صورت تصادفی مرتب شده بودند.

## ۲- سابقه پژوهش

### مروری بر ساخت نوایی فارسی

در این بخش به نقل از سادات تهرانی، به مرور اجمالی ساخت نوایی زبان فارسی می‌پردازیم. سادات تهرانی در ساختار نوایی زبان فارسی قائل به وجود دو سطح با نام‌های گروه تکیه‌ای (AP) Accentual phrase و گروه آهنگی (IP) Intonational phrase است. هر یک یا چند گروه تکیه‌ای، تحت تسلط بلافصل یک گروه آهنگی قرار دارند و هر پاره‌گفتار فارسی، دست‌کم از یک گروه آهنگی تشکیل یافته است. هر گروه تکیه‌ای دست‌کم از یک واژه قاموسی به همراه واژه‌بست‌های آن Clitics ساخته می‌شود و کوچک‌ترین واحد نوایی فارسی به شمار می‌آید. سادات تهرانی قائل به وجود یک نوع تکیه زیر و بمی در فارسی است که این تکیه در سطح گروه آهنگی تعیین می‌شود و بر روی هجای تکیه بر گروه تکیه‌ای قرار می‌گیرد. وی این تکیه زیر و بمی را با  $L+H^*$  نشان می‌دهد که یک واج گونه  $H^*$  نیز دارد که در کلمه‌های تک هجایی و نیز در کلمه‌های دارنده تکیه آغازین تظاهر می‌یابد. به لحاظ نوایی، گروه تکیه‌ای علاوه بر این تکیه زیر و بمی، یک نواخت مرزما نیز دارد. بخشی از گروه تکیه‌ای که بین تکیه زیر و بمی و انتهای گروه تکیه‌ای قرار می‌گیرد، محل قرار گرفتن نواخت مرزما است که این نواخت می‌تواند بالا یا پایین باشد که سادات تهرانی آن‌ها را به ترتیب با  $h$  و  $l$  نشان می‌دهد. بنابراین نواخت مرزما، کناره سمت راست گروه تکیه‌ای را نشان می‌دهد. نیز سادات تهرانی قائل به وجود دو نواخت مرزمای گروه آهنگی است که در انتهای گروه آهنگی قرار می‌گیرند و آن‌ها را با  $L\%$  و  $H\%$  نشان می‌دهد.  $L\%$  در انتهای ساخت‌های خبری (با ترتیب SOV یا قلب نحوی شده Scrambled)، سؤال‌های بله/خیر هدایتی Leading

1- Boersma, Paul and David Weenink (2007). Praat: Doing phonetics by computer (Version 4.5.24) [Computer program], retrieved from: <http://www.praat.org/>. 16 July 2008.

yes/no questions (که با مگر یا مگه آغاز می‌شوند)، جملات استفهامی، سؤال‌های جایگزین Alternative questions و ساخت‌های امری و ندایی استفاده می‌شود و کاربرد H% در سؤال‌های بله/خیر، سؤال‌های الصاق Tag questions، سؤال‌های پژواکی Echo questions (دارای ساخت خبری با مفهوم سؤالی بله/خیر)، ساخت‌های همپایه و بندهای پیروی که تشکیل یک گروه آهنگی می‌دهند.

در هر گروه آهنگی در زبان فارسی، الزاماً یکی از گروه‌های تکیه‌ای برجسته‌تر از سایر گروه‌ها شنیده می‌شود. سادات تهرانی این پدیده را چنین توجیه می‌کند که در هر گروه آهنگی تمام گروه‌های تکیه‌ای نواخت مرزنامی بالا (h) دارند و تنها برجسته‌ترین گروه تکیه‌ای دارای نواخت مرزنامی پایین (l) است. در اصل وجود همین نواخت مرزنامی پایین پس از تکیه زیر و بمی، باعث می‌شود که تکیه این گروه تکیه‌ای، به لحاظ شنیداری، برجسته‌تر درک شود. باید توجه داشت که این نوع برجستگی با تأکید و برجستگی تأکیدی که در جملات نشان‌دار وجود دارند متفاوت است. سادات تهرانی تکیه زیر و بمی برجسته‌ترین گروه تکیه‌ای را تکیه زیر و بمی هسته‌ای می‌نامد و آن را با حروف اختصاری NPA نشان می‌دهد. گروه تکیه‌ای دارنده تکیه زیر و بمی هسته‌ای لزوماً بیشترین بسامد پایه را ندارد اما به لحاظ ادراکی برجسته‌تر از سایر گروه‌های تکیه‌ای شنیده می‌شود. تکیه زیر و بمی هسته‌ای، در جملات خبری بی‌نشان فارسی معمولاً روی هجای تکیه بر آخرین گروه تکیه‌ای قرار می‌گیرد و همیشه تمام تکیه‌ها بین تکیه زیر و بمی هسته‌ای و انتهای گروه آهنگی خنثی می‌شوند. تنها در چند مورد استثنایی گروه تکیه‌ای دارنده تکیه زیر و بمی هسته‌ای نواخت مرزنامی بالا (h) دارد که به گفته سادات تهرانی عبارت‌اند از پرسش‌های پژواکی، ساخت‌های دوکانونی (دارای دو برجستگی تأکیدی) و ساخت‌های ندایی.

### مروری بر ساخت نوایی ژاپنی

تحلیل سنتی نظام نواخت ژاپنی آن‌گونه که بکمن و پیرهامبرت (۱۹۸۸) و تسوجی‌مورا (۱۹۹۶) بیان کرده‌اند به شرح زیر است.

زبان ژاپنی دارای دو سطح نواختی بالا (H) و پایین (L) است که تکیه زیر و بمی به شکل افت از نواخت بالا به نواخت پایین تظاهر می‌یابد و مورایی که بلافاصله پیش از این افت قرار داشته باشد، برجسته‌تر از سایر موراها شنیده می‌شود و دربردارنده تکیه زیر و بمی است. موراها تشکیل‌دهنده هر پاره‌گفتار، کوچک‌ترین واحد نوایی آن پاره‌گفتارند و در

تمامی تحلیل‌های سنتی ساخت نواختی ژاپنی توکیو، مورا کوچک‌ترین واحد در بر دارنده نواخت است (پیرهامبرت و بکمن، ۱۹۸۸: ۱۱۸). یعنی واحدی که نواخت روی آن قرار می‌گیرد، در ژاپنی گویش توکیو مورا است و نه هجا. در برخی دیگر از گویش‌های زبان ژاپنی، نواخت بر روی هجا قرار می‌گیرد (کوبوزونو و هونما ۲۰۰۲). این واقعیت را می‌توان با مثال‌های زیر نشان داد.

(۱) a. ka      o ('صورت')                L          H	b. ho N ('کتاب')                H          L
---	--

(۱a) و (۱b) به ترتیب دارای ساخت CVV و CVC هستند و نواخت‌های LH و HL گرفته‌اند. این نشان می‌دهد که واحدهای دربردارنده نواخت در این گویش مورا است و هجا نیست (هایاشی ۲۰۰۴).

### دستگاه نواخت‌ها و فاصله‌نماهای ژاپنی (J\_ToBI)

J\_ToBI بخشی از نظام نشانه‌گذاری جهانی توبی (ToBI) است که برای برجسب‌دهی مشخصه‌های نوایی زبان ژاپنی گویش توکیو، توسط وندیتی (۱۹۹۷ و ۲۰۰۵) و مائه‌کاوا و دیگران (۲۰۰۲) بر اساس بکمن و پیرهامبرت (۱۹۸۶) و پیرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸) پیشنهاد شده است و بیش از یک دهه در مطالعات زبان‌شناختی و رایانه‌ای مورد استفاده بسیاری قرار گرفته است. J\_ToBI با دستگاه جهانی توبی کاملاً هماهنگ است و تفاوت‌های اندکی با پیرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸) دارد. در ادامه، برای معرفی ساخت نوایی زبان ژاپنی نظام J\_ToBI را به نقل از وندیتی (۱۹۹۷)، وندیتی (۲۰۰۵)، وندیتی، مائه‌کاوا و بکمن (۲۰۰۸) معرفی می‌کنیم.

در نظام J\_ToBI کنونی، زبان ژاپنی دارای دو سطح گروه‌بندی واج‌شناختی بالاتر از کلمه است که این دو سطح هم به واسطه معیارهای نواختی و هم با درجه درنگ بین گروه‌ها قابل تعیین‌اند. این دو سطح عبارت‌اند از گروه تکیه‌ای (AP) و گروه آهنگی (IP).

## گروه تکیه‌ای (AP)

گروه تکیه‌ای (AP) از یک یا چند کلمه تشکیل یافته است. اگر یک گروه تکیه‌ای از چند کلمه متشکل باشد، در آن صورت فقط تکیه منتهالیه سمت چپ تظاهر می‌یابد (تکیه کلمه تکیه دار واقع در منتهالیه سمت چپ) و تمام تکیه‌های دیگر خنثی می‌شوند (تظاهر نمی‌یابند). همچنین در داخل هر گروه تکیه‌ای همیشه پس از مورای اول، ارتقا از نواخت پایین به نواخت بالا وجود دارد (که به آن تکیه گروه می‌گویند) به استثنای مواردی که در آن‌ها مورای اول گروه تکیه‌ای تکیه‌بر است.

در نظام J\_ToBI، تغییرات کیفی زیروبمی در داخل گروه تکیه‌ای به شکل زیر توصیف می‌شوند. تنها یک نوع تکیه زیروبمی در زبان ژاپنی وجود دارد که حاصل گذر از یک نواخت بالا به یک نواخت پایین است، این تکیه زیروبمی را با (H\*+L) نشان می‌دهند. به جز مواردی که کلمه ابتدای گروه تکیه‌ای تکیه آغازین داشته باشد، مورای اول گروه، نواخت پایین و مورای دوم نواخت بالا خواهند داشت. همان‌طور که گفته شد، به این ارتقای نواخت در مورای دوم کلمات ژاپنی تکیه گروه می‌گویند و در J\_ToBI آن را با (H-) نشان می‌دهند. نیز همان‌طور که گفته شد، گروه‌های تکیه‌ای ژاپنی در ابتدا و انتهای خود نواخت‌های پایین دارند که این نواخت‌های مرزنا را با (%L و L%) نشان می‌دهند.

بنابراین در ژاپنی بسته به این که یک گروه تکیه‌ای با کلمه دارای تکیه آغازین شروع شود (گروه اول) یا صرفاً شامل کلمه‌ای تکیه‌دار (غیرآغازین) باشد (گروه دوم) و یا این که به طور کلی فاقد تکیه باشد (گروه سوم) سه ساخت می‌تواند داشته باشد.

گروه تکیه‌ای فاقد تکیه: %L H- L/

گروه تکیه‌ای دارای تکیه آغازین: %L H\*+L L/

گروه تکیه‌ای دارای تکیه غیرآغازین: %L H- H\*+L L/

بنابراین کلیه الگوهای نواختی ممکن برای یک کلمه سه مورایی به ترتیب زیر خواهد

بود.

بازنمایی سستی	بازنمایی در J_ToBI	معنی	واج نویسی
LHHH	%L H- L%	fish-Nom	sa ka na ga
HLLL	%L H*+L L%	life-Nom	i' no ti ga
LHLL	%L H- H*+L L%	noodle.shop-Nom	so ba' ya ga
LHHL	%L H- H*+L L%	man-Nom	o to ko' ga



### گروه آهنگی (IP)

گروه آهنگی (IP) واحدی واج شناختی است که از یک یا چند گروه تکیه‌ای تشکیل می‌شود. هر چند گروه تکیه‌ای تحت تسلط بلافصل یک گروه آهنگی قرار دارند. گروه آهنگی از نظر نواختی گستره‌ای است که در آن دامنهٔ زیرویمی تعیین شده است و فرایند گام پایین Downstep در آن رخ می‌دهد؛ همچنین این گستره به واسطهٔ تغییرات اختیاری نواخت در پایان گروه نیز قابل تعریف است که به آن‌ها تغییرات نواخت مرزی (Boundary Pitch) (BPM) Movements می‌گویند. همچنین این تغییرات نواخت مرزی، عهده‌دار نقش نواخت مرزمنامی گروه آهنگی‌اند. این تغییرات در بردارندهٔ معانی زبان‌شناختی و پیرازبان‌شناختی Paralinguistic بسیاری از جمله پرسش، عدم اطمینان، توضیح، اصرار، تأکید و غیره‌اند. وندیتی (۱۹۹۷) سه نوع BPM را در زبان ژاپنی از یکدیگر باز می‌شناسد. فهرست این تغییرات نواخت مرزی به شرح زیر است.

%H: افزایشی. برجسته سازی (در میان پاره‌گفتار) و اصرار (Insisting Rise) (در پایان پاره‌گفتار).

%LH: افزایشی شدید. در انتهای پاره‌گفتارهای سؤالی و در وضعیت عدم اطمینان.

%HL: افزایشی-کاهشی. برای توضیح و اخبار.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، نواخت مرزمنامی گروه آهنگی در ساخت‌های خبری %HL است و نه %L. بنابر این در J\_ToBI به صورت قراردادی از %L برای نشان دادن نواخت مرزمنامی گروه تکیه‌ای استفاده می‌شود.

### ۳- بحث و بررسی

#### تکیهٔ زیرویمی هسته‌ای

مطالعهٔ سادات تهرانی و وندیتی (۲۰۰۵) نشان می‌دهد که یکی از اساسی‌ترین تفاوت‌های نظام آهنگ زبان فارسی و زبان ژاپنی، وجود تکیهٔ زیرویمی هسته‌ای (NPA) در زبان فارسی و عدم وجود آن در زبان ژاپنی است.

همان‌طور که گفته شد، زبان فارسی دارای دو سطح تکیه‌گذاری متمایز است که دو نوع تکیه را در این زبان به وجود آورده است. قائل شدن به تمایز بین این دو سطح و بین این دو نوع تکیهٔ اولین ضرورت تحلیل آهنگ زبان فارسی است و همان‌طور که اسلامی اشاره می‌کند،

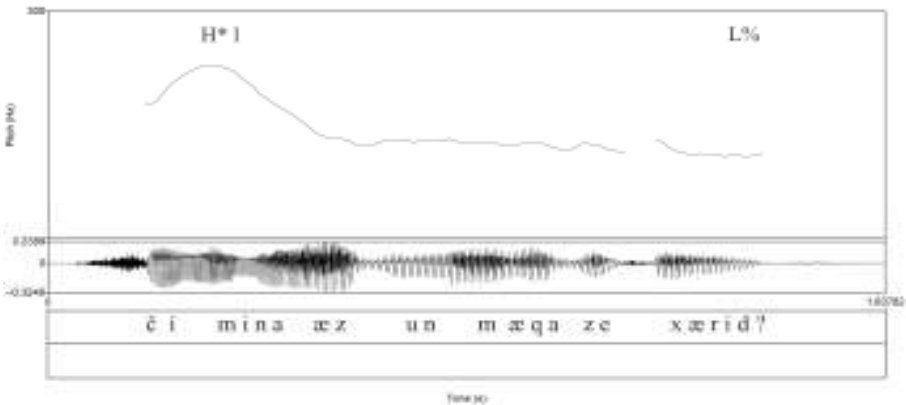
بسیاری از خطاهایی که در بررسی آهنگ و تکیه در زبان فارسی صورت پذیرفته است، ناشی از عدم تمایز بین این دو نوع تکیه است (اسلامی ۱۳۷۹: ۳۳-۴۰) و (اسلامی ۱۳۸۴: ۷۹).

اولین نوع تکیه در زبان فارسی تکیه واژگانی است که در سطح کلمه اعمال می‌شود. بدین معنی که در فارسی کلیه واحدهای واژگانی صرف‌نظر از تعداد هجاهایشان، در واژگان دارای طرح تکیه یا همان الگوی برجستگی خاص خود هستند. این برجستگی حاصل ارتعاش بیشتر تارآواها هنگام تولید هجا و در نتیجه زیرویمی بالاتر این هجاها و انرژی بالاتر و کشش بیشتر آن‌ها است. در این میان عامل زیرویمی از اهمیت بیشتری برخوردار است و به تنهایی می‌تواند تکیه ایجاد کند. هجاهایی که تکیه واژگانی دارند در سطح واژگان تعیین می‌شوند.

نوع دوم تکیه در فارسی، تکیه زیرویمی است که در سطح پاره‌گفتار اعمال می‌شود. این تکیه حاصل تغییر بسامد پایه صدا در حین تولید پاره‌گفتار است بدین ترتیب که برخی واحدها در پاره‌گفتار با بسامد پایه بالاتری تولید می‌شوند و در نتیجه برجسته‌تر شنیده می‌شوند. جایگاه تکیه زیرویمی را ضرورت‌های نحوی، معنایی و کاربردشناختی تعیین می‌کند.

در صورت تولید کلمه مجزا از بافت، هجای تکیه بر به صورت برجسته شنیده خواهد شد. اما در یک پاره‌گفتار، تمام هجاهای تکیه‌بر کلمات، به صورت برجسته تولید نمی‌شوند، بلکه این هجاها به عنوان محمل یا جایگاهی عمل می‌کنند که تکیه زیرویمی در سطحی پساواژگانی Post-lexical بر روی آن‌ها قرار می‌گیرد. تکیه واژگانی در فارسی مفهومی انتزاعی است و هجاهای تکیه‌بر تنها زمانی به صورت برجسته شنیده می‌شوند که محمل تکیه زیرویمی باشند (اسلامی ۱۳۷۹: ۵۵). یعنی اگر هجای تکیه‌بر کلمه‌ای در سطح پاره‌گفتار بستر تکیه زیرویمی نباشد، از نظر تکیه‌ای خنثی می‌شود.

طبق نظر سادات تهرانی، در هر گروه آهنگی در زبان فارسی که به صورت بی‌نشان تولید شده باشد، الزاماً یکی از گروه‌های تکیه‌ای آن از برجستگی بیشتری نسبت به سایر گروه‌های تکیه‌ای برخوردار خواهد بود. این پدیده از دیرباز مورد توجه زبان‌شناسان بوده است و در مطالعات خود اغلب از آن با عنوان «تکیه جمله» یاد کرده‌اند. فوادی (۱۳۱۲) از تکیه جمله تحت عنوان «تکیه منطقی» یاد می‌کند. وحیدیان کامیار (۱۳۵۱) معتقد است که در جمله، تکیه یکی از کلمه‌ها ضعیف نمی‌شود و برجسته می‌ماند که به آن هجای هسته‌بر می‌گوید. توحیدی (۱۹۷۴) هر واحد آهنگ را متشکل از چهار بخش سازنده دنباله، هسته، سر و پیش سر می‌داند و معتقد است که از میان این عناصر تنها هسته اجباری است و بقیه اختیاری هستند. کلیه این تعاریف تلاش برای توصیف و توضیح وجود برجستگی به واسطه تکیه زیرویمی اند.



شکل (۱): نمودار منحنی زیروبمی پاره‌گفتار «*ĉi mina æz un mæqazæ xærid?*» که گویشور ایرانی تولید کرده است

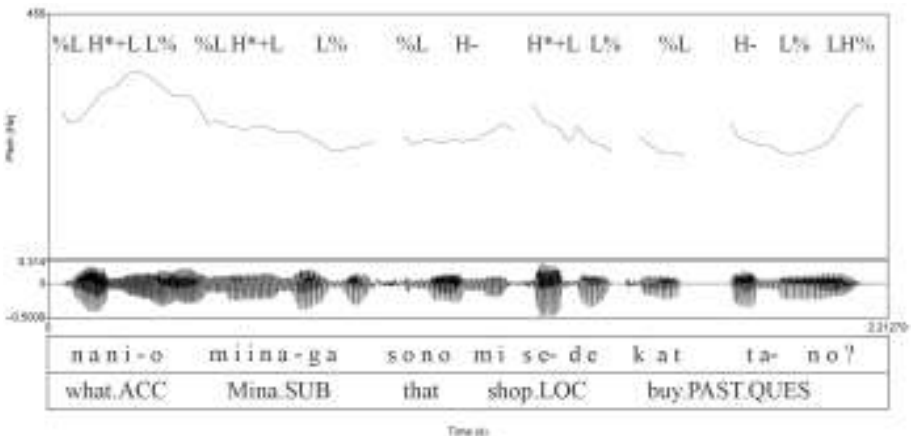
سادات تهرانی این پدیده را به این شکل توجیه می‌کند که در هر گروه آهنگی تمام گروه‌های تکیه‌ای نواخت مرزنامی بالا (h) دارند و تنها برجسته‌ترین گروه تکیه‌ای دارای نواخت مرزنامی پایین (l) است و کلیه تکیه‌ها پس از برجسته‌ترین گروه تکیه‌ای خنثی می‌شوند. در اصل وجود همین نواخت مرزنامی پایین پس از تکیه زیروبمی، و خنثی شدن کلیه تکیه‌ها پس از آن باعث می‌گردد که تکیه این گروه تکیه‌ای به لحاظ شنیداری برجسته‌تر ادراک شود. ژاپنی بر خلاف فارسی تنها از زیروبمی برای برجسته‌سازی استفاده می‌کند و کلیه تکیه‌هایی که در واژگان مشخص شده‌اند در کلام با گرفتن تکیه زیروبمی تظاهر می‌یابند و پدیده خنثی شدن تکیه هرگز رخ نمی‌دهد. به همین دلیل برخلاف فارسی، در ژاپنی هیچ یک از گروه‌های تکیه‌ای برجسته‌تر از سایر گروه‌ها شنیده نمی‌شود. طبق نظر بکمن و پیرهامبرت (۱۹۸۶) که در پیرهامبرت و بکمن (۱۹۸۸) تکرار شده و مبنای مطالعات زبان‌شناسان بسیاری قرار گرفته است، زبان ژاپنی نیز مانند فارسی دارای دو سطح از نواخت است که آن‌ها را با H (بالا) و L (پایین) نشان می‌دهند و تکیه در زبان ژاپنی عبارت است از گذر از یک نواخت بالا به یک نواخت پایین. همان‌طور که اشاره شد، ساخت نواختی هر واحد واژگانی و جایگاه تکیه در واژگان تعیین می‌شود و قابل پیش‌بینی نیست. در زبان ژاپنی، کلمه فقط می‌تواند یک تکیه داشته باشد و بر خلاف فارسی و انگلیسی، کلمات می‌توانند فاقد تکیه نیز باشند یعنی گذر از نواخت بالا به نواخت پایین در آن‌ها صورت نگیرد (تسوجی‌مورا، ۱۹۹۶). نکته مهم آن است

که این ساخت نواختی که در واژگان تعیین می‌شود، در کلام نیز به صورت تظاهر می‌یابد. برای روشن شدن مسأله به شکل (۱) توجه کنید. این منحنی زیروبمی متعلق به پاره‌گفتار «چی مینا از اون مغازه خرید؟» است که یک گویشور ایرانی تولید کرده است. الگوی آهنگی این پاره‌گفتار، در شکل مشخص است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، مطابق پیش‌بینی سادات تهرانی، کلمه اول این پاره‌گفتار (پرسش‌واژه «چی») تکیه زیروبمی هسته‌ای را گرفته است و نواخت مرزنامی آن پایین است و کلیه تکیه‌ها، تا انتهای پاره‌گفتار خنثی شده‌اند و کل گروه آهنگی شامل تنها یک گروه تکیه‌ای است. بنابراین پس از تکیه پرسش‌واژه، هیچ برجستگی خاصی در منحنی زیروبمی مشاهده نمی‌شود و منحنی پس از تکیه زیروبمی هسته‌ای تقریباً به شکل یک خط راست در می‌آید.

لازم به ذکر است که اندک افت و خیزهایی که در منحنی زیروبمی پس از تکیه زیروبمی هسته‌ای دیده می‌شود به سبب بالا یا پایین بودن زیروبمی ذاتی *Intrinsic Pitch* همخوان‌هاست که ارتباطی با بسامد پایه ندارد. در حقیقت نقاط هم‌راستا با مراکز واکه‌ها در منحنی، پس از تکیه زیروبمی هسته‌ای، تقریباً در یک راستا قرار دارند.

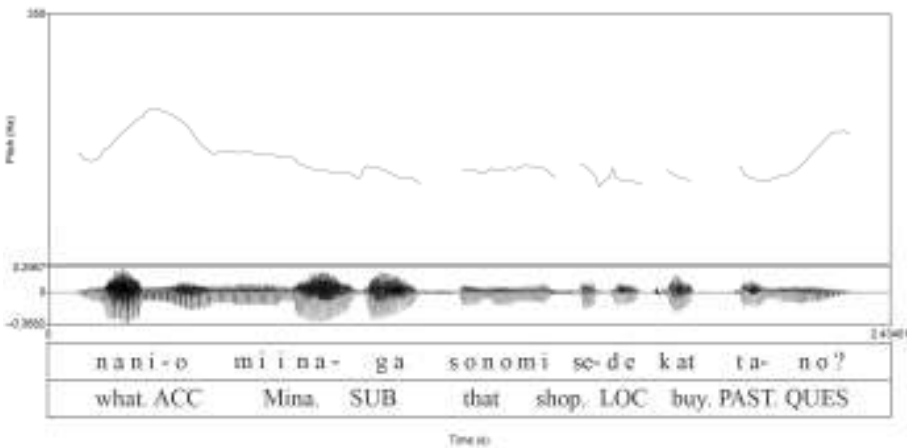
حال به زبان ژاپنی می‌پردازیم. شکل (۲) منحنی زیروبمی پاره‌گفتاری است که معادل پاره‌گفتار بالا در زبان ژاپنی است.

الگوی آهنگی این پاره‌گفتار در شکل مشخص است.



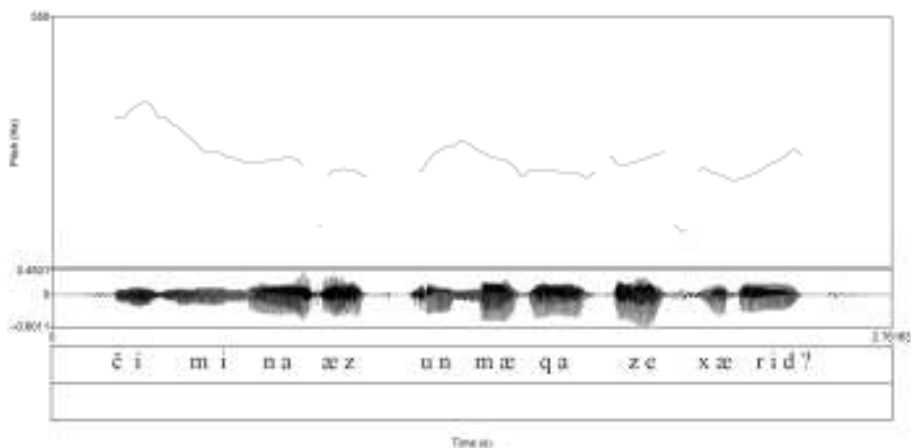
شکل (۲) نمودار منحنی زیروبمی پاره‌گفتار «nani-o mina-ga sono mise-de kattano» که گویشور ژاپنی تولید کرده است.

همان‌گونه که در شکل مشاهده می‌شود، این گروه آهنگی شامل چهار گروه تکیه‌ای است که همگی ساخت نواختی خود را حفظ کرده‌اند و هیچ‌یک از تکیه‌ها خنثی نشده‌اند. بنابراین نشانه‌ای که دال بر وجود تکیهٔ زیرویمی هسته‌ای باشد، دیده نمی‌شود و هیچ‌یک از گروه‌های تکیه‌ای برجسته‌تر از سایر گروه‌ها شنیده نمی‌شود. به همین علت بر خلاف پاره‌گفتار فارسی، نقاط هم‌راستا با مراکز واژه‌ها در منحنی، به هیچ روی در یک راستا قرار ندارند. حال شکل (۳) منحنی زیرویمی پاره‌گفتاری از همین جمله ژاپنی را نشان می‌دهد که گویشور ایرانی تولید کرده است.



شکل (۳): نمودار منحنی زیرویمی پاره گفتار «nani-o mina-ga sono mise-de kattano» که گویشور ایرانی تولید کرده است.

همان‌طور که دیده می‌شود، گویشور ایرانی، پرسش‌واژه این پاره‌گفتار ژاپنی را با تکیهٔ زیرویمی هسته‌ای بر روی پرسش‌واژه تولید کرده است و هیچ تکیهٔ دیگری در پاره‌گفتار تظاهر نیافته است و منحنی زیرویمی پس از تکیهٔ زیرویمی هسته‌ای فاقد برجستگی قابل ملاحظه‌ای است. بنابراین گویشور ایرانی در تولید این پاره‌گفتار، الگوی زبان مادری خود را دخالت داده است و کلیه تکیه‌های پس از پرسش‌واژه را خنثی کرده است. شکل (۴) منحنی زیرویمی پاره‌گفتاری از معادل فارسی این جمله است که یک فارسی‌آموز ژاپنی تولید کرده است.



شکل (۴) نمودار منحنی زیروبمی پاره‌گفتار "či mina æz un mæqazæ ze xærid?" که یک گویشور ژاپنی تولید کرده است.

این منحنی نیز دخالت الگوی آهنگی زبان مادری را نشان می‌دهد. بدین ترتیب که کلیه گروه‌های تکیه‌ای بالقوه، در کلام تظاهر یافته‌اند. تمامی تکیه‌های واژگانی علی‌رغم قرار گرفتن پس از پرسش‌واژه، تکیه زیروبمی گرفته‌اند و نشانی از تکیه زیروبمی هسته‌ای دیده نمی‌شود. برای مثال اگر به تکیه کلمات /ún/ و /mæqazæ/ توجه کنیم، خواهیم دید که به صورت برجستگی قابل ملاحظه در منحنی زیروبمی مشاهده می‌شود. حال اگر این منحنی را با منحنی شکل (۱) که گوینده ایرانی تولید کرده است، مقایسه کنیم، متوجه می‌شویم که تکیه این کلمه‌ها در پاره‌گفتار شکل (۱) کاملاً خنثی شده است.

می‌دانیم که در فارسی پس از تکیه زیروبمی هسته‌ای، کلیه تکیه‌ها خنثی می‌شوند و منحنی زیروبمی تقریباً به شکل خطی راست درمی‌آید. همان‌طور که گفته شد بسامد ذاتی همخوان‌ها باعث خواهد شد که این منحنی دارای پستی و بلندی‌هایی شود. برای مثال بالا بودن بسامد ذاتی آوای /s/ باعث افزایش زیروبمی در هنگام تولید این آوا و اندکی پیش و پس از آن می‌شود. بنابراین بهترین نقاط برای سنجش بسامد پایه، مراکز واکه‌ها یند که بیشترین فاصله را از همخوان‌های مجاور دارند. پس انتظار داریم که در فارسی پس از تکیه زیروبمی هسته‌ای، نقاط هم‌راستا با مراکز واکه‌ها در منحنی زیروبمی تقریباً در یک راستا باشند و همین نقاط در پاره‌گفتارهای ژاپنی در راستای یک خط نباشند و پراکندگی زیادی داشته باشند. اگر

این مسأله ثابت شود، می‌توان نتیجه گرفت که خنثی شدن تکیه‌ها پس از تکیهٔ زیرویمی هسته‌ای در فارسی رخ می‌دهد که به برجسته شنیده شدن گروه تکیه‌ای دارنده تکیهٔ زیرویمی هسته‌ای منجر می‌شود در حالی که چنین پدیده‌ای در ژاپنی رخ نمی‌دهد.

### خط رگرسیون و ضریب همبستگی

ضریب همبستگی را با  $r$  نشان می‌دهند و مقدار آن بین ۱ و -۱- متغیر است. منفی بودن مقدار ضریب همبستگی نشانگر منفی بودن شیب خط رگرسیون است. یعنی نقاط به طور عمومی تمایل به نزول و کاهش دارند. ضریب همبستگی ۱ یا -۱- حداکثر همبستگی را نشان می‌دهد و بدین معنی است که تمام نقاط تابع در راستای یک خط مستقیم قرار دارند. در مقابل ضریب همبستگی صفر حداقل همبستگی را نشان می‌دهد و بدین معنی است که نقاط به طور کامل از هم پراکنده‌اند.

اما در مواردی که ضریب همبستگی ۱، -۱ یا صفر نیست، باید در تعبیر آن احتیاط کرد. برای مثال مقادیری چون ۰/۳ و ۰/۶ برای  $r$  به معنای این است که ما دو همبستگی مثبت داریم که یکی قوی‌تر از دیگری است. نتیجه این که  $r=0/6$  دو برابر قوی‌تر از حالتی است که  $r=0/3$  کاملاً اشتباه است. در واقع اگر  $r^2$  را مورد ملاحظه قرار دهیم، در آن صورت، مقدار  $100r^2$  جهت رابطهٔ خطی مختصات نقاط را نشان می‌دهد (واپل، ۱۹۶۸: ۳۳۱).  $100r^2$  همیشه بین صفر تا ۱۰۰ متغیر است و مقدار ۱۰۰ برای آن به معنای همبستگی کامل و مقدار صفر برای آن نشانگر عدم وجود همبستگی است. بنابراین اگر برای  $100r^2$  دو مقدار ۴۰ و ۸۰ داشته باشیم، بدین معنی است که در مورد دوم، میزان همبستگی دو برابر مورد اول است.

### بررسی خنثی شدن تکیه با استفاده از تحلیل همبستگی

می‌خواهیم اثبات کنیم که در پاره‌گفتارهای فارسی، پس از تکیهٔ زیرویمی هسته‌ای، منحنی زیرویمی تقریباً به شکل خطی مستقیم درمی‌آید، در حالی که در ژاپنی دارای برجستگی‌های معنادار است. به دلایل ذکر شده در بالا، نقاط هم‌راستا با مراکز واکه‌های کلیهٔ هجاهای پس از تکیهٔ زیرویمی هسته‌ای را در نظر می‌گیریم که طول آن‌ها ( $x$ ) زمان تولید و عرض‌شان ( $y$ ) بسامد تولید است. اگر مشاهده کنیم که ضریب همبستگی این نقاط در فارسی قوی و در ژاپنی ضعیف است فرضیه این تحقیق یعنی وجود تکیهٔ زیرویمی هسته‌ای در فارسی و عدم وجود آن در ژاپنی تأیید خواهد شد.

برای تعیین مراکز واکه‌ها از طیف‌نگاشت Spectrogram آواها و سازه‌های واکه‌ها Vowel Formants استفاده شده است. مرکز واکه همیشه به لحاظ زمانی میانه واکه نیست. بلکه جایی که سازه اول و سازه دوم واکه به تعادل و پایداری نسبی می‌رسند مرکز واکه دانسته می‌شود (لده‌فولگد، ۱۹۶۲: ۱۸۱). بنابراین نقاطی که سازه اول و سازه دوم واکه هردو به تعادل می‌رسند به عنوان مرکز واکه در نظر گرفته شد، اما در مواردی که چنین نقاطی وجود نداشت، میانه واکه به لحاظ زمانی مرکز واکه در نظر گرفته شد. نخست ضریب همبستگی را برای دو پاره‌گفتار شکل (۱) و (۲) محاسبه می‌کنیم. جدول (۱) زمان تولید، و بسامد تولید مراکز هجاهای پس از تکیه زیروبمی هسته‌ای را برای پاره‌گفتار شکل (۱) نشان می‌دهد:

جدول (۱): ضریب همبستگی مراکز واکه‌های پس از تکیه زیروبمی هسته‌ای برای پاره‌گفتار

«*čĩ mina æz un mæqaze xærid?*»

هجاء	بسامد مرکز واکه (Hz)	زمان تولید مرکز واکه (ms)
čĩ	۲۲۸/۵	۲۹۵/۴
mi	۲۱۸/۱۵	۳۰۳/۰۰۸
na	۱۶۶/۱۲	۴۷۳/۴
æz	۱۳۳/۸	۵۵۱/۲
un	۱۳۱/۳۳	۶۸۴/۱
mæ	۱۲۷/۷۶	۸۲۰/۰۵۴
qa	۱۲۶/۶۳	۹۳۹
ze	۱۲۴/۵۲	۱۰۰/۸۸
xæ	۱۲۰/۲	۱۲۱۷
rid		
شیب خط رگرسیون: -۰/۱۱۱۴۲۹		
ضریب همبستگی (r): ۰/۸۳۳۵۶۴		
$100 r^2 = 69/482848$		

از هجاء آخر پاره‌گفتار صرف‌نظر شده است، زیرا هجاء آخر، محل قرار گرفتن نواخت مرزمنای گروه آهنگی است و این نواخت باعث ایجاد تغییر در بسامد می‌شود. همان‌طور که



ملاحظه می‌شود، ضریب همبستگی برای این نقاط تقریباً  $0/۸۳-$  محاسبه شده است که عددی نزدیک به  $-۱$  است. این بدین معنی است که همبستگی این نقاط بسیار قوی است و نقاط تا حد زیادی بر روی یک خط قرار دارند.

حال همین محاسبه را برای پاره‌گفتار شکل (۲) انجام می‌دهیم. این پاره‌گفتار معادل ژاپنی پاره‌گفتار قبلی است. نتیجه این محاسبه در جدول (۲) آورده شده است:

جدول (۲): ضریب همبستگی مراکز واکه‌های پس از تکیه زیرومی هسته‌ای برای پاره‌گفتار

« nani-o miina-ga sono mise-de katta-no? »

هجاء	بسامد مرکز واکه (Hz)	زمان تولید مرکز واکه (ms)
O	۳۰۰/۴۳	۳۶۸
mii	۲۴۳/۱۲	۵۴۰/۰۵۷
na	۲۲۵/۴	۶۸۷/۱
ga	۲۰۷/۲۸	۸۱۲
so	۲۱۴/۱۶	۹۵۷/۸
no	۲۱۸/۳۷	۱۰۴۶/۲
mi	۲۴۱	۱۷۷۷/۴۷۷
se	۲۵۹/۴۱	۱۳۲۰
de	۲۱۸/۰۴	۱۴۳۲
kat	۱۹۷	۱۶۲۴
ta	۲۲۰/۵۳	۱۸۳۲
no		
شیب خط رگرسیون: $-۰/۰۳۲۵۱۸$		
ضریب همبستگی (r): $-۰/۵۱۴۹۶۵$		
$۱۰۰ r^2 = ۲۶/۵۱۸۹۳۳$		

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود ضریب همبستگی مراکز واکه‌های پس از تکیه زیرومی هسته‌ای برای پاره‌گفتار ژاپنی  $۰/۵۱-$  محاسبه شده است که نشان از ضعیف بودن نسبی

همبستگی این نقاط در مقایسه با پاره‌گفتار فارسی دارد. همان‌طور که در بالا گفته شد برای مقایسه دقیق همبستگی دو مجموعه می‌بایست به  $r^2$  توجه کرد.  $r^2$  برای مورد فارسی تقریباً  $۶۹/۵$  و برای مورد ژاپنی تقریباً  $۲۶/۵$  به‌دست آمده است که تفاوت بسیار عمیقی را نشان می‌دهد. می‌توان گفت که همبستگی نقاط در پاره‌گفتار فارسی، بیش از دو و نیم برابر همبستگی نقاط در پاره‌گفتار ژاپنی است.

نخست محاسبه ضریب همبستگی مراکز هجاهای پس از تکیه زیرومی هسته‌ای برای کلیه پاره‌گفتارهای ضبط شده فارسی انجام شد و همچنین برای پاره‌گفتارهای ژاپنی، ضریب همبستگی مراکز هجاهایی که پس از گروه تکیه‌ای که معادل آن در فارسی، تکیه زیرومی هسته‌ای را می‌گیرد نیز محاسبه شد. سپس برای مشاهده دخالت الگوی آهنگی زبان مادری در زبان دوم، کلیه این محاسبات برای پاره‌گفتارهای فارسی تولید شده توسط گویشوران ژاپنی و برای پاره‌گفتارهای ژاپنی تولید شده توسط گویشوران ایرانی نیز انجام شد. نتیجه حاصل در جدول (۳) آورده شده است:

جدول (۳) میانگین‌های  $r^2$  و میانگین ضریب همبستگی (r) برای پاره‌گفتارهای هر دو گروه از

#### گویشوران

گویشور - پاره‌گفتار	میانگین ضریب همبستگی (r)	میانگین $r^2$
ایرانی - فارسی	-۰/۸۷	۷۶/۵۶
ژاپنی - ژاپنی	-۰/۳۸	۲۵/۴۸
ایرانی - ژاپنی	-۰/۸۵	۷۵/۱۰
ژاپنی - فارسی	-۰/۵۶	۵۴/۴۱

میانگین  $r^2$  یعنی  $۷۶/۵۶$  برای پاره‌گفتارهای فارسی که گویشوران ایرانی تولید کرده‌اند رقم بالایی است. به دو دلیل هرگز انتظار نداریم این رقم برابر با ۱۰۰ شود. نخست آن‌که به طور کامل نمی‌توان گفت که مراکز واکه‌ها از همخوان‌های مجاور تأثیر نمی‌پذیرند. بسامد ذاتی آواهای مجاور روی واکه‌ها نیز اثر می‌گذارد. برای مثال خیشومی‌های پس از واکه روی تمام واکه اثر می‌گذارند و زیرومی آن را دستخوش تغییر می‌کنند. دوم آن‌که بسامد ذاتی خود واکه‌ها نیز با یکدیگر متفاوت است و هرچه واکه افراشته‌تر باشد، این بسامد بیشتر

می‌گردد (لده‌فوکد، ۲۰۰۶: ۸۵). بنابراین حتی اگر واژه‌ها با یک بسامد پایه تولید شده باشند، به دلیل تفاوت کیفی‌شان، انتظار نداریم زیرویمی کاملاً یکسان داشته باشند.

در مقابل، میانگین  $100r^2$  برای پاره‌گفتارهای ژاپنی که گویشوران بومی تولید کرده‌اند  $25/48$  به دست آمده که رقم بسیار پایینی است و تفاوت کاملاً معناداری با میانگین  $100r^2$  پاره‌گفتارهای فارسی دارد. این تفاوت نشان می‌دهد که پس از تکیه زیرویمی هسته‌ای در فارسی، منحنی زیرویمی فاقد برجستگی قابل توجهی است و تقریباً به شکل خطی راست درمی‌آید، درحالی‌که در پاره‌گفتارهای ژاپنی، منحنی زیرویمی همیشه برجستگی‌های خود را حفظ می‌کند، زیرا برخلاف فارسی، پدیده خنثی شدن تکیه در آن رخ نمی‌دهد.

حال به پاره‌گفتارهای ژاپنی که گویشوران ایرانی تولید کرده‌اند، می‌پردازیم. مشاهدات نشان می‌دهند که گویشوران ایرانی کلمه‌ای را که در فارسی برجسته‌ترین کلمه است، در پاره‌گفتارهای ژاپنی نیز برجسته تولید می‌کنند و پس از این برجستگی، کلیه تکیه‌ها خنثی می‌شوند. دلیل این نتیجه‌گیری آن است که در پاره‌گفتارهای ژاپنی گویشوران ایرانی، میانگین ضریب همبستگی نقاط هم‌راستا با مراکز هجاهای پس از تکیه زیرویمی هسته‌ای،  $0/85-$  محاسبه شده است که تفاوت چندانی با پاره‌گفتارهای فارسی این گویشوران ندارد. یعنی اغلب گویشوران ایرانی این پژوهش، با الگوگیری از آهنگ زبان فارسی، یکی از گروه‌های تکیه‌ای در هر گروه آهنگی ژاپنی را با تکیه زیرویمی هسته‌ای تولید کرده‌اند و هیچ‌یک از تکیه‌های پس از آن تظاهر نیافته است.

اما بررسی پاره‌گفتارهای فارسی که گویشوران ژاپنی تولید کرده‌اند، نکته جالبی را می‌رساند. میانگین ضریب همبستگی نقاط هم‌راستا با مراکز هجاهای پس از تکیه زیرویمی هسته‌ای در این پاره‌گفتارها  $0/56-$  محاسبه شده است و میانگین  $100r^2$  برای آن،  $54/41$  به دست آمده است. این رقم نسبت به پاره‌گفتارهای فارسی ایرانی‌ها کمتر و نسبت به پاره‌گفتارهای ژاپنی که گویشوران ژاپنی تولید کرده‌اند بیشتر است. این واقعیت نشان می‌دهد که فارسی‌آموزان ژاپنی در تولید گروه‌های آهنگی فارسی تا حدی موفق به تولید تکیه زیرویمی هسته‌ای - که ویژگی آهنگ زبان فارسی است - شده‌اند. اما الگوی آهنگی آنان، هنوز با الگوی آهنگی گروه‌های آهنگی که گویشوران بومی فارسی تولید کرده‌اند، فاصله دارد. یعنی در پاره‌گفتارهای آنان، همچنان گاهی تکیه‌ها پس از تکیه زیرویمی هسته‌ای تظاهر می‌یابند که نشان از دخالت الگوی آهنگی زبان مادری آن در تولید پاره‌گفتارهای فارسی دارد.

## ۴- نتیجه

نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر، فرضیه تحقیق، یعنی وجود تکیه زیرومی هسته‌ای (NPA) در زبان فارسی و عدم وجود آن در زبان ژاپنی را تایید می‌کند. همچنین نتایج این تحقیق نشان از وجود تفاوت‌های اساسی بین ساخت نوایی دو زبان فارسی و ژاپنی دارد که هم به لحاظ تکوینی genetic و هم به لحاظ رده‌شناختی به خانواده‌های زبانی متفاوتی تعلق دارند. و این مسأله ضرورت مطالعه مقابله‌ای دو زبان در گستره‌های مختلف زبان‌شناسی را آشکار می‌سازد. نیز نتایج تحقیق حاضر نشان داد که زبان‌آموزان ایرانی در تولید واحدهای زبرزنجیری زبان ژاپنی با مشکلات فراوانی رو به رویند و اغلب پس از سال‌ها فراگیری زبان ژاپنی، از عهده تولید صحیح واحدهای زبرزنجیری بر نمی‌آیند و این باعث می‌شود که به‌رغم تولید صحیح واج‌های زبان ژاپنی و اغلب فرایندهای آوایی آن، تلفظ‌های آنان دارای «لهجه» ارزیابی شود. همین واقعیت را می‌توان در بین دانشجویان ژاپنی که در ایران یا ژاپن به فراگیری زبان فارسی می‌پردازند، مشاهده کرد. به نظر می‌رسد تولید صحیح واحدهای زبرزنجیری زبان مقصد چه در سطح کلمه و چه در سطح جمله، تنها پس از مدتی زندگی در محیط زبان مقصد و ارتباط با گویشوران بومی زبان مقصد امکان‌پذیر می‌شود.

## Bibliography

- Bhattacharyya, G.K and R. A. Johnson. (2006). *Statistics, Principles and Methods*. 5<sup>th</sup> Edition. John Wiley.
- Beckman, M. E. (1982). 'Segment Duration and 'Mora' in *Japanees, Phonetica*, vol. 39, 113-135.
- Beckman, M. E. and J.B. Pierrehumbert. (1986). 'Intonational Structure in Japanese and English'. *Phonology Yearbook* 3: 255-309.
- Beckman, M. E. and J.B. Pierrehumbert. (1988). 'Japanese prosodic phrasing and intonation synthesis'. *Association for Computational Linguistics*. 173-180.
- Bijankhan, Mahmood. (1374/1995). *Baznemayi-e vaji va Avayi-e Zaban-e Farsi va karbord-e an dar Bazshenasi-e kampiyuteri-e gofaie peyvaste* (Persian Phonological and Phonetic Representation and Its Application in Computational Spontaneous Speech Recognition) PhD dissertation. University of Tehran.
- Eslami, Moharram. (1379/2000). *Šenaxt-e Næva-ye Gofar-e Zæban-e Farsi væ Karbord-e an dær Bazsazi væ Bazšenasi-ye rayane'i-ye goftar* (The Prosody of Persian language and Its Application in Computer-Aided Speech Recognition). PhD thesis, University of Tehran.

- Eslami, Moharram. (1384/2005). *Vajshenasi: Tahlile Nezame Ahange Zabane Farsi* (Phonology: An Analysis of Persian Intonation System)
- Ferguson, A C. (1957). 'Word Stress in Persian.' *Language*. 33(2):123-135.
- Fo'adi, Hossein. (1312/1934). "Ahang-e Zaban-e Farsi" (Intonation of Prsian Language). *Mehr Magazine*. 1<sup>st</sup> year. No.8. 64-89.
- Goldsmith, John A. (1979). "The Aims of Autosegmental Phonology". In D. A. Dinnsen (Ed.). *Current Approaches to Phonological Theory*. Bloomington: Indiana University Press. 202-222.
- Hayashi, Midori. (2004). "Downstep and Prosodic Structure in Japanese". *Toronto Working Papers in Linguistics*. vol 23,3. 47-70.
- Hosseini, Seyed Ayat. (1387/2008). *Barresi-e moqabeleyi-e Nezame-e Ahang-e Farsi va Japoni* (A Contrastive Analysis of Persian and Japanese). M. A. Dissertation. University of Tehran.
- Kord Za'faranlu Kambuzia, Alie. (1385/2007). *Vajshenasi: Ruykardha-ye Qaede Bonyad* (Phonology: Rule-based Approaches). Tehran: SAMT publications.
- Ladd, D. Robert. (1993). "Notes on the phonology of prominence". In *Prosody-1993*. 10-15.
- Ladefoged, P. (1962). *Elements of Acoustic Phonetics*. University of Chicago Press.
- . (1993) *A Course in Phonetics*. 3<sup>rd</sup>. Ed. Fort Worth: Harcourt Brace College Publishers.
- Maekawa, K. et al. (2002). "X-JToBI: An Extended J-ToBI for Spontaneous Speech" ,In *Proceedings of the Interntional Conference on Spoken Language Processing* (ICSLP). 1545-1548.
- Mahjani, Behzad. (2003). An Instrumental Study of Prosodic Features and Intonation in. Modern Farsi (Persian). MA thesis, Dept. of Theoretical and Applied Linguistics, University of Edinburgh.
- Miller, R. (1980) *The Japanese Language*. The Chicago University Press.
- Moghaddamkia, Reza. (2005). 'Moghayese-ye Janbehayi az Saxt-e Sowti-e Zaban-e Farsi va Japoni' (Contrasting Certain Aspects in Phonological System of Persian and Japanese). *Pazhuhesh-e zabanha-ye khareji*. 25. 133-155.
- . (2006). 'Moghayese-ye Moshaxxaseha-ye Zabarzanjiri dar Zabanha-ye Farsi va Japoni' (Contrasting Supersegmental Features of Persian and Japanese). *Pazhuhesh-e Zabanha-ye Khareji*. 33. 167-183.
- Pierrehumbert, J. (1980). Phonology and Phonetics of English Intonation. PhD. dissertation, Massachusetts Institute of Technology [Published in 1987 by Indiana University Linguistics Club, Bloomington].

- Pierrehumbert, J. and M. E. Beckman, (1988). *Japanese Tone Structure*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Sadat Tehrani, Nima. The Intonational Grammar of Persian. PhD dissertation. University of Manitoba Canada.
- Towhidi, J. (1974). *Studies in Phonetics and Phonology of Modern Persian*, Humburg, Helmet Buske Verlag.
- Tsujimura, Natsuko. (1996). *An Introduction to Japanese Linguistics*. Cambridge. MA: Blackwell.Grammar.
- Vahidian Kamyar, Taqi. (1357/1979). *Nava-ye Goftar dar Zaban-e Farsi* (The Prosody of Speech in Persian Language). Ahvaz: Jondi Shapur University publications.
- Venditti, Jennifer J. (1997). "Japanese ToBI Labelling Guidelines". *Ohio State University Working Papers in Linguistics* 50. [Identical to the 1995 unpublished manuscript.] 127-162.
- Venditti, Jennifer J. (2006). Prosody in Sentence Processing, *Handbook of East Asian Psycholinguistics*, vol. 2, 208-217.
- . (2005). 'The J\_ToBI Model of Japanese Intonation'. In Sun-Ah Jun (ed.) *Prosodic Typology: The Phonology of Intonation and Phrasing*, 172-200.
- Venditti, J. et al. (2008). "Prominence Marking in the Japanese Intonation System". In *Handbook of Japanese Linguistics*, Eds. Shigeru Miyagawa and Mamoru Saito. Oxford University Press. 1-48.
- Walpole, Ronald E. (1968). *Introduction to Statistics*. New York : Macmillan.