

## تحلیل نوایی ساخت اضافه در چهارچوب واج‌شناسی نوایی<sup>۱</sup>

رامین حکمتی<sup>۲</sup>  
محمود بی‌جن خان<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۴/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۱۸

### چکیده

در این مقاله، الگوی نوایی عناصر حاضر در حوزه اضافه و کل ساخت اضافه در چهارچوب واج‌شناسی نوایی بررسی شده است. در این راستا، آزمایشی تولیدی که مشتمل بر سه جمله دارای ساخت اضافه بود، انجام شد و از دوازده گویشور فارسی زبان خواسته شد تا آن جمله‌ها را تولید کنند. صدای این گویشوران در محیطی آکوستیک ضبط شد و سپس مورد تحلیل قرار گرفت. باید توجه داشت که هر یک از عناصر  $[+N]$  موجود در ساخت اضافه، به همراه واژه اضافه متصل به آن، منجر به ایجاد نواخت گونه‌ای از گروه واجی یعنی گروه واژه‌بست می‌شود (Hekmati, 2016). بر این مبنای این پرسش مطرح شد که کل ساخت اضافه در چه سطحی از سلسله سطوح نوایی قرار خواهد گرفت. باید توجه داشت که سطح نرخ فرکانس پایه تکیه آخرین گروه واجی ساخت اضافه،

<sup>۱</sup> شناسه دیجیتال (DOI): 10.22051/jlr.2019.16223.1369

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتر، گروه زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)؛ [raminhekmati@ut.ac.ir](mailto:raminhekmati@ut.ac.ir)

<sup>۳</sup> دکترای تخصصی زبان‌شناسی، استاد تمام گروه زبان‌شناسی همگانی، عضو هیأت علمی دانشگاه تهران؛

[mbjkh@ut.ac.ir](mailto:mbjkh@ut.ac.ir)

نسبت به نرخ فرکانس پایه تکیه کلیه گروه‌های واژه‌بست حاضر در ساخت مورد اشاره پائین‌تر بود. این امر سبب می‌شود تا در مواردی که دیرکرد قله هجا، سبب حرکت قله فرکانس پایه هجای تکیه بر به هجای بعد از آن گردد، کل ساخت اضافه به لحاظ نوایی به سطح گروه آهنگ انتقال یابد. چنین تحلیلی قادر به تبیین علت برجستگی شنیداری هر یک از عناصر حاضر در حوزه اضافه است. چرا که هر یک از گروه‌های واژه‌بست حاضر در حوزه اضافه تکیه دومین را جذب می‌کنند. بنابراین، آخرین واژه حاضر در این ساخت به‌عنوان گروه واجی جاذب تکیه نخستین (گروه آهنگ) به شمار می‌رود.

**واژه‌های کلیدی:** واج‌شناسی نوایی، دیرکرد قله هجا، نرخ فرکانس پایه،

تکیه دومین

## ۱. مقدمه

نظریه واج‌شناسی نوایی، ادعا می‌کند که الگوی کلی توزیع برجستگی در پاره‌گفتارها<sup>۱</sup> در حالت بی‌نشان قابل پیش‌بینی است. همچنین تفاوت‌ها و تنوعات بین‌زبانی تابع محدودیت‌های زبان-ویژه‌ای هستند (Gussenhoven, 1983; Nespor & Vogel, 1986; Pierrehumbert, 1980; Selkirk, 2011). از سوی دیگر، این چهارچوب نظری نشان می‌دهد که به‌کارگیری بسیاری از ابزارها و فرآیندهای واجی از جمله تکیه‌گذاری به‌طور غیرمستقیم، حساس به محدوده یک ساخت نحوی است. بنابراین، بازنمایی صحیح ساخت‌های نحوی در این چهارچوب نظری اهمیت بسیاری دارد (Truckenbrodt, 1995).

در زبان فارسی ساخت نحوی با کسره اضافه، به اختصار ساخت اضافه نامیده شده‌است. این ساخت، به‌عنوان ساختی منحصر به فرد هم در دستورهای سنتی و هم در پژوهش‌های جدید زبان‌شناختی بسیار مورد توجه قرار گرفته‌است. مقاله حاضر با توجه به اختلاف میان دیدگاه پژوهشگران پیشین در پیوند با الگوی نوایی ساخت اضافه، به نقد مختصر آرای آنان می‌پردازد. سپس، این نوشتار بر آن است تا با بهره‌گیری از آزمونی تولیدی، در راستای کشف الگوی نوایی این ساخت در چهارچوب واج‌شناسی نوایی گام بردارد. بر این مبنا، پس از مقدمه، در بخش دوم، مبانی نظری پژوهش در زمینه واج‌شناسی نوایی ارائه می‌شود. در بخش سوم، ماهیت تکیه در زبان فارسی به‌عنوان مهم‌ترین عنصر نوایی در مطالعات واج‌شناختی بررسی می‌گردد. در بخش چهارم،

<sup>1</sup> utterance

آرای نحوی پژوهشگران پیشین در پیوند با ساخت اضافه معرفی می‌شود. در بخش پنجم، آرای پژوهشگران از جنبه نوایی مرور خواهند شد. در بخش ششم، تلاش می‌کنیم تا با تحلیل داده‌های آزمایشگاهی تحلیلی جدید از الگوی نوایی از کل ساخت اضافه ارائه دهیم. در این راستا، در دو زیربخش ابتدا داده‌های پژوهش و علت انتخاب آن‌ها را بررسی خواهیم کرد. پس از آن روش تحقیق و تجزیه و تحلیل آن‌ها معرفی خواهند شد. در بخش پایانی، نیز یافته‌های مقاله به اختصار ارائه می‌شود.

## ۲. مبانی نظری پژوهش

واج‌شناسی نوایی، نظریه‌ای است که به نحوه سازمان‌دهی اجزای نوایی محدود و مشخص در پاره‌گفتار می‌پردازد و آن‌ها را بر اساس سلسله‌مراتبی نوایی سازمان می‌بخشد. پاره‌گفتارها خود در تحلیل‌های نوایی از سازه‌هایی تشکیل شده‌اند که به صورت سلسله‌مراتبی در کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند. از این رو، از جنبه نظری یک پاره‌گفتار قابل تقطیع به سطح‌های نوایی گوناگونی خواهد بود. قواعد حاکم بر این سطوح را می‌توان به صورت اصولی جهانی و تخطی‌ناپذیر معرفی کرد که مشتمل بر اصول چهارگانه<sup>۱</sup> لایه‌ای اکیدا<sup>۲</sup>، شامل اصول لایه‌بندی<sup>۳</sup>، هسته‌داری<sup>۴</sup>، جامعیت<sup>۵</sup> و تکرارناپذیری<sup>۶</sup> هستند (Selkirk, 2001). شناسایی محدوده ساخت‌های نوایی، منجر به تعامل این بخش با دیگر اجزای دستور و به ویژه نحو می‌گردد. سازه‌هایی نوایی که وظیفه بازنمایاندن حوزه‌های مختلف واجی را بر عهده دارند، از طریق پیمانه نحوی-نوایی در تعامل با نحو قرار می‌گیرند. نگاشت<sup>۷</sup> مقوله‌های صرفی-نحوی به مقوله‌های واجی، تابع محدودیت مترادف یا هم‌لبگی<sup>۸</sup> است که بر طبق آن مقوله‌های نحوی، هم‌لبه (از سمت چپ یا راست) با مقوله‌های واجی می‌گردند (Truckenbrodt, 1995, p. 140).

سلکرک (Selkirk, 2011) با معرفی نظریه انطباق<sup>۱</sup> به وجود جفت نوایی هر سازه نحوی و انطباق یک‌به‌یک آن دو باور دارد (Selkirk, 2011). به بیان دیگر، انطباق، مترادف هم‌زمان لبه‌های هر دو سمت (چپ و راست) سازه‌های نحوی و جفت متناظر نوایی آن‌ها است. ساخت نحوی، پس از آنکه به صورت یافتن ساختار نوایی منجر شد، دیگر در دسترس نخواهد بود. در

<sup>1</sup> strict layer hypothesis

<sup>2</sup> layeredness

<sup>3</sup> headedness

<sup>4</sup> exhaustivity

<sup>5</sup> nonrecursivity

<sup>6</sup> mapping

<sup>7</sup> Align Xp

<sup>8</sup> mapping hypothesis

نتیجه، قواعد واجی که حساس به حوزه گروه‌های نحوی‌اند، در طبقه قواعد حساس به ساخت گروه‌های نوایی تحلیل خواهند شد. بنابراین، نظریه واج‌شناسی نوایی با مشخص کردن سازه‌های نوایی، حوزه‌هایی را برای اعمال فرآیندهای واجی و تظاهر مشخصه‌های زبرنجیری در نظر می‌گیرد. این فرآیندها و مشخصه‌ها فقط در محدوده درون آن اعمال می‌شوند. از تکیه یا برجستگی<sup>۱</sup> می‌توان به عنوان مهمترین مشخصه زبرنجیری نام برد که شناسایی مکان بازنمایی آن مشروط به تعیین حوزه‌های نوایی است (Ladd, 1996; Truckenbrodt, 1995).

همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، الگوهای نوایی فقط در درون یک قلمرو نوایی به وقوع می‌پیوندند. از دیدگاهی دیگر، با مشاهده یک الگوی نوایی مشخص (الگوی تکیه‌گذاری) می‌توان به سطح نوایی متناظر با آن پی برد. در این راستا، مقاله حاضر با پذیرش دیدگاه‌های کهنمویی‌پور (Kahnemuyipour, 2003) به بررسی و توصیف الگوی نوایی ساخت اضافه در زبان فارسی خواهد پرداخت. دیدگاه وی، در چهارچوب نظری واج‌شناسی نوایی، الگوی تکیه را مستقل از مقوله‌های واژگانی در سطوح مختلف سلسله‌مراتب نوایی (کلمه واجی، گروه واجی، گروه آهنگ و پاره‌گفتار) در زبان فارسی تبیین کرده است. همچنین این دیدگاه برای هر یک از سطح‌های مورد اشاره الگوی تکیه جداگانه‌ای ارائه می‌نماید. کهنمویی‌پور (همان) بر پایه جهت خط آوانگار<sup>۲</sup> به ترتیب در کلمه واجی، تکیه را راست‌رو<sup>۳</sup> (یعنی هجای پایانی کلمه، تکیه‌بر محسوب می‌شود)، در گروه واجی، تکیه را چپ‌رو<sup>۴</sup> (یعنی در گروه واجی نخستین کلمه واجی تکیه‌بر محسوب می‌شود)، در گروه آهنگ تکیه را راست‌رو (یعنی در گروه آهنگ آخرین گروه واجی تکیه‌بر محسوب می‌شود) و در پاره‌گفتار تکیه را چپ‌رو (یعنی در پاره‌گفتار نخستین گروه آهنگ تکیه‌بر محسوب می‌شود) معرفی می‌نماید. با توجه به اهمیت تکیه در تحلیل‌های نوایی، در زیربخش پسین به معرفی ماهیت آوایی تکیه در زبان فارسی خواهیم پرداخت.

### ۳. ماهیت آوایی تکیه در زبان فارسی

صادقی (Sadeghi, 2011) آزمایشی ادراکی در بافت دارای تکیه زیروبمی، انجام داده است. به باور وی، در تک‌شنونده فارسی‌زبان از تکیه تا اندازه زیادی وابسته به محل وقوع برجستگی فرکانس پایه بر روی منحنی زیروبمی است. بر این اساس، او تغییرات زیر و بمی یا اختلاف سطح فرکانس پایه بین دو هجا را سبب تمایز شنیداری محل تکیه واژگانی معرفی می‌کند. در چنین

<sup>1</sup> prominence

<sup>2</sup> IPA

<sup>3</sup> right most

<sup>4</sup> left most

بافتی، اثر دیگر همبسته‌های آوایی تکیه، فقط تقویت‌کننده است. به بیان دیگر، این همبسته‌ها تا حدودی سبب افزایش اطمینان پاسخ شنیداری شنونده می‌شوند. در بافت بدون تکیه زیروبمی، اثر دیرش هجا بر درک تکیه واژگانی بیشتر از همبسته‌های شدت انرژی کل<sup>۱</sup> و فرکانس‌های میانی و بالایی است. به این معنا که در صورت حذف تغییرات زیر و بمی، شنونده فارسی‌زبان از میان دیگر همبسته‌های آوایی تکیه، از نشانه‌های دیرشی برای تعیین محل تکیه استفاده می‌کند.

رحمانی و همکاران (Rahmani et al., 2012) نیز بر پایه‌انگاره ناشنوبی تکیه، آزمایشی ادراکی را طرح کردند. آن‌ها با استفاده از این آزمایش، واکنش فارسی‌زبانان را نسبت به محرک‌های صوتی با مقادیر مشخصی از پارامترهای سه‌گانه فرکانس پایه، شدت و دیرش اندازه‌گیری کردند. آن‌ها سهم هر یک از پارامترها در ماهیت تکیه را این‌گونه مشخص نمودند. بر پایه یافته‌های آن‌ها فارسی‌زبانان به‌طور کلی در تشخیص دیرش با مشکل اساسی روبه‌رو هستند و بهترین پارامتر ممیز برای آنان فرکانس پایه به‌شمار می‌آید. ابوالحسنی‌زاده و همکاران (Abolhasanizade et al., 2011) نیز آزمایش‌های تولیدی-ادراکی انجام داده‌اند. آن‌ها به مقایسه متغیرهای دیرش، انرژی، فرکانس سازه‌های اول، دوم، سوم، پرداختند. همچنین مقدار فرکانس پایه و مرکز ثقل طیفی<sup>۲</sup> که ناظر بر گرایش کلی شکل و موقعیت اندام‌های فراگویی گویشوران مورد مطالعه است، را بررسی کردند. آن‌ها در این زمینه، مهمترین همبسته آوایی تکیه در زبان فارسی را بسامد پایه معرفی کردند. همچنین مقدار دیرش، انرژی، مرکز ثقل طیفی و بسامد سازه‌های مختلف را فاقد نقش مؤثر آوایی به‌شمار آوردند. به‌طور کلی و بر پایه شواهد به‌دست آمده از پژوهش‌های مورد اشاره می‌توان ادعا کرد که از میان پارامترهای آکوستیکی تکیه، زبان فارسی فرکانس پایه را به‌عنوان مهمترین شاخصه آکوستیکی تکیه برگزیده است. با دانستن این نکته، بحث مقاله حاضر را به الگوی نحوی و نوایی ساخت اضافه و پژوهش‌های مرتبط با آن اختصاص می‌دهیم.

#### ۴. تحلیل‌های نحوی

به‌طور کلی، با پیدایش دستور زایشی، دو رویکرد عمده نسبت به نحوه سازه‌بندی عناصر موجود در حوزه اضافه به چشم می‌خورد. در رویکرد نخست به آرای پژوهشگرانی مانند سمیعان (Samiian, 1983)، قمشی (Ghomeshi, 1996)، کهنمویی‌پور (Kahnemuyipour, 2003)، غنی‌آبادی (Ghaniabadi, 2010) برمی‌خوریم که با در چهارچوب نظری تفاوت دارند. این پژوهشگران با پیشرفت انگاره کلی دستور زایشی دیدگاه‌های متفاوتی ارائه کردند. در تحلیل‌های

<sup>1</sup> overall intensity

<sup>2</sup> center of gravity spectrum

نحوی آن‌ها، توصیفگرهای دارای مشخصه [+N] اسم هسته، کلیه عناصر مابین هسته اسمی و اسم ملکی را فاقد توانایی گرفتن وابسته می‌دانند. این پژوهشگران واژه‌های به کاررفته در حوزه کسره اضافه را یک فرافکن صفر ( $X^0$ ) متصل به هسته اسمی در نظر می‌گیرند. از دیدگاه آن‌ها، اسم هسته به هسته‌های دیگری از جنس ( $X^0$ ) که توصیفگر آنند، متصل می‌شود. اما در نهایت با باقی ماندن در همان سطح فرافکن صفر، فرافکن بیشینه‌ای به دست نمی‌آید. به بیان دیگر، آن‌ها کل ساخت اضافه و واژه‌های موجود در آن را به مثابه یک واژه مرکب در نظر می‌گیرند. هر چند با نقد پژوهشگرانی مانند سمولیان (Samvelian, 2006)، کهنمویی‌پور (Kahnemuyipour, 2014) بر این دیدگاه، رویکرد دومی نسبت به توصیفگرهای هسته اسمی پدیدار شد. بر پایه این رویکرد، هر یک از توصیفگرهای هسته اسمی در ساخت اضافه، به صورت بالقوه فرافکن بیشینه در نظر گرفته‌اند. زیرا توصیفگرهای هسته اسمی از جنبه نحوی گسترش‌پذیر بوده و هم‌زمان قادر به پذیرفتن متمم و قیده‌های تأکیدی هستند. توان گسترش‌پذیری سبب می‌شود که هر یک از این توصیفگرها، متناظر با فرافکنی بیشینه در نظر گرفته شوند. از سوی دیگر، ویژگی درونه‌سازی در نحو، این امکان را فراهم می‌آورد که از در کنار هم قرار گرفتن این فرافکن‌های بیشینه، یک فرافکن بیشینه دیگر به دست آید. مقاله حاضر، رویکرد نحوی دوم را پذیرفته‌است. سپس، با بهره‌گیری از این رویکرد و با توجه به نظریه انطباق نوایی به عنوان پشتوانه نظری خود، به تحلیل داده‌ها در بخش چهارم، می‌پردازد.

## ۵. تحلیل‌های واج‌شناختی

هرچند بیشتر بررسی‌های نحوی، در پیوند با ساخت اضافه و عناصر حاضر در آن بوده‌اند، اما برخی پژوهشگران نیز به مطالعه واج‌شناختی این ساخت پرداخته‌اند. آن‌ها دیدگاه‌های نوایی خود از این ساخت را چه به صورت آشکار و چه به صورت ضمنی ارائه کرده‌اند. در این راستا، توحیدی (Towhidi, 1974) در چهارچوب رهیافت بریتانیایی و به ویژه کریستال (Crystal, 1969) فقط آخرین واژه ساخت اضافه را نواخت‌بر<sup>۱</sup> در نظر می‌گیرند. کهنمویی‌پور (Kahnemuyipour, 2003) بدون در نظر گرفتن رهیافت‌های بریتانیایی مرسوم در تحلیل نوایی، از پیشگامان مطالعات نوایی در چهارچوب واج‌شناسی نوایی است. وی با بهره‌گیری از اصول چهارگانه لایه‌های اکید (Nespor & Vogel, 1996) به بررسی گروه‌های نحوی از جمله گروه اضافه در زبان فارسی می‌پردازد. کهنمویی‌پور با استناد به قمشی (Ghomeshi, 1996) و در چهارچوب برنامه کمینه‌گرا چنین استدلال می‌کند که وابسته‌های صفتی که به هسته اسمی اضافه می‌شوند، از نوع  $Adj^0(x^0)$  هستند.

<sup>1</sup> tonic

بنابراین، چنین ساختی باید به مثابه واژه مرکبی به شمار آید که از ترکیب چند واژه بسیط به دست آمده است. در نتیجه واژه مرکب نحوی، مطابق با اصل تطابق به یک کلمه واجی نگاشت می شود و الگوی نوایی کل ساخت اضافه مطابق با الگوی نوایی یک کلمه واجی مرکب خواهد بود. تکیه این واژه بر روی آخرین هجا از سمت راست ترین جزء آن قرار خواهد گرفت. به این ترتیب، در مثال «سگ سیاه گنده» واژه «گنده» به عنوان سمت راست ترین جز واژه مرکب، تکیه کلمه واجی را جذب خواهد کرد (Kahnemuyipour, 2003, p. 356).

بی جن خان و ابوالحسنی زاده (Bijankhan & Abolhasanizade, 2011) نیز در چهارچوب نظری مورد اشاره، به هم پیوستن هر واژه واجی و واژه بست کسره اضافه متصل به آن را گروه واژه بست در نظر گرفته است. آن ها الگوی نوایی واژه بست را در اثر فرآیند دیر کرد قله هجا به صورت  $(L*+H)$  در نظر می گیرند. الگوی نوایی  $(L*+H)$  به این معنا است که در اثر فرآیند دیر کرد قله هجا محمل تکیه گروه واژه بست که با علامت ستاره از دیگر هجاها متمایز می شود، در سطح فرکانس پایه پایین تری نسبت به هجای پس از خود قرار گرفته است. به همین دلیل برخلاف انتظار، نواخت آن پائین بوده، اما هجای شامل عنصر واژه بست از نواخت بالا برخوردار است. به بیان دیگر، به جای آنکه هجای تکیه بر، تکیه زیر و بمی را جذب کند، در اثر فرآیند دیر کرد قله هجا هجای فاقد تکیه ای که پس از آن قرار دارد، تکیه زیر و بمی را جذب می کند (Bijankhan & Abolhasanizade, 2011, p. 17). چهارچوب نظری دیگری که بسیاری از زبان شناسان با آن موافقت، چهارچوب واج شناسی خود واحد-وزنی است. در این چهارچوب، ابتدا می توان به پژوهش ماهجانی (Mahjani, 2003) اشاره کرد. الگوی نوایی ای که او برای ساخت اضافه در این جمله خبری در نظر می گیرد، نواختی  $(L+H*)$  برای هر یک از عناصر این ساخت است. در این الگوی نوایی، هر یک از عناصر ساخت اضافه با الگویی مشابه دارای برجستگی شنیداری بوده و هیچ یک از عناصر موجود در حوزه اضافه به لحاظ برجستگی در سطح بالاتری قرار داده نمی شوند (Mahjani, 2003, p. 40).

اسلامی (Eslami, 2005) نیز در چهارچوب واج شناسی خود واحد-وزنی و با تحلیلی آزمایشگاهی، به معرفی اصل هسته گریزی می پردازد. وی جفت متناظر نوایی هر گروه اضافه ای را بر پایه پیش بینی این اصل، دورترین واژه این ساخت پیش بینی می کند. هر چند او در تحلیل آزمایشگاهی این ساخت، با شواهدی مواجه می شود که وجود تکیه بر روی بیش از یک عنصر را نشان می دهد. در همین چهارچوب نظری، سادات تهرانی (Sadat Tehrani, 2007) بسته به بافت وقوع ساخت اضافه در جمله، دو الگوی نوایی متفاوت برای آن بر می شمرد. در بافت نخست که

ساخت اضافه اطلاعاتی نو به شمار می‌آید، هر یک از عناصر موجود در ساخت اضافه گروه تکیه‌ای تشکیل داده و تکیه زیروبمی (L+H\*h) می‌پذیرند. هر چند، هیچ‌یک از آن عناصر تکیه زیروبمی هسته‌ای (L+H\*1) نمی‌پذیرند. در بافت دوم که ساخت اضافه اطلاع کهنه به شمار می‌آید، فقط عنصر آخر این ساخت، تشکیل گروه تکیه‌ای داده و تکیه زیر و بمی (L+H\*h) می‌پذیرد. در چنین وضعیتی، دیگر عناصر موجود در ساخت اضافه که پیش از عنصر آخر قرار گرفته‌اند، تشکیل نواخت پائینی ممتد (L) می‌دهند.

## ۶. تحلیل نوایی دیگر از کل ساخت اضافه

پژوهشگران، آخرین واژه ساخت اضافه را برجسته‌تر از دیگر واژه‌های حاضر در این ساخت در نظر گرفته‌اند (Eslami, 2005; Kahnemuyipour, 2003). یا اینکه برجستگی را برای هر یک از واژه‌های ساخت اضافه به‌طور مساوی و بدون برتری دادن برجستگی یک واژه بر واژه‌های دیگر تحلیل کرده‌اند (Mahjani, 2003). بنابراین، آنچه در پیشینه مطالعات نوایی ساخت اضافه بیش از همه رخ می‌نماید، شبهه در آراء و ناهمخوانی تحلیل‌های زبان‌شناسان پیشین با شم گویسوران فارسی‌زبان است. در بخش پیش‌رو، سعی شده تا با استفاده از داده‌هایی کنترل‌شده تحلیلی منطبق با شم اهل زبان از یک سو و هم‌راستا با چهارچوب نظری واج‌شناسی نوایی از دیگر سو به دست داده شود. در این راستا، پرسش اصلی این‌گونه طرح خواهد شد که آیا تظاهر نحوی ساخت اضافه مستلزم نگاشت آن ساخت به سطح نوایی دیگری به‌جز گروه واجی است؟ به بیان دیگر، آیا کل ساخت اضافه به یک گروه آهنگ نگاشته می‌شود و گروه‌های واجی گوناگون (هر یک از واژه‌های موجود در حوزه اضافه به همراه واژه‌بست کسره اضافه متصل به آن‌ها) در کنار یک‌دیگر سطح گروه آهنگ را به وجود می‌آورند؟ چنان‌چه کل ساخت اضافه به گروه آهنگ نگاشته شود، انتظار داریم که به لحاظ آوایی، هسته آخرین گروه واجی فرکانسی دستخوش فرآیند افت پایانی<sup>۱</sup> شده و در نهایت به نواخت مرزنامی %L ختم شود (Pierrehumbert and Beckman, 1988; Truckenbrodt, 1995)

### ۶.۱. بررسی داده‌ها

نگارندگان این نوشتار، با انتخاب سه ساخت اضافه با طول دو، سه و چهار واژه به شرح زیر، سعی در ایجاد شرایطی مناسب برای سنجش رفتار زبانی اهل زبان داشته‌اند.

<sup>۱</sup> final lowering



۱. نظرِ داور همه را شگفت زده کرد.

/ nazar-e davar hame ra fegeftzade kard /

۲. باورِ برادرِ آذر بسیار عجیب و غریب بود.

/ bavar-e baradar-e Azar besijar adzib-o garib bud /

۳. خبرِ خوابِ بدِ بهار در همه شهر پیچید.

/ xabar-e xab-e bad-e bahar dar hameje fahr pitfid /

نگارندگان معیارهایی را در واژه‌گزینی واژه‌های موجود در ساخت اضافه رعایت کردند. سپس، تعداد واژه‌های موجود در ساخت اضافه و جایگاه قرار گرفتن این ساخت در هر جمله، را مشخص کردند. به دنبال آن، سعی نمودند تا به کنترل متغیرهای مستقل زبانی پرداخته و شرایطی بهتر و طبیعی‌تری برای تظاهر متغیرهای وابسته ایجاد کنند. به این معنا که مقادیر فرکانس پایه را به‌عنوان همبسته آوایی تکیه در قله هجای تکیه‌بر، واکه اضافه و واکه هجای پیش از هجای تکیه‌بر در هر یک از واژه‌های موجود در ساخت اضافه ارائه کرده‌اند. تظاهر ساخت اضافه در جایگاه نهاد جمله حامل، سبب می‌شود که الگوی نوایی ناشی از خوانش کل جمله، بر ساخت اضافه تأثیر نگذارد. به بیان دیگر، این جایگاه از تأثیرات ناشی از نواخت مرزنامی جملات خبری (%L) و نیز کاهش گام<sup>۱</sup> بیشتر در امان است (Ladd, 1996).

در انتخاب واژه‌های موجود در ساخت اضافه سعی شده تا هر دو واکه هجای تکیه‌بر و هجای بدون تکیه پیش از هجای تکیه‌بر (در کلمات دوهجایی) یا تنها واکه هجای تکیه‌بر (در کلمات یک‌هجایی) از نوع واکه‌های افتاده یعنی /a/ و /a/ باشند. دلیل این انتخاب، آن است که واکه‌های افتاده زیر و بمی ذاتی<sup>۲</sup> پایین‌تری نسبت به سایر واکه‌ها (واکه‌های افراشته) دارند. بنابراین تغییر فرکانس پایه در مسیر واکه تکیه‌بر به واکه اضافه که فاقد تکیه است، بیش از اندازه زیاد و به بیانی غیرطبیعی به نظر نخواهد آمد (Gussenhoven, 2004). هر چند همخوان‌هایی که بین واکه هجای تکیه‌بر و واکه‌های هجاهای فاقد تکیه (واکه اضافه و واکه هجای پیش از واکه هجای تکیه‌بر) وجود دارند، نیز باید کنترل شوند.

باید توجه نمود که بسامد پایه واکه‌های بعد از همخوان‌های انفجاری بی‌واک<sup>۳</sup> به شدت افزایش می‌یابند. بر این مبنا، نگارندگان بیشتر برآند تا از همخوان‌های انفجاری بی‌واک و استفاده از همخوان‌های واک‌دار<sup>۴</sup> و همخوان‌های روان<sup>۵</sup> در این جایگاه‌ها پرهیز کنند. زیرا همخوان‌های

<sup>1</sup> downstepping

<sup>2</sup> intrinsic pitch

<sup>3</sup> voiceless plosive consonants

<sup>4</sup> voiced consonants

<sup>5</sup> liquids

واک‌دار و همخوان‌های روان برخلاف همخوان‌های بی‌واک در ارتعاش پیوسته‌تار آواها اختلال ایجاد نکرده‌اند. در نتیجه، بسامد پایه‌تار آواها دستخوش تغییر ناگهانی و نامعمول نمی‌شود (Gussenhoven, 2004). در این راستا، از شش نفر مرد و شش نفر زن فارسی‌زبان که در بازه سنی ۲۱ تا ۴۳ سال بودند، خواسته شد که جمله‌های بالا که داده‌های این پژوهش هستند را هر یک دو مرتبه تولید کنند. صدای آنان در محیطی آکوستیک و با استفاده از نرم‌افزار پرت<sup>۱</sup> (نسخه ۱۲/۱/۵) ثبت شد. سپس این داده‌ها برای بررسی و تحلیل در محیط همین نرم‌افزار آماده گردیدند.<sup>۲</sup>

## ۲.۶. روش پژوهش

مقادیر فرکانس پایه، به‌عنوان همبسته‌آوایی تکیه در قله‌هجای تکیه‌بر، واکه‌اضافه و واکه‌هجای پیش از هجای تکیه‌بر در هر یک از واژه‌های موجود در ساخت اضافه که هر گویشور دو بار تولید نموده، به کار رفته‌است. این مقادیر به‌عنوان متغیر وابسته در این پژوهش مورد اندازه‌گیری قرار گرفته‌است. علت احتساب مقادیر فرکانس پایه واکه‌های واژه‌های دیگر، ضرورت و اهمیت تجزیه و تحلیل روند تغییرات بسامد پایه در واژه‌ها بوده‌است. اندازه‌گیری متغیر وابسته با استفاده از نرم‌افزار پرت انجام گرفته‌است. به این منظور، محدوده فرکانسی بین ۵۰ تا ۲۵۰ هرتز<sup>۳</sup> انتخاب شد. اینکه آیا کلیه عناصر نحوی موجود در ساخت اضافه را می‌توان به سطح گروه آهنگ نگاشت کرد، وابسته به ارائه شواهدی در حمایت از وقوع تکیه زیروبمی بر روی هجای تکیه‌بر پیش‌بینی شده در سطح گروه آهنگ یعنی هجای تکیه‌بر آخرین گروه واجی است. چهارچوب نظری واج‌شناسی نوایی، گروه آهنگ را ناشی از به‌هم‌پیوستن چند گروه واجی در نظر می‌گیرد. بر پایه پیش‌بینی نظریه، جایگاه تظاهر مشخصه نوایی آن متفاوت از گروه واجی خواهد بود. به گونه‌ای که در زبان فارسی هجای تکیه‌بر سمت چپ‌ترین کلمه واجی (مطابق با جهت خط آوانگار) تکیه گروه واجی را به خود جذب می‌کند. هر چند در گروه آهنگ این سمت راست‌ترین گروه واجی است (مطابق با جهت خط آوانگار) که تکیه گروه آهنگ را به سوی خود می‌کشاند. لازم به اشاره است که این تفاوت به هیچ‌وجه بر نواخت مرزنامی گروه آهنگ (L%) تأثیری نگذاشته و صرفاً به تغییر نرخ فرکانس پایه آخرین هجای تکیه‌بر گروه آهنگ در اثر فرآیند افت پایانی منجر می‌شود.<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> PRAAT

<sup>۲</sup> استخراج داده‌ها به صورت دستی و با انتخاب گزینه «get pitch» صورت گرفت. مقادیر فرکانس در شکل‌های اول تا سوم آورده شده‌است.

<sup>۳</sup> Hertz

<sup>۴</sup> درج نواخت مرزنامی (L%) مطابق با فرضیه‌ی انطباق سلکرک (Selkirk, 2011) با گروه آهنگ صورت گرفته است.

از جنبه نظری ممکن است به این تحلیل این اشکال گرفته شود که نگاشت ساخت اضافه به گروه آهنگ بالقوه جمله‌هایی که محتوی ساخت اضافه هستند را حداقل به دو گروه آهنگ نگاشت می‌کند. هر چند باید توجه داشت که اصولاً محدودیت تکرارناپذیری، محدودیتی تخطی‌پذیر به شمار می‌آید که تخطی از آن در زبان‌های مختلف خانوادهٔ بانتو<sup>۱</sup> به چشم می‌خورد (Truckenbrodt, 1995; Selkirk, 2011). بنابراین در صورت تخطی فارسی از این محدودیت، می‌توان این زبان را نیز در زمرهٔ زبان‌های تخطی‌گر محدودیت تکرارناپذیری قرار داد. آزمودن ادعاهای مورد اشاره، به بررسی هستهٔ سمت راست‌ترین (مطابق با جهت خط آوانگار) گروه واجی موجود در ساخت اضافه وابسته است. زیرا آنکه پیش‌بینی می‌شود هستهٔ گروه آهنگ منطبق بر هستهٔ آخرین گروه واجی حاضر در ساخت اضافه باشد. اما آیا باید آخرین گروه واژه‌بست را سمت راست‌ترین گروه واجی ساخت اضافه به شمار آورد؟ یا آنکه آخرین واژه فاقد واژه‌بست کسره اضافه را می‌توان به منزلهٔ آخرین گروه واجی موجود در ساخت اضافه در نظر گرفت؟ شاید در نگاه نخست، تلقی آخرین واژه فاقد واژه‌بست کسره اضافه به‌عنوان گروهی واجی امری نادرست به نظر آید. زیرا آنکه در قیاس با دیگر عناصر موجود در ساخت اضافه آخرین واژه موجود در این ساخت که فاقد واژه‌بست کسره اضافه است نمی‌تواند گروه واژه‌بست را تشکیل دهد. همچنین، از آنجایی که الگوی نوایی آن از وقوع تکیه، بر روی هجای پایانی آن واژه حکایت دارد، با توجه به الگوی تکیه کلمهٔ واجی در زبان فارسی، چاره‌ای جز تلقی آن به‌عنوان کلمه‌ای واجی باقی نمی‌ماند. اما سلکرک (همان) به زبان خیتسونگا<sup>۲</sup> از خانوادهٔ زبان‌های بانتو اشاره می‌کند که در آن عنصری هم‌زمان رفتار نوایی متعلق به دو سطح از سلسله‌مراتب واجی را به نمایش می‌گذارد. وی هر سطح از سلسله‌مراتب نحوی را الزاماً هم‌لبه با سطح نوایی متناظر در سلسله‌مراتب نوایی در نظر می‌گیرد. به بیان دیگر، سطح نحوی هر عنصر در سلسله‌مراتب نحوی سطح نوایی آن را در سلسله‌مراتب نوایی مشخص می‌کند. برای نمونه، جفت واجی متناظر با گروهی نحوی الزاماً گروهی واجی خواهد بود.

از آنجا که هر یک از واژه‌های موجود در ساخت اضافه از جمله آخرین واژه این ساخت بالقوه فراقنتی بیشینه را تشکیل می‌دهند، جفت متناظر نوایی آن‌ها نیز الزاماً باید گروهی واجی در سلسله‌مراتب نوایی باشد. در نتیجه، این گروه واجی از دو جهت متمایز از واج‌گونهٔ نوایی دیگر خود یعنی گروه واژه‌بست است. نخست، مکان ظهور آن در مقایسه با سایر گروه‌های واژه‌بست منحصر به فرد است. دوم آنکه، نواخت مرزنامی گروه واجی و گروه واژه‌بست تفاوت دارد. این

<sup>1</sup> Bantu

<sup>2</sup> Xitsonga

تفاوت از آن جهت است که برخلاف گروه‌های واژه‌بست که نواخت مرزنامی خیزان نسبت به نواخت هجای پیش از هجای تکیه‌بر دارند، نواخت مرزنامی آخرین گروه واجی ساخت اضافه به‌عنوان یک گروه آهنگ (L%) است. در این پژوهش، به پیروی از حکمتی (Hekmati, 2016) گروه واجی به‌عنوان واج‌گونه نوایی<sup>۱</sup> هم برای گروه واژه‌بست و هم برای گروه واجی در نظر گرفته شده است. بنابراین، هم گروه واژه‌بست و هم گروه واجی هر دو از یک جنس نوایی به شمار آمده و در یک سطح از سلسله‌مراتب نوایی قرار خواهند گرفت (هر دو گروه واجی به حساب می‌آیند). تنها تفاوت آن‌ها در این است که گروه واژه‌بست نواخت‌گونه‌ای از گروه واجی محسوب می‌شود. پس از جنبه نظری بالقوه می‌توانند در کنار هم گروه آهنگ را تشکیل دهند. همچنین بر پایه پیش‌بینی چهارچوب نظری انتظار داریم که نرخ فرکانس پایه تکیه در گروه واجی ساخت اضافه به‌عنوان آخرین عنصر این ساخت در اثر فرآیند افت پایانی در سطح پایین‌تری از نرخ فرکانس پایه تکیه در گروه‌های واژه‌بست موجود در این ساخت قرار داشته باشد. زیرا افت پایانی بارزترین همبسته آکوستیکی گروه آهنگ به شمار می‌آید (Pierrehumbert and Beckman, 1988). بنابراین فرض صفر این پژوهش به صورت زیر طرح خواهد شد.

$H_0$ : نرخ فرکانس پایه هسته آخرین گروه واجی تفاوت معناداری نسبت به هسته سایر گروه‌های واجی پیش از خود ندارد.

### ۳.۶. یافته‌ها

برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش حاضر و استنباط آماری از الگوی آن‌ها از نرم افزار اس پی اس اس نسخه ۲۲ استفاده شده است. به این منظور، همان‌طور که در جدول (۱) مشاهده می‌شود؛ برای آزمون فرضیه پژوهش، مقادیر فرکانس پایه به‌عنوان متغیر وابسته و دو گروه هجاهای تکیه‌بر پایانی و هجاهای تکیه‌بر غیر پایانی به‌عنوان متغیرهای مستقل شناسایی شدند. پیش از آنکه فرضیه صفر مورد آزمون قرار گیرد، با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف تک‌نمونه‌ای<sup>۲</sup> نرمال بودن توزیع مقادیر فرکانس هجاهای پایانی و غیرپایانی با توجه به فرضیه صفر زیر مورد بررسی قرار گرفت.

<sup>۱</sup> allotone

<sup>۲</sup> فرض  $H_1$  به صورت زیر قابل طرح است:

نرخ فرکانس پایه هسته آخرین گروه واجی تفاوت معناداری نسبت به هسته سایر گروه‌های واجی پیش از خود دارد.

<sup>۳</sup> SPSS 22

<sup>۴</sup> One-Sample Kolmogorov-Smirnov

جدول ۱: آماره توصیفی مقادیر فرکانس پایه، در هجاهای تکیه بر پایانی و غیر پایانی

غیر پایانی	تعداد	معتبر	۱۴۴
		حذف شده	۰
	میانگین		۱۶۱/۸۳۸۲
	میانه		۱۵۹/۳۵
	انحراف استاندارد	۲	۱۳/۳۴
	بیشینه		۱۹۶
	کمینه		۱۳۹
پایانی	تعداد	معتبر	۷۲
		حذف شده	۰
	میانگین		۱۰۷/۱۳۶۵
	میانه		۱۰۶
	انحراف استاندارد		۱۲/۳۰۰۳
	بیشینه		۹۴
	کمینه		۱۳۵

$H_0$ : مقادیر فرکانس پایه، در هجاهای تکیه بر پایانی و غیر پایانی از توزیع نرمال تبعیت می کنند. مقادیر حاصل از آزمون نکویی برازش که در جدول (۲) آورده شده است. این جدول نشان می دهد که توزیع مقادیر فرکانس پایه در هر دو دسته هجاهای پایانی و غیر پایانی ساخت اضافه از توزیعی نرمال تبعیت نمی کند. به بیان دیگر، بین فراوانی های مشاهده شده و فراوانی های مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد ( $p=0/005$ ) و ( $p=0/008$ ).

جدول ۲: آماره آزمون کلموگروف-اسمیرنوف تک نمونه ای از هجاهای تکیه بر غیر پایانی

تعداد هجاهای تکیه بر غیر پایانی		۱۴۴
پارامترهای نرمال <sup>۱</sup>	میانگین	۱۶۱/۸۳۸۲
	انحراف استاندارد	۱۳/۲۳۴
حد بیشینه تفاوت <sup>۲</sup>	مطلق	۰/۹۲
	مثبت	۰/۰۹۲
	منفی	-۰/۰۴۳
آماره آزمون <sup>۳</sup>		۰/۰۹۲
معناداری مفروض <sup>۴</sup>		۰/۰۰۵

<sup>1</sup> normal parameters

<sup>2</sup> most extreme differences

<sup>3</sup> test statistic

<sup>4</sup> Asymp. Sig.

## جدول ۳: آمارهٔ آزمون کلموگروف-اسمیرنوف تک نمونه‌ای از هجاهای تکیه‌بر پایانی

تعداد هجاهای تکیه‌بر پایانی		۷۲
پارامترهای نرمال	میانگین	۱۰۷/۱۳۶۵
	انحراف استاندارد	۱۲/۳۰۰۳
حد بیشینهٔ تفاوت	مطلق	۰/۱۲۵
	مثبت	۰/۱۲۵
	منفی	-۰/۰۶۲
آمارهٔ آزمون		۰/۱۲۵
معناداری مفروض		۰/۰۰۸

باید توجه داشت که مقادیر فرکانس پایه به عنوان متغیر وابسته از توزیع نرمال، تبعیت نکردند. بر این مبنا، به منظور مقایسهٔ تفاوت میانگین فرکانس پایه در دو گروه هجاهای پایانی و هجاهای غیرپایانی و آزمون فرضیهٔ پژوهش از آزمون یومن وینی<sup>۱</sup> استفاده شد. یافته‌های حاصل از آمارهٔ یومن وینتی که در جدول (۴) آورده شده‌است. بر پایهٔ این یافته‌ها، بین میانگین فرکانس پایه هجاهای تکیه‌بر پایانی و غیرپایانی تفاوت معناداری وجود دارد. این دو گروه با سطح اطمینان ۹۹ درصد در میانگین نرخ فرکانس پایه متفاوت اند. در نتیجه فرض صفر این پژوهش رد خواهد شد.

## جدول ۴: آمارهٔ آزمون ناپارامتری یومن وینتی

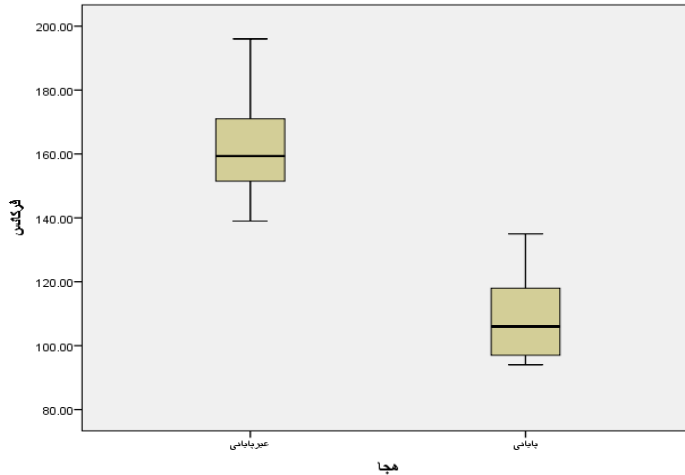
	بسامد
یومن وینتی	۴۷
نمرهٔ استاندارد <sup>۲</sup>	-۱۱/۸۶۵
معناداری مفروض	۰/۰۰۰

شکل (۱)، تفاوت بین نرخ فرکانس پایهٔ هجاهای پایانی و غیرپایانی را نشان می‌دهد. این تفاوت به گونه‌ای است که با اطمینان ۹۹ درصد می‌توان ادعا نمود که نرخ فرکانس هجاهای پایانی کمتر از نرخ فرکانس هجاهای غیرپایانی است ( $p < ۰/۰۰۱$ ). وضعیت مشابه نرخ فرکانس پایهٔ واکهٔ آخرین هجای گروه واجی در ساخت اضافه در مقایسه با واکه‌های آخرین هجاهای گروه‌های واژه‌بست از جمله آخرین قلهٔ هجای آخرین گروه واژه‌بست نیز وضعیت مشابهی دارد. بر این مبنا، واکهٔ هجای تکیه‌بر آخرین واژه، تحت تأثیر فرآیند افت پایانی، رفتاری متفاوت از دیگر

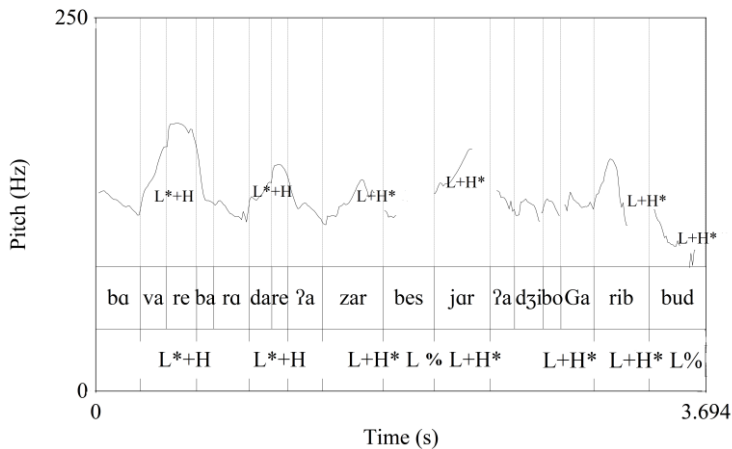
<sup>۱</sup> u-mann whitney

<sup>۲</sup> Z-score

واکه‌های اضافه داشته‌است. در نتیجه آخرین گروه واجی در ساخت اضافه که متناظر با آخرین واژه ساخت اضافه نیز هست، محمل تکیه گروه آهنگ خواهد بود.



شکل ۱: مقایسه آخرین هجای تکیه بر آخرین کلمه ساخت اضافه نسبت به واکه‌های تکیه بر غیر پایانی



شکل ۲: منحنی آهنگ برجسب گذاری شده جمله «باور برادر آذر عجیب و غریب بود».

بر این اساس، کل ساخت اضافه به یک گروه آهنگ نگاشته می‌شود. هر چند، چرا هر یک از کلمات موجود در ساخت اضافه از برجستگی شنیداری برخوردار بوده و دادگان آزمایشگاهی نیز از این ادعا حمایت می‌کنند؟ پاسخ این پرسش را باید در شرایط وقوع تکیه دومین در زبان فارسی

بررسی نمود. مولودی و بی‌جن‌خان (Moolodi&Bijankhan, 2011) گروه‌های واجی جذب‌کننده تکیه دومین را گروه‌هایی با نواخت مرزنامی خیزان معرفی کرده‌اند. به جز مواردی که آن گروه آخرین گروه واجی یک گروه آهنگ باشد. در این صورت، نواخت آن تابع نواخت مرزنامی گروه آهنگ خواهد بود. همچنین، در صورتی که گروه آهنگ نواخت مرزنامی %H یا %L داشته باشد؛ نواخت مرزنامی آخرین گروه واجی نیز به ترتیب %H و %L خواهد بود. این در حالی است که با تشکیل گروه واجی تکیه تمامی واژه‌های واجی بر پایه قاعده تسطیح کهنمویی‌پور (Kahnemuyipour, 2003) حذف شده و از جنبه شنیداری قابل درک نیستند. باید توجه نمود که ساخت اضافه به لحاظ نوایی از تعدادی گروه واژه‌بست (حداقل یک گروه) با نواخت مرزنامی خیزان و یک گروه واجی انتهایی که محمل تکیه گروه آهنگ است و نواخت مرزنامی (%L) دارد ساخته شده‌است. این ساخت، تابع اصول حاکم بر جذب تکیه دومین بوده است. بنابراین، علاوه بر تکیه اصلی، گروه آهنگ که تابع نواخت گروه آهنگ بوده‌است، به صورت تکیه‌ای با سطح فرکانس پایه بالاتر، بر آخرین گروه واجی ساخت اضافه رخ می‌نماید. هر یک از گروه‌های واژه‌بست ساخت اضافه نیز تکیه دومین را به خود جذب کرده و به لحاظ شنیداری برجسته خواهند بود.

## ۷. نتیجه‌گیری

همان‌گونه که مشاهده گردید، شبهه‌ای که در آرای زبان‌شناسان در پیوند با الگوی نوایی ساخت اضافه و سطح نوایی متناظر با آن، وجود دارد. این شبهه می‌تواند در زبان فارسی با بهره‌گیری از آزمایشی آکوستیکی از بین رود. آزمایش انجام‌شده در پژوهش حاضر، با بهره‌گیری از چهار جمله در بردارنده ساخت اضافه و دوازده آزمودنی الگوی آهنگ این ساخت، مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌های به‌دست آمده از آماره آزمون من‌ویتی نشان داد که نرخ فرکانس پایه واکه هجای پایانی آخرین گروه واجی حاضر در ساخت اضافه در مقایسه با نرخ فرکانس پایه واکه هجای پایانی دیگر گروه‌های واژه‌بست (گروه واجی) حاضر در این ساخت به طور معناداری کمتر است. این امر نمایانگر آن است که پس از آخرین عنصر حاضر در ساخت اضافه نواخت مرزنامی (%L) درج می‌شود. این رویداد آکوستیکی به عنوان مهمترین سرنخ در بازشناسی گروه آهنگ معرفی شده‌است. بر این اساس، می‌توان در پاسخ به پرسش اصلی این پژوهش ادعا نمود که در سلسله مراتب نوایی کل ساخت اضافه به یک گروه آهنگ و هر یک از گروه‌های واژه‌بست حاضر در



آن به یک گروه واجی نگاشته می‌شوند. در بخش پایانی به توضیح علت برجستگی شنیداری هر یک از عناصر حاضر در حوزه اضافه پرداخته شد. همچنین، با توجه به اینکه تمامی گروه‌های واجی ماقبل پایانی ساخت اضافه به عنوان یک گروه آهنگ، نواخت مرزنامای خیزان دارند، در نتیجه، آماده جذب تکیه دومین خواهند بود.

### فهرست منابع

- اسلامی، محرم. (۱۳۸۴). *واحدشناسی: تحلیل نظام آهنگ زبان فارسی*. ج ۱. تهران: سمت.
- بی‌جن‌خان، محمود و وحیده ابوالحسنی‌زاده. (۱۳۹۰). «دیرکرد قله‌ی هجا در ساخت نوایی واژه‌بست‌های زبان فارسی». *زبان پژوهی*. سال ۵. دوره ۳. صص ۶۹-۵۱.
- حکمتی، رامین. (۱۳۹۵). *الگوی آهنگ گروه کسره اضافه در زبان فارسی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.
- رحمانی، حامد، محمود بی‌جن‌خان و مهران قاجارگر. (۱۳۹۱). «ناشنوایی تکیه در گویشوران فارسی». *شنوایی‌شناسی*. دوره ۲۱. شماره ۳. صص ۱۰۲-۸۷.
- صادقی، وحید. (۱۳۹۰). «کشش جبرانی در زبان فارسی: یک آزمایش ادراکی». *پژوهش‌های زبانی*. سال ۲. شماره ۲. صص ۹۴-۷۷.
- مولودی، امیرسعید و محمود بی‌جن‌خان. (۱۳۹۰). «تظاهر آهنگی تکیه دومین در زبان فارسی معاصر». *پژوهش‌های زبانی*. سال ۲. شماره ۲. صص ۱۲۷-۱۴۶.

### References

- Abolhasanizadeh, V., Gussenhoven, C., & Bijankhan, M. (2011). A pitch accent position contrast in Persian. In W. Lee and E. Zee (Eds.), *Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 188-191). Hong Kong: ICPhS XVII.
- Bijankhan, M., Abolhasanizadeh, V. (2011). Peak delay in clitic constructions of Persian. *Zabanpazuhi*, 5(3), 51-69 [In Persian].
- Boersma, P., & Weenink, D. (2014). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 12.1.5. [Online]: <http://www.praat.org/>
- Crystal, D. (1969). *Prosodic system and intonation in English*. London: Cambridge University Press.
- Eslami, M. (2005). *Phonology: analyzing the intonation system of Persian*. Tehran: SAMT [In Persian].
- Ghaniabadi, S. (2010). *The empty noun construction in Persian* (PhD dissertation). University of Manitoba, Manitoba, Canada.
- Ghomeshi, J. (1996). Non-projecting nouns and the Ezafe construction in Persian. *Natural Language & Linguistic Theory*, 15(4), 729-788.
- Gussenhoven, C. (1983). Focus, mode, and the nucleus. *Journal of Linguistics*, 19, 377-417.
- Gussenhoven, C. (2004). *The phonology of tone and intonation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hekmati, R. (2016). *The prosodic pattern of Ezafe group in Persian* (Master's thesis). University of Tehran, Tehran, Iran [In Persian].

- Kahnemuyipour, A. (2003). Syntactic categories and Persian stress. *Natural Language and Linguistics Theory*, 21(2), 333-379.
- Kahnemuyipour, A. (2014). Revisiting the Persian Ezafe construction: A Roll-up Movement Analysis. *Lingua*, 150, 1-24.
- Ladd, D. R. (1996). *Intonational phonology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mahjani, B. (2003). *An instrumental study of prosodic features and Intonation in modern Farsi (Persian)* (Master's thesis). University of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom.
- Moloodi, A., & Bijankhan, M. (2011). Intonational representation of secondary stress in contemporary Persian language. *JOLR*, 2(2), 127-146 [In Persian].
- Nespor, M., & Vogel, I. (1986). *Prosodic Phonology*. Dordrecht: Foris Publications.
- Pierrehumbert, J. (1980). *The phonetics and phonology of English intonation* (PhD dissertation). Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, USA.
- Pierrehumbert, J., & Beckman, M. E. (1988). *Japanese tone structure*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Rahmani, M., Bijankhan, M., & Ghajargar, M. (2012). Stress deafness in Persian speakers. *Audiol*, 21(3), 86-102 [In Persian].
- Sadat Tehrani, N. (2007). *The intonational grammar of Persian* (PhD dissertation). University of Manitoba, Manitoba, Canada.
- Sadeghi, V. (2011). Compensatory lengthening in Persian: a perception experiment. *JOLR*, 2(2), 77-94 [In Persian].
- Samiian, V. (1983). *Structure of phrasal categories in Persian, an X-bar analysis* (PhD dissertation). University of California, Los Angeles, USA.
- Samvelian, P. (2006). *When morphology does better than Syntax: the Ezafe construction in Persian* (Unpublished Manuscript). Paris: Universite de Paris.
- Selkirk, E. O. (2001). The syntax-phonology interface. In B. Comrie (Ed.), *Linguistics Section of International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences* (pp. 1-10), Amsterdam: Elsevier.
- Selkirk, E. O. (2011). The syntax phonology interface. In J. Goldsmith, J. Riggle & A. Yu (Eds.), *The Handbook of Phonological Theory* (2<sup>nd</sup> ed. pp. 435-484). London: Blackwell Publishing.
- Towhidi, J. (1974). *Studies in the phonetics of modern Persian. Intonational and related features*. Hamburg: Helmut Buske.
- Truckenbrodt, H. (1995). *Phonological phrases: their relation to syntax, focus, and prominence* (PhD dissertation). Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, USA.

## Prosodic Analysis of Ezafe Construction in the Framework of Prosodic Phonology

Ramin Hekmati<sup>1</sup>  
Mahmood Bijankhan<sup>2</sup>

Received: 04/07/2017

Accepted: 08/05/2019

### Abstract

In this study, the prosodic pattern of Ezafe construction has been investigated under the framework of prosodic phonology. Prosodic phonology is a framework which evinces that a purely phonological constituent structure lies between syntax and phrasal phonetics (Pierrehumbert & Beckman, 1988). While this phonological constituent structure is independent of the syntactic constituency, it is related to it by a module of the syntactic-prosodic constituency. Syntactic-prosodic constituency requires that the morpho-syntactic categories ought to be matched to phonological categories, regarding ALIGNMENT constraint which requires syntactic categories to be edge-aligned (right or left) with the head of phonological constituents (Selkirk, 2011). In this framework, heads are marked by their prominence by which it means that the most prominent element in a prosodic constituent is the phonological head of that constituent (Truckenbrodt, 1995). Those edge-aligned constituents make a hierarchical order in a strict manner with respect to each other, the strict layer hypothesis, in which a purely formal phonological mechanism specifies how constituents of the different prosodic levels form a prosodic hierarchy. In Persian, Kahnemuyipour (2003) investigated the prosodic structure of phonological constituents within the prosodic phonology framework. He proposed that within the phonological words, the right-most syllable, and within the phonological phrases, the left-most phonological word, and within the intonational phrases the right-most phonological phrase, and within the utterances, the left-most intonational phrase is merit of receiving the prominence and therefore should be regarded as the head of their phonological constituents.

Since the Ezafe construction is a unique linguistic phenomenon which can only be found in Persian, a great deal of dispute in previous studies can be found about the prosodic structure of this construction. While a number of researchers like

---

<sup>1</sup> Department of General Linguistics, University of Tehran (corresponding author), [raminhekmati@yahoo.com](mailto:raminhekmati@yahoo.com)

<sup>2</sup> Professor Department of General Linguistics, Faculty of Literature and Humanities, Tehran University, Tehran, Iran, [mbjkan@ut.ac.ir](mailto:mbjkan@ut.ac.ir)

Eslami (2005), Bijankhan and Abolhasanizadeh (2011) and Mahjani (2003) only investigated the phonetic realization of Ezafe construction within the autosegmental-metrical phonology framework, within the prosodic phonology framework, Kahnemuyipour (2003) based on Ghomeshi (1996) takes the nouns and adjectives in an Ezafe construction, to be non-projecting base-generated X0 elements, and therefore, proposed that the entire Ezafe construction is mapped into a single phonological word. Although Kahnemuyipour's proposal was remarkably novel; he did not implement any laboratorial experiment to supporting his claim, but his own intuition furthermore, considering the whole Ezafe construction as a single complex word is not intertwined with Persian speaker's intuition. With this regard in this research, a laboratorial experiment is manipulated in order to figure out the prosodic level of the entire Ezafe construction within the prosodic phonology framework.

In so doing, we arranged an articulatory experiment included three sentences which differed due to their Ezafe construction's length (from two to four words per each Ezafe construction) and we asked six men and six women of native Persian speaker to read aloud those sentences twice.

- 1) / nazar-e davar hame ra fegeftzade kard /
- 2) / bavar-e baradar-e ?azar besijar adjib-o garib bud /
- 3) / xabar-e xab-e bad-e bahar dar hameje fahr pijfid /

We recorded their voices in a soundproof booth in the University of Tehran within the PRAAT environment and then after we extract the fundamental frequency of each stress bearing syllable within Ezafe construction. Since we assume that each [+N] element in Ezafe construction with its adjoined Ezafe vowel construct a clitic group which is itself an allatone of phonological phrase (Hekmati, 2016); now we want to find the place of Ezafe construction in the hierarchy of prosodic structure as a whole. The most probable option for the whole Ezafe construction would be an intonational phrase, because theoretically when we combine a number of phonological phrases we would expect to generate the next upper level of the prosodic hierarchy, intonational phrase. The phonetic counterpart of the intonational phrase is final lowering in which the fundamental frequency of the final stress bearing syllable is significantly lower than its previous counterparts (Pierrehumbert & Beckman, 1988). Comparing the fundamental frequency amount of the final stress bearing syllable of Ezafe construction with its non-final counterparts reveals that the fundamental frequency of the final stress bearing syllable of Ezafe construction is significantly lower than its counterparts ( $p < 0.001$ ).

Having a lower rate of F0 in the final stressed vowel of the last phonological phrase compare to F0s of the stressed syllables of all the phonological phrases of Ezafe construction in which peak delay causes the movement of F0 peak of stressed syllable to the following syllable led us to map the Ezafe construction as a whole to an intonational phrase. This analysis can explain the cause of auditory prominence of each element in the Ezafe domain. Each phonological phrase in Ezafe domain absorb the secondary stress and the final word in Ezafe domain absorb the primary stress as the intonational phrase.

**Keywords:** Prosodic phonology, Peak delay, F0, Secondary stress