

مطالعه تجربی تاثیرات تکیه تقابلی و جایگاه هجا بر دیرش واحدهای زنجیری در زبان فارسی

عباس مهدی زاده

کارشناسی ارشد زبانشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد

دکتر نادر جهانگیری

استاد زبانشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

دیرش عنصری زبرزنجیری است که نقش‌های فراوان آن در تولید و درک گفتار به خوبی نشان داده شده است (کلت، ۱۹۷۶) که در زبان فارسی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. مقاله حاضر تاثیرات تکیه تقابلی و جایگاه هجا را بر دیرش هجا، واکه و همخوان مورد بررسی قرار می‌دهد.

برای این منظور سه واژه کلیدی هر کدام با سه هجای CV انتخاب شدند که هجای هدف در آنها در جایگاه پایانی، ماقبل آخر و قبل از ماقبل آخر قرار دارد. هر کدام از این واژه‌ها در جمله‌ای حامل با چهار حالت کانونی متفاوت: کانون پیش از واژه کلیدی، کانون بر روی واژه کلیدی، کانون پس از واژه کلیدی و کانون خنثی تولید می‌شوند. ۶۰۰ پاره‌گفتار توسط ۵ گویشور مرد تولید و توسط دستگاه ضبط صدای حرفه‌ای (Marantz PMD ۶۷۱) ضبط شدند و توسط نرم افزار تحلیل گفتار پرات (PRAAT) تقطیع شدند تا دیرش هجا، همخوان و واکه در این پاره‌گفتارها بدست آیند. سپس با استفاده از نرم افزار آماری SPSS آزمون‌های معناداری روی داده‌ها انجام شد.

از نتایج اصلی این پژوهش بر اساس تحلیل‌های آماری، تاثیر معنادار ($p < 0.05$) جایگاه تکیه تقابلی و جایگاه هجا بر دیرش زنجیری است. مقایسه میانگین‌های دیرشی نشان داد زمانی که تکیه تقابلی بر واژه کلیدی است، بیشترین میانگین دیرشی را برای هجا، همخوان و واکه داریم و زمانی که کانون پیش از واژه کلیدی و پس از واژه کلیدی قرار دارد، میانگین دیرشی به ترتیب کمتر می‌شود. حالت کانونی خنثی دارای کمترین میانگین دیرشی است. علاوه بر این کشش آغازین واژه، تاثیرات کششی چپ رو، نیز مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: عوامل زبرزنجیری، دیرش، تکیه تقابلی، جایگاه هجا، تاثیرات کششی

۱- مقدمه

مشخصه‌های آوایی زبرزنجیری به طور سنتی ناظر بر سه مشخصه‌ی بسامد پایه (F_0)، شدت (intensity) و دیرش (duration) است که به ترتیب به صورت زیر و بمی (pitch)، بلندی (loudness) و کشش (length) شنیده می‌شوند (کراتندن^۱، ۱۹۸۶: ۲). این مشخصه‌ها در سطح آوایی و زنجیری عمل نمی‌کنند، بلکه بر روی آواهای پاره‌گفتار گسترده می‌شوند و علاوه بر کیفیت بخشیدن به گفتار در انتقال معنا نقش‌آفرینی می‌کنند. به همین علت مشخصه‌های فوق را مشخصه‌های زبرزنجیری می‌گویند. اطلاعاتی که از طریق نحوه‌ی تولید جمله یا عبارت منتقل می‌شوند به مراتب بیشتر از اطلاعاتی هستند که در معنای واژگانی آن جمله و عبارت نهفته‌اند و الگوهای آهنگ تعبیر جمله را دگرگون می‌کنند و خوانشهای متعدد به جمله و عبارت واحد می‌بخشند (هوی‌زینگر^۲، ۱۹۹۹: ۱۳). عبارت او دانشجو است را در نظر بگیرید، این عبارت به لحاظ زنجیری از سیزده واج درست شده و گزاره‌ای است که خبری را منتقل می‌کند. حذف مشخصه‌های زبرزنجیری در تولید عبارت فوق آن را غیرطبیعی و یکنواخت و حضور آنها در تولید عبارت مزبور آن را طبیعی خواهد کرد و به انتقال خبر موجود در آن گزاره کمک می‌کند. می‌بینیم که در انتقال معنای واژگانی ناگزیر از به کارگیری مشخصه‌های زبرزنجیری هستیم و به علاوه اهل زبان می‌توانند با به کارگیری این مشخصه‌های معنایی بافتی متعددی به عبارت واحد ببخشند. برای مثال می‌توانیم با به کارگیری یک یا چند مشخصه زبرزنجیری عبارت فوق را به صورت سوالی، خبری، تعجبی، تاکید (focus) روی یک واژه یا تاکید روی کل عبارت و ... تولید کنیم و معانی جداگانه‌ای را از آن انتظار داشته باشیم (اسلامی، ۱۳۸۴: ۸-۷).

کشش عبارت است از مدت زمان تولید صدا و گفتار و معمولاً بر حسب هزارم ثانیه (msec) بیان می‌شود. بر اساس این تعریف کشش مفهوم ساده‌ای پیدا می‌کند، اما در واقع تعیین دقیق نقطه شروع و پایان یک صدا و مقایسه کوتاهی یا بلندی کشش آن نسبت به یک صدای دیگر مشکلاتی به همراه دارد (لیور، ۱۹۹۴: ۴۳۱). بحث کشش نسبی یک صدا در گفتار را می‌توان بر اساس قابلیت درک شنونده در تعیین کشش‌های متفاوت عنوان کرد. سیستم شنیداری انسان به صورت روان-جسمی (psychophysically) قادر به تعیین تفاوت‌های زمانی کشش در شرایط تجربی متعادل است. محدوده کشش اصوات در گفتار از ۳۰ تا ۳۰۰ میلی ثانیه تغییر

^۱. Cruttenden

^۲. Heusinger

می‌کند. آستانه روان- جسمی درک تفاوت میان دو صدا در حدود ۱۰ تا ۴۰ میلی ثانیه است (لیور، ۱۹۹۴: ۲-۴۳۱).

این مقاله از پنج بخش تشکیل شده است که در بخش دوم مطالعاتی که در مورد تکیه انجام شده است، مرور می‌شود؛ در بخش سوم روش تحقیق حاضر را نشان می‌دهیم و در بخش چهارم نتایج آزمایش را ارائه می‌دهیم و در بخش آخر نتایج این پژوهش با مطالعات دیگر مقایسه می‌شود.

۲- مطالعات در مورد تکیه

روشن است وقتی که واژه یا عبارتی را تولید می‌کنیم، همه‌ی هجاهایی که در آن هست به یک درجه از وضوح و برجستگی ادا نمی‌شود، بلکه یک یا چند هجا برجسته است. همین برجستگی خاص یکی از اجزای واژه در یک سلسله آواهای تولید شده موجب می‌شود که حدود و فواصل هجاها را تشخیص دهیم و هریک از واژگان جمله را جداگانه ادراک کنیم. این صفت خاص بعضی از هجاها را، که موجب تشخیص اجزای کلام از یکدیگر است، در فارسی تکیه‌ی واژگانی به اختصار تکیه می‌خوانند.

بررسی تکیه به زمان یونانیان برمی‌گردد و در زبانهای زیادی بطور دقیق انجام شده است (فاکس^۱، ۲۰۰۰: ۱۱۵). برخی از مطالعات انجام شده در زبان فارسی به شرح زیر است:

نخستین بار الکساندر خودزکو در سال ۱۸۵۲ در کتاب صرف و نحو زبان فارسی که به زبان فرانسه نوشته است به اختصار از تکیه در زبان فارسی بحث کرده است.

فرگوسن^۲ (۱۳۳۶، ۱۹۵۷) طی مقاله‌ای که براساس اطلاعات وسیعی حاصل از توصیفات دستوری و همچنین کار مستقیم با یک گویشور نوشته است، بطور مختصر قانون پایانی بودن تکیه در واژگان را توضیح داده و سپس سه نوع تکیه‌ی غیرپایانی را مشخص می‌کند: تکیه‌ی تصریفی (قبل از ضمیرهای شخص متصل: ی و...)، تکیه‌ی واژگانی (در واژگان عربی که وارد فارسی شده‌اند مانند *bale*, *æmma*, *balke*) و تکیه‌ی ساختوازی (فقط در منادا). ضمن اینکه به عقیده او در هجای تکیه‌بر اختلاف کشش بین واژه‌های کوتاه و بلند فارسی از بین می‌رود.

سپنتا (۱۳۵۴) گزارشی از مشخصه‌های تکیه در زبان فارسی ارائه داده و دو مورد دیرش و زیر و بمی را مشخص نموده است. او سپس، بدون پرداختن به جزئیات آواشناختی، ذکر کرده است که تکیه در زبان فارسی

^۱. Fox

^۲. Ferguson

باعث امتداد می‌شود ولی عکس آن صادق نیست. سپتا زیروبمی را عامل مؤثر در تکیه‌بر بودن یک واکه می‌داند. او معتقد است به طور متوسط واکه‌ها در محل تکیه‌بر ۰.۰۸ ثانیه بیش‌تر از واکه‌ها در محل بی‌تکیه دیرش دارند، یعنی تقریباً واکه‌ها در محل تکیه‌بر دو برابر واکه‌ها در محل بی‌تکیه دیرش دارند و افزایش بسامدی حدود ۴۰ تا ۵۰ سیکل بر ثانیه را در واکه‌ی تکیه‌بر اندازه‌گیری می‌کند. او عامل شدت را در تکیه‌ی زبان فارسی بسیار ضعیف می‌داند.

حق شناس (۱۳۵۶) تکیه را براساس کیفیت آوایی و نقش هریک از مختصات آوایی در آن، بررسی نموده و آن را به دو دسته تقسیم می‌کند: تکیه‌ی فشاری که مختصه‌ی فشارهوا در آن نقش عمده را دارد و تکیه‌ی زیروبمی که مختصه‌ی زیروبمی در آن دارای نقش اصلی است. او تکیه در زبان فارسی را از نوع زیروبمی و تکیه در زبان انگلیسی را از نوع فشاری می‌داند.

ویندفور^۱ (۱۳۵۸، ۱۹۷۹) می‌گوید که فارسی زبان وزن-بنیاد نمی‌باشد، به این معنی که آن تکیه را به هجای ثابتی اختصاص نمی‌دهد مانند یونانی. او عنوان می‌کند که تکیه فعل در فارسی پس رونده است، یعنی تکیه در فعل، بر خلاف اسم‌واره‌ها، همواره میل به آغاز واژه دارد و بر عناصر ساختاری قرار می‌گیرد که به سر فعل نزدیکتر هستند.

ناتل خانلری (۱۳۶۷) طبق پژوهشهایی که در آزمایشگاه آواشناسی پاریس انجام داده‌است به این نتیجه رسیده که تکیه‌ی واژگان در فارسی حاصل شدت صوت نیست و هجای تکیه‌دار چه در آغاز و چه در پایان واژه همیشه شامل شدت یکسان است. او جایگاه تکیه روی یکی از هجاهای هر واژه را تابع ساختمان صرفی آن واژه می‌داند و چند قاعده‌ی کلی برای آن در واژگان فارسی ذکر می‌کند، برای مثال تکیه‌ی اسم و صفت روی هجای آخر است و در حالت جمع، -ان و -ها تکیه‌بر هستند.

مشکوٰۃ الدینی (۱۳۷۴) شدت، زیروبمی و دیرش را از عناصر نوایی گفتار می‌داند که معمولاً با هجا و بیشتر با واکه همراه می‌باشند و از سه عنصر یاد شده در زبانهای مختلف برای ایجاد تمایزهای معنایی و زبانی استفاده می‌شود و بر حسب نوع واحد زبانی یعنی جمله، واژه و هجا که بر آن اعمال می‌شوند به صورت سه مشخصه نوایی نواخت، آهنگ و تکیه شناخته می‌شوند.

^۱. Windfuhr

سامعی (۱۳۷۴) در مقاله خود با عنوان "تکیه فعل در زبان فارسی بررسی مجدد" دو قاعده برای تعیین تکیه فعل به دست می‌دهد:

الف) در افعال مثبت تکیه اصلی فعل بر آخرین هجای نخستین سازه واقع می‌شود.

ب) در افعال منفی تکیه اصلی فعل همواره بر تنها هجای تکواژ منفی واقع می‌شود.

به این ترتیب، شناسه‌ها تکیه نمی‌گیرند، چون هیچ‌وقت نخستین سازه فعل نیستند (نشستم am-nešast)؛ تکیه صورت‌های ساده فعل بر آخرین هجا واقع می‌شود (نشست nešast)؛ در صورت‌های ساده مثبت دارای پیشوند (می، ب-) و فاقد پیش‌فعل، تکیه اصلی بر تنها هجای سازنده این سازه‌ها قرار می‌گیرد (می‌نشستم nešastam -mi و بنشین nešin -be)؛ در صورت‌های گروهی مثبت بدون پیشوند و پیش‌فعل، تکیه اصلی بر روی هجای آخر صفت مفعولی قرار می‌گیرد (نشسته بودم budam-nešaste)؛ و با وجود فعل معین "خواستن"، تکیه اصلی بر هجای پایانی صفت مفعولی قرار می‌گیرد (خواهم نشست xâham nešast)؛ صورت‌های تصریف‌پذیر در هجای پایانی تکیه‌پذیر هستند (نشستن nešastan) و در صورت‌های مثبت دارای پیش‌فعل، تکیه اصلی بر هجای پایانی پیش‌فعل قرار می‌گیرد (فرورفتن foru raftan). در صورت‌های منفی نیز همواره تکیه اصلی بر روی تنها هجای منفی قرار می‌گیرد (نرفتم raftam-na). هر چند بررسی سامعی در مورد تکیه افعال جامع و بدیع است، اما نشان نمی‌دهد چرا دستور زبان چنین رفتاری دارد.

ماهویتیان (۱۳۷۶، ۱۹۹۷) جایگاه تکیه در اسم‌های ساده، اسم‌های مشتق، مصدرها و اشکال تفضیلی و عالی صفات و همچنین اسمها با وند جمع را دارای تکیه در پایان واژه می‌داند و تکیه فعلی را بعنوان استثنا برای این قاعده می‌شمارد. ماهویتیان همچنین اطلاعاتی مربوط به آهنگ تأکیدی و تکیه تقابلی می‌دهد. برای مثال، او اظهار می‌کند که عنصر تقابلی زیر وبمی و شدتش بالاتر از دیگر عناصری است که به طور تقابلی به کار نرفته‌اند.

امینی (۱۳۷۶، ۱۹۹۷) در توصیفی از تکیه در فارسی بر اساس چهارچوب واجشناسی وزنی، دو قاعده متفاوت ساخت لایه واژگانی، قاعده پایانی چپ و قاعده پایانی راست، برای مقوله‌های واژگانی پیشنهاد می‌کند. این تلاش‌ها نشان داد که حتی تمایز بین فعل‌ها و دیگر مقوله‌های واژگانی نمی‌تواند برای ناهمخوانی‌های موجود در الگوی تکیه افعال فارسی توضیحی ارائه دهد.

وحیدیان (۱۳۷۹) ابتدا جایگاه الگو تکیه واژگانی را با توجه به جایگاه تکیه مقولات دستوری مانند اسم، صفت، ضمیر، حروف اضافه،... بررسی می‌نماید: تکیه در اسم روی هجای آخر، در اعداد ترتیبی روی هجای

آخر، در اعداد تنوین دار روی هجای اول و در گروههای اسمی و صفات (مبهم، اشاره، پرسشی، عالی) روی هجای آخر قرار دارد. او توجه خاصی به تغییر تکیه واژگانی در انواع جمله دارد و پدیده‌هایی ضعیف شدن تکیه، برجستگی هجای هسته‌بر، حذف تکیه، انتقال تکیه، افزوده شدن تکیه را بررسی می‌نماید. او برای تکیه نقش‌های تمایزدهندگی، تباین‌دهندگی، صرفی، تاکیدی و عاطفی را ذکر می‌کند و نمونه‌هایی برای هر یک از این نقش‌ها ارائه می‌دهد. او بحثی در مورد تاثیرات احتمالی الگو تکیه واژگانی عربی بر فارسی و همچنین تکیه واژگانی در لهجه‌های متفاوت زبان فارسی و ارتباط تکیه با وزن شعر دارد.

لازار^۱ (۱۳۸۴) تکیه را عبارت از افزایش همزمان شدت و زیرتر شدن هجا می‌داند و برای تکیه‌ی واژگانی قواعدی را برمی‌شمرد که بدین صورت است: تکیه در اسمهای بسیط روی هجای آخر و در واژه‌هایی که از اسم و پسوند دستوری جمع (-ها و -ان) یا پسوند تفضیلی و عالی (-تر و -ترین) و همچنین پسوند اشتقاقی ساخته شده‌اند، روی هجای آخر پسوند قرار می‌گیرد. او بدین ترتیب وندهای تصریفی -تر و -ترین و -ها را مانند پسوندهای اشتقاقی در نظر گرفته‌است. او جایگاه تکیه را در اسمهای مرکب آخرین هجای جزء پایانی و در اسمها و گروههای اسمی که منادا قرار می‌گیرند، هجای اول می‌داند.

اسکاربورو^۲ (۱۳۸۶، ۲۰۰۷) در یک تحقیق میدانی آهنگ تکیه تقابلی کلی و محدود را در زبان فارسی بررسی می‌کند. او ساختار آهنگین زبان فارسی را مشتمل بر گروه‌های آهنگین، گروه‌های میانی، گروه‌های تکیه‌ای، کلمات و هجاها مدل‌سازی می‌نماید. او برای نمایش نمودار زیر وبمی نرم افزار سیکون (*Scicon*) را به کار برده است. گروه‌های آهنگین با نواخت‌های %L یا %H و به طور اختیاری با مکثی در پایان نشاندار می‌شوند. گروه‌های میانی با نواخت‌های مرزی L- یا H- و نیز به اختیار کشش پایانی که به دنبال می‌آید، نشاندار می‌شوند. گروه‌های تکیه‌ای شامل تکیه زیر وبمی *H+L و نواخت مرزی Ha (گروه‌های تکیه‌ای غیرپایانی) یا La (برای گروه‌های تکیه‌ای پایانی) است. او اعتقاد دارد که به طور کلی کانون در گروه آهنگین بالاترین زیر وبمی را داراست و سه تکیه زیر وبمی جایگزین برای کانون: *H+L، *L+H و *H+L (به معنای خیلی بالا) پیشنهاد می‌کند. او اعتقاد دارد که کانون بلندتر و کشیده‌تر است ولی می‌گوید که اندازه‌گیری فونتیکی دقیق در این مورد انجام نگرفته است. اسکاربورو مشاهده می‌نماید که خبری‌ها، سوالات

^۱. Lazard

^۲. Scarborough

قطبی و سوالات با واژه پرسشی کانون را به طور یکسانی نشانه‌گذاری می‌نمایند و تکیه‌بری بعد از عنصر کانونی وجود دارد. او خاطر نشان می‌کند که بعضی ساخت‌ها مثل کانون به نظر می‌رسند اگرچه کانون نیستند مثل فعل "know" در جمله زیر:

.e-id-e res-e ke ananas-dun-madærbozorg mi

PART-PAST-DEF reach-۳SG that pineapple-PRES.know-grandmother DUR

”Grandma knows that the pineapple is ripe“.

در مثال بالا، e ke “knows that”-dun-mi یک H+L* دارد و از هر چیزی بعد از آن تکیه‌بری می‌شود. او این را به عنوان کانون معنایی اجباری می‌بیند که بوسیله اعضای گروه خاصی از افعال ایجاد می‌شوند.

موسوی (۱۳۸۶) در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی همبسته‌های اکوستیکی تکیه در زبان فارسی»، عوامل دیرش، شدت و فرکانس پایه را برای تعدادی از واژگان چندهجایی زبان فارسی با استفاده از نرم‌افزار پردازش گفتار پرات (Praat) اندازه‌گیری کرده است و با توجه به افزایش معنی‌دار در کشش و فرکانس پایه در هجاهای پایانی اسم‌ها، این دو عامل را همبسته‌های صوتشناختی مؤثر در ایجاد تکیه‌ی اصلی در زبان فارسی دانسته و جایگاه تکیه در اسم را هجای پایانی معرفی می‌کند.

همانطور که ملاحظه شد اکثر مطالعات تکیه واژه را خارج از بافت مورد بررسی قرار داده‌اند و این نکته که واژه با قرار گرفتن در پاره‌گفتار الگو آهنگی کاملاً متفاوتی داشته باشد مورد توجه قرار نگرفته است که در این مقاله تأثیرات دیرشی حاصل از تاکید(تکیه تقابلی/کانونی) با توجه به این نکته مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۳- روش تحقیق

۳-۱- نوع پژوهش

این پژوهش از دو مرحله تشکیل شده است: مرحله اول که شامل ضبط صدای گویشوران زبان فارسی است، به نوعی مطالعه‌ی میدانی محسوب می‌شود و مرحله دوم که توصیف آواشناختی تأثیرات دیرشی تکیه تقابلی در زبان فارسی را دربرمی‌گیرد، نوعی مطالعه‌ی توصیفی و آزمایشگاهی است.

۳-۲- جامعه آماری

پیکره زبانی آزمایش‌ها از ضبط صدای پنج گویشور مرد تحصیل‌کرده بین سنین ۳۰-۲۵ سال بدست آمده است که به فارسی معیار صحبت می‌کنند و در زمان آزمایش در حال تحصیل در دانشگاه فردوسی مشهد می‌باشند. برای هیچ یک از این اشخاص مشکلات گفتاری و شنیداری گزارش نشده است. این افراد

غیرزبان‌شناس بوده و از اهداف تحقیق اطلاعی ندارند. صدای گویشوران مرد نسبت به زن این مزیت را دارد که طیف صوتی صدایشان واضح‌تر می‌باشد و کار تقطیع آسان‌تر می‌شود.

۳-۳- مواد آزمایش‌ها

سه واژه کلیدی که هر کدام دارای سه هجای CV، ماجرا [mâjarâ]، بمانی [bemâni]، آپاما [âpâmâ] انتخاب شده‌اند که هجای هدف [mâ] در جایگاه پایانی، ماقبل آخر و قبل ماقبل آخر قرار دارد. این واژگان در جمله‌ای حامل قرار می‌گیرد که با چهار حالت کانونی (تاکیدی) متفاوت (تکیه کانونی پیش از واژه کلیدی، بعد از واژه کلیدی، بر واژه کلیدی و خنثی/بدون تکیه کانونی) تولید می‌شوند. برای بدست آوردن این حالت‌های متفاوت آهنگی از سوالاتی استفاده شده است. یعنی این سوالات از گویشوران پرسیده شده‌اند و آنها جملات مورد نظر را تولید نموده‌اند. پاره‌گفتارهای استفاده شده در این آزمایش با واژه ماجرا در زیر می‌آیند که این جملات با جایگزینی واژه‌های بمانی و آپاما بجای ماجرا نیز تولید شده‌اند:

الف) تکیه کانونی پیش از واژه کلیدی: چه کسی واژه ماجرا را اشتباه خواند؟

- علی ماجرا را اشتباه خواند.

ب) تکیه کانونی پس از واژه کلیدی: چه چیزی را علی اشتباه خواند؟

- علی ماجرا را اشتباه خواند.

ج) تکیه کانونی بر روی واژه کلیدی: علی ماجرا را چگونه خواند؟

- علی ماجرا را اشتباه خواند.

د) خنثی (بدون تکیه کانونی):

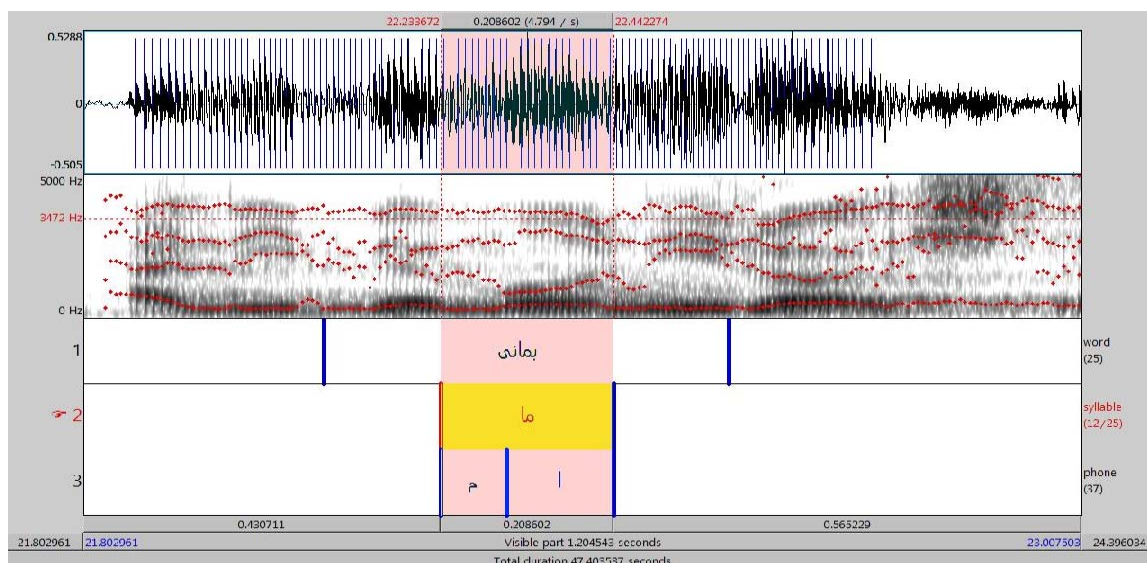
- علی ماجرا را اشتباه خواند.

هر گویشور ۴ جمله $3 \times$ واژه کلیدی $10 \times$ تکرار، در مجموع ۱۲۰ جمله تولید کرد و کل پیکره برای آزمایش ۶۰۰ جمله شد.

۳-۴- ضبط و تحلیل صدا

ضبط صدا در آزمایشگاه آواشناسی دانشگاه فردوسی مشهد با استفاده از دستگاه ضبط صدای حرفه‌ای مارانتز (Marantz PMD ۶۷۱) بصورت منفرد (Mono) با سرعت نمونه برداری ۲۲.۰۵ کیلو بایت بر ثانیه و فرمت wave انجام شد. برای این منظور جملات آزمایش در برنامه ۲۰۰۷ Microsoft PowerPoint تایپ شدند و

با فاصله زمانی هر ۱۰ ثانیه یک جمله به شرکت‌کنندگان آزمایش برای ضبط ارائه شدند و از آنها خواسته شد تا در جواب سوالاتی که پرسیده می‌شدند، پاره‌گفتارها را با سرعت عادی نه تند و نه کند تولید نمایند. زمانی که اختلالی در ضبط صدا پیش می‌آمد یا جملات به صورت دلخواه نبودند، ضبط صدا تکرار می‌شد. جملات ضبط شده به نرم افزار پردازش گفتار پرت ((Praat منتقل و در آنجا با بررسی شکل موج و باند پهن و باریک طیف نگاشت با استفاده از کلیدهای اکوستیکی تقطیع شدند. برای تقطیع از راهنمای تقطیع تورک و دیگران (۲۰۰۶) استفاده شده است. در هر پاره‌گفتار دیرش هجای [mâ] در واژه کلیدی و اجزای تشکیل دهنده آن همخوان [m] و واکه [â] اندازه‌گیری شده‌اند. تقطیع جملات بصورت دستی انجام گرفته است و دیرش واحدهای مورد آزمایش در همه پاره‌گفتارهای پیکره پس از اندازه‌گیری با برنامه نوشته شده برای این منظور در جداولی جداگانه برای دو آزمایش قرار داده شدند و توسط برنامه SPSS تحلیل‌های آماری روی داده‌ها انجام گرفت. توزیع داده‌ها با آزمون شاپیرو-ویلک بررسی شد و داده‌هایی که توزیع نرمال نداشتند، نرمال‌سازی شدند تا امکان استفاده از آزمون ANOVA وجود داشته باشد. در زیر یک نمونه از جمله تقطیع شده نشان داده شده است.



شکل ۱: نمونه‌ای از کلمه کلیدی تقطیع شده در نرم افزار پرت

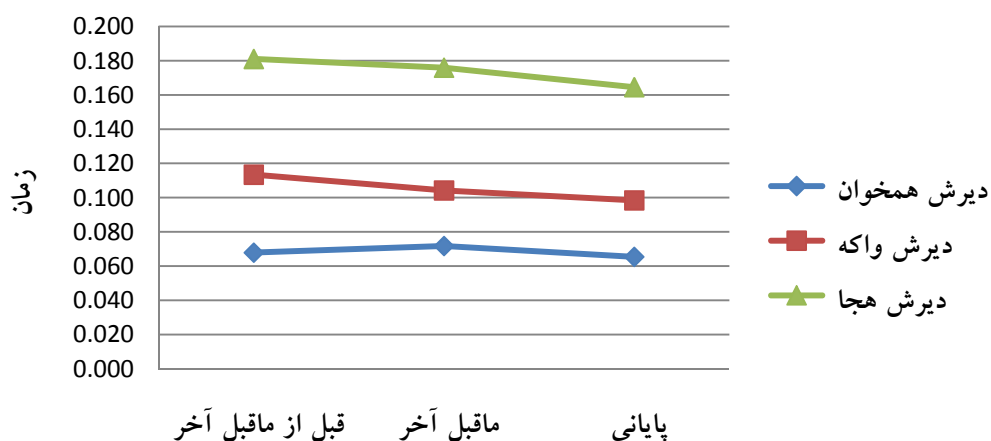
۴- نتایج آزمایش

در زیر یافته‌های اصلی این آزمایش گزارش شده‌اند؛ نخست تاثیرات جایگاه هجا و سپس جایگاه تکیه کانونی بر واکه، همخوان و دیرش هجا ارائه شده‌اند. اثرات متقابل جایگاه هجا و جایگاه تکیه کانونی بر واکه،

همخوان و دیرش هجا به دنبال می‌آید. آمار توصیفی برای هر مقوله یعنی جایگاه هجا، جایگاه کانونی و اثر متقابل جایگاه هجایی و کانونی و نتایج تحلیل واریانس مکرر (ANOVA) برای جایگاه هجایی x جایگاه تکیه کانونی گزارش شده‌اند. همه تاثیرات در سطح معناداری ۰۵/۰ گزارش خواهند شد.

۴-۱- اثر جایگاه هجا بر دیرش زنجیری

نتایج بر اساس اندازه‌گیری‌های دیرشی بر مواد زبانی می‌باشد. میانگین دیرش همخوان، واکه و هجا در سه جایگاه هجایی متمایز در شکل ۲ نشان داده شده است.



آخر

شکل ۲: میانگین دیرش همخوان، واکه و هجا به ثانیه در جایگاه هجایی پایانی، ماقبل آخر و قبل ماقبل به طور میانگین واکه‌ها ($M = 105, SE = 0.007$) میانگین دیرشی طولانی‌تری نسبت به همخوانها ($M = 68, SE = 0.006$) دارند، میانگین دیرش هجایی برای این سری داده ($M = 173, SE = 0.01$) بود. بالاترین میانگین دیرشی برای هجا در جایگاه قبل ماقبل آخر ($M = 181, SE = 0.02$) بود؛ هجاها در جایگاه ماقبل آخر با میانگین دیرشی ($M = 175, SE = 0.01$) دیرش پایین‌تری دارند؛ در حالیکه هجاها در جایگاه پایانی کوتاه‌ترین میانگین دیرشی ($M = 181, SE = 0.02$) را دارند. واکه‌ها نیز الگوی یکسان با هجاها دارند، واکه‌ها در جایگاه قبل ماقبل آخر دارای بالاترین میانگین دیرشی ($M = 113, SE = 0.01$) است، واکه‌ها در هجاها ماقبل آخر دارای میانگین دیرشی ($M = 113, SE = 0.01$) پایین‌تری می‌باشند، در حالیکه واکه‌ها در جایگاه هجایی پایانی کوتاه‌ترین میانگین دیرشی را ($M = 98, SE = 0.01$) دارند. همخوانها الگوی متفاوتی

نشان می‌دهند: همخوانها در جایگاه ماقبل آخر میانگین دیرشی ($M = 0.071, SE = 0.009$) بالاتری نسبت به همخوانها در هجاهای قبل ماقبل آخر ($M = 0.067, SE = 0.001$) و پایانی ($M = 0.065, SE = 0.001$) دارند. نتایج از تحلیل واریانس (ANOVA) دوجانبه برای جایگاه هجا x جایگاه کانون بر دیرش واکه، همخوان و هجا با توجه به تاثیر جایگاه هجا گزارش شدند و نشان دادند که:

الف) تاثیر معنادار جایگاه هجا بر دیرش همخوان ($F(2, 575) = 1.15, p < 0.001735$): دیرش همخوان متفاوت است زمانیکه همخوانها در جایگاه هجایی متفاوت یعنی در هجای پایانی، ماقبل آخر و قبل ماقبل آخر می‌باشند.

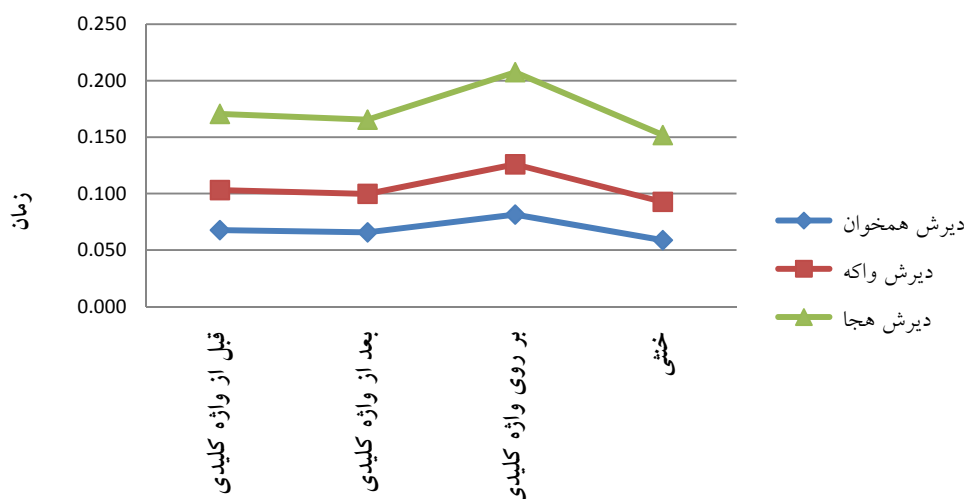
ب) تاثیر معنادار جایگاه هجا بر دیرش واکه: ($F(2, 575) = 0.79, p < 0.001873$) دیرش واکه در جایگاههای هجایی متفاوت یعنی هجای پایانی، ماقبل آخر و قبل ماقبل آخر یکسان نبود.

ج) تاثیر معنادار جایگاه هجا بر دیرش هجا ($F(2, 575) = 0.56, p < 0.001783$). این آشکار می‌سازد که هجاها در جایگاه هجایی پایانی، ماقبل آخر و قبل ماقبل آخر دیرش‌های متفاوتی دارند.

آزمون گیمز-هاول (post hoc tests) برای جایگاه هجا بر روی هجاها تفاوت‌های آشکاری بین همه گروه‌ها ($p < 0.05$ در همه موارد) جز برای هجاهای قبل ماقبل آخر و ماقبل آخر آشکار ساخت. همچنین نشان داد که جایگاه هجا تاثیرات معناداری بر همخوانها ($p < 0.05$ در همه موارد)، جز بین پایانی و قبل ماقبل آخر وجود دارد. نهایتاً تاثیرات جایگاه بر دیرش واکه‌ها تفاوت‌های معناداری بین همه موارد ($p < 0.05$) آشکار ساخت. یعنی هر سه جایگاه متفاوت هجایی از نظر دیرش با هم تفاوت معناداری دارند.

۴-۲- تاثیرات جایگاه کانون بر دیرش زنجیری

نتایج بر اساس اندازه‌گیری‌های دیرشی (به ثانیه) بر روی مواد زبانی می‌باشند. تحلیل آماری انجام شده است و در زیر گزارش می‌شود. میانگین دیرش همخوان، واکه و هجا در چهار تکیه کانونی یعنی قبل از واژه کلیدی، بعد از واژه کلیدی، بر واژه کلیدی و خنثی در شکل ۳ نشان داده شده‌اند:



شکل ۳: نمودار میانگین دیرش به ثانیه برای همخوان، واکه و هجا در چهار تکیه کانونی یعنی قبل از واژه کلیدی، بعد از واژه کلیدی، بر واژه کلیدی و حالت خنثی

شکل ۳ توزیع دیرش همخوان، واکه و هجا را در چهار جایگاه کانونی یعنی تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی، بعد از واژه کلیدی، بر واژه کلیدی و خنثی را نشان می‌دهد. همخوانها، واکه‌ها و هجاهای کانون شده طولانی‌ترین میانگین دیرشی را دارند. به خصوص، واکه‌ها دیرش بیشتری نسبت به همخوانها در همه موارد دارند.

هجاهای با تکیه کانونی طولانی‌ترین میانگین دیرشی ($M = 207, SE = 0.01$) را داشتند، هجاها با تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی ($M = 170, SE = 0.02$) و تکیه کانونی بعد از واژه کلیدی ($M = 165, SE = 0.02$) به ترتیب دیرش کمتری دارند. هجاهای با تکیه کانونی خنثی کمترین میانگین دیرش ($M = 151, SE = 0.01$) را دارند. توزیع دیرشی برای واکه و همخوانها با الگوی دیرشی هجاها یکسان است. واکه‌های با تکیه کانونی طولانی‌ترین میانگین دیرشی ($M = 125, SE = 0.01$)، واکه‌های با تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی ($M = 103, SE = 0.01$) و تکیه کانونی بعد از واژه کلیدی ($M = 100, SE = 0.01$) میانگین دیرشی پایین‌تری دارند. واکه‌ها با تکیه کانونی خنثی کمترین میانگین دیرشی ($M = 92, SE = 0.01$) را دارند. همخوانهای با تکیه کانونی طولانی‌ترین میانگین دیرشی ($M = 81, SE = 0.01$) را دارند. همخوانهای با تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی ($M = 67, SE = 0.01$) و تکیه کانونی بعد از واژه کلیدی ($M = 65, SE = 0.01$) میانگین دیرشی

پایین‌تری دارند. همخوانها با تکیه کانونی خنثی دارای کمترین میانگین دیرشی ($SE=M$, $0.08 = 0.01$) می‌باشند.

نتایج تحلیل واریانس دوطرفه (ANOVA) برای جایگاه کانون بر دیرش واکه، همخوان و هجا نشان داد: الف) تاثیر معنادار جایگاه کانون بر کشش واکه ($F(3, 575) = 2.15$, $p < 0.01725$): دیرش واکه در جایگاه‌های کانونی مختلف یعنی تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی، بعد از واژه کلیدی، بر واژه کلیدی و خنثی یکسان نبود.

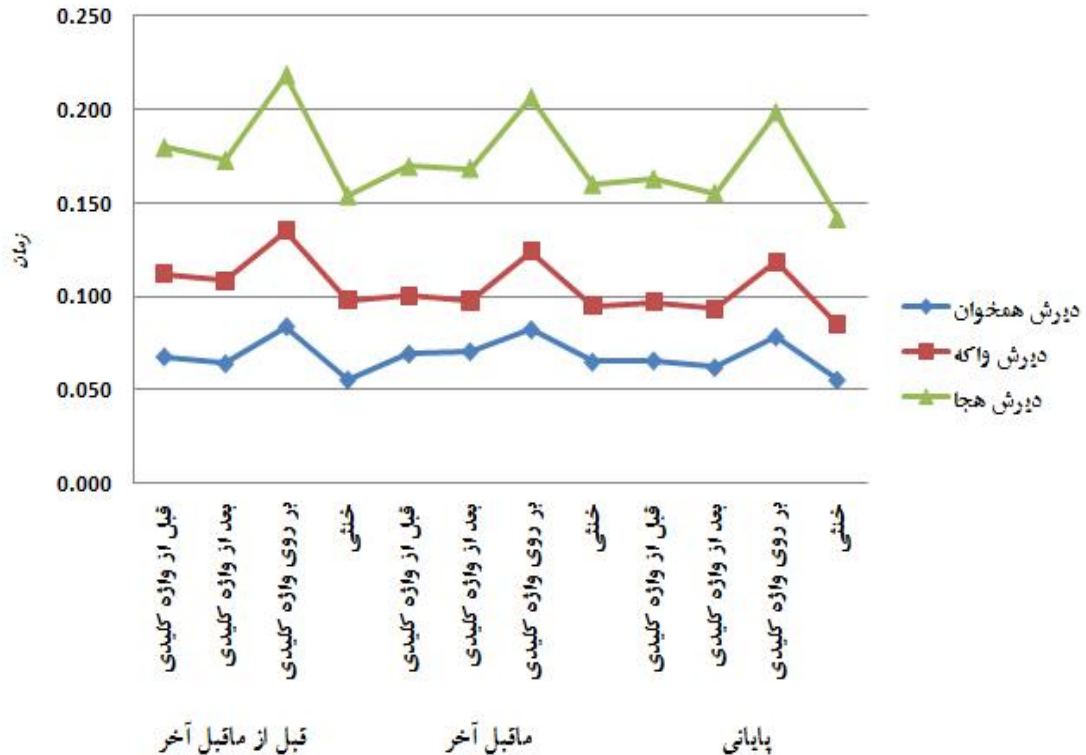
ب) تاثیر معنادار جایگاه کانون بر دیرش همخوان ($F(3, 575) = 1.00$, $p < 0.01953$): دیرش همخوان در جایگاه‌های کانونی مختلف یعنی تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی، بعد از واژه کلیدی، بر واژه کلیدی و خنثی یکسان نبود.

ج) تاثیر معنادار جایگاه کانون بر کشش هجا ($p < 0.01$) ($F(3, 575) = 0.83, 295$): دیرش هجا در جایگاه‌های کانونی مختلف یعنی تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی، بعد از واژه کلیدی، بر واژه کلیدی و خنثی متفاوت بود.

آزمون گیمز-هاول (post hoc tests) برای تاثیرات جایگاه تکیه کانونی بر دیرش هجا تفاوت‌های معناداری بین همه گروه‌ها ($p < 0.05$ در همه موارد) جز بین تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی و بعد از واژه کلیدی را آشکار نمود؛ آزمون برای دیرش همخوان نیز تفاوت‌های معناداری نشان داد ($p < 0.05$ در همه موارد) جز بین تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی و بعد از واژه کلیدی؛ و برای دیرش واکه تفاوت معناداری بین گروه‌ها ($p < 0.05$ برای همه گروه‌ها) جز بین تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی و بعد از واژه کلیدی آشکار نمود.

۴-۳- اثر متقابل جایگاه هجا و جایگاه تکیه کانونی

ابتدا آمار توصیفی برای دیرش واکه، دیرش همخوان و دیرش کل هجا و سپس نتیجه ANOVA دوطرفه برای جایگاه کانون x دیرش هجا گزارش شده‌اند. همه تاثیرات در سطح معناداری ۰۰۵. گزارش خواهد شد.



شکل ۴: دیرش میانگین به ثانیه برای واکه‌ها، همخوان‌ها و هجاها در جایگاه‌های پایانی، ماقبل آخر و قبل ماقبل آخر در چهار جایگاه کانونی یعنی تکیه کانونی قبل از واژه کلیدی، بعد از واژه کلیدی، بر واژه کلیدی و بدون تکیه

شکل ۴ الگو دیرشی را برای دیرش واکه، همخوان و هجا تحت تاثیرات چهار جایگاه کانونی یعنی قبل از واژه کلیدی، بعد از واژه کلیدی، بر واژه کلیدی و بدون تکیه را در سه جایگاه‌های متفاوت نشان می‌دهد. به طور میانگین واکه‌ها دیرش بیشتری نسبت به همخوان‌ها دارند. واکه‌ها در جایگاه کانونی بر روی واژه کلیدی و جایگاه‌های قبل ماقبل آخر بالاترین میانگین دیرشی را دارند؛ این الگو برای همخوان‌ها و هجاها نیز صدق می‌کند. دیرش واکه در هجاهای در جایگاه کانونی بر واژه به نظر می‌رسد طولانی‌تر از عبارت با الگوهای کانونی دیگر باشد، مخصوصاً واکه‌ها در هجاهای قبل ماقبل آخر تحت کانون (SE.=M, =۱۳۵) (۰۰۱. طولانی‌تر از واکه‌ها در ماقبل آخر (SE.=M, =۱۲۴) و جایگاه پایانی (SE.=M, =۱۱۸) (۰۰۲) باشند. واکه‌ها در هجاهای با کانون خنثی میانگین دیرشی پایین‌تری دارند. جالب است که کوتاه‌ترین واکه‌ها

در هجاها آنهایی می‌باشند که در واژه‌هایی با کانون خنثی قرار دارند، مخصوصاً واکه‌های هجاها در جایگاه پایانی ($M = 0.85, SE. = 0.01$) و جایگاه ماقبل آخر ($M = 0.94, SE. = 0.01$). در این الگو واکه‌های هجاها در جایگاه کانونی پیش از واژه کلیدی میانگین دیرشی بالاتری نسبت به جایگاه کانونی بعد از واژه کلیدی دارند. (پیوست ۱)

دیرش همخوانها مشابه با واکه‌ها در هجاها تحت کانون طولانی‌تر است تا در عبارت با الگوهای کانونی دیگر. مخصوصاً همخوان‌ها در هجاها تحت کانون قبل ماقبل آخر ($M = 0.83, SE. = 0.01$) طولانی‌تر از همخوان‌ها در جایگاه ماقبل آخر ($M = 0.82, SE. = 0.01$) و پایانی ($M = 0.78, SE. = 0.01$) می‌باشند. همخوان‌ها در هجاها با کانون خنثی میانگین دیرشی پایین‌تری دارند که کوتاه‌ترین در جایگاه‌های هجایی مختلف هم می‌باشند.

دیرش هجاها در واژه‌های کانونی نسبتاً طولانی‌تر از عبارات با دیگر الگوهای کانونی می‌باشد. مخصوصاً دیرش هجاها قبل ماقبل آخر تحت کانون ($M = 0.218, SE. = 0.01$) طولانی‌تر از هجاها در جایگاه‌های ماقبل آخر ($M = 0.206, SE. = 0.01$) و پایانی ($M = 0.198, SE. = 0.02$) می‌باشند. هجاها در جایگاه کانونی پیش از واژه کلیدی و بعد از واژه کلیدی مشابه با الگوی دیرشی واکه و همخوان به ترتیب میانگین دیرشی کمتری دارند. هجاها با کانون خنثی میانگین دیرشی پایین‌تری دارند، مخصوصاً هجاها در جایگاه قبل ماقبل آخر ($M = 0.153, SE. = 0.02$) و پایانی ($M = 0.141, SE. = 0.02$).

نتایج تحلیل واریانس دوطرفه (ANOVA) برای جایگاه هجا x جایگاه کانون بر دیرش همخوان، واکه و هجا نشان داد که:

الف) اثر متقابل معنادار بین جایگاه هجا و جایگاه کانون بر دیرش هجا: $F(6, 575) = 0.3, p < 0.05386$. جایگاه کانون و اعمال واکه‌ها در جایگاه هجایی متفاوت با هم اثر متقابل دارند تا اندازه‌ای که به دیرش‌های هجایی متفاوت می‌انجامد. اما اندازه تاثیر این آزمون خیلی کم می‌باشد.

ب) اثر متقابل معناداری بین جایگاه هجا و جایگاه کانون بر دیرش واکه وجود نداشت $F(6, 575) = 0.5761$.

ج). اثر متقابل معناداری (جایگاه هجا x جایگاه کانون) برای دیرش همخوان $F(6, 575) = 0.2, p < 0.05711$.

: جایگاه کانون و اعمال همخوان‌ها در جایگاه هجایی متفاوت با هم اثر متقابل دارند تا اندازه‌ای که به دیرش‌های همخوانی متفاوت می‌انجامد. اندازه تاثیر این آزمون بسیار کم می‌باشد، بنابراین نیاز به تحلیل بیشتر دارد.

۵- نتیجه گیری

نتایج آزمایش نشان داد که جایگاه هجا و جایگاه کانون به طور معناداری دیرش هجا را تحت تاثیر قرار می‌دهند که این نتایج با مشاهدات مطالعات قبلی در زبانهای دیگر (کلت، ۱۹۷۶؛ کوپر و پاکسیا-کوپر، ۱۹۸۰؛ بوتینیس، ۱۹۸۹؛ بوتینیس و دیگران، ۲۰۰۱) همخوانی دارد.

مشاهدات و نتایج آزمون همچنین نشان می‌دهد که الگوی دیرشی در پاره‌گفتارهای نشان‌دار، دارای تاکیدهای متفاوت، چپ‌رو می‌باشد و دیرش هجا در هجاهای قبل ماقبل آخر بیشتر از ماقبل آخر و پایانی می‌باشد. تاثیرات کششی آغازین در واژگان دیده می‌شود.

هجاها در واژه با تکیه تقابلی بیشترین دیرش را داشتند و در واژه‌ی بعد از تکیه تقابلی دیرش پایین‌تر از واژه قبل از تکیه تقابلی بود که این بخاطر خاصیت تکیه‌بری تکیه تقابلی است که واژه‌های که بعد از تکیه تقابلی جمله قرار می‌گیرند دیرش کمتری دارند که در مطالعات پیشین نشان داده شده است که این مسئله برای زیرو بمی صادق می‌باشد (مهبجانی، ۲۰۰۳؛ اسکاربرو، ۲۰۰۷). در جایگاه‌های کانونی متفاوت دیرش به این ترتیب می‌باشد: تکیه تقابلی بر واژه < در واژه قبل از تکیه تقابلی > در واژه پس از تکیه تقابلی < در واژه در حالت بی‌نشان.

اینطور می‌توان استنباط کرد که تکیه تقابلی تاثیرات کاهش دیرشی راست‌رو و تاثیرات افزایش دیرشی چپ‌رو دارد. بخاطر اینکه مطالعات پیشین نشان داده بودند که دیرش هجای پایانی اسم بخاطر قرار گرفتن تکیه واژگانی بیشتر از هجاهای دیگر است در حالیکه در این آزمایش دیرش هجای قبل ماقبل آخر که آغازی است بیشتر از همه بود و دیرش هجای ماقبل آخر و پایانی از نظر دیرش به ترتیب بعد از آن قرار می‌گیرند و نشان می‌دهد که تکیه تقابلی تاثیرات دیرشی متفاوتی بر دیرش واژه‌ها دارد که باعث آهنگ متفاوت آن می‌باشد.

از مزایای این نوع مطالعات امکان رایانه‌ای شدن آنها می‌باشد که در سیستم‌های تولید و تشخیص گفتار قابل استفاده می‌باشند.

پیوست ۱: میانگین دیرشی برای هجا، همخوان، واکه در چهار جایگاه‌های کانونی و سه جایگاه هجا

جایگاه کانون	جایگاه هجا	دیرش هجا	دیرش واکه	دیرش همخوان
قبل از واژه	قبل از ماقبل آخر	۱۷۹.۰	۱۱۲.۰	۰۶۷.۰
کلیدی				
		خطای معیار	۰۰۲.۰	۰۰۲.۰
	ماقبل آخر	۱۶۹.۰	۱.۰	۰۶۹.۰
		خطای معیار	۰۰۲.۰	۰۰۱.۰
	پایانی	۱۶۲.۰	۰۹۷.۰	۰۶۵.۰
		خطای معیار	۰۰۲.۰	۰۰۱.۰
بر روی واژه	قبل از ماقبل آخر	۲۱۸.۰	۱۳۵.۰	۰۸۳.۰
کلیدی				
		خطای معیار	۰۰۱.۰	۰۰۱.۰
	ماقبل آخر	۲۰۶.۰	۱۲۴.۰	۰۸۲.۰
		خطای معیار	۰۰۱.۰	۰۰۱.۰
	پایانی	۱۹۸.۰	۱۱۸.۰	۰۷۸.۰
		خطای معیار	۰۰۲.۰	۰۰۱.۰
بعد از واژه	قبل از ماقبل آخر	۱۷۲.۰	۱۰۸.۰	۰۶۴.۰
کلیدی				
		خطای معیار	۰۰۲.۰	۰۰۱.۰
	ماقبل آخر	۱۶۸.۰	۰۹۷.۰	۰۷.۰
		خطای معیار	۰۰۲.۰	۰۰۱.۰
	پایانی	۱۵۵.۰	۰۹۳.۰	۰۶۲.۰
		خطای معیار	۰۰۲.۰	۰۰۱.۰

۰۵۵.۰	۰۹۸.۰	۱۵۳.۰	میانگین	قبل از ماقبل آخر	خنتی
۰۰۱.۰	۰۰۲.۰	۰۰۲.۰	خطای معیار		
۰۶۵.۰	۰۹۴.۰	۱۵۹.۰	میانگین	ماقبل آخر	
۰۰۱.۰	۰۰۱.۰	۰۰۲.۰	خطای معیار		
۰۵۵.۰	۰۸۵.۰	۱۴۱.۰	میانگین	پایانی	
۰۰۱.۰	۰۰۱.۰	۰۰۲.۰	خطای معیار		

منابع و مأخذ:

- اسلامی، محرم، (۱۳۸۴)، *واجشناسی: تحلیل نظام آهنگ زبان فارسی*، سمت: تهران. - حق شناس، علی محمد، (۱۳۵۶)، *آواشناسی (فونتیک)*، تهران: نشر آگاه.
- سامعی، حسین، (۱۳۷۴)، "تکیه ی فعل در زبان فارسی، یک بررسی مجدد"، نامه ی فرهنگستان، سال ۱، شماره ی ۴، ۶-۲۱.
- سپنتا، ساسان، (۱۳۵۴)، "بررسی های جدید در مورد تکیه ی زبان فارسی"، نشریه دانشکده ادبیات دانشگاه اصفهان، س ۱۰، ش ۱۲، صص ۱-۱۰.
- لازار، ژیلبر، (۱۳۸۴)، *دستور زبان فارسی معاصر*، ترجمه ی مهستی بحرینی، هرمس: تهران.
- مشکوه الدینی، مهدی، (۱۳۷۴)، *ساخت آوایی زبان*، انتشارات دانشگاه فردوسی: مشهد.
- موسوی، ندا، (۱۳۸۶)، "بررسی همبسته های اکوستیکی تکیه در زبان فارسی"، *مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس زبانشناسی*، دانشگاه علامه طباطبایی: تهران، صص ۴۵۵-۴۶۵.
- ناتل خانلری، پرویز، (۱۳۶۷)، *وزن شعر فارسی*، توس: تهران.
- وحیدیان کامیار، تقی، (۱۳۷۹)، *نوای گفتار در فارسی (تکیه، آهنگ، مکث)*، انتشارات دانشگاه فردوسی: مشهد.

Amini, Afsaneh (۱۹۹۷). 'On Stress in Persian', *Toronto Working Papers in Linguistics*

۱(۱-۲۰)۱۶

- Boersma, Paul and David Weenink .۲۰۱۰ .Praat :Doing phonetics by computer)Version ۵.۱.۲۵ ([Computer program], retrieved from :<http://www.praat.org/>
- Botinis, A., Fourakis, M .& R .Bannert)۲۰۰۱ .(*Prosodic Interactions on segmental durations in Greek* .Lund University, *Working Papers* ۴۹)۲۰۰۱(, ۱۰-۱۳.
- Botinis, A) .۱۹۸۹ .(*Stress and Prosodic Structure in Greek .A Phonological, Acoustic, Physiological and Perceptual Study* .Lund, Lund University Press.
- Chodzko, A .۱۸۵۲ .*Grammaire persane ou principes de l'iranien moderne, accompagnées de facsimilés pour servir de modele d'écriture et de style pour la correspondance diplomatique et familiere* .Paris :Maisonneuve & Cie.
- Cooper, W .E .& Paccia-Cooper, J) .۱۹۸۰ .(*Syntax and speech* .Cambridge, MA :Harvard University Press.
- Cruttenden, Alan)۱۹۸۶(, *Intonation*, Cambridge :Cambridge University Press.
- Ferguson, Charles A) .۱۹۵۷ .("Word stress in Persian", *Language* ۳۳, ۱۲۳-۱۳۵.
- Fox, A) .۲۰۰۰(, *Prosodic Feature & Prosodic Structure*, New York :Oxford University Press.
- Heusinger, Klaus Von)۱۹۹۹(, *Intonation and Information Structure*, Habilitationsschrift, University of Konstanz.
- Klatt, D) .۱۹۷۶ .(*Linguistic uses of segmental duration in English :Acoustic and perceptual evidence* .*Journal of Acoustical Society of America* .۵۹)۳(, ۱۲۰۸-۱۲۲۱).
- Laver, John)۱۹۹۴ .(*Principles of Phonetics* .Cambridge :Cambridge University Press.
- Mahjani, Behzad .۲۰۰۳ .*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/۲۰۰۲-۳/behzad_mahjani.pdf
- Mahootian, Shahrzad) ۱۹۹۷ .(*Persian .Descriptive grammars* .London :Routledge .Mehler, J .et al)۱۹۸۸(, "A Practical Language Aquisition in young infants", *Cognition*, ۲۹ :۱۴۷-۱۷۸.
- Scarborough, Rebecca .۲۰۰۷ .*The intonation of focus in Farsi* .UCLA working papers in phonetics, No .۱۰۵, pp .۱۹-۳۴, retrieved from :

<http://www.linguistics.ucla.edu/faciliti/workpapph/۱۰۵/۲-Farsi%۲۰Focus%۲۰-%۲۰for%۲۰WPP.pdf>

Turk, A., Nakai, S., & Sugahara, M. (۲۰۰۶). (*Acoustic segment durations in prosodic research* .In S .Sudhoff, D.Lenertova´ , R .Meyer, S .Pappert, P.Augurzky, I .Mleinek, N.Richter, & J.Schlieber)Eds(., *Methods in empirical prosody research* .Berlin:Walter de Gruyter .
http://www.let.uu.nl/LOT/GraduateProgram/LotSchools/Summerschool۲۰۰۵/course%۲۰descriptions/Remeijsen_TurkEtal_Bert.pdf
Windführ, G .L) .۱۹۷۹(, *Persian Grammar :History and State of its Study*, the Hague, Paris, New York :Mouton Publishers.