



بازیابی واژه‌ها در بازشناسی گفتار خوانداری فارسی: تأثیر نوای گفتار^۱

وحید صادقی^۲، نکین محمدی نافچی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴

چکیده

شنونده برای دست‌یابی به مرز واژه‌ها در گفتار پیوسته از الگوهای مختلف زبان‌شناختی مانند الگوهای واجی، صرفی-نحوی، معنایی و موارد مشابه استفاده می‌کند. بر مبنای فرضیه تقطیع عروضی، در صورت نبود منابع اطلاعاتی زبان‌شناختی، شنونده فقط به تغییرات نوایی برای بازشناسی مرز واژگانی تکیه می‌کند. در این پژوهش، برای ارزیابی میزان اعتبار فرضیه تقطیع عروضی، یک آزمایش ادراکی انجام دادیم تا فارسی‌زبانان بومی، واژگان طبیعی فارسی را از زنجیره‌های آوایی بی‌معنا (ناواژه‌ها) بازیابی کنند. یافته‌های به‌دست‌آمده با تأیید فرضیه تقطیع عروضی نشان داد تکیه در بازشناسی واژگان فارسی از گفتار پیوسته نقش به‌سزایی دارد زیرا شنونده‌ها واژگان معنادار فارسی را از ناواژه‌های تکیه-پایانی نسبت به ناواژه‌های تکیه-آغازی و تکیه-میانی با سطح اطمینان بالاتر و در مدت زمان کوتاه‌تری تشخیص می‌دهند. همچنین، هر اندازه الگوی تکیه ناواژه‌ها با الگوی توزیع تکیه در واژگان طبیعی فارسی هماهنگ‌تر باشد، سطح اطمینان پاسخ‌های شناسایی بالاتر و سرعت پردازش ادراکی واژگان سریع‌تر است. در مقابل، هر اندازه تکیه ناواژه‌ها با الگوی تکیه واژگان طبیعی فارسی ناهماهنگ‌تر باشد، سطح اطمینان پاسخ‌ها پایین‌تر و مدت زمان واکنش شنونده‌ها کندتر است.

واژه‌های کلیدی: بازشناسی گفتار، مرز واژه‌ها، ناواژه‌ها، تکیه، فرضیه تقطیع عروضی

^۱ شناسه دیجیتال (DOI): 10.22051/jlr.2022.38936.2127

^۲ دانشیار گروه مترجمی زبان انگلیسی، هیأت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران (نویسنده مسئول)؛
vsadeghi@hum.ikiu.ac.ir

^۳ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زبان‌شناسی همگانی، گروه مترجمی زبان انگلیسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران؛ mohammadinegin65@gmail.com

۱. مقدمه

درک و بازشناسی واژگان یکی از مهم‌ترین مهارت‌های شناختی زبان است. از آن جایی که واژگان انواع مختلفی از اطلاعات زبانی را در بر می‌گیرند، درک و بازشناسی واژه، مستلزم اعمال فرآیندهای متنوع و یکپارچه‌ساز، مانند تجزیه و تحلیل ویژگی‌های فیزیکی زنجیره آوایی گفتار، بازیابی معنا، مقوله صرفی-نحوی واژگان و معنای گفتمانی و موقعیتی متناسب با بافت متن است (Faust, 2012). به این ترتیب، شنونده با دسترسی به الگوهای واج‌شناختی، صرفی، نحوی، معنایی، کاربردشناختی مرز واژگان را در گفتار پیوسته با سطح اطمینان بالایی شناسایی می‌کند (Spitzer, Liss & Mattys, 2007; Mattys, 2004). یافته‌های پژوهش‌های اخیر در حوزه روان‌شناسی زبان نشان داده‌است در صورتی که منابع اطلاعاتی زبان‌شناختی کافی، مانند اطلاعات نحوی، معنایی، بافتی و موارد مشابه برای بازشناسی مرز واژگانی به هر دلیلی در اختیار شنونده قرار نداشته باشد، وی برای تقطیع واژگانی موج آوایی و بازیابی واژه‌ها به ساخت نوایی پاره‌گفتار تکیه می‌کند. یافته‌های این آزمایش‌ها نشان داده‌است برخی الگوهای نوایی، مانند تکیه واژگانی، در تقطیع واژگانی گفتار پیوسته تأثیر به‌سزایی دارند. فرض بر آن است که حداقل بخشی از توانایی شنونده در تقطیع واژگانی گفتار پیوسته به دانش وی در ارتباط با ساخت نوایی گفتار مرتبط است. این فرضیه، فرضیه راهبرد تقطیع عروضی^۱ گفته می‌شود (Cutler & Carter 1987; Cutler & Butterfield, 1992).

در این پژوهش، طی آزمایشی ادراکی، واژگان طبیعی دوهجایی زبان فارسی، مانند «ندا» را درون زنجیره‌های آوایی سه‌هجایی بی‌معنی (مانند /nedazi/ و /laneda/) با الگوهای تکیه‌ای متفاوت قرار می‌دهیم و از شنونده‌های بومی فارسی می‌خواهیم تا واژگان طبیعی زبان فارسی را در زنجیره‌های آوایی بی‌معنا بازیابی کنند. پرسش اصلی آن است که الگوی تکیه ناواژه‌ها تا چه اندازه بر پردازش ادراکی و بازیابی واژه‌های معنادار تأثیرگذار است. بر مبنای فرضیه راهبرد تقطیع عروضی فرض می‌کنیم که فراوانی تشخیص معنادار از ناواژه‌هایی که توزیع تکیه در آن‌ها با الگوهای تکیه‌ای فارسی هماهنگ‌تر است بیشتر بوده و بازیابی این فرایند سریع‌تر انجام می‌شود.

^۱ metrical segmentation strategy

۲. تکیه و بازیابی واژگانی

در بررسی رده‌شناختی الگوی برجستگی نوایی واژه‌ها، زبان‌ها به دو دسته تکیه‌ای^۱ و غیر تکیه‌ای^۲ دسته‌بندی شده‌اند. زبان تکیه‌ای، زبانی است که در آن تکیه در سطح واژه، باعث برجستگی نوایی یک هجا نسبت به هجاهای دیگر می‌شود. از این نظر به هجای برجسته در یک واژه، هجای تکیه‌بر و به هجا(هایی) که برجستگی نوایی بر حسب تکیه ندارند، هجای بدون تکیه گفته می‌شود. زبان غیر تکیه‌ای زبانی است که در آن هجاهای واژه بدون الگوی برجستگی نوایی در سطح واژگان باشند. در این زبان‌ها، فقط تغییرات زیروبمی در سطح آهنگ گفتار سبب ایجاد برجستگی نوایی می‌شود. در این دسته از زبان‌ها تکیه^۳ واژگانی، فاقد محتوای آوایی است و فقط یک عنصر ساختاری برای تشخیص و تظاهر تکیه^۳ زیروبمی در سطح آهنگ گفتار است. پس در زبان‌های غیر تکیه‌ای، این تکیه^۳ زیروبمی است که منجر به برجستگی نوایی و تقابل هجاهای تکیه‌بر و بدون تکیه از یک‌دیگر می‌شود (Hyman, 2014).

از طرفی، تکیه در بعضی زبان‌ها جایگاه ثابتی دارد و از این رو می‌تواند به صورت بالقوه نقش مرزنامی واژگانی را ایفا کند. برای نمونه، در زبان‌های فنلاندی، مجاری و چکی تکیه به صورت ثابت در مرز آغازی واژه واقع می‌شود و در زبان‌هایی مانند فرانسه و فارسی، تکیه به صورت ثابت متناظر با مرز پایانی واژگان است (Sadeghi, 2018). هایمن (Hyman, 2014) و کاتلر (Cutler, 2005) معتقدند اگر تکیه در زبانی جایگاه ثابت داشته باشد، شنونده‌ها قادرند با بهره‌گیری از نشانه‌های آکوستیکی تکیه، گفتار پیوسته را به اجزای سازنده آن تقطیع کنند؛ ولی اگر تکیه در زبانی کارکرد تقابلی^۳ داشته باشد و هیچ رابطه نظام‌مندی با جایگاه هجایی درون واژه نداشته باشد، در آن صورت در فرآیند بازیابی ادراکی واژگان نقش مؤثری نخواهد داشت. کاتلر و دونسلار (Cutler & Donselaar, 2001) در پژوهشی که بر روی زبان‌های هلندی و انگلیسی انجام دادند، نشان دادند که نشانه‌های زبرزنجیره‌ای در بازشناسی واژگان در گفتار پیوسته نقش مهمی دارد و باعث ایجاد محدودیت در واژگان ذهنی می‌شود، اما تأثیر این نشانه‌ها در بازشناسی واژگان در زبان هلندی بیشتر از زبان انگلیسی است. کاتلر و پاسویر (Cutler & Pasveer, 2006) نیز با تأیید یافته‌های کاتلر و دونسلار (Cutler & Donselaar, 2001) نشان دادند تمام زبان‌ها به یک میزان از اطلاعات تکیه‌ای برای بازیابی واژگان بهره نمی‌برند. برای نمونه، نقش واجی تکیه در زبان‌های انگلیسی، هلندی و آلمانی از نظر کارکرد تقابلی شبیه یک‌دیگر است ولی نوع استفاده گویشوران این زبان‌ها از تکیه برای بازشناسی واژگان متفاوت است.

¹ Stress system

² Non-stress system

³ distinctive

نخستین آزمایش ادراکی در پیوند با نقش تکیه در بازیابی واژگانی توسط کاتلر (Cutler, 1986) انجام شد. وی در آزمایش خود نشان داد هنگامی که یک واژه با الگوی نوایی نادرستی تلفظ می‌شود، در بازشناسی واژه اختلال ایجاد می‌شود. وی به طور مشخص نشان داد هنگامی که شنونده محرک صوتی واژه «FORbear» را با تکیه بر روی هجای اول می‌شنود، دو باز نمود واجی «forebear» و «FORbear» (هجای برجسته با حروف بزرگ نوشته شده) به عنوان معادل‌های واژگانی محرک صوتی شنیده شده در ذهن وی، فعال می‌شود. سپس، شنونده با انطباق نوای محرک صوتی با الگوی نوایی واژگان ذهنی، واژه مناسب را بر می‌گزیند. بر مبنای این پژوهش، کاتلر (Cutler, 1986) بیان کرده است که نوای واژگانی سبب ایجاد محدودیت در فعال‌سازی واژگانی در ذهن شنونده نمی‌شود، اما در انتخاب گزینه مناسب در بازیابی واژگانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کاتلر و باترفیلد (Cutler & Butterfield, 1992) در آزمایشی شنیداری الگوی خطاهای شنیداری مرتبط با تقطیع واژگانی گفتار پیوسته در زبان انگلیسی را بررسی کردند. آن‌ها در این آزمایش با ایجاد دستکاری در برخی پارامترهای نوایی مانند فرکانس^۱ و دیرش هجا زنجیره‌های صوتی مخدوش شده‌ای ساختند تا شنونده‌ها را در تشخیص مرز واژگان در زنجیره‌ها با مشکل مواجه سازند. یافته‌های این آزمایش نشان داد تکیه واژگان زبان انگلیسی در بازشناسی گفتار پیوسته مؤثر واقع می‌شود؛ به این صورت که خطاهای درج اشتباه مرز واژه غالباً قبل از هجای قوی روی می‌دهد. برای نمونه، شنونده‌ها پاره گفته بدون معنای «a must to avoid» را به صورت «a muscular boy» درک می‌کنند، زیرا در تقطیع واژگان به هجاهای سازنده، هجای تکیه‌بر پایانی را به عنوان آغاز واژه جدید در نظر گرفته و دو هجای بدون تکیه قبل از هجای تکیه‌بر را بین واژه درک می‌کنند. در مقایسه، آن‌ها در بازشناسی واژه‌ای که دارای دو هجای تکیه‌بر قوی باشد با مشکل روبه‌رو می‌شوند. زیرا هجای قوی دوم را، خواه تکیه‌بر باشد و خواه دارای تکیه دومین باشد، به عنوان واژه جدید درک می‌کنند. برای نمونه، هنگامی که زنجیره بی‌معنای [riskib] که در آن هر دو هجا تکیه‌بر تلفظ شده‌اند، برای شنونده‌ها پخش می‌شود، آن‌ها نمی‌توانند واژه [risk] را در این زنجیره به راحتی شناسایی کنند. این در حالی است که شنونده‌ها در تشخیص واژه [risk] در [riskeb] که در آن هجای اول دارای تکیه اصلی و هجای دوم بدون تکیه است، مشکلی ندارند. یافته‌های این پژوهش به طور کلی نشان داد احتمال درج مرز واژه نادرست قبل از هجاهای قوی بیشتر از هجاهای ضعیف است و در مقابل، احتمال حذف اشتباه مرز واژه قبل از هجاهای ضعیف بیشتر از هجاهای قوی است.

¹ frequency

دی گلدر و ورومن (De Gelder & Vroomen, 1995) آزمایشی شبیه به آزمایش کاتلر و باترفیلد (Cutler & Butterfield, 1992) بر روی زبان هلندی انجام دادند و به یافته‌های مشابهی دست یافته‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که واکنش ادراکی شنوندگان هلندی به واژگان با الگوی ضعیف^۱ - قوی^۲ سریع‌تر از واژگان با الگوی قوی - ضعیف است.

اسپیترز و همکاران (Spitzer, Liss & Mattys, 2007) در آزمایش دیگری با بازسازی تعدادی عبارت چندواژه‌ای از طریق اضافه کردن نوفه به موج آوایی (و در نتیجه افزایش نسبت نوفه به موج آوایی) درصد تشخیص‌پذیری واژگان در عبارات را کاهش دادند. سپس مقادیر همبسته‌های آکوستیکی تکیه^۱ واژگانی را (فرکانس پایه، دیرش هجا و کیفیت واکه) در گام‌های جداگانه و ترکیبی دست‌کاری کردند. با ثابت نگه داشتن سطح مقادیر هر پارامتر در طول زنجیره در هنگام تغییر گام‌های پارامتر دیگر، پارامترهای صوتی را کنترل کردند. سپس این پاره‌گفته‌های بازسازی شده را برای تعدادی شنونده پخش کرده و از آن‌ها خواستند واژگان معنادار هلندی را در هر عبارت مخدوش شده تشخیص دهند. یافته‌ها نشان داد با وجود دست‌کاری عمدی و کاهش چشمگیر میزان قابل فهم بودن موج آوایی، شنوندگان از طریق نشانه‌های آکوستیکی مربوط به الگوی نوایی عبارات، مرز واژگان را تشخیص می‌دهند. همچنین، این یافته‌ها نشان داد که حذف تقابل آوایی هجاهای قوی و ضعیف از طریق خنثی‌سازی سطح فرکانس پایه و کیفیت واکه و استفاده از سازه‌های فرکانسی یکسان (متناظر با کیفیت واکه)، خطاهای شناسایی بیشتری را در مقایسه با خنثی‌سازی دیرش هجاها موجب می‌شود. به طور کلی، این آزمایش نشان داد که در صورت نبود یا حذف منابع اطلاعات زبانی، بازشناسی مرزهای واژگانی تنها از طریق سرخ‌های صوتی ویژگی‌های نوایی مانند تکیه انجام می‌گیرد.

دوپو و پپرکمپ (Dupoux & Peperkamp, 2002) بر ارتباط بین نقش واجی تکیه در زبان مادری و حساسیت شنوندگان به نشانه‌های تکیه در بزرگسالی اشاره می‌کنند و بیان می‌کنند که در زبان‌هایی که تکیه در آن‌ها نقش تمایزدهندگی ندارند، شنوندگان نسبت به نشانه‌های تکیه حساسیت کمتری نشان می‌دهند. دوپو و همکاران (Dupoux et al., 2007) حساسیت شنونده‌ها به نوای واژگان را طی چندین آزمایش ادراکی روی شنونده‌های فرانسوی، فنلاندی (تکیه در زبان فرانسه و فنلاندی نقش واجی و تقابلی ندارد و محل آن قابل پیش‌بینی است) و اسپانیایی (تکیه در اسپانیایی نقش واجی دارد و محل آن غیر قابل پیش‌بینی است) بررسی کردند. آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که شنونده‌های اسپانیایی در تشخیص محل وقوع تکیه در ناواژه‌ها نسبت به

¹ weak
² strong

شنونده‌های فرانسوی و فنلاندی حساسیت شنیداری بیشتری دارند. برای نمونه، در حالی که شنونده‌های فرانسوی و فنلاندی پس از شنیدن محرک «bepeLO» نمی‌توانستند به درستی تشخیص دهند که این محرک مشابه کدام یک از دو محرک «bePELO» و «bepeLO» است که لحظاتی قبل شنیده بودند. شنونده‌های اسپانیایی در تشخیص محرک‌ها مشکلی نداشتند. آن‌ها بر مبنای این یافته‌ها این گونه بحث کردند که گویشوران زبانی که تکیه در آن فاقد نقش تقابلی واژگانی است، حساسیت شنوایی نسبت به اطلاعات مربوط به تکیه در زنجیره گفتاری نداشته و نسبت به تکیه ناشوا هستند.

۳. پیشینه پژوهش

توزیع تکیه در واژگان فارسی از دیرباز مورد توجه زبان‌شناسان قرار گرفته‌است (Ferguson, 1957; Windfuhr, 1979; Lazard, 1992; Eslami, 2009). از جمله الگوهای عام تکیه در فارسی این است که وندهای اشتقاقی و وندهای تصریفی فارسی تکیه‌بر هستند و تکیه واژه را جذب می‌کنند. ولی واژه‌بست‌ها به عنوان نوعی از وندهای غیر اشتقاقی فاقد تکیه هستند و بنابراین وقتی واژه‌بستی به واژه اضافه می‌شود، جایگاه تکیه واژه تغییر نمی‌کند (Sadeghi, 2013; Eslami, 2009).

بی‌جن‌خان (Bijankhan, 2020) معتقد است نقش تکیه روی محور جانیشینی واژگان فارسی به دلیل وجود اندک تعداد جفت‌های کمینه تکیه‌ای (مانند «ولی» [væli] به معنی (اما) / «ولی» [væ'li] به معنای (سرپرست)، «عاری» [ʔa'ri] به معنای (فاقد) / «آری» [ʔari] به معنای (بله))، بسیار ناچیز است. در مقابل، برخی واج‌شناسان معتقدند اگر از ساخت صرفی واژه‌های فارسی چشم‌پوشی کنیم تکیه فارسی نقش تقابلی دارد زیرا جفت‌واژه‌های بسیار زیادی در فارسی وجود دارد که فقط از نظر تکیه از یک‌دیگر متمایز می‌شوند، مانند سازش [sa'zeʃ] (به معنای صلح) / سازش [sazeʃ] (به معنای یک ساز)، روزی [ru'zi] به معنای (عایدی) / روزی [ruzi] به معنای (یک روز)، ماهی [ma'hi] به معنای (نوعی آبی) / ماهی [mahi] به معنای (یک ماه) (Sadeghi, 2017; Ferguson, 2011). بی‌جن‌خان و همکاران (Bijankhan et al., 2011) این جفت‌های کمینه تکیه‌ای فارسی را هم‌نگاره دستوری نامیده‌اند.

سادات فیض‌آبادی و بی‌جن‌خان (Feizabadi & Bijankhan, 2013) برای بررسی اثر الگوی تکیه واژگانی در دستیابی واژگان فارسی‌زبانان یک آزمایش روان‌شناختی زبان طرح‌ریزی کردند. این آزمایش در برگیرنده سه پرسشنامه و ده واژه هم‌نگاره با دو الگوی تکیه و

البته با معانی متفاوت بود. واژگان هدف، واژگانی بودند که در صورتی که تکیه روی هجای دوم آن‌ها قرار می‌گرفت، به صورت اسم و اگر روی هجای نخست آن‌ها قرار می‌گرفت به صورت فعل خوانش می‌شدند (مانند واژه «درگذشت»). این پژوهش روی ۹۰ فرد فارسی‌زبان با تحصیلات دانشگاهی انجام گرفت. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا پس از خواندن تک تک واژه‌ها، نخستین صورتی (با مفهوم اسمی یا فعلی) که به ذهنشان می‌رسد را در مقابل واژه بنویسند. یافته‌های به‌دست آمده نمایانگر آن بود که افراد در هنگام نوشتن واژگان، به الگویی که خودشان برای خواندن واژه استفاده کرده‌اند، توجهی ندارند و از این نظر، فارسی‌زبانان حساسیتی نسبت به الگوی تکیه ندارند و به آن توجهی نمی‌کنند.

رحمانی و همکاران (Rahmani et al., 2012) در یک آزمایش درکی بر اساس الگوی شناختی ناشنوایی تکیه، حساسیت کلی شنوندگان بومی فارسی‌زبان نسبت به تکیه را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های این آزمایش با تأیید فرضیه ناشنوایی تکیه نشان داد که گویشوران فارسی‌زبان نسبت به تشخیص هر سه همبسته تکیه (فرکانس، دیرش و شدت انرژی) با مشکل مواجه‌اند و حساسیت کلی آن‌ها نسبت به تکیه ضعیف است. این در حالی است که ضعف شنوایی آن‌ها در مورد همبسته دیرش بیشتر از همبسته‌های فرکانس پایه و شدت انرژی است. از سوی دیگر، بر مبنای مشاهدات این پژوهش، قرار گرفتن پایدار گویشوران فارسی در معرض زبان انگلیسی (که در آن تکیه نقش واجی داشته و محل آن غیر قابل پیش‌بینی است) به طور معناداری موجب بهبود ناشنوایی تکیه و افزایش حساسیت شنوایی آن‌ها (به ویژه در مورد درک همبسته دیرش) می‌شود. به این ترتیب، ظاهراً ناشنوایی تکیه بر خلاف ادعای ناشنوایی تکیه، ویژگی ذاتی و غیر قابل مهار گویشوران زبانی خاص نیست. رحمانی و همکاران (Rahmani, Bijankhan & Ghajargar, 2012) بر مبنای یافته‌های خود بیان کرده‌اند که حساسیت درکی فارسی‌زبانان نسبت به مشخصه‌های نوایی، تابع نظام واج‌شناسی نوایی زبان آن‌هاست و چون تکیه در زبان فارسی قابل پیش‌بینی است حساسیت درکی گویشوران فارسی نسبت به تکیه تضعیف است. ولی ناشنوایی تکیه، ویژگی ذاتی و غیر قابل مهار گویشوران زبانی نیست و ممکن است با قرار گرفتن در معرض زبان دوم تغییر کند.

رحمانی و همکاران (Rahmani et al., 2015)، با طراحی آزمایشی بر روی ۱۵۰ گویشور با پنج زبان مختلف، از جمله فارسی، هلندی، ژاپنی، اندونزیایی و فرانسوی زبان، میزان حساسیت آن‌ها نسبت به الگوی تکیه را بررسی کردند. یافته‌های به‌دست آمده نشان داد که حضور نشانه‌های نوایی (تکیه واژگانی، تکیه زیروبمی یا نواخت) در نظام واجی یک زبان سبب درک بهتر و

حساسیت بیشتر شنوندگان آن زبان نسبت به الگوی تکیه می‌شود. از دید رحمانی و همکاران (همان) از آن جایی که زبان فارسی برای درک و پردازش شناختی جمله‌ها هیچ نشانه‌نویسی در واژگان خود ندارد، فارسی‌زبانان نسبت به الگوی تکیه از خود حساسیتی نشان نمی‌دهند. بنابراین سخنگویان زبان فارسی نیز همانند فرانسوی - که زبانی غیر تکیه‌ای - آهنگی است - در درک الگوی تکیه ضعیف ظاهر می‌شوند، اگر چه در زبان فارسی تکیه زیروبمی در جمله‌ها تظاهر می‌یابد.

ابوالحسنی‌زاده و همکاران (Abolhasani Zade et al., 2012) در بررسی آزمایشگاهی تکیه فارسی نشان داده‌اند که تغییرات F0 تنها همبسته آکوستیکی معتبر تکیه در زبان فارسی است و از این رو زبان فارسی یک نظام غیر تکیه‌ای است که در آن برجستگی یک هجا در سطح واژه حاصل اعمال الگوی تغییرات زیروبمی به عنوان یک فرایند فراواژگانی است. آن‌ها به طور مشخص گزارش کرده‌اند که تکیه واژگانی در زبان فارسی صرفاً جایگاهی برای دریافت تکیه زیروبمی در سطح آهنگ است و محتوای آوایی مستقل از تکیه زیروبمی ندارد.

این یافته‌های ابوالحسنی‌زاده و همکاران (Abolhasani Zade et al., 2012) در تضاد با یافته‌های صادقی (2018; Sadeghi, 2017) است. صادقی (همان) همبسته‌های آوایی تکیه واژگانی در زبان فارسی را در طی آزمایش‌های تولیدی و درکی جداگانه، در دو بافت آهنگی و غیر آهنگی بررسی کرده و نشان داد تکیه واژگانی فارسی وابسته به آهنگ نیست و همبسته‌های تولیدی - درکی خاص خود را دارد که این همبسته دیرش است. یعنی هجاهای تکیه‌بر و بدون تکیه در زبان فارسی در هر دو بافت آهنگی و غیر آهنگی از طریق عامل دیرش از یک‌دیگر متمایز می‌شوند. بر این اساس، می‌توان این گونه نتیجه‌گیری کرد که زبان فارسی یک زبان تکیه‌ای - آهنگی است که در آن هجاهای تکیه‌بر و بدون تکیه در بافت آهنگی از طریق نشانه‌های آکوستیکی چندگانه شامل F0، دیرش و شدت انرژی و در بافت غیر آهنگی از طریق دیرش از یک‌دیگر متمایز می‌شوند.

برخی زبان‌شناسان معتقدند که تکیه در زبان فارسی پدیده‌ای عرضی نیست به این معنا که جایگاه آن در سطح واژه در واج‌شناسی تعیین نمی‌گردد، بلکه تابع ویژگی‌های صرفی واژه در نظام صرفی زبان (Ferguson, 1957) و یا رفتار نحوی واژه در ساخت نحوی زبان فارسی (Rahmani, 2018) است. برای نمونه، رحمانی (2018)، معتقد است هجاهای تکیه‌بر نه در واژگان مشخص می‌شوند و نه در دستور واجی زبان فارسی (چه به صورت یک قاعده واجی واژگانی و چه پساواژگانی)؛ بلکه تکیه فارسی عنصری دستوری است که در سطح

نحو زبان فارسی عمل می کند و مستقل از هر گونه گروه بندی نوایی تعیین می شود. تظاهر آوایی تکیه در زبان فارسی در بافت نوایی تکیه زدایی شده نیز مورد بررسی قرار گرفته است. رحمانی، ریتولد و گوسن هافن (Rahmani, Rietveld & Gussenhoven, 2018)، با طراحی دو آزمایش تولیدی و درکی نشان دادند که تمایز هجاهای تکیه بر و بدون تکیه در زبان فارسی در بافت نوایی فاقد تکیه زیرویمی خنثی می شود. آن ها در آزمایش تولیدی خود نشان دادند هجاهای تکیه بر در بافت تکیه زدایی شده فاقد تغییرات زیرویمی است و به صورت فلات F0 پایین تظاهر می یابد. آزمایش شنیداری آن ها نیز با تأیید یافته های آزمایش تولیدی نشان داد تکیه برای شنونده های فارسی در این بافت از طریق هیچ سرنخ صوتی قابل دسترس نیست. بر این اساس، آن ها چنین نتیجه گیری کردند که تکیه فارسی در بافت نوایی فاقد تغییرات زیرویمی حذف و تقابل واجی ناشی از محل وقوع تکیه خنثی می شود. محمدی و بی جن خان (Mohmmadi & Bijankhan, 2001) در آزمایشی مشابه با آزمایش کاتلر و کارتر (Cutler & Carter 1987) نشان داده اند که بازشناسی واژگان فارسی از زنجیره های آوایی بی معنی، بر مبنای الگوی عروضی زنجیره ها صورت می گیرد.

صادقی (Sadeghi, 2012) نقش تکیه را در ابهام زدایی از عبارات مبهم فارسی در آزمایش های تولیدی و شنیداری بررسی کرده است. یافته های به دست آمده در واقع، فرضیه راهبرد تقطیع عروضی را تأیید کرده و نشان می دهد که الگوی تقطیع عروضی گفتار پیوسته افزون بر زبان های تکیه-آغازی مانند انگلیسی و فنلاندی در زبان های تکیه-پایانی مانند زبان فارسی نیز اعمال می شود؛ به این صورت که چون تکیه واژگانی غالب در زبان فارسی تکیه-پایانی است، شنونده محل وقوع برجستگی های فرکانس پایه را بر روی منحنی زیرویمی گفتار، به عنوان مرز پایانی واژگان در نظر می گیرد. این به دلیل آن است که در زبان فارسی تغییرات فرکانس پایه در مقایسه با دیرش، شدت انرژی و کیفیت واکه همبسته تولیدی-ادراکی قوی تری برای ساخت نوایی جمله است. به این ترتیب، زنجیره آوایی عبارات مبهم (مانند «روزنامه» که هم می تواند خوانش یک واژه ای به معنای «نوعی رسانه» و هم خوانش دو واژه ای به معنای «روز + نامه» داشته باشد) در صورت حضور دو قله زیرویمی به صورت خوانش دو واژه ای و در صورت حضور یک قله زیرویمی به صورت خوانش یک واژه ای درک می شوند.

۴. روش پژوهش

روش انجام پژوهش، آزمایشگاهی از نوع آزمایش ادراکی است. به این منظور، پیکره ای شامل ۲۴ ناواژه برای بررسی فرضیه های پژوهش طراحی شد (فهرست کامل ناواژه ها در جدول (۱) ارائه شده است). در هر ناواژه، یک واژه معنادار فارسی درج شده بود که شنونده باید آن را شناسایی

می‌کرد. ناواژه‌ها زنجیره‌های آوایی سه‌هجایی (مانند / χ edaneʃ/ و /daneʃzi/) بودند که دو هجای ابتدایی (/daneʃzi/) و یا انتهایی (/ χ edaneʃ/) ناظر بر یکی از واژه‌های معنادار زبان فارسی (مانند «دانش» daneʃ) بود. به این ترتیب، به ازای هر دو ناواژه (مانند / χ edaneʃ/ و /daneʃzi/) یک واژه معنادار فارسی (مانند «دانش» daneʃ) وجود داشت که یا در سمت چپ یا راست ناواژه واقع شده بود. هر ناواژه با در نظر گرفتن سه الگوی تکیه آغازین، میانی و پایانی به سه شیوه متفاوت تولید شد که در مجموع ۷۲ ناواژه صوتی ساخته شد.

واژه‌ها از جنبه ساخت هجایی از نوع CV.CV(C) بودند. زنجیره واجی واژه‌ها به گونه‌ای در نظر گرفته شد که تنوع واج‌های زبان فارسی را بر حسب نوع همخوان (از نظر گرفته و رسا بودن) و واکه (از حیث دو متغیر سطح ارتفاع زبان و پیشین و پسین بودن) را در هر دو هجای آغازی و پایانی پوشش دهد تا محرک‌های ادراکی ساخته‌شده به ساخت زنجیری خاصی محدود نباشد. با افزوده شدن یک زنجیره واجی یک‌هجایی از نوع CV به ابتدا یا انتهای هر واژه، آن واژه به یک ناواژه تبدیل شد. درباره زنجیره واجی هجای افزوده‌شده به واژه‌ها نیز تا اندازه ممکن همان ملاک تنوع ساخت زنجیری مورد توجه قرار گرفت.

ناواژه‌ها را یک گویشور زن بومی فارسی معیار (تهرانی) تولید کرد. وی ۳۲ ساله با تحصیلات کارشناسی ارشد بود که به غیر از فارسی به زبان دیگری تسلط نداشت. وی فارسی را به روانی صحبت می‌کرد و سابقه هیچ گونه اختلالات گفتاری یا شنوایی نداشت.

ضبط داده‌ها در شرایط آزمایشگاهی از طریق میکروفون شور ۱ مدل اس.ام. ۵۸ با پاسخ فرکانسی ۵۰ تا ۱۵۰۰۰ هرتز بر روی کارت صوتی کریتیو^۱ مدل ساندر بلاستر ایکس.اف. ۱۳.۴^۲ یک رایانه شخصی انجام شد. علائم آوایی به صورت مونو با نرخ نمونه‌برداری ۲۲۰۵۰ هرتز با استفاده از نرم‌افزار ویوادیاتور^۳ در سیستم عامل ویندوز ۱۰ ضبط شدند.

ناواژه‌ها در یک آزمایش ادراکی در محیطی آرام برای ۲۰ فارسی‌زبان با محدوده سنی ۲۸ تا ۳۸ سال به صورت تصادفی پخش شد. شنونده‌ها همگی تحصیلکرده و گویشوران بومی فارسی معیار بودند و به غیر از زبان فارسی به زبان دیگری تسلط نداشتند. همچنین، شنونده‌ها از هدف آزمایش بی‌خبر بوده و هیچ یک از آن‌ها سابقه اختلال شنوایی نداشتند. آزمون ادراکی در محیط نرم‌افزار سایکو پای (نسخه ۳.۴.۲) (نسخه ۲۰۱۹) طراحی و اجرا شد. آزمون ادراکی به صورت حضوری برگزار گردید. با توجه به محدودیت‌های ناشی از شیوع ویروس کرونا در زمان انجام

¹ Shure

² SM58

³ creative

⁴ X-Fi 5.13

⁵ wave editor

پژوهش و در نتیجه دسترسی محدود به شرکت کنندگان، انتخاب شنونده‌ها به صورت شبه تصادفی انجام شد؛ به این صورت که فقط ۲۶ نفر داوطلب شرکت در آزمایش ادراکی بودند که از بین آن‌ها ۲۰ نفر انتخاب شدند.

از شنونده‌ها خواسته شد تا با شنیدن هر ناواژه، واژه معنادار درون آن را شناسایی کنند. هر ناواژه فقط یک بار برای هر شرکت کننده پخش شد. بر این اساس، تعداد کل پاسخ‌ها، ۱۴۴۰ (۷۲ ناواژه صوتی * ۲۰ شنونده) عدد بود. پاسخ‌های درست شناسایی شده (شناسایی واژه معنادار) برای هر ناواژه صوتی و همچنین مدت زمان واکنش شنونده به درک واژه معنادار (بر حسب میلی ثانیه) بر اساس دو متغیر جایگاه تکیه (آغازین، میانی و پایانی) و جایگاه واژه معنادار در ناواژه (سمت چپ یا سمت راست ناواژه) محاسبه گردید.

دو متغیر جایگاه تکیه (با سه سطح آغازین، میانی و پایانی) و جایگاه واژه معنادار در ناواژه (با دو سطح سمت چپ یا سمت راست ناواژه) به عنوان متغیرهای اصلی در آزمون‌های آمار استنباطی انتخاب شدند. برای تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس^۱ نسخه ۲۴ استفاده شد. برای تحلیل آماری پاسخ‌های درست شناسایی شده از آزمون‌های کای اسکور و مدت زمان واکنش شنونده به درک واژه معنادار از آزمون‌های تحلیل واریانس چندعامله از نوع مشاهدات مکرر^۲ بهره گرفته شد. چون پیش فرض انجام آزمون‌های تحلیل واریانس چندعامله، هنجار بودن توزیع داده‌ها و یکنواخت بودن واریانس‌ها است، پیش از انجام آزمون‌های تحلیل واریانس، وضعیت هنجار بودن پراکندگی داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^۳ و یکنواخت بودن واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین^۴ بررسی شد. یافته‌ها نشان داد توزیع مقادیر مدت زمان واکنش برای تمامی واژه‌ها نرمال ($p > 0.05$) و واریانس مقادیر این پارامتر برای تمامی واژه‌ها یکنواخت ($p > 0.05$) است. آزمون‌های تحلیل واریانس برای هر واژه معنادار به صورت جداگانه انجام شد. برای مقایسه‌های آماری سطوح سه گانه متغیر جایگاه تکیه و سطوح تعاملی مختلف متغیرها (متغیر جایگاه تکیه * جایگاه واژه معنادار در ناواژه) از آزمون‌های توکی^۵ استفاده شد.

فرض کردیم که چون تکیه واژگانی در زبان فارسی اغلب روی هجای پایانی واژگان واقع می‌شود، انتظار می‌رود که درصد پاسخ‌های درست شناسایی واژه‌های معنادار از ناواژه‌ها با تکیه پایانی بیشتر از واژگان با تکیه آغازین یا میانی باشد. همچنین، مدت زمان واکنش شنونده در تشخیص واژه‌های معنادار از ناواژه‌ها با تکیه پایانی به طور معناداری کمتر از واژگان با تکیه

¹ SPSS

² repeated measures

³ Kolmogorov-Smirnov

⁴ Levin

⁵ Tukey test

آغازین یا میانی باشد.

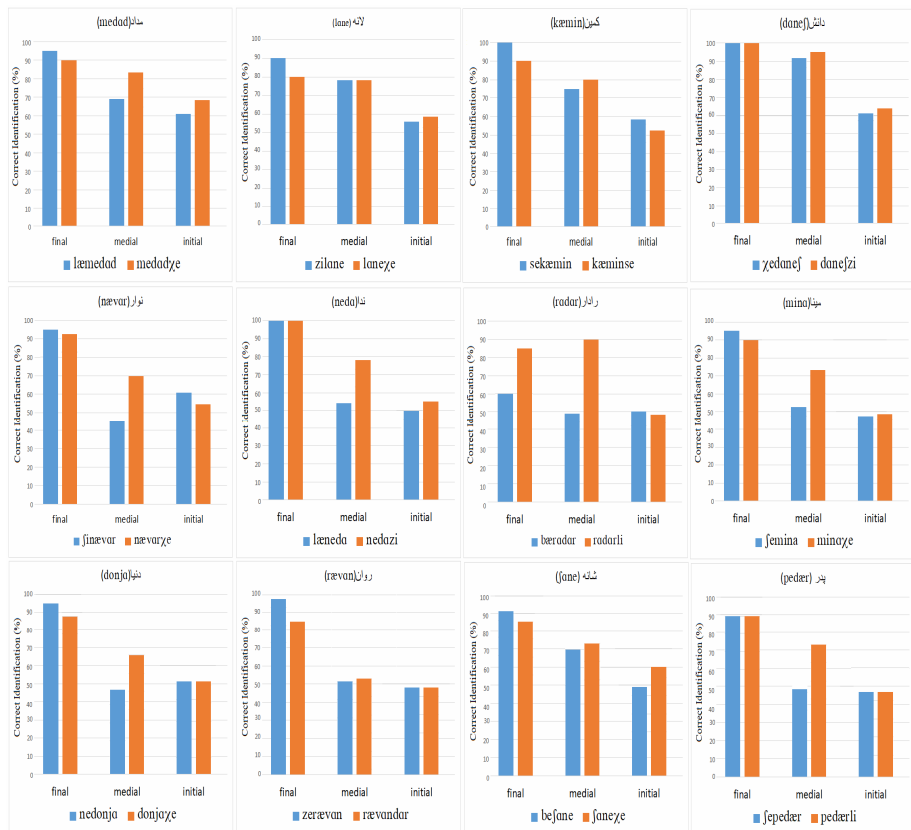
جدول ۱: ناواژه‌های هدف آزمایش: ناواژه‌ها بر اساس جایگاه تکیه (آغازین، میانی، پایانی) و محل وقوع واژه معنادار (سمت چپ یا راست ناواژه) دسته‌بندی شده‌اند.

واژه	ناواژه	جایگاه تکیه		
		آغازین	میانی	پایانی
دانش	daneʃzi	'daneʃzi	da'neʃzi	daneʃ'zi
	χedaneʃ	'χedaneʃ	χe'daneʃ	χeda'neʃ
رادار	radarli	'radarli	ra'darli	radar'li
	bæradar	'bæradar	bæ'radar	bæra'dar
روان	rævandar	'rævandar	ræ'vandar	rævan'dar
	zerævan	'zerævan	ze'rævan	zeræ'van
ندا ^۱	nedazi	'nedazi	ne'dazi	nedaz'i
	lænedaz	'lænedaz	læ'nedaz	læne'daz
کمین	kæminse	'kæminse	kæ'minse	kæmin'se
	sekæmin	'sekæmin	se'kæmin	sekæ'min
مینا	minaxe	'minaxe	mi'naxe	mina'xe
	ʃemina	'ʃemina	ʃe'mina	ʃemi'na
دنیا	donjaxe	'donjaxe	don'jaxe	donja'xe
	nedonja	'nedonja	ne'donja	nedon'ja
مداد	medadxɛ	'medadxɛ	me'dadxɛ	medad'xɛ
	læmedad	'læmedad	læ'medad	læme'dad
نوار	nævarxɛ	'nævarxɛ	næ'varxɛ	nævar'xɛ
	ʃinævar	'ʃinævar	ʃi'nævar	ʃinæ'var
شانه	ʃaneɣe	'ʃaneɣe	ʃa'neɣe	ʃane'ɣe
	bɛʃane	'bɛʃane	bɛ'ʃane	bɛʃa'ne
لانه	laneɣe	'laneɣe	la'neɣe	lane'ɣe
	zilane	'zilane	zi'lane	zila'ne
پدر	pedærli	'pedærli	pe'dærli	pedær'li
	ʃepedær	'ʃepedær	ʃe'pedær	ʃepe'dær

^۱ باید توجه داشت که اسامی خاص مانند «ندا» و «مینا» در حالت منادا با تغییر جایگاه تکیه به ابتدای واژه روبه‌رو می‌شوند.

۵. تحلیل داده‌ها

شکل (۱)، درصد تشخیص درست واژگان معنادار از زنجیره‌های آوایی بی‌معنا (ناواژه‌ها) را به صورت تابعی از جایگاه تکیه (آغازین، میانی و پایانی) و جایگاه واژه معنادار در ناواژه (سمت چپ یا سمت راست ناواژه) نشان می‌دهد. همچنین، جدول (۲)، یافته‌های تحلیل‌های آماری کای اسکور را به تفکیک برای هر واژه معنادار درون ناواژه‌ها نشان می‌دهد. شکل‌ها نشان می‌دهند درصد پاسخ‌های درست شناسایی شده برای ناواژه‌ها با تکیه پایانی (مانند /lane'da/ و /ne'dazi/) نسبت به ناواژه‌ها با تکیه آغازی (/laneda/ و /nedazi/) و میانی (/la'neda/ و /ne'dazi/) به طور معناداری بیشتر است. یافته‌های آزمون χ^2 نشان داد اثر جایگاه تکیه بر درصد پاسخ‌های درست شناسایی شده برای تمامی واژه‌ها معنادار است.



شکل ۱: درصد پاسخ‌های درست شناسایی شده واژه‌های معنادار از ناواژه‌ها به صورت تابعی از جایگاه تکیه و جایگاه واژه معنادار در ناواژه

مقایسه‌های تعقیبی χ^2 نیز نشان داد درصد پاسخ‌های درست برای تمامی الگوهای تکیه‌ای با یک‌دیگر معنادار است. از سوی دیگر، یافته‌های مربوط به متغیر جایگاه واژه معنادار در ناواژه نشان داد اثر این عامل بر پاسخ‌های درست شناسایی شده برای تمامی واژه‌ها به غیر از «دانش» معنادار است. همچنین، اثر تعاملی دو متغیر جایگاه تکیه* جایگاه واژه معنادار در ناواژه بر درصد‌های درست شناسایی شده برای تمامی واژه‌ها به غیر از دو واژه «دانش» و «رادر» معنادار است. شکل (۲)، متوسط مدت زمان واکنش شنونده‌ها به درک واژه معنادار از ناواژه‌ها را به صورت تابعی از جایگاه تکیه (آغازین، میانی و پایانی) و جایگاه واژه معنادار در ناواژه (سمت چپ یا سمت راست ناواژه) نشان می‌دهد.

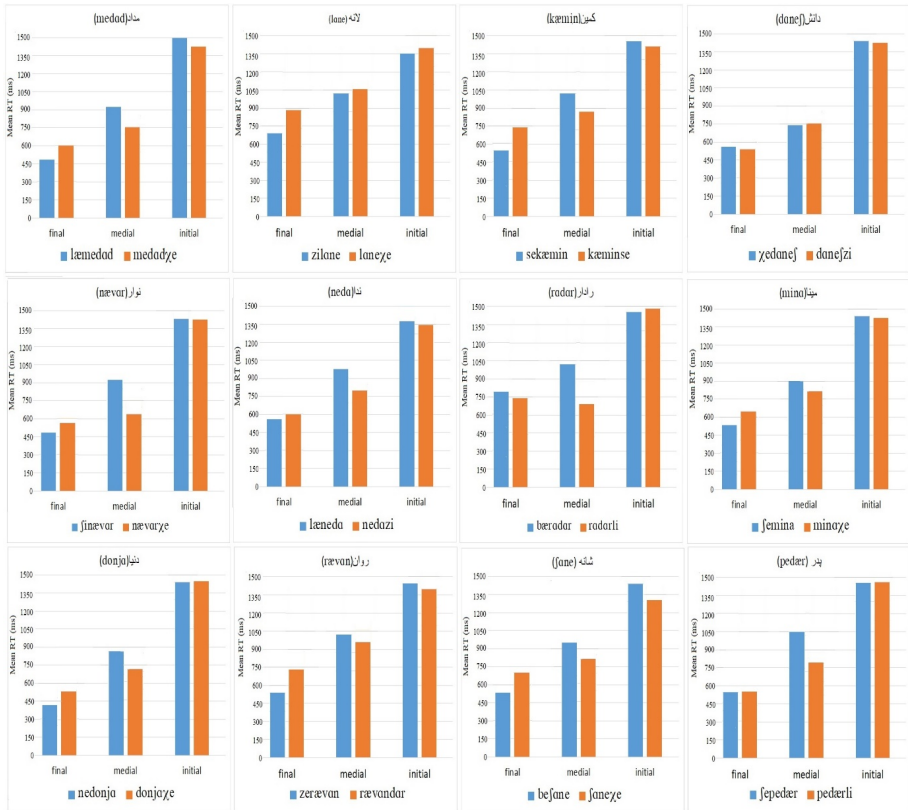
جدول ۲: یافته‌های آزمون‌های آماری کای اسکور برای محاسبه معناداری اثر دو متغیر جایگاه تکیه و جایگاه واژه معنادار در ناواژه بر درصد پاسخ‌های درست شناسایی شده^۱.

کلمه	متغیر	درجه آزادی	مقدار χ^2	سطح معناداری
دانش	تکیه	۲	۸۹/۱۳	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۴/۹۰	۰/۱۹
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۳/۴۵	۰/۲۱
دنیا	تکیه	۲	۹۱/۷۶	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۲۲/۱۷	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۳۰/۸۳	۰/۰۰۰
کمین	تکیه	۲	۷۱/۴۵	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۱۶/۴۸	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۱/۲۶	۰/۰۰۰
لانه	تکیه	۲	۶۵/۹۱	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۲۷/۵۷	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۸/۸۱	۰/۰۱۶
مداد	تکیه	۲	۸۲/۴۴	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۳۹/۷۹	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۳۳/۳۷	۰/۰۰۰

^۱ نتایج به تفکیک برای هر واژه ارائه شده است.

کلمه	متغیر	درجه آزادی	مقدار χ^2	سطح معناداری
مینا	تکیه	۲	۱۰۶/۷۳	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۴۰/۶۵	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۲۹/۱۸	۰/۰۰۰
نوار	تکیه	۲	۸۸/۹۵	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۱۸/۵۳	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۱/۰۲	۰/۰۰۰
ندا	تکیه	۲	۷۷/۰۶	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۱۴/۳۹	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۹/۸۳	۰/۰۰۱
پدر	تکیه	۲	۹۸/۱۹	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۱۸/۶۱	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۸/۹۶	۰/۰۱۵
رادار	تکیه	۲	۶۷/۲۳	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۴۴/۷۸	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۵/۰۹	۰/۱۳
روان	تکیه	۲	۸۳/۷۴	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۹/۰۷	۰/۰۱۲
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۰/۷۷	۰/۰۰۰
شانه	تکیه	۲	۶۱/۳۵	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۱۳/۶۳	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۸/۳۸	۰/۰۱۸

همچنین، جدول (۳)، یافته‌های آزمون‌های تحلیل واریانس چندعامله را به تفکیک برای هر واژه معنادار درون ناواژه‌ها نشان می‌دهد. شکل‌ها نشان می‌دهند مدت زمان واکنش شنونده‌ها به درک واژه‌های معنادار از ناواژه‌های تکیه-پایانی نسبت به ناواژه‌های تکیه-آغازی و تکیه-میانی سریع‌تر است.



شکل ۲: متوسط مدت زمان واکنش شنونده‌ها به درک واژه معنادار از ناواژه‌ها به صورت تابعی از جایگاه تکیه و جایگاه واژه معنادار در ناواژه

جدول ۳: یافته‌های آزمون‌های تحلیل واریانس چندعامله برای محاسبه معناداری اثر دو متغیر جایگاه تکیه و جایگاه واژه معنادار در ناواژه بر مدت زمان واکنش شنونده‌ها^۱

واژه	متغیر	درجه آزادی	مقدار F	سطح معناداری
دانش	تکیه	۲	۱۳۴/۸۲	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۱/۹۵	۰/۳۳
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱/۰۵	۰/۴۱
دنیا	تکیه	۲	۱۱۸/۶۴	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۱۹/۸۷	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۲۱/۸۱	۰/۰۰۰

^۱ نتایج به تفکیک برای هر واژه ارائه شده است.

واژه	متغیر	درجه آزادی	مقدار F	سطح معناداری
کمینه	تکیه	۲	۱۲۴/۱۴	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۳۱/۲۸	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۷/۳۶	۰/۰۰۰
لانه	تکیه	۲	۹۶/۲۱	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۲۱/۳۷	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۲/۷۹	۰/۰۰۰
مداد	تکیه	۲	۱۴۶/۳۴	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۳۱/۰۷	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۵/۲۱	۰/۰۰۰
مینا	تکیه	۲	۱۳۷/۶۱	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۱۳/۳۶	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۹/۹۸	۰/۰۰۰
نوار	تکیه	۲	۱۳۷/۱۵	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۲۲/۵۳	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۸/۵۲	۰/۰۰۰
ندا	تکیه	۲	۱۰۵/۱۶	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۱۴/۸۰	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۷/۴۲	۰/۰۰۰
پدر	تکیه	۲	۱۲۰/۱۹	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۲۵/۱۵	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۱/۵۸	۰/۰۰۰
رادار	تکیه	۲	۱۱۱/۰۹	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۱۸/۳۷	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۰/۷۴	۰/۰۰۰
روان	تکیه	۲	۱۰۹/۶۸	۰/۰۰۱
	جایگاه واژه هدف	۱	۲۳/۲۷	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۶/۱۳	۰/۰۰۰
شانه	تکیه	۲	۱۲۲/۹۵	۰/۰۰۰
	جایگاه واژه هدف	۱	۲۷/۷۳	۰/۰۰۰
	اثر تعاملی تکیه* جایگاه واژه	۲	۱۵/۹۸	۰/۰۰۰

یافته‌های آزمون‌های تحلیل واریانس نشان داد جایگاه تکیه بر مدت زمان واکنش به درک واژه معنادر به طور معناداری تأثیرگذار است. یافته‌های آزمون‌های تعقیبی توکی نشان داد پردازش ادراکی واژه‌های معنادر از ناواژه‌های تکیه-پایانی به طور معناداری سریع‌تر از ناواژه‌های تکیه-میانی و برای ناواژه‌های تکیه-میانی به طور معناداری سریع‌تر از ناواژه‌های تکیه-آغازی است. این یافته‌ها همچنین نشان داد اثر جایگاه واژه معنادر در ناواژه و همچنین اثر تعاملی جایگاه تکیه* جایگاه واژه معنادر در ناواژه بر مدت زمان واکنش برای تمامی واژه‌ها به غیر از «دانش» معنادر است.

۶. تفسیر یافته‌ها

در این بخش، یافته‌های پژوهش را با توجه به دو متغیر محل وقوع تکیه و جایگاه واژه در سطح ناواژه به طور جداگانه بررسی می‌کنیم.

یافته نخست پژوهش آن است که درصد تشخیص درست واژگان معنادر از ناواژه‌ها تابع جایگاه تکیه در ناواژه‌هاست. نتایج به دست آمده به طور کلی نشان داد درصد پاسخ‌های درست شناسایی شده برای ناواژه‌ها با تکیه پایانی (مانند *neda'zi* و *lane'da*) نسبت با ناواژه‌ها با تکیه آغازی (*laneda'* و *nedazi'*) و میانی (*ne'dazi* و *la'neda*) به طور معناداری بیشتر است. به بیان دیگر، شنونده‌ها در بازشناسی صورت آوایی واژگان معنادر فارسی از ناواژه‌های تکیه-پایانی نسبت به ناواژه‌های تکیه-آغازی و تکیه-میانی موفق‌تر عمل کرده‌اند. همچنین، پاسخ‌های درست شناسایی شده برای ناواژه‌های تکیه-میانی نسبت به ناواژه‌های تکیه-آغازی به طور معناداری بیشتر است، هرچند فراوانی وقوع پاسخ‌های درست شناسایی شده تا اندازه زیادی وابسته به نوع ناواژه است.

یافته دیگر این پژوهش مربوط به اثر تعاملی دو متغیر محل تکیه و جایگاه واژه در سطح ناواژه است به این ترتیب که جایگاه واژه در سطح ناواژه بر فراوانی رخداد تشخیص‌های درست شناسایی شده تأثیرگذار است، ولی میزان این تأثیر وابسته به محل تکیه در ناواژه‌هاست. در ناواژه‌های تکیه-پایانی (مانند *neda'zi* و *lane'da*)، فراوانی رخداد پاسخ‌های درست شناسایی شده برای واژگانی که در پایان ناواژه‌ها (*lane'da*) درج شده‌اند بیشتر از واژگانی است که در آغاز ناواژه‌ها (*neda'zi*) جای گرفته‌اند (که این اختلاف برای برخی واژگان معنادر است). در ناواژه‌های تکیه-میانی، به طور کلی فراوانی تشخیص‌های درست واژگان معنادر از جایگاه آغاز (*ne'dazi*) نسبت به پایان (*la'neda*) ناواژه‌ها به طور معناداری بیشتر است. یعنی در حالی که شنونده‌ها واژگان معنادر زبان فارسی را از ناواژه‌های تکیه-میانی در جایگاه آغازی با

درصد نسبتاً قابل قبولی شناسایی می‌کنند، در تشخیص همان واژگان در جایگاه پایانی این ناواژه‌ها چندان موفق نیستند. در ناواژه‌های تکیه-آغازی، سطح اطمینان پاسخ‌های تشخیصی بدون در نظر گرفتن جایگاه واژگان در ناواژه‌ها پایین است و اختلاف معناداری بین جایگاه واژگان در این ناواژه‌ها مشاهده نمی‌شود.

یافته‌های مورد اشاره درباره تشخیص درست واژگان معنادار از ناواژه‌ها به شیوه جالبی در یافته‌های مربوط به مدت زمان واکنش شنونده‌ها تکرار شد. این یافته‌ها نشان داد که (۱) واکنش شنونده‌ها به تشخیص واژگان معنادار تا اندازه زیادی وابسته محل وقوع تکیه در زنجیره آوایی ناواژه‌هاست به گونه‌ای که شنونده‌ها واژگان معنادار فارسی را از ناواژه‌های تکیه-پایانی نسبت به ناواژه‌های تکیه-آغازی و تکیه-میانی سریع‌تر تشخیص می‌دهند. (۲) مدت زمان واکنش، به جایگاه واژه در سطح ناواژه نیز وابستگی بسیاری نشان می‌دهد. بیشترین میزان تأثیر جایگاه واژه مربوط به ناواژه‌های تکیه-میانی است که در آن‌ها به طور کلی بازشناسی واژه‌های معنادار از جایگاه آغاز (/ne'dazi/) نسبت به پایان (/la'neda/) ناواژه‌ها به طور معناداری سریع‌تر است، ولی میزان تأثیر جایگاه بر مدت زمان واکنش تا اندازه زیادی وابسته به نوع ناواژه است. در ناواژه‌های تکیه-آغازی، سرعت واکنش شنونده‌ها صرف‌نظر از جایگاه واژه‌ها در ناواژه‌ها دیر هنگام است و اختلاف معناداری بین جایگاه واژگان در این ناواژه‌ها مشاهده نمی‌شود. در پایان، اینکه در ناواژه‌های تکیه-پایانی، واژه‌هایی که در پایان ناواژه‌ها (/lane'da/) درج شده‌اند، سریع‌تر از واژه‌هایی پردازش می‌شوند که در آغاز ناواژه‌ها (neda'zi) قرار گرفته‌اند (که این اختلاف زمان واکنش برای برخی واژگان معنادار است).

این یافته‌ها دو واقعیت مهم را نشان می‌دهد. نخست آنکه تکیه در بازشناسی واژگان فارسی نقش به‌سزایی دارد. این واقعیت که شنونده‌ها واژگان معنادار فارسی را از ناواژه‌های تکیه-پایانی نسبت به ناواژه‌های تکیه-آغازی و تکیه-میانی بهتر و در مدت زمان کوتاه‌تری تشخیص می‌دهند، اتفاقی نیست. در ناواژه‌های تکیه-پایانی مانند /neda'zi/ و /lane'da/ محل وقوع تکیه در ناواژه به گونه‌ای است که الگوی تکیه واژه معنادار درج شده در آن با الگوی کلی توزیع تکیه در سطح واژگان فارسی مطابقت دارد. برای نمونه، /ne'da/ در /lane'da/ تکیه-پایانی است که منطبق بر الگوی تکیه اغلب واژگان فارسی است. زنجیره آوایی /neda/ در /neda'zi/ بدون تکیه است ولی با الگوی تکیه برخی واژگان فارسی از جمله واژگان حاوی پسوندهای تصریفی و اشتقاقی که در آن‌ها تکیه بر روی پسوند واقع می‌شود، هماهنگ است (برای نمونه در واژه «تهرانی» /tehran/ (/tehra'ni/) بدون تکیه است و تکیه بر روی پسوند اشتقاقی /-i/ قرار می‌گیرد). این

در حالی است که ناواژه‌های تکیه-آغازی مانند /nedazi/ و /laneda/ که فراوانی تشخیص درست واژگان معنادار در آنها سطح اطمینان نسبتاً پائین و سرعت پردازش آنها کندتر از دیگر ناواژه‌هاست، با الگوی غالب توزیع تکیه در واژگان فارسی هماهنگی کمتری دارند. فراوانی الگوی تکیه آغازی در فارسی نسبت به تکیه پایانی کمتر است و وقوع آن محدود به فعال‌هایی با پیشوندهای وجه نمای /mi/ و /be/ و پیشوند منفی ساز /na/ و یا واژه‌های تک‌هجایی است که در ساختمان صرفی آنها از واژه‌بست بهره گرفته می‌شود (مانند دردشان). بنابراین به نظر می‌رسد توزیع تکیه در آغاز ناواژه‌های /nedazi/ و /laneda/ هزینه بازیابی واژگان معنادار را سنگین‌تر می‌کند زیرا شنونده با نوعی الگوی تکیه‌ای مواجه می‌شود که مجبور است وقت بیشتری را برای بازیابی واژگانی صرف کند. توزیع پاسخ‌های درست شناسایی شده و مدت زمان واکنش در ناواژه‌های تکیه-میانی نیز با توجه به الگوی تکیه و هماهنگی آن با توزیع تکیه در واژگان طبیعی فارسی قابل تبیین است. دیدیم که در ناواژه‌های تکیه-میانی، به طور کلی بازیابی واژه از جایگاه آغاز (ne'dazi) نسبت به پایان (la'neda) تا اندازه‌ای سریع‌تر و درصد تشخیص‌های درست بیشتر است، هرچند تأثیر جایگاه تا اندازه‌ی زیادی به نوع ناواژه بستگی دارد. برای نمونه، ساخت آوایی و نوایی ناواژه ne'dazi مشابه واژگان حاوی واژه‌بست -i است که تکیه نمی‌پذیرند (مانند ندائی به معنای یک ندا). یکی از الگوهای تکیه‌ای فارسی الگوی (W)SW است که در آن تکیه بر روی هجای قبل از هجای پایانی واژه قرار می‌گیرد. در این واژگان هجای پایانی بی‌گمان ناظر بر یکی از واژه‌بست‌های فارسی مانند /-i/ (یای نکره)، /-e/ (کسره اضافه)، ضمیرهای متصل شخصی مانند /-am/ و موارد مشابه است. در مقابل، در ناواژه تکیه-میانی /la'neda/ گرچه الگوی تکیه‌ای (W)SW همچنان برقرار است ولی ساخت واجی ناواژه با صورت واجی هیچ یک از واژگان حاوی واژه‌بست‌های فارسی مطابقت ندارد. زیرا واکه پایانی /a/ با هیچ یک از واژه‌بست‌های فارسی تناظر واجی ندارد. به بیان ساده‌تر هیچ واژه‌بستی در فارسی به /a/ ختم نمی‌شود.

یافته‌های به‌دست‌آمده با نتایج پژوهش محمدی و بی‌جن‌خان (Mohmmadi & Bijankhan, 2001) و صادقی (Sadeghi, 2012) هماهنگ است؛ آنها نشان داده‌اند الگوی تکیه‌ای زنجیره‌های واجی بر بازشناسی واژگان فارسی تأثیرگذار است ولی یافته‌های سادات فیض‌آبادی و بی‌جن‌خان (Feizabadi & Bijankhan, 2013) را تأیید نمی‌کند. این پژوهشگران در پژوهش خود از گویشوران فارسی خواسته بودند برخی جفت‌های تکیه‌ای فارسی مانند «درگذشت» با خوانش اسمی/فعلی را بخوانند و سپس نخستین صورتی (با

مفهوم اسمی یا فعلی) که به ذهنشان خطور می کند را در مقابل واژه بنویسند. یافته های این بررسی نشان داده بود شرکت کنندگان به هنگام نوشتن واژگان، به الگویی که خودشان برای خواندن واژه استفاده کرده بودند، توجهی نمی کنند. به نظر می رسد دلیل اصلی مغایرت یافته های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش سادات فیض آبادی و بی جن خان (همان) تفاوت در نوع تکلیف خواسته شده از شرکت کنندگان باشد. در پژوهش آن ها، تکلیفی که از شرکت کننده خواسته شده، تکلیفی سخت گیرانه است که مستلزم دانش خودآگاه نسبت به برخی ویژگی های دستوری زبان فارسی (به طور مشخص تشخیص مقوله صرفی-نحوی مربوط به هر الگوی تکیه (آغازی/پایانی) در جفت های کیمنه تکیه ای فارسی) است. به بیانی، شرکت کننده برای آنکه بتواند تکلیف مورد نظر را انجام دهد، باید به این ویژگی دستوری فارسی آگاهی خودآگاه داشته باشد. این در حالی است که تکلیف ادار کی طراحی شده در پژوهش حاضر فقط دانش ناخودآگاه فارسی زبانان را هدف قرار داده است.

به طور کلی، یافته های این پژوهش همسو یا فرضیه راهبرد تقطیع عروضی (Cutler & Carter 1987; Cutler & Butterfield, 1992) است که بر اساس آن تقطیع واژگانی گفتار پیوسته، تابع ساخت نوایی گفتار است؛ به این معنا که شنونده مرز واژگان را در گفتار پیوسته از روی محل حضور هجاهای قوی در زنجیره آوایی تشخیص می دهد. بر پایه این فرضیه، در صورت نبود منابع اطلاعاتی زبان شناختی مانند اطلاعات نحوی، معنایی و موارد مشابه، شنونده فقط به تغییرات نوایی برای بازشناسی مرز واژگانی تکیه می کند. به این ترتیب، همسو با یافته های پژوهش حاضر، هنگامی که از شنونده ها خواسته شد واژگان معنادار فارسی را از زنجیره های آوایی بی معنی بازبایی کنند، در حالی که به اطلاعات دیگر حوزه های زبانی، مانند اطلاعات صرفی، معنایی، بافتی و موارد مشابه دسترسی ندارند، از الگوی توزیع تکیه در واژگان فارسی برای این منظور بهره گرفتند؛ به گونه ای که هر قدر الگوی تکیه ناواژه ها با الگوی توزیع تکیه در واژگان طبیعی فارسی هماهنگ تر بود، واژگان را راحت تر و سریع تر بازبایی کردند و هر قدر تکیه ناواژه ها با الگوی تکیه واژگان طبیعی فارسی ناهماهنگ تر بود، واژگان را سخت تر و کندتر بازبایی کردند.

۷. نتیجه گیری

یافته های این پژوهش آزمایشگاهی نشان داد تکیه در فرایند بازبایی واژگانی از موج پیوسته گفتار نقش به سزایی دارد، زیرا شنونده ها واژگان معنادار فارسی را از ناواژه های تکیه-پایانی نسبت به ناواژه های تکیه-آغازی و تکیه-میانی بهتر و در مدت زمان کوتاه تری تشخیص می دهند. بر مبنای این یافته ها، می توان ادعا کرد هنگامی که اطلاعات مربوط به سطوح مختلف پردازش زبانی از

جمله پردازش‌های صرفی، نحوی، معنایی و کاربردشناختی را از طریق ساخت محرک‌های آوایی بی‌معنا از دسترسی شنونده خارج می‌کنیم، شنونده از الگوی نوایی محرک‌ها برای بازشناسی مرز واژگانی و شناسایی واژگان بهره می‌برد.

فهرست منابع

- اسلامی، محرم (۱۳۸۸). «تکیه در زبان فارسی». پردازش‌های علایم و داده‌ها. شماره ۱ (پیاپی ۱۱). صص ۳-۱۲.
- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۹۲). نظام آوایی زبان فارسی. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.
- رحمانی، حامد، محمود بی‌جن‌خان و مهران قاجارگر (۱۳۹۱). «ناشنوایی تکیه در گویشوران فارسی». *شنوایی‌شناسی*. جلد ۲۱. شماره ۳. صص ۱۰۲-۸۷.
- صادقی، وحید (۱۳۹۱). «نقش نشانه‌های نوایی در ابهام زدایی از عبارات مبهم فارسی». *پژوهش‌های زبان‌شناسی*. سال ۴. شماره ۶. صص ۶۷-۸۰.
- صادقی، وحید (۱۳۹۲). «بررسی آوایی تکیه واژگانی در زبان فارسی». *زبان‌پژوهی*. دوره ۵. شماره ۹. صص ۹۷-۱۲۴.
- صادقی، وحید (۱۳۹۷). ساخت نوایی زبان فارسی، تکیه واژگانی و آهنگ. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.
- فیض‌آبادی، پروین سادات و محمود بی‌جن‌خان (۱۳۹۲). «بررسی تاثیر الگوی واژگانی بر دست‌یابی به واژگان ذهنی در فارسی‌زبانان». *پژوهش‌های زبان‌شناسی*. سال ۵. شماره ۱. صص ۴۹-۶۲.
- محمدی، مینا و محمود بی‌جن‌خان (۱۳۸۰). «بررسی فرآیندهای شناختی کودکان فارسی زبان در بازشناسی کلمات گفتار». *تازه‌های علوم شناختی*. سال ۳. شماره ۱ و ۲. صص ۱۵-۲۰.

References

- Abolhasani Zade, V., Gussenhoven, C., & Bijankhan, M. (2012). The Persian pitch accent and its retention after the focus. *Lingua*. 122 (13), 1380-1394.
- Bijankhan, M. (2020). Phonetic system of the Persian Language. Tehran: SAMT [In Persian].
- Bijankhan, M., Sheykhzadegan, J., Bahrani, M., & Ghayoomi, M. (2011). Lessons from building a Persian written corpus: Peykare. *Language Resources and Evaluation*. 45 (2), 143-164.
- Cutler, A. (1986). Forbear is a homophone: Lexical prosody does not constrain lexical access. *Language and Speech* 29, 201-220.
- Cutler, A. (2005). Lexical stress. In D. B. Pisoni, & R. E. Remez (Eds.), *The handbook of speech perception* (pp. 264-289). Oxford, UK: Blackwell.
- Cutler, A., & van Donselaar, W. (2001). Voornam is not (really) a homophone: Lexical prosody and lexical access in Dutch. *Language and Speech* 44(2), 171-195.

- Cutler, A., and Carter, D. M. (1987). The Predominance of strong initial syllables in the English vocabulary. *Computer Speech & Language*, 2, 133-142.
- Cutler, Anne., & Butterfield, S. (1992). Rhythmic cues to speech segmentation: Evidence from juncture misperception. *Journal of Memory and Language*, 31, 218-236.
- Cutler, Anne., & Pasveer, D. (2006). Explaining cross-linguistic differences in Effects of lexical stress on spoken-word recognition, In R. Hoffmann, & H. Mixdorff (Eds.), *Proceeding of the Third International Conference on Speech Prosody*: (pp. 237- 240, Vol. 40). Dresden: Speech Prosody Special Interest Group Press.
- De Gelder, B., & Vroomen, J. (1995). Memory deficits for heard and lip-read speech in young and adult poor readers. In B. de Gelder & J.Morais (Eds.), *Speech and reading: A comparative approach* (pp. 125-138). Hove: Erlbaum.
- Dupoux, E., & Sharon P. (2002). Fossil markers of language development: Phonological “deafness” in adult speech processing. In J. Durand & b. Laks (Eds.), *Phonetics, phonology, and cognition* (pp.168-90). Oxford- Oxford University Press.
- Dupoux, E., Sebastián-Gallés, N., & Peperkamp, S. (2007). Persistent stress ‘deafness’: The case of French learners of Spanish. *Cognition*, 106 (2), 682-706.
- Eslami, M. (2009). Stress in Persian. *Journal of Signal and Data Processing*, 1(11), 3-12 [In Persian].
- Faust, M. (2012). *The handbook of the neuropsychology of the language*. Volume Language Processing in the Brain: Basic Science.
- Feizabadi, Parvin. S., & Bijankhan, M. (2013). Investigation of the effect of lexical stress pattern on the achievement of mental vocabulary in Persian speakers. *Journal of researches in linguistics*, 5(1), 49-62 [In Persian].
- Ferguson, C. A. (1957). Word Stress in Persian. *Language*, 33 (2), 123-36.
- Hyman, L. M. (2014). Do all languages have word accent? In van der Hulst, H. (Ed.) *Word stress: Theoretical and typological Issues*. Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/cbo978139600408.004
- Lazard, G. (1992). *A grammar of contemporary Persian*. (Shirly Lyons, Trans). California: Mazda Pub.
- Mattys, S. L. (2004). Stress versus co-articulation: towards an integrated approach to explicit speech segmentation. *Journal of Experimental Psychology*, 30, 397-408. doi: 10.1037/0096-1523.30.2.397.
- Mohammadi, M., & Bijankhan, M. (2001). Investigation of the cognitive processes of Persian-speaking children in recognizing spoken words. *Journal of Advance in Cognitive Sciences, Institute for Cognitive Science Studies (ICSS)*, 10, 15-20 [In Persian].
- Rahmani, H. (2018). Persian 'word stress' is a syntax-driven tone. Paper presented at *6th International Symposium on Tonal Aspects of Languages (TAL)*. 18-20 June. Berlin, Germany.
- Rahmani, H., Bijankhan, M., & Ghajargar, M. (2012). Stress deafness in Persian speakers. *Audiology*, 21(3), 86-102 [In Persian].
- Rahmani, H., Rietveld, T., & Gussenhoven, C. (2015). Stress “Deafness” reveals absence of lexical marking of stress or tone in the adult grammar. *PLoS One*, 10(12), 1-16.

- Rahmani, H., Rietveld, T., & Gussenhoven, C. (2018). Post-focal and factive deaccentuation in Persian. *Glossa. A Journal of General Linguistics* 3(1), 1–36. doi: <https://doi.org/10.5334/gjgl.328>.
- Sadeghi, V. (2012). The effects of prosodic cues on disambiguation in Persian. *Journal of Researches in Linguistics*, 4 (6), 67-80 [In Persian].
- Sadeghi, V. (2013). The acoustical study of lexical stress in Persian. *Journal of Language Research*, 5(9), 97-124[In Persian].
- Sadeghi, V. (2017). Word-level prominence in Persian: An experimental study. *Lang Speech*. 60 (4), 571-596.
- Sadeghi, V. (2018). The prosodic structure of the Persian Language: Lexical stress and intonation. Tehran: SAMT[In Persian].
- Spitzer, S. M., Liss, J., & Mattys, s.l. (2007). Acoustic cues to lexical segmentation: A study of resynthesized speech. *Journal of the Acoustical Society of America*, 122, 3678-3687. Doi: 10.1121/1.2801545
- Windfuhr, G. L. (1979). *Persian grammar: History and state of its study*, Mouton, The Hague.

