

اطلاعات و ازگانی افعال متعدی فارسی به هنگام ادراک شنیداری جمله

معصومه مهرابی*

استادیار زبان‌شناسی، دانشگاه آیت‌الله العظمی بروجردی، بروجرد، لرستان، ایران

دریافت: ۹۱/۱۱/۲۸

پذیرش: ۹۲/۲/۲۴

چکیده

در این تحقیق برای روشن‌تر شدن ماهیت مدخل و ازگانی فعل‌های متعدی در زبان فارسی، به ابزارهای تجربی روی آورده‌ام. در این آزمون افعال متعدی فارسی را به پنج طبقه تقسیم کرده‌ام. تفاوت این طبقات فعلی در تعداد احتمالات ساختار موضوعی و قالب زیرمقوله‌ای^۱ آن‌ها است. هدف از این آزمون این است که بدانیم کدام‌یک از این دو دسته ویژگی‌های بازنمودی در پردازش فعل، نقش اساسی‌تری دارند. افعالی که احتمالات ساختار موضوعی کمتری دارند سریع‌تر پردازش می‌شوند یا افعالی که احتمالات قالب زیرمقوله‌ای کمتری دارند؟ بیست آزمون‌شونده^۲ طبیعی که سخنگوی بومی فارسی بودند، در این پژوهش شرکت کرده‌اند. آن‌ها باید به قصد ادراک معنی، به جملاتی که می‌شنیدند، گوش می‌دادند و در همان حال درباره‌ی واژه بودن یا نبودن محرک‌های دیداری که پس از فعل جمله به آن‌ها ارائه می‌شد تصمیم می‌گرفتند. زمان پاسخ‌دهی آزمون‌شونده‌ها به تکلیف دوم، پیچیدگی بازنمودی فعل‌ها را نشان می‌داد. این روش تصمیم‌گیری و ازگانی چندحسی نام دارد. این آزمون‌ها با استفاده از برنامه^۳ نرم‌افزاری DMDX اجرا شده‌اند و نتایج حاصل نیز با استفاده از آزمون ANOVA و آزمون t مورد محاسبه قرار گرفته‌اند. نتایج آزمون نشان داده‌اند که تعداد احتمالات ساختار موضوعی و قالب زیرمقوله‌ای فعل بر زمان پردازش جمله تأثیر داشته است.

واژگان کلیدی: پردازش، زمان واکنش آزمون‌شونده، ساختار موضوعی، قالب زیرمقوله‌ای، محرک دیداری.

۱. مقدمه

چگونگی پردازش زبانی از جمله مباحث مهم و اصلی در روان‌شناسی زبان است. هدف این است که مشخص شود ارتباط میان گوینده و شنونده و همچنین خواننده و نویسنده چگونه برقرار می‌شود. محققان این حوزه با اعمال روش‌های تجربی مختلف در جست‌وجو هستند که بدانند دقیقاً هنگام گوش‌دادن به زبان، سخن گفتن، خواندن یا نوشتن چه اتفاقی در ذهن می‌افتد و هریک از این اعمال شامل چه فرایندهایی می‌شوند و تابع چه سازوکارهایی هستند. تحقیقات گسترده‌ای دربارهٔ نحوهٔ پردازش اطلاعات و مقوله‌های مختلف زبانی در چند دههٔ گذشته انجام شده‌اند تا وجود الگوهای مشترک و متفاوت پردازش را در زبان‌های گوناگون مورد بررسی و تحلیل قرار دهند. بررسی فرایندهای دخیل در پردازش فعل متعدی هنگام درک شنیداری جمله در زبان فارسی موضوع موردنظر این پژوهش است. یکی از دلایل انتخاب مقولهٔ واژگانی فعل این است که بر مبنای تصویری عام در علم زبان‌شناسی، فعل عنصر و جزو اصلی جمله محسوب می‌شود، معنای گزاره‌ای جمله از آن ناشی می‌شود و از طریق معنای واژگانی موقعیت مورد نظر را توضیح می‌دهد. هدف از این آزمون پاسخ به این پرسش است که کدام‌یک از این دو دسته ویژگی‌های بازنمودی (شامل ویژگی‌های نحوی، یعنی اطلاعات مربوط به احتمالات قالب زیرمقوله‌ای) و معنایی (اطلاعات مربوط به احتمالات ساختار موضوعی) در پردازش فعل نقش اساسی‌تری دارند؟ به سخن دیگر، افعالی که احتمالات ساختار موضوعی کمتری دارند سریع‌تر پردازش می‌شوند یا افعالی که احتمالات قالب زیرمقوله‌ای کمتری دارند؟ برای پاسخ به این پرسش از روش تصمیم‌گیری واژگانی (پردازش برخط) استفاده کرده‌ایم که ویژگی‌های آن را در زیر توضیح می‌دهیم.

۲. پیشینهٔ پژوهش

تحقیقات تجربی فراوانی وجود دارند که همگی این نکته را تأیید می‌کنند که فعل‌ها به‌گونه‌ای متفاوت با اسم‌ها و گروه‌های فعلی متفاوت با گروه‌های اسمی و حرف اضافه‌ای پردازش می‌شوند. کولینا، گاربین و تابوسی^۲ (2007) در تحقیق خود با استفاده از تکنیک اف. ام. آر. آی^۳ نواحی فعال‌شدهٔ مغزی هنگام پردازش اسم و فعل را با توجه به پیچیدگی ساختار موضوعی

آن‌ها بررسی کردند. مطالعاتی که با استفاده از تصویربرداری‌های مغزی انجام شده‌اند، مدارهای عصبی خاصی را برای پردازش مقوله‌های دستوری نشان می‌دهند. با استفاده از یافته‌های داماسیو و ترانل^۴ (1993)، پردازش اسم به نواحی گیجگاهی و پردازش فعل به نواحی پیشانی مربوط می‌شوند. بیماران دستورپریش در تولید فعل‌ها بیش از اسم‌ها با مشکل مواجه هستند، درحالی‌که در مورد بیماران نام‌پریش عکس آن صادق است. متأسفانه بیشتر تحقیقات انجام‌شده در این حوزه مربوط به پردازش اسم اشیاء است و این در حالی است که برخی، اسامی محمولی و برخی نیز غیر محمولی هستند؛ برای نمونه، اسم شیئی مانند «میز» غیر محولی است، اما از آنجا که فعل «خراب کردن» دو موضوع فعلی دارد، اسم متناظر با این فعل، یعنی «تخریب» نیز همان دو موضوع را در خود حفظ می‌کند و محمولی است. به این ترتیب، تعدادی از اسم‌ها محمولی هستند و موضوع‌های افعال متناظر خود را به ارث می‌برند.

در اغلب تحقیقاتی که دربارهٔ پردازش مقولهٔ فعل انجام شده‌اند، از ساختار موضوعی و قالب زیرمقوله‌ای به‌عنوان سطوح میانی در پردازش فعل نام می‌برند. ساختار موضوعی فعل به مشارکان درگیر در کنش و فعالیت‌هایی که فعل بیانگر آن است و نقش معنایی هر یک اطلاق می‌شود؛ به عبارت دیگر، هر متممی^۵ در جمله را می‌توان به‌عنوان یک موضوع فعل در نظر گرفت که نقشی از نقش‌های *تتا* را بر عهده می‌گیرد. به این نقش‌های *تتا* که جمله را در قالب «چه کسی، چه کاری را برای چه کسی انجام داد»^۶ بیان می‌کنند، ساختار موضوعی می‌گوییم (Shapiro, 1987: 222). قالب زیرمقوله‌ای فعل نیز آرایش نحوی است که فعل متعدی برای بیان مفعول‌ها یا متمم‌هایش برمی‌گزیند. دلیل معرفی قالب زیرمقوله‌ای فعل به دستور این بود که قاعده‌های ساخت گروهی^۷ که شرایط خوش‌ساختی را در نحو بیان می‌کردند، عام و ساده بودند و میان افعال باعث ایجاد تمایز نمی‌شدند؛ برای نمونه، قاعدهٔ بازنویسی گروه فعلی به یک فعل و یک گروه اسمی (گروه حرف اضافه‌ای) به این دلیل که هیچ محدودیتی نداشت، می‌توانست بیش‌تولید^۸ کند و به تولید جملات غیر دستوری منجر شود. از طریق مفهوم قالب زیرمقوله‌ای می‌توان برون‌داد قاعده‌های ساخت گروهی را تنها به موارد خوش‌ساخت و دستوری در یک زبان محدود کرد. بر پایهٔ قالب زیرمقوله‌ای، فعل‌های مختلف بدون در نظر گرفتن معنی، مفعول (متمم)‌های مختلف دارند. واژگان از طریق قالب زیرمقوله‌ای مختصات و ویژگی‌های انحصاری عناصر واژگانی فعل را مشخص می‌کنند (Ibid: 220). همان‌طور که پیشتر نیز اشاره کردیم، احتمالات (گزینه‌های) ساختار

موضوعی و قالب زیرمقوله‌ای فعل به انواع گزینه‌هایی اطلاق می‌شود که برای یک فعل مفروض است تا قالب زیرمقوله‌ای و ساختار موضوعی‌اش را بیان کند.

کولینا، مارانگو و تابوسی^۱ (2001) به این نتیجه رسیدند که بیماران دستورپریش در پردازش اسم‌هایی که غیر معمولی هستند، بهتر از فعل‌ها و اسم‌هایی عمل می‌کنند که ساختار موضوعی متناظر با افعال دارند. آن‌ها (2007) پنج سخنگوی ایتالیایی‌زبان را مورد مطالعه قرار دادند. واژه‌های آزمایش در چهار گروه مرتب شده بودند؛ اسم‌های غیر معمولی (No) مانند «مدال»، اسم‌های معمولی دارای یک موضوع (N1) مانند «گریه»، فعل‌های یک‌موضوعی (V1) مانند «خواهیدن» و فعل‌های دو‌موضوعی (V2) مانند «پرتاب کردن». این واژه‌ها از لحاظ بسامد، آشنایی، طول هجاها و قابلیت تصویرپردازی با هم تطبیق داده شدند. علاوه بر این محرک‌ها، از تعدادی ناواژه و پرکننده نیز استفاده شد. واژه‌ها به مدت ۶۰۰ هزارم ثانیه روی صفحه کامپیوتر باقی می‌ماندند. از آزمون‌شونده‌ها خواسته می‌شد که با صدای بلند محرک دیداری را بخوانند و دربارهٔ واژه یا ناواژه بودن آن‌ها تصمیم بگیرند و در همین حال از مغز آن‌ها تصویربرداری می‌شد. در نتیجهٔ این تصویربرداری، مشخص شد که نواحی فعال مغز در هنگام پردازش فعل‌ها و اسم‌های معمولی و اسم‌های فاقد موضوع متفاوت هستند، اما هنگام پردازش واژه‌های معمولی که تعداد موضوع‌های یکسانی دارند، مشترک هستند. این پژوهش نقش پیچیدگی ساختار موضوعی را در پردازش واژه‌ها به‌خوبی نشان می‌دهد.

بنکدارپور، تامسون و فیکس^{۱۱} (2007) در پژوهش خود که اساساً یک نوع تصویربرداری عصبی است، در پی یافتن شبکه‌های عصبی هستند که در پردازش ساختار موضوعی فعل دخالت دارند. آن‌ها این تصویربرداری را روی افراد دستورپریش و گروهی از افراد طبیعی انجام دادند. آزمون‌شونده‌ها شامل پنج دستورپریش (چهار مرد و یک زن) بودند و چهارده نفر گروه کنترل نیز از افراد طبیعی میانسال (۵۴ تا ۵۶ ساله) تشکیل می‌شدند. بیماران دستورپریش ابتدا با استفاده از آزمون WAB^{۱۲} ارزیابی شدند و گفتار فی‌البداههٔ آن‌ها مورد آزمایش قرارگرفت. علت بیماری در همهٔ این بیماران سکتة مغزی بود. محرک‌های پژوهش عبارت بودند از ۴۰ فعل یک، دو و سه‌ظرفیتی و ۴۰ واژه و ناواژه مربوط به حیوانات و ابزارها که به صورت دیداری ارائه می‌شدند و از طریق تکلیف تصمیم‌گیری واژگانی ارائه می‌شدند. هر واژه یا ناواژه به مدت ۱۲۰۰ هزارم ثانیه نمایش داده می‌شد و به دنبال آن ۵۰۰ هزارم ثانیه فاصلهٔ دو ارائه

بود. در مورد گروه کنترل، ناحیه‌های فعال‌سازی شبکه‌های نورونی مربوط به دو نیمکره بود. تحلیل تضادها و تفاوت‌های پردازشی افعال محققان را به این نتیجه رساند که ساختار موضوعی فعل در پردازش آن برای دستورپیشانی مؤثر است، همان‌گونه که در گروه کنترل چنین اثری دیده شده بود؛ به‌ویژه زمانی که فعل‌های سه‌طرفیتی با یک‌طرفیتی مقایسه می‌شدند. این شبکه‌ی نورونی در مورد افراد سالم در شیار زاویه‌ای نیمکره‌ی چپ^{۱۱} واقع شده بود. بیماران دستورپیشانی نیز این شبکه‌ی نورونی را در دو نیمکره نشان می‌دادند. این فعال‌سازی شبکه‌ای، هم در مورد اسم‌ها و هم در مورد فعل‌ها در دو نیمکره صورت می‌گرفت؛ مگر در بخش‌هایی که در اثر سکتة آسیب دیده بودند. تفاوت این گروه با افراد طبیعی این بود که تأثیر پیچیدگی ساختار موضوعی فعل‌ها فقط بر شیار زاویه‌ای نیمکره‌ی راست دیده می‌شد. در ادامه، به‌طور خلاصه یافته‌های این مقاله را بیان می‌کنیم:

۱. بر مبنای تصویربرداری از شبکه‌های نورونی مشخص شد که پیچیدگی ساختار موضوعی فعل بر پردازش آن مؤثر است. همان‌گونه که از یافته‌های دیگر محققان (De Bleser & Kauschke, 2003; Kim & Thompson, 2004; Jonkers & Bastiaanse, 1998; Luzzatti & et al., 2002) نیز برمی‌آید، تولید فعل‌هایی که پیکربندی ساختار موضوعی در آن‌ها پیچیده‌تر است، مشکل‌تر از فعل‌هایی است که مداخله‌های واژگانی ساده دارند. منظور از پیکربندی این است که افعال دارای تعداد احتمالات ساختار موضوعی بیشتر، پیچیدگی بازنمودی بیشتری دارند و دیرتر پردازش می‌شوند.

۲. همان‌طور که تامسون و همکارانش^{۱۲} (2007) تأثیر پیچیدگی ساختار موضوعی را بر پردازش آن در افراد طبیعی مطالعه کرده بودند و نتیجه گرفتند که در پردازش فعل‌های پیچیده، یعنی فعل‌هایی که تعداد احتمالات ساختار موضوعی آن‌ها بیشتر است، شبکه‌های عصبی بخش پسین شیار سیلوین پیشین^{۱۴} فعال هستند، یافته‌های مقاله حاضر این نکته را تأیید می‌کنند.

۳. این تحقیق نشان داد که فعل‌هایی با تعداد احتمالات ساختار موضوعی بیشتر در افراد سالم مسن‌تر، باعث فعال‌سازی بخش پسین شیار سیلوین پیشین می‌شوند.

۴. در بیماران دستورپیشانی این تأثیر پیچیدگی ساختار موضوعی بر پردازش فعل، با به-کارگیری بخش‌هایی از نیمکره‌ی راست اتفاق می‌افتد که در نیمکره‌ی چپ افراد سالم به نواحی زبانی موسومند. این نکته در یافته‌های پژوهش فرناندز و همکاران^{۱۵} (2004) نیز تأیید شده



است.

تحقیقات زیادی دربارهٔ زبان نوشتاری و سازوکارهای دخیل در پردازش آن انجام شده است. این گسترهٔ تحقیقات باعث شده است که تکلیف‌ها و آزمون‌های بیشتری دربارهٔ زبان نوشتاری وجود داشته باشد که اجرای آن‌ها هم آسان‌تر و هم فراگیرتر است، زیرا در گفتار عوامل نوایی وجود دارد که نوشتار فارغ از آن‌ها است. در این تحقیق جنبهٔ شنیداری ادراک را مورد نظر قرار می‌دهیم و برای روشن شدن ماهیت واژگانی افعال متعدی فارسی به ابزارهای تجربی روی آورده‌ایم. با توجه به اینکه در زبان فارسی تاکنون تحقیقات چندانی در حیطهٔ روان‌شناسی زبان، به‌ویژه پردازش‌های برخط، انجام نشده است، یافته‌های تحقیق حاضر می‌تواند در شناخت و رشد مبانی نظری این شاخهٔ علمی در زبان فارسی مفید باشد. همچنین، پژوهش حاضر مجال و زمینه‌ای را فراهم می‌کند برای اینکه از این پس بتوانیم با استناد به روش تجربی و دیدگاه روان‌شناسی زبان نیز دربارهٔ بازنمود واژگانی افعال متعدی در زبان فارسی اظهار نظر کنیم. البته باید به این نکته توجه داشت که آنچه در این تحقیق افعال متعدی را از افعال لازم جدا می‌نماید توانایی افعال متعدی در گرفتن مفعول مستقیم بوده است. قبلاً تقسیم‌بندی‌های مختلفی از انواع مفعول در پژوهش‌هایی چون صالح‌بک و قربانی (۱۳۹۲) صورت گرفته است که به‌دلیل پیچیدگی و ارتباط غیر مستقیم با موضوع مورد بحث در اینجا مورد نظر نبوده است.

۳. روش‌شناسی

یکی از روش‌های مطالعهٔ پردازش برخط زبان، استفاده از روش تصمیم‌گیری واژگانی چند-حسی^{۱۶} است. با این روش می‌توان پردازش جمله را به‌روشنی نشان داد، زیرا تکالیف موجود در این روش به پردازش لحظه‌به‌لحظه جمله حساسند. روش این پژوهش نیز روش تصمیم‌گیری واژگانی چندحسی است که در آن از دو حس شنیداری و دیداری، به‌طور هم‌زمان و در قالب دو تکلیف گوش دادن به قصد درک معنی جملات و تصمیم‌گیری واژگانی، استفاده می‌کنیم. در این پژوهش تکلیف اولیهٔ آزمون‌شونده‌ها گوش دادن به جملاتی است که به صورت شنیداری ارائه می‌شوند. تصمیم‌گیری واژگانی در مورد واژه بودن یا نبودن یک محرک دیداری در زبان بومی آزمون‌شونده، هنگام ادراک شنیداری آن جمله، تکلیف ثانویهٔ او است و زمان

واکنش به محرک دیداری مبنای تخمین زمان پردازش آن جملات محسوب می‌شود.

روش یادشده چند ویژگی دارد که عبارت‌اند از:

۱. جمله‌هایی که به دنبال بررسی چگونگی پردازش آن‌ها هستیم، به شیوه شنیداری به آزمون‌شونده‌ها ارائه می‌شوند و به آن‌ها گفته می‌شود که تکلیف اصلی آن‌ها گوش دادن به جمله‌هایی است که می‌شنوند.

۲. به آزمون‌شونده‌ها گفته می‌شود تکلیف دیگری که باید انجام دهند این است که در همان هنگام که به جمله گوش می‌دهند، درباره‌ی واژه بودن یا نبودن زنجیره‌ای از حروف که روی صفحه ظاهر می‌شود تصمیم بگیرند.

۳. در پردازش جمله، حتی زمانی که به محرک دیداری می‌رسیم، وقفه ایجاد نمی‌شود. همین نکته تفاوت این روش را با روش‌های دیگر مطالعه‌ی پردازش برخط جمله، همچون کنترل و خواندن واژه‌به‌واژه نشان می‌دهد.

در آزمون زیر که «ساختار موضوعی در برابر قالب زیرمقوله‌ای»^{۱۷} نام دارد، قرار است به مقایسه‌ی پردازش پنج نوع از افعال متعدی بپردازیم. پرسش این آزمون این است که در پردازش افعال متعدی کدامیک از عوامل ساختار موضوعی و قالب زیرمقوله‌ای نقش دارند؟ به عبارت بهتر، نقش کدامیک از عوامل معنایی و نحوی در مدخل واژگانی فعل‌ها مهم‌تر است؟ انجام آزمون نخست بر این فرض استوار است که هرچه فعل ارائه‌شده به صورت شنیداری، از حیث مدخل واژگانی اطلاعات بیشتری داشته باشد، یعنی از احتمالات ساختار موضوعی و قالب زیرمقوله‌ای بیشتری برخوردار باشد یا حتی تعداد موضوع‌های بیشتری داشته باشد، فرد آزمون‌شونده را در انجام تکلیف ثانویه با تأخیر بیشتری مواجه می‌کند. این فرضیه با نام «فرضیه‌ی پیچیدگی ساختار موضوعی»^{۱۸} ابتدا توسط شاپیرو (1987) معرفی شد و بعدها مورد استناد محققان دیگر قرار گرفت. برای این منظور، افعال متعدی فارسی را به پنج نوع زیر تقسیم کرده‌ایم که از نظر تعداد احتمالات ساختار موضوعی و قالب زیرمقوله‌ای متفاوت با یکدیگر بوده‌اند:

الف- فعل متعدی که یک احتمال ساخت موضوعی و یک احتمال قالب زیرمقوله‌ای دارد و

یک گروه اسمی می‌گیرد:

[-NP], (x,y)

برای نمونه، فعل «کاشتن» در فارسی در جمله‌ی زیر چنین ساختاری دارد:



- من این درخت سیب را کاشتم.

ب- فعل متعدی با مفعول با واسطه غیر تناوبی که علاوه بر گروه اسمی، گروه حرف اضافه‌ای نیز می‌پذیرد و به صورت‌های زیر ظاهر می‌شود:

$[-Np] (x,y)$

$[-Np Pp] (x,y,z)$

برای نمونه، فعل‌های بردن، آوردن، فرستادن، رساندن، ترساندن و... در فارسی در جملات زیر، چنین ساختاری دارند:

- من بچه را بردم/ترساندم.

- من بچه را به مدرسه بردم/من بچه را از تاریکی ترساندم.

ج- فعل متعدی با دو احتمال قالب زیرمقوله‌ای و یک احتمال ساختار موضوعی واحد:

$[-Np] (x,y)$

$[-Pp]$

برای نمونه، در فارسی فعل «چشیدن» در جملات زیر ظاهر می‌شود:

- من غذا را چشیدم.

- من از غذا چشیدم.

د- فعل متعدی با دو احتمال ساخت موضوعی و دو احتمال قالب زیرمقوله‌ای:

$[-Np] (x,y)$

$[-s] (x,p)$

S و P به ترتیب نشان‌دهنده جمله و گزاره هستند.

برای نمونه، در فارسی فعل «پذیرفتن» دارای وجوه زیر است:

- من پیشنهاد او را پذیرفتم.

- من می‌پذیرم که در این سمت باشم.

ه- فعل متعدی با چهار گزینه ساخت موضوعی و دو احتمال قالب زیرمقوله‌ای:

$[-Np] (x,y)$

$[-s] (x,P) (x,Q) (x,E)$

(E و Q) به ترتیب، نشان‌دهنده جمله سؤالی و تعجبی هستند.

برای نمونه، در فارسی فعل «فهمیدن» دارای ساختارهای نحوی زیر است:

- مادرم تمام داستان را فهمیده بود.

- من از همان ابتدا فهمیدم که او چه آدم بدجنسی است!

- من می‌فهمم که تو خیلی مشکل مالی داری.

- من نمی‌فهمم که چه چیزی او را عصبی کرده است.

برای طبقه‌های پنج‌گانه فعلی مذکور در هر دسته ۱۲ فعل انتخاب شده است و هر فعل در مثال‌های جمله‌ای ساده و مرکب قرار گرفته است. از ۱۴۴ جمله دارای فعل لازم به‌عنوان جاپرکن هم استفاده شده است. متغیرهای این آزمون عبارت‌اند از ۵ طبقه فعلی بالا، به‌عنوان متغیر مستقل و زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به محرک دیداری، به‌عنوان متغیر وابسته. آزمون‌شونده‌ها در این آزمون ۲۰ نفر هستند که به دو گروه تقسیم می‌شوند. مبنای این تقسیم‌بندی ترتیب متفاوت ارائه واژه‌ها و ناواژه‌ها است که به‌عنوان محرک دیداری به آن‌ها ارائه می‌شود. شیوه محاسبه نتایج بر مبنای زمان پاسخگویی آزمون‌شونده‌ها به تکلیف ثانویه است. به این ترتیب، سطوح متغیرهای آزمون عبارت‌اند از: نوع محرک دیداری، نوع فعل و نوع جمله.

۴. تجزیه و تحلیل نتایج

۴-۱. آزمون

با توجه به اینکه در این آزمون برای اطمینان از بی‌اثر بودن متغیر مستقل نوع محرک دیداری، آزمون‌شونده‌ها به دو نوع متفاوت از محرک‌های دیداری پاسخ داده‌اند، دو گروه مجزا از زمان‌های واکنش ثبت شده است. با توجه به زمان‌های واکنش ثبت‌شده برای آزمون‌شونده‌ها، می‌توان میانگین زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها را با اول و دوم از محرک‌های دیداری برای جملات ساده در جدول ۱ و برای جملات مرکب در جدول ۲ ارائه داد.

جدول ۱ میانگین زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به جملات ساده (بر حسب هزارم ثانیه)

فعل متعدی در جمله ساده					نوع محرک‌های دیداری
نوع ۵	نوع ۴	نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱	
۹۹۵/۴۵	۹۷۵/۷۲	۸۸۲/۳۴	۸۶۱/۸۲	۸۸۰/۶۱	نوع اول محرک‌های دیداری (الف)
۸۱۱/۲۳	۷۴۴/۶۴	۸۱۲/۵۲	۷۵۶/۱۱	۷۳۵/۲۲	نوع دوم محرک‌های دیداری (ب)



با توجه به جدول بالا درمی‌یابیم که کمترین زمان واکنش ثبت‌شده با نوع نخست محرک‌های دیداری، مربوط به محرک‌های دیداری است که پس از جملات دارای فعل متعدی نوع دوم ارائه شده‌اند و بیشترین زمان واکنش را جملات ساده دارای فعل متعدی نوع پنجم به خود اختصاص داده‌اند. در مورد محرک‌های دیداری نوع دوم، کمترین زمان واکنش ثبت‌شده به جملات ساده دارای افعال متعدی نوع اول و بیشترین زمان به جملات ساده دارای فعل متعدی نوع سوم اختصاص دارند. آیا این تفاوت‌ها معنادار هستند؟

جدول ۲ بررسی معناداری تفاوت زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به انواع فعل متعدی در جمله ساده در آزمون ۱

نوع فعل متعدی در جمله ساده	نوع محرک دیداری	میانگین	مقدار t	درجه آزادی df	p_value	نتیجه
نوع ۱	الف	۸۸۰/۶۱	۱/۷۳۱	۱۸	۰/۱۰۱	تفاوت ندارد
	ب	۷۳۵/۲۲				
نوع ۲	الف	۸۶۱/۸۲	۱/۰۱۷	۱۸	۰/۳۲۳	تفاوت ندارد
	ب	۷۵۶/۱۱				
نوع ۳	الف	۸۸۲/۳۴	۰/۶۷۶	۱۸	۰/۵۰۸	تفاوت ندارد
	ب	۸۱۲/۵۲				
نوع ۴	الف	۹۷۵/۷۲	۲/۲۹۶	۱۸	۰/۰۳۴	تفاوت دارد
	ب	۷۴۴/۶۴				
نوع ۵	الف	۹۹۵/۴۵	۱/۳۶۶	۱۸	۰/۱۸۹	تفاوت ندارد
	ب	۸۱۱/۲۳				

جدول بالا نشان می‌دهد که میانگین زمان واکنش‌ها در همه انواع فعل متعدی در جمله ساده با نوع الف از محرک‌ها، بیشتر از زمان واکنش آن‌ها با نوع ب شده است، اما نتایج آزمون تی معناداری این تفاوت را تنها در نوع ۴ تأیید می‌کند. برای این مورد، مقدار p کمتر از ۰/۰۵ شده است، بنابراین زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها با نوع الف از محرک‌ها به فعل متعدی نوع ۴،

به‌طور معناداری بیشتر از زمان واکنش آن‌ها به همان فعل، با نوع ب است. در موارد دیگر (نوع ۱، ۲، ۳ و ۵)، اختلاف معنادار نیست، زیرا در هر چهار مورد مقدار p بیشتر از حداقل مقدار قابل پذیرش شده است ($p > 0.05$). به این ترتیب، آزمون‌شونده‌ها با توجه به متغیر مستقل نوع محرک دیداری، تفاوت عملکردی نداشته‌اند؛ به عبارت دیگر، در جملات ساده متغیر مستقل نوع محرک دیداری تأثیری بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها نداشته است. اکنون باید چنین نتیجه‌ای را بار دیگر درباره جملات مرکب نیز به آزمون بگذاریم؛ به بیان دیگر باید بررسی کنیم که آیا متغیر مستقل نوع محرک دیداری بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها در جملات مرکب نیز بی‌اثر بوده است یا خیر. برای این منظور، در جدول توصیفی ۳ داده‌های مربوط به زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به جملات مرکب دارای افعال متعدی در یکی از انواع پنج‌گانه را آورده‌ایم.

جدول ۳ میانگین زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به جملات مرکب (بر حسب هزارم ثانیه)

فعل متعدی در جمله مرکب					نوع محرک‌های دیداری
نوع ۵	نوع ۴	نوع ۳	نوع ۲	نوع ۱	
۱۱۸۸/۱۰	۱۱۵۵/۳۰	۱۲۲۶/۸۳	۱۳۲۲/۴۱	۱۱۹۰/۵۴	نوع نخست محرک‌های دیداری (الف)
۱۰۴۷/۵۱	۹۳۷/۱۲	۸۹۷/۸۸	۸۹۶/۹۷	۱۰۷۹/۷۵	نوع دوم محرک‌های دیداری (ب)

از اطلاعات موجود در جدول ۳ درمی‌یابیم که کمترین زمان واکنش ثبت‌شده برای نوع الف از محرک‌های دیداری، مربوط به محرک‌های دیداری است که پس از جملات دارای فعل متعدی نوع چهارم ارائه شده‌اند و بیشترین زمان واکنش را جملات مرکب دارای فعل متعدی نوع دوم به خود اختصاص داده‌اند. کمترین زمان واکنش ثبت‌شده در مورد محرک‌های دیداری نوع ب به جملات مرکب دارای افعال متعدی نوع دوم و بیشترین زمان، به جملات مرکب دارای فعل متعدی نوع اول اختصاص دارد. بار دیگر، این سؤال مطرح می‌شود که کدامیک از اعداد به‌دست‌آمده از زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها در جملات مرکب دارای اختلاف معنادار با دیگری است؟ پاسخ این پرسش را از طریق روش آماری آزمون تی به صورت جدول ۴ ارائه کرده‌ایم.

جدول ۴ بررسی معناداری تفاوت زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها در جمله‌های مرکب

نتیجه	p_value	درجه آزادی df	مقدار t	میانگین	نوع محرک دیداری	نوع فعل متعدی
تفاوت ندارد	۰/۵۵۱	۱۸	۰/۶۰۸	۱۱۹۰/۵۴	الف	نوع ۱
				۱۰۷۹/۷۵	ب	
تفاوت دارد	۰/۰۳۴	۱۸	۲/۲۸۸	۱۳۲۲/۴۱	الف	نوع ۲
				۸۹۶/۹۷	ب	
تفاوت ندارد	۰/۰۷۲	۱۸	۱/۹۱۵	۱۲۲۶/۸۳	الف	نوع ۳
				۸۹۷/۸۸	ب	
تفاوت ندارد	۰/۲۸۲	۱۸	۱/۱۰۹	۱۱۵۵/۳۰	الف	نوع ۴
				۹۳۷/۱۲	ب	
تفاوت ندارد	۰/۵۲۴	۱۸	۰/۶۵۰	۱۱۸۸/۱۰	الف	نوع ۵
				۱۰۴۷/۵۱	ب	

جدول بالا نشان می‌دهد که میانگین زمان واکنش‌ها در همه انواع فعل متعدی مرکب با نوع الف محرک‌های دیداری، بیشتر از زمان واکنش‌ها با نوع ب شده است. اما نتایج آزمون تی معناداری این تفاوت را تنها در نوع ۲ تأیید می‌کند. برای این مورد مقدار p کمتر از $۰/۰۵$ شده است، بنابراین زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها با محرک‌های دیداری نوع الف به فعل متعدی نوع ۲ به‌طور معناداری، بیشتر از زمان واکنش آن‌ها به محرک‌های نوع ب است. در موارد دیگر (نوع ۱، ۳، ۴ و ۵)، اختلاف معنادار نیست. در هر ۴ آزمون مقدار p بیشتر از حداقل مقدار قابل پذیرش شده است ($p > ۰/۰۵$)، بنابراین دو گروه، تفاوت عملکردی نداشته‌اند؛ به عبارت دیگر، در جملات مرکب نیز متغیر مستقل نوع محرک دیداری تأثیری بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها نداشته است. برای اطمینان از بی‌اثر بودن متغیر مستقل نوع محرک دیداری از روش آماری تحلیل واریانس نیز استفاده کرده‌ایم که نتایجی به این قرار ارائه می‌دهد: در سطح اطمینان ۹۵ درصد، آماره F مشاهده‌شده برای آزمون اثر متغیر نوع محرک دیداری بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها برابر $F_{(۱/۲۸)} = ۴/۲۱$ است که در مقایسه با $F_{(۱/۲۸)} = ۴/۲۱$ فرض برابری عملکرد آزمون‌شونده‌ها ثابت می‌شود. همچنین مقدار احتمال $P\text{-Value} = ۰/۴۱۱$ نیز در سطح معنادار $۰/۰۵$ این نتیجه را تأیید می‌کند.

کند و می‌توانیم ادعا کنیم که زمان‌های واکنش آزمون‌شونده‌ها با دو نوع محرک دیداری در جملات ساده و جملات مرکب، یکسان بوده است؛ به عبارت دیگر، محرک‌های دیداری متفاوت باعث تفاوت در زمان واکنش افراد نشده است. اکنون باید دید که آیا متغیر مستقل دیگر، یعنی نوع جمله، بر زمان واکنش اثر داشته است یا خیر. برای این منظور، باز هم با استفاده از آزمون تی در پی پاسخ به این سؤال هستیم که آیا زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به محرک‌های دیداری در جملات ساده و مرکب دارای انواع فعل متعدی یکسان بوده است یا خیر؟ نتایج حاصل از این بررسی را در جدول ۵ ارائه کرده‌ایم.

جدول ۵ بررسی معناداری تفاوت زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها در جمله ساده با جمله مرکب

نوع فعل	نوع جمله	میانگین	مقدار t	درجه آزادی df	p_value	نتیجه
متعدی «۱»	ساده	۸۰۷/۹۱	-۵/۸۹۵	۱۹	۰/۰۰۰	تفاوت دارد
	مرکب	۱۱۳۵/۱۵				
متعدی «۲»	ساده	۸۰۸/۹۶	-۵/۲۸۱	۱۹	۰/۰۰۰	تفاوت دارد
	مرکب	۱۱۰۹/۶۹				
متعدی «۳»	ساده	۸۴۷/۴۳	-۴/۴۳۴	۱۹	۰/۰۰۰	تفاوت دارد
	مرکب	۱۰۶۲/۳۶				
متعدی «۴»	ساده	۸۶۰/۱۸	-۳/۳۸۰	۱۹	۰/۰۰۳	تفاوت دارد
	مرکب	۱۰۴۶/۲۱				
متعدی «۵»	ساده	۹۰۳/۳۴	-۴/۱۸۸	۱۹	۰/۰۰۰	تفاوت دارد
	مرکب	۱۱۱۷/۸۰				

داده‌های جدول نشان می‌دهند که میانگین زمان واکنش‌ها در هر پنج نوع فعل متعدی در جمله مرکب بیشتر از زمان واکنش‌ها به همان فعل‌ها در جمله ساده شده است. نتایج آزمون تی معناداری این تفاوت را در همه موارد تأیید می‌کند. در همه موارد مقدار p کمتر از ۰/۰۵ شده است، بنابراین زمان واکنش به افعال متعدی مرکب، به طور معناداری بیشتر از زمان واکنش به افعال متعدی ساده است. به این ترتیب می‌توانیم به راحتی نتیجه بگیریم که متغیر مستقل نوع



جمله مستقیماً بر متغیر وابسته زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها اثر داشته است.

برای بررسی میزان و نحوه اثر متغیر نوع فعل متعدی بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به محرک دیداری ارائه‌شده، بررسی معناداری تفاوت میان میانگین‌های هر نوع از افعال متعدی با انواع دیگر فعل متعدی لازم به نظر می‌رسد. از آنجا که متغیر مستقل نوع جمله (ساده یا مرکب بودن آن) تفاوت‌های معنادار ایجاد کرده است، لازم است در ابتدا به بررسی معناداری تفاوت‌های پردازشی انواع مختلف فعل متعدی در جملات ساده و سپس در جملات مرکب توجه کنیم. به همین دلیل، نتایج بررسی معناداری تفاوت‌های انواع فعل متعدی در جمله ساده را بر مبنای آزمون تی در جدول ۶ ارائه کرده‌ایم.

جدول ۶ بررسی معناداری تفاوت میان میانگین‌های مربوط به هر نوع فعل متعدی با انواع دیگر در جملات ساده

نوع فعل متعدی	نوع فعل	میانگین	مقدار t	درجه آزادی df	p-value	نتیجه
نوع ۱ (۸۰۷/۹۱)	۲	۸۰۸/۹۶	-۰/۰۳۶	۱۹	۰/۹۷۱	تفاوت ندارد
	۳	۸۴۷/۴۳	-۲/۰۰۲	۱۹	۰/۰۶۰	تفاوت ندارد
	۴	۸۶۰/۱۸	-۲/۵۰۴	۱۹	۰/۰۲۲	تفاوت دارد
	۵	۹۰۳/۳۴	-۲/۷۵۴	۱۹	۰/۰۱۳	تفاوت دارد
نوع ۲ (۸۰۸/۹۶)	۳	۸۴۷/۴۳	-۱/۵۲۲	۱۹	۰/۱۴۴	تفاوت ندارد
	۴	۸۶۰/۱۸	-۲/۰۶۲	۱۹	۰/۰۵۳	تفاوت ندارد
	۵	۹۰۳/۳۴	-۲/۸۹۹	۱۹	۰/۰۰۹	تفاوت دارد
نوع ۳ (۸۴۷/۴۳)	۴	۸۶۰/۱۸	-۰/۵۰۰	۱۹	۰/۶۲۳	تفاوت ندارد
	۵	۹۰۳/۳۴	-۱/۸۶۰	۱۹	۰/۰۷۸	تفاوت ندارد
نوع ۴ (۸۶۰/۱۸)	۵	۹۰۳/۳۴	-۱/۶۵۲	۱۹	۰/۱۱۵	تفاوت ندارد

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که میانگین زمان واکنش به فعل متعدی ساده نوع ۱ به طور معناداری کمتر از میانگین زمان واکنش به فعل‌های ساده نوع ۴ و ۵ است. سطح معناداری در این موارد کمتر از ۰/۰۵ شده است ($p < 0.05$). زمان واکنش به فعل متعدی ساده نوع ۲ نیز به طور معناداری کمتر از زمان واکنش به فعل‌های ساده نوع ۵ است. سطح معناداری در این موارد کمتر از ۰/۰۵ شده است ($p < 0.05$). یافته‌ها نشان می‌دهند که اختلاف معناداری بین زمان واکنش در موارد دیگر وجود ندارد.

با استفاده از نتایج جدول ۶ باید بتوانیم به این پرسش پاسخ دهیم که کدام یک از عوامل نحوی و معنایی در پردازش جمله ساده مؤثر بوده‌اند. به همین دلیل، علت وجود یا عدم وجود تفاوت‌های معنادار را در میان انواع مختلف فعل متعدی در جمله ساده بررسی می‌کنیم. زمان واکنش به فعل متعدی نوع اول و دوم با اینکه تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای و تعداد احتمالات ساختار موضوعی متفاوتی دارند، به دلیل داشتن حداقل یک ساختار موضوعی مشترک که به صورت x, y نشان داده می‌شود، تفاوت معنادار ندارند؛ به عبارت دیگر، داشتن یک ساختار موضوعی مشترک مانع از ایجاد تفاوت معنادار میان میانگین زمان واکنش به فعل متعدی نوع اول و نوع دوم می‌شود.

تفاوت میانگین زمان واکنش به فعل متعدی نوع اول و سوم با یکدیگر معنادار نیست. دلیل این شباهت پردازشی را می‌توانیم عامل تعداد احتمالات ساختار موضوع بدانیم، زیرا هر دو نوع فعل متعدی تنها یک احتمال ساختار موضوعی دارند.

تفاوت‌های معنادار در میانگین زمان واکنش به فعل متعدی نوع اول و چهارم را می‌توانیم به دلیل عامل تعداد احتمالات ساختار موضوعی و تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای آن‌ها بدانیم. میانگین زمان واکنش به فعل متعدی نوع اول به‌طور معناداری کمتر از میانگین زمان واکنش به فعل متعدی نوع چهارم است، زیرا فعل متعدی نوع اول یک احتمال ساختار موضوعی و یک احتمال قالب زیرمقوله‌ای دارد و متعدی نوع چهارم دو احتمال ساختار و دو احتمال قالب دارد. نکته دیگر این است که متمم در فعل متعدی نوع اول به صورت یک گروه اسمی ظاهر می‌شود، اما متمم در فعل متعدی نوع چهارم علاوه بر اینکه به صورت اسمی ظاهر می‌شود، به صورت بند (گروه متمم‌نما)^{۱۹} هم ظاهر می‌شود؛ بنابراین سادگی و پیچیدگی نوع متمم‌ها در احتمالات ساختار موضوعی نیز می‌تواند عامل مؤثر در فرایند پردازش باشد.



دلیل تفاوت‌های معنادار در میانگین زمان واکنش به فعل متعدی نوع اول و پنجم را نیز می‌توانیم عامل تعداد احتمالات ساختار موضوعی و تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای آن‌ها بدانیم. میانگین زمان واکنش به فعل متعدی نوع اول به طور معناداری کمتر از میانگین زمان واکنش به فعل متعدی نوع پنجم است، زیرا فعل متعدی نوع اول یک احتمال ساختار موضوعی و یک احتمال قالب زیرمقوله‌ای دارد و فعل متعدی نوع پنجم چهار احتمال ساختار موضوعی و دو احتمال قالب زیرمقوله‌ای دارد. متمم‌های فعل متعدی دسته پنجم به صورت بند هم ظاهر می‌شوند و می‌توانند جمله پرسشی، تعجبی یا خبری باشند. این نکته بر پیچیدگی ساختار موضوعی افعال متعدی نوع پنجم می‌افزاید.

زمان واکنش به فعل متعدی نوع دوم و سوم، به دلیل داشتن تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای مشترک، تفاوت معنادار ندارند، زیرا این دو نوع فعل متعدی، دو احتمال قالب زیرمقوله‌ای دارند. زمان واکنش به فعل متعدی نوع دوم و چهارم نیز به دلیل داشتن تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای و تعداد احتمالات ساختار موضوعی مشترک تفاوت معنادار ندارند، زیرا این دو نوع فعل متعدی، دو احتمال قالب زیرمقوله‌ای و دو احتمال ساختار موضوعی دارند. دلیل تفاوت معنادار میانگین زمان واکنش به افعال متعدی نوع دوم و پنجم را می‌توانیم تفاوت در تعداد احتمالات ساختار موضوعی آن‌ها بدانیم. میانگین زمان واکنش به افعال متعدی نوع دوم به دلیل داشتن دو احتمال ساختار موضوعی به طور معناداری کمتر از افعال متعدی نوع پنجم است که چهار احتمال ساختار موضوعی دارند. به این ترتیب، معناداری تفاوت این دو دسته در تعداد احتمالات ساختار موضوعی آن‌ها خلاصه می‌شود. زمان واکنش به فعل متعدی نوع سوم و چهارم، سوم و پنجم، چهارم و پنجم به دلیل داشتن تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای مشترک تفاوت معنادار ندارند، زیرا افعال متعدی نوع سوم، چهارم و پنجم، دو احتمال قالب زیرمقوله‌ای دارند.

پس از بررسی معنادار بودن یا نبودن تفاوت‌های میان میانگین‌های زمان‌های واکنش آزمون‌شونده‌ها به جملات ساده دارای انواع افعال متعدی، بررسی معناداری تفاوت‌های پردازشی انواع مختلف فعل متعدی در جملات مرکب لازم است، به همین دلیل در جدول ۷ نتایج بررسی معنادار بودن تفاوت‌های انواع فعل متعدی در جمله مرکب را بر مبنای آزمون تی ارائه کرده‌ایم.

جدول ۷ بررسی معناداری تفاوت میان میانگین‌های مربوط به هر نوع فعل متعدی با انواع دیگر در جملات مرکب

نوع فعل متعدی	نوع فعل	میانگین	مقدار t	درجه آزادی df	p_value	نتیجه
نوع ۱ (۱۱۳۵/۱۵)	۲	۱۱۰۹/۶۹	۰/۶۰۰	۱۹	۰/۵۵۵	تفاوت ندارد
	۳	۱۰۶۲/۳۶	۲/۱۴۰	۱۹	۰/۰۴۶	تفاوت دارد
	۴	۱۰۴۶/۲۱	۲/۹۰۲	۱۹	۰/۰۰۹	تفاوت دارد
	۵	۱۱۱۷/۸۰	۰/۵۱۹	۱۹	۰/۶۱۰	تفاوت ندارد
نوع ۲ (۱۱۰۹/۶۹)	۳	۱۰۶۲/۳۶	۱/۹۶۱	۱۹	۰/۰۶۵	تفاوت ندارد
	۴	۱۰۴۶/۲۱	۱/۳۳۴	۱۹	۰/۱۹۸	تفاوت ندارد
	۵	۱۱۱۷/۸۰	-۰/۱۵۴	۱۹	۰/۸۷۹	تفاوت ندارد
نوع ۳ (۱۰۶۲/۳۶)	۴	۱۰۴۶/۲۱	۰/۴۵۵	۱۹	۰/۶۴۵	تفاوت ندارد
	۵	۱۱۱۷/۸۰	-۱/۱۷۷	۱۹	۰/۲۵۴	تفاوت ندارد
نوع ۴ (۱۰۴۶/۲۱)	۵	۱۱۱۷/۸۰	-۱/۵۰۱	۱۹	۰/۱۵۰	تفاوت ندارد

با تجزیه و تحلیل نتایج جدول ۷ درمی‌یابیم که زمان واکنش به فعل متعدی نوع اول در جمله مرکب به‌طور معناداری بیشتر از زمان واکنش به فعل‌های متعدی نوع سوم و چهارم در جملات مرکب است. سطح معناداری در این موارد کمتر از ۰/۰۵ شده است ($p < 0.05$). یافته‌ها نشان می‌دهند که اختلاف معناداری بین زمان واکنش در موارد دیگر وجود ندارد.

بر پایه داده‌های به‌دست‌آمده در جدول ۷، باید بتوانیم به این پرسش پاسخ دهیم که کدام-یک از عوامل نحوی و معنایی در پردازش جمله ساده مؤثر بوده‌اند؛ بنابراین علت وجود یا عدم وجود تفاوت‌های معنادار در میان انواع مختلف فعل متعدی در جمله‌های مرکب را بررسی می‌کنیم. زمان واکنش به افعال متعدی نوع اول و دوم با اینکه تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای و تعداد احتمالات ساختار موضوعی متفاوتی دارند، به‌دلیل داشتن حداقل یک ساختار موضوعی



مشترک که به صورت X, Y نشان داده می‌شود، تفاوت معناداری ندارند؛ به عبارت دیگر، داشتن یک ساختار موضوعی مشترک، مانع از ایجاد تفاوت معنادار میان میانگین زمان واکنش به فعل متعدی نوع اول و نوع دوم می‌شود. این شرایط دقیقاً درباره فعل‌های متعدی دسته اول و دوم در جملات ساده نیز برقرار بود که در بالا توضیح دادیم.

با توجه به یافته‌های جدول ۷ می‌توانیم بگوییم که در جملات مرکب، بین میانگین زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به جملات مرکب دارای افعال متعدی نوع سوم و نوع اول تفاوت معنادار وجود دارد. این تفاوت را می‌توانیم به دلیل عامل تفاوت تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای بدانیم. افعال متعدی نوع سوم دو نوع احتمال قالب زیرمقوله‌ای و نوع دوم تنها یک نوع از این دسته احتمالات را دارند.

دلیل وجود اختلاف معنادار میان میانگین زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به جملات مرکب دارای افعال متعدی نوع اول و چهارم را نیز می‌توانیم عامل تعداد احتمالات ساختار موضوعی و تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای آن‌ها بدانیم. فعل متعدی نوع اول یک احتمال ساختار موضوعی و یک احتمال قالب زیرمقوله‌ای و فعل متعدی نوع چهارم دو احتمال ساختار موضوعی و دو احتمال قالب زیرمقوله‌ای دارد. اگرچه همان‌گونه که در بالا توضیح دادیم، افعال متعدی نوع چهارم می‌توانند متممی به شکل بند (گروه متممنما) داشته باشند، اما در اینجا میانگین زمان واکنش به جملات مرکب دارای فعل متعدی نوع اول از چهارم بیشتر است. به نظر می‌رسد که هنگام پردازش جملات، پیچیدگی ساختار متممی افعال، تحت‌الشعاع متغیر مستقل نوع جمله قرار می‌گیرد. مرکب شدن نوع جمله، میانگین واکنش به افعال نوع اول و نوع پنجم را به یکدیگر نزدیک‌تر می‌کند؛ به سخن دیگر، از بین رفتن تفاوت معنادار میان میانگین‌های واکنش به افعال نوع اول و نوع پنجم را به هیچ عامل دیگری نمی‌توان نسبت داد، مگر مرکب شدن نوع جمله.

دلیل عدم وجود تفاوت معنادار میان میانگین‌های زمان واکنش به افعال متعدی نوع دوم و نوع سوم، نوع دوم و چهارم، نوع دوم و پنجم، نوع سوم و چهارم، نوع سوم و پنجم، نوع چهارم و پنجم را می‌توانیم داشتن تعداد احتمالات ساختار موضوعی مشترک بدانیم. به‌طور کلی نتایج آزمون را به صورت زیر خلاصه می‌کنیم:

متغیر مستقل نوع محرک دیداری ارائه‌شده به آزمون‌شونده‌ها بر متغیر وابسته (زمان

واکنش آن‌ها) تأثیر نداشته است. متغیر مستقل نوع جمله بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها اثر داشته است. میانگین زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها نشان می‌دهد که در سراسر آزمون، زمان واکنش به جملات ساده به‌طور معناداری کمتر از زمان واکنش به جملات مرکب بوده است. این وضعیت در مورد میانگین زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به جملات دارای انواع فعل متعدی نیز صدق می‌کند. متغیر مستقل نوع فعل متعدی بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها اثر داشته است، زیرا تفاوت‌های میان میانگین‌های زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به جملات دارای انواع فعل متعدی، در برخی موارد معنادارند؛ به سخن دیگر، نوع فعل متعدی می‌تواند تفاوت‌های معنادار میان زمان‌های واکنش به محرک‌های دیداری ایجاد کند. عاملی که تعیین‌کننده معناداری تفاوت‌های میان میانگین‌های زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به جملات دارای انواع فعل متعدی است، تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای افعال متعدی بوده است. در این آزمون کوشیدیم که دریابیم آیا همان‌گونه که شاپیرو (1987, 1989, 1993)، شتریت، پالتی، فردمن و هادار^۲ (2006) معتقدند، تعداد احتمالات ساختار موضوعی و قالب زیرمقوله‌ای افعال متعدی در زبان فارسی بر زمان پردازش افعال در جمله مؤثرند یا خیر؛ به همین دلیل میانگین زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به جملات دارای انواع مختلف فعل متعدی را با یکدیگر مقایسه کردیم. این افعال از لحاظ تعداد احتمالات ساختار موضوعی و قالب زیرمقوله‌ای متفاوت با یکدیگر بودند. تحلیل نتایج نشان داد که نوع فعل و نوع جمله بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌های تکلیف تصمیم‌گیری واژگانی اثر داشت. یافته‌های آزمون ۱ در این پژوهش، یافته‌های شتریت، پالتی، فردمن و هادار (2006) را تأیید می‌کند، زیرا در هر دو پژوهش در جملات ساده و مرکب دارای فعل متعدی که همگی حداقل دو موضوع نیاز داشته‌اند، تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای افعال متعدی عامل تعیین‌کننده در زمان پردازش جملات دارای این دسته از افعال بوده است.

درباره تأثیر متغیر مستقل نوع فعل باید بگوییم که در جملات ساده، بیشترین میانگین زمان واکنش به افعال متعدی نوع پنجم و کمترین آن‌ها به نوع اول تعلق داشته‌اند. این تفاوت معنادار را می‌توانیم به دلیل تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای و ساختار موضوعی و پیچیدگی هر یک بدانیم؛ یعنی افعال متعدی نوع پنجم که چهار احتمال ساختار موضوعی و دو احتمال قالب زیرمقوله‌ای دارند، از افعال متعدی نوع اول که تنها یک احتمال ساختار موضوعی و یک احتمال قالب زیرمقوله‌ای دارند، به‌طور معناداری دیرتر پردازش می‌شوند. همین وضعیت در مورد

افعال متعددی نوع اول و چهارم نیز وجود دارد.

در جملات مرکب نیز کمترین میانگین زمان واکنش به افعال نوع چهارم و بیشترین آن‌ها به نوع اول تعلق دارد و تفاوت معناداری میان میانگین زمان واکنش به جملات مرکب دارای فعل متعددی نوع اول و چهارم و نوع اول و سوم وجود دارد. این نکته نشان می‌دهد که تأثیر متغیر مستقل نوع جمله نسبت به نوع فعل در این آزمون نیز بیشتر است؛ به سخن دیگر، نوع جمله بیشتر از نوع فعل بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها اثر داشته است. این نکته وقتی روشن‌تر می‌شود که درمی‌یابیم با اینکه فعل متعددی نوع اول یک احتمال قالب و یک احتمال ساختار موضوعی دارد، هنوز بیشترین زمان واکنش در جملات مرکب را دارد. با این همه، باز هم می‌توان الگوی موردنظر شاپیرو و شتریت را که اساس زمان پردازش افعال را در زبان انگلیسی، تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای و ساختار موضوعی می‌دانستند، در زبان فارسی نیز مؤثر دانست، زیرا در جملات ساده و مرکب تعداد این احتمالات فعلی به معنادار شدن یا معنادار نشدن تفاوت میان زمان واکنش به جملات دارای این افعال می‌انجامد.

۵. نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های آزمون این پژوهش، نتیجه می‌گیریم که بازنمود ذهنی فعل در زبان فارسی از متغیرهای مشخصی تأثیر می‌پذیرد که عبارت‌اند از نوع فعل و نوع جمله. متغیر نوع جمله باعث شده است که در آزمون این پژوهش، زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به محرک‌های دیداری پس از جملات ساده، به‌طور معناداری کمتر از واکنش به جملات مرکب باشد. متغیر نوع فعل نیز از طریق تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای و ساختار موضوعی موجب معنادار شدن تفاوت میان میانگین‌های زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها شده است. در زیر خلاصه نتایج آزمون را ارائه می‌کنیم:

۱. محرک دیداری بر زمان واکنش بی‌اثر بوده است، زیرا عملکرد آزمون‌شونده‌های دو گروه با یکدیگر تفاوت معنادار نداشته است.
۲. نوع ساختار نحوی جمله بر زمان ادراک شنیداری اثر داشته است؛ یعنی در پیکره آزمون پژوهش حاضر، جملات ساده زودتر از جملات مرکب پردازش شده‌اند.
۳. میزان پیچیدگی اطلاعات بازنمودی افعال موجود در جملات، بر زمان ادراک شنیداری

جملات و زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها به محرک دیداری مؤثر بوده است، اما نمی‌توان فرضیه پیچیدگی ساختار موضوعی را به‌طور کامل و بدون هیچ مثال نقضی در فارسی تأیید کرد. اگر این فرضیه در داده‌های زبان فارسی صادق بود، باید چه در جملات ساده و چه در جملات مرکب، به سلسله مراتب زیر دست می‌یافتیم:

$$۳ = ۱ < ۴ = ۲ < ۵$$

این سلسله مراتب به این معنی است که در صورت ثابت شدن این فرضیه، میانگین زمان واکنش به محرک‌های دیداری، هنگام ادراک جملات حاوی افعال متعدی نوع ۱ و ۳ با یکدیگر تفاوت معنادار ندارند. این میانگین کمتر از میانگین زمان واکنش به محرک‌های دیداری، هنگام ادراک جملات حاوی افعال متعدی نوع ۲ و ۴ است و نوع ۲ و ۴ با یکدیگر تفاوت معنادار ندارند. در انتهای این سلسله مراتب بیشترین زمان واکنش به محرک‌های دیداری هنگام ادراک جملات حاوی افعال متعدی به نوع ۵ تعلق دارد. بر مبنای نتایج این آزمون در فارسی به سلسله مراتب زیر درباره جملات ساده دست یافته‌ایم:

$$۱ < ۴ \text{ و } ۵$$

در جملات ساده، افعال دسته ۴ و ۵ نسبت به همه افعال متعدی دیرتر پردازش شدند. عکس این حالت نیز درست است، زیرا افعال متعدی دسته اول از همه افعال سریع‌تر پردازش شدند (جدول ۶). با این حال، نمی‌توانیم بگوییم افعال متعدی که احتمالات ساختار موضوعی بیشتری دارند، دیرتر پردازش می‌شوند، زیرا میانگین زمان واکنش نوع ۱ و ۲ با یکدیگر تفاوت معنادار ندارد. بر مبنای نتایج آزمون ۱ در فارسی به سلسله مراتب زیر درباره جملات مرکب دست یافته‌ایم:

$$۴ \text{ و } ۳ < ۱$$

یافته‌های جدول ۷ نشان داد که با مرکب شدن جمله، زمان پردازش جملات حاوی نوع اول افعال متعدی بسیار بیشتر شد، اما هنوز هم با نوع چهارم افعال متعدی که احتمالات ساختار موضوعی بیشتری دارد تفاوت پردازشی دارد. در جملات مرکب، افعال متعدی ۴ و ۵ هنوز هم با یکدیگر تفاوت ندارند، بنابراین می‌توانیم بگوییم که این فرضیه در مورد داده‌های فارسی ثابت نمی‌شود. نوع ساختار نحوی جمله (ساده یا مرکب بودن) بر زمان پردازش جملات بسیار مؤثرتر از عامل تعداد احتمالات قالب و ساختار (پیچیدگی بازنمودی-واژگانی) است، زیرا

همان‌طور که دیدیم، با مرکب شدن ساختار نحوی جمله، میانگین زمان واکنش به نوع اول افعال متعدی، برخلاف پیش‌بینی این فرضیه بسیار بیشتر از انواع دیگر شد.

۴. افزوده‌ها (قیدها و گروه‌های حرف اضافه‌ای) تأثیری بر زمان پردازش نداشته‌اند.

با استناد به نتایج می‌توانیم پردازش جملات فارسی را در نمونه مورد مطالعه متأثر از عوامل زیر بدانیم:

۱- عامل «نوع جمله» به‌عنوان متغیر مستقل مستقیماً بر زمان پردازش افعال هنگام درک شنیداری جمله مؤثر است و موجب تفاوت پردازشی جملات ساده با جملات مرکب در پیکره این تحقیق شده است.

۲- عامل «نوع فعل» به‌عنوان متغیر مستقل مستقیماً بر زمان پردازش افعال هنگام درک شنیداری جمله مؤثر است، اما خود تحت تأثیر اطلاعات نحوی (تعداد متمم‌های موردنیاز در مدخل واژگانی و تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای فعل) و اطلاعات معنایی (تعداد مشارکان موردنیاز در مدخل واژگانی و تعداد احتمالات ساختار موضوعی فعل) قرار دارد.

۳- میزان اثرگذاری عامل نوع جمله بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها در این پژوهش، بیشتر از نوع فعل بوده است.

۴- در مدخل واژگانی افعال متعدی فارسی، اطلاعات مربوط به تعداد احتمالات ساختار موضوعی و قالب زیرمقوله‌ای موجود است. این اطلاعات مستقیماً بر زمان واکنش آزمون‌شونده‌ها اثر داشته‌اند.

۶. پی‌نوشت‌ها

۱. منظور از قالب زیرمقوله‌ای، آرایش نحوی است که فعل متعدی برای بیان متمم‌های (مفعول‌های مستقیم و غیر مستقیم) خود برمی‌گزیند، بنابراین در قالب زیرمقوله‌ای اطلاعات مربوط به فاعل فعل ذکر نمی‌شود. منظور از تعداد احتمالات قالب زیرمقوله‌ای هر فعل، تعداد گزینه‌هایی است که هر فعل توسط آن‌ها می‌تواند مفعول‌هایش را بیان کند. ساختار موضوعی نیز به مشارکان یا موضوع‌های درگیر در کنش فعلی اطلاق می‌شود که هر یک، نقشی از نقش‌های *تتا* را بر عهده می‌گیرند. تعداد احتمالات ساختار موضوعی به تعداد گزینه‌هایی برای بیان این مشارکان معنایی (از جمله فاعل) گفته می‌شود؛ برای نمونه، در زبان انگلیسی فعل «send» (فرستادن) سه احتمال قالب زیرمقوله‌ای و دو گزینه ساختار موضوعی دارد. این گزینه‌ها در فارسی در قالب جملات «من نامه را فرستادم»، «من

نامه را برای علی فرستادم» بیان می‌شوند. در اینجا به دلیل کم‌اهمیت بودن نوع نقش‌های معنایی من، نامه و علی از متغیرهای X و Y در نمایش ساختار موضوعی استفاده کرده‌ایم (احتمالات ساختار موضوعی داخل هلال (پراتنز) و احتمالات قالب زیرمقوله‌ای داخل قلاب قرار می‌گیرند). اما فعل «donate» (اهدا کردن) دو احتمال قالب زیرمقوله‌ای و دو احتمال ساختار موضوعی دارد که به صورت زیر نمایش داده می‌شوند:

send: (x,y) / (x,y,z) send: [-Np Np], [- Np Pp], [- Np]
 donate: (x,y,z) / (x,y) donate: [- Np ,Pp] , [- Np]

البته کسانی نیز به وجود تنها یک ساختار موضوعی برای هر فعل معتقدند، اما در چارچوب نظری این پژوهش به وجود احتمالات متفاوت ساختار موضوعی در مورد فعل‌های متعدی فارسی معتقدیم (Shapiro, 1987 & 1989).

2. S. Collina; G. Garbin & P. Tabossi
3. functional magnetic resonance isotope (f-MRI)
4. A.R. Damasio & D. Tranel
5. complement
6. Who did what to whom?
7. phrase structure rules (PSRS)
8. overgenerate
9. S. Collina; P. Maranglo & P. Tabossi
10. B. Bonakdarpour; C.K. Thompson & S.C. Fix
11. Western Aphasia Battery
12. left angular gyrus
13. C.K. Thompson & et al.
14. posteric presylvian
15. B. Fernandez & et al.
16. Cross Modal Lexical Decision (CMLD)
17. argument structure vs. subcategorization frame
18. argument structure complexity hypothesis
19. complimentizer phrase (CP)
20. E. Shetreet; D. Palti; N. friedman & U. Hsadar

۷. منابع

- صالح‌بک، مجید و زهره قربانی (۱۳۹۲). «مفعول مطلق، له و معه در زبان عربی و برابری آن‌ها در زبان فارسی». *جستارهای زبانی*. د. ۴، ش. ۴، صص ۱۳۷-۱۵۰.



Reference:

- Bonakdarpour, B.; C.K. Thompson & S.C. Fix (2007). "Neural Signatures of Verb Argument Structure in Agrammatic Aphasic and Aged- Matched Individuals". *Brain and Language*. 103. Pp. 8- 249.
- Collina, S.; G. Garbin & P. Tabossi (2007). "The Role of Argument Structure in the Processing of Noun and Verbs: An f-MRI Study". *Brain and Language*. 103. Pp. 8- 249.
- Collina, S.; P. Marangolo & P. Tabossi (2001). "The role of Argument Structure in the Production of Nouns and Verbs ". *Neuropsychologia*. 39. Pp. 1125– 1137.
- Damasio, A.R. & D. Tranel (1993). "Nouns and Verbs Are Retrieved Withdifferently Distributed Neural Systems". *Proceedings of the NationalAcademy of Science USA*. 90. Pp. 4957– 4960.
- De Bleser, R. & C. Kauschke (2003). "Acquisition and Loss of Nouns and Verbs: Parallel or Divergent Patterns?". *Journal of Neurolinguistics*. 16.(2– 3).
- Fernandez, B.; D. Cardebat; J.F. Demonet; P.A. Joseph; J.M. Mazaux & M. Barat (2004). "Functional MRI Follow-up Study of Language Processes in Healthy Subjects and During Recovery in a Case of Aphasia". *Stroke*. 35. Pp. 2171– 2176.
- Jonkers, R. & R. Bastiaanse (1998). "How Selective Are Selective Word Class Deficits? Two Case Studies of Action and Object Naming". *Aphasiology*. 12. Pp. 245– 256.
- Kim, M. & C.K. Thompson (2004). "Verb Deficits in Alzheimer Disease and Agrammatism: Implications for Lexical Organization". *Brain and Language*. 88 (1). Pp. 1– 20.
- Luzzatti, C.; R. Raggi; G. Zonca; C. Pistarini; A. Contardi & G.D. Inna (2002). "Verb-noun Double Dissociation in Aphasic Lexical Impairments: The Role of Word Frequency and Imageability". *Brain and Language*. 81: Pp.432–444.
- Salehbeik' M. & Zohre Ghorbani (2014). Comitative Object, Cognate Object and Object of Purpose in Arabic and Their Equivalentents in Persian. *Journal of*

Language Related Research. Vl. 4. No. 4. Pp. 137-150 [In Persian].

- Shapiro, L.P.; N. Hack & J. Killackey (1993). "Verb Argument Processing in Complex Sentences in Broca's and Wernicke's Aphasia". *Brain and Language*. 45: Pp. 23-447.
- Shapiro, L.P.; E. Zurif & J. Grimshaw (1989). "Verb Processing During Sentence Comprehension: Contextual Impenetrability". *Journal of Psycholinguist Research*. 18: Pp. 223-243.
- Shapiro, L.P.; E. Zurif & J. Grimshaw (1987). "Sentence Processing and the Mental Representation of Verbs". *Cognition*. 27: Pp. 219-246.
- Shetreet, E.; D. Palti; N. Friedman & U. Hsadar (2006). "Cortical Representation of Verb Processing in Sentence Comprehension." *Oxford University press Journals: Permission. Oxford journals.org*
- Thompson C. K.; B. Bonakdarpour; S.C. Fix; H.K. Blumenfeld; T.B. Parrish & D.R. Gitelman (2007). "Neural Correlates of Verb Argument Structure Processing". *Journal of Cognitive Neuroscience*. Nov; 19(11): Pp. 1753-67.