

پردازش زبان لفظی و مجازی با استفاده از روش پتانسیل وابسته به رویداد (ای. آر. پی)^۱

محمد رضا خالقی^۲

مهدی تهرانی دوست^۳

یحیی کیخانی^۴

رامین گلشائی^۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۰

چکیده

پژوهش حاضر، با استفاده از روش پتانسیل‌های وابسته به رویداد (ای. آر. پی)، به بررسی چگونگی پردازش زبان لفظی و استعاره‌ی در زبان فارسی و نقش نگاشت مفهومی در فرایند این پردازش پرداخته است. پیش‌بینی نگارندگان این است که درک جمله‌های لفظی و جمله‌های استعاره‌ی متعارف همزمان روی می‌دهد. درک جمله‌های استعاره‌ی بدیع نسبت به جمله‌های استعاره‌ی متعارف کندتر انجام می‌گیرد. همچنین، پیش‌بینی شد، نگاشت مفهومی در استعاره‌های متعارف و

^۱ شناسه دیجیتال (DOI): 10.22051/jlr.2019.23421.1625

^۲ دانشجوی دکتری زبان‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان (نویسنده مسئول)؛ khaleghi@pgs.usb.ac.ir

^۳ استاد روان‌پزشکی و علوم اعصاب شناختی، مرکز تحقیقات علوم شناختی و رفتاری، دانشگاه علوم پزشکی تهران؛

tehranidoost@iricss.org

^۴ دکترای تخصصی زبان‌شناسی، استادیار زبان‌شناسی، عضو هیأت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان؛

kekhaie@hamoon.usb.ac.ir

^۵ دکترای تخصصی زبان‌شناسی، استادیار زبان‌شناسی، عضو هیأت علمی دانشگاه الزهراء؛ golshaie@alzahra.ac.ir

استعاره‌های بدیع به شیوه‌ای متفاوت روی می‌دهد. چهارصد جمله لفظی، استعاره‌ی متعارف، استعاره‌ی بدیع و بی‌معنی (هر وضعیت صد جمله) با استفاده از نرم‌افزار سایکوپای طراحی شد و روی صفحه رایانه نمایش داده شد. امواج مغزی ۲۲ آزمودنی به هنگام خواندن این جمله‌ها، با استفاده از دستگاه ثبت ای. ای. جی ثبت گردید. اطلاعات مربوط به دامنه میانگین مولفه N400، با استفاده از نرم‌افزارهای ای. ای. جی لب و ای. آر. پی لب استخراج شد. داده‌ها، با استفاده از روش اندازه‌گیری تکراری (آنوا) و مقایسه دوسویه در نرم‌افزار اس. پی. اس. اس تحلیل گردید. یافته‌های مربوط به روش پتانسیل وابسته به رویداد نشان داد که جمله‌های لفظی و استعاره‌ی متعارف پردازش یکسانی دارند. استعاره‌های متعارف سریع‌تر از استعاره‌های بدیع پردازش می‌شوند. نگاهشت مفهومی در درک استعاره‌های بدیع به وسیله فرایند قیاس روی می‌دهد، اما در درک استعاره‌های متعارف از طریق فرایند مقوله‌بندی روی می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: پردازش زبان مجازی، استعاره مفهومی، استعاره متعارف،

استعاره بدیع، روش پتانسیل وابسته به رویداد، مولفه N400

۱. مقدمه

چگونگی پردازش زبان به صورت کلی و مقایسه پردازش زبان لفظی^۱ و مجازی^۲ به طور ویژه، توجه روان‌شناسان و زبان‌شناسان بسیاری را به خود کشانده‌است. پژوهش‌های اولیه در پیوند با پردازش زبان، اغلب پژوهش‌های رفتاری بودند که به تعیین زمان پردازش زبان لفظی و مجازی پرداخته‌اند. هر چند زمان پردازش برابر در زبان لفظی و مجازی به منزله تلاش شناختی^۳ برابر در این دو گونه نیست. ظاهراً برای توصیف دقیق‌تر چگونگی پردازش زبان به اطلاعات بیشتری از فرایندهای دخیل در پردازش زبان نیاز بود. این اطلاعات به وسیله روش‌های رفتاری سنتی در مطالعه پردازش زبان مانند خواندن با سرعت-خود^۴ به دست نمی‌آمد. دهه‌های اخیر، شاهد رشد چشمگیر در حوزه فناوری تصویربرداری مغز بوده‌است. روش‌های تصویربرداری نقشی^۵ مانند ثبت پتانسیل وابسته به رویداد^۶ (ای. آر. پی) تغییرات لحظه به لحظه در فعالیت الکتریکی مغز را اندازه

¹ literal

² figurative

³ cognitive effort

⁴ self-paced reading

⁵ functional imagery

⁶ event-related potential (ERP)

می گیرند. بنابراین، به طور بالقوه وضوح زمانی لازم برای تفسیر یک رویداد نوروبی در پردازش در لحظه را فراهم می آورد (Ingram, 2007, p. 60).

روش ای. آر. پی پاسخ مغزی اندازه گیری شده است، که نتیجه مستقیم یک رویداد حسی، شناختی یا حرکتی است. به بیان دیگر، یک پاسخ کلی الکتروفیوژیک به محرک است. این روش یک ابزار غیر تهاجمی، برای ارزیابی عملکرد مغز به شمار می رود. این روش، در مقایسه با روش های رفتاری در مطالعه پردازش زبان به پژوهشگران این امکان را می دهند که پیوستاری از داده ها را با دقت زمانی هزارم ثانیه گردآوری کنند. سرعت نمونه برداری^۱ حدود ۲۵۰ تا ۵۱۲ هرتز (تعداد نمونه ها در هر ثانیه) در آزمون های مربوط به زبان با سرعت درک زبان منطبق است. همچنین، پاسخ هایی که از این روش به دست می آیند به پژوهشگران این امکان را می دهند که در مورد ماهیت این پاسخ ها دست به استنباط های کیفی بزنند. این در تقابل با داده هایی است که برای نمونه، از مطالعات خواندن با سرعت - خود به دست می آیند. این داده ها نشان می دهند آیا خواننده در یک وضعیت در طول پردازش جمله نسبت به وضعیت دیگر با مشکل یا دشواری مواجه می شود یا خیر. هر چند نمی توانند مشخص کنند که این دشواری از مشکل در پردازش نحوی ناشی می شود یا از مشکل در پردازش معنایی (Kaan, 2007, p. 574). هدف پژوهش پیش رو، بررسی چگونگی پردازش جمله های لفظی، استعاره های متعارف^۲ و بدیع^۳ در زبان فارسی با استفاده از روش ای. آر. پی است. متغیرهای مستقل پژوهش مشتمل بر جمله های لفظی، استعاره های متعارف، استعاره های بدیع و جمله های بی معنی هستند. بر پایه یافته های خالقی و همکاران (Khaleghi, et al., 2019) استعاره متعارف، استعاره ای است آشنا که به آسانی تعبیر می شود. استعاره بدیع، استعاره ای است نا آشنا که تعبیر آن دشوارتر است. جمله لفظی، جمله ای بسیار آشنا و به راحتی تعبیر پذیر است. جمله بی معنی، جمله ای بسیار نا آشنا و تعبیرناپذیر است. متغیر وابسته پژوهش مؤلفه N400 است. مؤلفه N400 مربوط به پردازش واژه هدف، در این چهار وضعیت مورد بررسی قرار می گیرد.

پرسش های پژوهش حاضر از این قرارند؛ نخست اینکه، آیا جمله های لفظی و استعاره های متعارف همزمان (یا به یک شیوه) پردازش می شوند؟ دوم، اینکه آیا استعاره های متعارف سریع تر (متفاوت) از استعاره های بدیع پردازش می شوند؟ سوم، آنکه آیا نگاهت مفهومی در درک استعاره های متعارف و بدیع روی می دهد؟ به این ترتیب، فرضیه های پژوهش از این قرارند:

¹ sampling rate

² conventional metaphor

³ novel metaphors

جمله‌های لفظی و استعاره‌های متعارف همزمان (یا به یک شیوه) پردازش می‌شوند و استعاره‌های متعارف سریع‌تر از استعاره‌های بدیع (متفاوت) پردازش می‌شوند. نگاشت مفهومی در درک استعاره‌های متعارف از طریق مقوله‌بندی/ به طور مستقیم و در درک استعاره‌های بدیع از طریق قیاس/ به طور غیرمستقیم روی می‌دهد.

برای پدیده‌ای به پیچیدگی درک معنای زبان مجازی، فقط یک رویکرد کافی نیست. در مقابل، تعامل و همکاری میان پژوهشگران حوزه‌های مرتبط دست‌آورد بیشتری به همراه خواهد داشت. استفاده از روش ای. آر. پی در این پژوهش در همین راستا است. البته این روش، محدودیت‌هایی هم دارد؛ از جمله آنکه اغلب برای به دست آوردن ای. آر. پی‌ها با یک نسبت خوب محرک به نویز، تلاش‌های زیادی لازم است. به شمار بسیاری محرک نیاز است. زیرا بسیاری از تلاش‌ها به سبب ناقص بودن باید کنار گذاشته شوند. طراحی این تعداد محرک، اغلب وقت‌گیر است. آزمودنی‌ها برای ثبت ای. آر. پی‌ها اغلب گرایش به همکاری ندارند.

۲. پیشینه پژوهش

پیشینه پژوهش در دو زیربخش پژوهش‌های ایرانی و پژوهش‌های غیرایرانی ارائه می‌گردد.

۱.۲. پیشینه پژوهش‌های ایرانی

خالقی و همکاران (Khaleghi, et al., 2019) با استفاده از یک تکلیف زمان واکنش^۲ چگونگی پردازش جمله‌های لفظی، و استعاره‌ها (متعارف و بدیع) در زبان فارسی را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های پژوهش آن‌ها (مقایسه دوسویه زمان واکنش) نشان داد که جمله‌های لفظی نسبت به جمله‌های استعاری متعارف و جمله‌های استعاری متعارف نسبت به جمله‌های استعاری بدیع سریع‌تر پردازش می‌شوند. آن‌ها گزارش کردند که فرایند درک جمله‌های لفظی، استعاری متعارف و بدیع را می‌توان بر روی پیوستاری از برجستگی^۳ و قابل انتظار بودن^۴ تبیین کرد. به باور آن‌ها، پردازش استعاره‌های متعارف و بدیع نیز می‌تواند از طریق پیوستاری از یک ساز و کار واحد مانند نگاشت مفهومی^۵ صورت پذیرد. در این ساز و کار پیوستاری، استعاره‌های بدیع به صورت مقایسه فهمیده می‌شوند و استعاره‌های متعارف به صورت مقوله‌بندی درک می‌گردند.

¹ electroencephalogram (EEG)

² reactin time

³ saliency

⁴ expectancy

⁵ conceptual mapping

رقیب دوست و مهرابی (Raghibdoost & Mehrabi, 2010) به فرایند پردازش فعل در زبان فارسی به هنگام درک شنیداری جمله پرداختند. آن‌ها با استفاده از آزمون زمان واکنش در پی پاسخ به این پرسش بودند که آیا پیچیدگی بازنمودی فعل فارسی در واژگان بر مدت زمان پردازش آن به هنگام درک شنیداری جمله تأثیر می‌گذارد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که پردازش افعال در درک جمله‌های شنیداری به نوع جمله و نوع فعل بستگی دارد. به بیان دیگر، ساخت نحوی جمله (ساده یا مرکب بودن) و نوع فعل (لازم و متعدی بودن) مستقیماً بر زمان پردازش فعل در جمله به هنگام ادراک شنیداری آن مؤثر است.

گلشائی و گلفام (Golshai & Golfam, 2015) تأثیر متعارف‌بودگی^۱ روی درک استعاره را با استفاده از پیکره زبانی^۲ مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها با بهره‌گیری از روش‌شناسی کیسر و همکاران (Keysar et al., 2000) آزمونی را طراحی می‌کنند مشتمل بر سه دسته سناریو: سناریوی با استعاره متعارف، سناریوی با استعاره غیرمتعارف و سناریوی غیراستعاره. یک جمله واحد پس از هر سناریو تکرار می‌شود. استدلال آن‌ها این بود که خواندن سناریوی دارای عبارت‌های استعاره بازنمایی حوزه مبدأ^۳ را فعال می‌کند. بنابراین، اگر جمله هدف تظاهر همان استعاره مفهومی^۴ باشد، آن‌گاه، این بازنمایی‌های فعال‌شده توسط سناریو در پردازش جمله هدف در دسترس خواهد بود و تأثیر تسهیل‌کننده خواهد داشت. در نتیجه، سبب درک سریع‌تر می‌شود. یافته‌ها نشان داد که جمله هدف پس از سناریوی حاوی استعاره‌های متعارف، سریع‌تر از جمله هدف پس از سناریوی غیراستعاره و کندتر از سناریوی حاوی استعاره‌های غیرمتعارف درک می‌شوند. آن‌ها نتیجه می‌گیرند، اگر چه عبارت‌های استعاره متعارف توان فعال‌سازی استعاره مفهومی را دارند اما این توان در مقایسه با استعاره‌های غیرمتعارف کمتر است. مفهوم استعاره مفهومی در این پژوهش آشکار فرض شده‌است. رخداد استعاره مفهومی به هنگام درک زبان لفظی و مجازی هنوز بحث‌برانگیز است. با این وجود، آن‌ها گزارش کردند که استعاره‌های بدیع بیشتر از استعاره‌های متعارف توان فعال‌سازی استعاره‌های مفهومی را دارند.

صفوی (Safavi, 2012) با بهره‌گیری از روش ای. آر. پی به پردازش ذهنی اصطلاحات^۵ و غیراصطلاحات در زبان فارسی پرداخته‌است. یافته‌های این پژوهش نشان دادند که بین مؤلفه

¹ conventionality

^۲ پیکره زبانی ۵۰ میلیون کلمه‌ای از پیکره همشهری^۲ استخراج گردید که توسط گروه پژوهشی پایگاه داده دانشگاه تهران تهیه شده‌است و حدود ۱۵۰ میلیون واژه دارد (AleAhmad et al., 2009).

³ source domain

⁴ conceptual metaphor

⁵ idioms

شناختی N200 در اصطلاح‌ها و غیراصطلاح‌ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد. این مؤلفه که ارتفاع دامنه بیشتری در اصطلاح‌ها نسبت به غیراصطلاح‌ها داشت، نمایانگر مرحله اولیه پردازش زبان و مقوله‌بندی معنایی است. مؤلفه معنی‌شناختی N400 نیز در اصطلاح‌های ارتفاع دامنه بیشتری نسبت به غیراصطلاح‌ها داشته‌است. بنابراین، می‌توان گفت که ذهن در این فاصله زمانی توانایی مجزاسازی این دو متغیر از هم را دارد و به طور موازی در دو سطح جداگانه اصطلاح‌ها و غیراصطلاح‌ها را پردازش می‌نماید. همچنین، با وجود در نظر گرفتن ساختار یکسان اصطلاح‌های مؤلفه نحوی P600 ارتفاع دامنه بیشتری را ایجاد می‌کنند. این امر نشان‌دهنده تعامل معنایی این دو سطح و در واقع وابستگی پردازش معنایی به پردازش نحوی است. همچنین، یافته‌های این پژوهش برتری یک نیمکره بر نیمکره دیگر را در پردازش زبان مجازی نشان نمی‌دهد. یافته‌های آماری نشان‌دهنده مشارکت دوسویه نیمکره‌های مغز در پردازش داده‌های پژوهش حاضر است.

۲.۲. پیشینه پژوهش‌های غیرایرانی

پاینته و همکاران (Pynte, et. al. 1996) استعاره‌های اسمی آشنا و نا آشنا را در زبان فرانسه بررسی کردند. آن‌ها مشاهده کردند که واژه‌های پایانی استعاره‌ها (آشنا/ناآشنا) نسبت به واژه‌های پایانی جمله‌های لفظی مؤلفه N400 بزرگتری را به وجود آوردند. تحلیل زمان تاخیر^۱، هیچ تفاوت مهمی را بین درک جمله‌های لفظی و استعاره‌ها نشان نداد. آن‌ها معتقدند پردازش همزمان/ یکسان عبارت استعاری و عبارت لفظی را می‌توان با تکیه بر بافت پیشین تبیین کرد. استعاره‌ها پس از بافت مناسب N400 کوچک‌تری را نشان دادند. آن‌ها نتیجه گرفتند بر اساس یک تعبیر مبتنی بر بافت، هیچ نگاشت مفهومی وجود ندارد. تارتر و همکاران (Tarrter et al., 2002) یک توصیف سه مرحله‌ای از دامنه^۲ و زمان تأخیر N400 به دست داده‌اند: لفظی > استعاری > بی معنی^۳. این الگوی نتایج نشان می‌دهد پردازش واژه‌های پایانی جمله‌ها به لحاظ معنایی نابهنجار، دشوارتر از واژه‌های پایانی استعاری است و پردازش واژه‌های پایانی استعاری نسبت به واژه‌های پایانی لفظی دشوارترند. داده‌ها همچنین نشان می‌دهد که استعاره‌ها و جمله‌های بی معنی به یک شیوه درک می‌شوند، اما استعاره‌ها در مدت زمان کوتاه‌تری درک می‌شوند.

کولسون و ون پتن (Coulson & van Petten, 2002) بر آن بودند با استفاده از روش ای. آر. پی و نه آزمون زمان واکنش، دریابند آیا درک استعاره‌ها از درک جمله‌های لفظی دشوارتر است؟

¹ latency

² amplitude

³ anomalous

آن‌ها با در نظر گرفتن یک وضعیت فرضی به نام نگاشت لفظی^۱ بین زبان لفظی و استعاری بر آن بودند تا بفهمند آیا مکانیسم درک زبان لفظی و استعاری پیوستاری است. پیش‌بینی آن‌ها این بود که مؤلفه N400 دامنه‌های متفاوتی را بین شرایط لفظی، نگاشت لفظی و استعاره نشان می‌دهد که بیانگر دشواری پردازش است. بررسی آن‌ها با ادعای پیوستاری مبنی بر اینکه زبان لفظی و استعاری در برخی از مکانیسم‌های پردازشی مشترک هستند، همسویی دارد. هر چند، بررسی آن‌ها با ادعای برابری، مبنی بر اینکه درک زبان استعاری نسبت به درک زبان لفظی به تلاش بیشتری نیاز ندارد، (تلاش برابر) سازگار نیست. چه چیزی سبب دشواری بیشتر پردازش معنایی جمله‌های استعاری و نگاشت لفظی می‌شود؟ انگاره شمول در طبقه^۲ نمی‌تواند درجات میزان دشواری که توسط دامنه مدرج N400 در جمله‌های لفظی، استعاری و نگاشت لفظی نشان داده‌شد، را تبیین کند.

ایاکیموا و همکاران (Iakimova et al., 2005) استعاره‌های دیکشنری بسیار متعارف‌شده را در زبان فرانسه در افراد مبتلا به شیذوفرنی و افراد سالم بررسی کردند. آن‌ها سعی کردند تا دریابند آیا مکانیسم‌های پردازش استعاره‌ها با مکانیسم‌های پردازش جمله‌های لفظی تفاوت دارد. همچنین اینکه آیا بیماران شیذوفرنی مشکلات شناختی ویژه‌ای در پردازش مجازی دارند. یافته‌های ای. آر. پی نشان داد که پردازش استعاره‌ها در مقایسه با جمله‌های لفظی و نامناسب دشوارتر است.

آرزوان و همکاران (Arzouan et. al. 2007) جفت‌واژه‌های استعاری متعارف و جفت‌واژه‌های استعاری بدیع را در زبان عبری بررسی کردند. آن‌ها دریافتند که پردازش جفت‌واژه‌های استعاری بدیع دشوارتر از جفت‌واژه‌های مرتبط متعارف بود. از دیدگاه آن‌ها استعاره‌های بدیع و متعارف به یک شکل در دسترس قرار می‌گیرند اما از جنبه میزان دشواری پردازش با هم فرق دارند.

لای و همکاران (Lai, et al., 2009) مکانیسم‌های عصبی پردازش جمله‌های استعاری بدیع و متعارف را با استفاده از روش ای. آر. پی مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش، استعاره‌های متعارف که به عنوان استعاره‌های آشنا تعریف شده بودند، براساس نظریه معاصر استعاره خلق شدند. استعاره‌های بدیع ناآشنا بودند و تعبیرشان دشوارتر بود. نویسندگان این مقاله ای. آر. پی‌های یک واژه هدف ثابت که در پایان جمله‌های استعاری متعارف، استعاری بدیع، جمله‌های بی‌معنی و لفظی مورد استفاده قرار گرفته بودند، را استخراج کردند. در پنجره اول، (بین ۳۲۰ تا ۴۴۰ هزارم ثانیه) دامنه‌های مؤلفه N400 جمله‌های بی‌معنی، استعاره‌های بدیع و متعارف از دامنه N400 جمله‌های لفظی منفی‌تر بود. در پنجره بعدی، (بین ۴۴۰ تا ۶۶۰ هزارم ثانیه) ای. آر. پی‌های استعاره‌های متعارف و جمله‌های لفظی دامنه یکسانی را نشان دادند. یافته اصلی این پژوهش این

¹ literal mapping

² class-inclusion

بود که استعاره‌های متعارف و جمله‌های لفظی هم‌آشنا و هم‌تعبیرپذیر رتبه‌بندی شدند. با این وجود یافته‌های ای. آر. پی نشان داد که استعاره‌های متعارف در مقایسه با جمله‌های لفظی به تلاش بیشتری (بسیار اندک) نیاز دارند. استعاره‌های بدیع که ناآشنا و کمتر تعبیرپذیر رتبه‌بندی شدند، به تلاش بیشتر نیاز دارند. مانند تلاشی که در جمله‌های بی‌معنی مشاهده می‌شود که جمله‌هایی ناآشنا با کمترین میزان تعبیرپذیری به شمار می‌روند.

۳. مبانی نظری

پژوهش‌های درک زبان مجازی و استعاره مبتنی بر انگاره‌هایی هستند، که در ادامه معرفی می‌گردد. بر اساس انگاره کاربردشناسی معیار^۱، گرایس (Grice, 1975) و سرل (Searle, 1979) استعاره‌ها ویژه‌اند. مکانیسم‌های درک زبان استعاری از مکانیسم‌های درک زبان لفظی متفاوت است و محاسبه معنی لفظی پیش از محاسبه معنای استعاری صورت می‌گیرد. بر پایه انگاره بالا، در پردازش پاره‌گفته استعاری، ابتدا دسترسی به معنای لفظی آن پاره‌گفته صورت می‌گیرد و در صورت غیرمنتظره بودن معنای لفظی آن عبارت دسترسی به تعبیر استعاری آن روی می‌دهد. درحقیقت، تصور می‌شود زبان استعاری انحراف از گفتار لفظی است. به سبب آنکه فرایند تعبیر استعاری فقط زمانی آغاز می‌شود که تعبیر لفظی صورت گرفته و رد شده باشد، رسیدن به تعبیر استعاری به تلاش شناختی و زمان بیشتری نیاز خواهد داشت (Johnson, 1996, p. 146-7).

لیکاف و جانسون (Lakoff & Johnson, 1980) با طرح نظریه استعاره مفهومی^۲، تبیینی از چگونگی درک پاره‌گفته‌های غیرلفظی از جمله استعاره به دست دادند. به باور آن‌ها، پاره‌گفته‌های استعاری در واقع صورت تجلی‌یافته مکانیسم مفهومی زیرساختی ذهن هستند به نام استعاره مفهومی، که ابزار است هم برای تفکر و هم برای گفتار. برای نمونه، پاره‌گفته استعاری «به نظرات ما در جلسه حمله شد». تظاهر روساختی استعاره مفهومی زیرساختی «بحث به مثابه جنگ» است. این پاره‌گفته، با استفاده از نگاشت مفهومی بین حوزه‌ای بین حوزه مبدأ یعنی بحث و حوزه هدف^۳ یعنی جنگ قابل درک می‌گردد.

در مقابل، انگاره مقوله‌بندی^۴ پردازش استعاره گلاکسبرگ و همکاران (Glucksberg et al., 1982)، گلاکسبرگ و کیسر (Glucksberg & Keysar, 1990) پردازش استعاره را تابع سه اصل زیر می‌داند. نخست، آنکه معانی لفظی خودکار نیستند و در ابتدا روی نمی‌دهند. مهمتر آنکه

¹ standard pragmatic model

² conceptual metaphor theory

³ goal domain

⁴ categorization

درک استعاره اختیاری نیست و درک آن به ناقص بودن معانی لفظی بستگی ندارد. در مقابل، درک استعاره اجباری است، یعنی، خودکار است. دوم، استعاره‌ها به ندرت به وسیله مقایسه فهمیده می‌شوند. در واقع، آن‌ها به صورت پاره گفته شمول-طبقه فهمیده می‌شوند. سوم، استعاره‌ها پاره گفته‌های شمول-مقوله‌ای هستند. در مورد استعاره‌های متعارف این مقوله از پیش وجود دارد. هر چند، در مورد استعاره‌های بدیع یک مقوله خلق می‌شود و مبدأ استعاره به‌عنوان نام آن مقوله عمل می‌کند (Glucksberg, 2008, p. 69).

الگوی برجستگی مدرج^۱، گیورا (Giroa, 1997; Giroa, 2003) مبتنی بر این فرض است که این نگاهت‌های مفهومی یا استعاری بودن^۲ نیست که سرعت درک را تعیین می‌کند، بلکه «برجستگی» پاره گفته‌های زبانی است که این نقش را به عهده دارد. معانی برجسته در این الگو به نخستین معانی در اذهان گویشوران در زمان صحبت کردن اشاره دارد که از مشخصه‌های متعارف بودگی، نمونه اعلا بودن^۳، آشنایی^۴ و بسامد^۵ تشکیل می‌گردد. این الگو پیشنهاد می‌کند که سرعت درک برای استعاره‌های متعارف برجسته و عبارت‌های لفظی باید یکسان باشد اما استعاره‌های متعارف باید سریعتر از استعاره‌های بدیع غیر برجسته درک شوند. بر پایه این دیدگاه، استعاره‌های متعارف به این سبب که از معنای برجسته برخوردارند، سریع‌تر از استعاره‌های بدیع درک می‌شوند. چرا که از معنای برجسته برخوردار نیستند و به صورت پی‌درپی و کندتر درک می‌شوند.

انگاره دوره استعاره^۶، بودل و گنتنر (Bowdle & Gentner, 2005) فرایند درک استعاره را به گونه دیگری گونه تبیین می‌کند؛ اینکه هنگامی یک استعاره بدیع است، به صورت مقایسه فهمیده می‌شود و زمانی که متعارف می‌شود، به صورت مقوله‌بندی درک می‌گردد. بنابراین، به نظر می‌رسد متعارف‌شدگی سبب تغییر در شیوه پردازش از مقایسه به مقوله‌بندی می‌گردد.

پژوهش‌های رفتاری بسیاری بر مبنای انگاره‌های مورد اشاره به بررسی چگونگی پردازش زبان لفظی و مجازی پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها اغلب، به تعیین زمان پردازش زبان محدود می‌شدند اما زمان پردازش برابر به منزله تلاش شناختی برابر نیست. با این وجود، در چند دهه اخیر، با رشد و گسترش فناوری‌های تصویربرداری مغز از جمله روش ای. آر. پی، پژوهشگران را بر آن داشته تا با استفاده از این روش به مطالعه چگونگی پردازش زبان (لفظی/مجازی) بپردازند. تفاوت در دامنه،

¹ gradient salience model

² metaphoricity

³ prototype

⁴ familiarity

⁵ frequency

⁶ career of metaphor model

زمان تأخیر، توزیع^۱ در مطالعات ای. آر. پی اطلاعات بیشتری را از فرایندهای دخیل در پردازش زبان لفظی و مجازی از جمله، استعاره در اختیار پژوهشگران قرار می‌دهد. دامنه، زمان تأخیر و توزیع N400 مقیاسی برای مطالعات زبان و حافظه به شمار می‌روند.

کوتاس و هیلارد (Kutas & Hilliard, 1980) نخستین کسانی بودند که از روش ای. آر. پی در پردازش زبان استفاده کردند. آن‌ها مؤلفه‌ای ویژه‌ای را یافتند که با پردازش اطلاعات معنایی مرتبط بود. زیرا، این مؤلفه در حدود ۴۰۰ هزارم ثانیه پس از آغاز محرک ظاهر می‌شود، اسم N400 را روی آن گذاشتند. آن‌ها گزارش کردند که آن ۴۰۰ درنگ، در پردازش جمله در اثر وقوع یک واژه از جنبه معنایی نامناسب است. این امر پردازش دوباره یا بازنگری متن را در هنگامی که افراد در پی دریافت معنی از جمله‌های بی‌معنی هستند را بازنمایی می‌کند. کوتاس و فدرمایر (Kutas & Federmeier, 2011) باور دارند که دامنه N400 در اثر محرک‌های غیرمنتظره تغییر می‌کند. N400 به آماده‌سازی^۲ حساس است. به بیان دیگر، وقتی یک واژه پس از واژه از جنبه صرفی، معنایی و نوشتار مرتبط به کار رود، دامنه N400 مربوط به آن واژه کاهش می‌یابد. اینگرام (Ingram, 2007, p. 286) نیز بزرگی N400 را مستقیماً با میزان قابل انتظار بودن (یک واژه در جمله) مرتبط می‌داند. فریدریسی، هاهنه و مک لینگر (Friederici et al., 1996)، هاگورت و همکاران (Hagoort et al., 1993)، هولکومب و همکاران (Holcomb et al., 1992) معتقدند عدم تناسب واژه با بافت سبب بروز مولفه N400 می‌شود. هرچه یک واژه غیرمنتظره‌تر باشد N400 بزرگتر است.

۴. روش پژوهش

در این پژوهش، از روش پتانسیل وابسته به رویداد (ای. آر. پی) برای اندازه‌گیری فعالیت‌های مغزی در هنگام درک پاره‌گفته‌های لفظی، استعاره‌ی متعارف و بدیع استفاده شد.

۱.۴. آزمودنی‌ها

تعداد ۲۲ آزمودنی (۷ نفر زن و ۱۵ نفر مرد، و میانگین سن ۲۴ / ۴۰)، از پژوهشکده علوم و فناوری‌های شناختی با دریافت هدیه در آزمون زمان واکنش شرکت کردند. همگی راست‌دست بودند و هیچ‌کدام اختلال عصبی یا آسیب‌های مربوط به سر که یک اثر جانبی طولانی مدت داشته باشد، نداشتند.

¹ topography

² priming

۲.۴. محرک‌ها

همسو با پژوهش لای و همکاران (Lai et al., 2009) در این پژوهش از چهار گروه محرک استعاره متعارف، استعاره بدیع، پاره گفته بی معنی و عبارت لفظی استفاده گردید. محرک‌ها (تعداد ۱۰۰ استعاره مفهومی) از صفحه خانگی استعاره مفهومی لیکاف انتخاب شد. با توجه به واژه مبده استعاره ۱۰۰ جمله استعاری متعارف ساخته شد. به همین قیاس ۱۰۰ جمله استعاری بدیع و ۱۰۰ جمله لفظی و ۱۰۰ جمله بی معنی ساخته شد. در یک سازه ۴ تایی (جمله‌های نمونه و واژه‌های مبدأ و هدف (جدول ۱) یک واژه هدف پایانی در تمام وضعیت‌های لفظی، متعارف، بدیع، و بی معنی مورد استفاده قرار می‌گرفت. میانگین تعداد واژه‌ها در جمله‌های لفظی ۵/۸، متعارف ۵/۹، بدیع ۵/۸ و بی معنی ۵/۸ واژه در هر جمله بود.

برای نمونه، با انتخاب واژه مبدأ «جنگ» از استعاره مفهومی «بحث جنگ است»، ابتدا جمله استعاری متعارف ساخته می‌شد. سپس جمله‌های استعاری بدیع، جمله‌های لفظی و جمله‌های بی معنی به قیاس از آن ساخته می‌شد. ۴۰۰ جمله به ۴ وضعیت ۱۰۰ جمله‌ای تقسیم شدند، به طوری که در هر گروه ۲۵ استعاره متعارف، ۲۵ استعاره بدیع، ۲۵ جمله بی معنی و ۲۵ جمله لفظی قرار گرفتند.

جدول ۱: جمله نمونه و حوزه‌های مبدأ و هدف

نوع جمله	جمله‌ها	مبدأ	هدف
جمله لفظی	به مواضع دشمن در جنگ حمله شد.	جنگ	جنگ
استعاره متعارف	به نظرات ما در جلسه حمله شد.	جنگ	بحث
استعاره بدیع	به شعور مردم حمله شد.	جنگ	توهین
بی معنی	به ادب صندلی حمله شد.	جنگ	توهین

۳.۴. مراحل اجرای آزمون

اجرای آزمون و روش الکتروفیزیولوژیکی به کاررفته در آن طی مراحل انجام شده‌است که در زیر به آن خواهیم پرداخت. برای توصیف و تمایز جمله‌های لفظی، استعاره‌های متعارف، استعاره‌های بدیع و جمله‌های بی معنی از یک‌دیگر دو پیش‌آزمون آشنایی و تعبیرپذیری^۱ با پیروی از بلاسکو و کونین (Blasko & Connine, 1993) انجام شد. (نگاه کنید به خالقی و همکاران (Khaleghi et al., 2019) تکلیف نمایش محرک‌ها (واژه‌ها در چهارصد جمله) با استفاده از نرم‌افزار سایکوپای^۲ و بر پایه پژوهش لای و همکاران (Lai et al, 2009) طراحی شد. واژه‌ها در

¹ interpretability

² psychopy

دستگاه ثبت ای. ای. جی ۶۴ کاناله شرکت آنت^۱ و نرم افزار آسالب^۲ ثبت گردید. سرعت نمونه برداری ۵۱۲ هرتز بود و الکترودها براساس سیستم ۱۰-۲۰ نصب گردید. ثبت امواج از ۳۲ کانال (FP1, FPz, FP2, F7, F3, FZ, F4, F8, FC5, FC1, FC2, FC6, A1, T7, C3, CZ, C4) انجام پذیرفت. (T8, A2, CP5, CP1, CP2, CP6, P7, P3, PZ, P4, P8, POZ, O1, Oz, O2)

۵. تحلیل داده‌ها

داده‌های ای. آر. پی با استفاده از تحلیل اندازه‌گیری تکراری^۳ (آنو) و مقایسه دوسویه^۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در تمام تحلیل‌های آماری از سطح ارزش $p < 0.5$ استفاده گردید. پس از ثبت سیگنال‌ها، ابتدا با استفاده از نرم افزار ای. ای. جی لب و ای. آر. پی لب در محیط متلب پیش پردازش صورت گرفت. سپس، اطلاعات مربوط به میانگین دامنه مولفه N400 در بازه زمانی ۳۰۰ تا ۵۰۰ هزارم ثانیه در ۳۲ کانال استخراج گردید.

همسو با پژوهش دیتمن و همکاران (Ditman et al., 2007) مغز را به هفت ناحیه مختلف تقسیم کردیم. ناحیه خط میانی^۵ کانال‌های (Fpz, Fz, Cz, Pz, Oz)، ناحیه مرکزی^۶ چپ کانال‌های (CP1, C3, FC1)، ناحیه مرکزی راست کانال‌های (CP2, C4, FC2)، ناحیه کناری^۷ چپ کانال‌های (CP5, FC5, F3, P3)، ناحیه کناری راست کانال‌های (CP6, P4, F4, FC6) ناحیه حاشیه‌ای^۸ چپ کانال‌های (Fp1, F7, T7, O1) و ناحیه حاشیه‌ای راست کانال‌های (Fp2, F8, T8, O2) را در بر می‌گیرد.

تحلیل اندازه‌گیری تکراری (آنو) نشان داد دامنه میانگین N400 بین چهار وضعیت لفظی، متعارف، بدیع و بی‌معنی در ناحیه خط میانی $P=0,010$ $F(2,714, 56,997)4,318$ ، در ناحیه مرکزی چپ $P=0,001$ $F(2,639, 55,412)7,000$ و ناحیه مرکزی راست $P=0,034$ $F(2,652, 49,149)3,423$ و حاشیه راست $P=0,019$ $F(2,524, 53,014)3,852$ تفاوت معنی‌داری را نشان داد.

مقایسه دوسویه بین جمله‌های لفظی و استعاره‌های متعارف و بین استعاره‌های بدیع و جمله‌های بی‌معنی تفاوت معنی‌داری را در هیچ‌یک از هفت ناحیه نشان نداد. هر چند بین استعاره‌های متعارف و استعاره‌های بدیع در ناحیه مرکزی چپ $P=0,034$ تفاوت معناداری را نشان داد.

¹ ANT

² ASA lab

³ repeated measure

⁴ pair-wise comparison

⁵ midline

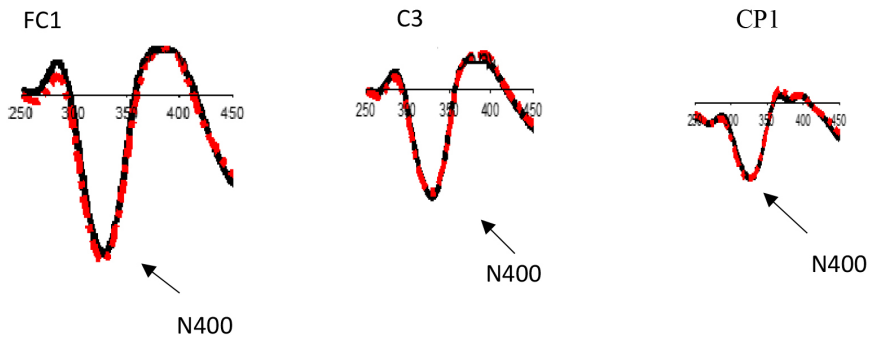
⁶ central

⁷ lateral

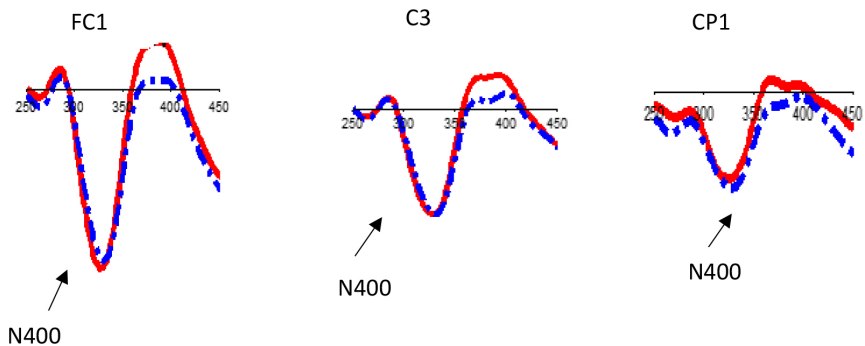
⁸ peripheral

جدول ۲: مقایسه دوسویه بین وضعیت‌های لفظی (ل)- استعاره متعارف (م)،
-استعاره بدیع (ا ب) و بی‌معنی (ب م)

ناحیه	وضعیت	P	وضعیت	P	وضعیت	P
میانی	ل-ام	۱,۰۰۰	ا-م	۰,۷۳۱	اب-ب م	۱,۰۰۰
مرکزی چپ	ل-ام	۱,۰۰۰	ا-م	۰,۰۳۴	اب-ب م	۱,۰۰۰
مرکزی راست	ل-ام	۱,۰۰۰	ا-م	۰,۸۹۶	اب-ب م	۱,۰۰۰
کناری چپ	ل-ام	۱,۰۰۰	ا-م	۱,۰۰۰	اب-ب م	۱,۰۰۰
کناری راست	ل-ام	۱,۰۰۰	ا-م	۱,۰۰۰	اب-ب م	۱,۰۰۰
حاشیه‌ای چپ	ل-ام	۱,۰۰۰	ا-م	۱,۰۰۰	اب-ب م	۱,۰۰۰
حاشیه‌ای راست	ل-ام	۱,۰۰۰	ا-م	۰,۳۴۶	اب-ب م	۱,۰۰۰



شکل ۲: مقایسه دامنه میانگین N400 بین جمله‌های لفظی (خط مشکی) و جمله‌های استعاری متعارف (خط قرمز) در ناحیه مرکزی چپ



شکل ۳: مقایسه دامنه میانگین N400 بین جمله‌های استعاری متعارف (خط قرمز) و جمله‌های استعاری بدیع (خط آبی) در ناحیه مرکزی چپ

بر اساس مقایسه دوسویه بین دامنه میانگین N400 جمله‌های لفظی و استعاره‌های متعارف در تمامی هفت ناحیه تفاوت معناداری مشاهده نشد. بر این مبنای، می‌توان نتیجه گرفت که به هنگام درک جمله‌های لفظی و جمله‌های استعاره‌های متعارف تلاش شناختی یکسانی روی می‌دهد. بر اساس مقایسه دوسویه و تحلیل اندازه‌گیری تکراری (آنوا) دامنه میانگین N400 در ناحیه مرکزی چپ در جمله‌های استعاره‌های بدیع از دامنه میانگین N400 در جمله‌های استعاره‌های متعارف بزرگتر است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که هنگام درک استعاره‌های بدیع در قیاس با استعاره‌های متعارف و جمله‌های لفظی تلاش شناختی بیشتری در ذهن گویشوران روی می‌دهد.

۶. بحث و نتیجه‌گیری

یافته نخست پژوهش با نظریه دسترسی مستقیم و انگاره مقوله‌بندی گلاکسبرگ و همکاران (Glucksberg et al., 1982)، گلاکسبرگ و کیسر (Glucksberg & Keysar, 1990)، همسو است. همچنین این یافته نخستین با نظریه معاصر استعاره لیکاف (Lakoff, 1993)، فرض نخست انگاره برجستگی مدرج، گیورا (Giroa, 1997; Giroa, 2003) و فرضیه دوره استعاره، بودل و گنتر (Bowdle & Gentner, 2005)، مبنی بر پردازش همزمان جمله‌های لفظی و استعاره متعارف همسو است. گلاکسبرگ و کیسر (Glucksberg & Keysar, 1990)، دلیل این پردازش همزمان را ناشی از شمول در طبقه/مقوله‌بندی می‌دانند. این دیدگاه گلاکسبرگ و کیسر (همان) بخشی از فرضیه دوره استعاره بودل و گنتر (Bowdle & Gentner, 2005) را تشکیل می‌دهد. لیکاف (Lakoff, 1993)، دلیل این پردازش همزمان را آن می‌داند که معنای استعاره متعارف همانند معنای لفظی از حافظه فرا خوانده می‌شود. توجیه گیورا (Giroa, 1997; Giroa, 2003) آن است که جمله‌های لفظی و استعاره‌های متعارف به یک اندازه برجسته‌اند. یافته نخست پژوهش، با یافته پژوهش‌های پاینته و همکاران (Pynte et al., 1996) و لاکیموا و همکاران (Iakimova et al., 2005)، همسو بود. هر چند برخلاف کولسون و ون پتن (Coulson & Van Petten, 2002)، تارتر و همکاران (Tarrter et al., 2002)، آرزوان و همکاران (Arzouan et al., 2007) و لای و همکاران (Lai et al., 2009)، تفاوتی در پردازش جمله‌های لفظی و استعاره‌های متعارف نشان نداد.

یافته دوم پژوهش، ادعای لیکاف و جانسون (Lakoff & Johnson, 1980)، لیکاف (Lakoff, 1993)، گیورا (Giroa, 1997; Giroa, 2003) و بودل و گنتر (Bowdle & Gentner, 2005) مبنی بر پردازش طولانی‌تر استعاره‌های بدیع نسبت به جملات لفظی و استعاره متعارف را تأیید می‌کند.

لیکاف (Lakoff, 1993)، بولد و گنتر (Bowdle & Gentner, 2005) معتقدند استعاره‌های بدیع به سبب مقایسه و نگاشت یک حوزه برحوزه دیگر (پردازش در لحظه در برابر فراخوانی از حافظه) کندتر پردازش می‌شوند. هر چند گیورا (Giroa, 1997; Giroa, 2003) دلیل زمان درک بیشتر استعاره‌های بدیع را ناشی از عدم برجستگی آن‌ها می‌انگارد. یافته دوم این پژوهش همچنین با این یافته صفوی (Safavi, 2012) که ارتفاع دامنه مؤلفه N400 در اصطلاحات بزرگتر از غیر اصطلاحات بوده است منطبق است. این یافته همچنین نتیجه پژوهش گلشائی و گلفام (Golshaie and Golfam, 2015) را تأیید می‌کند که گزارش کردند استعاره‌های بدیع بیشتر از استعاره‌های متعارف توان فعال سازی استعاره‌های مفهومی را دارند. این عمل سبب پردازش کندتر می‌شود.

نخستین یافته پژوهش حاضر، یافته نخست پژوهش خالقی و همکاران (Khaleghi et al., 2019) را تأیید نکرد، چرا که زمان واکنش جمله‌های لفظی در مقایسه با جمله‌های استعاری متعارف کمتر و پردازش آن‌ها سریعتر به دست آمد. به بیانی، میانگین دامنه مؤلفه N400 در واژه‌های پایانی هیچ تفاوت معنی‌داری را بین جمله‌های لفظی و استعاری متعارف نشان نداد. هر چند دومین یافته پژوهش حاضر، یافته دوم پژوهش مورد اشاره را تأیید کرد. بر این اساس، استعاره‌های متعارف نسبت به استعاره‌های بدیع پردازش سریعتری داشتند. به بیان دیگر، جمله‌های استعاری بدیع نسبت به جمله‌های استعاری متعارف کندتر و با تلاش شناختی بیشتر درک می‌شوند. یافته‌های پژوهش نشان داد زبان لفظی و استعاره‌های متعارف با سرعت و تلاش شناختی یکسان درک می‌شوند. براساس یافته مورد اشاره، می‌توان نتیجه گرفت که آزمودنی‌ها برای درک زبان لفظی و استعاره متعارف احتمالاً از یک مکانیسم پردازشی واحد بهره می‌برند. هر چند درک استعاره‌های بدیع نسبت به جمله‌های لفظی و استعاره‌های متعارف به تلاش شناختی بیشتری نیاز دارد. این امر می‌تواند شاهدی بر وقوع نگاشت مفهومی به هنگام درک استعاره‌های بدیع از طریق قیاس (نه مقوله‌بندی) باشد.

فهرست منابع

- خالقی، محمد رضا، یحیی کیخانی، مهدی تهرانی دوست ورامین گلشائی. (۱۳۹۸). «درک استعاره‌های متعارف و استعاره‌های بدیع: یک مطالعه زمان واکنش». *تازه‌های علوم شناختی*.
- رقیب دوست، شهلا و معصومه مهرابی. (۱۳۸۹). «پردازش جمله و باز نمود ذهنی فعل در زبان فارسی». *زبان پژوهی*. سال اول. شماره ۲. صص ۱-۲۴.
- صفوی، مولودالسادات. (۱۳۹۱). *مطالعه پردازش ساختاری و معنایی اصطلاحات زبان فارسی بر پایه روش ای. آر. پی*. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علامه طباطبائی.

References

- AleAhmad, A., Amiri, H., Darrudi, E., Rahgozar, M., & Oroumchian, F. (2009). Hamshahri: A standard Persian text collection. *Journal of Knowledge-Based Systems*, 22, 382-387.
- Arzouan, Y., Goldstein, A., & Faust, M. (2007). Brainwaves are stethoscopes: ERP correlates of novel metaphor comprehension. *Brain Research*, 36, 222-231.
- Blasko, D. G., & Connine, C. M. (1993). Effects of familiarity and aptness on metaphor processing. *Journal of Experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 295-308.
- Bowlde, B., & Gentner, D. (2005). The career of metaphor. *Psychological Review*, 112, 193-216.
- Coulson, S., & Van Petten, C. (2002). Conceptual integration and metaphor: an event-related potential study. *Memory & Cognition*, 30, 958-968.
- Ditman, T., Holcomb, J. P., & Kuperberg, G. R. (2007). An investigation of concurrent ERP and self-paced reading methodologies. *Psychophysiology*, 44(6), 927-935.
- Friederici, A. D., Hahne, A., & Mecklinger, A. (1996). The temporal structure of syntactic parsing: early and late event-related potential effects elicited by syntactic anomalies. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 1219-1248.
- Giora, R. (2003). *On our mind: salience, context, and figurative Language*. New York: Oxford University Press.
- Giora, R. (1997). Understanding figurative and literal language: the graded salience hypothesis. *Cognitive Linguist*, 8, 183-206.
- Glucksberg, S. (2008). How metaphors create categories quickly. In R. W. Gibbs, (Ed.), *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought* (pp. 67-73). Cambridge: Cambridge University Press.
- Glucksberg, S., & Keysar, B. (1990). Understanding metaphorical comparisons: beyond similarity. *Psychological Review*, 97(1), 3-18.
- Glucksberg, S., Gildea, P., & Bookin, H. B. (1982). On understanding non-literal speech: can people ignore metaphors. *Journal of Verbal Learn Verbal BE*, 21, 85-98.
- Golshaie, R., & Golfam, A. (2015). Processing conventional conceptual metaphors in Persian: a corpus-based psycholinguistic study, *Journal of Psycholinguistic Research*, 44(5), 495-518. doi.10.1007/s 10936-014-9299-1.
- Grice, H. (1975). Logic and conversation. In P. Cole & J. Morgan (Eds.), *Syntax and Semantics 3: Speech Acts* (pp. 41-58). New York: Academic.
- Hagoort, P., Brown, C., & Groothusen, J. (1993). The syntactic positive shift (SPS) as an ERP measure of syntactic processing. *Language and Cognitive Processes*, 8, 439-483.
- Holcomb, P. J., Coffey, S. A., & Neville, H. J. (1992). Visual and auditory sentence processing: a developmental analysis using event-related brain potentials. *Developmental Neuropsychology*, 8, 203-241.
- Iakimova, G., Passerieux, C., Laurent, J. P., & Hardy-Bayle, M. C. (2005). ERPs of metaphoric, literal, and incongruous semantic processing in schizophrenia. *Psychophysiology*, 42, 380-390.
- Ingram, J. (2007). *Neurolinguistics: an introduction to spoken language processing and its disorders*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Johnson, A. T. (1996). Comprehension of metaphors and similes: a reaction time study, *Metaphor and Symbolic Activity*, 11(2), 145-159.
- Kaan, E., Harris, A., Gibson, E., & Holcomb, P. (2000). The P600 as an index of syntactic integration difficulty. *Language and Cognitive Processes*, 15, 159-201.
- Keysar, B., Shen, Y., Glucksberg, S., & Horton, W. S. (2000). Conventional language: How metaphorical is it? *Journal of Memory and Language*, 43(4), 576-593.
- Khaleghi, M. R., Keikhaie, Y., Tehranidoost, M. & Golshaie, R. (2019). Conventional and novel metaphor processing: a reaction time study, *Journal of Advances in Cognitive Sciences* [In Persian].

- Kuperberg, G. R., Sitnikova, T., Caplan, D., & Holcomb, P. J. (2003). Electrophysiological distinctions in processing conceptual relationships within simple sentences. *Brain Research, 17*, 117-129.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Science, 4*, 463-470.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting: Finding meaning in the N400 component of the event related brain potential (ERP). *Annual Review of Psychology, 62*, 621-647.
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading senseless sentences: brain potentials reflect semantic incongruity. *Science, 207*, 203-205.
- Lai, V. T., Curran, T., & Menn, L. (2009). Comprehending conventional and novel metaphors: An ERP study. *Brain Research, 1284*, 145-155.
- Lai, V., & Curran, T. (2013). ERP evidence for conceptual mappings and comparison processes during the comprehension of conventional and novel metaphors. *Brain and Language, 127*, 484-496.
- Lakoff, G. (1993). The contemporary theory of metaphor. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and thought* (2nd ed.) (pp. 203-251). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago.
- Pynte, J., Besson, M., Robichon, F. H., & Poli, J. (1996). The time-course of metaphor comprehension: an event-related potential study. *Brain and Language, 55*, 293-316.
- Raghibdoost Sh., & Mehrabi, M. (2010). Sentence processing and the mental representation of Persian verbs. *Zabanpazhuhi, 1*(2), 1-24 [In Persian].
- Safavi, M. (2012). *Structural and semantic processing of Persian idioms: a study based on ERPs* (Master's thesis), Allameh Tabatabaie University, Tehran, Iran [In Persian].
- Searle, J. (1979). Metaphor. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and thought* (pp. 92-123). New York: Cambridge University Press.
- Tartter, V. C., Gomes, H., Dubrovsky, B., Molholm, S., & Stewart, R. V. (2002). Novel metaphors appear anomalous at least momentarily: evidence from N400. *Brain and Language, 80*, 488-509.

Literal and Figurative Language Processing: an Event-Related Potential (ERP) Study

Mohammad Reza Khaleghi¹
Mehdi Tehranidoost²
Yahya Keikhaie³
Ramin Golshaei⁴

Received: 23/12/2018

Accepted: 11/03/2019

Abstract

There are three primary models to deal with literal/non-literal language processing. The first is the indirect access model proposed by Grice (1975) and Searle (1979). As indicated by this model, sentences are first processed literally when the literal meaning was not the adequate interpretation; at that point the look for the metaphorical interpretation begins. The second is the direct access model proposed by Glucksberg et al. (1982). As indicated by this model, metaphors are processed as easily as literal sentences. Their findings demonstrated that there is no contrast between the processing of literal sentences and metaphor. The third is a continual processing model, for example, “The contemporary theory of metaphor”, Lakoff (1993); “the Gradient Saliency Model”, Giora (1997, 2003) and “the Career of Metaphor Model”, Bowdel and Gentner (2005). In these models, literal sentences and conventional metaphors are processed in the same way. Lakoff (1993) believes that the meaning of literal sentences and conventional metaphors are accessed at the same time since they both are retrieved from memory. But Giora (1997, 2003) believes that the reason for this simultaneous processing is that conventional metaphors are as salient as literal sentences. Novel metaphors are processed more slowly than literal sentences and conventional metaphors. Their processing includes more cognitive efforts. Lakoff (1993) asserts that this slower processing of novel metaphors is due to the comparison and the conceptual mapping of the source domain on the target domain (online processing compared with retrieving from memory). Bowdel and Gentner (2005) believe that novel metaphors are processed as “analogy”, but conventional metaphors are processed as “categorization”. However, Giora (1997, 2003) considers the non-saliency as the main cause of this slower processing.

¹ Ph.D. student of Linguistics, department of English Language and Literature, Sistan and Balouchestan University, Zahedan, Iran (Corresponding author); khaleghi@pgs.usb.ac.ir

² Professor of Child and Adolescent Psychiatry and Cognitive Neuroscience: a) Research Center for Cognitive and Behavioral Sciences, Roozbeh Psychiatry Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran, b) Institute for Cognitive Science Studies, Tehran, Iran; tehranidoost@iricss.org

³ Assistant professor of Linguistics, department of English Language and Literature, Sistan and Balouchestan University, Zahedan, Iran; kekhaie@hamoon.usb.ac.ir

⁴ Assistant professor of Linguistics, Alzahra university, Tehran, Iran; golshaei@alzahra.ac.ir

Behavioral researches have mainly focused on the reaction time of subjects during the processing of metaphors. The improvement of brain imaging technologies in recent decades has motivated researchers to use techniques such as ERP, PET, and fMRI, to study the processing of non-literal language including metaphors. Kutas, Federmeier, Coulson, King, and Munte (2000) state that techniques with high temporal resolution, for example, ERPs and eye tracking, can help revealing how language processing unfolds over time. They can be used to track the availability of different sorts of linguistic information and the temporal course of their interactions. Since 1980, many researches, including Pynte, Besson, Robichon and Poli (1996), Tarrter, Gomes, Dubrovsky, Molholm, and Stewart (2002), Coulson, and van Petten (2002), Iakimova, Passerieux, Laurent and Hardy-Bayle (2005), Arzoan, Goldstein, and Faust (2007), Lai, Menn, and Curran (2009), Lai and Curran (2013) have used ERP and N400 to study metaphor processing.

This research, using Event-Related Potential technique, studies the processing of literal and metaphorical sentences in Farsi and the role of conceptual mapping in this process. We anticipate literal sentences and conventional metaphors to be processed at a similar speed, but conventional metaphors are processed quicker than novel metaphors. In other words, more cognitive effort happens during the processing of novel metaphors. We also expect that conceptual mapping to occur during the conventional and novel metaphors in different ways. Four hundred sentences (literal, conventional metaphor, novel metaphor and anomalous) were made, then these sentences were designed by Psycopy software to be displayed on the computer screen. The brain electrical signals of 22 participants, were recorded during the reading task by a 64 channels EEG set made by Ant company and ASA lab software. The sample rate was 512 Hz, and the electrodes were arranged based on the 10-20 system. The signals were recorded from 32 electrodes. Using EEGLAB and ERPLAB, the mean amplitude of N400 in 7 areas including midline channels (Fpz, Fz, Cz, Pz, Oz), left medial channels (FC1, CP1, C3), right medial channels (CP2, C4, FC2), left lateral channels (CP5, F3, P3, FC5), right lateral channels (CP6, P4, F4, FC6), left peripheral channels (Fp1, F7, T7, O1) and right peripheral channels (Fp2, F8, T8, O2) were extracted. The data were analyzed by repeated measure (ANOVA) and pair-wise comparison (SPSS).

The repeated measure analysis (ANOVA) showed that mean amplitude of four conditions: literal, conventional metaphors, novel metaphors and anomalous sentences in the midline, left and right medial and right peripheral were significantly different. Pair-wise comparison of the amplitude of 400 in 7 areas did not show any significant differences between literal sentences and conventional metaphors, but the pair-wise comparison of the mean amplitude of N400 in left medial channels showed a significant difference between conventional metaphors and novel metaphors processing. The Findings of this research showed that the processing of literal language and conventional metaphors take the same speed and cognitive effort. However, the processing of novel metaphors need more cognitive efforts, which can be considered as an evidence of conceptual mapping. Our findings are consistent with this premise that conceptual mapping in novel metaphors occurs through analogy and in conventional metaphors it happens through categorization.

Keywords: Figurative language processing, Conceptual/ conventional /novel metaphor, Event-related potential, N400