

تأثیر عینیت و هیجان بر پردازش معنایی واژگان با استفاده از روش پتانسیل‌های وابسته به رویداد

علی غنائی چمن‌آباد^{۱*}، محمدرضا گل‌مکانی^۲، ایمان الله بیگدلی^۳، مجید قشونی^۴

۱. دانشیار روان‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲. کارشناسی ارشد روان‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳. استاد روان‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۴. استادیار مهندسی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد، مشهد، ایران

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۱۱

دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۵

Concreteness and Emotionality Effects on Visual Word Processing Using Event-Related Potentials in the Persian Language

Ali Ghanaei chamanabad^{*1}, Mohammad Reza Golmakani², Imanollah Bigdeli³, Majid Ghoshuni⁴

1. Associate Professor of Psychology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2. M.Sc. in Psychology Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

3. Professor, of Psychology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

4. Assistant Professor of Medical Engineering, Islamic Azad University, Mashhad Branch, Mashhad, Iran

Received: 2021/02/13

Accepted: 2021/11/02

10.30473/clpsy.2021.57651.1610

Abstract

Introduction: The terms concreteness and emotionality effects refer to the reality that concrete and emotional words are processed faster and more accurately than abstract and neutral words. This effect has been observed in various cognitive tasks and several models have been proposed to account for it. The aim of the present study is to investigate concreteness and emotionality effects on semantic processing in the Persian language using Event-related potentials. **Method:** A quasi-experimental design, repeated measures was employed to examine concreteness as well as emotionality effects on visual word processing. 24 male students were selected by convenience sampling and set in the experimental condition that included a lexical decision task. The activation of neural networks was recorded while participants responded to concrete, abstract and emotional words. **Findings:** Comparison of related potentials showed that emotional words elicited an early and more pronounced P300 than both concrete and abstract words. Nonetheless, concrete and abstract words evoked late and larger N400 and P600 in the second and third-time windows respectively. **Conclusion:** The pattern of results suggests that the concreteness effect in Persian is not entirely consistent with existing theories provided in this paper, so there may be an increased chance for other explanations to clarify the concreteness and emotionality effect on visual word processing in the Persian language..

Keywords: Concreteness Effect, Emotionality Effect, Semantic Processing, Visual Word Recognition, Event-Related Potentials (ERP).

چکیده

مقدمه: اصطلاح اثر عینیت و هیجان به این واقعیت اشاره دارد که واژگان عینی و هیجانی به صورت سریع‌تر و دقیق‌تری نسبت به واژگان انتزاعی و خنثی پردازش می‌شوند. چنین اثری در بازه گسترده‌ای از تکالیف شناختی مشاهده و همچنین مدل‌های مختلفی به منظور تبیین آن ارائه گردیده است. هدف پژوهش حاضر بررسی پتانسیل‌های مغزی وابسته به عینیت و هیجان در پردازش معنایی واژگان در زبان فارسی است. روش: روش مورد استفاده شبه آزمایشی و از نوع اندازه‌گیری‌های مکرر بود. ۲۴ دانشجوی مرد براساس شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و در موقعیت آزمایشی گمارده شدند. موقعیت آزمایشی در برگزیده یک تکلیف تصمیم‌گیری واژگانی بود و همزمان با آن فعالیت الکتریکی شبکه‌های نورونی مورد اندازه‌گیری و ثبت قرار گرفت. یافته‌ها: مقایسه پتانسیل‌های وابسته نشان داد که اثر هیجان به صورت پیش‌رس و در پنجره زمانی P300 مرتب مؤلفه‌های N400 و P600 بزرگتری را فرا خواندند و اثر آنان در پنجره‌های زمانی متاخر نمود یافت. نتیجه‌گیری: الگوی یافته‌های این پژوهش نشان داد که هیچ یک از نظریه‌های مطرح شده در این پژوهش با الگوی اثر عینیت در زبان فارسی همخوانی کامل ندارد و مطالعات تجربی بیشتری در این زمینه باید انجام شود.

کلیدواژه‌ها: اثر عینیت، اثر هیجان، پردازش معنایی، بازشناسی دیداری واژگان، پتانسیل‌های وابسته به رویداد (ERP).

*Corresponding Author: Ali Ghanaei chamanabad

Email: ghanaee@um.ac.ir

* نویسنده مسئول: علی غنائی چمن‌آباد

مقدمه

اثر عینیت^۱ بیان‌کننده این واقعیت است که واژگان عینی^۲ (اشاره‌کننده به موجودیت‌هایی ملموس در جهان بیرونی) نسبت به واژگان انتزاعی^۳ (اشاره‌کننده به موجودیت‌هایی وابسته به ذهن و زبان که امکان ادراک مصادیق مورد اشاره آنها با حواس پنجگانه ممکن نیست) به صورت سریع‌تر و با درستی بالاتری بازشناسی می‌شوند. برتری پردازش واژگان عینی در مطالعات روان‌زبان‌شناختی متعدد و در طیف گسترده‌ای از تکالیف شناختی (خواندن و نامیدن^۴، بازشناسی واژه^۵، یادآوری^۶، تصمیم‌گیری واژگانی^۷، آماده‌سازی^۸) نشان داده شده است. از این رو می‌توان آن را یکی از موضوعات تجربی در حوزه روان‌زبان‌شناسی دانست که در خصوص آن پژوهش‌های بسیار زیادی انجام گرفته است. در بین تبیین‌های متعددی که به منظور توضیح اثر عینیت ارائه شده‌اند سه نظریه از نفوذ و اهمیت بیشتری برخوردارند: نظریه کدگذاری دوگانه^۹، نظریه دسترس‌پذیری به بافت^{۱۰} و نظریه انتزاعی به واسطه هیجان^{۱۱}.

براساس نظریه کدگذاری دوگانه واژگان عینی در دو نظام بازنمایی جداگانه اما به لحاظ کنشی مرتبط بازنمایی می‌شوند. یک نظام زبانی^{۱۲} و یک نظام تصویری^{۱۳}. این در حالی است که واژگان انتزاعی اساساً و یا انحصاراً به واسطه نظام زبانی بازنمایی می‌شوند (پایویو^{۱۴}، ۱۹۹۰). در این چارچوب برتری واژگان عینی به این واقعیت اسناد داده می‌شود که آنها به اطلاعات دو نظام بازنمایی دسترس دارند (کوستا، ویگلیو، وینسون، اندروس و دل کامپو^{۱۵}، ۲۰۱۱) براساس نظریه دسترس‌پذیری به بافت هم واژگان عینی و هم واژگان انتزاعی در یک نظام بازنمایی زبانی بازنمایی می‌شوند. به بیان ساده‌تر واژگان عینی و انتزاعی از نظر ماهیت پردازش و عملیات‌های شناختی درگیر در فرایند بازنمایی تفاوتی ندارند. در حالی که مدل دسترس‌پذیری به

بافت، بافت زبانی^{۱۶} وابسته و شبکه اطلاعات معنایی هم پیوند را متغیر کلیدی در تبیین تفاوت‌های مشاهده شده میان دو گروه می‌داند. بنابراین نظریه دسترس‌پذیری به بافت تمایز واژگان عینی و انتزاعی را در درجات متفاوت دسترس‌پذیری آنها به معانی در حافظه معنایی جستجو می‌کند (بوسینو، کلاگ، سیلیپو و دامبروسو^{۱۷}، ۲۰۱۹) و برتری پردازش واژگان عینی را ناشی از این واقعیت می‌داند که آنها با دانش مفهومی فرد پیوندهای غنی‌تر و نیرومندتری دارند. رهیافت انتزاعی به واسطه هیجان را باید یکی از رویکردهای نظری برخاسته از نظریه شناخت تجسم‌یافته^{۱۸} دانست. تأثیر نظریه شناخت تجسم یافته بر حوزه مطالعات بازنمایی معنایی به حدی بوده است که امروزه رهیافت‌های مطرح در این حوزه را می‌توان بر روی یک پیوستار در نظر گرفت. پیوستاری که در یک سوی آن تئوری‌های غیرجسمانی قرار دارند که صرفاً بر بازنمایی نمادین تأکید می‌کنند و در سوی دیگر آن نظریه‌های تماماً تجسمی استقرار یافته‌اند که بازنمایی معنایی را به طور کامل مبتنی بر تجارب حسی، حرکتی و عاطفی قرینه شده با مفاهیم می‌دانند (موراک، کورتس، پروتزنر و پکسمان^{۱۹}، ۲۰۲۰). مطرح شدن متغیر هیجان در ادبیات پژوهشی مرتبط با اثر عینیت تا اندازه زیادی مرهون نظریه شناخت تجسم یافته و به ویژه تبیینی است که رهیافت انتزاعی به واسطه هیجان به دست می‌دهد. بر مبنای این رهیافت مفاهیم انتزاعی در مقایسه با مفاهیم عینی دارای بار عاطفی بیشتری هستند (ویگلیو، متیارد، اندروس و کوستا^{۲۰}، ۲۰۰۹) به بیان ساده‌تر واژگان اشاره‌کننده به اشیاء و کنش‌های عینی به واسطه ارتباطاتشان با تجارب حسی - حرکتی بازنمایی می‌گردند در حالی که بازنمایی واژگان انتزاعی بر ارتباطات آنها با دانش زبانی و همچنین تجارب و حالت‌های هیجانی و عاطفی مبتنی است. بار عاطفی فرایند پردازش واژه را تنظیم^{۲۱} می‌کند و واژگان دارای بار هیجانی نسبت به واژگان خنثی با سرعت بیشتری پردازش می‌شوند. بنابراین در حالی که نظریه کدگذاری دوگانه و دسترس‌پذیری به بافت صرفاً تبیین‌کننده برتری پردازش واژگان عینی نسبت به واژگان انتزاعی هستند (اثر عینیت)، نظریه انتزاعی به واسطه هیجان امکان برتری پردازش واژگان انتزاعی

1. Concreteness effect
2. Concrete words
3. Abstract words
4. Reading and naming
5. Word recognition
6. Recall
7. Lexical decision
8. Priming
9. Dual-coding theory
10. Context availability theory
11. Abstract via emotion (AvE)
12. Verbal system
13. Imagistic system
14. Paivio
15. Kousta, Vigliocco, Vinson, Andrews & Del Campo

16. Verbal context
17. Buccino, Colagè, Silipo & D'Ambrosio
18. Embodied cognition
19. Muraki, Cortese, Protzner & Pexman
20. Vigliocco, Meteyard, Andrews & Kousta
21. Modulate

و ونگ^{۱۱}، ۲۰۰۶؛ لی و فدرمیر^{۱۲}، ۲۰۰۸؛ سای و همکاران^{۱۳}، ۲۰۰۹؛ پالمر، مک گریگور و هاولکا^{۱۴}، ۲۰۱۳؛ خزایی و فن هول^{۱۵}، ۲۰۱۷؛ لا، یوم و وینگ-لام چیونگ^{۱۶}، ۲۰۱۷) همچنین یافته‌های پژوهشی حاکی از این واقعیت هستند که واژگان عینی الگوی منفی‌تری از امواج را در پنجره زمانی N۴۰۰ به راه می‌اندازند. نتایج مطالعات الکترو فیزیولوژیک در رابطه با واژگان انتزاعی از همگرایی پایین‌تری برخوردار است با این وجود می‌توان ادعان داشت که اثر انتزاعی بودن در پنجره‌های زمانی متاخر بیشتر نمود می‌یابد (دی انجیولی، گریفیتس و مارمولجو-راموس^{۱۷}، ۲۰۱۵) نهایتاً یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهند که اثر هیجان بر پتانسیل‌های فراخوانده شده به مراتب گسترده‌تر و فراگیرتر از اثر عینیت است. این گستره می‌تواند هم پنجره‌های زمانی متقدم و هم پنجره‌های زمانی متاخر را شامل شود و مانند جریان سیال تمام فرایند پردازش معنایی را تحت الشعاع قرار دهد (هربرت، کیسلر، یونگفر، پیک و راکستراچ^{۱۸}، ۲۰۰۶؛ کانسکه، کتز^{۱۹}، ۲۰۰۷؛ کیسلر، هربرت، وینکلر و یونگفر^{۲۰}، ۲۰۰۹؛ پالازوا، سومر و شاشت^{۲۱}، ۲۰۱۳؛ ژنگ، وو، یوان و منگ^{۲۲}، ۲۰۱۸؛ پایولگ، کتز و کانسکه^{۲۳}، ۲۰۱۹) فراگیری و سیال بودن اثر هیجان، پاره‌ای از محققان را بر آن داشته تا اثر هیجان را در تعامل و پیوند نزدیک با پردازش متضاد^{۲۴} تحلیل کنند (وو، ژنگ، ۲۰۱۹). بر مبنای این دیدگاه هیجان به واسطه بازنمایی نیرومندش ظرفیت توجه را تصرف می‌کند و بنابراین می‌تواند به صورت مستقیم با ساختارهای کنترل در شبکه مغز مرتبط شود (کانسکه، کتز، ۲۰۱۰).

در پژوهش پیش رو تلاش شده تا اثر عینیت و هیجان در سطحی عصب شناختی مورد بررسی قرار گیرند. با توجه به اینکه تا به امروز پژوهش عصب شناختی مدونی پیرامون اثر عینیت در زبان فارسی صورت نگرفته هدف نخست پژوهش حاضر پایش و ثبت کارکرد مغز به هنگام پردازش

نسبت به واژگان عینی را مطرح ساخته و هیجان را در این رابطه متغیری کلیدی معرفی می‌کند (بنین، میوت و بوگایسکا^۱، ۲۰۱۸).

در اواخر قرن بیستم با گسترش موج تحقیقات عصب روان‌شناسی و عصب زبان‌شناسی، بررسی اثر عینیت و هیجان نیز وارد زمینه پژوهشی تازه‌ای شد. در این برهه زمانی طیف گسترده‌ای از تحقیقات متمرکز بر حوزه علوم اعصاب شناختی به بررسی اثر عینیت و هیجان در سطح عصب شناختی پرداختند و یافته‌های پژوهشی نوظهور در این زمینه به عنوان مبنایی تجربی در تبیین اثر عینیت و هیجان به خدمت گرفته شد. تحقیقات عصب شناختی صورت گرفته در این رابطه به دو گروه کلی تقسیم می‌شوند. نخستین گروه تحقیقات متمرکز بر تصویربرداری مغزی^۲ هستند که در آنها نقشه توپوگرافیک^۳ مغز آزمودنی به هنگام پردازش واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی ترسیم می‌گردد. آنچه از نتایج این دست تحقیقات استنباط می‌شود بیانگر این واقعیت است که در پردازش واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی مناطق متفاوتی از مغز فعال می‌گردند و الگوی توپوگرافیک فعالیت مغز برای این سه گروه واژه تا اندازه زیادی نا همپوشان به نظر می‌رسد (بیندر، وست بری، مک کیرمان، پوزینگ و مدلر^۴، ۲۰۰۵؛ کوشینکه و همکاران^۵، ۲۰۰۵؛ ونگ، کاندرا، بلیتزر و شینکاروا^۶، ۲۰۱۰؛ ونگ، بایوکام و شینکاروا^۷، ۲۰۱۳؛ هافمن، بینی و لامبون رالف^۸، ۲۰۱۵؛ فهیمی خزایی، خچتریان و فن هول^۹، ۲۰۱۸) دومین گروه از تحقیقات عصب شناختی در این حوزه را پژوهش‌های متمرکز بر ثبت فعالیت الکتریکی مغز^{۱۰} تشکیل می‌دهند که در آنها الگوی تغییرات الکتریکی مغز به هنگام پردازش واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی پایش و ثبت می‌گردد. نتایج این دست تحقیقات نیز نشان می‌دهند که پردازش واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی پتانسیل‌های مغزی نسبتاً متفاوتی را فرا می‌خوانند.

بر اساس نتایج این دست تحقیقات به نظر می‌رسد که واژگان عینی نسبت به واژگان انتزاعی و هیجانی در مجموع مؤلفه N۴۰۰ بزرگتری را فراخوانی می‌کنند (ژنگ، گو، دینگ

11. Zhang, Guo, Ding & Wang
12. Lee & Federmeier
13. Tsai et al
14. Palmer, MacGregor & Havelka
15. Hnazaee & Van Hulle
16. Law, Yum & Wing-Lam Cheung
17. D'Angiulli, Griffiths & Marmolejo-Ramos
18. Herbert, Kissler, Junghöfer, Peyk & Rockstroh
19. Kanske & Kotz
20. Kissler, Herbert, Winkler & Junghofer
21. Palazova, Sommer & Schacht
22. Zhang, Wu, Yuan & Meng
23. Pauligk, Kotz & Kanske
24. Conflict Processing

1. Bonin, Méot & Bugaiska
2. Neuroimaging
3. Topographic
4. Binder, Westbury, McKiernan, Possing & Medler
5. Kuchinke et al
6. Wang, Conder, Blitzer & Shinkareva
7. Wang, Baucom & Shinkareva
8. Hoffman, Binney & Lambon Ralph
9. Fahimi Hnazaee, Khachatryan & Van Hulle
10. Electroencephalography

آیتم‌های واژگانی (متغیر مستقل) تکلیف تصمیم‌گیری واژگانی^۳ مورد استفاده قرار گرفت. تکلیف تصمیم‌گیری واژگانی آزمونی رایج و متداول به شمار می‌رود که در بیشتر مطالعات متمرکز بر بازشناسی واژه به عنوان ابزار سنجش مورد استفاده قرار می‌گیرد (دیپندیل، بریسبایرت و نری^۴، ۲۰۱۲) در این تکلیف به آزمودنی زنجیره‌ای از حروف ارائه می‌شود و از او خواسته می‌شود تا درباره اینکه آیا حروف ارائه شده یک واژه معنادار هستند یا خیر تصمیم‌گیری کند.

آیتم‌های واژگانی

با در نظر گرفتن نیاز پژوهش حاضر به مجموعه‌ای استاندارد از واژگان فارسی عینی، انتزاعی و هیجانی و با توجه به عدم وجود چنین مجموعه‌ای در ادبیات پژوهشی، آیتم‌های واژگانی مورد نیاز توسط محقق و با استفاده از منابع متعدد فارسی و لاتین، همچنین با بهره‌گیری از مجموعه واژگان رتبه‌بندی شده بریسبایرت و همکاران^۵ (۲۰۱۴) برای واژگان عینی و انتزاعی و مجموعه واژگان رتبه‌بندی شده وریئر و همکاران^۶ (۲۰۱۳) برای واژگان هیجانی گردآوری و تنظیم شدند. در مرحله بعد مجموعه گردآوری شده جهت ارزیابی به ۵ زبان‌شناس (از اعضای هیئت علمی گروه زبان‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد) و ۵ روان‌شناس (از اعضای هیئت علمی گروه روان‌شناسی دانشگاه فردوسی) ارجاع داده شد تا آنها را به ترتیب از جهت عینیت و هیجانی بودن رتبه‌بندی کنند. پس از دریافت رتبه‌بندی‌های صورت گرفته آیتم‌هایی که به صورت میانگین بیشترین رتبه را در مقیاس مورد نظر به دست آورده بودند انتخاب و به عنوان آیتم‌های واژگانی نهایی گزینش شدند. در نهایت مجموعه‌ای متشکل از ۳۵ واژه عینی، ۳۵ واژه انتزاعی، ۳۵ واژه هیجانی و ۱۰۵ واژه نما^۷ ایجاد شدند که در قالب یک تکلیف تصمیم‌گیری واژگانی به شرکت‌کنندگان ارائه شدند.

رویه آزمون و پروتکل ثبت

کلید ثبت‌ها بین ساعت ۹ تا ۱۳ صورت گرفت. اتاق ثبت دارای نور پایین بوده و دمای آن بین ۲۵ تا ۲۷ درجه سانتیگراد ثابت نگه داشته شد. مدت زمان لازم جهت اجرای تکلیف برای هر آزمودنی ۸:۴۵ دقیقه بود. کل آزمون در یک

واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی است. جهت دستیابی به این هدف از تکنیک پتانسیل‌های وابسته به رویداد^۱ و در بازه سه پنجره زمانی^۲ ۱۰۰-۳۰۰، ۳۰۰-۵۰۰ و ۵۰۰-۷۰۰ میلی ثانیه پس از ارائه محرک استفاده شده است.

روش

طرح پژوهشی مورد استفاده در تحقیق پیش رو طرح شبه‌آزمایشی از نوع اندازه‌گیری‌های مکرر بود. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه دانشجویان پسر دانشگاه فردوسی مشهد (گروه سنی ۲۲ تا ۳۰ سال) بود که در سال تحصیلی متناظر با اجرای پژوهش در این دانشگاه اشتغال به تحصیل داشتند. نمونه تحقیق با اتکا به روش نمونه‌گیری در دسترس، ۲۴ نفر (با میانگین سنی ۲۶ سال و واریانس ۳٫۰۲) در نظر گرفته شد. نظر به حساس بودن مطالعات ERP به پاره‌ای از متغیرهای عصب-روانشناختی، موارد مشروحه زیر جزو معیارهای ورود به آزمایش بودند.

- ۱ کلیه آزمودنی‌ها از بین دانشجویان راست دست انتخاب شدند.
- ۲ آزمودنی در زمان آزمون فاقد اختلالات زبانی بوده و سابقه ابتلا به اختلالات زبانی در گذشته را نیز گزارش نکردند.
- ۳ آزمودنی‌ها در زمان آزمون، دارای هیچ نوع وابستگی به سیگار (نیکوتین)، الکل، مواد مخدر، داروهای روانگردان و داروهای اعصاب نبوده و سابقه وجود چنین وابستگی‌هایی را نیز گزارش نکردند.
- ۴ کلیه آزمودنی‌ها دارای بینایی نرمال یا تصحیح شده به نرمال بودند.
- ۵ سلامت روانی کلیه آزمودنی‌ها پیش از ورود به موقعیت آزمایشی با استفاده از پرسش‌نامه ۲۸-GHQ سنجیده و از سلامت آنان کسب اطمینان شد.

ابزارهای اندازه‌گیری

به منظور سنجش پردازش معنایی در سطح نوروفیزیولوژیک از روش پتانسیل‌های وابسته به رویداد (ERP) استفاده شد. پتانسیل‌های وابسته به رویداد روشی غیرتهاجمی و مشتق از ثبت فعالیت الکتریکی مغز (EEG) است که در آن الگوی متناظر امواج الکتریکی مغز در حین اجرای یک تکلیف شناختی ثبت و پایش می‌گردد. همچنین به منظور ارائه

3. Lexical Decision Task

4. Diependaele, Brysbaert & Neri

5. Brysbaert et al

6. Warriner et al

7. Pseudowords

1. Event-related potentials

2. Time window

ترتیب تفاوت پتانسیل‌های وابسته به واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی در سه پنجره زمانی و در ۱۹ کانال بررسی و از نظر دامنه با یکدیگر مقایسه شدند.

پنجره زمانی ۳۰۰-۱۰۰

نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر با فرض کرویت داده‌ها نشان می‌دهد که در پنجره زمانی ۳۰۰-۱۰۰ میلی‌ثانیه پس از ارائه محرک متغیر "معنای واژه" دارای اثر معناداری بر روی دامنه پتانسیل‌های فرا خواننده شده است، $F(2,40)=75.39$, $P=0.01$, $\eta^2=0.79$ به عبارت دیگر مقدار P نشان می‌دهد که پتانسیل‌های فراخواننده شده در فرایند بازشناسی واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی از نظر دامنه متفاوت‌اند. با این وجود مقایسه‌های دو سویه نشان می‌دهد که این تفاوت معنادار منحصر به واژگان هیجانی است و تفاوت میان واژگان عینی و انتزاعی در این پنجره معنادار نیست. جدول شماره ۱ اطلاعات مبتنی بر مقایسه‌های دوسویه را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲ دربردارنده میانگین دامنه‌های فراخواننده شده برای هر سه نوع واژه عینی، انتزاعی و هیجانی است. همانطور که ملاحظه می‌شود واژگان هیجانی نسبت به واژگان عینی و انتزاعی مؤلفه‌های بزرگتری را در این پنجره زمانی فرا خوانده‌اند.

همچنین نتیجه آزمون آماری نشان می‌دهد که اثر تعاملی معنای واژه و نواحی مغزی در این پنجره زمانی معنادار است $F(36,720)=2.55$, $P=0.01$, $\eta^2=0.11$ جمله ذکر شده به این معناست که پتانسیل‌های فراخواننده شده از کانال‌های ۱۹ گانه در هنگام بازشناسی واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی دارای تفاوتی معنادار هستند.

پنجره زمانی ۵۰۰-۳۰۰

نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر با فرض کرویت داده‌ها نشان می‌دهد که در پنجره زمانی ۵۰۰-۳۰۰ میلی‌ثانیه پس از ارائه محرک متغیر "معنای واژه" دارای اثر معناداری بر روی دامنه پتانسیل‌های فرا خواننده شده است $F(2,40)=425.34$, $P=0.01$, $\eta^2=0.95$ به عبارت دیگر مقدار P در این پنجره زمانی نشان می‌دهد که پتانسیل‌های فراخواننده شده در فرایند بازشناسی واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی از نظر دامنه متفاوت‌اند. همچنین

بخش^۱ اجرا و در طی این زمان مجموعاً ۲۱۰ آیتم واژگانی به آزمودنی ارائه می‌شد. هر تلاش^۲ با ۳۰۰ میلی‌ثانیه وقفه پیش از ارائه محرک همراه بود. سپس محرک (واژه یا واژه‌نما) به مدت ۳۰۰ میلی‌ثانیه در مانیتور نمایش داده می‌شد. بازه زمانی ارائه محرک تا پایان زمان پاسخ‌دهی مشتمل بر ۱۲۰۰ میلی‌ثانیه بود و پس از آن مجدداً دوره تثبیت (وقفه پس از محرک) به مدت ۷۰۰ میلی‌ثانیه ادامه می‌یافت. کلیه آیتم‌ها با فونت B Nazanin، سایز ۶۳ و رنگ مشکی در پس زمینه سفید ارائه شدند. فاصله آزمودنی تا صفحه نمایشگر ۹۰ سانتیمتر بود. پاسخ‌دهی و اعلان تصمیم به واسطه فشار دادن دکمه راست و چپ موس انجام می‌گرفت که به ترتیب برای واژه نماها و واژگان تعریف شده بودند. پیش از اجرای آزمون اصلی، آزمودنی‌ها در جریان یک آزمون مشابه با ۲۰ آیتم واژگانی نا همسان آموزش دیده و با فضای آزمون آشنا شدند. در جریان آزمون آموزشی فرایند ثبت صورت نمی‌گرفت و یافته‌های آن نیز در تحلیل‌های آماری لحاظ نشد.

فرایند ثبت برای کلیه آزمودنی‌ها با ۱۹ کانال با استفاده از دستگاه آمپلی‌فایر Mitsar و بر مبنای سیستم بین‌المللی ۱۰-۲۰ صورت گرفت. الکترودهای مرجع (A1 و A2) بر روی لاله‌های گوش^۳ قرار گرفت و کلیه ثبت‌ها بر مبنای موتناز linked ears اجرا شدند. بازه فیلتر عبوری^۴ بین ۰.۵ تا ۷۰ هرتز و بازه فیلتر برشی^۵ دامنه ۹۵-۱۰۵ & ۴۵-۵۵ انتخاب شد. پس از ثبت امواج، پتانسیل‌های وابسته با استفاده از نرم‌افزار WinEEG استخراج و جهت انجام پردازش‌های آماری به نرم‌افزار Spss-۲۳ منتقل شدند.

یافته‌ها

محاسبه مؤلفه‌های وابسته به رویداد در ۳ پنجره زمانی ۱۰۰-۳۰۰، ۳۰۰-۵۰۰ و ۵۰۰-۷۰۰ میلی‌ثانیه پس از ارائه محرک و با استفاده از روش میانگین‌گیری شناور^۶ صورت گرفت. سپس پتانسیل‌های به دست آمده جهت اجرای پردازش‌های آماری به نرم‌افزار Spss-۲۳ منتقل شدند. جهت آزمون آماری فرضیه‌های پژوهش از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر با سه عامل تعریف شده استفاده شد. بدین

1. Block
2. Trial
3. Ear lobes
4. Pass filter
5. Notch filter
6. Grand average

مقایسه‌های دو سویه نشان می‌دهد که این تفاوت در میان هر سه گروه واژه معنادار است. جدول شماره ۳ نشان‌دهنده اطلاعات مبتنی بر مقایسه‌های دوسویه است. جدول شماره ۴ دربردارنده میانگین دامنه‌های فراخوانده شده برای هر سه نوع واژه عینی، انتزاعی و هیجانی است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود واژگان عینی نسبت به واژگان انتزاعی و هیجانی مؤلفه‌های بزرگتری را در این پنجره زمانی فرا خوانده‌اند.

جدول ۱. مقایسه‌های دوسویه میان واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی در پنجره زمانی ۳۰۰-۱۰۰

متغیر اول	متغیر دوم	میانگین تفاوت	خطای استاندارد	با فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت	
				کرانه بالا	کرانه پایین
عینی	انتزاعی	-۰,۱۰	۰,۱۴	NS	۰,۲۰
عینی	هیجانی	-۱,۳۷	۰,۱۱	۰,۰۱	-۱,۱۴
انتزاعی	هیجانی	-۱,۲۷	۰,۱۱	۰,۰۱	-۱,۰۲

جدول ۲. میانگین دامنه‌های فراخوانده شده برای واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی در پنجره زمانی ۳۰۰-۱۰۰

متغیر	دامنه	خطای استاندارد	با فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت	
			کرانه بالا	کرانه پایین
عینی	۴,۹۱	۰,۱۰	۴,۶۹	۵,۱۲
انتزاعی	۵,۰۰	۰,۰۸	۴,۸۳	۵,۱۸
هیجانی	۶,۲۸	۰,۰۸	۶,۱۲	۶,۴۴

جدول ۳. مقایسه‌های دوسویه میان واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی در پنجره زمانی ۵۰۰-۳۰۰

متغیر اول	متغیر دوم	میانگین تفاوت	خطای استاندارد	با فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت	
				کرانه بالا	کرانه پایین
عینی	انتزاعی	-۲,۴۶	۰,۱۳	۰,۰۱	-۲,۱۸
عینی	هیجانی	-۳,۴۴	۰,۱۳	۰,۰۱	-۳,۱۶
انتزاعی	هیجانی	-۰,۹۸	۰,۹۶	۰,۰۱	-۰,۷۸

جدول ۴. میانگین دامنه‌های فراخوانده شده برای واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی در پنجره زمانی ۳۰۰-۱۰۰

متغیر	دامنه	خطای استاندارد	با فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت	
			کرانه بالا	کرانه پایین
عینی	-۷,۴۶	۰,۸۵	-۷,۶۴	-۷,۲۸
انتزاعی	-۵,۰۰	۰,۸۳	-۵,۱۸	-۴,۸۳
هیجانی	-۴,۰۲	۰,۷۸	-۴,۱۸	-۳,۸۶

پنجره زمانی ۷۰۰-۵۰۰

نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر با فرض کرویت داده‌ها نشان می‌دهد که در پنجره زمانی ۷۰۰-۵۰۰ میلی‌ثانیه پس از ارائه محرک متغیر "معنای واژه" دارای اثر معناداری بر روی دامنه پتانسیل‌های فرا خوانده شده است، $F(2,40)=88.55$, $P=0.01$ ، $\eta^2 p^2=0.82$ به عبارت دیگر مقدار P نشان می‌دهد که

همچنین نتیجه آزمون آماری نشان می‌دهد که اثر تعاملی معنای واژه و نواحی مغزی در این پنجره زمانی معنادار نیست، $F(36,720)=1.38$, $P=0.07$, $\eta^2 p^2=0.06$ به بیان دیگر مقایسه کانال‌های ۱۹ گانه در هنگام بازشناسی واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی بیانگر این واقعیت است که مؤلفه‌های فرا خوانده شده در بین آنها دارای تفاوت معناداری نیستند.

پنجره زمانی ۳۰۰-۱۰۰

در نخستین پنجره زمانی نتایج نشان دادند که نمود پتانسیل‌های زودرس (P^{300}) به شکل نیرومندی به پردازش واژگان هیجانی اختصاص دارد. بدین ترتیب بر مبنای الگوی یافته‌ها در نخستین پنجره زمانی می‌توان نتیجه گرفت که اثر هیجان پیش از اجرای فرایند پردازش معنایی (که مؤلفه N^{400} بیانگر آن است) در موج نگار الکتریکی مغز ظاهر می‌شود. چنین تقدمی پیش از این نیز در پیشینه پژوهشی مربوطه گزارش شده بود با این حال تقدم پردازش هیجانی نسبت به پردازش معنایی وجهی متناقض را در ارتباط با ساختار و عملکرد نظام ادراکی مطرح می‌سازد و در عمل در تقابل با ادراک شهودی است. بر مبنای ادراک شهودی چنین به نظر می‌رسد که فهم و استنباط محتوای هیجانی یک واژه تا پیش از فهم معنای آن امکان‌پذیر نیست. خواننده تنها زمانی می‌تواند تحت تأثیر بار هیجانی واژه قرار گیرد که معنای آن را دریابد و این در حالی است که براساس یافته‌های عصب شناختی خواننده پیش از آنکه معنای واژه را دریابد متأثر از بار هیجانی آن می‌شود. بنابراین اینکه خواننده چطور قادر است بدون پردازش معنایی واژه به محتوا یا تضمین هیجانی آن دسترسی پیدا کند، به عنوان یک پرسش محوری و مهم مطرح است. یکی از دلایل احتمالی در رابطه با تناقض یاد شده این است که فراخوانی پیش‌رس اثر هیجان را ناشی از وجود مراحل پیش هشیار در فرایند پردازش واژه در نظر بگیریم. بر مبنای این فرضیه می‌توان چنین فرض کرد که مؤلفه N^{400} منعکس‌کننده پردازش معنایی در سطح هشیار است و دلیلی برای عدم پذیرش چنین پردازشی در سطح ناهشیار و در مراحل آغازین جریان پردازش وجود ندارد. با این وجود تا به امروز درباره اینکه کدام مؤلفه منعکس‌کننده فرایند پردازش معنایی در سطح ناهشیار یا پیش هشیار است، اجماع و توافقی صورت نگرفته است.

پتانسیل‌های فراخوانده شده در فرایند بازشناسی واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی از نظر دامنه متفاوت‌اند. با این وجود مقایسه‌های دوسویه نشان می‌دهد که این تفاوت معنادار منحصر به واژگان انتزاعی است و تفاوت میان واژگان عینی و هیجانی در این پنجره معنادار نیست. جدول شماره ۵ نشان‌دهنده اطلاعات مبتنی بر مقایسه‌های دوسویه است.

جدول شماره ۶ بیانگر میانگین دامنه‌های فراخوانده شده برای هر سه نوع واژه عینی، انتزاعی و هیجانی است. همانطور که ملاحظه می‌شود واژگان انتزاعی مؤلفه‌های بزرگتری را در این پنجره زمانی فراخوانده‌اند.

نهایتاً نتیجه آزمون آماری نشان می‌دهد که اثر تعاملی معنای واژه و نواحی مغزی نیز در این پنجره زمانی معنادار است $(36,720)=3.36, P=0.01, \eta^2=0.14$ جمله ذکر شده به این معناست که پتانسیل‌های فراخوانده شده از کانال‌های ۱۹ گانه در هنگام بازشناسی واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی دارای تفاوتی معنادار هستند. شکل ۱ نشان‌دهنده نمونه‌ای از پتانسیل‌های وابسته به پردازش واژگان عینی در سه پنجره زمانی و در کانال‌های ۱۹ گانه است.

چنانکه ملاحظه می‌شود مؤلفه N^{400} در بیشتر کانال‌ها برجسته‌تر از سایر مؤلفه‌ها می‌نماید که نشانگر پردازش متفاوت واژگان عینی در پنجره زمانی ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌ثانیه پس از ارائه محرک است.

بحث و نتیجه‌گیری

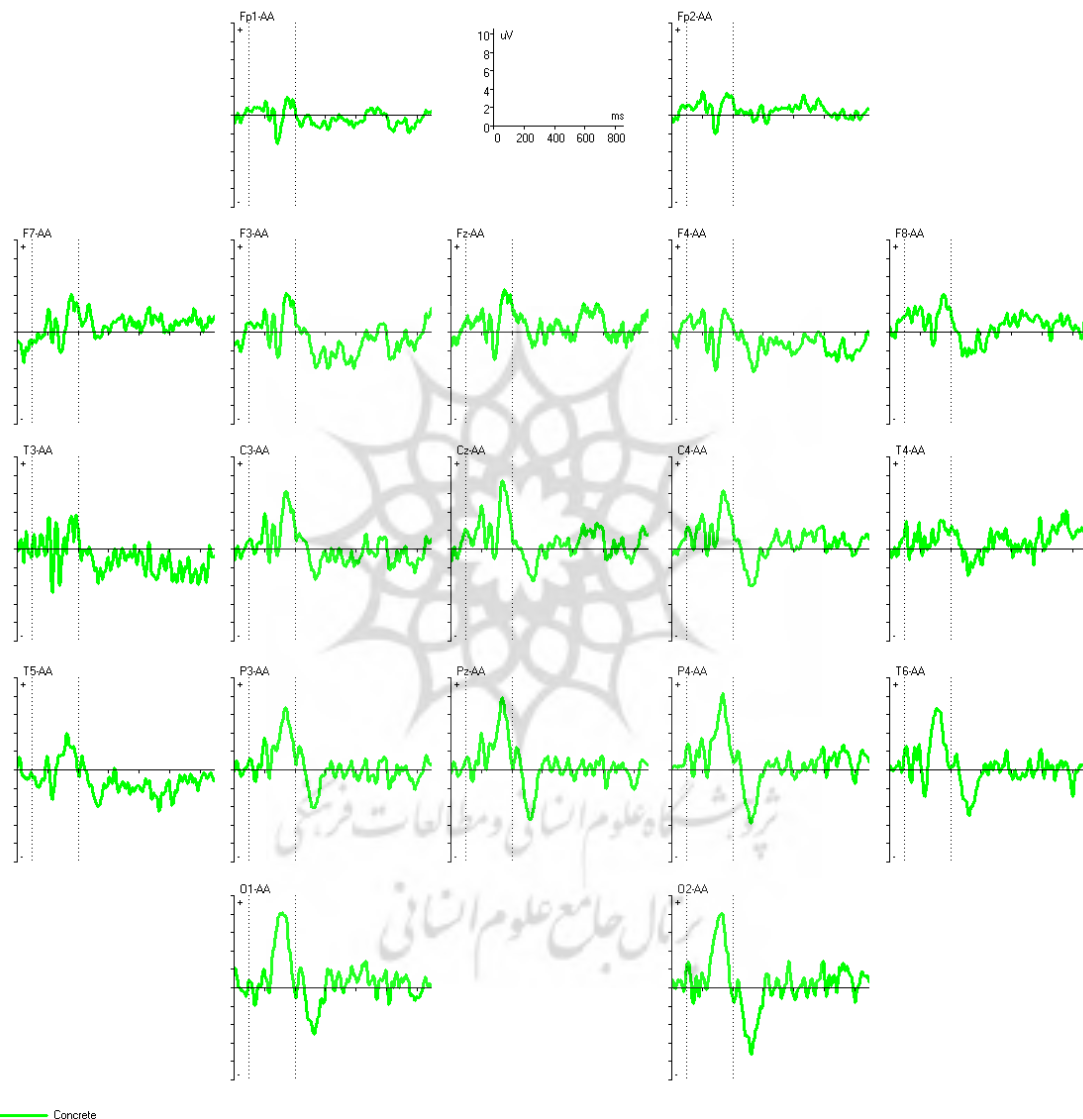
در این پژوهش با استفاده از تکنیک پتانسیل‌های وابسته به رویداد به بررسی اثر عینیت و هیجان در فرایند بازشناسی و پردازش معنایی واژگان پرداخته شد. این اثر در سه پنجره زمانی مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۵. مقایسه‌های دو سویه میان واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی در پنجره زمانی ۷۰۰-۵۰۰

متغیر اول	متغیر دوم	میانگین تفاوت	خطای استاندارد	سطح معناداری	با فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت
					کرانه پایین
عینی	انتزاعی	-۱,۲۰	۰,۱۱	۰,۰۱	-۱,۴۳
عینی	هیجانی	-۰,۱۱	۰,۱۱	NS	-۰,۳۳
انتزاعی	هیجانی	۱,۰۹	۰,۸۳	۰,۰۱	۰,۹۲
					کرانه بالا
					-۰,۹۸
					۰,۱۱
					۱,۲۷

جدول ۶. میانگین دامنه‌های فراخوانده شده برای واژگان عینی، انتزاعی و هیجانی در پنجره زمانی ۵۰۰-۷۰۰ با فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای تفاوت

متغیر	دامنه	خطای استاندارد	کرانه پایین	کرانه بالا
عینی	۵,۴۴	۰,۰۸	۵,۲۸	۵,۵۹
انتزاعی	۶,۶۵	۰,۰۷	۶,۵۰	۶,۷۹
هیجانی	۵,۵۵	۰,۰۶	۵,۴۱	۵,۶۹



شکل ۱. نمونه‌ای از مؤلفه‌های وابسته به پردازش واژگان عینی در سه پنجره زمانی

پنجره زمانی ۳۰۰-۵۰۰

در پنجره زمانی میانی (۳۰۰-۵۰۰ میلی‌ثانیه پس از ارائه محرک) اثر عینیت و هیجان به صورت کاملاً متمایزی خود را در مؤلفه N۴۰۰ نشان دادند. در این پنجره واژگان عینی

نسبت به دو گروه دیگر مؤلفه N۴۰۰ بزرگتری را فراخواندند. این یافته همسو و منطبق با پژوهش‌های پیشین در سایر زبان‌های مورد تحقیق است با این وجود تفسیر شناختی آن می‌تواند همراستا با مدل‌های مختلفی صورت‌بندی شود.

هیجانی و عینی تا حدود زیادی همسان بودند در حالی که واژگان انتزاعی مؤلفه P۶۰۰ بزرگتری را فراخوانی کردند. الگوی پتانسیل‌های فراخوانده شده و تفاوت معنادار واژگان انتزاعی در این پنجره زمانی می‌تواند ناظر بر تبیین‌های شناختی متعددی باشد. از جهتی می‌توان مؤلفه P۶۰۰ فراخوان شده را شاخصی از فعالیت حافظه به شمار آورد و همسو با نظریه دسترس‌پذیری به بافت چنین استدلال کرد که پیوندهای معنایی متکثر واژگان انتزاعی در این پنجره زمانی بازیابی شده تا بر مبنای آنان این واژگان رمزگردانی شوند. با این وجود نظریه دسترس‌پذیری به بافت توضیح نمی‌دهد که چرا این فرایند در ارتباط با واژگان انتزاعی از زمان نهفتگی بالاتری برخوردار است. این در حالی است که بر مبنای صورت‌بندی نظریه دسترس‌پذیری به بافت پردازش واژگان انتزاعی به دلیل پیوندهای زمینه‌ای - معنایی سست‌تر با سهولت بیشتری صورت می‌گیرد و به صورت متقابل مؤلفه N۴۰۰ بزرگتر برای واژگان عینی نیز به عنوان شاهدی بر پردازش دشوارتر این واژگان در نظر گرفته شده است. همچنین می‌توان مؤلفه P۶۰۰ را نمایانگر فرایند یکپارچه‌سازی دانست که پس از مرحله بازیابی زمینه‌های پیوسته صورت می‌گیرد. واژگان انتزاعی که به دلیل داشتن پیوندهای زمینه‌ای سست‌تر اما بیشتر از بازیابی سبک‌تری برخوردار بودند (مؤلفه N۴۰۰) در مرحله یکپارچه‌سازی زیرساخت‌های عصبی را به صورت نیرومندتری به فعالیت وامی‌دارند (مؤلفه P۶۰۰). نهایتاً مؤلفه P۶۰۰ فرا خوانده شده در این پنجره زمانی می‌تواند نمایانگر پردازش دستوری تلقی شود. بسیاری از محققان معتقدند که P۶۰۰ پتانسیلی وابسته به پردازش دستوری است و نه پردازش معنایی. از این رو این امکان وجود دارد که فهم و استنباط واژگان انتزاعی به نحوی متضمن پردازش دستوری نیز باشد. یک فرضیه احتمالی در این رابطه به ماهیت واژگان انتزاعی در زبان فارسی بر می‌گردد. بخش عمده‌ای از واژگان انتزاعی در زبان فارسی و به تبع آن بیشتر واژگان انتزاعی به کار گرفته شده در این پژوهش اساساً عربی بوده و از زبان عربی به عاریت گرفته شده‌اند. ساختار و ویژگی‌های تصریفی واژگان عربی (که در واژگان انتزاعی مورد استفاده در زبان فارسی نیز مشاهده می‌شوند) می‌توانند برانگیزاننده پردازش دستوری یا حداقل حدی از پردازش دستوری در رمزگردانی معنایی باشند. بنابراین خواننده به منظور فهم معنای واژگانی چون معقول، تقدس و قطعییت تا اندازه‌ای نیازمند تحلیل ساخت تصریفی

برخی چنین پیشنهاد کرده‌اند که مؤلفه N۴۰۰ به واسطه فعال شدن نظام معنایی - زبانی فرا خوانده می‌شود و از این جهت می‌توان مؤلفه مذکور را هم در رابطه با واژگان عینی و هم در رابطه با واژگان انتزاعی مشاهده کرد. از دیدگاه آنان مؤلفه N۴۰۰ منعکس‌کننده پردازش پس زبانی در حافظه معنایی است و احتمالاً در جریان پنجره زمانی N۴۰۰ اطلاعات معنایی در سطوح بالاتر بازنمایی ادغام می‌شوند (استرهوت، هالکامب^۱، ۱۹۹۲) با توجه به این مقدمات می‌توان چنین استدلال کرد که واژگان عینی شبکه معنایی را به صورت گسترده‌تری فعال می‌کنند و بنابراین فعالیت نیرومندتر شبکه معنایی در مؤلفه N۴۰۰ تقویت شده انعکاس می‌یابد. چنین تبیینی همسو با نظریه دسترس‌پذیری به بافت است چرا که از دیدگاه این نظریه واژگان عینی به دلیل برخوردارگی از پیوندهای معنایی محدود و برجسته فرایند بازیابی معنایی را به صورت نیرومندتری راه‌اندازی می‌کنند. نظریه انتزاعی به واسطه هیجان (AVE) تصویر پیچیده‌تری از این رابطه ارائه می‌دهد. براساس این دیدگاه تفاوت میان واژگان عینی و انتزاعی نتیجه تفاوت نسبت‌های متفاوت اطلاعات زبانی و تجربی است که به این واژگان پیوست شده‌اند. در این میان هیجان گونه‌ای از اطلاعات تجربی در نظر گرفته می‌شود و نقش مهمی را در بازنمایی و پردازش مفاهیم به ویژه مفاهیم انتزاعی بازی می‌کند. با در نظر گرفتن این چارچوب نظریه انتزاعی به واسطه هیجان (AVE) فراخوانی مؤلفه N۴۰۰ بزرگتر در رابطه با واژگان عینی را به معنای دشواری در فرایند بازیابی اطلاعات زبانی و هیجانی (که فرایندهای خودکار محسوب می‌شوند) به هنگام بازنمایی واژگان عینی تفسیر می‌کند. طبعاً براساس این نظریه می‌توان انتظار داشت که واژگان انتزاعی و به ویژه واژگان انتزاعی که دارای بار هیجانی بالایی هستند مؤلفه N۴۰۰ کوچکتری را برانگیزند. نتیجه‌ای که همسو با یافته‌های به دست آمده از دومین پنجره زمانی است. چنانکه ملاحظه شد واژگان هیجانی در پنجره زمانی ۳۰۰-۵۰۰ میلی‌ثانیه پس از ارائه محرک کوچکترین مقدار دامنه در مؤلفه N۴۰۰ را فراخوانی کردند در حالی که واژگان انتزاعی در خط میانی (بین واژگان عینی و هیجانی) قرار گرفتند.

پنجره زمانی ۷۰۰-۵۰۰

در سومین پنجره زمانی مؤلفه‌های فراخوان شده از واژگان

تیین یکپارچه و توحید یافته را ایجاد می‌کند. این مسئله راه را برای دیدگاه‌ها و رهیافت‌های جایگزین باز می‌نماید و در عین حال نیاز به انجام تحقیقات تجربی بیشتر و وسیع‌تر را یادآور می‌شود.

سپاسگزاری

نویسندگان از مساعدت و همیاری ستاد علوم شناختی در تأمین بخشی از هزینه‌های پژوهش پیش رو کمال تشکر را دارند.

آنها بوده و پردازش معنایی و دستوری را توأمان به صورت موازی و یا متوالی باید اجرا کند.

چنانکه ملاحظه شد هیچ یک از الگوهای نظری مطرح شده در این نوشتار قادر به تبیین و جایگذاری دقیق و کامل یافته‌های عصب شناختی به دست آمده نیست. داده‌های استخراج شده از هر پنجره زمانی می‌تواند در تطابق با یک الگوی نظری خاص تفسیر شود و این در حالی است که پیوستگی پنجره‌های زمانی در پردازش معنایی وجود یک


منابع

- Binder, J. R., Westbury, C. F., McKiernan, K. A., Possing, E. T., & Medler, D. A. (2005). Distinct brain systems for processing concrete and abstract concepts. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *17*(6), 905-917.
- Bonin, P., Méot, A., & Bugaiska, A. (2018). Concreteness norms for 1,659 French words: Relationships with other psycholinguistic variables and word recognition times. *Behavior Research Methods*, *50*(6), 2366-2387. doi:10.3758/s13428-018-1014-y
- Brysbaert, M., Warriner, A. B., & Kuperman, V. (2014). Concreteness ratings for 40 thousand generally known English word lemmas. *Behavior Research Methods*, *46*(3), 904-911. doi:10.3758/s13428-013-0403-5
- Buccino, G., Colagè, I., Silipo, F., & D'Ambrosio, P. (2019). The concreteness of abstract language: an ancient issue and a new perspective. *Brain Structure and Function*, *224*(4), 1385-1401. doi:10.1007/s00429-019-01851-7
- D'Angiulli, A., Griffiths, G., & Marmolejo-Ramos, F. (2015). Neural correlates of visualizations of concrete and abstract words in preschool children: a developmental embodied approach. *Frontiers in Psychology*, *6*, 856.
- Diependaele, K., Brysbaert, M., & Neri, P. (2012). How Noisy is Lexical Decision? *Frontiers in Psychology*, *3*(348). doi:10.3389/fpsyg.2012.00348
- Fahimi Hnazaee, M., Khachatryan, E., & Van Hulle, M. M. (2018). Semantic Features Reveal Different Networks During Word Processing: An EEG Source Localization Study. *Frontiers in human neuroscience*, *12*(503). doi:10.3389/fnhum.2018.00503
- Herbert, C., Kissler, J., Junghöfer, M., Peyk, P., & Rockstroh, B. (2006). Processing of emotional adjectives: Evidence from startle EMG and ERPs. *Psychophysiology*, *43*(2), 197-206.
- Hnazaee, M. F., & Hulle, M. M. V. (2017, 14-19 May 2017). *Typicality effect on N400 ERP in categories despite differences in semantic processing*. Paper presented at the 2017 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN).
- Hoffman, P., Binney, R. J., & Lambon Ralph, M. A. (2015). Differing contributions of inferior prefrontal and anterior temporal cortex to concrete and abstract conceptual knowledge. *Cortex*, *63*, 250-266. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.09.001>
- Kanske, P., & Kotz, S. A. (2007). Concreteness in emotional words: ERP evidence from a hemifield study. *Brain research*, *1148*, 138-148.
- Kanske, P., & Kotz, S. A. (2010). Modulation of early conflict processing: N200 responses to emotional words in a flanker task. *Neuropsychologia*, *48*(12), 3661-3664. doi:<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.07.021>
- Kissler, J., Herbert, C., Winkler, I., & Junghofer, M. (2009). Emotion and attention in visual word processing—An

- ERP study. *Biological Psychology*, 80(1), 75-83.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2008.03.004>
- Kousta, S.-T., Vigliocco, G., Vinson, D. P., Andrews, M., & Del Campo, E. (2011). The representation of abstract words: why emotion matters. *Journal of Experimental Psychology: General*, 140(1), 14.
- Kuchinke, L., Jacobs, A. M., Grubich, C., Vö, M. L. H., Conrad, M., & Herrmann, M. (2005). Incidental effects of emotional valence in single word processing: An fMRI study. *Neuroimage*, 28(4), 1022-1032.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.06.050>
- Law, S.-P., Yum, Y.-N., & Wing-Lam Cheung, G. (2017). Neural correlates of concreteness effect in semantic processing of single Chinese characters using mixed-effects modeling. *Journal of Neurolinguistics*, 44, 223-238.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2017.07.001>
- Lee, C.-I., & Federmeier, K. D. (2008). To watch, to see, and to differ: An event-related potential study of concreteness effects as a function of word class and lexical ambiguity. *Brain and language*, 104(2), 145-158.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.bandl.2007.06.002>
- Muraki, E. J., Cortese, F., Protzner, A. B., & Pexman, P. M. (2020). Heterogeneity in abstract verbs: An ERP study. *Brain and language*, 211, 104863.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.bandl.2020.104863>
- Osterhout, L., & Holcomb, P. J. (1992). Event-related brain potentials elicited by syntactic anomaly. *Journal of Memory and Language*, 31(6), 785-806.
doi:[https://doi.org/10.1016/0749-596X\(92\)90039-Z](https://doi.org/10.1016/0749-596X(92)90039-Z)
- Paivio, A. (1990). *Mental representations: A dual coding approach*: Oxford University Press.
- Palazova, M., Sommer, W., & Schacht, A. (2013). Interplay of emotional valence and concreteness in word processing: An event-related potential study with verbs. *Brain and language*, 125(3), 264-271.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.bandl.2013.02.008>
- Palmer, S. D., MacGregor, L. J., & Havelka, J. (2013). Concreteness effects in single-meaning, multi-meaning and newly acquired words. *Brain research*, 1538, 135-150.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2013.09.015>
- Pauligk, S., Kotz, S. A., & Kanske, P. (2019). Differential Impact of Emotion on Semantic Processing of Abstract and Concrete Words: ERP and fMRI Evidence. *Scientific Reports*, 9(1), 14439.
doi:10.1038/s41598-019-50755-3
- Tsai, P.-S., Yu, B. H. Y., Lee, C.-Y., Tzeng, O. J. L., Hung, D. L., & Wu, D. H. (2009). An event-related potential study of the concreteness effect between Chinese nouns and verbs. *Brain research*, 1253, 149-160.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2008.10.080>
- Vigliocco, G., Meteyard, L., Andrews, M., & Kousta, S. (2009). Toward a theory of semantic representation. *Language and Cognition*, 1(2), 219-247.
doi:10.1515/LANGCOG.2009.011
- Wang, J., Baucom, L. B., & Shinkareva, S. V. (2013). Decoding abstract and concrete concept representations based on single trial fMRI data. *Human Brain Mapping*, 34(5), 1133-1147.
- Wang, J., Conder, J. A., Blitzer, D. N., & Shinkareva, S. V. (2010). Neural representation of abstract and concrete concepts: A meta analysis of neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*, 31(10), 1459-1468.
- Warriner, A. B., Kuperman, V., & Brysbaert, M. (2013). Norms of valence, arousal, and dominance for 13,915 English lemmas. *Behavior Research Methods*, 45(4), 1191-1207.
doi:10.3758/s13428-012-0314-x
- Wu, C., & Zhang, J. (2019). Conflict Processing is Modulated by Positive Emotion Word Type in Second

Language: An ERP Study. *Journal of Psycholinguistic Research*, 48(5), 1203-1216. doi:10.1007/s10936-019-09653-y
Zhang, J., Wu, C., Yuan, Z., & Meng, Y. (2018). Different early and late processing of emotion-label words and emotion-laden words in a second language: An ERP study. *Second*

Language Research, 36(3), 399-412.
Zhang, Q., Guo, C.-y., Ding, J.-h., & Wang, Z.-y. (2006). Concreteness effects in the processing of Chinese words. *Brain and language*, 96(1), 59-68. doi:<https://doi.org/10.1016/j.bandl.2005.04.004>

	<p>COPYRIGHTS © 2022 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0)</p>
---	--

