

The role of semantic transparency in lexical processing of head-first endocentric compounds in Persian

Vol. 17, No. 4, Tome 94
pp. 231- 261
Winter 2027

Elmira Esmaeelpour¹ , Fariba Ghatreh^{2*} , Ramin Golshaie³ , & Mohammad Zare⁴ 

Abstract

This research examines the lexical processing of head-first endocentric compounds in Persian based on semantic transparency. This study shows whether the processing is related to the morpheme-based, whole-word, or dual rout models. Moreover, this research concludes whether the processing is associated with sublexical or supralexical models. Two separate masked priming tasks are conducted. In the first experiment, the compound word is the primed word and the modifier is the target. In the second experiment, the prime is the compound word and the target is the head. Three conditions are considered: transparent, opaque, and orthographic-overlap. In order to analyze the result, mixed models are used. The results show significant priming effects for transparent and opaque conditions. While no priming effect is shown for the orthographic-overlap condition. It can be concluded that the lexical processing of head-first endocentric compounds is independent of semantic transparency. The processing is morpheme-based and it is on the basis of the sublexical model. Furthermore, the semantic processing of these words is supralexical. Moreover, the lack of priming effect for the orthographic conditions is seemingly associated with orthographic complexity in the Persian writing system.

Keywords: Head, Modifier, Priming, Semantic Transparency, Head-first Endocentric Compound

Received: 27 November 2022
Received in revised form: 2 March 2023
Accepted: 3 April 2023

1. PhD Student in Linguistics, Faculty of Literature, Al-Zahra University, Tehran, Iran
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1778-4609>
2. Corresponding author, Associate Professor of Linguistics, Faculty of Literature, Al-Zahra University, Tehran, Iran; ORCID ID: 0000-0002-2336-0258, Email: f.ghatreh@alzahra.ac.ir
3. Assistant Professor of Linguistics, Faculty of Literature, Al-Zahra University, Tehran, Iran;
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7300-6727>
4. Assistant Professor of Statistics, Faculty of Mathematical Sciences, Al-Zahra University, Tehran, Iran; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8757-4880>

1. Introduction

Lexical processing refers to the cognitive mechanisms involved in the encoding, activation, and retrieval of lexical items within the mental lexicon. It constitutes a key area of inquiry at the intersection of linguistics and cognitive psychology, as it provides insight into how word forms and meanings are represented and accessed during real-time language comprehension.

Within this framework, lexical access has been extensively studied using experimental paradigms such as lexical decision tasks and priming methodologies. These approaches allow researchers to examine how exposure to one linguistic item influences the processing of a subsequent related item, thereby offering evidence about the structure and organization of lexical representations.

Given that words represent fundamental units of linguistic cognition, the present study investigates the processing of head-initial endocentric compounds in Persian, focusing specifically on native speakers. In particular, the study examines how semantic transparency influences the processing of compound constituents during masked priming.

This study further assumes that form and meaning are tightly interconnected in lexical representation. Accordingly, both morphological structure and semantic interpretation are examined within a unified processing framework. Existing literature suggests a gap in experimental research on Persian compound processing, particularly regarding the role of semantic transparency and frequency effects in head-initial endocentric compounds.

Research Questions

1. How does priming with transparent and opaque head-initial endocentric compounds affect the processing of their modifiers, as a function of semantic transparency?
2. How does priming with transparent and opaque head-initial endocentric compounds affect the processing of their heads, as a function of semantic

transparency?

2. Literature Review

There have been numerous studies on compound words and the psychology of language in different languages. The theoretical framework of this study regarding Persian follows the masked priming task, studied by Fiorentino & Fund-Reznicek (2009) for English language.

3. Methodology

A corpus of 855 words containing head-first endocentric compounds was used to select head-first endocentric compounds in the tasks. WordPars software (Esmaeelpour et al., 2021) was used to measure the frequency of the words in this test. Using this tool, the frequency of all target and priming words was measured. To measure the level of semantic transparency, 33 Persian speakers gave each word a score from 1 to 7.

For the first experiment, sixty Persian speakers, aged between 18 and 25 years with an average age of 23 years, and 31 of them were male, were selected as participants. All of them were in a healthy visual state and all were right-handed. These tests were conducted during the Covid-19 disease, and we made every effort to ensure that the health of the participants was not endangered. For this purpose, all health protocols were followed.

During the test, each subject saw each pair of target words and prime words only once. The test was designed using DMDX software and there were a total of 222 pairs of prime words and target words. The total test time was 26 minutes. First, each subject was pre-trained to see a string of letters on the screen. In the second stage, they pressed the right shift key as soon as they recognized the word and selected the left shift key as soon as they saw the nonword. It is worth mentioning that in the masked priming task, in the first stage, a masking unit, namely ffffffff, is displayed for approximately 500

milliseconds to minimize the individual's conscious perception of the priming word. The number of maskers is based on the length of the word. In the second stage, a priming word is displayed for approximately 50 milliseconds, which, due to the short display time of the priming word, the subject is able to see it unconsciously, and in the third stage, the target stimulus is displayed on the computer screen. Also, in masked priming task, the stimuli were visually displayed in black in the middle of the white screen. The difference between the priming and the target is that the target word is displayed prominently and in a larger size. The presentation of the tests was random for each individual. Each test remained on the screen for 2500 milliseconds and the subject either responded to it or another test was displayed after the time for that test was over.

Initially, each subject answered 10 sets of tests for preparation and then the main test began. The subject's performance in each test, such as the response speed, was recorded using DMDX software. The test environment also had appropriate lighting and the distance between the subject and the screen was also controlled. In the second test, sixty Persian speakers aged between 18 and 25 years, with an average age of 21 years, and 28 of them were male, were selected as subjects. This group was different from the group of subjects in the first test. All of them were in a healthy visual condition and all were right-handed.

4. Results

The statistical analysis of the first experiment revealed a significant priming effect for both transparent and opaque compound conditions. In this experiment, the syntactic modifiers functioned as target items. These findings suggest that the lexical processing of head-initial endocentric compounds is not modulated by semantic transparency. Instead, the observed priming effects are consistent with sublexical access during compound processing.

In the second experiment, the statistical results similarly indicated significant priming effects independent of semantic transparency. As in the

first experiment, these results support the view that compound processing operates at a sublexical level, regardless of transparency conditions.

Taken together, the findings from both experiments converge on a morpheme-based account of compound processing, in which lexical access is primarily decompositional rather than whole-word based.



دوماهنامه بین‌المللی

۱۷، ش ۲ (پیاپی ۹۴)، زمستان ۱۴۰۵، صص ۲۳۱-۲۶۱

مقاله پژوهشی

https://lrr.modares.ac.ir/article_7124.html

نقش شفافیت معنایی در پردازش واژگانی واژه‌های مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز در زبان فارسی

المیرا اسماعیل‌پور^۱، فریبا قطره^{۲*}، رامین گلشنائی^۳، محمد زارع^۴

۱. دانشجوی دکتری زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

۲. دانشیار زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

۳. استادیار زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

۴. استادیار گروه آمار، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۶

چکیده

پژوهش حاضر به مطالعه چگونگی پردازش واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز در زبان فارسی با توجه به معیار شفافیت معنایی پرداخته است. در این مقاله در پی آن هستیم تا دریابیم که پردازش این نوع واژه‌های مرکب تکواژمحور، واژه‌محور و یا از طریق تجزیه دوگانه است. همچنین، این بررسی نشان خواهد داد که پردازش واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز در زبان فارسی در مرحله فروواژگانی یا فراواژگانی صورت می‌گیرد. این پژوهش شامل دو آزمون آماده‌سازی نهفته است. در آزمون اول، واژه مرکب به‌عنوان واژه آماده‌ساز و وابسته معنایی و نحوی آن واژه به‌عنوان هدف آزمون به کار گرفته شده‌اند. در آزمون دوم، واژه آماده‌ساز همان واژه مرکب است، اما واژه هدف هسته نحوی و معنایی آن است. در هر آزمون سه حالت به لحاظ معنایی شفاف، تیره، و حالت همپوشی خطی در نظر گرفته شده است. برای تحلیل آماری این آزمون‌ها از مدل‌های آمیخته استفاده شده است. نتایج نشان داده است که در هر دو آزمون تأثیر آماده‌سازی قابل توجهی در دو حالت شفاف و تیره وجود دارد اما این تأثیر برای حالت همپوشی خطی معنادار نبوده است. این مسئله نشان‌دهنده این است که واژه‌های مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز فارغ از میزان شفافیت معنایی دستخوش تجزیه واژگانی می‌شوند. در واقع، پردازش واژگانی این نوع واژه‌ها در مرحله فروواژگانی انجام می‌گیرد و تکواژمحور است. همچنین، پردازش معنایی واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز در زبان فارسی در مرحله فراواژگانی صورت می‌گیرد. این مطالعه نشان داده است که به دلیل وجود پیچیدگی‌های خط فارسی نبود تأثیر آماده‌سازی در حالت خطی توجیه‌پذیر است.

واژه‌های کلیدی: آماده‌سازی، شفافیت معنایی، وابسته، واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز، هسته.

۱. مقدمه

پردازش واژگانی^۱ و نحوه دسترسی ذهن به واژگان^۲ یکی از مباحثی است که میان علم صرف و روان‌شناسی پل می‌زند. پردازش واژگانی به معنای رمزگذاری، جست‌وجو و بازیابی واژه برای دریافتن چگونگی قرارگیری واژه‌ها در واژگان ذهنی است (نجفیان، ۱۳۸۸). در این راستا مسئله درک^۳ زبانی و به‌ویژه درک یک واحد واژگانی و پردازش آن در ذهن می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد. برای سنجش درک زبانی آزمون‌های مختلفی طراحی شده است که از میان آن‌ها می‌توان به آزمون تصمیم‌گیری واژگانی^۴ و آزمون آماده‌سازی^۵ اشاره کرد.

در آزمون آماده‌سازی، واژه آماده‌ساز^۶ که به‌لحاظ ساختاری، معنایی و یا واجی مشابه با واژه هدف است در مدت زمان مشخص قبل از نمایش واژه هدف ارائه می‌شود. تأثیر این آماده‌سازی می‌تواند خاصیت تسهیل‌گری و یا بازدارندگی و یا خنثی داشته باشد. خاصیت تسهیل‌گری برعکس تأثیر بازدارندگی به این معناست که با نمایش واژه آماده‌ساز سرعت شناسایی واژه و پاسخ آزمودنی بالا می‌رود. در واقع، واژه آماده‌ساز به درک سریع‌تر واژه هدف کمک می‌کند. آزمون آماده‌سازی انواع مختلفی دارد و براساس انتخاب نوع هدف و آماده‌ساز می‌تواند به آزمون آماده‌سازی واجی^۷، صرفی^۸، ساختاری^۹، سازه‌ای^{۱۰} و مانند آن تقسیم شود. در روند مطالعه ساختاری واژه مرکب عموماً سازه‌های تشکیل‌دهنده واژه مرکب به‌عنوان واژه آماده‌ساز و یا هدف استفاده می‌شوند. به‌طور مثال، در واژه مرکب «چراغ مطالعه»، واژه «چراغ مطالعه» به‌عنوان آماده‌ساز برای آزمودنی ارائه می‌شود و پس از مدت زمان معین واژه «چراغ» به نمایش گذاشته می‌شود و از آزمودنی درخواست می‌شود به محض تشخیص واژه عکس‌العمل نشان دهد. در ادامه آزمون ناواژه‌ای برای آزمودنی ارائه می‌شود. از آزمودنی خواسته می‌شود تا در صورت تشخیص ناواژه بودن عکس‌العمل نشان دهد، و پس از آن میزان زمان پاسخ آزمودنی سنجش خواهد شد. اگر واژه «چراغ مطالعه» تأثیر مثبت در تشخیص واژه «چراغ» داشته باشد خاصیت تسهیل‌گری از خود نشان می‌دهد، در غیر این صورت این واژه آماده‌ساز عامل بازدارنده و یا خنثی است.

تمرکز این پژوهش بر درک و پردازش زبانی واژه‌های مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز^{۱۱} در زبان فارسی است. به‌نظر می‌رسد که واژه‌های مرکب به صورت غیرسازمانده‌ی شده در واژگان انبار نشوند، زیرا تعداد آن‌ها بسیار زیاد است و دسترسی به آن‌ها اغلب به‌آسانی و می‌توان گفت سریع انجام

-

می‌گیرد و این مسئله نشان‌دهنده سازمانمندی واژگان ذهنی است. یکی از پرسش‌های بحث‌برانگیز علم صرف این است که آیا این نظام واژه‌بنیاد است یا تکواژ بنیاد. برای مثال این پرسش مطرح است که آیا واژه‌ای مانند «چراغ‌خواب» به صورت یک واحد کلی و مستقیم پردازش می‌شود، و یا پردازش آن به شکل قابل تجزیه انجام می‌شود، به گونه‌ای که تکواژ «چراغ» بتواند در بازشناسی و بازیابی واژه‌های دیگر مانند «چراغ مطالعه» و «چراغ برق» نیز شرکت کند. در این میان علم روان‌شناسی زبان می‌تواند با بررسی و طراحی آزمون‌هایی به این پرسش پاسخ دهد. باید در نظر داشت که هر زبانی ساخت خود را دارد و از قواعد ویژه خاصی در ساخت واژه پیروی می‌کند و نمی‌توان نتایج حاصل از یک زبان را به زبان دیگر تعمیم داد. در نتیجه مطالعه پردازش واژگانی و دسترسی واژگانی به واژه‌های مرکب در زبان فارسی از سویی امری نوین و از سوی دیگر امری ضروری است.

از آنجایی که یکی از مهم‌ترین عناصر زبانی واژه است، در این پژوهش سعی داریم تا میزان درک و نحوه پردازش واژه مرکب هسته‌آغاز درون‌مرکز در ذهن گویشور فارسی‌زبان را مورد بررسی قرار دهیم. همچنین، با توجه به این‌که گویشوران زبان ویژگی‌های ساختاری و معنایی هر واژه را در واژگان ذهنی خود ذخیره و پردازش می‌کنند و صورت و معنا دو عنصر درهم‌تنیده هستند، در این بررسی مطالعه ساخت و معنا در یک راستا صورت می‌گیرد. در مطالعات پیشین، نجفیان (۱۳۸۸) مطالعه روان‌شناختی را در مورد پردازش واژه‌های مشتق در زبان فارسی انجام داده است. وی با در نظر گرفتن تأثیر شفافیت معنایی پردازش این واژه‌ها را واژه‌محور دانسته است. همچنان به نظر می‌رسد خلأ مطالعاتی در مورد پردازش واژه‌های مرکب با توجه به تأثیر عواملی مانند شفافیت معنایی و بسامد در زبان فارسی وجود دارد، هرچند پژوهش‌هایی درباره پردازش واژه‌های مرکب صورت گرفته است که آن‌ها را در بخش پیشینه پژوهش بررسی خواهیم کرد. این پژوهش سعی دارد تا پردازش واژه‌های مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز را با توجه به تأثیر شفافیت معنایی بررسی کند و دریابد واژه مرکب هسته‌آغاز درون‌مرکز به صورت یک کل در ذهن گویشور فارسی‌زبان پردازش می‌شود و یا به صورت تکواژ بنیاد این پردازش صورت می‌گیرد.

این پژوهش در پی پاسخ به این پرسش است تا میزان تأثیر آماده‌سازی سازه وابسته و در آزمون دیگری سازه هسته را در پردازش واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز شفاف و/یا واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز تیره در زبان فارسی با توجه به میزان شفافیت معنایی بسنجد. در این پژوهش فرض بر آن است که پردازش واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز شفاف و/یا واژه مرکب درون‌مرکز

هسته‌آغاز تیره در زبان فارسی فارغ از میزان شفافیت معنایی انجام می‌گیرد. پژوهش حاضر در بررسی اول در آزمون جداگانه تأثیرات آماده‌سازی واژه‌های مرکب شفاف و واژه‌های مرکب تیره را ابتدا بر شناسایی سازه و ابسته می‌پردازد. در مطالعه دوم، سازه هسته سازه هدف و واژه مرکب سازه آماده‌ساز خواهد بود. با توجه به اینکه واژه مرکب درون‌مرکز دارای هسته نحوی و معنایی مشخص است، در این باب در پی آن هستیم تا دریابیم هسته نحوی و معنایی تأثیر آماده‌سازی بیشتری بر درک گویشوران با توجه به میزان شفافیت معنایی واژه مرکب دارد یا وابسته نحوی و معنایی این تأثیر را خواهد گذاشت. در این آزمون‌ها عامل بسامد خنثی در نظر گرفته می‌شود. یافته‌های این پژوهش می‌تواند در مطالعات بالینی، واژه‌گزینی، آموزش زبان فارسی، طراحی و تدوین واژه‌نامه‌های یک‌زبانه و دوزبانه و مباحث رایانشی سودمند باشد.

۲. پیشینه پژوهش

مطالعات متعددی در ارتباط با واژه مرکب و روان‌شناسی زبان در زبان‌های مختلف انجام شده است. یکی از اولین آثار مربوط به تصمیم‌گیری واژگانی که به وسیله تافت^{۱۲} و فورستر^{۱۳} (1976) انجام شده است نشان می‌دهد که واژه‌های مرکب به وسیله اولین سازه‌شان قابل دسترسی‌اند. در نتیجه، اولین سازه در یک واژه مرکب جایگاه خاصی دارد. در مطالعات آماده‌سازی نهفته^{۱۴} نشان داده شد که آماده‌سازی سازه اول و دوم به صورت مساوی انجام می‌شود (Shoolman & Andrews, 2003; Fiorentino & Fund-Reznicek, 2009). در واقع می‌توان دریافت که تأثیرات آماده‌سازی برجسته‌ای برای هر دو سازه وجود دارد.

دونابیتا^{۱۵} و همکاران (2009) نتایج مشابه را در مطالعات آماده‌سازی نهفته در زبان باسک^{۱۶} دریافتند. این مطالعات نشان داد که واژه‌های مرکب موجود در این زبان به صورت جایگاه آزاد عمل می‌کند. در اولین آزمون واژه‌های آماده‌ساز واژه‌های مرکبی بودند که یا اولین سازه و یا دومین سازه‌شان نسبت به واژه هدف با هم مشترک بود. در این آزمون واژه هدف واژه مرکب بود و سازه مشترک واژه آماده‌ساز. نتایج نشان داد که واژه‌های دارای سازه‌های مشترک آماده‌سازی قابل توجهی را از خود نشان دادند. آن‌ها در مطالعه دوم نشان دادند زمانی که سازه مشترک در جایگاه‌های مختلف ظاهر می‌شود تأثیرات آماده‌سازی همچنان وجود دارد، هر چند مطالعات دیگر نقش برجسته سازه دوم

را نشان می‌دهند، مانند کار یوهاز^{۱۷} و همکاران (2003). آن‌ها دریافتند که تأثیرات تسهیل‌گری بسامد سازه‌ی دوم در زبان انگلیسی درمورد واژه‌های مرکب وجود دارد، اما این خاصیت برای سازه‌ی اول بسیار ناچیز بود. در همین راستا آیزل^{۱۸} و همکاران (2003) پیشنهاد دادند که سازه‌ی هسته‌ای نقش اساسی را در پردازش شنیداری و معنایی سازه‌های واژه مرکب ایفا می‌کنند. آن‌ها مدلی از پردازش واژه مرکب پیشنهاد دادند که در آن دسترسی معنایی به سازه وابسته پس از دسترسی به سازه هسته انجام می‌شود. نتایج تأثیرات سازه‌ی دوم این مسئله را نشان داد که تأثیر هسته در مقابل وابسته در برابر جایگاه سازه‌ها یعنی جایگاه اولین سازه در مقابل دومین سازه متمایز است. در واقع، از دو دیدگاه می‌توان به بررسی پردازش واژه‌های مرکب پرداخت. از طرفی تأثیرات هسته و وابسته قابل توجه است و از طرف دیگر تأثیر جایگاه آن‌ها در واژه مرکب که مطالعه این دو نتیجه متمایزی را به همراه داشته است.

مسئله بعدی تأثیر هسته در مقابل وابسته و جایگاه آن در مقابل شفافیت معنایی است. در مطالعه لیبین^{۱۹} و همکاران (2003) شفافیت معنایی واژه‌های مرکب به عنوان واژه‌های هدف مورد مطالعه قرار گرفته است. اگرچه، نتایج نشان داده است که همه انواع واژه مرکب می‌توانند خاصیت تسهیل‌گری را نسبت به سازه‌هایشان داشته باشند. نتایج همچنین نشان می‌دهند که واژه مرکب با تیرگی هر دو سازه از لحاظ معنایی و یا تیره بودن که یکی از سازه‌ها شفاف و یکی دیگر تیره است، نسبت به واژه‌های مرکب که هر دو سازه در آن شفاف است سرعت پاسخ را بالاتر می‌برد. نویسندگان پیشنهاد دادند که این نتایج می‌توانند نشان دهند که واژه‌های مرکب تیره به صورت متفاوتی نسبت به واژه‌های مرکب شفاف که هسته آن‌ها شفاف است پردازش می‌شوند. همچنین، سازه‌های شفاف از لحاظ معنایی با توجه به بسامد قابل دسترس هستند (Zwitsers et al., 2005; Sandra, 1990). اما این هنوز جای بحث دارد که تأثیر شفافیت و تیرگی معنایی و جایگاه آن در واژه‌های مرکب و پردازش آن‌ها در زبان‌های مختلف براساس بسامد خود واژه و سازه‌های آن چگونه است.

قابل ذکر است در باب پردازش واژه مرکب و شفافیت معنایی در زبان فارسی، مومنیان و همکاران (2021) در بررسی خود به تأثیر شفافیت معنایی بر پردازش واژه‌های مرکب فعلی زبان فارسی پرداخته‌اند. این مطالعه نشان داد که واژه‌های مرکب در مرحله فروواژگانی^{۲۰} صرف نظر از میزان شفافیت معنایی پردازش می‌شوند. لازم به توضیح است که مرحله فروواژگانی عبارت است از دسترسی به ویژگی‌ها و ساخت‌های زبانی واژه قبل از تداعی واژگانی، مانند ساخت‌های صرفی یا

واجی. این در حالی است که مرحله فراواژگانی^{۲۱} دسترسی به ساخت‌ها و عناصر زبانی پس از مرحله واژگانی است، مانند ساخت‌های معنایی (Gagne, 2018). همچنین، شعبانی جدیدی (2012) در بررسی پردازش واژه‌های مرکب فعلی تأثیر شفافیت معنایی را قابل توجه دانسته است. همان‌طور که مشاهده می‌شود نتایج به‌دست‌آمده همسو نیستند. این بررسی سعی بر آن دارد تا میزان شفافیت معنایی را در پردازش واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز بسنجد. البته در باب فرایند اشتقاق، نجفیان (۱۳۸۸) در رساله خود مطالعه‌ای را در حوزه دسترسی واژگانی به واژه‌های مشتق در واژگان ذهنی در زبان فارسی انجام داده است. نتایج این بررسی بیانگر آن است که دسترسی به واژه‌های مشتق شفاف و تیره زبان فارسی واژه‌محور است.

۳. مبانی نظری

در بخش اول مبانی نظری به توضیحی درمورد واژه‌های مرکب در زبان فارسی می‌پردازیم؛ و در بخش بعدی الگوی نظری این پژوهش را شرح می‌دهیم و توصیفی درمورد انگاره‌های روان‌شناختی و زبانی خواهیم داشت. همچنین، به انگاره دیداری منتخب این پژوهش نیز اشاره‌ای خواهیم کرد. در پایان، نوع آزمون به‌کارگرفته‌شده در این مطالعه را مورد بررسی قرار خواهیم داد.

۳-۱. واژه‌های مرکب در زبان فارسی

با توجه به انواع مختلف واژه‌های مرکب در زبان فارسی، تصمیم بر آن شد تا مطالعه بر روی واژه‌های مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز انجام شود، زیرا هسته نحوی و معنایی در این گروه از واژه‌های مرکب به‌طور واضح نمایان است (Fabb, 1998)، و علاوه بر آن گستردگی کار نیز محدود می‌شود. واژه‌های مرکب درون‌مرکز در پیوستاری از هسته‌پایان^{۲۲} بودن و هسته‌آغازبودن قرار دارند. در زبان ویتنامی واژه‌های مرکب به صورت قاطع هسته‌آغاز هستند. در زبان انگلیسی هسته نحوی واژه‌های مرکب در جایگاه پایانی است. در واقع، معنای کل واژه از سازه سمت راست برگرفته می‌شود (ibid). اما زبان‌هایی مانند فرانسوی و فارسی در میانه این پیوستار قرار دارند که هم دارای واژه‌های مرکب هسته‌پایان هستند و هم واژه‌های مرکب هسته‌آغاز (Libben & Jarema, 2006؛ برای فرانسه؛ عباسی، ۱۳۹۶ برای فارسی). مثال ۱ و ۲ به ترتیب نمونه‌هایی از واژه‌های مرکب اسم - اسم هسته‌آغاز و اسم - صفت هسته‌آغاز هستند. در مثال ۱، «آب‌پرتقال» نوعی آب (=مایع) است. همچنین مقوله واژگانی آب به‌عنوان

اسم بر کل واژه سیطره دارد. در مثال ۲، «خیارسبز» نوعی خیار است و مقوله واژگانی «خیار» به عنوان اسم بر کل واژه تأثیر گذاشته است و مقوله واژگانی «خیارسبز» نیز اسم است.

(1) [ab_N porteGal_N]_N

(2) [xijar_N sabz_{Adj}]_N

در میان واژه‌های مرکب درون‌مرکز هسته‌پایان می‌توان به «گلاب» و «گردباد» اشاره کرد. این نوع از واژه‌های مرکب در دستور سنتی اضافه مقلوب نامیده می‌شوند که با جابه‌جا کردن جایگاه هسته و وابسته تولید می‌شوند. در مثال ۳، «گلاب» نوعی آب است. همچنین مقوله واژگانی آب به عنوان اسم بر کل واژه سیطره دارد. در مثال ۴، «گردباد» نوعی باد است و مقوله واژگانی «باد» به عنوان اسم بر کل واژه تأثیر گذاشته است و مقوله این واژه مرکب نیز اسم است.

(3) [gol_N ab_N]_N

(4) [gerd_{Adj} bad_N]_N

بعضی از سازه‌های واژه‌های مرکب می‌توانند در جایگاه مختلف قرار بگیرد. به طور مثال واژه «آب» در «آب‌پرتقال» در جایگاه اول و در «گلاب» در جایگاه دوم ظاهر شده است. در واقع، این طور استنباط می‌شود که جایگاه هسته می‌تواند متفاوت باشد. بعضی از هسته‌ها در واژه‌های مرکب درون مرکز جایگاه ثابتی دارند و برخی نه. گفتنی است که در واژه مرکب «آب‌پرتقال» یک تکیه وجود دارد و اگر «آب» و «پرتقال» هر کدام تکیه جداگانه‌ای داشتند واژه مرکب محسوب نمی‌شدند (Rahmani et al., 2018). در این مطالعه بحث تکیه برای انتخاب واژه‌های مرکب تأکید شده است.

۲-۳. الگوی نظری پژوهش

چگونگی پردازش واحد زبانی براساس چارچوب شناختی دانش زبان بسیار حائز اهمیت است. میان رمزهای معنایی، واجی و خطی در زبان می‌تواند ارتباط‌هایی وجود داشته باشد و در امر پردازش این رمزها درهم‌تنیده هستند. یعنی پردازش معنای یک واژه می‌تواند امری جدایی‌ناپذیر از ساخت آن باشد، و در پردازش نوشتاری آن واژه نیز از ویژگی‌های خطی آن جدایی‌ناپذیر باشد. انگاره‌های روان - زبان‌شناختی متفاوتی نیز در زمینه دسترسی و پردازش واژه وجود دارد. در میان این انگاره‌ها، انگاره واژه‌بنیاد اساساً نقش فرایندهای ساخت‌واژی در پردازش واژه‌های غیرساده^{۲۳} یعنی واژه مرکب و واژه مشتق را نادیده می‌گیرد. به این معنا که همه واژه‌های تصریفی یا اشتقاقی و ترکیبی در یک نظام واحد و مستقل نخیه می‌شوند (برای مثال، Butterworth, Manelis & Tharp, 1977).

(1983).

در انگاره تجزیه کامل^{۲۴} مانند نظریه‌هایی که به فرایند ساخت واژگی قائل هستند، یک واژگان تکواژبنیاد به همراه این قواعد وجود دارد. ابتدا همه تکواژهای تشکیل‌دهنده یک واژه غیرساده مانند واژه مرکب و واژه مشتق از هم جدا می‌شوند و بعد از آن دسترسی به معنای تکواژها انجام می‌گیرد. سپس، این معنای با هم ترکیب می‌شود و معنای کل واژه غیرساده مانند واژه مرکب و یا مشتق به دست می‌آید. این فرایند دسترسی به معنای واژه‌های جدید را ممکن می‌سازد و حجم واژگان را افزایش می‌دهد (برای مثال Taft & Foster, 1976).

در رویکرد سوم که انگاره تجزیه دوگانه^{۲۵} نامیده می‌شود، انگاره دسترسی به یک مدخل واژگانی واژه غیرساده در ذهن، هم می‌تواند واژه‌بنیاد باشد و هم تکواژبنیاد (برای مثال، Schreuder & Baayen, 1995). به عبارت دیگر، یک واژه غیرساده براساس عواملی چون بسامد واژه، شفافیت معنایی واژه، زبایی آن می‌تواند به صورت یک واحد واژگانی پردازش شود و واژه دیگر با ساختی مشابه به صورت تکواژبنیاد درک شود.

مسئله این است که آیا واژه‌های مرکب به صورت مستقیم ذخیره و بازیابی می‌شوند و یا ساختار صرفی آن‌ها در این میان تأثیرگذار است. این بررسی با توجه به میزان شفافیت معنایی سازه‌های واژه مرکب انجام می‌شود. فرض بر این است که آماده‌سازی صرفی با توجه به میزان شفافیت معنایی سازه‌های واژه مرکب و خود واژه پردازش واژه مرکب را تسهیل می‌کند (Gagne & Spalding, 2009; Ji et al., 2011; Monahan et al., 2008).

در این پژوهش انگاره دیداری مورد آزمون قرار می‌گیرد. از مهم‌ترین انگاره‌های دیداری می‌توان به انگاره جست‌وجو^{۲۶}، دسترسی مستقیم^{۲۷} و پیوندی - توزیعی^{۲۸} اشاره کرد. از آنجایی که این تحقیق بیشتر بر انگاره دیداری پیوندی - توزیعی تأکید دارد، بر این اساس تنها به توضیح این انگاره اکتفا خواهیم کرد.

انگاره پیوندی - توزیعی بیانگر آن است که چگونه گویشور به‌عنوان خواننده تعدادی از حروف را به‌عنوان واژه، بازشناسی و تولید می‌کند. در این انگاره برای درک یک واژه، سه نوع رمز واجی، خطی و معنایی پردازش می‌شوند، و رمزهای دیگری مانند رمزهای نحوی نیز محاسبه خواهند شد. اما رمزهایی به غیر از این رمزها نیز وجود دارند که در این انگاره محاسبه نمی‌شوند و به بخش ادراک سپرده می‌شوند.

فرایند پردازش در این انگاره فرایندی تعاملی است که در آن سطوح مختلف تحت تأثیر یکدیگر هستند. سطوح مختلفی مانند سطوح مربوط به واج، معنا و خط تحت تأثیر ساخت زبانی هستند. علاوه بر این پردازش تأثیر عوامل بافتی ناشی از محدودیت‌های نحوی، معنایی و کاربردشناختی نیز در این انگاره در نظر گرفته شده است (Seidenberg & McClelland, 1989).

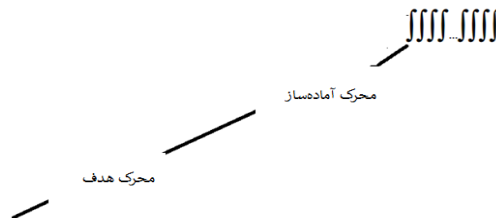
گفتنی است نقش بافت در سطح معنایی بازنمایی می‌شود. در این انگاره تمامی اطلاعات در واحدهای درون‌داد که شامل خط و واج است گسترده می‌شوند. مطالعه حاضر تمرکز خود را بر این انگاره می‌گذارد، زیرا بررسی زبان خارج از معنا و بافت امری تصنعی است و این انگاره تأثیر معنا و بافت معنایی را به خوبی توجیه کرده است و سطوح مورد نظر این انگاره نسبت به انگاره‌های قبل که عامل بافت را در نظر نمی‌گیرند جامع‌تر است.

در باب نوع آزمون، آزمون‌های استاندارد مختلفی برای سنجش دسترسی و پردازش واژه وجود دارد که از میان آن‌ها می‌توان به آزمون آماده‌سازی نهفته اشاره کرد. آزمون آماده‌سازی نهفته به وسیله فورستر و دیویس^{۲۹} (۱۹۸۴) طراحی شده است. این آزمون برای مطالعات روان‌زبان‌شناسی و ساخت‌واژه بسیار مناسب است (Clahsen, 2006). به دلیل آن‌که در این آزمون زمان پخش واژه آماده‌ساز بسیار کوتاه یعنی کمتر از ۶۰ هزارم ثانیه است فرد به صورت خودآگاه متوجه نمایش آن نمی‌شود. در واقع، فرد به صورت ناخودآگاه تحت تأثیر آن قرار می‌گیرد (Duñabeitia et al., 2009). از آنجایی که در انگاره دیداری ممکن است موارد نوشتاری و معنایی نیز بر ساخت واژه تأثیر بگذارد، این آزمون میزان هم‌پوشی صوری و هم‌پوشی معنایی را از هم‌پوشی ساخت‌واژی جدا می‌کند و تأثیرات ساختار ساخت‌واژی به دور از تأثیرات صوری و معنایی در دسترسی به واژه و پردازش واژگانی مورد آزمون قرار می‌گیرد.

تعداد قابل توجهی از مطالعات در مورد پردازش ساخت‌واژی واژه‌های غیر ساده، شامل واژه‌های مشتق و واژه‌های مرکب در زبان‌های مختلف، از آزمون آماده‌سازی نهفته استفاده کرده‌اند (به‌طور مثال، Fiorentino & Fund-Reznicek, 2009). در اجرای تمامی آزمون‌های این پژوهش از آزمون آماده‌سازی نهفته استفاده می‌شود. در این آزمون، برای آزمودنی واژه یا ناواژه نمایش داده خواهد شد که به مدت ۳۰ تیک که هر تیک معادل ۱۶/۶۸ است بر روی صفحه رایانه ارائه داده می‌شود در نتیجه نمایش واژه در حدود ۵۰۰ میلی ثانیه خواهد بود.

در این روش از آزمودنی خواسته می‌شود به محض دیدن محرک مورد نظر بلافاصله با فشار یکی

از دو دکمه مثلاً “enter” به معنای بله و یا “shift” به معنای خیر درباره‌ی واژه بودن یا ناواژه بودن محرک ارائه‌شده تصمیم‌گیری کند. در آزمون آماده‌سازی نهفته، پیش از نمایش محرک هدف بر روی صفحه‌ی رایانه، یک واژه آماده‌ساز نیز به مدت سه تیک در حدود ۵۰ هزارم ثانیه نمایش داده خواهد شد که به دلیل زمان کم نمایش واژه آماده‌ساز، آزمودنی به صورت ناخودآگاه قادر به دیدن آن خواهد بود. همچنین در آزمون آماده‌سازی نهفته یک واحد پوشاننده یعنی [] دقیقاً قبل از نمایش واژه آماده‌ساز تقریباً به مدت ۵۰۰ هزارم ثانیه نمایش داده خواهد شد تا میزان درک آگاهانه فرد از واژه آماده‌ساز به حداقل برسد. تعداد پوشاننده‌ها براساس طول واژه خواهد بود. گفتنی است که در زبان‌هایی که با الفبای انگلیسی یا مشابه آن نوشته می‌شوند واژه آماده‌ساز با حروف کوچک و واژه هدف با حروف بزرگ به نمایش گذاشته می‌شود. در شکل ۱ توالی به نمایش درآمدن عنصر پوشاننده، واژه آماده‌ساز و واژه هدف به نمایش درآمده است. اما در زبان‌های دیگری مانند عبری، عربی (Boudelaa & Wilson, ۲۰۰۵) و فارسی (نجفیان، ۱۳۸۸) این مسئله به گونه‌ای دیگر خواهد بود. تفاوت میان واژه آماده‌ساز و واژه هدف تفاوت با تغییر اندازه قلم نشان داده می‌شوند. گفتنی است که نرم‌افزار DMDX برای طراحی و انجام آزمون‌های این پژوهش استفاده شده است که اخیراً زبان فارسی را نیز پوشش می‌دهد.



شکل ۱: نحوه نمایش پوشاننده، واژه هدف و واژه آماده‌ساز
Figure 1: Masks, Target word, and Primed word

۴. روش انجام پژوهش

همان گونه که گفته شد، هدف از انجام این پژوهش این است که آیا واژه‌های مرکب به صورت مستقیم ذخیره و بازیابی می‌شوند و یا ساختار صرفی آن‌ها در این میان تأثیرگذار است. برای این منظور

آزمون‌های گوناگونی طراحی شده است تا چگونگی پردازش واژه مرکب درون‌مرکز در ذهن گویشور فارسی‌زبان مشخص شود. این بررسی با توجه به میزان شفافیت معنایی سازه‌های واژه مرکب انجام می‌شود. در جدول زیر دو احتمال از میزان شفافیت واژه مرکب درون‌مرکز با ارائه مثال آمده است:

جدول ۱: نمونه‌هایی از میزان شفافیت واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز

Table 1: examples of endocentric head-first compound on the basis of semantic transparency

شفاف	تیره
لیموشیرین	چادرشب

برای انتخاب واژه‌های مرکب درون‌مرکز از پیکره ۸۵۵ واژه‌ای که شامل واژه‌های مرکب درون‌مرکز است استفاده شده است. برای سنجش میزان بسامد واژه‌های این آزمون از نرم‌افزار وردپارس^{۳۰} (Esmaeelpour et al., 2021) استفاده شده است. با استفاده از این ابزار بسامد تمامی واژه‌های هدف و آماده‌ساز سنجیده شده‌اند.

برای سنجش میزان شفافیت معنایی ۳۳ گویشور فارسی‌زبان به هر واژه از ۱ تا ۷ نمره دادند. ۱ بیانگر تیره‌ترین و ۷ بیانگر شفاف‌ترین از لحاظ معناست. این نمره‌دهی دو بار انجام شده است: یک بار میزان شفافیت معنایی واژه با توجه به جزء وابسته واژه مرکب و یک بار با در نظر گرفتن کل واژه. نتایج با استفاده از آزمون آماری تی نمونه‌های زوجی (دو نمونه زوجی/هم‌بسته)^{۳۱} سنجش شده و نشان داده شده است که رابطه آماری معناداری در هر دو نمره‌دهی وجود داشته است، $t(36) = 38$ ($p < 0.001$). برای میزان شفافیت معنایی واژه با توجه به جزء وابسته واژه مرکب و $t(36) = 37.05$ ($p < 0.001$) با توجه به کل واژه به دست آمده است. میانگین واژه از لحاظ معنایی شفاف ۶ و واژه تیره ۳ بوده است. در ادامه به معرفی آزمون‌ها می‌پردازیم.

۱-۴. آزمون اول: تأثیر وابسته بر پردازش واژه مرکب

هدف این بررسی دریافتن این موضوع است که آیا وابسته نحوی و معنایی تأثیر آماده‌سازی بیشتری بر پردازش واژه مرکب گویشوران فارسی‌زبان دارد. در آزمون اول سعی بر آن است تا واژه هدف، وابسته واژه مرکب از لحاظ معنایی شفاف و یا تیره مانند واژه «لیمو» در واژه «آبلیمو» باشد و واژه

آماده‌ساز خود واژه مرکب باشد.

شصت گویشور فارسی‌زبان که بین ۱۸ تا ۲۵ سال با میانگین ۲۳ سال سن داشتند و ۳۱ نفر از آن‌ها مرد بودند، به‌عنوان آزمودنی انتخاب شده‌اند. همه آن‌ها از لحاظ بینایی در وضعیت سالمی قرار داشتند و همه راست‌دست بودند. تعداد آزمودنی براساس مطالعه بریسمارت^{۳۲} و استیونز^{۳۳} (۲۰۱۸) و مطالعه قبلی مومنیان و همکاران (۲۰۲۱) در باب میزان شفافیت معنایی و واژه‌های مرکب فعلی انتخاب شده است. این آزمون‌ها در زمان شیوع بیماری کووید-۱۹ انجام شده است و تمام سعی ما بر آن بوده تا سلامتی افراد شرکت‌کننده به خطر نیفتد. به همین منظور تمامی شیوه‌نامه‌های بهداشتی رعایت شده است.

در گام اول، مجموعه‌ای از سازه‌های آماده‌ساز و سازه‌های هدف برای انجام این آزمون انتخاب شدند. این مجموعه ۱۱۱ واژه آماده‌ساز را شامل می‌شود که از ۳۷ واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز شفاف تشکیل شده است، مانند «آبلیمو» که واژه هدف آن وابسته نحوی و معنایی آن یعنی «لیمو» است. همچنین، ۳۷ واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز تیره نیز در این مجموعه وجود داشتند، مانند «چادرشب» که واژه هدف وابسته نحوی و معنایی آن یعنی «شب» است. به علاوه، ۳۷ همپوشی خطی^{۳۴} مانند «ناعادلانه» به‌عنوان سازه آماده‌ساز در این مجموعه قرار گرفتند و درون آن‌ها و در جایگاه پایانی آن «لانه» قرار دارد که به‌طور مستقل یک واژه محسوب می‌شود و معنای آشیانه می‌دهد، ولی در واژه «ناعادلانه» این معنا را نمی‌دهد. «لانه» به‌عنوان سازه هدف ایفای نقش کرده است. جایگاه پایانی از آنجایی انتخاب شده است که همسو با جایگاه‌های واژه‌های هدف در گروه واژه‌های شفاف و تیره باشد.

در گام دوم، هر واژه آماده‌ساز ذکرشده با گروه واژه‌های نامرتبب همراه بودند که هر کدام از لحاظ ساختار صرفی و میزان شفافیت معنایی همخوانی داشتند. طول یا تعداد حروف و بسامد هر واژه نامرتبب تقریباً هم‌اندازه در نظر گرفته شده است. به‌طور مثال، واژه‌های «مدیرروستا» و «لیموشیرین» هر دو طول واژه‌شان ۹ و بسامد ۱ را دارند.

به علاوه، ۱۱۱ واژه شامل ۷۴ واژه مرکب مانند «تخت‌خواب» و ۳۷ همپوشی خطی دیگر (مانند «دسترس» که می‌تواند حاوی واژه «ترس» [باشد] باشد) در آزمون به‌عنوان واژه آماده‌ساز انتخاب شدند که سازه هدف آن‌ها ناواژه بودند. ناواژه‌ها به گونه‌ای انتخاب شدند که نیمی از آن‌ها همپوشی خطی با واژه آماده‌ساز داشتند؛ به‌طور مثال، می‌توان به واژه «مادرشوهر» به‌عنوان واژه آماده‌ساز و «وهر»

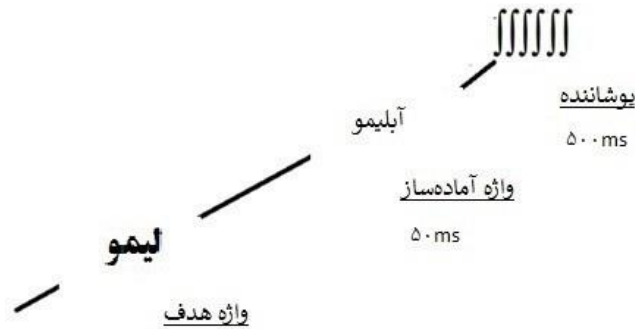
به‌عنوان ناواژه هدف اشاره کرد. همچنین، نیمی از آن‌ها هیچ همپوشی خطی با واژه آماده‌ساز نداشتند؛ به‌طور مثال، می‌توان به واژه «کدوسبز» به‌عنوان سازۀ آماده‌ساز و «طبث» به‌عنوان ناواژه هدف اشاره کرد.

در زمان اجرای آزمون هر آزمودنی فقط یکبار هر جفت واژه هدف و واژه آماده‌ساز را می‌دید. آزمون با استفاده از نرم‌افزار DMDX طراحی شده است و در کل، ۲۲۲ جفت واژه آماده‌ساز و واژه هدف بود. زمان کل آزمون ۲۶ دقیقه بود. ابتدا به هر آزمودنی از قبل یاد داده می‌شد تا رشته‌ای از حروف را روی صفحه نمایش مشاهده کند. در مرحله دوم، آن‌ها به محض شناسایی واژه، کلید شیفت راست را فشار می‌دادند و به محض دیدن ناواژه، کلید شیفت چپ را انتخاب می‌کردند.

گفتنی است که در آزمون آماده‌سازی نهفته، در مرحله اول یک واحد پوشاننده یعنی [XXXXXXXXXX] تقریباً به مدت ۵۰۰ هزارم ثانیه نمایش داده می‌شود تا میزان درک آگاهانه فرد از واژه آماده‌ساز به حداقل برسد. تعداد پوشاننده‌ها براساس طول واژه است. در مرحله دوم، یک واژه آماده‌ساز در حدود ۵۰ هزارم ثانیه نمایش داده می‌شود که به‌دلیل زمان کم نمایش واژه آماده‌ساز، آزمودنی به صورت ناخودآگاه قادر به دیدن آن است و در مرحله سوم محرک هدف بر روی صفحه رایانه به نمایش در می‌آید.

همچنین، در آزمون آماده‌سازی نهفته محرک‌ها با رنگ مشکی به صورت دیداری در وسط صفحه نمایشگر با رنگ سفید به نمایش درمی‌آمدند. تفاوت میان آماده‌ساز و هدف در این است که واژه هدف به صورت برجسته و با اندازه بزرگ‌تری نمایش داده شده است. نمایش آزمون‌ها به صورت تصادفی برای هر فرد بود. هر آزمون ۲۵۰۰ هزارم ثانیه بر روی صفحه باقی می‌ماند و آزمودنی یا به آن پاسخ می‌داد یا بعد از اتمام وقت آن آزمون، آزمون دیگری به نمایش درمی‌آمد.

در ابتدا نیز هر آزمودنی ۱۰ سری آزمون را برای آمادگی پاسخ می‌داد و سپس آزمون اصلی شروع می‌شد. عملکرد آزمودنی در انجام هر آزمون مانند میزان سرعت پاسخ به وسیله نرم‌افزار DMDX ثبت می‌شد. محیط اجرای آزمون نیز از نور مناسب برخوردار بود و فاصله آزمودنی تا صفحه نمایش نیز کنترل شده بود. در شکل ۲ روند اجرای آزمون درمورد واژه «آلبیمو» و وابسته نحوی و معنایی آن «لیمو» به نمایش درآمده است.



شکل ۲: نحوه نمایش درآمدن آزمون یک، واژه هدف وابسته نحوی و معنایی
Figure 2: A graph for the first experiment, target word is modifier

واژه‌های آماده‌ساز و گروه کنترل از لحاظ طول و بسامد واژه آماده‌ساز و تلاقی خطی آن با واژه هدف کنترل و با آزمون آماری تحلیل واریانس یا ANOVA سنجش شده است. هیچ تفاوت معناداری میان آن‌ها به دست نیامده است و برای طول آن‌ها $(F(2,108) = 8, p = 0.73)$ ، برای بسامد $(F(2,108) = 8, p = 0.0.704)$ ، برای تلاقی خطی آن با واژه هدف کنترل $(F(2,108) = 8, p = 0.77)$ به دست آمده است. برای به دست آوردن مقدار بسامد و محاسبه طول واژه از نرم‌افزار وردپارس (Esmaeelpour et al., 2021) استفاده شده است. برای شیوه نوشتن واژه‌های مرکب در آزمون از شیوه‌نامه فرهنگستان زبان و ادب فارسی استفاده شده است.

۲-۴. نتایج آماری آزمون اول (تأثیر وابسته بر پردازش واژه مرکب)

سرعت زمان پاسخ مثبت شد. در قدم ابتدایی همه پاسخ‌های اشتباه از مجموعه داده‌ها حذف شدند. این پاسخ‌ها حدود ۰.۰۲۶ کل داده‌ها را تشکیل می‌دادند. به علاوه، داده‌های پرت با استفاده از شیوه میانه قدر مطلق انحراف^{۳۵} شناسایی و حذف شدند. نتیجه داده‌ها شامل گستره زمان پاسخ $(1200 > 300)$ است. در قدم بعدی، سرعت پاسخ به لگاریتم تبدیل شد و توزیع نرمال داده‌ها با آزمون شاپیرو-ویلک^{۳۶} به دست آمده است. ما نتایج را با استفاده از مدل آماری تأثیر خطی آمیخته^{۳۷} براساس لگاریتم سرعت پاسخ بررسی کردیم. برای این کار از بسته LME^۴ نرم‌افزار R استفاده کردیم.

سه حالت (شفاف/تیره/خطی) و دو نوع آماده‌سازی (مرتبط/نامرتب) را به‌عنوان تأثیرات ثابت در نظر گرفتیم. متغیرهای تصادفی نیز پرسش آزمون و شرکت‌کننده بود (Baayen et al., ۲۰۰۸). برای گزارش نتایج آزمون ما از میان چند مدل بهترین مدل را برازش کردیم. این مدل تعامل میان سه حالت ذکرشده و دو نوع آماده‌سازی را شامل نمی‌شد. نتایج و میزان اشتباه^{۳۸} در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲: میانگین زمان پاسخ‌دهی (میزان اشتباه در پرانتز)، آماده‌سازی مرتبط و نامرتب، تأثیر آماده‌سازی با توجه به شرایط متفاوت (شفاف، تیره و خطی) - آزمون اول

Table 2: Mean Response Times (in ms - error rates in Parentheses), Related or Unrelated Prime, and the Priming Effects in the various Conditions (Transparent, Opaque, Orthographic-overlap) in Experiment 1

شرایط	زمان پاسخ‌دهی در میلی ثانیه (میزان اشتباه %)		تأثیر آماده‌سازی
	آماده‌سازی مرتبط	آماده‌سازی نامرتب	
شفاف	612.3585 (1%)	636.9082 (1,5%)	-24.8112**
تیره	625.0970 (1%)	637.0708 (1,5%)	**۱۱.۹۷۳۸-
خطی	646.5420 (3%)	648.9902 (3%)	-2.4482

مدل آماری این آزمون تأثیر قابل توجه واژه مرکب شفاف را با سریع‌ترین سرعت پاسخ و تأثیر آماده‌سازی تسهیل‌کننده ۲۴.۸۱۱۲ میلی ثانیه و معناداری ($p < 0.001$) را نشان می‌دهد. این نتیجه برای واژه مرکب تیره نیز با تأثیر آماده‌سازی تسهیل‌کننده ۱۱.۹۷۳۸ میلی ثانیه و معناداری ($p < 0.001$) قابل مشاهده است. اما هیچ تسهیل‌گری معناداری ($p = 0.568$) برای حالت خطی نشان داده نشده است. این مدل همچنین تأثیر قابل مشاهده‌ای را برای مرتبط بودن ($p < 0.001$) نشان داده است.

۳-۴. تحلیل آزمون اول (تأثیر وابسته بر پردازش واژه مرکب)

نتایج آماری آزمون اول تأثیر قابل توجه آماده‌سازی واژه‌های مرکب هسته‌آغاز شفاف و تیره را نشان داد. در این آزمون وابسته نحوی به‌عنوان واژه هدف ایفای نقش می‌کرد. این مسئله در مورد حالت خطی صدق نمی‌کرد. این نتایج نشان می‌دهد که پردازش واژگانی در میان این نوع واژه‌های مرکب محدود به میزان شفافیت معنایی نیست. پردازش واژگانی در واژه‌های مرکب هسته‌آغاز شفاف و تیره

به صورت فروواژگانی انجام می‌شود.

۴-۴. آزمون دوم: تأثیر هسته بر پردازش واژه مرکب

هدف این بررسی دریافتن این موضوع است که آیا هسته نحوی و معنایی تأثیر آماده‌سازی بیشتری بر پردازش واژه مرکب گویشوران فارسی‌زبان دارد. در آزمون دوم سعی بر آن است تا واژه هدف، هسته واژه مرکب از لحاظ معنایی شفاف و یا تیره مانند واژه «آب» در واژه «آب‌لیمو» باشد و واژه آماده‌ساز خود واژه مرکب باشد.

شصت گویشور فارسی‌زبان که بین ۱۸ تا ۲۵ سال با میانگین ۲۱ سال سن داشتند و ۲۸ نفر از آن‌ها مرد بودند به‌عنوان آزمودنی انتخاب شده‌اند. این گروه متفاوت از گروه آزمودنی‌های آزمون اول بودند. همه آن‌ها از لحاظ بینایی در وضعیت سالمی قرار داشتند و همه راست‌دست بودند. این آزمونها در زمان شیوع بیماری کووید-۱۹ انجام شده است و تمام سعی ما بر آن بوده تا سلامتی افراد شرکت‌کننده به خطر نیفتد. به همین منظور تمامی شیوه‌نامه‌های بهداشتی رعایت شده است.

آزمون دوم مانند آزمون اول با اندکی تفاوت طراحی شده است. این مجموعه ۱۱۱ واژه آماده‌ساز را شامل می‌شود که از ۳۷ واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز شفاف تشکیل شده است، مانند «آب‌لیمو» که واژه هدف آن هسته نحوی و معنایی آن یعنی «آب» است. همچنین، ۳۷ واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز تیره نیز در این مجموعه وجود داشتند، مانند «چادرشب» که واژه هدف هسته نحوی و معنایی آن یعنی «چادر» است. به علاوه، ۳۷ همپوشی خطی مانند «دریافتنی» به‌عنوان سازه آماده‌ساز در این مجموعه قرار گرفته‌اند که درون آن‌ها و در جایگاه ابتدایی آن واژه «دریا» به‌عنوان سازه هدف ایفای نقش می‌کردند. جایگاه ابتدایی از آنجایی انتخاب شده است که همسو با جایگاه‌های واژه‌های هدف در گروه واژه‌های شفاف و تیره باشد.

هر واژه آماده‌ساز ذکرشده با گروه واژه‌های نامرتبب همراه بودند که هر کدام از لحاظ ساختار صرفی و میزان شفافیت معنایی همخوانی داشتند. طول و بسامد هر واژه نامرتبب تقریباً هم‌اندازه در نظر گرفته شده است. به‌طور مثال، در دسته واژه‌های مرکب شفاف «خیارشور» به‌عنوان گروه اصلی با بسامد ۲ و طول ۷ حرف با واژه «آب‌نارنج» به‌عنوان واژه گروه کنترل آمده است.

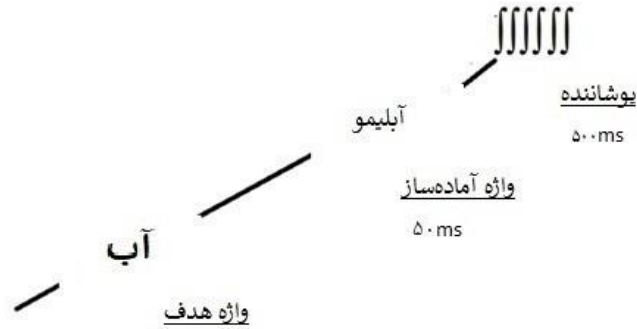
به علاوه، ۱۱۱ واژه شامل ۷۴ واژه مرکب مانند «پسرعمه» و ۳۷ همپوشی خطی دیگر (مانند «بدرنگ» که می‌تواند حاوی واژه «بدر» باشد) در آزمون به‌عنوان واژه آماده‌ساز انتخاب شدند که

سازۀ هدف آن‌ها ناواژه بودند. ناواژه‌ها به گونه‌ای انتخاب شدند که نیمی از آن‌ها همپوشی خطی با واژه آماده‌ساز داشتند؛ به‌طور مثال، می‌توان به واژه «فشارخون» به‌عنوان واژه آماده‌ساز و «فش» به‌عنوان عنصر هدف اشاره کرد. همچنین، نیمی از آن‌ها هیچ همپوشی خطی با واژه آماده‌ساز نداشتند؛ به‌طور مثال، می‌توان به واژه «لیموشیرین» به‌عنوان سازۀ آماده‌ساز و «شزی» به‌عنوان ناواژه هدف اشاره کرد.

برای سنجش میزان شفافیت معنایی واژه با توجه به جزء هسته‌ی واژه مرکب نیز نتایج با استفاده از آزمون آماری تی نمونه‌های زوجی (دو نمونه‌ی زوجی/همبسته) سنجش شده و نشان داده شده است که رابطه‌ی آماری معناداری در نمره‌دهی وجود داشته است: $(t(36) = 38, p < 0.001)$.

گفتنی است که چگونگی انجام و فضای اجرای آزمون دوم همانند آزمون اول بود. در زمان اجرای این آزمون نیز هر آزمودنی فقط یکبار هر جفت واژه هدف و واژه آماده‌ساز را مشاهده می‌کرد. آزمون با استفاده از نرم‌افزار DMDX طراحی و اجرا شد. در کل، ۲۲۲ جفت واژه آماده‌ساز و واژه هدف برای این آزمون در نظر گرفته شده بود. زمان کل آزمون نیز ۲۶ دقیقه بود. ابتدا به هر آزمودنی از قبل یاد داده می‌شد تا به محض دیدن رشته‌ای از حروف روی صفحه نمایش و شناسایی واژه، کلید شیفت راست و به محض دیدن ناواژه کلید شیفت چپ را انتخاب کند.

روند آزمون آماده‌سازی نهفته، همانند آزمون اول بود. در هر آزمون ابتدا یک واحد پوشاننده یعنی «» دقیقاً قبل از نمایش واژه آماده‌ساز تقریباً به مدت ۵۰۰ هزارم ثانیه به نمایش درمی‌آمد. سپس واژه آماده‌ساز به مدت ۵۰ هزارم ثانیه ظاهر می‌شد و بعد از آن واژه هدف به نمایش در می‌آمد. نمایش آزمون‌ها برای هر آزمودنی به صورت تصادفی بود. یا آزمودنی به آزمون پاسخ می‌داد یا هر آزمون ۲۵۰۰ هزارم ثانیه بر روی صفحه باقی می‌ماند و پس از اتمام زمان آزمون بعدی نمایش داده می‌شد. در ابتدا نیز همانند آزمون اول هر آزمودنی ۱۰ سری آزمون را برای آمادگی پاسخ می‌داد و سپس آزمون اصلی شروع می‌شد. میزان سرعت پاسخ به وسیله‌ی نرم‌افزار DMDX ثبت می‌شد. محیط اجرای آزمون نیز از نور مناسب برخوردار بود و فاصله‌ی آزمودنی تا صفحه‌ی نمایش نیز کنترل شده بود. در تصویر زیر روند یک آزمون آماده‌سازی نهفته در واژه مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز مانند «آلبیمو» و هسته‌ی نحوی و معنایی آن یعنی «آب» به نمایش درآمده است.



شکل ۳: نحوه به نمایش درآمدن آزمون دو، واژه هدف هسته نحوی و معنایی
Figure 3: A graph for the second experiment, target word is head

۵-۴. نتایج آماری آزمون دوم (تأثیر هسته بر پردازش واژه مرکب)

مانند آزمون اول، پس از ثبت سرعت زمان پاسخ همه پاسخ‌های اشتباه از مجموعه داده‌ها حذف شدند. این پاسخ‌ها حدود ۰.۰۲۲ کل داده‌ها را تشکیل می‌دادند. داده‌های پرت نیز با استفاده از شیوه میانه قدر مطلق انحراف شناسایی و حذف شدند. نتیجه داده‌ها شامل گستره زمان پاسخ ($1200 > 300$) است. در قدم بعدی مانند آزمون اول، سرعت پاسخ به لگاریتم تبدیل شد و توزیع نرمال داده‌ها با آزمون شاپیرو-ویلک به دست آمده است. ما نتایج را با استفاده از مدل آماری تأثیر خطی آمیخته براساس لگاریتم سرعت پاسخ آزمودیم.

سه حالت (شفاف/تیره/خطی) و دو نوع آماده‌ساز (مرتبط/نامرتبط) را به عنوان تأثیرات ثابت در نظر گرفته شده‌اند. متغیرهای تصادفی نیز همچون آزمون اول پرسش آزمون و شرکت‌کننده بود. پس از برآزش چندین مدل آماری مدل انتخابی تعامل میان سه حالت ذکر شده و دو نوع آماده‌ساز را شامل نمی‌شد. نتایج و میزان اشتباه در جدول ۳ قابل مشاهده است.

جدول ۳: میانگین زمان پاسخ‌دهی (میزان اشتباه در پرانتز)، آماده‌ساز مرتبط و نامرتب، تأثیر آماده‌ساز با توجه به شرایط متفاوت (شفاف، تیره و خطی) - آزمون دوم

Table 3: Mean Response Times (in ms - error rates in Parentheses), Related or Unrelated Prime, and the Priming Effects in the various Conditions (Transparent, Opaque, Orthographic-overlap) in Experiment 2

شرایط	زمان پاسخ‌دهی در میلی ثانیه (میزان اشتباه %)		تأثیر آماده‌ساز
	آماده‌ساز مرتبط	آماده‌ساز نامرتب	
شفاف	618.4327 (1%)	631.1504 (1%)	-12.7177**
تیره	620.5214 (1%)	632.4835 (1,5%)	-11.9621**
خطی	631.1563 (3%)	633.2453 (3%)	-2.089

مدل آماری این آزمون تأثیر قابل توجه واژه مرکب شفاف را با سریع‌ترین سرعت پاسخ و تأثیر آماده‌سازی تسهیل‌کننده 12.7177 میلی ثانیه و معناداری ($p < 0.001$) را نشان می‌دهد. این نتیجه برای واژه مرکب تیره نیز با تأثیر آماده‌سازی تسهیل‌کننده ۱۱.۹۶۲۱ میلی ثانیه و معناداری ($p < 0.001$) قابل مشاهده است. اما هیچ تسهیل‌گری معناداری ($p = 0.82$) برای حالت خطی نشان داده نشده است. این مدل همچنین تأثیر قابل مشاهده‌ای را برای مرتبط بودن ($p < 0.001$) نشان داده است.

۴-۶. تحلیل آزمون دوم (تأثیر هسته بر پردازش واژه مرکب)

در آزمون دوم واژه‌های مرکب هسته‌آغاز شفاف و تیره به‌عنوان واژه‌های آماده‌ساز استفاده شدند و واژه‌های هدف هسته واژه‌های ذکرشده بود. نتایج آماری نشان داده است که همچون آزمون اول پردازش واژگانی واژه‌های مرکب هسته‌آغاز درون‌مرکز فارغ از میزان شفافیت معنایی و در سطح فروواژگانی انجام می‌گیرد. این نتایج در مورد حالت خطی در این آزمون نیز صدق نمی‌کند.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی پردازش واژگانی واژه‌های مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز در زبان فارسی براساس میزان شفافیت معنایی آن‌هاست. در این پژوهش داده‌ها در دو آزمون مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج نشان داده است که پردازش این واژه‌ها هنگامی که واژه هدف هسته یا وابسته آن‌ها

است در سطح فروواژگانی و تکواژمحور (Taft & Foster, 1976) انجام می‌گیرد و تفاوتی میان هسته‌بودن و وابسته‌بودن نیست. این بررسی نقطه مقابل انگاره واژه‌بنیاد (ثارپ، ۱۹۷۷؛ باترورث، ۱۹۸۳) و تجزیه دوگانه (Screuder & Baayen, 1995) است. البته پردازش معنایی این واژه‌ها در سطح فراواژگانی صورت می‌گیرد.

هرچند در مطالعات قبلی در باب واژه‌های مشتق پسوندی و پیشوندی (نجفیان، ۱۳۸۸) با توجه به شفافیت معنایی پردازش این واژه‌ها به صورت کل‌واژه بوده است و این نکته کاملاً مقابل دستاورد بررسی حاضر است. این مسئله می‌تواند تمایز قابل ملاحظه‌ای در پردازش واژه‌های مشتق و واژه‌های مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز را در زبان فارسی نشان دهد.

به علاوه، مومنیان و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه اخیر خود در مورد واژه‌های مرکب فعلی در زبان فارسی نشان داده‌اند که پردازش این نوع واژه‌ها فارغ از میزان شفافیت معنایی صورت می‌گیرد و این نتایج همسو با دستاورد بررسی حاضر است. هرچند شعبانی‌جدیدی (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای مشابه در مورد واژه‌های مرکب فعلی تأثیر شفافیت معنایی را حائز اهمیت دانسته است.

درواقع، آماده‌سازی صرفی با توجه به میزان شفافیت معنایی خود واژه مرکب و سازه‌های پردازش آن واژه را هموارتر کرده است (Gagne & Spalding, 2009؛ Ji et al., 2011؛ Monahan et al., 2008). در بررسی حاضر سعی شد تا با توجه به ویژگی زبان فارسی و دارابودن واژه‌های مرکب درون‌مرکز هسته‌پایان و هسته‌آغاز، واژه‌های مرکب درون‌مرکز هسته‌آغاز با توجه به زایایی و قرابت بالای آن با سطح نحو زایا بررسی شوند.

نتایج بررسی حاضر هم‌راستا با مطالعه فیورنتینو و فاندرنزیک (2009) و شولمن و اندروز (2003) است که پردازش واژه‌های مرکب انگلیسی را فارغ از میزان شفافیت معنایی به صورت تکواژمحور قلمداد کرده‌اند. البته در مطالعه لیبین و همکاران (2003) خلاف نتایج این مقاله را البته در زبان انگلیسی بیان می‌کند. آن‌ها نشان داده‌اند که هر چه اجزای واژه مرکب از لحاظ معنایی تیره‌تر باشد، پردازش سریع‌تر انجام می‌شود. گفتنی است که در بررسی حاضر هم هسته و هم وابسته واژه مرکب روند پردازش آن را تسریع کرده‌اند. این نتایج به‌طور مثال در تقابل با دستاورد یوهان و همکاران (2003) است که تنها هسته را به‌عنوان تسهیل‌گر در پردازش واژه مرکب مهم می‌دانند.

در مورد محرک خطی و عدم تسهیل‌گری پردازش آن می‌توان گفت زمانی که واژه‌ای به دو قسمت تقسیم می‌شود نوشتار آن دستخوش پیچیدگی‌هایی می‌شود. زبان فارسی از شاخه زبان‌های

هندواروپایی است که از خط آرامی برای نظام نوشتاری خود بهره می‌جوید. در این زبان بعضی از حروف دارای چندین نویسه مختلف است، مانند هـ هـ هـ هـ، هـ. وقتی واژه به شبه‌واژه درونش تقسیم می‌شود در بیشتر موارد تغییر نویسه صورت می‌گیرد و این مسئله می‌تواند دلیل پردازش دیرتر توسط آزمودنی باشد. از سویی، به دلیل عدم وجود نشانگرهای واژه‌های کوتاه در خط فارسی حتی ما با واژه‌هایی روبه‌رو می‌شدیم که دارای نوشتار یکسان اما تلفظ و معنای متفاوت بودند. به دلایل وجود این پیچیدگی‌ها، نتایج به دست آمده در مورد محرک خطی در بررسی حاضر قابل انتظار بود. از طرفی، در مورد نوع نگارش واژه‌های مرکب ما بیشتر اجزای آن‌ها را با نیم‌فاصله جدا کردیم که این موضوع در مطالعات قبلی در زبان‌های دیگر ثابت شده است که می‌تواند پردازش واژه مرکب را تسهیل کند (Bertram et al., 2011 ; Juhasz et al., 2005).

البته هنوز مطالعات بیشتری در مورد دسترسی و پردازش واژه‌های مرکب لازم است صورت گیرد. زبان فارسی دارای انواع متنوعی از واژه‌های مرکب است که هر کدام را می‌توان با در نظر گرفتن معیارهایی مانند شفافیت معنایی و بسامد خود واژه مرکب و اجزای آن مورد بررسی قرار داد. همچنین، پیچیدگی‌های خطی دریافت‌شده در این مقاله راه را برای بررسی‌های بیشتر در باب خط و پردازش آن و تعامل نوشتار با پردازش صرفی انواع واژه در زبان فارسی گشوده است.

۶. پی‌نوشت‌ها

1. lexical processing
2. Lexicon
3. perception
4. Lexical Decision Task
5. Priming Task
6. primed
7. phonological priming
8. morphological priming
9. structural priming
10. constituent priming
11. head-first endocentric compound
12. Taft
13. Forster
14. Masked priming
15. Duñabeitia

16. Basque
 17. Juhasz
 18. Isel
 19. Libben
 20. Sublexical
 21. Supralexical
 22. Head-final
 23. complex
 24. Full-Decomposition
 25. Dual rout model system
 26. Search Models
 27. Direct Access Models
 28. Distributed Connectionist Models
 29. Davis
 30. WORDPARS
 31. paired two-tailed t-test
 32. Brysbaert
 33. Stevens
 34. orthographic-overlap
۳۵. منظور از همپوشی خطی این است که درون واژه‌های سازه‌ای وجود داشته باشد که به‌طور مستقل معنای جداگانه‌ای را داشته باشد، ولی در آن سازه بی‌معنی باشد؛ مانند «لانه» در واژه «ناعادلانه».
36. MAD
 37. Shapiro-wilk
 38. Mixed Linear Effect Model
 39. error rate

۷. منابع

- شریعت، م. (۱۳۸۳) دستور زبان فارسی. تهران: اساطیر.
- عباسی، ز. (۱۳۹۶). واژه‌های غیربسیط فارسی در صرف واژگانی و صرف ساختی. جستارهای زبانی، ۸(۳)، ۶۷-۹۳.
- نجفیان، آ. (۱۳۸۸). بررسی دسترسی واژگانی به کلمات مشتق در واژگان ذهنی زبان فارسی. رساله دکتری. دانشگاه تربیت مدرس.

References

- Abbasi, Z. (2017). Analyzing Complex Words in Persian in Construction Morphology and Lexical Morphology/Phonology. *Language Related Research*, 8(3), 67-93. [In Persian]
- Baayen, R. H., Davidson, D. J., & Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of Memory and Language*, 59(4), 390–412.
- Bertram, R., Kuperman, V., Baayen, R. H., & Hyönä, J. (2011). The hyphen as a segmentation cue in triconstituent compound processing: It's getting better all the time. *Scandinavian Journal of Psychology*, 530–544.
- Boudelaa, S., & Marslen-Wilson, W. D. (2005). Discontinuous Morphology in Time: Incremental Masked Priming in Arabic. *Language and Cognitive Processes*, 207-260.
- Brysbaert, M., & Stevens, M. (2018). Power analysis and effect Size in mixed effects models: A Tutorial. *Journal of Cognition*, 1(1), 9.
- Butterworth, B. (1983). Lexical representation. In B. Butterworth (Ed.), *Language Production: 2*, 257–294. London: Academic Press.
- Clahsen, H. (2006). Dual-Mechanism Morphology. *Encyclopedia of Language and Linguistics*. K. Brown. Oxford.4, 1-5.
- Duñabeitia, J. A., Laka, I., Perea, M., & Carreiras, M. (2009). Is milkman a superhero like Batman? Constituent morphological priming in compound words. *European Journal of Cognitive Psychology*, 21(4), 615–640.
- Esmacelpour, E., Saneei, S., & Nourbakhsh, M. (2021). WordPars: A tool for orthographic and phonological neighborhood and other psycholinguistic statistics in Persian. *Behavior Research Methods*, 1-10.
- Fabb, N. (1998). Compounding. In A. Spencer & A. M. Zwicky (eds), *The handbook of morphology*, (66–83). Oxford: Blackwell.
- Fiorentino, R., & Fund-Reznicek, E. (2009). Masked morphological priming of compound constituents. *The Mental Lexicon*, 4(2), 159-193.
- Forster, K. I., & Davis, C. (1984). Repetition Priming and Frequency Attenuation in

- Lexical Access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 680-698.
- Foster, K. I. (1976). Accessing the mental lexicon. *New approaches to language mechanisms*, 257-287.
 - Gagné, C. L., & Spalding, T. L. (2009). Constituent integration during the processing of compound words: Does it involve the use of relational structures? *Journal of Memory and Language*, 20-35.
 - Gagné, C. (2018). Psycholinguistic Approaches to Morphology. In M. Aronoff (Ed). *Oxford Research Encyclopedia of Linguistics*. Oxford: Oxford University Press.
 - Isel, F., Gunter, T. C., & Friederici, A. D. (2003). Prosody-assisted head-driven access to spoken German compounds. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 277-288.
 - Ji, H., Gagné, C. L., & Spalding, T. L. (2011). Benefits and costs of lexical decomposition and semantic integration during the processing of transparent and opaque English compounds. *Journal of Memory and Language*, 406-430.
 - Juhasz, B. J., Starr, M. S., Inhoff, A. W., & Placke, L. (2003). The effects of morphology on the processing of compound words: Evidence from naming, lexical decisions and eye fixations. *British Journal of Psychology*, 94(2), 223-244.
 - Juhasz, B. J., Inhoff, A. W., & Rayner, K. (2005). The role of interword spaces in the processing of English compound words. *Language and Cognitive Processes*, 291-316.
 - Libben, G., & Jarema, G. (Eds.) (2006). *The Representation and Processing of Compound Words*. Oxford University Press.
 - Libben, G., Gibson, M., Yoon, Y. B., & Sandra, D. (2003). Compound fracture: The role of semantic transparency and morphological headedness. *Brain and Language*, 50-64.
 - Manelis, L., & Tharp, D. A. (1977). The processing of affixed words. *Memory & Cognition*, 690-695.
 - Momenian, M., Cham, S. K., Mohammad Amini, J., Radman, N., & Weekes, B. (2021).

- Capturing the effects of semantic transparency in word recognition: a cross-linguistic study on Cantonese and Persian. *Language, Cognition and Neuroscience*, 612-624.
- Monahan, P., Fiorentino, R., & Poeppel, D. (2008). Masked repetition priming using magnetoencephalography. *Brain and Language*, 65-71.
 - Najafian, A. (2011). Lexical Access of Derived Words in Persian Mental Lexicon. Ph.D. Dissertation, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran. [In Persian]
 - Rahmani, H., & Rietveld, T., & Gussenhoven, C. (2018). Post-focal and factive deaccentuation in Persian, *Glossa: a journal of general linguistics*.
 - Sandra, D. (1990). On the representation and processing of compound words: Auto-matic access to constituent morphemes does not occur. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42(3), 529-567.
 - Schreuder, R., & Baayen, R. H. (1995). Modeling morphological processing. In L. B. Feldman (Ed.), *Morphological Aspects of Language Processing* (131-154). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
 - Shabani-Jadidi, P. (2012). Processing Compound Verbs in Persian [Doctoral dissertation, Ottawa University]
 - Shariat, M. (2004). Persian Grammar. Tehran: Asatir Publications. [In Persian]
 - Shoolman, N., & Andrews, S. (2003). Racehorses, reindeer, and sparrows: Using masked priming to investigate morphological influences on compound word identification. In S. Kinoshita & S. J. Lupker (Eds.), *Masked priming: The state of the art* (241-278). Psychology Press.
 - Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 523-568.
 - Taft, M., & Forster, K. I. (1976). Lexical storage and retrieval of polymorphemic and polysyllabic words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15(6), 607-620.
 - Zwitserlood, P., Bolwiender, A., & Drews, E. (2005). Priming morphologically complex verbs by sentence contexts: Effects of semantic transparency and ambiguity. *Language and Cognitive Processes*, 20(1-2), 395-415.