



Applying Graphs to Determine the Semantic Network of Basic Persian Verbs

Roya Jadiri Jamshidi

Ph.D student, Department of Linguistics and Foreign Languages, Faculty of Persian Literature and Foreign Languages, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran.

R.jamshidi@student.pnu.ac.ir

Belghis Rovshan*

Corresponding Author, Professor, Department of Linguistics and Foreign Languages, Faculty of Persian Literature and Foreign Languages, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran.

bl_rovshan@pnu.ac.ir

Amirreza Vakilifard

Associate Professor, Department of Teaching Persian to Speakers of other Languages, Faculty of Literature and Humanity Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

vakilifard@hum.ikiu.ac.ir

Nazli Besharati

Assistant Professor, Department of Mathematics, Faculty of Basic Sciences, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran.

nbesharati@pnu.ac.ir

Extended Abstract:

The current interdisciplinary, field study tries to determine and analyze the semantic network of some basic Persian verbs, by applying graph theory, in the general framework of cognitive linguistics, (cognitive) lexical semantics, and computational linguistics. Carroll (2008: 110) believes that the structure of the lexicon is composed of semantic networks with interconnected components. These components are concepts, here the verbs, that are connected to each other through various relationships. Saeed (2003: 63), while discussing the semantic relations hold between lexical items, maintains that “there are a number of different types of lexical relations” and “A particular lexeme may be simultaneously in a number of these relations.”

So, the research objective is to identify the strongest and most frequent lexical (sense) and intralingual relations between 50 basic Persian verbs in the mental lexicon of Persian speakers whose mother tongue, as well as whose mothers’ mother tongue, is Persian by availing from graphs and computer science. To meet this end, while having in mind the importance of frequency mentioned by different researchers, such as Schur (2007) and Bijankhan et al. (2014), 50 basic verbs of high-frequency were randomly selected, by a consolidated and comparative method, from the verified lists of Ebadi et al. (2014), Bijankhan et al. (2014) and Sahraee et al. (2017) and a new list was formed. Then the

* **Cite this article:** Jadiri Jamshidi, R. Rovshan, B. Vakilifard, A. Besharati, N. (2022). Applying Graphs to Determine the Semantic Network of Basic Persian Verbs, *Vol. 11, No. 2 (Tome 24 - Special Issue on Linguistics and Language Teaching)*, October 2022, 191-222
DOI: 10.30479/jtpsol.2023.17975.1615

Received on: 18/10/2022

Accepted on: 25/02/2023



© The Author(s).

Publisher: Imam Khomeini International University

verbs were included in Schur's (2007) questionnaire after it was nativized. Since the current research is mainly based on the cognitive approach, the clear role of examinees in semantic encoding and decoding was of particular importance, therefore, the data were collected from their questionnaires.

Persian-speaking students studying in a Scientific-Applied Center as well as those of the Sharif University of Applied Science and Technology in Tehran made the research population. The research sample consisted of 137 students and according to the table of Morgan and Karjesi (1985), the number of approved questionnaires for these examinees was 101. Therefore, 101 questionnaires were distributed among the examinees.

The questionnaire consisted of two parts. The first part included the personal information of the examinees (consisting of their age, education, gender, and mother tongue) and the second part included a two-column table. In the first column, a verb from the new list was presented, and the examinees were asked to write in the second column all the verbs in the list that had a semantic relation, collocation, or similarity with this verb. It was also explained to them that they could use each verb several times. Besides, an audio file was presented to them which explained how to respond correctly.

From among the questionnaires, 16 were excluded because the examinees had used verbs outside the list for semantic relations. From the remaining 84 questionnaires, regarding the viewpoints of Guida and Lancey (2007), those questionnaires were selected that identified more than 75% of the verbs as related to each other. That is, the questionnaires of the examinees who had only twelve isolated vertices (or more) were deleted. Finally, 79 standard questionnaires remained which were reviewed and analyzed. To indicate the pattern of semantic relations between the verbs, the authors used graphs. A graph is a set including two components: vertices and edges. Vertices are members of the set that are connected by defined relations or edges.

By applying Java and Python soft wares, a social graph (a graph in which each semantic relation/connection is drawn by at least one examinee) and shared graphs (graphs that show which percent of the examinees have a semantic relation/connection between two or more verbs) were drawn and the features of the social graph, high-frequency sense and intralingual relations, the number of drawn edges and semantic clusters were determined.

The findings reveal that the social graph pattern represents sense relations of synonymy, reverse antonymy, polysemy, entailment (including troponymy (hyponymy) and meronymy) as well as causative relation and collocation. From among these, collocation (29.61%), entailment (23.85%), and reverses (16.71%) are the most frequent semantic relations. In this graph, the verbs *to do*, *to understand*, *to go* and *to move* have the highest degree of vertices, and the verbs *to reach*, *to deliver*, *to return*, and *to come* have the highest average size of the semantic cluster component.

The finding of this research is the identification of the semantic network of the basic verbs in the mental lexicon of the Persian-speakers' examinees. This not only can be used in preparing and compiling proper materials for basic lessons of non-Persian speakers who are learning Persian, but also in applying new educational methods such as teaching verb clusters. Moreover, identifying similarities and differences between the graphs of sense and intralingual relations of bilingual and foreign Persian learners and comparing them with the above-mentioned social graph could be a great subject for future studies.

Keywords: Cognitive linguistics, (cognitive) Lexical semantics, semantic network, graph theory, diathesis alternations, Persian language teaching.



کاربست‌گراف برای تعیین شبکه معنایی افعال پایه زبان فارسی (پژوهشی)

رویا جدیری جمشیدی

دانشجوی دکتری زبان‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

R.jamshidi@student.pnu.ac.ir

بلقیس روشن*

نویسنده مسؤل، استاد گروه زبان‌شناسی و زبان‌های خارجی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

bl_rovshan@pnu.ac.ir

امیررضا وکیلی‌فرد

دانشیار، گروه آموزش زبان فارسی به غیرفارسی‌زبانان، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین، ایران

vakilifard@hum.ikiu.ac.ir

نازلی بشارتی

استادیار، گروه ریاضی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

nbesharati@pnu.ac.ir

چکیده

پژوهش میان‌رشته‌ای حاضر، در چهارچوب کلی زبان‌شناسی شناختی، معناشناسی واژگانی (شناختی) و زبان‌شناسی رایانشی و با استفاده از نظریه گراف، به تعیین و تحلیل شبکه معنایی بخشی از افعال زبان فارسی می‌پردازد. بدین منظور، ۵۰ فعل پایه پرسامد فارسی، از فهرست‌های تأیید شده عبادی و همکاران (۱۳۹۳)، بی‌جن‌خان و همکاران (۱۳۹۳) و صحرایی و همکاران (۱۳۹۶) انتخاب شدند تا قوی‌ترین و پرسامدترین روابط مفهومی و درون‌زبانی میان آن‌ها با ارائه مشخصات گراف ترسیم‌شده توسط فارسی‌زبانان، مشخص گردد. روش پژوهش، میدانی است. جامعه آماری آن را افراد فارسی‌زبان شاغل به تحصیل، در یک مرکز علمی - کاربردی و دانش‌جویان دانشگاه صنعتی شریف که زبان مادری آن‌ها فارسی است، تشکیل می‌دهند و حجم نمونه ۱۰۱ نفر بوده است. ابزار پژوهش، پرسش‌نامه‌ای بومی‌سازی شده؛ شامل افعال مورد بحث است که به آزمون‌شوندگان داده شد تا هرگونه ارتباط معنایی میان این افعال را ترسیم نمایند. با استفاده از نرم‌افزارهای جاوا و پایتون، گراف داده‌های مستخرج از پرسش‌نامه‌ها، گراف مادر، ترسیم گردید. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد؛ الگوی گراف ترسیم شده برای فارسی‌زبانان، بازتاب‌دهنده روابط مفهومی مترادف، تضاد معکوس، چندمعنایی، رابطه معنایی استلزام؛ شامل روابط «نوعی از» (شمول معنایی) و جزءواژگی و همچنین، روابط باهم‌آیی و سببی می‌باشد که از این میان، باهم‌آیی (۲۹،۶۱ درصد)، استلزام (۲۳/۸۵ درصد) و تضاد (۱۶،۷۱ درصد) بیشترین فراوانی را دارند. دستاورد این پژوهش، شناسایی شبکه معنایی این افعال، در واژگان ذهنی فارسی‌زبانانی است که زبان مادری آن‌ها نیز فارسی است که می‌توان از آن در بهینه‌سازی تهیه و تدوین مواد درسی دروس پایه، برای فارسی‌آموزان غیرفارسی‌زبان و همچنین، استفاده از روش‌های نوین آموزشی؛ نظیر آموزش خوشه‌ای افعال استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: زبان‌شناسی شناختی، معنی‌شناسی واژگانی (شناختی)، شبکه معنایی، نظریه گراف، تناوب‌های نحوی دوگانه، آموزش زبان فارسی.

* استناد: جدیری جمشیدی، روشن، وکیلی‌فرد، بشارتی. (۱۴۰۱)، کاربست گراف برای تعیین شبکه معنایی افعال پایه زبان فارسی،

سال یازدهم، شماره دوم (پیاپی ۲۴- ویژه نامه مقالات زبان‌شناسی و آموزش زبان)، پاییز و زمستان ۱۴۰۱، ۲۲۲-۱۹۱

شناسه دیجیتال (DOI): 10.30479/jtpsol.2023.17975.1615

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۴۰۱/۱۲/۰۶

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۷/۲۶

ناشر: دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

۱. مقدمه

کاربران هر زبان؛ از جمله فارسی‌زبانان، به‌عنوان بخشی از دانش واژگانی خود، دارای اطلاعاتی درباره ویژگی‌های آوایی، صرفی، نحوی و معنایی و نیز روابط مفهومی^۱ و درون‌زبانی^۲ واژه‌هایی هستند که در ذهن دارند و در آموزش هر زبان؛ از جمله زبان فارسی، لازم است هنگام تهیه و تدوین مواد درسی، توجه ویژه‌ای به واژه‌ها و روابط مفهومی و درون‌زبانی بین آن‌ها، در شبکه معنایی^۳ آن زبان معطوف گردد. کاربران زبان، در واقع، دارای مخزنی از لغات شخصی هستند که واژگان ذهنی^۴ نام دارد و در آن مجموعه بزرگی از مدخل‌های واژگانی وجود دارد (Aitchison, 2004; Field, 2003, p. 10). واژگان ذهنی که «در معناشناسی شناختی^۵ از اصطلاح «حافظه معنایی^۶» به‌جای آن استفاده می‌شود» (Evans & Green, 2006, p. 331)، مخزنی است که دانش معنایی ما در آن ذخیره می‌شود (همان: ۲۰۹) و در چهارچوب نظریه‌های مختلفی؛ از جمله نظریه شبکه واژگانی^۷ (Quillian, 1968; Miller & Fellbaum, 1991) به مطالعه آن می‌پردازند. براساس این نظریه، بخش معنایی واژگان، به‌عنوان شبکه‌ای از مفاهیم^۸ هر کلمه مفروض در نظر گرفته می‌شود که در آن، هر مفهوم با مفاهیم دیگری از همان کلمه که به لحاظ معنایی با آن مرتبط هستند و نیز به‌طور غیرمستقیم، با سایر کلمات موجود در حوزه معنایی^۹ آن کلمه، پیوند می‌خورد. سعید (Saeed, 2003, pp. 62-63)، در بحث از روابط معنایی^{۱۰} بین اقلام واژگانی، اشاره می‌کند که انواع مختلفی از روابط واژگانی^{۱۱} (روابط مفهومی) وجود دارد و یک واحد واژگانی [مانند فعل] می‌تواند به‌طور هم‌زمان در شماری از این روابط قرار گیرد؛ بنابراین، صحیح‌تر آن است که واژگان را به‌عنوان یک شبکه در نظر بگیریم. ایوانز و گرین (۲۰۰۶: ۳۶۰) معتقدند که برای هر کلمه، می‌توان یک شبکه معنایی ترسیم کرد. بررسی شبکه‌های واژگانی که از نظر میلر و همکاران (Miller et al., 1991) حاوی اطلاعات واژگانی هستند، مورد توجه بسیاری از آموزشکاوان زبان قرار گرفته است. میلر و همکاران (همان) در پی کشف این

^۱. sense relations

^۲. intralingual relations

^۳. semantic network

^۴. mental lexicon

^۵. cognitive semantics

^۶. semantic memory

^۷. lexical network theory

^۸. concepts

^۹. semantic field/domain

^{۱۰}. semantic relations

^{۱۱}. Lexical relations

مطلب بودند که آیا می‌توان، از منظر علوم شناختی^۱، از شبکه‌های معنایی به‌عنوان ابزاری برای بهینه‌سازی ساختار گنجینه واژگان یک زبان طبیعی استفاده کرد. کارول (Carroll, 2008, p.110) می‌نویسد که ساختار مجموعه واژگان، خود از شبکه‌های معنایی با مؤلفه‌های بهم مرتبط تشکیل می‌شود و این مؤلفه‌ها، مفاهیم یا رأس‌هایی^۲ هستند که از طریق روابط مختلف با یکدیگر پیوند خورده‌اند؛ یعنی تعداد زیادی از واژه‌ها، به طرق مختلف بهم پیوند می‌خورند.

پژوهش میان‌رشته‌ای حاضر که یافته‌های آن در حوزه آموزش زبان فارسی کاربرد خواهد داشت، می‌کوشد تا روابط مفهومی و درون‌زبانی موجود میان ۵۰ فعل پایه پربسامد فارسی را که برگرفته از سه فهرست تأیید شده هستند، در آزمون شوندگان فارسی‌زبانی بسنجد که زبان مادری آن‌ها نیز فارسی است و از این جهت اهمیت دارد که سعی می‌شود تا میزان تشابهات ساختاری معنایی، در بخشی از واژگان ذهنی آنان را مشخص سازد. این فهرست‌ها عبارتند از: فهرست‌های عبادی و همکاران (۱۳۹۳)، بی‌جن‌خان و همکاران (۱۳۹۳) و صحرایی و همکاران (۱۳۹۶). فلیوم (Fellbaum, 1990) معتقد است که فعل یک واحد واژگانی است که با موضوع‌ها^۳ [گروه‌های اسمی همراه فعل] ترکیب می‌شود تا جمله را تشکیل دهد؛ لذا بیش از سایر اقلام واژگانی، موردتوجه محققان در حوزه مطالعات واژگانی قرار گرفته است. از این رو، نگارندگان نیز فعل را به‌عنوان واحد مطالعه برگزیده‌اند. هدف پژوهش حاضر، بررسی نحوه ترسیم روابط مفهومی (مانند، ترادف^۴ و تضاد معنایی^۵ و ...) و روابط درون‌زبانی (مانند باهم‌آیی^۶ و رابطه سببی^۷) میان این افعال، توسط آزمون شوندگان مورد بحث و چگونگی شکل‌گیری شبکه معنایی آن‌ها و سپس، واکاوی آن است. چهارچوب کلی پژوهش، زبان‌شناسی شناختی، معناشناسی واژگانی (شناختی)^۸، زبان‌شناسی رایانشی^۹ است و در عین حال، از مفاهیم موجود در نظریه گراف^{۱۰} بهره می‌برد و قصد بر این است که ارتباطات معنایی ترسیم شده ذهنی، با به‌کارگیری علوم رایانه‌ای، واکاوی و تحلیل شوند.

۱. cognitive sciences

۲. vertices

۳. arguments

۴. synonymy

۵. antonymy

۶. collocation

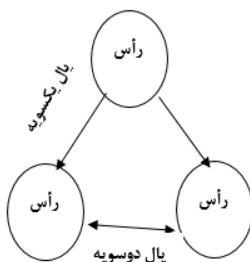
۷. CAUSE relation

۸. (cognitive) lexical semantics

۹. computational linguistics

۱۰. graph theory

در این پژوهش، ارتباطات مفهومی و معنایی، با استفاده از گراف^۱ نشان داده می‌شود که مجموعه‌ای؛ شامل اجزائی به نام رأس (گره^۲) و یال^۳ است و در آن، رأس‌ها به وسیله یال‌ها (روابط تعریف شده) به هم وصل می‌شوند (شکل ۱). در اینجا، منظور از رأس در هر گراف، مفهوم یک فعل است که به وسیله یال، رابطه مفهومی و درون‌زبانی، به مفهوم یک فعل دیگر مرتبط شده و پیوند می‌خورد. بنابراین، گراف‌های اشتراکی (گراف‌هایی که نشان می‌دهند، چند درصد از آزمون‌شوندگان، وجود رابطه مفهومی و یا رابطه درون‌زبانی، میان دو یا چند فعل را ترسیم می‌کنند) و گراف مادر (گرافی که هر رابطه مفهومی و درون‌زبانی آن، حداقل توسط یک آزمون‌شونده ترسیم شده باشد) ترسیم خواهند شد و ویژگی‌های گراف مادر، روابط مفهومی و درون‌زبانی پرسیامد، تعداد یال‌های ترسیم شده و خوشه‌های معنایی^۴ مشخص خواهند گردید.



شکل(۱): نمونه‌ای از یک گراف مختلط با یک یال یک‌سویه و یک یال دوسویه

پرسش‌های پژوهش عبارتند از: (۱) روابط مفهومی و درون‌زبانی الگوی گراف فارسی‌زبانانی که زبان مادری آن‌ها فارسی است، از کدام نوع است؟ و (۲) گراف روابط مفهومی افعال پایه فارسی‌زبانانی که زبان مادری آن‌ها فارسی است، دارای کدام ویژگی‌ها است؟ برای پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها، نگارندگان، پرسش‌نامه محقق ساخته شور (Schur, 2007) را بومی‌سازی و بین آزمون‌شوندگان توزیع کردند. سپس داده‌های به‌دست آمده، گردآوری و دسته‌بندی شدند. پس از آن، برنامه‌ای تحت نرم‌افزارهای جاوا^۵ و پایتون^۶ نوشته شد و گراف مربوط به هر پرسش‌نامه ترسیم گردید که در بخش (۵) به واکاوی، ارزیابی و تفسیر آن خواهیم پرداخت.

1. graph

2. node

3. edges

4. semantic clusters

5. JAVA software

6. Python software

یافته‌های این پژوهش، در شناخت الگوی روابط مفهومی و درون‌زبانی افعال پایه‌ی فارسی مؤثر خواهد بود. با استفاده از این الگو، مدرسان می‌توانند سطح تسلط فارسی‌آموزان، به این روابط را ارزیابی نمایند. همچنین، گراف مادری که از روابط مفهومی و درون‌زبانی ترسیم خواهد شد، می‌تواند در تهیه و تدوین بخشی از مواد درسی سطح پایه و نیز در آموزش شبکه‌ای یا خوشه‌ای افعال، مورد استفاده قرار گیرد که در بخش پایانی پژوهش، بدان اشاره خواهد شد.

در ادامه، به معرفی چهارچوب نظری و پیشینه‌ی پژوهش، روش‌شناسی، ارایه و واکاوی داده‌ها، بحث و نتیجه‌گیری و ارایه‌ی پیشنهادات پژوهش می‌پردازیم.

۲. چهارچوب نظری

پژوهش حاضر، بر مبنای رویکرد شناختی بنا شده است. زبان‌شناسی شناختی، به تعریف هماوند^۱ (۱۴۰۰) رویکردی به مطالعه‌ی زبان است که فرایندهای ذهنی را بررسی می‌کند که مسئول صورت‌های زبانی هستند و برخی از مفروضات آن عبارتند از:

۱. تبیین‌های زبانی باید از مرزهای سطوح مختلف تحلیل بگذرند.
 ۲. تنها چیزی که مورد نیاز است، بازنمایی معنایی، بازنمایی واجی و نیز ساختارهای نمادینی^۲ است که این دو را به هم پیوند می‌دهند.
 ۳. دانش زبانی، از کاربرد آن کسب می‌شود.
 ۴. معنای یک لفظ، با توجه به نظریه‌های معنایی مقله^۳، قلمرو^۴ و سطح تعبیر^۵ مشخص می‌شود.
 ۵. کاربر زبان در رمزگذاری و رمزگشایی زبان، نقشی اساسی پیدا می‌کند (همان: ۱۶۴).
- بر این اساس، می‌توان گفت؛ نقش بارز کاربر زبان در رمزگذاری و رمزگشایی معنایی، اهمیت ویژه‌ای دارد و از این‌رو، در پژوهش حاضر، اطلاعات و داده‌ها، از طریق پرسش‌نامه‌ها از فارسی‌زبانان مورد بررسی، گردآوری و سپس بررسی می‌شوند. این موضوع، توسط بند سوم تعریف هماوند (همان) تلویحی تأیید می‌شود.
- هماوند (۱۴۰۰) اشاره می‌کند که در زبان‌شناسی شناختی، نظام زبان، به‌عنوان زیربخشی از شناخت انسان تلقی می‌شود و تمرکز بر ذهن انسان و عملکردهای آن است و نیز این که زبان، از چه درگاه‌هایی به جهان‌های

۱. Z. Hamawand

۲. symbolic structure

۳. category theory

۴. domain theory

۵. construal level theory (CLT)

غیرزبانی مرتبط می‌شود و ارتباط آن با دریافت^۱ چگونه است. همچنین، به پرسش‌های چگونگی ارتباط تجربه-های دریافتی و تعامل اجتماعی، با رفتار زبانی کاربر زبان پاسخ می‌دهد و رابطه زبان، با فرایندهای شناختی جاری در ذهن را با رویکردی کاربردمحور بررسی می‌کند. در این رویکرد، ساختارهای مفهومی، حائز اهمیت هستند، معنای دایره‌المعارفی^۲ مورد توجه قرار می‌گیرد؛ بر نقش کاربر زبان در رمزگذاری معنای پایه زبان تأکید می‌گردد و سعی می‌شود از شواهد عصب‌شناختی^۳ و داده‌های فیزیولوژیکی، برای تأیید ادعاهای نظری استفاده شود.

با توجه به موارد فوق، مقاله حاضر، از منظر شناختی، به بررسی هرگونه ارتباط معنایی بین ۵۰ فعل پایه فارسی مورد نظر می‌پردازد و حتی امکان کشف روابطی وجود دارد که در حوزه‌های معنایی مربوط به این افعال، تعیین نشده‌اند و بررسی علل و چگونگی شکل‌گیری این روابط در چهارچوب شناختی، به صورت دقیق‌تری قابل بررسی باشد.

این امر محتمل است که برخی از ارتباطات ترسیم شده توسط آزمون‌شوندگان را نتوانیم در ساختار حوزه‌های معنایی شناسایی کنیم؛ بنابراین، گراف‌های استحصال شده، اطلاعات گسترده‌ای در اختیار ما قرار خواهند داد. علاوه بر پیوندهای مشترکی که میزان شباهت‌ها میان درک مفهومی افعال را نشان خواهند داد، بررسی تفاوت‌ها و پیوندهای خارج از الگو نیز در دستور کار قرار خواهد داشت.

فلبوم (۱۹۹۰) معتقد است که روابط میان اجزای افعال، با روابطی که میان اجزای اسامی یافت می‌شود، متفاوت است. برای بررسی این مسأله، در ادامه، به روابط مفهومی می‌پردازیم؛ زیرا بدون در نظر داشتن تعاریف آن‌ها، بررسی روابط ترسیم شده در گراف‌ها، امکان‌پذیر نخواهد بود.

۲.۱. روابط مفهومی

با توجه به این که در بخش تحلیل داده‌ها، با استفاده از روابط مفهومی مطرح در معناشناسی واژگانی، شاخه‌ای از معناشناسی که به مطالعه معنای لغت‌نامه‌ای واژه‌ها می‌پردازد (Evans & Green, 2006, p. 36) به دسته‌بندی روابط موجود میان افعال مورد بررسی و توضیح آن‌ها خواهیم پرداخت، در این بخش به معرفی برخی از روابط مفهومی؛ شامل ترادف، تضاد معنایی، شمول معنایی^۴، جزءاژگی^۵ و چندمعنایی^۶ می‌پردازیم و

۱. perception

۲. encyclopaedic meaning

۳. neurological evidence

۴. hyponymy

۵. meronymy

۶. polysemy

در دو مورد، شمول معنایی و جزء‌واژگی، با توجه به دیدگاه فلبوم (۱۹۹۰)، به لزوم استفاده از رابطه معنایی استلزام^۱، برای افعال اشاره می‌کنیم.

ترادف: میلر و همکاران (۱۹۹۱: ۷)، بر اساس تعریفی که آن را به لایبنیتس (Leibniz) نسبت می‌دهند، می‌نویسند که اگر جایگزینی عبارتی با عبارت دیگر، ارزش صدق جمله را تغییر ندهد، آن دو عبارت مترادفند. آن‌ها مترادف‌های واقعی را نادر می‌دانند و معتقدند که مترادف‌ها باید به یک مقوله نحوی تعلق داشته باشند؛ چون در غیر این صورت، نمی‌توانند مجموعه مترادف را تشکیل دهند. فیلد (Field, 2004, p.61) دو واژه hungry (گرسنه) و starving (بسیار گرسنه) را مترادف می‌داند و در زبان فارسی، می‌توان آشامیدن و نوشیدن را مترادف دانست.

تضاد معنایی: از نظر میلر و همکاران (۱۹۹۱)، گاهی تعریف متضاد واژه X افزودن یک «نه» به مفهوم آن است [مثل دارا/ و نادر در زبان فارسی]، اما نه همیشه؛ چنین تعریفی در مورد دو واژه متضاد rich (دارا) و poor (نادر) صدق نمی‌کند؛ زیرا کسی که دارا نیست، مطلقاً نادر هم نیست. تضاد معنایی در میان اسامی، افعال و صفت‌ها نمود می‌یابد؛ مانند زن/مرد، رفتن/برگشتن و زشت/زیبا، و انواعی دارد، از جمله «رابطه تضاد معکوس^۲ که بین واژه‌هایی وجود دارد که حرکت را توصیف می‌کنند و در آن یک واژه، حرکتی را در یک جهت توصیف می‌کند؛ درحالی که واژه دیگر همان حرکت را در جهت عکس توصیف می‌نماید؛ مانند go/return (رفتن/ برگشتن) (سعید، ۲۰۰۳: ۶۷).

شمول معنایی: از دیدگاه میلر و همکاران (همان)، برخلاف ترادف و تضاد که روابط مفهومی بین واژه‌ها هستند، شمول معنایی، رابطه‌ای معنایی میان معانی واژه‌هاست. میلر و همکاران (همان: ۸) می‌نویسند که از نظر لاینز (Lyons, 1977)، شمول معنایی گذرا^۳ و نامتقارن^۴ است و از جایی که معمولاً یک فراشمول^۵ (مانند plant (گیاه)) وجود دارد، ساختار معنایی سلسله‌مراتبی ایجاد می‌کند که در آن زیرشمول^۶ (مانند tree (درخت)) پایین‌تر از فراشمول خود قرار می‌گیرد و می‌توان گفت؛ درخت، نوعی از گیاه است. از دیدگاه فلبوم (۱۹۹۰) و وسن (Vossen, 2002)، رابطه شمول معنایی، برای توضیح روابط معنایی بین اسامی مناسب‌تر است تا افعال. فلبوم (۱۹۹۰) برای توضیح روابط معنایی بین افعال، با توجه به مؤلفه معنایی

۱. semantic relation of entailment

۲. reverse relation

۳. transitive

۴. asymmetrical

۵. hypernym

۶. hyponym

[شبیوه]^۱ که نحوه انجام آن‌ها را نشان می‌دهد، از اصطلاح troponymy (نوعی از) استفاده می‌کند که خود زیرشاخه‌ای از رابطه معنایی استلزام است و افعالی که در این رابطه وارد می‌شوند، دارای هم‌گسترده‌گی^۲ هستند؛ فلبوم (همان) *walk* (راه رفتن) - *limp* (شلیدن) را مثال می‌زند و وسن (۲۰۰۲) *walk* (راه رفتن) - *move* (حرکت کردن) را، که در این حالت، به ترتیب شلیدن نوعی از راه رفتن است و راه رفتن، نوعی از حرکت کردن است.

جزءواژگی: سعید (۲۰۰۳: ۷۰) این اصطلاح را برای توصیف رابطه جزء - کل، بین اقلام واژگانی به کار می‌برد و آن را به صورت 'X بخشی از Y است' نشان می‌دهد؛ مانند *nose* (بینی) که جزئی از *face* (صورت) است. سعید (همان: ۷۱) می‌افزاید «شبکه‌هایی که تحت عنوان جزءواژگی معرفی می‌شوند، واژگانی اند...». کروز (Cruse, 1986) معتقد است؛ رابطه جزءواژگی، گذرا و نامتقارن است و می‌تواند با در نظر داشتن برخی ملاحظات (این که یک جزءواژه، چند کل‌واژه^۳ می‌تواند داشته باشد) در ساخت سلسله‌مراتب، مورد استفاده قرار گیرد. فلبوم (۱۹۹۰) معتقد است که تحلیل‌های مؤلفه‌ای^۴ نشان می‌دهند که اجزای افعال، با اجزای اسامی قابل قیاس نیستند و بیشتر اسامی و اجزای اسمی، دارای مصادیق متمایز و محدود هستند؛ در حالی که مصادیق افعال، این نوع از اجزای متمایز را ندارند که اشیاء، گروه‌ها و مواد را مشخص کنند. بنابراین، رابطه مفهومی جزءواژگی برای اسامی مناسب‌تر است تا افعال و لازم است، برای افعال، رابطه معنایی استلزام در نظر گرفته شود که شبیه به جزءواژگی برای اسامی است. در این رابطه معنایی، اگر کسی فعل ۱ را انجام دهد، به‌طور منطقی فعل ۲ را نیز انجام می‌دهد. فلبوم (همان) می‌افزاید که هر گفته قابل قبولی درباره روابط اجزا در میان افعال، همیشه با رابطه موقتی بین فعالیت‌هایی که آن دو فعل بدان‌ها دلالت دارند، درگیر است. یک فعالیت یا رخداد، فقط زمانی که بخش یا مرحله‌ای در تجلی موقتی فعالیت یا رخداد دیگر باشد، بخشی از آن محسوب می‌شود و نه نوعی از آن. فلبوم، قایل به اصل استلزام واژگانی^۵ است که ناظر بر رابطه‌ای یک‌سویه است؛ مگر برای افعال هم‌معنا. مثالی‌هایی که او ارائه می‌دهد، *snore* (خروپف کردن) و *dream* (خواب دیدن) می‌باشند که هر دو مستلزم *sleep* (خوابیدن) هستند و بخش‌هایی از آن محسوب می‌شوند و همچنین، *buy* (خرید کردن) و *pay* (پرداخت کردن) را مثال می‌زند و خریدن چیزی را مستلزم پرداختن وجه آن می‌داند.

۱. MANNER

۲. coextensiveness

۳. holonym

۴. componential analyses

۵. lexical entailment

چندمعنایی: این رابطه، برای توصیف واژه‌هایی به کار می‌رود که گستره‌ای از معنای مجزا، اما مرتبط با یکدیگر دارند (Evans & Green, 2006, p. 36).

در زبان‌شناسی شناختی، چندمعنایی محدود به معنای واژه نیست؛ بلکه یکی از ویژگی‌های اساسی زبان انسان است. جنتنر و فرانس (Gentner & France, 1988) معتقدند که چندمعنایی، در افعال بیشتر از اسامی است و در تمام سطوح بسامدی، افعال به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای، معنای بیشتری نسبت به اسامی دارند و شاید این کثرت معنایی، عامل تغییرپذیری فعل باشد؛ چرا که شنونده، هنگام شنیدن یک فعل، گزینه‌های بیشتری برای انتخاب معنی دارد تا اسم و این قدرت انتخاب، متناسب با زمینه و کامل‌کننده معنای جمله خواهد بود.

ممکن است این سؤال طرح شود که چرا نگارندگان این مقاله، از بین اقلام واژگانی، افعال را برای تدوین پرسش‌نامه و ترسیم گراف‌ها استفاده کرده‌اند. پاسخ این است که فعل، در واقع رکن اصلی جمله است، وجود آن در جمله الزامیست و تعداد و نقش معنایی موضوع‌های خود را تعیین می‌کند. میلر و همکاران (۱۹۹۱: ۴۰) معتقدند؛ اگرچه جملات دستوری انگلیسی نیاز به فعل دارند و الزام چندانی بر حضور اسم در جمله نیست، تعداد افعال در زبان انگلیسی، از اسامی کمتر است و چنین استدلال می‌کنند که چندمعنایی در افعال، بیش از اسامی دیده می‌شود. به‌عنوان مثال؛ فرهنگ انگلیسی کالینز، ۴۳،۶۳۶ اسم و ۱۴،۱۹۰ فعل مختلف را فهرست کرده است و این چندمعنایی بالاتر نشان می‌دهد که معنای افعال، انعطاف‌پذیرتر از معنای اسامی هستند. افعال می‌توانند بسته به نوع موضوع‌های همراه خود، معنای خود را تغییر دهند؛ درحالی‌که اسامی در مجاورت افعال مختلف، تمایل به حفظ معنای خود دارند. به‌عنوان مثال؛ در زبان فارسی، فعل خوردن در هم‌نشینی، با اسامی مختلف، دارای معنای متفاوت می‌شود و یک فعل چندمعناست که با توجه به اصول معناشناسی واژگانی شناختی، یکی از معنای آن مرکزی و پیش‌نمونه‌ای^۱ و سایر معنای آن، حاشیه‌ای^۲ است: غذا خوردن (معنی پیش‌نمونه‌ای)، آب خوردن، غصه خوردن، سیلی خوردن، کتک خوردن و زمین خوردن (معنای حاشیه‌ای).

در پژوهش حاضر، از میان روش‌های مختلف برای طبقه‌بندی افعال، روش روشن (Rovshan, ۱۳۷۷) [1998] انتخاب شده است که برای نخستین‌بار، افعال زبان فارسی را در چهارچوب معناشناسی واژگانی، با استفاده از تناوب‌های نحوی دوگانه^۳، طبقه‌بندی نموده و تلاش کرده است تا با ارایه بازنمودهای ساختاری

^۱. central/prototypical meaning

^۲. peripheral meanings

^۳. diathesis alternations

چندلایه‌ای^۱ برای آن‌ها، برخی از مقدمات لازم برای تدوین واژگان ذهنی فارسی‌زبانان و نیز پردازش زبان فارسی را فراهم آورد. در بخش بعد، این تناوب‌ها معرفی می‌گردند.

۲.۲. تناوب‌های نحوی دوگانه

روشن (۱۳۷۷ [۱۹۹۸]) معتقد است که تناوب‌های نحوی دوگانه، با نشان دادن بیان‌های مختلف موضوع‌های فعل، تغییرات احتمالی معنای افعال را نیز تا حد زیادی پیش‌بینی می‌کنند. وی این تناوب‌ها را به سه گروه عمده؛ شامل تناوب‌های تعدی^۲، تناوب مربوط به موضوع‌های درون‌گروه فعلی و تناوب‌های فاعلی^۳ تقسیم می‌کند که هر یک زیرمجموعه‌هایی نیز دارند.

روشن (همان)، به پیروی از لوین (Levin, 1993)، افعال فارسی گوناگونی را که در تناوب‌های نحوی دوگانه شرکت می‌کنند، در قالب ۳۱ تناوب، به شیوه ویژه‌ای تقسیم‌بندی نموده است که در این قسمت، به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود. وی ابتدا تناوب‌های تعدی را به شش نوع؛ شامل (۱) تناوب میانه^۴، (۲) تناوب‌های سببی^۵، (۳) تناوب ماده / منبع^۶، (۴) تناوب‌های مفعول مستتر^۷، (۵) تناوب تماسی^۸ و (۶) تناوب حذف حرف اضافه مکانی^۹، تقسیم می‌کند و سپس به تناوب‌های دیگر می‌پردازد. تناوب میانه، ناظر بر نوعی تغییر حالت، وضعیت یا موقعیت یک شیء است و مفعول فعل، مستقیماً تحت تأثیر عمل فعل قرار می‌گیرد (همان: ۱۴۵). افعال این گروه، هر دو گونه گذرا و ناگذر را دارند؛ مانند: خرد کردن / شدن و ترسیدن / ترساندن.

تناوب سببی (همان: ۱۴۸) شامل افعالی است که هر دو گونه گذرا و ناگذر را دارند؛ به‌ترتیبی که گونه ناگذر آن‌ها به شکل «فعل - ناگذر» و گونه گذرایشان به شکل «سبب شدن فعل ناگذر» در نظر گرفته می‌شود.

^۱ روشن (همان) این بازنمودها را شامل چهار نوع می‌داند: (۱) بازنمود عناصر عمده معنایی که ساختار معنایی فعل را توصیف می‌کند و حاصل تحلیل مؤلفه‌های معنایی سازنده آن‌ها (مانند [سبب شدن]، [شیوه]، [تماس]، [حرکت]) است، (۲) شبکه نقش‌های معنایی (theta grid) که نقش‌های معنایی موضوع‌های فعل (مانند عامل (agent)، پذیرا (patient)، ابزار (instrument) و منبع (source)) را به صورت مرتب نشان می‌دهد، (۳) ساختار موضوعی (argument structure) که موضوع‌های فعل را نشان می‌دهد و (۴) چهار چوب‌های زیرمقوله‌ای (subcategorization frames (SCFs)) که اطلاعات مقوله‌ای فعل را نمایش می‌دهند.

^۲ Transitivity Alternations

^۳ Subjectivity Alternation

^۴ Middle Alternation

^۵ Causative Alternations

^۶ Substance/Source Alternation

^۷ Unexpressed Object Alternations

^۸ Conative Alternation

^۹ Locative Preposition Drop Alternation

تناوب‌های سببی عمده شامل: (۱) تناوب سببی / خودانگیخته^۱ و (۲) تناوب برانگیخته^۲ است (همان: ۱۴۹). در تناوب سببی / خودانگیخته، افعال، ناظر بر نوعی تغییر حالت یا وضعیت یک شیء هستند و «مهم‌ترین شرط معنایی در مورد جفت‌های سببی / خودانگیخته، فقدان سازه معنایی عامل است. بنابراین، اغلب افعال ناگذرای غیرمفعولی که فاقد موضوع عامل‌اند، در این تناوب شرکت می‌کنند» (همان)، مانند: شکستن / شکاندن و خندیدن / خندانند. افعال شرکت‌کننده، در تناوب برانگیخته (انگیزشی)، شامل افعال حرکتی‌ای می‌شوند که شیوه حرکت را نشان می‌دهند و تفاوت آن‌ها با افعال شرکت‌کننده در تناوب خودانگیخته این است که موضوع دارای نقش معنایی پذیرا، در آن‌ها موجودی جاندار است که تحت تأثیر عامل سبب‌ساز، عمل فعل را انجام می‌دهد؛ مانند: دویدن / دواندن و راه رفتن / بردن (همان: ۱۵۲).

تناوب ماده / منبع تنها در افعالی دیده می‌شود که دال بر خروج ماده‌ای از یک منبع هستند و رخداد اصلی فعل، تغییر مکان ماده از طریق حرکت انفعالی است (همان: ۱۵۴). افعال این گروه، دو موضوع می‌پذیرند: موضوع منبع و موضوع ماده؛ مانند: ترشح کردن / شدن، بخار کردن / شدن.

در تناوب‌های مفعول مستتر، رابطه معنایی فاعل با فعل، در هردو گونه ناگذرا و گذرای تناوب، یکسان است؛ مانند: نقاشی کردن و نظافت کردن. تناوب تماسی، با افعالی یافت می‌شود که معنای آن‌ها، شامل مفاهیم [حرکت] و [تماس] باشد؛ مانند: آمپول زدن و شلاق زدن (همان: ۱۶۸). انواع خاصی از افعال حرکتی که ناظر بر شیوه حرکت هستند، در تناوب حذف حرف اضافه مکانی شرکت می‌کنند؛ مانند شنا کردن و دوچرخه سواری کردن (همان: ۱۶۹). در ادامه، به برخی از تناوب‌های دیگری که روشن (۱۳۷۷ [۱۹۹۸]) بدان‌ها پرداخته است، اشاره می‌شود.

به‌گفته روشن (همان: ۱۹۶)، گروهی از افعال گذرا و ناگذر که تعبیر دوجانبه می‌پذیرند، در تناوب‌های دوجانبه^۳ شرکت می‌کنند. این تناوب‌ها، چهار زیرمجموعه عمده دارند که عبارتند از: (۱) تناوب دوجانبه ساده (ترکیب شدن، تفکیک کردن)، (۲) تناوب دوجانبه «با هم» (عوض شدن)، (۳) تناوب دوجانبه «به هم» (جوش دادن، پیوند زدن) و (۴) تناوب دوجانبه «از هم» (جد کردن) تقسیم می‌شود (همان: ۱۹۸-۲۰۲).

تناوب ماده / محصول^۴، به تعبیر روشن (همان: ۲۰۲-۲۰۳)، شامل افعال گذرا یا ناگذری است که ناظر بر نوعی آفرینش یا تغییر شکل یک شیء یا موجود زنده هستند. افعال گذرا دارای موضوع عامل، موضوع ماده

1. Causative/Inchoative Alternation

2. Induced Action Alternation

3. Reciprocal Alternations

4. Material/Product Alternation

اولیه و یا موضوع محصول هستند (مانند ریسیدن و ترشیدن) و افعال ناگذر، فاقد موضوع عاملند؛ مانند رشد کردن.

تناوب فاعل، ابزاری^۱ شامل افعال گذرایی است که به طور متناوب می‌توانند فاعل جاندار یا فاعل ابزاری بپذیرند (همان: ۲۲۳). افعالی که در این تناوب شرکت می‌کنند، در یکی از شقوق تناوب، دارای سه موضوع (عامل، پذیرا و ابزار) و در شق دیگر، دارای دو موضوع (ابزار و پذیرا) هستند. گروه اسمی که موضوع پذیرا را بیان می‌کند، در شقوق مختلف تناوب، در جایگاه مفعولی جمله قرار می‌گیرد. افعالی نظیر: شنیدن، دیدن، لمس کردن، بوییدن، خوردن و جویدن، در این تناوب شرکت می‌کنند.

تناوب، عنوانی مربوط به آن گروه از افعال گذراست که مفعول آن‌ها متمم می‌پذیرد؛ مانند پذیرفتن و شناختن (همان: ۲۱۹). روشن (همان: ۱۰۷) فعل کردن را معادل با افعال ساختن، فرمودن، گرداندن، نمودن و نهادن می‌داند، مشروط بر این که در ترکیبات واقع شود. همچنین، فعل شدن را معادل با گشتن و گردیدن طبقه‌بندی می‌نماید.

پس از طبقه‌بندی افعال، لازم است با استفاده از یک نرم‌افزار، روابط مفهومی و درون‌زبانی ترسیم شوند. این نرم‌افزار باید قادر باشد، علاوه بر ترسیم روابط یاد شده، تعداد یال‌ها، میانگین درجهٔ رؤس^۲، خوشه‌های معنایی و تعداد رؤس تنها (ایزوله)^۳ را مشخص کند تا از آن‌ها هم به‌عنوان ابزار شناسایی و هم به‌عنوان ابزار مقایسه استفاده شود. نرم‌افزار گراف، برای این منظور در نظر گرفته شده که بر مبنای نظریهٔ گراف شکل گرفته است.

۲.۳. نظریهٔ گراف

چنان که در بخش (۱) اشاره شد؛ گراف، مجموعه‌ای متشکل از رأس و یال است. بشارتی و محمودی (1394), p.4 (Beshrati & Mahmoodi, [2015]) معتقدند؛ مجموعهٔ یال‌های گراف، می‌تواند تهی باشد؛ یعنی بین رؤس یک گراف، هیچ یالی وجود نداشته باشد که در این صورت، آن را گراف تهی^۴ می‌نامند. عضوی که یک رأس را به خود آن رأس پیوند می‌دهد، «حلقه»^۵ یا «طوقه» نامیده می‌شود. هرگاه بین دو رأس، یال وجود داشته باشد، آن دو رأس را مجاور^۶ می‌نامند.

1. Instrument Subject Alternation

2. mean of vertices' degrees

3. isolated vertices

4. null graph

5. loop

6. adjacent

بشارتی و محمودی (1394) [2015]) تعداد رئوس یک گراف را مرتبهٔ گراف^۱ و تعداد یال‌های آن را اندازهٔ گراف^۲ می‌نامند. همچنین، تعداد یال‌های متصل به هر رأس را درجهٔ رأس^۳ می‌نامند و رأسی که درجهٔ آن صفر باشد، «رأس تنها» یا «ایزوله»^۴ نامیده می‌شود. طول مشخصه^۵، عبارت است از: حد فاصل کمینهٔ میان یک جفت رأس (که در اصل، نمایه‌ای از قطر گراف را ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد؛ دو معنا معمولاً چقدر با هم فاصله دارند). خوشه‌بندی^۶ از میانگین، احتمال پیوند دو معنا به یکدیگر، که هر دو با معنای سومی مشترک هستند، حاصل می‌شود و برای اندازه‌گیری جایگاه ساختار به کار می‌رود. خوشه‌ها، جزایر داخل نمودارها را تعریف و رأس‌هایی را که پیوندهای بسیاری دارند، مشخص می‌کنند.

در پژوهش حاضر، مبنای تحلیل آماری، تحلیل کیفی است و از این رو، از نظریهٔ گراف به‌عنوان ابزاری برای سنجش دقیق روابط مفهومی و درون‌زبانی موجود بین افعال مورد بررسی استفاده شده است. در پژوهش‌های پیشین که اغلب بر روی اسم‌ها و ارتباط‌های معنایی و مفهومی آن‌ها با اسم‌های دیگر صورت پذیرفته است، اتصالات سنگین و رأس‌ها و یال‌های درهم‌تنیده‌ی بسیاری به چشم می‌خورد؛ به‌گونه‌ای که پژوهش‌گران، مجبور به تقطیع گراف‌ها می‌شوند تا بتوانند آن‌ها را بررسی نمایند. یکی از روش‌های تقطیع، از بین بردن پیوندهای ضعیف است. برای این که روند پژوهش حاضر با این مسأله مواجه نشود، از ابتدا، مجموعهٔ کوچکتری در نظر گرفته شده است. ترسیم گراف، برای ۵۰ فعل (۵۰ رأس) از بروز اتصالات سنگین و درهم‌تنیدگی پیش‌گیری می‌نماید.

۳. پیشینهٔ پژوهش

فلبوم (Fellbaum, 1998) به معرفی یک شبکهٔ معنایی می‌پردازد که آن را مادر تمامی شبکه‌های واژگانی می‌نامد. از نظر وی، شبکهٔ واژگانی، چهار بخش را پوشش می‌دهد: قیدها، اسامی، افعال و صفت‌ها. شبکهٔ واژگانی، شبیه به واژه‌نامهٔ جامعی^۷ است که واحدهای آن، مفاهیمی هستند که توسط یک یا چند رشته از حروف یا شکل‌های واژه، واژگانی شده‌اند^۸ (همان: ۲). در این ساختار پیشنهادی، واژه‌ها و مجموعه‌های مترادف شناختی^۹، با استفاده از روابط واژگانی با سایر واژه‌ها و مجموعه‌های مترادف مرتبط می‌شوند. کاربرد

1. order of graph

2. size of graph

3. vertex degree

4. isolated vertex

5. characteristic length

6. clustering

7. thesaurus

8. lexicalized

9. cognitive synonym sets (synsets)

فهرست فلبوم، معنای یک واژه را نه تنها به لحاظ معنای مترادف، بلکه به لحاظ موقعیت آن در دایره واژگان اطرافش و در بافت درمی یابد.

فرر آی کانچو و سول (Ferrer i Cancho & Sole, 2001) با استفاده از یک چهارم از واژگان موجود در «پیکره ملی انگلستان» شبکه‌هایی از کلمات ساختند. آن‌ها این شبکه‌ها را بر اساس نقاط معمول در جفت‌های متوالی هم‌رخداد بنا نهادند. در این پژوهش، ۷۵۰,۰۰۰ واژه از نوع واژه‌های نقش‌نما و محتوایی^۲ بررسی شدند و برای گراف‌ها، طول مشخصه^۳ ۲,۶۳ یا ۲,۶۷ (وابسته به مبنای محاسبات) و خوشه‌بندی متغیر میان ۰,۶۸۷ یا ۰,۴۳۷ ثبت شد.

موتر و همکاران (Motter et al., 2002)، ایده‌ای برای ساخت شبکه ارائه نمودند و معتقدند؛ این شبکه، هرچند برای زبان انگلیسی ساخته شده است؛ اما در زبان‌های دیگر نیز کاربرد دارد. در این پژوهش، از یک واژه‌نامه^۴ برخط استفاده شد که بیش از ۳۰,۰۰۰ مدخل^۳ دارد و به‌طور متوسط، بیش از ۱۰۰ کلمه را در هر مدخل فهرست می‌کند. از کلمات ریشه^۴، در این پژوهش استفاده شده و شبکه‌ای ترسیم گردیده است. موتر و همکاران، دریافتند که بیشتر واژه‌هایی که متصل به رأس‌های دیگر هستند، می‌توانند بدون تأثیر بر شبکه حذف شوند؛ اما گروهی از واژه‌ها هم دیده می‌شوند که نمی‌توانند دچار تحول ناگهانی شوند یا از بین همسایگان معنایی خود حذف شوند. با توجه به این موضوع که حافظه انسان تداعی‌گر است و اطلاعات با پیوندی که میان مفاهیم مشابه وجود دارد، بازیابی می‌شود، آن‌ها نتیجه‌گیری کرده‌اند که شبکه‌ها، نشان‌دهنده حد اکثر بهره‌وری هستند. از یک‌سو، اطلاعات مشابه در کنار هم ذخیره می‌شوند و از سوی دیگر، اطلاعات متفاوت، با از دست رفتن چند پیوند از هم جدا نمی‌شوند و این مسأله، به بازیابی اطلاعات کمک بسیاری می‌کند.

سیگمان و شکی (Sigman & Cecchi, 2002) تعداد ۶۶,۰۲۵ معنای مختلف اسامی را در واژه‌نامه^۵ WordNet6 بررسی کردند. این واژه‌نامه، بر اساس روابط مفهومی میان واژه‌ها؛ نظیر تضاد، شمول معنایی، جزءواژگی و چندمعنایی، سازمان‌دهی و پیوندهای همسایگی^۵ بررسی شده‌اند. در این پژوهش، برای محاسبه کلی و اندازه‌گیری دقیق‌تر گراف از دو اصطلاح طول مشخصه و خوشه‌بندی استفاده شده است. در نتایج این پژوهش مشخص گردید؛ هنگامی که یال‌های دیگری به یک گراف که تعداد رأس‌های آن ثابت است، اضافه می‌شوند، طول مشخصه کاهش و خوشه‌بندی افزایش می‌یابد. سیگمان و شکی گزارش کردند که تأثیر افزودن متضادها بر روی گراف، اندک است و تعداد کمی از پیوندها را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ اما بیشترین میزان

1. British National Corpus

2. Functors and content words

3. entry

4. root words

5. neighbour connections

تأثیرگذاری را شمول معنایی دارد. افزودن واژه‌های چندمعنا، گراف را مترادف‌تر می‌کند و خوشه‌ها را افزایش می‌دهد. آن‌ها با بیان این موضوع که معیار اصلی در محاسبات گراف، مشخص نمودن تعداد یال‌هایی است که از هر رأس می‌گذرند، واژه‌های چندمعنا را به‌عنوان هسته‌ی مرکزی گراف‌ها معرفی می‌کنند و نشان می‌دهند، رأس‌های متشکل از واژه‌های چندمعنا، بیشترین یال‌ها را از خود عبور می‌دهند.

کرونن و بریسکو (Korhonen & Briscoe, 2004)، با معرفی طبقه‌بندی‌های پینکر (Pinker, 1989) و جکندوف (Jackendoff, 1990) به‌عنوان طبقه‌بندی‌های محدود به طبقه‌ی خاص^۱، به این موضوع پرداخته‌اند که طبقه‌بندی لوین (۱۹۹۳)، بزرگترین و گسترده‌ترین طبقه‌بندی در زبان انگلیسی است اما با افعالی سر و کار دارد که عبارات اسمی و حرف اضافه‌ای را می‌پذیرند و مثال‌هایی از طبقات دیگر ارائه نمی‌کند. در این پژوهش، ۵۷ طبقه‌ی جدید برای افعالی که توسط لوین پوشش داده نشده‌اند، معرفی شده‌اند. کرونن و بریسکو ابتدا تمام چهارچوب‌های زیرمقوله‌ای متعلق افعال عضو را با استفاده از اطلاعات در دسترس و نیز فرهنگ نحو گریشمن و همکاران (Grishman et al., 1994) استخراج و فهرستی تهیه کردند. سپس، از طبقه‌بندی لوین (۱۳۹۳) و نیز از فهرست جدید، از بین ۱۰۶ تناوب نحوی دوگانه، تمام تناوب‌هایی که این چهارچوب‌ها را داشته‌اند، استخراج نمودند. نتایج نشان می‌دهد که طبقه‌بندی جدید، می‌تواند برای پشتیبانی از پردازش زبان طبیعی^۲ به‌کار رود و منبعی مناسب برای این پردازش در مقیاس بزرگ است. آن‌ها پیشنهاد کرده‌اند که فهرست حاصل از این طبقه‌بندی، در فهرست لوین (۱۹۹۳) ادغام شود و طبقه‌های جدید به طبقه‌ها یا زیرطبقه‌های او افزوده شوند.

دورو (Dorow, 2006) ابتدا اصطلاحات بنیادین و نمادهای اصلی گراف را با استفاده از نظریات کارتراند (Chartrand, 1985) معرفی می‌نماید و مثال‌هایی را ارائه و توسط گراف تشریح می‌کند. سپس مفهوم انحنای^۳ یا ضریب خوشه‌بندی^۴ را معرفی می‌کند که مقیاسی برای اندازه‌گیری درجه‌ی گذرایی^۵ در یک گراف است و مبنای تحلیل داده‌های پژوهش او محسوب می‌شود. دورو تأکید می‌کند که عبارت درجه‌ی گره^۶ [درجه‌ی رأس] مکرر در پژوهش آمده و عبارت است از تعداد یال‌هایی که از آن گره می‌گذرند. او در بخشی از پژوهش، به نحوه‌ی شکل‌گیری شبکه‌های بیولوژیکی و عصبی انسان اشاره و بیان می‌کند که اهمیت موضوع تشریح این

1. certain class

2. Natural Language Processing (NLP)

3. curvature

4. clustering coefficient

5. degree of transitivity

6. node's degree

شبکه‌ها، در درک چگونگی نمایش و پردازش اطلاعات در مغز و نظام عصبی است. روش استحکام گراف (روش حذف روابط غیرمثلی) مورد نظر دورو، روشی کاربردی برای غربال گراف‌ها محسوب می‌شود.

جدول (۱): توزیع پراکندگی سنی آزمون‌شوندگان

شاخص	میانگین	واریانس	انحراف استاندارد	بالترین	پایین ترین
سن	۴۲,۹۸	۹۴,۸۸	۹,۷۴	۶۰	۱۹

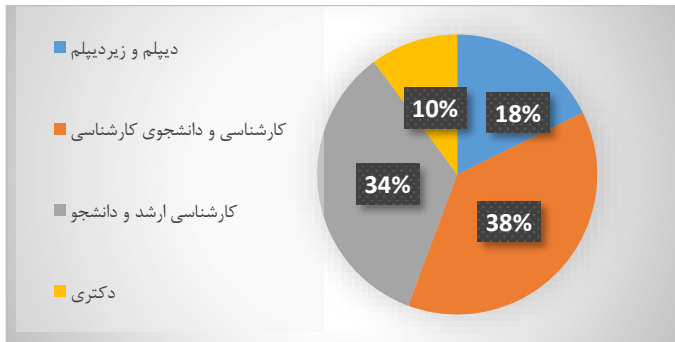
۴. روش‌شناسی

روش پژوهش حاضر، میدانی و ابزار پژوهش، پرسش‌نامه است. برای اجرای این پژوهش، پس از مطالعات کتابخانه‌ای، فهرست‌های ارائه شده برای افعال پایه در زبان فارسی بررسی شدند و به روش تلفیقی و مقایسه‌ای، ۵۰ فعل از فهرست‌های تأیید شده عبادی و همکاران ((Ebadi et al., [2014](1393))، بی‌جن‌خان و همکاران ((Bijankhan et al., [2014](1393)) و صحرایی و همکاران ((Sahraee et al., [2017](1396)) انتخاب شدند. با توجه به تأکید بر اهمیت بسامد افعال در این پژوهش‌ها و نیز در پژوهش شور (Schur, 2007)، افعال مورد بحث، از بین افعال پربسامد، به‌طور تصادفی، انتخاب و در پرسش‌نامه‌ای گنجانده شدند که مشتمل بر دو بخش بود. بخش اول، اطلاعات شخصی آزمون‌شوندگان؛ شامل سن، میزان تحصیلات، جنسیت و زبان مادری، بود. در بخش دوم، جدولی به آزمون‌شوندگان ارائه شد که دو ستون داشت. در ستون اول، یک فعل از فهرست تهیه شده، ارائه شد و از آزمون‌شوندگان خواسته شد، در ستون دوم، تمام افعال موجود در فهرست را که ارتباط معنایی یا مفهومی و یا باهم‌آیی با این فعل دارند، بنویسند. همچنین، به آن‌ها توضیح داده شد که از هر فعل، می‌توانند چندین بار استفاده کنند و یک فایل صوتی نیز به آن‌ها ارائه شد که نحوه پاسخ‌گویی صحیح را شرح می‌داد. آزمون‌شوندگانی انتخاب شدند که زبان مادری‌شان و زبان مادری مادر آن‌ها نیز فارسی بود. این آزمون‌شوندگان که مجموعاً ۱۳۷ نفر بودند، در دانشگاه‌های علمی کاربردی و صنعتی شریف تهران مشغول به تحصیل بودند و مطابق جدول مورگان و کرجسی (Morgan & Krejcie, 1985) تعداد پرسش‌نامه مورد تأیید برای این تعداد آزمودنی، تعداد ۱۰۱ پرسش‌نامه تعیین شد.

درنهایت، ۱۰۱ پرسش‌نامه گردآوری شد که از این تعداد، ۱۶ پرسش‌نامه به دلیل این که از افعالی خارج از فهرست نگارندگان، برای ارتباط معنایی استفاده کرده بودند، حذف شدند. از ۸۴ پرسش‌نامه باقی‌مانده نیز با استناد به پژوهش گویدا و لنسی (Guida & Lenci, 2007)، پرسش‌نامه‌هایی انتخاب شدند که بیش از ۷۵ درصد از افعال را با یکدیگر مرتبط دانسته بودند؛ یعنی پرسش‌نامه افرادی که دوازده رأس تنها (و بیشتر) در پرسش‌نامه‌شان داشتند، حذف شدند و به این ترتیب، شش پرسش‌نامه دیگر نیز حذف گردید. درنهایت،

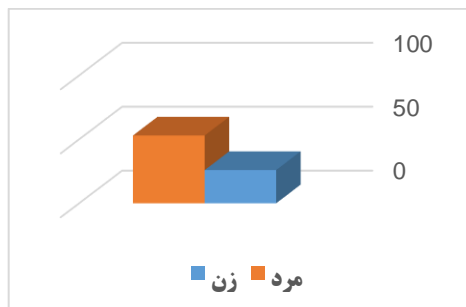
۷۹ پرسش‌نامه استاندارد باقی ماند که در بخش بعدی، به تحلیل داده‌های حاصل از آن‌ها می‌پردازیم. مشخصات آزمون‌شوندگان، در جدول (۱) و نمودارهای (۱) و (۲) ارائه شده است.

همان‌گونه که در جدول (۱) ملاحظه می‌شود؛ بازه سنی آزمون‌شوندگان، بین ۱۹ تا ۶۰ سال است. میانگین سنی این گروه، ۴۲،۹۸ است و با تعیین انحراف معیار استاندارد (۹،۷۴) مشخص می‌شود که پراکندگی سنی آزمون‌شوندگان، بسیار زیاد است. این یافته، مطلوب پژوهش حاضر است؛ چرا که می‌توانیم چنین بیان کنیم که از تمامی گروه‌های سنی نمونه‌برداری صورت پذیرفته است. در نمودارهای (۱) و (۲)، به ترتیب توزیع فراوانی سطح تحصیلات و جنسیت آزمون‌شوندگان مشاهده می‌شود.



نمودار (۱): توزیع فراوانی سطح تحصیلات آزمون‌شوندگان

نمودار فوق نشان می‌دهد که سطح تحصیلات ۳۸ درصد از آزمون‌شوندگان، کارشناسی (یا در حال تحصیل در این مقطع) می‌باشد که بیشترین درصد را به خود اختصاص داده است.



نمودار (۲): توزیع فراوانی جنسیت آزمون‌شوندگان

نمودار (۲) نشان می‌دهد؛ تعداد مردان در میان آزمون‌شوندگان بیشتر است. شایان ذکر است که عامل جنسیت، عاملی خنثی است و در آزمون پژوهش حاضر تأثیری ندارد.

۵.۱.۵. ارائه و واکاوی داده‌ها

همان‌گونه که در بخش قبل توضیح داده شد، پرسش‌نامه‌ها میان آزمون‌شوندگان، توزیع و داده‌های حاصل از آن‌ها گردآوری شدند. این داده‌ها، به‌شکل دستی وارد نرم‌افزار پایتون شدند و برای هر پرسش‌نامه، گرافی ترسیم گردید. با استفاده از این نرم‌افزار، شباهت‌های موجود بین داده‌های حاصل از پرسش‌نامه‌ها، استخراج و گراف‌های اشتراکی دارای از یک تا ۱۰۰ درصد شباهت، ترسیم شدند. هریک از افعال، به‌عنوان یک رأس در نظر گرفته شد و هر رابطه مفهومی، به شکل یال ترسیم گردید. در ادامه بحث، به بررسی و تحلیل این روابط خواهیم پرداخت.

در پژوهش حاضر، از ۵۰ فعل پرسامد، استفاده شده است که با استناد به طبقه‌بندی روشن (۱۳۷۷ [۱۹۹۸]) به شرح ذیل دسته‌بندی می‌شوند:

جدول (۲): طبقه‌بندی افعال پژوهش با استناد به طبقه‌بندی معنایی روشن (۱۳۷۷ [۱۹۹۸])

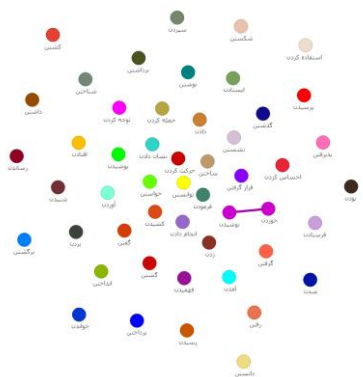
فعل	ویژگی‌های صرفی، نحوی و معنایی فعل و تناوب‌ساز یا غیرتناوب‌ساز بودن آن
آمدن	بسیط، ناگذر، غیرسببی، حرکتی، غیرتناوب‌ساز
آوردن	بسیط، حرکتی، صورت‌گذرا و سببی / آمدن (بی‌قاعده) (روشن [۱۳۷۷] [۱۹۹۸]: ۱۳۲)، غیرتناوب‌ساز
احساس کردن	غیربسیط، ترکیبی، گذرا، شناختی، غیرتناوب‌ساز
استفاده کردن	غیربسیط، ترکیبی، گذرا، دارای مفعول ازی / مفعول رایبی (خارج از تعریف لوین (۱۹۹۳))، غیرتناوب‌ساز
افتادن	بسیط، ناگذر، غیرسببی، حرکتی، غیرتناوب‌ساز
انجام دادن	غیربسیط، ترکیبی، گذرا، حرکتی، غیرتناوب‌ساز
انداختن	بسیط، گذرا، حرکتی، صورت‌سببی / افتادن، غیرتناوب‌ساز
ایستادن	بسیط، ناگذر، ناظر بر تجسم فضایی، غیرتناوب‌ساز
برداشتن	غیربسیط (پیشوندی)، گذرا، حرکتی، تناوب مکانی
بردن	بسیط، حرکتی، صورت‌گذرا و سببی رفتن، غیرتناوب‌ساز
برگشتن	غیربسیط (پیشوندی)، ناگذر، حرکتی، غیرتناوب‌ساز
بودن	بسیط، ناگذر، غیرسببی، ناظر بر داشتن حالت و عدم تغییر، غیرتناوب‌ساز
پذیرفتن	بسیط، گذرا، غیرسببی، غیرتناوب‌ساز
پرداختن	بسیط، گذرا، سببی، دومفعولی، (در معنای کار کردن ناگذر)، غیرتناوب‌ساز
پرسیدن	بسیط، گذرا، دومفعولی، غیرتناوب‌ساز
پوشیدن	بسیط، حرکتی، گذرا، غیرسببی؛ در معنای پوشاندن گذرا و سببی خواهد بود؛ غیرتناوب‌ساز
توانستن	بسیط، فعل ناقص، فعل وجهی که فعل بعد از آن دارای وجه التزامی است؛ غیرتناوب‌ساز
توجه کردن	غیربسیط، ترکیبی، شناختی، در صورتی که «توجه کردن به چیزی» مدّ نظر باشد، گذرا و در سایر موارد ناگذر، غیرتناوب‌ساز
حرکت کردن	غیربسیط، ترکیبی، ناگذر، حرکتی، غیرتناوب‌ساز
حمله کردن	غیربسیط، ترکیبی، گذرا، حرکتی، غیرتناوب‌ساز
خواستن	بسیط، ناقص، فعل بعد از آن دارای وجه التزامی است، غیرتناوب‌ساز

خواندن	بسیط، گذرا، غیرسببی، تناوب مفعول نامشخص، تناوب مفعول برایی مستتر
خوردن	بسیط، گذرا، غیرسببی، حرکتی، غیر تناوب‌ساز
دادن	بسیط، گذرا، حرکتی، دومفعولی، تناوب مفعول به‌ای مستتر
داشتن	بسیط، ناگذر، غیر تناوب‌ساز
دانستن	بسیط، گذرا، شناختی، غیر تناوب‌ساز
رساندن	بسیط، ، گذرا، سببی، دومفعولی، غیر تناوب‌ساز
رسیدن	بسیط، ناگذر، حرکتی، مکانی، غیرسببی، غیر تناوب‌ساز
رفتن	بسیط، ناگذر، غیرسببی، حرکتی، غیر تناوب‌ساز
زدن	بسیط، گذرا، تماسی، تناوب تماسی
ساختن	بسیط، گذرا، حرکتی، آفرینشی، تناوب مفعول برایی
سپردن	بسیط، گذرا، غیرسببی، دومفعولی، غیر تناوب‌ساز
شدن	بسیط، ناقص، ناگذر، غیرسببی، ناظر بر تغییر حالت، تناوب سببی / خودانگیخته
شکستن	بسیط، ناگذر و خودانگیخته، تناوب میانه، تناوب فاعل ابزاری؛ در صورتی که همراه با /ر/ بیاید گذرا و نیز سببی ساده‌واژگانی
شناختن	بسیط، گذرا، شناختی، تناوب عنوانی؛ مفعول این فعل می‌تواند دارای متمم باشد
شنیدن	بسیط، گذرا، حسی، غیر تناوب‌ساز
فرستادن	بسیط، حرکتی، گذرا، دومفعولی، غیر تناوب‌ساز
فرمودن	بسیط؛ در صورتی که به‌معنای گفتن باشد، دومفعولی، گذرا، غیرسببی، غیر تناوب‌ساز
فهمیدن	بسیط، گذرا، غیرسببی، شناختی، غیر تناوب‌ساز
قرار گرفتن	غیربسیط، ترکیبی، ناگذر، غیر تناوب‌ساز
کشتن	بسیط، گذرا، سببی، حرکتی، غیر تناوب‌ساز
کشیدن	بسیط، گذرا، حرکتی، تناوب مفعول برایی مستتر
گذشتن	بسیط، ناگذر، حرکتی، غیر تناوب‌ساز
گرفتن	بسیط، گذرا، حرکتی، دومفعولی، غیر تناوب‌ساز
گشتن	بسیط، گذرا، حرکتی، تناوب سببی / برانگیخته، تناوب جستجویی
گفتن	بسیط، گذرا، غیرسببی، دومفعولی، غیر تناوب‌ساز
نشان دادن	غیربسیط (ترکیبی)، گذرا، دومفعولی، تناوب فاعل ابزاری
نشستن	بسیط، ناگذر، ناظر بر تجسم فضایی، غیر تناوب‌ساز
نوشتن	بسیط، گذرا، حرکتی، تناوب مفعول برایی مستتر
نوشتیدن	بسیط، گذرا، حرکتی، غیر تناوب‌ساز

پیش از بررسی گراف‌های ترسیم شده، توضیح چند نکته درباره‌ی آن‌ها ضروری به نظر می‌رسد. نکته‌ی نخست، پیرنگی و کم‌رنگی پیوندها یا همان یال‌های ترسیم شده است: ضخیم‌تر و پیرنگ‌تر بودن یال‌ها، نشانگر این است که پیوند قوی است؛ یعنی تعداد بیشتری از آزمون‌شوندگان، رابطه‌ی مفهومی یا درون‌زبانی را تشخیص داده و ترسیم نموده‌اند و کم‌رنگ بودن یال، نشانگر ضعیف بودن پیوند است. نکته‌ی دوم در مورد گراف‌های مورد بحث، این که زیر هر شکل توضیح داده شده که گراف ترسیم شده، چنددرصدی است. این درصد، نشانگر

درصد آزمون شوندگانی است که پیوندهای موجود در گراف را رسم نموده‌اند و رابطه معنایی یا درون‌زبانی موجود میان افعال مشخص شده را تشخیص داده‌اند. شیوه ترسیم گراف‌ها، به این شکل بوده است که پس از ورود اطلاعات، با افزوده شدن هر یال جدید، نرم‌افزار به‌طور خودکار، درصد آزمون شوندگان و گراف مربوط به آن را ترسیم و ارائه می‌نماید. گراف مربوط به هر مرحله و توضیحات مربوط به آن ارائه شده است. از به هم پیوستن گراف‌ها در طی مراحل ترسیم، شبکه معنایی ۵۰ فعل پایه زبان فارسی حاصل خواهد شد.

بررسی گراف‌های ترسیم شده نشان می‌دهد: افعال «خوردن» و «نوشیدن»، بیشترین بسامد را به خود اختصاص داده‌اند. در ۸۵ درصد از پرسش‌نامه‌ها، یال میان این دو فعل ترسیم شده و ارتباط مفهومی توسط آزمون شوندگان تشخیص داده شده است (شکل ۲). چنانچه پیشتر گفتیم؛ بنابر تعریف روشن (۱۳۷۷ [۱۹۹۸])، این دو فعل، با یکدیگر رابطه باهم‌آیی دارند. خوردن و نوشیدن، در برخی بافت‌ها هم‌معنا هستند. به‌عنوان مثال؛ فارسی‌زبانان معمولاً از آب خوردم استفاده می‌کنند و نه از آب نوشیدیم. فعل «خوردن» در آب خوردن، همان‌طور که بخش (۲-۱) اشاره شد، معنای حاشیه‌ای یا استعاره‌ای دارد.



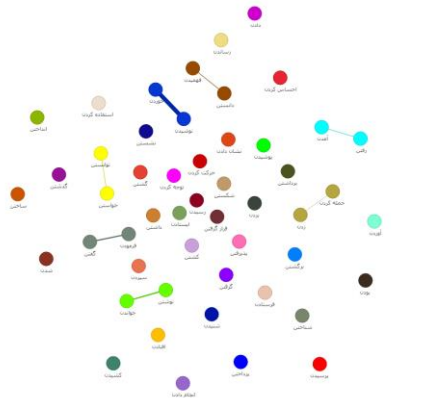
شکل (۲): گراف اشتراکی ۸۵ درصدی آزمون شوندگان

فعل‌های «فرمودن» و «گفتن» و همچنین، «خواندن» و «نوشتن»، در مرتبه بعدی قرار می‌گیرند و ۷۰ درصد از آزمون شوندگان، ارتباط مفهومی میان این افعال را ترسیم نموده‌اند (شکل ۳). «فرمودن» (در معنای گفتن) و گفتن هر دو در ویژگی‌های «بسیط، دومفعولی، گذرا و غیرسببی» مشترک‌اند و رابطه مفهومی میان آن‌ها از نوع هم‌معنایی است. «خواندن» و «نوشتن» در ویژگی‌های «بسیط و شرکت در تناوب مفعول برای مستتر» مشترک‌اند و باهم‌آیی نیز دارند.



شکل (۳): گراف اشتراکی ۷۰ درصدی آزمون‌شوندگان

«خواستن» و «توانستن»، «دانستن» و «فهمیدن»، «آمدن» و «رفتن»، «حمله کردن» و «زدن»، در مرتبه‌ی بعدی فراوانی قرار می‌گیرند که ۶۵ درصد از آزمون‌شوندگان، روابط مفهومی میان این زوج‌ها را ترسیم نموده‌اند (شکل ۴). «خواستن» و «توانستن»، هر دو جزء افعال بسیط و ناقص هستند و در دسته‌بندی افعال وجهی قرار می‌گیرند که بعد از آن‌ها، وجه التزامی می‌آید. این زوج، باهم‌آیی نیز دارند.



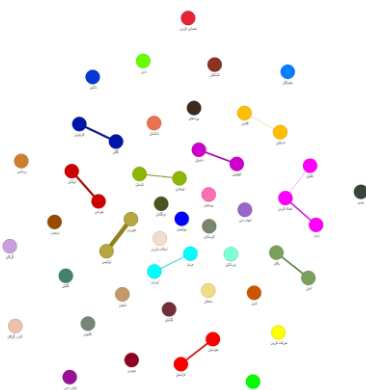
شکل (۴): گراف اشتراکی ۶۵ درصدی آزمون‌شوندگان

«آمدن» و «رفتن»، هر دو افعال بسیط، ناگذر و غیرسببی هستند که باهم‌آیی دارند و در رابطه‌ی تضاد معکوس نیز وارد می‌شوند. «حمله کردن» و «زدن»، تقریباً هیچ تشابه ساختاری ندارند. «حمله کردن»، فعلی غیربسیط و ترکیبی است که مفعول به دارد و در هیچ تناوبی شرکت نمی‌کند. در مقابل، «زدن» فعلی بسیط است که در تناوب تماسی شرکت می‌کند؛ اما ممکن است حمله‌ای بدون زدن صورت پذیرد. «زدن» جزو افعال تماسی^۱ است. «حمله کردن» نیز اگر همراه با تماس فیزیکی باشد، می‌تواند در طبقه‌ی این افعال قرار گیرد. ممکن است، در بافت خاصی، «حمله کردن» به معنای «زدن» باشد که در این صورت، رابطه‌ی مفهومی

^۱ touch verbs

چندمعنایی است. همچنین، نمی‌توان آن‌ها را دارای رابطه «نوعی از» (شمول معنایی) تلقی کرد. «دانستن» و «فهمیدن»، هر دو بسیط و از طبقه افعال شناختی هستند. رابطه معنایی این دو فعل را می‌توان جزءواژگی که زیرگروه استلزام است، در نظر گرفت؛ زیرا دانستن، مستلزم فهمیدن است.

«ایستادن» و «نشستن»، «بردن» و «آوردن» و نیز «افتادن» و «انداختن» در مرتبه بعدی قرار می‌گیرند که ۶۰ درصد از آزمون‌شوندگان، ارتباط مفهومی میان آن‌ها را ترسیم نموده‌اند (شکل ۵). علاوه بر این، در این مرحله، شاهد افزایش مؤلفه‌ها، به بیش از دو یال هستیم و «جفت زدن» و «حمله کردن» با «گشتن» پیوند می‌یابند.



شکل (۵): گراف اشتراکی ۶۰ درصدی آزمون‌شوندگان

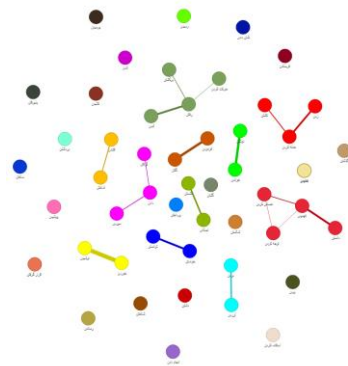
«نشستن» و «ایستادن»، جزو افعالی هستند که روشن ((۱۳۷۷ ۱۹۹۸): ۱۵۴) به‌صراحت بیان می‌کند، در تناوب برانگیخته شرکت نمی‌کنند؛ زیرا ساختار معنایی آن‌ها فاقد مؤلفه‌های [شیوه] و [تکرار] است و هر دو جزو افعال، ناظر بر تجسم فضایی هستند. این زوج، باهم‌آیی دارند و رابطه مفهومی آن‌ها، از نوع تضاد معکوس است. «بردن» و «آوردن» در ویژگی‌های بسیط، گذرا و حرکتی مشترک‌اند و در رابطه مفهومی تضاد معکوس وارد می‌شوند. آوردن صورت گذرا و سببی «آمدن»، و «بردن» صورت گذرا و سببی «رفتن» توصیف شده است و هر دو فعل، حرکتی و غیرتناوب‌ساز هستند (همان: ۱۸۱). «آمدن» و «رفتن» هم رابطه باهم‌آیی دارند و رابطه تضاد معکوس بین آن‌ها نیز برقرار است. بین «آمدن» و «آوردن» رابطه سببی وجود دارد و این رابطه، بین «رفتن» و «بردن» نیز وجود دارد.

فعل «افتادن»، بنا بر تعریف روشن ((۱۳۷۷ ۱۹۹۸)، بسیط، ناگذر و غیرسببی و حرکتی است و «انداختن» فعلی بسیط و صورت گذرا و سببی آن است. از این‌رو می‌توان «انداختن» را نوعی از «افتادن» دانست. از سوی دیگر، روشن (همان: ۱۳۲) در تعریف صورت‌های نابرابر یا غیریکسان می‌نویسد که صورت‌های

ناگذر (غیرسببی) و گذرای (سببی) فعل مورد نظر، از دو ستاک متفاوت ساخته می‌شوند که صورت‌های بی‌قاعده نامیده دارند.

افزوده شدن فعل «کشتن»، با ویژگی‌های بسیط، گذرا و سببی که در هیچ تناوبی شرکت نمی‌کند، به پیوند «حمله کردن» و «زدن» که در اصل با رأس حمله کردن پیوند دارد، در هیچ‌یک از ارتباطات مفهومی تعریف‌شده نمی‌گنجد. نمی‌توان این رابطه را استلزام یا "نوعی از" نامید. یال ترسیم شده میان رفتن و برگشتن، باهم‌آیی و در عین حال، تضاد معکوس را نشان می‌دهد. هر دو فعل، حرکتی هستند و یال ترسیم شده میان «حرکت کردن» و «رفتن»، نشانگر رابطه مفهومی "نوعی از" است. به عبارت روشن‌تر؛ «رفتن» نوعی از «حرکت کردن» است که مؤلفه [+ جهت] را نیز داراست.

در مرحله بعدی (شکل ۶)، پیوند مفهومی «گرفتن» و «دادن» افزوده می‌شود و فعل «سپردن» نیز به «دادن» پیوند می‌خورد که ۵۵ درصد از آزمون‌شوندگان، این پیوندها را ترسیم نموده‌اند. «دادن» و «گرفتن» هر دو بسیط، گذرا، دومفعولی و حرکتی هستند؛ اما در حال که فعل «دادن»، در تناوب مفعول‌به‌ای مستتر شرکت می‌کند، فعل «گرفتن» غیرتناوب‌ساز است. این دو فعل، علاوه بر باهم‌آیی، با هم رابطه مفهومی تضاد معکوس نیز دارند. رابطه بین «سپردن» و «دادن» را نمی‌توان رابطه استلزام ("نوعی از"، یا "جزئی از") در نظر گرفت. این دو فعل، در برخی موارد هم‌معنا هستند. ممکن است، در برخی مواقع، هنگام دادن چیزی، آن را به شخص بسپاریم؛ اما همیشه این اتفاق نمی‌افتد. از سوی دیگر، برای سپردن کسی یا چیزی به دیگری، باید آن را به آن شخص بدهیم. فعل «دادن»، فعلی ناظر بر تغییر مالکیت است و چنانچه این تغییر مالکیت موقتی باشد، می‌توان آن را «سپردن» تلقی نمود؛ مانند: بچه / غذا را به او سپردم.



شکل (۶): گراف اشتراکی ۵۵ درصدی آزمون‌شوندگان

از سوی دیگر، برای نخستین بار، با خوشه معنایی درجه ۴ و ۵ مواجه می‌شویم. «دانستن، فهمیدن، توجه کردن، احساس کردن» و «برگشتن، رفتن، آمدن، حرکت کردن»، زیرگراف‌های جدیدی به شرح ذیل تشکیل می‌دهند:



شکل (۸): گراف فهمیدن، دانستن، توجه کردن، احساس کردن



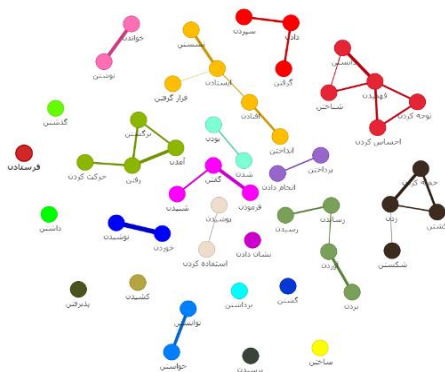
شکل (۷): گراف برگشتن، حرکت کردن، رفتن، آمدن

«برگشتن»، «رفتن»، «آمدن» و «حرکت کردن»، جزو افعال حرکتی هستند و در یک حوزه معنایی قرار دارند. «برگشتن»، «رفتن» و «آمدن» را می‌توان نوعی از «حرکت کردن» دانست و انجام هر سه، مستلزم حرکت کردن است. «دانستن»، «فهمیدن»، «توجه کردن» و «احساس کردن» که از افعال شناختی هستند و در یک حوزه معنایی قرار می‌گیرند، یک زیرگراف مثلثی (از مرتبه ۳) تشکیل می‌دهند و همان‌طور که در بخش (۳) گفته شد، به اعتقاد دورو (۲۰۰۶)، مستحکم‌ترین بخش گراف، بخشی است که در آن، روابط مثلثی ایجاد می‌شود.

در مرحله بعدی (شکل ۹)، فعل «شنیدن» به پیوند «گفتن» و «فرمودن» افزوده می‌شود. «گفتن» و «شنیدن»، هردو بسیط، گذرا و غیرتناوب‌ساز هستند و رابطه باهم‌آیی دارند؛ اما «گفتن»، فعلی دومفعولی است. همچنین «گفتن» و «فرمودن» می‌توانند مترادف یکدیگر باشند. پیوند «رساندن» و «رسیدن»، به مجموعه گراف‌ها افزوده شده است و می‌دانیم که رساندن صورت گذرا و سببی «رسیدن» است. بنابراین، رابطه مفهومی میان آن‌ها را می‌توان "نوعی از" در نظر گرفت. پنجاه درصد از آزمون‌شوندگان، این روابط مفهومی را ترسیم نموده‌اند. پیوندی نیز میان «برگشتن» و «آمدن» ترسیم شده است که رابطه مفهومی تضاد معکوس را نشان می‌دهد. فعل شناختی «شناختن»، به مجموعه افعال شناختی «فهمیدن»، «توجه کردن»، «احساس کردن» و «دانستن» افزوده شده است. «ژدن» با پیوند ضعیفی، به کشتن متصل می‌شود و یال ترسیم شده میان این دو را می‌توان نشان‌دهنده رابطه باهم‌آیی دانست.

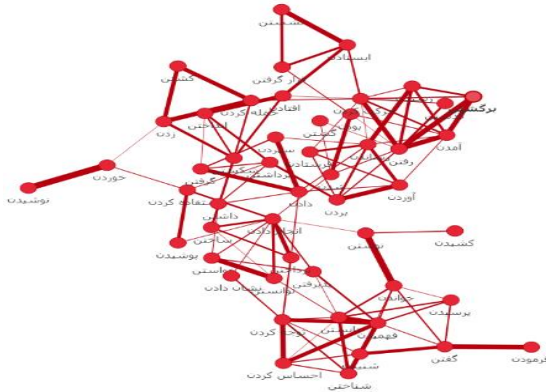
تغییر حالت و جابه‌جایی شخص باشد. همچنین، یک پیوند میان «آوردن» و «رساندن» شکل گرفته است که زیرگراف «رسیدن، رساندن، آوردن و بردن» را ترسیم نموده است. رابطه مفهومی میان رساندن و آوردن نیز مطابق هیچ‌یک از تعاریف ارائه شده نیست. ممکن است، گاهی از آوردن به جای رساندن استفاده کنیم یا برعکس؛ که در این صورت می‌توان رابطه مترادف را برای آن‌ها در نظر گرفت.

در مرحله بعد (شکل ۱۱)، پیوندی میان «ایستادن» و «قرار گرفتن» ایجاد شده و تغییر دیگری که صورت پذیرفته است، ترسیم یک یال میان «شناختن» و «دانستن» است که زیرگراف «دانستن، فهمیدن، شناختن، توجه کردن و احساس کردن» را به دو رابطه مثلثی پایدار تبدیل می‌کند. جفت «پوشیدن و استفاده کردن» نیز به گراف افزوده شده‌اند. «استفاده کردن، معنای حاشیه‌ای «پوشیدن» است و می‌توان این رابطه را چندان معنایی در نظر گرفت. همچنین، پیوند ضعیفی نیز میان «شکستن» و «زدن» ایجاد شده است که می‌تواند بیانگر رابطه باهم‌آیی باشد. چهل درصد از آزمون‌شوندگان، روابط شرح داده شده را ترسیم نموده‌اند.



شکل (۱۱): گراف اشتراکی ۴۰ درصدی آزمون‌شوندگان

«شناختن» و «دانستن»، هر دو به طبقه افعال شناختی تعلق دارند و رابطه مفهومی میان آن‌ها استلزام است. فعل «قرار گرفتن» نیز با ترسیم یک یال به «ایستادن» پیوسته است و زیرگراف «انداختن، افتادن، ایستادن، نشستن و قرار گرفتن» را ایجاد نموده است. انجام عمل تمام افعال این گراف نیاز به مکان دارد. درنهایت، با ورود اطلاعات تمام پرسشنامه‌ها و با این فرض که هرگونه رابطه مفهومی یا درون‌زبانی که حتی یک آزمون‌شونده ترسیم نموده است، مطلوب است، یک گراف مادر ترسیم شده است که در بخش بعدی، مشخصات آماری آن تحلیل خواهد شد. در واقع، پیوند خوردن رأس‌ها از طریق یال‌ها، شبکه معنایی مطلوب پژوهش را به دست می‌دهد که واضح‌ترین تصویر ممکن از این شبکه در شکل (۱۲) آمده است.



شکل (۱۲): گراف مادر؛ واضح‌ترین تصویر از شبکه معنایی افعال پایه فارسی‌زبانان مورد بررسی

۶. تفسیر داده‌ها

بررسی گراف‌های مستخرج از پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده، اطلاعات آماری زیر را در اختیار قرار می‌دهد:

جدول (۳): مشخصات گراف‌های مستحصل از پرسش‌نامه‌های آزمون‌شوندگان

شاخص	تعداد مثلث‌ها	میانگین درجه رؤس	تعداد رؤس غیر ایزوله (غیر تنها)	تعداد رؤس ایزوله (تک-عضوی)	مؤلفه هم‌بندی-های زوج-عضوی	مؤلفه هم-بندی‌های فرد-عضوی
میانگین	۳۳,۶۰	۳,۳۷	۴۸,۸۷	۱,۱۲	۳,۴۴	۱,۵۵
انحراف معیار	۴۷,۸۸	۲,۲۴	۲,۱۶	۲,۱۶	۴,۳۳	۲,۰۱

بر اساس اطلاعات فوق، مجموع مؤلفه هم‌بندی‌های تک‌عضوی ۸۹، مؤلفه هم‌بندی‌های دو‌عضوی ۱۶۱، مؤلفه هم‌بندی‌های سه‌عضوی ۶۰ و مؤلفه هم‌بندی‌های چهار‌عضوی ۳۶ بوده است. در این بررسی، مشخص شده است که فعل‌های «انجام دادن» (با میانگین درجه رأس ۶,۸۲۲)، «فهمیدن» (با میانگین درجه رأس ۵,۵۱۸)، «رفتن» (با میانگین درجه رأس ۵,۲۲۷) و «حرکت کردن» (با میانگین درجه رأس ۴,۹۸۷) بیشترین درجه رأس را دارند. همچنین، فعل‌های «رسیدن» (با میانگین اندازه مؤلفه هم‌بندی ۳۳,۴۹۳)، «رساندن» (با میانگین اندازه مؤلفه هم‌بندی ۳۳,۳۶۷)، «برگشتن» (با میانگین اندازه مؤلفه هم‌بندی ۳۳,۲۲۷) و آمدن (با میانگین اندازه مؤلفه هم‌بندی ۳۳)، بیشترین میانگین اندازه مؤلفه هم‌بندی را دارند.

۷. بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش، به منظور تعیین شبکه معنایی ۵۰ فعل پایه زبان فارسی، با استفاده از ترسیم گراف‌های اشتراکی و درنهایت گراف مادر روابط مفهومی و درون‌زبانی آن‌ها انجام پذیرفت و هدف اصلی، شناسایی این روابط، فراوانی آن‌ها و نیز شبکه معنایی این افعال و چگونگی شکل‌گیری آن در آزمون‌شوندگان فارسی‌زبانی بود که زبان مادری آن‌ها فارسی است. به این منظور، گراف حاصل از داده‌های ۷۹ پرسش‌نامه، گراف مادر، ترسیم گردید که به‌طور واضح، شبکه معنایی افعال مورد بحث را نشان می‌دهد. از مشخصات این گراف و آمار مربوط به آن در پژوهش‌های آتی، نگارندگان برای مقایسه شبکه‌ی معنایی فارسی‌زبانان مورد بررسی با شبکه‌های معنایی ایرانیان غیرفارسی‌زبان (دوزبانه‌ها) و فارسی‌آموزان خارجی، برای ۵۰ فعل مورد بررسی استفاده خواهد شد. براساس نتایج حاصل از واکاوی داده‌ها و یافته‌های پژوهش، می‌توان به دو سؤال پژوهش به شکل زیر پاسخ داد.

در پاسخ به سوال اول، می‌توان گفت که شبکه معنایی افعال فارسی‌زبانانی که زبان مادری آن‌ها فارسی بوده است، با استفاده از گراف مادر (که حاصل اشتراکات پرسش‌نامه‌های تکمیل‌شده آنان است) تعیین گردید و این گراف، بازتاب‌دهنده روابط مفهومی ترادف (۱۲/۶۰ درصد)، تضاد معکوس (۱۶/۷۱ درصد)، چندمعنایی (۱۱/۴ درصد)، رابطه معنایی استلزام (۲۳/۸۵ درصد)، شامل روابط "نوعی از" (شامل معنایی) (۱۷/۳۵ درصد) و جزءاژگی (۶/۵ درصد)، و همچنین، روابط درون‌زبانی باهم‌آیی (۲۹/۶۱ درصد) و سببی (۶/۴۵ درصد) می‌باشد که از این میان، باهم‌آیی، رابطه معنایی استلزام و تضاد، به‌ترتیب، بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. اگرچه داده‌های مورد بررسی در پژوهش حاضر، در مقایسه با داده‌های پژوهش میلر و فلیوم (۱۹۹۱) و میلر و همکاران (۱۹۹۱) بسیار اندک است؛ اما یافته‌های آن در مورد فراوانی شمول معنایی و تضاد، با بخشی از نتایج آن‌ها هم‌سوست: نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که شمول معنایی، جزءاژگی و تضاد بیشترین فراوانی را در میان روابط مفهومی شبکه معنایی زبان انگلیسی دارد. در بخش (۲) اشاره شد که طبق تعریف فلیوم (۱۹۹۰) و وسن (۲۰۰۲)، رابطه مفهومی شمول معنایی، به شکل رابطه معنایی "نوعی از" با توجه به مولفه معنایی [شیوه] برای افعال تعریف می‌شود. در پژوهش حاضر، این رابطه از فراوانی قابل توجهی برخوردار است و از این نظر، تا حدی با یافته‌های سیگمان و شکی (۲۰۰۲) که فراوانی شمول معنایی را تأیید می‌کند، هم‌سوست. بنابر تعریف فلیوم (۱۹۹۰)، جزءاژگی و شمول معنایی در شبکه روابط مفهومی، به شکل رابطه معنایی استلزام نمود می‌یابند و پژوهش حاضر، هم‌سو با نظر وی، وجود این رابطه را به‌وضوح نشان داده است. در پاسخ به سوال دوم پژوهش، می‌توان گفت که در گراف مادر (شکل ۱۲) که نشان‌دهنده شبکه معنایی افعال مورد بحث است؛ حتی اگر یکی از آزمون‌شوندگان، ارتباط معنایی میان دو رأس یا بیشتر را ترسیم نموده

بود، این ارتباط پذیرفته شد. در این گراف، فعل‌های «انجام دادن»، «فهمیدن»، «رفتن» و «حرکت کردن»، دارای بیشترین درجهٔ رأس و فعل‌های «رسیدن»، «رساندن»، «برگشتن» و «آمدن»، دارای بیشترین میانگین اندازهٔ مؤلفهٔ هم‌بندی یا خوشهٔ معنایی هستند. جدول‌های (۴) و (۵) این یافته‌ها را نشان می‌دهند.

جدول (۴): پنج فعل فارسی دارای بیشترین میانگین درجهٔ رأس در میان ۵۰ فعل مورد بررسی

فعل	میانگین درجه‌ی رأس	میانگین اندازه مؤلفه همبندی
انجام دادن	6.82278481	32.21518987
فهمیدن	5.518987342	32.58227848
رفتن	5.227848101	32.63291139
حرکت کردن	4.987341772	32.58227848
رساندن	4.265822785	33.36708861

جدول (۵): پنج فعل فارسی دارای بیشترین میانگین مؤلفه‌های هم‌بندی در میان ۵۰ فعل مورد بررسی

فعل	میانگین درجه رأس	میانگین اندازه مؤلفه همبندی
رسیدن	4.037974684	33.49367089
رساندن	4.265822785	33.36708861
برگشتن	3.215189873	33.2278481
آمدن	4.227848101	33
کشیدن	2.341772152	32.94936709

از افعال پایهٔ موجود در پرسشنامه، فعل‌های «رسیدن، رساندن، برگشتن و آمدن»، بیشترین خوشه‌های معنایی را تشکیل داده‌اند که از این خوشه‌ها، می‌توان به‌عنوان ابزار سنجش میزان درک روابط مفهومی و درون‌زبانی در آموزش زبان فارسی بهره‌جست. از به هم پیوستن گراف‌های ترسیم شده توسط آزمون‌شوندگان، شبکهٔ معنایی ۵۰ فعل پایهٔ زبان فارسی به‌دست آمده است که به‌عنوان الگوی شبکهٔ معنایی این افعال معرفی می‌شود.

شناخت روابط مفهومی و درون‌زبانی بین افعال، به تقویت انسجام در کلام کاربران زبان کمک می‌کند. با شناخت این روابط، می‌توان در مواقعی که امکان دسترسی واژگانی^۱ برای کاربر وجود ندارد، برای مثال؛ دسترسی به فعل مورد نظر او امکان‌پذیر نیست، با جایگزین نمودن فعلی دیگر (به‌شرط رعایت محورهای هم‌نشینی و جانشینی) به گفتگو ادامه داد و انسجام کلام خود را حفظ نمود (جمشیدی، ۱۳۹۱). این فرایند، در فارسی‌زبانانی که در سطح پیشرفته زبان فارسی هستند، به‌طور خودکار انجام می‌پذیرد و حال با ترسیم این گراف‌ها، می‌توان به نقشه‌ای از نحوه ثبت این مفاهیم در ذهن فارسی‌زبانان دست یافت. این گراف، می‌تواند به‌عنوان یک الگو معرفی شود و در پژوهش‌های آتی مورد استفاده قرار گیرد.

از اطلاعات حاصل از این گراف، می‌توان برای بهبود تدریس افعال زبان فارسی در مناطق غیرفارسی‌زبان ایران و همچنین، تهیه و تدوین مواد درسی برای فارسی‌آموزان غیرایرانی بهره جست و کیفیت آموزش زبان فارسی را به نحو چشمگیری افزایش داد. با استفاده از روابط ترسیم شده و به‌کارگیری آموزش شبکه‌ای یا خوشه‌ای افعال، می‌توان روابط مفهومی و درون‌زبانی را در سطح گسترده‌تری به فارسی‌آموزان آموخت. همچنین، می‌توان با استفاده از روش‌های تدریس مبتنی بر شبکه معنایی، روش‌های تداوم گفتگو و انسجام کلامی در زبان فارسی را به زبان‌آموزان آموزش داد.

از آنجا که در این پژوهش، تنها نحوه شکل‌گیری شبکه معنایی ۵۰ فعل پایه پرسامد از بین افعال فارسی، با استفاده از گراف، در بین فارسی‌زبانانی که زبان مادری آن‌ها فارسی بوده، بررسی شده است، پیشنهاد می‌شود: (۱) گراف مادر تمامی افعال فارسی و نحوه تشکیل شبکه معنایی آن‌ها، در ذهن این‌گونه افراد بررسی و تحلیل گردد، (۲) گراف ۵۰ فعل پایه مورد بحث برای دوزبانه‌ها و فارسی‌آموزان خارجی نیز ترسیم شود و گراف‌های ترسیم شده با گراف مادر فارسی‌زبانان، در این پژوهش مقایسه شود و (۳) تمامی افعال فارسی در سطوح پایه، میانی و پیشرفته در آموزش زبان فارسی بررسی گردند و گراف مرتبط با هر سطح، ترسیم و به‌عنوان الگو معرفی گردد.

^۱ lexical access

فهرست منابع:

- بشارتی، نازلی و محمودی، اکرم. (۱۳۹۴). *نظریه گراف و کاربردهای آن*. تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور.
- بی‌جن‌خان، محمود، نصری، عباس و جلابی، شهره (۱۳۹۳)، نقش واژگان بسامدی در ارزیابی مهارت واژگانی فارسی‌آموزان، *پژوهشنامه آموزش زبان فارسی به غیرفارسی‌زبانان*، سال سوم، شماره سوم (پیاپی ۷)، ۲۵-۴۵.
- روشن، بلقیس (۱۳۷۷). *معناشناسی واژگانی: طبقه‌بندی افعال فارسی*. رساله دکتری زبان‌شناسی همگانی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی. تهران: دانشگاه تهران.
- صحرای، رضامراد، طالبی، مروارید و مجیری، امیرحسین (۱۳۹۶)، مقایسه واژه‌های پایه زبان فارسی در شش پژوهش، *پژوهشنامه آموزش زبان فارسی به غیرفارسی‌زبانان*، سال ششم، شماره اول (پیاپی ۱۳)، ۱۱۵-۱۳۴.
- عبادی، سامان، وکیلی‌فرد، امیررضا و بهرام‌لو، خسرو (۱۳۹۶)، تدوین فهرست واژگان پایه برای زبان فارسی: رویکردی تلفیقی، *پژوهشنامه آموزش زبان فارسی به غیرفارسی‌زبانان*، سال سوم، شماره سوم (پیاپی ۸)، ۲۳-۴.
- هماوند، زکی (۱۴۰۰). *مکاتب نوین زبان‌شناسی*. ترجمه سهند الهامی. تهران: نشر مرکز.

References:

- Aitchison, J. (1987). *Words in the Mind: An Introduction to the Mental Lexicon*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Besharati, N. & Mahmoodi, A. (2015). *Graph Theory with Applications*. PNU Press, Tehran, Iran. [in Persian].
- Bijankhan, M.; Nasri, A. & Jalaei, S. (2014). The Role of Frequency Lexicon in Assessing Lexical Proficiency of Persian Language Learners. *Journal of Teaching Persian to Speakers of Other Languages (JTPSOL)*, [Vol. 3, 7 \(TOME 7\)](#) 25-45. [in Persian].
- Carroll, D. (2008). *Psychology of Language*, (5th ed.). Toronto: Thomson Wadsworth.
- Cruse, D.A. (1986). *Lexical Semantics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dorow, B. (2006). *A Graph Model for Words and their Meanings*, PhD Dissertation. Stuttgart: University of Stuttgart.
- Ebadi, S.; Vakilifad, A. & Bahramlu, Kh. (2014). Developing a General Service Wordlist for Persian Language: An Integrated Approach. *Journal of Teaching Persian to Speakers of Other Languages (JTPSOL)*, [Vol. 3, 3 \(TOME 8\)](#), 4-23. [in Persian].
- Evans, V. & Green, M. (2006). *Cognitive Linguistics: An introduction*. Edinburgh: Edinburgh University Press Ltd.
- Fellbaum, Ch. (1990). English verbs as a semantic net. *International Journal of Lexicography*, 3, 278-301.
- Fellbaum, Ch. (1998). A semantic network of English: The mother of all WordNets. *Computers and the Humanities*, Vol. 32, 209-220.
- Ferrer i Cancho, R. & Sole, R.V. (2001). The small world of human language. *The Royal Society B: Biological Sciences* 268. London: The Royal Society.
- Field, J. (2003). *Psycholinguistics: A resource book for students*. London: Routledge
- Gentner, D. & France, I.M. (1988). 'The Verb Mutability Effect: Studies of the Combinatorial Semantics of Nouns and Verbs.' In S. Small; G. Cottrell and M. Tanenhaus. (Eds.). *Lexical Ambiguity Resolution*. Los Altos, Calif.: Morgan Kaufmann.

Guida, A. & Lenci, A. (2007). Semantic properties of word associations of Italian verbs. *Rivista di Linguistica*. 19, 2, 293-326

Hamawand, Z. (2021). Modern Schools of Linguistic Thought, Markaz Press, Tehran, Iran [in Persian].

Korhonen, A. & T. Briscoe: 2004, 'Extended Lexical-Semantic Classification of English Verbs.' In Proceedings of the HLT/NAACL Workshop on Computational Lexical Semantics. Boston, MA.

Levin, B. (1993). *English Verb Classes and Alternations: A Preliminary Investigation*. Chicago: The University of Chicago Press.

Lyons, J. (1977). *Semantics*. 2 Vols. New York: Cambridge University Press.

Miller, G.A. & Fellbaum, Ch. (1991). Semantic Networks of English. *Cognition*, Vol. 41, 1-3, pp. 197-229.

Miller, A.G.; Richard Beckwith, R.; Fellbaum, C.; Gross, D. & Miller, K. (1991). Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database. *International Journal of Lexicography* Vol 3, 4, pp 235-244. (Revised: August 1993).

Motter, A.E.; de Moura, S.P.A.; Lai, C.Y. & Dasgupta, P. (2002). Topology of the conceptual network of language. *Phys. Rev. E* 65, 065102(R).

Pinker, S. (1989). *Learnability and Cognition: The Acquisition of Argument Structure*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Quillian, M.R. (1968). Semantic memory. In M. Minsky (Ed.), *Semantic Information Processing*. Cambridge, MA: MIT Press.

Rovshan, B. (1998). *Lexical Semantics: Classification of the Persian Verbs*. PhD dissertation in General Linguistics. Tehran: Tehran University. [in Persian].

Saeed, John I. (2003). *Semantics*, (2nd ed.). UK: Blackwell Publishing.

Sahraee, R.; Talebi, M. & Mojiri, A.H. (2017). Basic Words in Persian: A Comparison of Six Studies. *Journal of Teaching Persian to Speakers of Other Languages (JTPSOL)*, Vol. 6, 1 (TOME 13). [in Persian].

Schur, E. (2007). Insights into the structure of L1 and L2 vocabulary networks: Intimations of small worlds. In H. Daller, J. Milton and Treffers-daller (Eds.), *Modelling and Assessing Vocabulary Knowledge*, (pp. 182-203). Cambridge: Cambridge University Press.

Sigman, M. & Cecchi, G.A. (2002). Global organization of the lexicon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Feb 2002, 99 (3):1742-1747

Vossen, P. (2002). *EuroWordNet: General Document*. Netherlands: University of Amsterdam. Version 3, Final, July 1, 2002. <http://hdl.handle.net/1871/11116>.