

نقد و بررسی دانشواژه‌های فارسی حوزه ریاضی در سه

منبع واژگانی مرجع: هزارواژه فرهنگستان زبان و ادب فارسی، واژه‌نامه

برخط انجمن ریاضی ایران و اصطلاحنامه پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

فاطمه احمدی نسب

دکترای زبانشناسی همگانی؛ دانشیار؛ گروه زبان و ادبیات انگلیسی؛
دانشکده ادبیات و علوم انسانی؛ دانشگاه شهید چمران اهواز؛
اهواز؛ ایران؛

احمد کاظمی فرد*

دکترای ریاضی؛ استادیار؛ گروه ریاضی؛
دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر؛ دانشگاه شهید چمران اهواز؛
اهواز؛ ایران؛

زهره سادات ناصری

دکترای زبانشناسی همگانی؛ دانشیار؛ گروه زبان و ادبیات انگلیسی؛
دانشکده ادبیات و علوم انسانی؛ دانشگاه شهید چمران اهواز؛
اهواز؛ ایران؛

دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۲۰ | پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۲۹ | مقاله برای اصلاح به مدت ۶ ماه و ۱۹ روز نزد پدیدآوران بوده است.

نشریه علمی (رتبه بین المللی)
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱
شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱
نمایه در SCOPUS و ISC
<http://jipm.irandoc.ac.ir>
دوره XX | شماره X | صص XX-XX
۱۳XX X

نوع مقاله: مروری / پژوهشی

چکیده: دانشواژه‌ها ابزار انتقال دانش، و عامل تولید و گسترش آن هستند و رابطه دوسویه‌ای با دانش دارند. با وجود این، غالب پژوهشگران حوزه‌های تخصصی، مطالعه دانشواژه‌ها را خارج از محدوده وظایف خود می‌پندارند و لذا گسستی تعاملی میان دغدغه‌های آنها و واژه‌گزینی علمی مشاهده می‌شود. این در حالی است که چنین معضلی در حوزه ریاضیات مضاعف است، زیرا دانشواژه‌های ریاضیات در بسیاری از شاخه‌های دیگر علوم نیز به کار گرفته می‌شوند. از این رو، پژوهش حاضر در راستای کاهش چنین دغدغه‌ای در حوزه ریاضیات صورت پذیرفت. از طرفی از آنجا که مصوبات فرهنگستان زبان و ادب فارسی به واسطه جایگاه قانونی این نهاد، لازم‌الاجراست، این پژوهش به بررسی و نقد تمامی دانشواژه‌های موجود در هزارواژه ریاضی فرهنگستان مشتمل بر ۱۳۳۱ مفهوم و ۱۳۷۸ دانشواژه و دانشواژه‌های متناظر با آنها در دو منبع واژگانی دیگر یعنی واژه‌نامه برخط انجمن ریاضی ایران و اصطلاحنامه برخط ریاضیات پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران پرداخته است. بدین منظور، در انجام پژوهش حاضر از روش تطبیقی- توصیفی و رویکرد تحلیل محتوای جهت‌دار استفاده شد و دانشواژه‌ها بر اساس سه شاخص هم‌معنایی، هم‌نامی و سخت‌آزگی با تحلیل‌های کمی و کیفی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها نشان داد که دانشواژه‌های ریاضی در مقایسه با بسیاری از حوزه‌های دانشی از

به این مقاله به شکل زیر استناد کنید:

درون متن:

(احمدی نسب، کاظمی فرد و ناصری، زودآیند)

در فهرست منابع:

احمدی نسب، فاطمه، احمد کاظمی فرد، و زهره سادات ناصری. زودآیند. نقد و بررسی دانشواژه‌های فارسی حوزه ریاضی در سه منبع واژگانی مرجع: هزارواژه فرهنگستان زبان و ادب فارسی، واژه‌نامه برخط انجمن ریاضی ایران و اصطلاحنامه ای‌راندک. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات.

<http://jipm.irandoc.ac.ir> (دسترسی در

روزماه/سال)

شفافیت و تناظر یک‌به‌یک بیشتری بین مفهوم و دانشواژه برخوردار است؛ به‌طوری که هم‌معنایی در هزارواژه تنها ۳/۴ درصد، در واژه‌نامه انجمن ۴/۸ و در اصطلاحنامه ایرانداک ۱۵/۸۲ درصد است. از علل هم‌معنایی می‌توان به مواردی مانند استفاده همزمان از قرض‌گیری و ترجمه، ریشه عربی و فارسی، واژه ساده و گروه نحوی و تلفظ‌های مختلف اشاره کرد. جستجوی دانشواژه‌ها، عدم ثبت ۷/۴ و ۱۶/۲۵ درصد از دانشواژه‌های مصوب را به ترتیب در واژه‌نامه و اصطلاحنامه نشان داد. علاوه‌براین، با بررسی هم‌نامی در دانشواژه‌های ریاضی مشخص شد که درصد هم‌نامی فارسی نسبت به انگلیسی در هزارواژه، واژه‌نامه و اصطلاحنامه به ترتیب ۲۸، ۲۵ و ۵۴ درصد است. این بدان معناست که زبان فارسی با استفاده از امکانات زبانی خود توانسته است هم‌نامی را در سطح دانشواژه‌های فارسی کاهش دهد. درضمن، آشفتگی‌هایی در ساخت تعداد محدودی از دانشواژه‌های هر سه منبع مشاهده شد، مانند تخطی از قواعد صرفی فارسی و عدم توجه به خوشه‌های واژگانی. علاوه‌براین، نمونه‌هایی از سخت‌واژگی در دانشواژه‌های هر سه منبع توصیف و تحلیل شد. در پایان، پیشنهادهایی برای بهبود و تقویت دانشواژه‌های ریاضی و ترویج آنها ارائه گردید.

کلیدواژه‌ها: اصطلاح‌شناسی، دانشواژه‌های ریاضی، هزارواژه فرهنگستان زبان و ادب فارسی، اصطلاحنامه برخط ریاضیات پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، واژه‌نامه برخط انجمن ریاضی ایران.

۱. مقدمه

مبتنی بر اصل ۱۵ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، زبان و خط ملی و رسمی مشترک مردم ایران، فارسی است و متون رسمی، متون علمی و درسی باید با این زبان و خط نوشته شوند. بنا بر این اصل، زبان فارسی باید در ایران به عنوان زبان علم به کار رود. در گونه علمی زبان، واژگان یا اصطلاحات تخصصی^۱ از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای برخوردارند. واژگان تخصصی مهم‌ترین واحدهای گونه علمی زبان هستند که ابزار انتقال مفاهیم به شمار می‌روند، چرا که بخشی از انتقال موفقیت‌آمیز دانش به واژه بستگی دارد. اصطلاح تخصصی یا دانشواژه^۲، عبارت یا نمادی الفبایی- عددی است که متخصصان یک حوزه علمی یا فنی خاص آن را برای نام‌گذاری یک مفهوم به کار می‌گیرند. ارتباط یک‌به‌یک میان دانشواژه و مفهوم، شرطی اساسی برای انتقال دقیق معنا تلقی می‌شود. این ویژگی با تدوین تعاریف دقیق و مورد توافق و پرهیز از کاربرد عبارات هم‌معنا تقویت می‌گردد (Hartmann & James 2002, 138-139).

^۱ technical terms

^۲ از آنجا که واژه «دانشواژه» هم از لحاظ معنایی و هم ساختاری برابرنهاده مناسبی برای technical term است، از این به بعد در این مقاله از این واژه استفاده می‌شود.

انتقال و تبادل موفقیت‌آمیز دانش و مفاهیم علمی بر شفافیت، یک‌دستی و تا حد امکان رابطه یک‌به‌یک بین مفهوم و دانشواژه استوار است.^۱ منصوری (۱۳۶۴) می‌نویسد که گزاره کلیشه‌ای «زبان وسیله تفکر است» باعث انحراف و ایجاد این تصور شده است که می‌توانیم مفاهیم را با هر زبانی منتقل کنیم، درحالی‌که به گفته هردر، زبان صورت علوم است و تفکر نه فقط با آن، بلکه بر مبنای آن رخ می‌دهد. آشوری (۱۳۶۴، ۱۳۷۲) زبان علم را جزء جدایی‌ناپذیر علم می‌داند و بر این باور است که میان گسترش دانش و تحول زبان علمی رابطه‌ای دوسویه برقرار است؛ ازاین‌رو، دقت، شفافیت و نظام‌مندی دانشواژه‌ها از الزامات تولید و انتقال دانش به شمار می‌رود. از نظر وی، زبان علمی باید از دقت منطقی برخوردار باشد، مفاهیم را به روشنی از یکدیگر متمایز کند و ظرفیت واژه‌سازی و گسترش نظام واژگانی داشته باشد. در همین راستا، معصومی همدانی (۱۳۷۴) نیز تأکید می‌کند که وابستگی به زبان بیگانه به‌عنوان زبان علم، موجب تضعیف گونه علمی زبان ملی و محدود شدن دسترسی به دانش می‌شود. بر این اساس، سامان‌دهی و استانداردسازی دانشواژه‌های فارسی را می‌توان یکی از پیش‌نیازهای توسعه زبان علمی و تسهیل تولید، انتقال و اشاعه دانش دانست.

اجتماع دانشواژه‌های یک حوزه دانشی خاص را می‌توان در فرهنگ‌های موضوعی یا واژه‌نامه‌های تخصصی دید. فرهنگ موضوعی یا واژه‌نامه تخصصی، نوعی مرجع است که به توصیف دانشواژه‌های یک حوزه علمی خاص می‌پردازد. البته این نوع فرهنگ‌ها می‌توانند بسیار محدود مانند فهرست واژگان و یا بسیار گسترده مانند یک پایگاه داده اصطلاح‌شناختی باشند. این دانشواژه‌ها نسبتاً استاندارد هستند و در بافت‌های مفهومی نظام‌مند خود مورد بررسی قرار می‌گیرند (Hartmann & James 2002, 138-139).

در نظریه سنتی اصطلاح‌شناسی که عمدتاً با آرای «وُستر»^۲ شناخته می‌شود، دانشواژه‌ها به‌عنوان واحدهایی دقیق و نظام‌مند در نظر گرفته می‌شوند که باید میان مفهوم و دانشواژه رابطه‌ای یک‌به‌یک، روشن و بدون ابهام برقرار باشد. براساس این دیدگاه، هر مفهوم تخصصی باید دارای یک دانشواژه مشخص و هر دانشواژه نیز تنها دارای معنایی واحد باشد؛ ازاین‌رو، پدیده‌هایی مانند

^۱ در اصطلاح‌شناسی، «مفهوم» و «دانشواژه» دو مقوله متمایز هستند که نباید به جای یکدیگر به کار روند. مفهوم، واحدی شناختی و انتزاعی است که از ویژگی‌های مشترک مجموعه‌ای از اشیاء، پدیده‌ها یا روابط شکل می‌گیرد، در حالی که دانشواژه، صورت زبانی به کاررفته برای نامیدن آن مفهوم است. ازاین‌رو، یک مفهوم ممکن است در زبان‌های مختلف یا حتی در یک زبان با بیش از یک دانشواژه بیان شود و نیز گاهی یک دانشواژه در حوزه‌های مختلف بر مفاهیم متفاوتی دلالت کند.

^۲ Wuster

هم‌نامی^۱، هم‌معنایی^۲ و سخت‌واژگی^۳ موانعی در جهت استانداردسازی و ارتباط علمی تلقی می‌شوند (Castellví 2003). در مقابل، «کاستلوی» با رویکردی چندبعدی به اصطلاح‌شناسی، دانش‌واژه‌ها را صرفاً برچسب‌هایی برای مفاهیم نمی‌داند، بلکه آنها را واحدهایی زبانی، شناختی و ارتباطی معرفی می‌کند که در بافت علمی و اجتماعی شکل می‌گیرند و کاربرد می‌یابند. این تفاوت دیدگاه نشان می‌دهد که ارزیابی منابع دانش‌واژی، علاوه بر بررسی میزان انطباق دانش‌واژه و مفهوم، نیازمند توجه به عوامل زبانی و کاربردی مؤثر در شکل‌گیری و پذیرش دانش‌واژه‌ها نیز هست (Castellví 2003).

در حوزه ریاضی و زیرحوزه‌های آن چندین واژه‌نامه تدوین شده است، از جمله واژه‌نامه ریاضی گروه ریاضی کاربردی دانشگاه شریف (۱۳۶۳)، واژه‌نامه پیشرفته: آموزش ریاضی و ریاضی نوشته قربانی (۱۳۹۳)، فرهنگ ریاضیات نوشته آقای (۱۳۹۳)، فرهنگ آنالیز عددی و محاسبه علمی نوشته مجیدیان (۱۴۰۰) و یک برنامه کاربردی «دیکشنری ریاضی» که قابل نصب بر رایانه و تلفن‌های همراه است و به صورت پرون‌خط نیز قابل جستجو است.

با وجود این، سه مرجع دیگر با عناوین هزارواژه ریاضی، واژه‌نامه ریاضی و آمار و اصطلاحنامه دوزبانه ریاضیات در این حوزه دانشی، وجود دارند که به‌ترتیب به دلیل جایگاه قانونی، نقش مرجع در جامعه علمی و کاربرد گسترده در نمایه‌سازی و بازیابی پایان‌نامه‌ها و رساله‌های علمی دانشگاهی، از جایگاه و مرجعیت بیشتری برخوردارند و بنابراین در پژوهش حاضر بررسی شدند.

نظر به ضرورت واژه‌سازی علمی و تدوین فرهنگ‌های موضوعی، فرهنگستان زبان و ادب فارسی (فرهنگستان) در مقام متولی برنامه‌ریزی زبانی، در قالب گروه‌های تخصصی واژه‌گزینی علمی را به عهده دارد. فرهنگستان پس از واژه‌گزینی و تصویب این واژه‌ها، آنها را در قالب فرهنگ هزارواژه منتشر می‌کند. با به‌کارگیری این واژگان مصوب که پس از تأیید و ابلاغ رئیس جمهور، لازم‌الاجرا هستند، می‌توان پویایی علمی زبان فارسی را حفظ کرد.

یکی از هزارواژه‌های مصوب فرهنگستان، هزارواژه ریاضی است که در گروه واژه‌گزینی ریاضی فرهنگستان تهیه شده است. فرهنگ هزارواژه (چاپ اول، ۱۳۹۵) در واقع مجموعه واژگان مصوب از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۴ است. باید توجه داشت که مصوبات فرهنگستان و در نتیجه

¹ homonymy

² synonymy

³ opacity

دانشواژه‌های برگزیده هزارواژه ریاضی مرجعی رسمی است و انتظار می‌رود که در متون رسمی، آموزشی و علمی به کار روند.

از طرفی، انجمن علمی ریاضی ایران (انجمن) با هدف تمرکز بر گسترش و ارتقاء دانش و فرهنگ ریاضی و بهبود آموزش و پژوهش در دوره‌های مختلف علوم ریاضی، نسخه آزمایشی واژه‌نامه ریاضی و آمار را در وبگاه خود منتشر کرده است که محل رجوع متخصصان و پژوهشگران و دانشجویان حوزه ریاضی است. با توجه به جایگاه انجمن‌های علمی در تثبیت و ترویج دانشواژه‌های علمی، این واژه‌نامه یکی از منابع مهم مورد مراجعه متخصصان و پژوهشگران این حوزه به شمار می‌رود.

از سوی دیگر، پژوهشگران و دانشجویان برای جستجو، انتخاب، تأیید و ثبت پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های خود ناچار به مراجعه به برخی از سامانه‌های وبگاه پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) هستند. از آنجا که جستجوها همیشه با کلیدواژه‌های علمی و در حقیقت دانشواژه‌های حوزه‌های مختلف صورت می‌گیرد، آشفتگی در دانشواژه‌های فارسی و هم‌معنایی و هم‌نامی آنها به‌وضوح باعث اختلال در بازیابی اسناد و مدارک مرتبط می‌شود. بنابراین توجه ویژه به دانشواژه‌ها در سامانه‌های وبگاه نیز از اهمیت بسزایی برخوردار است. از آنجا که ایرانداک، دسترسی برخط به تنها اصطلاحنامه^۱ موجود دوزبانه ریاضی را در وبگاه خود فراهم کرده است، از ظرفیت و قابلیت‌های لازم برای افزایش دقت در ذخیره و بازیابی اطلاعات و مدارک حوزه ریاضی برخوردار است. به نظر می‌رسد که این اصطلاحنامه برخط براساس اصطلاحنامه ریاضیات حسینی‌بهشتی، وفایی و نوروزی اقبالی (۱۳۹۴) طراحی شده است.

اختلاف بین دانشواژه‌های به‌کاررفته در این سه منبع به عنوان مهم‌ترین مرجع واژگانی ریاضی، می‌تواند به ناهمگونی در کاربرد دانشواژه‌ها و در نتیجه دشواری در ارتباط علمی منجر شود، به‌طوری‌که ممکن است پژوهشگران را به منظور دستیابی به تفاهم علمی، به استفاده بیشتر از دانشواژه‌های لاتین سوق دهد؛ امری که با هدف واژه‌نامه‌ها در تضاد است. به‌نظر می‌رسد تاکنون مطالعه‌ای که منابع واژگانی و به‌ویژه سه منبع مذکور را به‌صورت تطبیقی و از منظر هم‌نامی، هم‌معنایی، سخت‌واژگی و دیگر ویژگی‌های اصطلاح‌شناختی و زبان‌شناختی بررسی کند، گزارش نشده است. نبود چنین بررسی‌ای موجب شده است میزان مطابقت این منابع، نقاط اشتراک و افتراق آنها و پیامدهای این تفاوت‌ها برای استانداردسازی دانشواژه‌های فارسی و مخصوصاً آموزش،

¹ Thesaurus

نمایه‌سازی و بازیابی اطلاعات روشن نباشد. از این‌رو، انجام پژوهشی

که این خلأ را پوشش دهد، ضروری به نظر می‌رسد.

بر این اساس، مسئله اصلی پژوهش حاضر آن است که میزان همخوانی دانشواژه‌های فارسی حوزه ریاضی در سه منبع مرجع یادشده از نظر هم‌نامی، هم‌معنایی، سختواژگی و دیگر ویژگی‌های اصطلاح‌شناختی مشخص نیست. از این‌رو، پژوهش حاضر با تمرکز بر این سه منبع، به بررسی تطبیقی ویژگی‌های اصطلاح‌شناختی آنها می‌پردازد تا میزان هماهنگی منابع واژگانی ریاضی و پیامدهای احتمالی تفاوت‌های موجود برای استانداردسازی دانشواژه‌های فارسی روشن شود.

۲. تعاریف عملیاتی

دانشواژه: دانشواژه یا اصطلاح تخصصی، واژه‌ای است که به یک مفهوم علمی در حوزه‌ای خاص مانند ریاضی اشاره می‌کند. در این پژوهش منظور از دانشواژه، واژگان تخصصی ریاضی هستند. هزارواژه: هزارواژه، واژه‌نامه‌ای موضوعی است که واژه‌های علمی مصوب فرهنگستان در یک حوزه موضوعی خاص را دربرمی‌گیرد. در پژوهش حاضر هزارواژه به هزارواژه ریاضی اشاره دارد.

واژه‌نامه: منبع و مرجعی واژگانی است که واژگان یک زبان و یا یک حوزه دانشی را بر اساس حروف الفبا به صورت تک‌زبانه و یا چندزبانه ارائه می‌کند (Hartmann & James 2002, 41).

در این پژوهش منظور از واژه‌نامه، واژه‌نامه برخط ریاضی و آمار انجمن است.

اصطلاحنامه: اصطلاحنامه یا گنجواژه واژگان تک‌زبانه و یا چندزبانه کنترل شده‌ای است که روابط بین دانشواژه‌های علمی یک حوزه از دانش مانند روابط اعم، اخص و وابستگی را نشان می‌دهد (Aitchison & Dextre Clarke 2004, 6) مانند اصطلاحنامه دوزبانه برخط ریاضیات ایرانداک.

هم‌نامی: به رابطه دو یا چند واژه‌ای گفته می‌شود که دارای صورت یکسان و معنای متفاوتی هستند (Crystal 2008, 230). در واژه‌نامه‌ها، هم‌نام‌ها غالباً با شماره‌گذاری از یکدیگر متمایز می‌شوند.

هم‌معنایی: به رابطه دو یا چند واژه گفته می‌شود که دارای صورت‌های متفاوت اما معنا و مفهوم یکسانی هستند (Crystal 2008, 470).

سختواژگی: سختواژگی یا تیرگی به عدم شفافیت و روشنی معنا یا ساخت واژه برای مخاطب گفته می‌شود (Hartmann & James 2002, 67).

۳. پیشینه پژوهش

۳-۱. مطالعات در حوزه دانشواژه

پژوهش‌های مرتبط با دانشواژه‌ها در داخل و خارج از کشور، ابعاد گوناگونی مانند تاریخ اصطلاح‌شناسی، معادل‌گزینی، استخراج خودکار دانشواژه‌ها، واژه‌سازی و ارزیابی دانشواژه‌های مصوب را دربر می‌گیرد.

مطالعات خارجی این حوزه را می‌توان در سه دسته مطالعات تاریخی، معادل‌گزینی و رایانشی جای داد. از دسته اول می‌توان به «گرینوگرینیویچ» اشاره کرد. وی به سیر تاریخی رویکردها و روش‌های مختلف مطالعه واژگان تخصصی مانند رویکردهای نظام‌مند^۱، رده‌شناختی^۲، نشانه‌شناختی^۳، پارامتریک^۴ و درزمانی^۵ پرداخته است (Grinev-Griniewicz 2011) و یا «ماماروسلوا» که دقت^۶ (صراحت معنایی)، ثبات^۷ (یکپارچگی در حوزه دانشی)، استانداردسازی^۸ (پیروی از استانداردهای لازم برای ایجاد زبانی مشترک)، ارتباط زمینه‌ای^۹ (لزوم توجه به تفاوت معنایی و کارکردی در حوزه‌های مختلف) و ساخت سلسه‌مراتبی^{۱۰} (روابط مفاهیم برای سازمان‌دهی دانش) را اصول خدشه‌ناپذیر اصطلاح‌شناسی دانشواژه‌های حوزه‌های دانشی می‌داند. (Mamarasulova 2024).

محور دوم مطالعات خارجی این حوزه به بحث ترجمه و معادل‌گزینی دانشواژه‌ها اختصاص دارد. «میجر» با بررسی پیچیدگی‌های معادل‌گزینی برای دو دانشواژه چینی، علت را تفاوت‌های جهان‌بینی علمی و فلسفی چین باستان و اروپاییان می‌داند (Major 1976). «اشتاینر» و «هاو کینز» به دشواری‌های ترجمه دانشواژه‌های آثار «فروید» به زبان انگلیسی پرداخته‌اند (Steiner 1987; Hawkins 2018). علاوه بر این «سیجر» با مطالعه ساختاری و معنایی برابرنهاده‌های انگلیسی دو دانشواژه آلمانی (Sager 1994)، «پولیاکووا» و همکاران با مطالعه دشواری ترجمه دانشواژه‌های انگلیسی به روسی (Polyakova et al. 2019) و «ساکاوا» و همکاران با بررسی روابط واژگانی در نظام اصطلاح‌شناختی حوزه «ساخت‌وساز» در زبان انگلیسی (Sakaeva et al. 2020) نشان

¹ systemic

² typological

³ semiotic

⁴ parametrical

⁵ diachronic

⁶ precision

⁷ consistency

⁸ standardization

⁹ Contextual relevance

¹⁰ Hierarchical structure

داده‌اند که تا چه اندازه دقت و ظرافت معنایی در معادل‌گزینی و توجه

به ویژگی‌های منحصر بفرد زبانی حائز اهمیت است.

با گسترش پردازش زبان طبیعی، عمده‌ای از مطالعات خارجی به دسته سوم یعنی شناسایی و استخراج خودکار دانش‌واژه‌ها اختصاص یافته است. «داگان» و «چرچ» با معرفی ابزار «ترمایت»^۱ به بهبود ترجمه دانش‌واژه‌ها در متون علمی به‌ویژه پزشکی (Dagan & Church 1994)، «جاستسون» و «کاتز»، به ارائه یک الگوریتم برای شناسایی خودکار دانش‌واژه‌ها در متون علمی به‌منظور ساخت واژه‌نامه برای ترجمه (Justeson & Katz 1995) پرداختند. مطالعات «فرانتزی»، «آنیادو» و «سوجی» به خودکارسازی فرآیند تشخیص و طبقه‌بندی دانش‌واژه‌ها (Frantzi, Ananiadou & Tsujii 1999) و «چونگ» و «نیشن» به مقایسه چهار الگوریتم معادل‌یابی دانش‌واژه‌ها (Chung & Nation 2004) معطوف بود. «رُش» و همکاران با معرفی رویکرد هستاواژه‌نگاری (Roche et al. 2009) و «لانگ» و همکاران با استفاده از ترجمه ماشینی عصبی^۲ (Long et al. 2016) جنبه‌های فناورانه معادل‌یابی خودکار دانش‌واژه‌ها را در کانون توجه خود قرار دادند.

مطالعات داخلی این حوزه غالباً در مورد بررسی و نقد دانش‌واژه‌های حوزه‌های علمی انجام شده است مانند پوریان‌سب (۱۳۸۰) که ابهام معنایی و تیرگی دانش‌واژه‌های حوزه حسابداری، بدری‌زاده و یوحناپی (۱۳۸۱) چندمعنایی فراوان در حوزه زبانشناسی، فرهنگد بروجنی و انصاری (۱۳۸۲) توسعه‌نیافتگی، پیچیدگی و ابهام در واژگان حوزه میراث فرهنگی را نشان دادند. یافته‌های جمالی مهمویی (۱۳۸۸) نشانگر آشفتگی در برابر نهادهای فارسی حوزه دانش‌ورزی و دانش‌رسانی و مطالعات صراف و ملک‌شاهی (۱۳۹۱) و حسینی (۱۳۹۵) مؤید فرضی بودن اکثر واژگان حقوق و ضرورت واژه‌سازی فارسی در این حوزه است. بنیادی (۱۳۹۳) آشفتگی در واژگان مداخله در بافت شهری، احمدی‌نسب و ارسطوپور (۱۳۹۴) هم‌معنایی فراوان در حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، احمدی‌نسب و جوانبخت (۱۳۹۸) و عباسی، غلامی و غلامی (۱۴۰۱) آشفتگی صرفی و معنایی را به‌ترتیب در دانش‌واژه‌های فارسی حوزه علم‌سنجی و جامعه‌شناسی تأیید می‌کنند. علاوه بر این، ارژمند و امین‌پور (۱۳۹۶) و صمدی و معصومی (۱۴۰۰) به ترتیب به بررسی دشواری ترجمه دو واژه restoration و repair در حوزه مرمت ابنیه، و به تایید نتیجه واژه‌گزینی برای واژه evolution و مسائل آن در بستر معرفتی جامعه زبانی و علمی پرداختند که خود گویای لزوم دقت در امر معادل‌گزینی است.

¹ Termight

² Neural Machine Translation

پژوهش‌های داخلی فوق نشان می‌دهد که دانشواژه/برابرنهاده‌های فارسی حوزه‌های مختلف علمی غالباً، الگوهای مشترکی مانند نبود معادل، تعدد معادل، آشفتگی معنایی، ناهماهنگی ساختاری و رواج محدود برابرنهاده‌های فارسی را آشکار می‌سازند. این یافته‌ها بیانگر آن است که ارزیابی نظام‌مند دانشواژه‌ها و سنجش میزان انطباق آنها با معیارهای واژه‌گزینی، یکی از پیش‌نیازهای تقویت زبان علمی فارسی و افزایش کارآمدی آن در تولید و انتقال دانش است.

برخی دیگر از مطالعات داخلی به کشف و بررسی فرایندهای معادل‌گزینی برای دانشواژه‌ها پرداخته‌اند. حسینی و عزیزی (۱۳۸۹) با بررسی دانشواژه‌های فنی، علوی (۱۳۹۱) حوزه شیمی و مهندسی شیمی و صادق‌وند و طاهری (۱۳۹۸) حوزه موسیقی، روش‌های پربسامد واژه‌سازی در این حوزه‌ها را بررسی کرده‌اند و شقاقی (۱۳۸۸) با مطالعه چهار واژه‌نامه علمی، احیاء برخی از پسوندها و ریشه‌های مرده فارسی را در واژه‌سازی علمی نشان می‌دهد.

علی‌رغم وجود هزارواژه‌های متعدد فرهنگستان، در این زمینه پژوهش‌های چندانی انجام نشده است. طبق جستجوی نگارندگان، حجازی و شیرینی (۱۳۹۶) و احمدی‌نسب (۱۳۹۸) به کاربرد برابرنهاده‌های فرهنگستان به ترتیب در دو حوزه نجوم و پزشکی پرداخته‌اند که اولی مؤید رواج ۵۰ درصد واژگان مصوب نجوم و دومی عدم اقبال از واژگان مصوب حوزه پزشکی است. این دو پژوهش نشان می‌دهد که صرف تصویب دانشواژه‌های فارسی، تضمین‌کننده رواج و پذیرش آنها در جامعه علمی نیست و عوامل دیگری در پذیرش یا عدم پذیرش آنها نقش دارند.

با توجه به اهمیت دانشواژه‌ها در شکل‌گیری زبان علمی، بررسی وضعیت آنها در حوزه‌های تخصصی مختلف ضروری است. در میان این حوزه‌ها، ریاضیات به دلیل سابقه دیرینه در تولید دانش و نقش آن در توسعه علوم، جایگاه ویژه‌ای دارد. بنابراین بخش دوم پیشینه مطالعات بر حوزه ریاضی متمرکز است.

۳-۲. مطالعات پیرامون دانشواژه‌های ریاضی

جستجوی نگارندگان تنها به پژوهش کافی (۱۳۶۸) منجر شد که کاملاً بر مطالعه دانشواژه‌های ریاضی متمرکز بود. کافی دانشواژه‌های ریاضی مصوب فرهنگستان اول را از منظر میزان مقبولیت و پذیرش در جامعه مطالعه کرده است. این پژوهش نشان داد که از ۱۳۳ دانشواژه فارسی ریاضی، ۲۲ دانشواژه کاملاً رواج یافته و ۵۷ دانشواژه نتوانسته مقبول واقع شود. طبق یافته‌های وی، حدود ۴۳ درصد دانشواژه‌های مصوب، در جامعه ریاضی جایگاهی نیافت مانند چاریک (ربع) و گوشه (زاویه) و فقط حدود ۱۶ درصد این دانشواژه‌ها توسط جامعه ریاضی به کار گرفته شد مانند توان (قوه)، گنگ (اصم) و دهگان (عشرات) (کافی ۱۳۶۸).

مطالعاتی که در ادامه ذکر می‌شوند، بر مطالعه حوزه ریاضی متمرکز نبوده‌اند و تنها از این رو در اینجا مطرح شده‌اند که یافته‌های جانبی آنها در مورد دانشواژه‌های ریاضی است. به عنوان نمونه معصومی همدانی می‌نویسد شاید فرهنگستان اول در وضع واژگان توفیق چندانی نیافت، اما از لحاظ دستوری، توانست قواعد فارسی را احیاء کند. وی به دانشواژه «کنیرالاصلاح» اشاره می‌کند که اگرچه برابر نهاده «چندبر» فرهنگستان مقبول نیفتاد، اما جای خود را به دانشواژه «چندضلعی» داد که بخشی از این دانشواژه دارای ریشه عربی است، اما بر اساس قواعد فارسی ساخته شده و با دستور زبان فارسی همخوانی دارد (معصومی همدانی ۱۳۸۲) و یا در گزارشی دیگر که از میزان رواج مصوبات فرهنگستان اول ارائه شده است، حوزه ریاضی با ۱۸ درصد و با مثال‌هایی مانند واژه‌های «آمار»، «میان» و «نیمساز» نسبت به حوزه‌های دیگر، جایگاه پایین‌تری دارد (گروه واژه‌گزینی ۱۳۹۸، ۱۰۴-۱۰۵).

معصومی همدانی معتقد است که کتاب فارسی «اثر ریاضی» ابوالوفا بوزجانی و بخش ریاضی «دانشنامه علایی» ابن سینا از لحاظ واژه‌سازی فارسی حائز اهمیت است (معصومی همدانی ۱۳۷۴). وی در اثری دیگر می‌نویسد که اگرچه از قرن ۶ و ۷ هجری زبان عربی به زبان علوم ریاضی تبدیل شده است، اما با این حال، بسیاری از برابر نهاده‌های مفاهیم علمی را فارسی‌زبانان با استفاده از قواعد عربی ساخته‌اند، برای مثال در برابر *polynome* دانشواژه «کنیرالجمله» را برگزیدند، درحالی‌که عرب‌زبانان خود، دانشواژه «کنیرالحدود» را به کار می‌بردند (معصومی همدانی ۱۳۸۲).

قاسملو با تأکید بر اینکه از ابوریحان بیرونی هیچ متن فارسی بجز از «التفهیم» در دست نیست، این کتاب را از نظر وضع دانشواژه‌های فارسی در ریاضی و نجوم جالب توجه می‌داند. در این کتاب بیش از ۲۰۰ دانشواژه فارسی وجود دارد (قاسملو ۱۴۰۲، ۳۳-۳۵).

نعمت‌زاده واژه‌گزینی را در واقع فرایند حل مسئله می‌داند که برپایه پنج استدلال سابقه، هم‌آوایی، هماهنگی، نگرش و گرایش انجام می‌شود. وی در مثال‌های متعدد، از برابر نهاده‌های فرهنگستان در حوزه ریاضی مانند «سه گوشه»، «چهار گوشه» و «راست گوشه» یاد می‌کند که نوعی هماهنگی بین واژه‌ها برقرار است، اما به علت سابقه زیاد سه دانشواژه «مثلث»، «مربع» و «مستطیل»، نتوانست جای آنها را بگیرد (نعمت‌زاده ۱۳۷۷).

نگاهی کلی به پژوهش‌های انجام شده خارجی نشان می‌دهد که در این مطالعات به جنبه‌های مختلف دانشواژه‌ها مانند دشواری‌های معادل‌گزینی و نقد برابر نهاده‌های دانشواژه‌ها (Sakaeva et al. 2020; Hawkins 2018)، ترجمه ماشینی و استخراج خودکار دانشواژه‌ها از متون علمی (Chung & Nation 2004; Long et al. 2016) پرداخته شده است. از مرور مطالعات داخلی نیز مشخص شد که در حوزه‌های علمی مورد بررسی، تناظر یک‌به‌یک بین مفاهیم علمی و

برابرنهاده‌های فارسی آنها وجود ندارد و هم‌نامی و هم‌معنایی فراوان که در تضاد با شفافیت گونه علمی زبان است به‌وفور گزارش شده است (بدری‌زاده و یوحناپی ۱۳۸۱؛ عباسی، غلامی و غلامی ۱۴۰۱). علاوه‌براین، میزان پذیرش مصوبات فرهنگستان در حوزه‌های مختلف یکسان نیست (حجازی و شیری ۱۳۹۶؛ و احمدی‌نسب ۱۳۹۸).

پژوهش‌های مرتبط با دانشواژه‌های ریاضی بجز کافی (۱۳۶۸) که میزان پذیرش و رواج واژگان ریاضی مصوب فرهنگستان اول را در جامعه ریاضی بررسی کرده است، عمدتاً از منظر تاریخی به بررسی آثار علمی دانشمندان دوره اسلامی و نقش زبان فارسی در بیان مفاهیم علمی پرداخته‌اند و فراخور حال به مثال‌هایی از حوزه ریاضی اشاره کرده‌اند مانند معصومی همدانی (۱۳۷۴، ۱۳۸۲) و قاسملو (۱۴۰۲) و یا صرفاً به عنوان شاهد مثال در فرایندهای واژه‌گزینی ذکر شده‌اند مانند نعمت‌زاده (۱۳۷۷).

مرور مطالعات پیشین نشان داد که با وجود اهمیت دانشواژه‌ها در گسترش زبان علمی، پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه ریاضی بسیار محدود بوده است. افزون بر این، تاکنون ویژگی‌های اصطلاح‌شناختی منابع واژگانی معتبر این حوزه، از جمله هزارواژه فرهنگستان، واژه‌نامه انجمن ریاضی ایران و اصطلاحنامه ایرانداک، به‌صورت تطبیقی بررسی و میزان هم‌نامی، هم‌معنایی و سختاوژگی میان آنها ارزیابی نشده است. از این‌رو، پژوهش حاضر با مقایسه این سه منبع می‌کوشد تا بخشی از این خلأ پژوهشی در مطالعات دانشواژه‌های ریاضی را بپوشاند.

۴. روش پژوهش

۴-۱. نوع پژوهش

پژوهش حاضر از نوع تطبیقی-توصیفی است که با رویکرد تحلیل محتوای جهت‌دار (Directed Content Analysis) و با بهره‌گیری هم‌زمان از تحلیل‌های کمی و کیفی انجام شده است. در تحلیل محتوای جهت‌دار، مقوله‌ها و شاخص‌های اولیه تحلیل بر اساس چارچوب نظری، مبانی تخصصی یا اهداف از پیش تعیین‌شده پژوهش مشخص می‌شوند و داده‌ها بر اساس این مقوله‌ها کدگذاری و تحلیل می‌گردند. در پژوهش حاضر نیز، با توجه به هدف پژوهش و مبانی اصطلاح‌شناختی، سه شاخص هم‌نامی، هم‌معنایی و سخت‌واژگی از ابتدا به‌عنوان معیارهای تحلیل تعیین و داده‌های استخراج‌شده بر اساس این شاخص‌ها کدگذاری و طبقه‌بندی شدند.

از سوی دیگر، ماهیت تطبیقی پژوهش در مقایسه وضعیت دانشواژه‌های متناظر در سه منبع مورد مطالعه نمود می‌یابد. بدین منظور، هزارواژه ریاضی فرهنگستان به‌عنوان منبع مبنا تعیین شد و تمامی ۱۳۳۱ مفهوم موجود در آن در دو منبع دیگر، یعنی واژه‌نامه انجمن ریاضی و اصطلاحنامه

ایرانداک، ردیابی و بررسی شد. بنابراین، مقایسه نه بر اساس تعداد کل دانشواژه‌های سه منبع، بلکه بر اساس وضعیت دانشواژه‌های متناظر با مفاهیم مبنا- موجود در هزارواژه- انجام گرفت.

تحلیل داده‌ها در دو سطح کمی و کیفی انجام شد. در بخش کمی، فراوانی و درصد وقوع شاخص‌های مورد مطالعه در داده‌های قابل شناسایی محاسبه و گزارش شد؛ در بخش کیفی نیز نمونه‌های شاخص، موارد مبهم و مواردی که از نظر ساخت واژه، روابط معنایی یا تفاوت میان منابع اهمیت داشتند، بررسی و تفسیر شدند.

۲-۴. منابع پژوهش و واحد تحلیل

منابع پژوهش را سه منبع واژگانی معتبر حوزه ریاضیات شامل هزارواژه فرهنگستان، واژه‌نامه انجمن و اصطلاحنامه ایرانداک تشکیل می‌دهد. انتخاب این سه منبع بر اساس جایگاه نهادی، تخصصی و کاربردی آنها در تولید، تثبیت و کاربرد دانشواژه‌های علمی صورت گرفت. هزارواژه به دلیل جایگاه رسمی فرهنگستان در سیاست‌گذاری و تصویب دانشواژه‌های فارسی و لازم‌الاجرا بودن مصوبات آن، نماینده رویکرد رسمی واژه‌گزینی علمی است. واژه‌نامه انجمن، به عنوان محصول یک نهاد تخصصی در حوزه ریاضیات، بازتاب‌دهنده دیدگاه جامعه متخصصان این رشته درباره دانشواژه‌های ریاضی است. اصطلاحنامه ایرانداک نیز به دلیل نقش این نهاد در ثبت، سازمان‌دهی و بازیابی اطلاعات و اسناد علمی دانشگاهی کشور، نماینده رویکرد اطلاعاتی در سامان‌دهی دانشواژه‌ها است. علاوه بر این، منبعی غنی و مناسب برای بررسی روابط مفهومی و اصطلاح‌شناختی، از جمله هم‌معنایی و هم‌نامی، به شمار می‌آید.

منابع دیگر واژگانی به دلیل تفاوت در هدف، دامنه پوشش یا ماهیت تدوین، و میزان اندک مراجعه در محدوده این پژوهش قرار نگرفتند. واحد تحلیل در این پژوهش، مفاهیم ریاضی ثبت شده در هزارواژه ریاضی است. بر این اساس، ۱۳۳۱ مفهوم موجود در هزارواژه مبنای تطبیق قرار گرفت و دانشواژه‌های متناظر با این مفاهیم در دو منبع دیگر شناسایی و بررسی شدند.

۳-۴. داده‌های پژوهش و نحوه انتخاب آنها

با هدف حداکثرسازی دقت در تحلیل‌ها، در این پژوهش از نمونه‌گیری از منبع مبنا- هزارواژه- صرف نظر کرده و تمامی ۱۳۳۱ مفهوم و ۱۳۷۸ دانشواژه منعکس شده در این منبع مورد بررسی قرار گرفت. سپس هر یک از این مفاهیم و دانشواژه‌ها، در واژه‌نامه و اصطلاحنامه جستجو و دانشواژه‌های متناظر استخراج شد. بدین ترتیب، تحلیل پژوهش بر پایه بررسی کامل مفاهیم هزارواژه انجام گرفت تا از خطای ناشی از نمونه‌گیری جلوگیری شود. بنابراین جدا از آنکه همه مفاهیم هزارواژه بررسی شدند، حجم دانشواژه‌های مورد بررسی در واژه‌نامه و اصطلاحنامه که

به ترتیب ۸۰۸۳ و ۹۹۲۳ مفهوم را پوشش می‌دهد، بسیار فراتر از حجم نمونه استاندارد در جدول مورگان (نزدیک به ۴۰۰) است تا بدین ترتیب، از دقت نتایج و کاهش خطا اطمینان حاصل شود.

۴-۴. مراحل اجرای پژوهش

پژوهش در پنج مرحله انجام شد:

مرحله اول: تعیین معیارها و شاخص‌های تحلیل.

در این مرحله، بر اساس هدف پژوهش، سه شاخص اصطلاح‌شناختی هم‌نامی، هم‌معنایی و سخت‌واژگی به‌عنوان معیارهای اصلی تحلیل تعیین شدند. در بخش تعاریف عملیاتی این سه شاخص توضیح داده شده‌اند.

مرحله دوم: استخراج و شناسایی دانشواژه‌های متناظر.

در ابتدا تمامی ۱۳۳۱ مفهوم موجود در هزارواژه بررسی و دانشواژه‌های مربوط به آنها ثبت شد. سپس مفاهیم و دانشواژه‌های متناظر در واژه‌نامه انجمن ریاضی و اصطلاحنامه ایرانداک جست‌وجو شدند.

برای بررسی هم‌نامی، شیوه شناسایی داده‌ها با توجه به امکانات فنی هر منبع متفاوت بود. در هزارواژه، هم‌نام‌ها اعم از فارسی و انگلیسی به‌صورت کامل شناسایی و سرشماری شدند. در واژه‌نامه انجمن ریاضی، پس از جست‌وجوی ۱۳۳۱ مفهوم موجود در هزارواژه، تمامی دانشواژه‌های انگلیسی موجود در واژه‌نامه نیز به‌صورت کامل بررسی شد تا هم‌نام‌های انگلیسی شناسایی و سرشماری شود. بالاین‌حال، از آنجا که واژه‌نامه انجمن امکان جست‌وجوی مستقیم دانشواژه‌های فارسی را فراهم نمی‌کرد، امکان سرشماری مستقیم و کامل هم‌نام‌های فارسی در این منبع وجود نداشت.

در اصطلاحنامه ایرانداک نیز امکان انجام سرشماری مستقیم هم‌نام‌های فارسی به شیوه هزارواژه فراهم نبود. بنابراین، هم‌نام‌هایی که پیش‌تر در هزارواژه و واژه‌نامه انجمن ریاضی شناسایی شده بودند، به‌صورت موردبه‌مورد در اصطلاحنامه ایرانداک جست‌وجو و بررسی شدند. در نتیجه، شیوه شناسایی هم‌نام‌ها در سه منبع، متناسب با امکانات جست‌وجوی هر منبع، به‌صورت سرشماری کامل یا بررسی موردی انجام گرفت.

مرحله سوم: کدگذاری و طبقه‌بندی داده‌ها.

در این مرحله، دانشواژه‌های استخراج‌شده بر اساس سه شاخص تعیین‌شده، یعنی هم‌نامی، هم‌معنایی و سخت‌واژگی، کدگذاری و طبقه‌بندی شدند.

مرحله چهارم: مقایسه و تحلیل داده‌ها.

در این مرحله، دانشواژه‌های متناظر در سه منبع از نظر شاخص‌های تعیین‌شده با یکدیگر مقایسه شدند. میزان هم‌معنایی و هم‌نامی، وضعیت سخت‌واژگی و میزان انطباق دانشواژه‌های موجود در دو منبع دیگر با دانشواژه‌های مصوب هزارواژه بررسی شد. همچنین موارد تفاوت و شباهت میان منابع استخراج و دسته‌بندی شدند.

مرحله پنجم: تفسیر یافته‌ها.

در مرحله پایانی، یافته‌های کمی و کیفی با تکیه بر مبانی اصطلاح‌شناسی و واژه‌گزینی زبان فارسی تفسیر شدند. در این مرحله، الگوهای مشاهده‌شده در انتخاب و سازمان‌دهی دانشواژه‌ها و نیز تفاوت‌های موجود میان منابع از منظر اصطلاح‌شناختی بررسی شد.

۴-۵. روش تحلیل داده‌ها

تحلیل داده‌ها در دو سطح کمی و کیفی انجام گرفت. در بخش کمی، فراوانی و درصد وقوع شاخص‌های هم‌نامی و هم‌معنایی در داده‌های قابل شناسایی استخراج و گزارش شد. در بخش کیفی، نمونه‌های شاخص و مواردی که از نظر ساخت واژه، شفافیت معنایی، روابط معنایی یا تفاوت میان برابرنهادهای ارائه‌شده در منابع اهمیت داشتند، به‌صورت تفصیلی بررسی و تفسیر شدند. در این بخش، تلاش شد علاوه بر صورت زبانی دانشواژه، مفهوم و معنای تخصصی آن در حوزه ریاضیات نیز در تحلیل مورد توجه قرار گیرد. در این تحلیل و تفسیرها، الگوهای واژه‌سازی و قواعد معنایی زبان فارسی مورد توجه بوده است.

۴-۶. اعتبار تحلیل و فرایند بررسی موارد اختلاف

به‌منظور افزایش اعتبار تحلیل، گردآوری، بررسی و کدگذاری اولیه داده‌ها توسط دو متخصص زبان‌شناسی انجام گرفت. دانشواژه‌ها بر اساس شاخص‌های تعیین‌شده، از جمله هم‌نامی، هم‌معنایی و سخت‌واژگی، بررسی و طبقه‌بندی شدند. در تشخیص هم‌نامی و هم‌معنایی، به دلیل روشن بودن معیارهای تشخیص، اختلافی میان پژوهشگران وجود نداشت. بیشترین موارد نیازمند بحث و بررسی به شناسایی سخت‌واژه‌ها مربوط بود. سخت‌واژه‌ها در این پژوهش به دانشواژه‌هایی اطلاق می‌شوند که از نظر معنایی یا ساختی شفافیت کافی ندارند و تشخیص آنها ممکن است صرفاً بر اساس صورت زبانی دانشواژه امکان‌پذیر نباشد. با توجه به محدود بودن موارد مبهم، تمامی مواردی که نیازمند بررسی بیشتر بودند، به‌صورت مشترک توسط دو زبان‌شناس و یک متخصص ریاضیات بررسی شدند. در این فرایند، ویژگی‌های زبانی و ساختی دانشواژه از یک سو و مفهوم و معنای تخصصی آن در حوزه ریاضیات از سوی دیگر مورد توجه قرار گرفت. پس از بحث و دستیابی به توافق میان سه پژوهشگر، کد و طبقه‌بندی نهایی هر مورد ثبت شد.

۵. یافته‌های پژوهش

در ادامه به بررسی و نقد سه منبع دانشواژری ریاضی بر اساس مطالعه دانشواژه‌ها پرداخته می‌شود:

۵-۱. هزارواژه ریاضی فرهنگستان زبان و ادب فارسی

نگارندگان پژوهش حاضر با بررسی هزارواژه دریافتند که در این حوزه از دانش، ۱۳۷۸ دانشواژه ریاضی برای ۱۳۳۱ مفهوم ریاضی و آمار مصوب شده است. این بدان معناست که هم‌معنایی در هزارواژه بسیار اندک، به تعداد ۴۷ مورد و تنها ۳/۴ درصد است. بنابراین در این فرهنگ موضوعی رابطه یک‌به‌یک بین مفهوم و دانشواژه در حد بالایی وجود دارد. علاوه بر این، در هزارواژه، همه هم‌نام‌های انگلیسی و هم‌نام‌های فارسی گردآوری شد که در مجموع ۱۴ دانشواژه هم‌نام انگلیسی و ۴ هم‌نام فارسی یافت شد. این بدان معناست که امکانات واژه‌سازی فارسی به حدی است که توانایی پرهیز از هم‌نامی که یکی از عوامل تیرگی معنایی است را دارد. به عنوان مثال، برای هم‌نام‌های *base*، *antecedent*، *consequent*، *index* و *secant* به ترتیب «مقدم/ صورت»، «قاعده/ پایه»، «تالی/ مخرج»، «شاخص/ نمایه» و «خط قاطع/ سکانت» برگزیده شده است که نشان می‌دهد زبان فارسی با توجه به امکانات زبانی خود توانسته است برای مفاهیم متفاوتی که با یک صورت یکسان انگلیسی بیان می‌شوند، از صورت‌های متفاوت فارسی بهره بگیرد. چهار هم‌نام فارسی را دانشواژه‌های «برآورد»، «شناسه»، «نشانده» و «نقطه معمولی» تشکیل می‌دهد. البته در هزارواژه دو دانشواژه یافت شد که اگر به تمام معناهای آن اشاره می‌شد، باید ذیل هم‌نام معرفی می‌شدند. در هزارواژه، دانشواژه‌هایی وجود دارد که معنای یکتایی ندارند، اما ذیل آن صرفاً به یکی از حوزه‌های معنایی آن اشاره شده است. نمونه‌ای از این موارد دانشواژه «رادیکال» است که به عنوان ریشه n -ام یک عدد توصیف شده است (ر.ک. هزارواژه ریاضی، ص ۶۱)، حال آنکه دانشواژه «رادیکال» در حوزه جبر هم پربسامد و هم دارای معنایی متمایز است که از آنها می‌توان به مفاهیمی مانند «رادیکال یک ایده‌آل» و «ایده‌آل رادیکال» اشاره نمود. از نظر نگارندگان این نوشتار، ذیل این دانشواژه، می‌بایست به هر دو معنا اشاره می‌شد.

نمونه دیگر، دانشواژه اعم «تحلیل» است که در علوم داده، آمار و تحقیق در عملیات، برابر نهاد *analysis* است که در هزارواژه، ۱۱ واژه اخص از آن ارائه شده است، مانند «تحلیل اکتشافی داده‌ها»، «تحلیل بقا»، «تحلیل خوشه‌ای» و... (ر.ک. هزارواژه ریاضی، صص ۳۱-۳۲). این در حالی است که یکی از دانشواژه‌های اخص «تحلیل» که یکی از زمینه‌های مهم و فعال پژوهشی در حوزه «تحقیق در عملیات» است، یعنی دانشواژه «تحلیل پوششی داده‌ها» که برابر نهاد *data envelope analysis* است، مغفول مانده است. در ارتباط با دانشواژه «تحلیل» نکته دیگری نیز قابل ذکر است. این واژه در حوزه‌های فوق برابر نهاد *analysis* تلقی می‌شود، اما در حوزه جبر

همولوژی، برابر نهاد resolution تلقی می‌شود که دانشواژه‌های
 اخص «تحلیل تصویری»، «تحلیل تزریقی»، «تحلیل آزاد» و «تحلیل تخت» از مفاهیم اخص آن به
 شمار می‌روند که البته هیچکدام در نسخه موجود هزارواژه منعکس نشده‌اند. این مثال یکی از
 نمونه‌هایی است که مانند دانشواژه «رادیکال»، تناظر یک‌به‌یک بین مفهوم و دانشواژه را نقض
 می‌کند. به عبارتی دیگر، شایسته بلکه ضروری است که دانشواژه «تحلیل» به عنوان یک دانشواژه
 هم‌نام در هزارواژه معرفی گردد.

در مورد دانشواژه‌های هزارواژه نکات جالب و قابل تأمل دیگری نیز وجود دارد. در هزارواژه
 دانشواژه‌هایی وجود دارد که دارای تیرگی معنایی بوده و جزء سختواژه‌ها به شمار می‌روند؛ مانند
 مفهوم socle در نظریه مدول‌ها که برای آن برابر نهاد «بن‌لاد» به کار رفته است و یا «طوق» و
 «طوقه» که به ترتیب برای annulus و loop به کار رفته‌اند. ریشه و نحوه ساخت این دانشواژه‌ها
 برای مخاطب ناآشنا با ریشه‌شناسی زبان فارسی مشخص نیست؛ در حالی که صورت‌های لاتین آنها
 مخصوصاً دانشواژه «لوپ» حتی برای غیرمتخصص نیز شفاف است. شایسته است که در مورد
 اینگونه برابر نهادهای بدیع، توضیحاتی داده شود تا به شفافیت معنایی و در نتیجه پذیرش توسط
 جامعه ریاضی و رواج آن منتهی شود. علاوه بر این، توضیحات در رابطه با نحوه ساخت چنین
 دانشواژه‌هایی، مسیر را برای ساخت واژگان مشابه برای مخاطبان صاحب صلاحیت و علاقمند به
 واژه‌سازی هموارتر می‌کند.

مورد دیگر به تخطی از ویژگی وحدت رویه یا یکدستی مرتبط است. برای مثال در رابطه با
 دو دانشواژه convex و concave در ترکیب‌های convex function و concave function
 که هر کدام دارای دو برابر نهاد فارسی است، وقتی به ترکیب‌های $\text{midconvex function}$ و
 $\text{midconcave function}$ می‌رسیم، دیگر هر ترکیب دو برابر نهاد ندارد و تنها به ترتیب
 برابر نهادهای «تابع میانی‌کاو» و «تابع میانی‌کوژ» برای آنها به کار رفته است (ر.ک. هزارواژه
 ریاضی، ص ۳۱) و با دو دانشواژه «مقعر» و «محدب»، دانشواژه‌های «تابع میانی‌مقعر» و «تابع
 میانی‌محدب» ساخته نشده‌اند. بنابراین به منظور حفظ ارتباط واژگانی این ترکیب‌ها و واژه‌ها، شاید
 بهتر بود که تنها از دو واژه «کاو» و «کوژ» استفاده می‌شد. نکته دیگر، توجه به مقوله دستوری
 دانشواژه‌هاست. در هزارواژه، برای دانشواژه topological دو برابر نهاد «توپولوژیک» و
 «توپولوژیکی» به کار رفته است (ر.ک. هزارواژه ریاضی، ص ۴۴). به نظر می‌رسد که می‌توان
 صورت «توپولوژیکی» را مصداقی از «حشو» دانست، چرا که «یک» پسوندی صفت‌ساز در
 فارسی است و می‌توان آن را در واژگان «تاریکی»، «نزدیکی» (آشوری ۱۳۸۴، ۴۴ و ۵۱) و

دانشواژه «خوارزمیک» نیز دید و نیازی نیست که مجدداً با پسوند صفت‌ساز «ی» به کار رود. بنابراین به منظور رعایت دستور زبان فارسی، دانشواژه «توپولوژیک» بر دانشواژه «توپولوژیکی» مرجع است.

در متون علمی، اگرچه به ندرت اما گاهی خطاهای دستوری نیز به چشم می‌خورد؛ این بدان معناست که در ترجمه دانشواژه، اجزاء ترکیب، به درستی تعیین نمی‌شوند، در نتیجه معادل‌یابی واژه به درستی صورت نمی‌گیرد. برای مثال در یکی از نشریات حوزه ریاضی، ترکیب Semi-Hilbert space به صورت «فضای نیم‌هیلبرت» به کار رفته است. باید توجه داشت که در حقیقت، Hilbert space به هسته واژگانی واژه مرکب Hilbert space متصل شده است، نه اسم خاص Hilbert . بنابراین معادل «فضای نیم‌هیلبرت» نادرست بوده و به جای آن باید «نیم‌فضای هیلبرت» به کار رود. لازم است اینگونه موارد نیز در هزارواژه و واژه‌نامه آورده شود.

در برخی از نمونه‌ها در هزارواژه، به خوشه واژگانی توجهی نشده است. برای مثال برای مفهوم morphism به‌طور مستقل مدخل «ریختار» تعریف نشده و صرفاً در قالب چند دانشواژه ترکیبی مانند flat morphism, bundle morphism, finite morphism به کار رفته است (ر.ک. هزارواژه ریاضی، صص ۶۴-۶۵). اما ضروری است که دانشواژه «ریختار» به صورت مستقل و ترکیب‌های حاصل، ذیل آن بیان شوند.

علاوه بر آن، برخی از دانشواژه‌های خوشه واژگانی «ریختار» در هزارواژه طرح نشده‌اند، از جمله «همسان‌ریختی»، «برورریختی» و «تکریختی». از طرفی علی‌رغم وجود دانشواژه اعم «هم‌ریختی» و دانشواژه اخص «هم‌ریختی حلقه‌ای»، نبود دانشواژه‌های هم‌ارز این واژه اخص مانند «هم‌ریختی مدولی» و «هم‌ریختی گروهی»، باعث ایجاد یک عدم تقارن در خوشه‌واژه «هم‌ریختی» شده است. تأکید می‌شود که این نمونه صرفاً به عنوان یک شاهد آورده شده است و مواردی از این دست متعدّدند که از این منظر شایسته بررسی مفصل و بازنگری هستند. به نظر می‌رسد که واژه‌سازی برای خوشه‌واژه‌ها به یک‌دست‌سازی و ثبات و شفافیت معنایی بیشتر می‌انجامد.

البته در مقدمه هزارواژه اذعان شده است که برخی از دانشواژه‌ها به تصویب نهایی نرسیده‌اند و در صورت دریافت پیشنهاد بهتر از سوی صاحب‌نظران ریاضی، بازبینی و تغییر خواهند کرد. بنابراین متخصصان این حوزه با بررسی هزارواژه می‌توانند در بهبود آن مؤثر واقع شوند.

علاوه بر این، در هزارواژه، ۳۹ درصد دانشواژه‌های انگلیسی و ۲۸ درصد دانشواژه‌های فارسی تک‌واژه‌ای هستند. پرواضح است که دانشواژه‌های تک‌واژه‌ای از قابلیت واژه‌سازی بیشتری نسبت به واژه‌های مرکب برخوردار هستند. برای مثال فرهنگستان برای null sequence و eigenspace، به ترتیب دانشواژه‌های مرکب «پوچ دنباله» و «ویژه فضا» برگزیده است. در برخی از متون ریاضی در برابر آنها دانشواژه‌های «دنباله پوچ» و «فضای ویژه» به کار رفته است که گروه نحوی هستند. بدیهی است که واژه مرکب در زبان علم بر گروه نحوی برتری دارد، چرا که امکان اشتقاق دانشواژه‌های دیگر از آنها آسان‌تر است.

علاوه بر نکات فوق، به نکات عمومی اما مهم دیگری نیز باید اشاره کرد که تنها مختص هزارواژه ریاضی نیست و در مورد همه هزارواژه‌ها صادق است. اول آن که در برابر واژگان علمی لاتین، برابرنهاده‌های بسیاری توسط مترجمین و متخصصین حوزه‌های مختلف از جمله ریاضیات به کار رفته است، که مورد تأیید فرهنگستان نیست و به جای آن واژه‌های دیگری تصویب شده است. حال اگر شخصی بخواهد بداند که به جای این برابرنهاده چه واژه‌ای توسط فرهنگستان تصویب شده است، ناچار باید دانشواژه انگلیسی آن را جستجو کند. لذا پیشنهاد می‌شود در هزارواژه‌ها، این برابرنهاده‌های غیرمصوب هم وارد شده، اما به واژگان مصوب ارجاع داده شوند. این امر به غنای هزارواژه‌ها منجر می‌شود. نکته دوم آن که اگرچه فرهنگستان غالباً به صورت خوشه‌واژه به معادل‌سازی دست می‌زند، اما در هزارواژه‌ها، خوشه‌واژه‌های فارسی به علت راست-هسته بودن زبان فارسی (برخلاف چپ-هسته بودن زبان انگلیسی)، عملاً از هم دور می‌افتند، بنابراین گردآوری و نمایش این خوشه‌واژه‌ها کنار یکدیگر، به شفافیت بیشتر و برجسته‌سازی آنها منجر می‌شود. بالاخره آن که فرهنگستان، تنها امکان دسترسی به فایل پی‌دی‌اف هزارواژه‌ها را ممکن ساخته است. حال آن که نمایش برخط آنها با استفاده از قابلیت‌های فناورانه، به جستجو، بازیابی و ترویج موفق‌تر واژگان مصوب منجر می‌شود.

۲-۵. واژه‌نامه برخط ریاضی و آمار انجمن ریاضی ایران

با مراجعه به وبگاه انجمن می‌توان از نسخه آزمایشی واژه‌نامه برخط آن استفاده نمود. برخلاف هزارواژه و اصطلاحنامه، دانشواژه‌های این واژه‌نامه را صرفاً می‌توان با جستجوی الفبای لاتین بررسی کرد و امکان جستجو به فارسی وجود ندارد، این در حالی است که قابلیت جستجوی فارسی ضروری است. البته واژگان لاتین ریاضی بر اساس نویسه اول خود در گزینه‌ای جدا قابل جستجو است و بهتر بود، امکان جستجوی همه نویسه‌ها در یک فضا فراهم می‌شد، چرا که خروج

از فضای یک نویسه برای جستجوی نویسه‌ای دیگر زمان بر بوده و کاربرپسند محسوب نمی‌شود. با این حال، نکته قابل تحسین این واژه‌نامه، گزینه «پیشنهاد واژه» است که پژوهشگران از طریق آن می‌توانند برابرنهاده فارسی پیشنهادی خود را برای مفاهیم این حوزه ثبت کنند.

در واژه‌نامه تاکنون ۸۰۸۳ مفهوم ریاضی با برابرنهاده‌های فارسی آن ضبط شده است. با جستجوی دانشواژه‌های ریاضی لاتین، سه ستون با عناوین «برابرنهاده انجمن ریاضی»، «برابرنهاده دانشنامه ریاضی» و «برابرنهاده پیشنهادی اعضا» ظاهر می‌شود که البته دو ستون آخر هیچ برابرنهاده‌ای را نشان نداده و ظاهراً هنوز فعال نشده‌اند. ذکر این نکته ضروری است که واحد واژه‌گزینی فرهنگستان با «طرح برون‌سپاری» واژه‌گزینی به انجمن‌های علمی، زمینه تعامل با آنها را فراهم کرده است. بنابراین شایسته است که از سمت انجمن ریاضی ایران تمهیداتی برای ثبت و برجسته‌سازی مصوبات فرهنگستان در واژه‌نامه برخط و تشویق پژوهشگران به پیروی از آنها اندیشیده شود. جستجوی دانشواژه‌های هزارواژه در واژه‌نامه انجمن نشان می‌دهد که در ۷/۴ درصد موارد، برابرنهاده مصوب فرهنگستان به کار نرفته است. اما هم‌معنایی در این واژه‌نامه ۴/۸ درصد است که نشان‌دهنده دقت بالا و ظرافت معنایی دانشواژه‌های فارسی در حوزه ریاضی است. در واژه‌نامه برخط، ۳۱ هم‌نام انگلیسی یافت شد که برای ۲۳ مورد آنها دانشواژه‌های فارسی متفاوتی ارائه شده است که باز مؤید توانایی و قابلیت‌های زبان فارسی در تبدیل به زبان علم ریاضی است. برای مثال در برابر هم‌نام‌های *inverse*، *inequality*، *gradient*، *quadrature* و «گرادیان / شیب»، «نامعادله / نابرابری» و «وارون / معکوس / منعکس» تعیین شده است. مثال خوب دیگری از هم‌نام‌ها، مفهوم *complex* است که در حوزه حساب دیفرانسیل و انتگرال با برابرنهاده «مختلط» و در توپولوژی با «مجموع» و در جبر همولوژی، با دانشواژه «هم‌بافت» ترجمه شده است (تصویر ۱). در اینجا با پدیده‌ای متفاوت از آنچه که در مورد برابرنهاده‌هایی مانند *analysis* و *resolution* گفته شد، روبرو هستیم.

واژه	برابر نهاده فارسی انجمن ریاضی ایران	برابر نهاده فارسی در دانشنامه ریاضی	پیشنهادی اعضا
canonical bounded complex	متعارف مجتمع کراندار		
canonically bounded complex	مجتمع متعارف‌کراندار		
cell complex	مجتمع خانه‌ای		
chain complex	همیافت زنجیری		
complex (number) plane = Gauss-Argand plane = Gaussian plane	صفحه اعداد مختلط، صفحه گاوس-ارگان، صفحه گاوسی		
complex 1	مختلط		
complex 2	مجتمع		
complex 3	همیافت		

تصویر ۱- نتیجه جستجوی دانشواژه «complex» در واژه‌نامه برخط انجمن ریاضی ایران

در انگلیسی برای هر سه مفهوم، صرفاً دانشواژه complex به کار می‌رود، درحالی‌که در فارسی متناسب با حوزه مورد استفاده، از سه برابر نهاده متمایز استفاده شده است. این بدان معناست که در جامعه ریاضی، ظرائف و دقایق معنایی واژه complex در انتخاب سه برابر نهاده متفاوت متجلی شده است و این خود نه تنها گواه این گزاره است که ترجمه، صرفاً برگردان مفاهیم از زبان مبدأ به زبان مقصد نیست، بلکه آفرینش همان مفاهیم در زبان مقصد است؛ در غیر این صورت، انتقال مفاهیم به درستی صورت نخواهد گرفت. مثال‌هایی از این دست، علاوه بر نشان دادن ظرفیت‌های زبان فارسی و ظریف‌اندیشی متخصصان حوزه واژه‌سازی ریاضی، گامی به سوی بومی‌سازی و تبدیل زبان فارسی به زبان علم و تقویت گونه علمی فارسی است. البته لازم به ذکر است که متأسفانه به علت عدم امکان جستجوی فارسی، امکان یافتن هم‌نام‌های فارسی فراهم نشد. در واژه‌نامه انجمن، نمونه‌هایی از تخطی از قواعد و الگوهای دستوری فارسی نیز مشاهده شد. با جستجوی دانشواژه maximal در واژه‌نامه برخط، سه برابر نهاده «ماکسیمال»، «بیشینه‌ای» و «بیشینال» و برای minimal برابر نهاده‌های «مینیمال»، «کمینه‌ای» و «کمینال» به دست آمد (تصویر ۲ و ۳).

خانه عضویت حمایت مالی همایش‌ها انتشارات جوایز مسابقات ریاضی Student Competition کمیته پاوربان درباره انجمن

پیشنهاد واژه‌های فارسی با انجمن پیشنهاد واژه

حرف A

حرف B

حرف C

حرف D

حرف E

حرف F

حرف G

حرف H

حرف I

حرف J

حرف K

حرف L

حرف M

حرف N

حرف O

حرف P

حرف Q

واژه نامه ریاضی و آمار/حرف M

نمایش محتویات جستجو:

maximal 10

واژه	برابر نهاده فارسی پیشنهادی اعضا	برابر نهاده فارسی در دانشنامه ریاضی	برابر نهاده فارسی انجمن ریاضی ایران
maximal			ماکسیمال، بیشینال، بیشینه‌ای
maximal concentration function			تابع تمرکز ماکسیمال
maximal deficiency			ناکارایی ماکسیمال
maximal element			عنصر ماکسیمال
maximal ideal			ایدهال ماکسیمال
maximal member			عضو ماکسیمال
maximal prime divisor			مقسوم‌علیه اول ماکسیمال

نمایش 1 تا 7 از مجموع 7 مورد (فیلتر شده از مجموع 389 مورد) > 1 <

تصویر ۲- نتیجه جستجوی دانشواژه «maximal» در واژه‌نامه برخط انجمن ریاضی ایران

پیشنهاد واژه‌های فارسی با انجمن پیشنهاد واژه

واژه نامه ریاضی و آمار/حرف M

نمایش محتویات جستجو:

minimal 10

واژه	برابر نهاده فارسی پیشنهادی اعضا	برابر نهاده فارسی در دانشنامه ریاضی	برابر نهاده فارسی انجمن ریاضی ایران
minimal			مینیمال، کمینال، کمینه‌ای
minimal basis			پایه مینیمال
minimal curve			خم مینیمال
minimal element = minimal member			عنصر مینیمال

تصویر ۳- نتیجه جستجوی دانشواژه «minimal» در واژه‌نامه برخط انجمن ریاضی ایران

باید توجه داشت که پسوند «-ال» در فارسی غیرفعال و نازاست و درواقع اسم‌ساز بوده است مانند «چنگال»، «پوشال» و «دنبال» (فرشیدورد ۱۳۹۲، ۳۱۲). پسوند «-al» در انگلیسی صفت‌ساز است، بنابراین در مورد دو برابر نهاده «بیشینال» و «کمینال»، در حقیقت از اضافه نمودن یک پسوند دستوری غیرفارسی به ریشه‌های فارسی، واژه‌سازی صورت گرفته است، این در حالی است که وام‌گیری عناصر دستوری در زبان فارسی ممنوع است، چرا که به ساختمان دستوری فارسی آسیب می‌زند. تأکید بر روی این دو دانشواژه از آن جهت است که هم در مبانی ریاضی و هم ریاضیات پیشرفته و به‌خصوص در گرایش‌های حوزه جبر دارای بسامد فراوانی هستند. در واژه‌نامه علاوه بر سختواژه‌های ذکر شده در هزارواژه، سختواژه «همال» نیز وجود داشت که در برابر مفهوم

adjugate انتخاب شده است و از لحاظ معنایی و ساخت، تیره است.

در این گونه موارد، ارائه اطلاعات ریشه‌شناختی راهگشاست.

۳-۵- اصطلاحنامه برخط ریاضیات ایرانداک

تنها اصطلاحنامه انگلیسی-فارسی/فارسی-انگلیسی ریاضی، اصطلاحنامه برخط ریاضیات ایرانداک است. ممکن است این‌طور تصور شود که با ظهور فناوری‌های جدید مانند هستان‌شناسی‌ها، پیکره‌ها و هوش مصنوعی، اصطلاحنامه‌ها رو به کهنگی رفته باشند، اما بی‌شک اصطلاحنامه به‌عنوان مخزن باارزشی از دانشواژه‌ها، مخصوصاً برای زبان‌هایی که تولیدکننده علم نبوده و به واژه‌سازی و معادل‌سازی نیازمندند، بسیار راهگشاست. اصطلاحنامه نه تنها در جستجو و بازیابی اطلاعات مرتبط، بلکه در نمایش وضعیت دانشواژه‌ها و کمک به تثبیت و رواج آنها ابزاری کارآمد است. اصطلاحنامه ایرانداک در دو قالب الفبایی و سلسله‌مراتبی قابل جستجو است. با جستجوی دانشواژه، می‌توان به واژه اعم، اخص، وابسته و اصطلاحات جایگزین^۱ دست یافت. در این اصطلاحنامه برای بازنمایی ۹۹۲۳ مفهوم ریاضی، به‌ترتیب از ۹۹۴۲ دانشواژه انگلیسی و ۱۱۴۹۳ دانشواژه فارسی استفاده شده است. این بدان معناست که هم‌معنایی در دانشواژه‌های زبان انگلیسی کمتر از ۰/۱۹ درصد و نزدیک به صفر است، درحالی‌که این رقم برای دانشواژه‌های ریاضی ۱۵/۸۲ درصد است. به عبارتی دیگر تنها ۱۶ درصد مفاهیم ریاضی بیش از یک برابرنهاده فارسی دارند و برای هریک از ۸۴ درصد مفهوم دیگر، تنها یک برابرنهاده فارسی وجود دارد. علاوه‌براین، جستجوی دانشواژه‌های هزارواژه در اصطلاحنامه نشان می‌دهد که ۱۶/۲۵ درصد آنها در اصطلاحنامه وجود ندارند مانند *conchoids of Nicomedes*، *absorption law*، *induced character*، *involutive distribution* و *continuous variable*. البته ذکر این نکته ضروری است که نبود تعدادی از این دانشواژه‌ها در اصطلاحنامه، فقط به علت عدم وجود یکی از عناصر واژگانی در ترکیب دانشواژه مرکب است، برای مثال، اگرچه *continuous variable* در اصطلاحنامه یافت نمی‌شود، اما ۱۹ دانشواژه مرکب دیگر وجود دارد که با عنصر واژگانی *continuous* آغاز می‌شوند، مانند *continuous cohomology*، *continuous distribution*، *continuous function*. علاوه‌براین، دانشواژه *variable* به صورت مستقل و در ترکیب‌های *variable mass* و *variable returns* دیده می‌شود. بنابراین حتی اگر جستجوی یک دانشواژه مرکب به بازیابی نتیجه‌ای منتج نشد، قویاً جستجوی یکی از عناصر ترکیب، دانشواژه‌های دیگری را به دست می‌دهد.

^۱ در اصطلاحنامه، مراد از «اصطلاح جایگزین»، دانشواژه هم‌معنا است.

با آنکه امکان جستجوی فارسی و انگلیسی در اصطلاحنامه وجود دارد، اما به راحتی امکان تشخیص هم‌نام‌ها وجود ندارد، لذا نمی‌توان آماری از هم‌نام‌های موجود در اصطلاحنامه داد. نگارندگان پژوهش برای رفع این خلأ، هم‌نام‌های موجود در هزارواژه و واژه‌نامه برخط را در اصطلاحنامه جستجو کردند که فقط ۲۴ مورد آن بازیابی شد. از این تعداد، تنها ۱۱ هم‌نام دارای برابرنهاده‌های متفاوتی بودند که به عنوان نمونه می‌توان به scalar، fractal، projection و negation اشاره کرد که برای آنها به ترتیب «اسکالر / نرده»، «فرکتال / برخال»، «تصویر / افکشی» و «نقیض / نفی» به کار رفته است و از چهار هم‌نام فارسی هزارواژه نیز، تنها دو دانشواژه «نقطه معمولی» و «برآورد» یافت شد.

تصویر ۴ و ۵ جستجوی واژه «ریخت» و «بروریختی» را در اصطلاحنامه نشان می‌دهد. مطابق تصویر، دانشواژه «هم‌ریختی» در رابطه اعم با دانشواژه «بروریختی» قرار دارد و دانشواژه‌های «ریخت دوگان»، «نگاره»، «نگاشت پوشا» و «یک‌ریختی» مفهوم‌های وابسته به دانشواژه مذکور هستند. در ذیل این مفاهیم وابسته، اصطلاح جایگزین «پی‌مورفسم» و برابرنهاده انگلیسی آن epimorphism آورده شده است. بنابراین در اینجا متخصص حوزه ریاضی با دانشواژه‌های مرتبط و برابرنهاده‌های آن روبرو می‌شود و می‌تواند تصویر بهتری از ارتباط مفهومی آنها به دست آورد. اما دانشواژه «ریخت» نسبت به «هم‌ریختی»، «هم‌ریختی» نسبت به «همسان‌ریختی»، «هم‌ریختی» کانونی، «بروریختی» و «تک‌ریختی» و دو مورد اخیر نیز نسبت به «یک‌ریختی» در رابطه اعم-اخص یا همان سلسله‌مراتبی هستند. از طرفی «هم‌ریختی» نسبت به «خودریختی» و «درون‌ریختی» نیز در رابطه اعم-اخص قرار دارد. بنابراین انتظار می‌رفت که این روابط در این جستجو منعکس می‌شد، اما اینگونه نیست.

الفبایی	سلسله‌مراتبی
- حساب دیفرانسیل و انتگرال - حساب بردش - دستگاه دینامیکی - دنیاله و سری و مجموع پذیری - رگرزکاری - زیست شناسی ریاضی - علوم کامپیوتر - فلسفه ریاضیات - کاربرد ریاضیات - گروه‌های توپولوژیک - معادله انتگرالی - معادله دیفرانسیل - مکانیک - منطق ریاضی - نظریه احتمال - نظریه اعداد - نظریه الکترومغناطیس - نظریه بازی - نظریه پتانسیل - نظریه تقریب - نظریه رسته - اشیا - تابع‌گون - دوگانی استون - رسته - ریخت - ریخت دوگان - نظریه سیستم - نظریه عملگر - نظریه کوآنتمی - نظریه گرانشی - نظریه گروه	- ریاضیات < نظریه رسته > ریخت - اصطلاح مرجع
نوع	http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc-meta/Concept
مفهوم اعم	نظریه رسته
مفهوم‌های اخص	ریخت دوگان
مفهوم‌های وابسته	- اشیا - پس‌کشی - پیش‌رانشی - تابع‌گون یادوردا - رسته - ریختی آفین - شی ابتدایی - شی انتهایی - همیافت - هندسه جبری
اصطلاح‌های نامرجع	ریختار
یادداشت دامنه	رده عناصری که همراه با اشیاء یک رسته را تشکیل می‌دهند، تابعی که ساختاری را روی یک مجموعه حفظ می‌کنند.
در زبان های دیگر	English
URI	http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc/MAT0008572
این مفهوم را بازگیری کن:	RDF/XML Turtle JSON-LD

تصویر ۴- نتیجه جستجوی دانشاژه «ریخت» در اصطلاحنامه برخط ایرانداک

الفبایی	سلسله‌مراتبی
- اطلاعات و ارتباطات - اقتصاد ریاضی - اندازه و انتگرال - تاریخ ریاضیات - تبدیل انتگرالی - تحقیق در عملیات - ترکیبیات - ترمودینامیک کلاسیک - توابع یا متغیر مختلط - توپولوژی - توپولوژی جبری - جامعه شناسی ریاضی - جبر - جبر تعویض پذیر - کا-جبر - نظریه توسیع - نظریه چندگانگی - همریختی - بروریختی - انتگراریختی - خوریختی - هسته - همریختی الفبایی	- ریاضیات < جبر تعویض پذیر > همریختی < بروریختی - اصطلاح مرجع
نوع	http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc-meta/Concept
مفهوم اعم	همریختی
مفهوم‌های وابسته	- ریخت دوگان - نگار - نگاشت پوشا - پکی‌ریختی - اپی‌مورفیسم
اصطلاح‌های نامرجع	هر همریختی پوشا را یک بروریختی گویند.
یادداشت دامنه	
در زبان های دیگر	English
URI	http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc/MAT0004092
این مفهوم را بازگیری کن:	RDF/XML Turtle JSON-LD

تصویر ۵- نتیجه جستجوی دانشاژه «بروریختی» در اصطلاحنامه برخط ایرانداک

از طرفی مواردی هم وجود دارد که نشان می‌دهد یک برابر نهاده نه به عنوان یک دانشاژه جایگزین، بلکه به عنوان یک مفهوم وابسته در نظر گرفته شده است. به عنوان نمونه، با ارجاع به تصویر ۶ و تصویر ۷، پیداست که دانشاژه «مدول تزریقی» که برابر نهاده «مدول انژکتیو» است به عنوان واژه جایگزین معرفی نشده است. همچنین «مدول تزریقی محض» که اخص از «مدول تزریقی» است، ذیل «مدل انژکتیو» ثبت شده، درحالی که دانشاژه اعم آن یعنی «مدول تزریقی» قید نشده است. بنابراین می‌توان ادعا کرد که در اصطلاحنامه، برخی از دانشاژه‌هایی که به صورت مستقل یافت نمی‌شود، در ترکیب با واژه‌ای دیگر به صورت موصوف-صفت و یا مضاف-مضاف‌الیه به کار رفته است، در حالی که چنین دانشاژه‌هایی باید به صورت مستقل قابل

بازیابی باشند و در عین حال به‌درستی در رابطه جایگزین، وابسته، اعم و یا اخص با دیگر دانشواژه‌ها قرار بگیرند. بنابراین بازنگری و اصلاح این روابط مفهومی ضرورت دارد.

الفبایی	سلسله‌مراتبی
... زیرمدول محض ... زیرمدول مکمل ... زیرمدول هم-اساسی ... زیرمدول هم-بیسته ... ساکل مدول ... ضرب اسکلر ... طول مدول ... قضیه تناظر ... مجموع مدول‌ها ... مدول آرئین ... مدول آزاد ... مدول آزاد از مرتب ... مدول ای-هم‌متناهی ... مدول ای-مکمل پذیر ... مدول ارزایی ... مدول ارزایی گسسته ... مدول اساسی ... مدول ام-انژکتیو ... مدول انژکتیو ... مدول انژکتیو محض ... مدول انعکاسی ماتلیس ... مدول اول دار ... مدول باثربنده ... مدول بخش پذیر ... مدول بر ... مدول نژوت ... مدول به طور اصلی شبه تزریقی ... مدول بی تاب ... مدول پادهایفین ... مدول پایوده ... مدول پایا ... مدول یوچ ... مدول پی-بخش پذیر ... مدول بی‌بسته	ریاضیات < جبر < نظریه مدول < مدول < مدول انژکتیو اصطلاح مرجع نوع http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc-meta/Concept مدول مدول انژکتیو محض بعد انژکتیو بعد مانسنگی پوشش انژکتیو تابع‌گون دقیق تابع‌گون هم‌ریختی تجزیه انژکتیو تحلیل انژکتیو(نظریه مدول) جمع‌بند مستقیم دستگاه مستقیم روزولوشن انژکتیو کامل زیرگروه تقسیم پذیر شی انژکتیو مدول تزریقی محض مدول گورنشتین انژکتیو مدول گورنشتین یک‌دست مدول هم‌نیم‌ساده مفهوم اعم مفهوم‌های اخص مفهوم‌های وابسته در زبان های دیگر URI این مفهوم را بارگیری کن: injective module English http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc/MAT0004519 RDF/XML TURTLE JSON-LD

تصویر ۶- نتیجه جستجوی دانشواژه «مدول انژکتیو» در اصطلاحنامه برخط ایرانداک

الفبایی	سلسله‌مراتبی
... مدول یوچ ... مدول پی-بخش پذیر ... مدول بی‌بسته ... مدول تاب ... مدول تجزیه ناپذیر ... مدول تجوین ناپذیر ... مدول تزریقی محض ... مدول تصویری ... مدول تک زنجیری ... مدول تکین ... مدول تماماً هایفین ... مدول توزیع پذیر ... مدول چپ ... مدول خارج قسمتی ... مدول خود انژکتیو ... مدول خودتوان ... مدول دیلیو-گورنشتاین	ریاضیات < جبر < نظریه مدول < مدول < مدول تزریقی محض اصطلاح مرجع نوع http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc-meta/Concept مدول تابع‌گون مدول انژکتیو pure-injective module English http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc/MAT0004545 RDF/XML TURTLE JSON-LD مفهوم اعم مفهوم‌های وابسته در زبان های دیگر URI این مفهوم را بارگیری کن:

تصویر ۷- نتیجه جستجوی دانشواژه «مدول تزریقی محض» در اصطلاحنامه برخط ایرانداک

علاوه بر آن، مطابق با تصویر ۸ و تصویر ۹، برای injective hull، برابر نهاده «پوشش انژکتیو» معرفی شده، درحالی که در جامعه متخصصین حوزه جبر، برابر نهاده «پوشش انژکتیو» بسامد بالاتری دارد، بنابراین شایسته است که نه تنها در اصطلاحنامه ریاضی قید شود، بلکه به عنوان دانشواژه مرجع نیز انتخاب گردد.

انقباض	سلسله‌مراتبی
commutative algebra ideal theory module theory Azumaya theorem biduality map bimodule complete injective resolution direct product direct sum injective hull injective resolution/module (theory) Kaplansky theorem Kothe conjecture minimal injective resolution minimal submodule module	mathematics > algebra > module theory > injective hull injective hull اصطلاح مرجع نوع http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc-meta/Concept مفهوم اعم module theory مفهوم‌های وابسته essential extention injective module پوشش انزکتیو Persian در زبان های دیگر URI http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc/MAT0004460 این مفهوم را بارگیری کن: RDF/XML TURTLE JSON-LD

« در اصطلاحنامه برخط ایرانداک injective hull تصویر ۸- نتیجه جستجوی دانشاژه »

انقباض	سلسله‌مراتبی
تحقیق در عملیات ترکیبیات نرمودینامیک کلاسیک توابع با متغیر مختلط توپولوژی توپولوژی جبری جامعه شناسی ریاضی جبر جبر تعویض پذیر جبر شرکت پذیر جبر شرکت ناپذیر جبر عام ساختار جبری متغیر جبری نظریه ایده آل نظریه حلقه	ریاضیات > جبر > نظریه مدول > پوشش انزکتیو پوشش انزکتیو اصطلاح مرجع نوع http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc-meta/Concept مفهوم اعم نظریه مدول مفهوم‌های وابسته توسیع اساسی مدول انزکتیو injective hull English در زبان های دیگر URI http://www.irandoc.ac.ir/onto/irandoc/MAT0004460 این مفهوم را بارگیری کن: RDF/XML TURTLE JSON-LD

تصویر ۹- نتیجه جستجوی دانشاژه «پوشش انزکتیو» در اصطلاحنامه برخط ایرانداک

از نمونه‌های سخاوت‌گویی می‌توان به دانشاژه «مضروب‌فیه» اشاره کرد که برای مفهوم multiplier به کار رفته است. اگرچه زبان فارسی از زبان عربی وام‌واژه‌های زیادی گرفته است، اما این نوع ساخت رایج نیست و با قواعد فارسی همخوانی ندارد و بهتر است بازنگری شود.

۶. بحث و نتیجه‌گیری

در بخش پیشین، یافته‌های کمی و کیفی مربوط به هر یک از سه منبع واژگانی مورد مطالعه به تفکیک ارائه شد. در این بخش، این یافته‌ها در کنار یکدیگر مورد تحلیل و تفسیر قرار می‌گیرند و نقاط قوت و ضعف هر منبع با توجه به کارکرد خاص آن بررسی می‌شود. جدول ۱، به صورت مقایسه‌ای خلاصه‌ای از یافته‌های پژوهش حاضر را به دست می‌دهد:

جدول ۱- مشخصات کلی هزارواژه، واژه‌نامه و اصطلاحنامه ریاضی

ویژگی	هزارواژه ریاضی فرهنگستان	واژه‌نامه انجمن ریاضی	اصطلاحنامه ایرانداک
تعداد مفاهیم	۱۳۳۱	۸۰۸۳	۹۹۲۳
تعداد دانشاژه‌های فارسی	۱۳۷۸	۸۷۶۲	۱۱۴۹۳

نوع منبع	فرهنگ موضوعی	واژه‌نامه برخط	اصطلاحنامه برخط
قابلیت جستجو	فارسی و لاتین	فقط لاتین	فارسی و لاتین
وضعیت	مصوب فرهنگستان	ترکیبی از مصوب و غیر مصوب	ترکیبی از مصوب و غیر مصوب
امکان پیشنهاد واژه	دارد	دارد	ندارد
هم‌معنایی	۳/۴٪	۸/۴٪	۱۵/۸۲٪
نسبت هم‌نامی فارسی / لاتین	۲۸٪	۲۵٪	۵۴٪
عدم تبعیت از مصوبات فرهنگستان	-	۷/۴٪	۱۶/۲۵٪

همچنان که جدول ۱ نشان می‌دهد، کمترین میزان هم‌معنایی در هزارواژه (۳/۴٪) و واژه‌نامه (۸/۴٪) مشاهده می‌شود. این ارقام نشان‌دهنده شفافیت بالا و تناظر یک‌به‌یک میان مفهوم و دانشواژه در این دو منبع است. در مقابل، اصطلاحنامه با (۱۵/۸۲٪) هم‌معنایی، بالاترین میزان را دارد. البته باید در نظر داشت که این تفاوت، به معنای آشفتگی بیشتر دانشواژه‌های اصطلاحنامه نیست، بلکه ناشی از کارکرد متفاوت اصطلاحنامه به‌عنوان یک گنجواژه است که باید تمام برابرنهاده‌های موجود (حتی کم‌بسامه) را که در متون علمی به کار رفته است، برای پوشش کامل در نمایه‌سازی و بازیابی اطلاعات گردآوری کند. از این رو، هم‌معنایی بالا در اصطلاحنامه نه نقص، بلکه نشانه جامعیت آن است. این آمارها نشان می‌دهد که دانشواژه‌های ریاضی فارسی، برخلاف یافته‌های مطالعات بدری‌زاده و یوحناپی (۱۳۸۱) و احمدی‌نسب و ارسطوپور (۱۳۹۴)، که به‌ترتیب هم‌معنایی فراوان در دو حوزه زبان‌شناسی و علم اطلاعات و دانش‌شناسی را گزارش کرده بودند، از هم‌معنایی پایین‌تری برخوردارند. این موضوع بیانگر شفافیت نسبی متون علمی ریاضی و تناظر یک‌به‌یک میان مفهوم و دانشواژه در این حوزه است (شقایق، ۱۳۸۸). با این حال، در برخی موارد، فرهنگستان برای یک مفهوم دو دانشواژه مصوب کرده است (مانند fraction با برابر نهاده‌های «کسر» و «برخه») که ضروری است این برابرنهاده‌ها به واژه‌نامه و اصطلاحنامه نیز افزوده شوند تا الزام قانونی تبعیت از مصوبات فرهنگستان محقق گردد.

علل هم‌معنایی در دانشواژه‌های ریاضی متنوع است و مهم‌ترین آنها در جدول ۲ ارائه شده است. عامل اصلی پدیده هم‌معنایی وارداتی بودن علم ریاضی است چرا که زبان فارسی به‌ناچار از دو روش قرض‌گیری و ترجمه برای بیان این مفاهیم استفاده کرده است. این امر به‌طور طبیعی به تعدد برابر نهاده‌ها و در نتیجه هم‌معنایی منجر می‌شود.

جدول ۲- دلایل هم‌معنایی در دانشواژه‌های ریاضی

مفهوم	هم‌معنایی	واژه	واژه‌نامه	اصطلاح‌نامه	دلیل زیانشناختی وقوع هم‌معنایی
eccentricity	مرکز‌گریزی / گریز از مرکز			✓	واژه ساده / گروه نحوی
factorial	فاکتوریل / عاملی	✓	✓		زبان مبدأ / زبان مقصد
curve	خم / منحنی		✓		ریشه فارسی / ریشه عربی
kinematics	کینماتیک / سینماتیک			✓	تلفظ‌های مختلف
Opportunity loss	هزینه فرصت / زیان فرصت‌طلبی		✓	✓	بار عاطفی واژه
Alternating series	سری متناوب / سری تناوبی	✓			الگوی ساختاری عربی / فارسی
Ring of sets	حلقه مجموعه‌ها / حلقه مجموعه‌ای	✓			مضاف و مضاف‌الیه / موصوف و صفت
factorization	عامل‌گیری / تجزیه به عامل‌ها			✓	واژه ساده / گروه نحوی
minimum	مینیمم / کمینه		✓		زبان مبدأ / زبان مقصد
extremum	کرانگینه / فرینه	✓			ریشه‌های متفاوت فارسی
Zorn lemma	لم زورن / لم تسورن		✓		تلفظ‌های مختلف
Metric tensor	تانسور متریک / تانسور سنج‌های		✓		زبان مبدأ / زبان مقصد
Singular point	نقطه تکین / تکیه	✓			فرایند کوتاه‌سازی

الگوریتمی / خوارزمیک	algorithmic	زبان مبدأ / زبان مقصد			
طوقه / لوپ	loop	زبان مبدأ / زبان مقصد	✓		
تمامیت ضعیف / کمال ضعیف	Weak completeness	هم‌معنایی عناصر ترکیب		✓	
طول نقطه / طول	abscissa	فرایند کوتاه‌سازی			✓
دوران بیشین‌ورد / دوران واریماکس	Varimax rotation	زبان مبدأ / زبان مقصد		✓	
کوهمولوژی / همانستگی	cohomology	زبان مبدأ / زبان مقصد	✓		
مدل تصادفی / مدل احتمالی	Stochastic model	زاویه نگاه	✓		
خط قاطع / قاطع	secant	فرایند کوتاه‌سازی			✓
بیضی‌وار دورانی / بیضی‌وار دوّار	Ellipsoid of revolution	الگوی ساختوازی عربی / فارسی		✓	
پایه دستگاه شمار / پایه دستگاه اعداد	Base of a number system	ریشه فارسی / ریشه عربی			✓

یکی از دستاوردهای این پژوهش، نشان دادن توانمندی زبان فارسی در کاهش پدیده هم‌نامی است. با اینکه زبان انگلیسی برای بیان مفاهیم علمی ریاضی اغلب از یک صورت واژگانی واحد استفاده می‌کند و هم‌نامی کمی دارد، زبان فارسی با بهره‌گیری از ظرفیت‌های واژه‌سازی خود، حتی برای بیشتر این موارد اندک، صورت‌های واژگانی جداگانه‌ای ارائه داده است، به‌طوری که بررسی دانشواژه‌های ریاضی سه منبع هزارواژه، واژه‌نامه و اصطلاحنامه نشان داد که نسبت هم‌نامی فارسی به انگلیسی به ترتیب ۲۸٪، ۲۵٪ و ۵۴٪ است؛ این کاهش چشمگیر هم‌نامی، گویای ظرفیت بالای زبان فارسی در واژه‌سازی علمی و غنای آن در برقراری تناظر یک‌به‌یک بین مفهوم و دانشواژه است؛ ویژگی‌ای که به شفافیت متون علمی و دقت انتقال معنا کمک شایانی می‌کند. نمونه‌های عینی این پدیده را می‌توان در برابرنهاده‌های متفاوتی مشاهده کرد که برای هم‌نام‌هایی مانند complex (مختلط، مجتمع، هم‌بافت) و base (قاعده، پایه) در منابع فارسی برگزیده شده‌اند.

باین‌حال، باید توجه داشت که در مورد هم‌نام‌ها، در هزارواژه امکان سرشماری کامل هم‌نام‌های انگلیسی و فارسی وجود داشت و در واژه‌نامه انجمن ریاضی نیز هم‌نام‌های انگلیسی به صورت کامل شناسایی و سرشماری شدند؛ اما به دلیل عدم امکان جستجوی فارسی در واژه‌نامه انجمن، هم‌نام‌های فارسی قابل شناسایی نبود. علاوه بر این، به علت عدم تمایز مستقیم هم‌نام‌ها در اصطلاحنامه، هم‌نام‌های شناسایی شده در هزارواژه فرهنگستان و واژه‌نامه انجمن به صورت مورد به مورد در اصطلاحنامه بررسی و تطبیق داده شدند. بنابراین، آمار هم‌نام‌ها در این بخش، حاصل بررسی موردی دانشواژه‌های از پیش شناسایی شده است و نه سرشماری کامل؛ از این رو، این موضوع یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر محسوب می‌شود و بررسی هم‌نامی در دانشواژه‌های ریاضی می‌تواند موضوع پژوهش مستقلی باشد.

سختواژگی یا تیرگی معنایی، به وضعیتی گفته می‌شود که معنای یک واژه از روی ساختار یا اجزای تشکیل دهنده آن قابل پیش‌بینی نباشد. این ویژگی، مانعی جدی در پذیرش و رواج دانشواژه‌ها توسط جامعه علمی محسوب می‌شود، زیرا مخاطب ناآشنا نمی‌تواند ارتباط میان صورت و معنا را درک کند. بررسی سه منبع نشان داد که نمونه‌هایی از سختواژگی در هر سه منبع وجود دارد. در هزارواژه، دانشواژه‌هایی مانند «طوق» (برابر نهاده annulus) و «طوقه» (برابر نهاده loop) از این دسته هستند. ریشه و نحوه ساخت این واژه‌ها برای مخاطب ناآشنا با ریشه‌شناسی فارسی روشن نیست، در حالی که صورت لاتین آنها (به ویژه «لوپ») حتی برای غیرمتخصص نیز شفاف است. در واژه‌نامه انجمن نیز سختواژه «همال» (معادل adjudgate) از لحاظ معنایی و ساخت تیره است. در اصطلاحنامه نیز «مضروب‌فیه» (معادل multiplier) نمونه‌ای از ساخت‌های تیره است که با قواعد رایج فارسی همخوانی چندانی ندارد.

در چنین مواردی، شایسته است که توضیحی کوتاه درباره فرایند ساخت یا انگیزه انتخاب برابر نهاده ارائه شود. این کار، افزون بر افزایش شفافیت معنایی، به پذیرش بیشتر دانشواژه‌ها توسط جامعه ریاضی و رواج آنها می‌انجامد. همچنین، توضیح نحوه ساخت این دانشواژه‌ها، مسیر را برای واژه‌سازی مشابه برای مخاطبان صاحب صلاحیت و علاقمند هموارتر می‌کند.

علاوه بر این، از منظر ساخت واژه، تعداد اندکی از دانشواژه‌های ریاضی فارسی دارای ایرادات دستوری هستند، مانند «کمینال» (پسوند غیرفارسی) و «توپولوژیکی» (حشو). این میزان اندک، برخلاف یافته‌های پژوهش‌های پیشین احمدی نسب و جوانبخت (۱۳۹۸) و عباسی، غلامی و غلامی (۱۴۰۱) است که در حوزه‌های علم سنجی و جامعه‌شناسی آشفتگی بالایی را گزارش کرده‌اند.

با توجه به اینکه مصوبات فرهنگستان پس از تأیید و ابلاغ توسط رئیس‌جمهور، لازم‌الاجرا هستند، انتظار می‌رود که تمام منابع واژگانی به این مصوبات پایبند باشند؛ چراکه پیروی از

دانشواژه‌های مصوب، یکدستی متون علمی، تسهیل ارتباط میان پژوهشگران و ایجاد فهم مشترک از مفاهیم را به دنبال دارد. با این حال، یافته‌ها نشان می‌دهد که واژه‌نامه در ۷/۴٪ و اصطلاحنامه در ۱۶/۲۵٪ مدخل‌ها، دانشواژه‌های مصوب فرهنگستان را به کار نگرفته‌اند. علاوه بر این، در هیچ‌یک از این دو منبع، دانشواژه‌های مصوب فرهنگستان برجسته نشده‌اند و کاربر نمی‌تواند به راحتی تشخیص دهد که کدام برابرنامه از اعتبار قانونی برخوردار است. نشانه‌گذاری و برجسته‌سازی دانشواژه‌های مصوب در این دو منبع می‌تواند به یکپارچگی بیشتر و رواج دانشواژه‌های ریاضی مصوب در جامعه علمی بیانجامد.

۷- پیشنهادها

با توجه به یافته‌های پژوهش و بررسی سه منبع اصلی دانشواژه‌های ریاضی، پیشنهادهای زیر در دو بخش «پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده» و «پیشنهادهای کاربردی» ارائه می‌شود.

۱-۷ پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده

۱- با توجه به محدودیت‌های ناشی از ساختار اصطلاحنامه و واژه‌نامه، بررسی همه هم‌نام‌های فارسی در این دو منبع واژگانی در پژوهش حاضر امکان‌پذیر نبود. از این رو، پیشنهاد می‌شود پژوهشی مستقل به بررسی هم‌نام‌ها، جایگاه آنها در زیرحوزه‌های مختلف ریاضی و روابط مفهومی میان آنها اختصاص یابد.

۲- از آنجا که اثربخشی دانشواژه‌های مصوب، افزون بر تصویب، به میزان پذیرش و کاربرد آنها در جامعه علمی نیز وابسته است، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی درباره میزان رواج، پذیرش و کاربرد دانشواژه‌های مصوب فرهنگستان در بین متخصصان و در متون علمی حوزه ریاضی انجام شود.

۳- از آنجا که در پژوهش حاضر به سه منبع واژگانی به صورت کلی پرداخته شد، پیشنهاد می‌شود دانشواژه‌های هر کدام از زیرحوزه‌های مختلف ریاضی مانند توپولوژی، هندسه، تحقیق در عملیات و ... در فعالیت‌های پژوهشی مستقل با همکاری بین متخصصان حوزه موضوعی و زبان‌شناسی مطالعه شوند.

۴- با گسترش کاربردهای هوش مصنوعی در فعالیت‌های علمی، از جمله حل مسائل، ترجمه و نگارش متون تخصصی، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌هایی درباره کاربردهای هوش مصنوعی در بازشناسی، تولید و به کارگیری دانشواژه‌های فارسی ریاضی، میزان انطباق آنها با دانشواژه‌های مصوب و تأثیر آنها بر رواج یا تضعیف این دانشواژه‌ها انجام شود.

۲-۷ پیشنهادهای کاربردی

- ۱- پیشنهاد می‌شود که همکاری مؤثرتری از سوی فرهنگستان، انجمن ریاضی و ایرانداک برای به‌روزرسانی واژه‌نامهٔ برخط و اصطلاحنامهٔ برخط بر اساس دانشواژه‌های مصوب فرهنگستان صورت گیرد.
 - ۲- پیشنهاد می‌شود فرهنگستان، با همکاری انجمن ریاضی و ایرانداک، سامانه‌ای برای پایش و سطح‌بندی هزارواژه‌های تخصصی، از جمله هزارواژهٔ ریاضی، طراحی کند. در این سامانه، دانشواژه‌ها می‌توانند بر اساس وضعیت واژه‌گزینی در سه سطح شامل «مصوب»، «پیشنهادی» و «فاقد برابرنهاد» طبقه‌بندی و با بهره‌گیری از رنگ‌بندی مناسب (مانند سبز، زرد و قرمز) نمایش داده شوند. چنین سامانه‌ای می‌تواند وضعیت دانشواژه‌های ریاضی را به‌صورت دیداری نشان داده و زمینهٔ مشارکت بیشتر متخصصان در تکمیل و تثبیت آنها را فراهم آورد.
 - ۳- پیشنهاد می‌شود مراکز آموزشی و پژوهشی، نشریات علمی و ناشران دانشگاهی، پایبندی به دانشواژه‌های مصوب فرهنگستان و منابع واژگانی معتبر را در تدوین، داوری، ویرایش و انتشار آثار علمی مدنظر قرار دهند. همچنین شایسته است نشریات، پیوند دسترسی به این منابع را در «راهنمای نویسندگان» درج کنند و ناشران نیز میزان انطباق آثار با این مراجع را در فرایند ویرایش علمی و ادبی بررسی کنند.
 - ۴- پایان‌نامه‌ها و رساله‌های ریاضی از مهم‌ترین بسترهای تولید و به‌کارگیری دانشواژه‌های جدید به شمار می‌آیند. از آنجا که در تدوین این آثار، پژوهشگران ممکن است با مفاهیمی روبه‌رو شوند که هنوز برابرنهادهٔ مصوبی برای آنها وجود ندارد، ناگزیر به انتخاب یا پیشنهاد برابرنهاده‌های جدیدی خواهند بود. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود ایرانداک، در کنار بارگذاری پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها، بخشی را برای ثبت و مستندسازی این برابرنهاده‌ها پیش‌بینی کند تا ضمن جلوگیری از پراکندگی و تعدد آنها، امکان ارزیابی و بهره‌گیری از آنها نیز فراهم شود.
 - ۵- پیشنهاد می‌شود نهادهای مرتبط، از جمله فرهنگستان زبان و ادب فارسی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و انجمن ریاضی ایران، با پیش‌بینی حمایت‌های مادی و معنوی، از پژوهش‌ها و فعالیت‌های مرتبط با واژه‌گزینی، فرهنگ‌نویسی، تثبیت و ترویج دانشواژه‌های ریاضی حمایت کنند.
- در پایان، شایان ذکر است که نویسندگان پژوهش حاضر، در آستانهٔ ارسال مقاله به نشریه، به مصوبهٔ شمارهٔ ۱۴۰۴/۲۳/۷۲۴۹ مورخ ۱۴۰۴/۰۹/۱۲ انجمن ریاضی ایران در خصوص معیارهای انتخاب نامزد «جایزهٔ دکتر بهزاد» دست یافتند که در آن یکی از معیارها، «نهاده‌سازی فرهنگ تألیف، ترجمه، واژه‌گزینی و نشر آثار ماندگار» تعیین شده است. توجه به چنین معیارهایی، اهمیت

پیشنهادهای این پژوهش در زمینه حمایت از واژه‌گزینی، ترویج دانشواژه‌های فارسی و گسترش کاربرد آنها در جامعه علمی ریاضیات را بیش از پیش نمایان می‌سازد.

فهرست منابع

- آشوری، داریوش. ۱۳۶۴. روح علمی و زبان علمی. نشر دانش ۲۷: ۱۶۴-۱۶۸.
- آشوری، داریوش. ۱۳۷۲. علم و زبان علمی. کلک و زبان فارسی ۴۲: ۷-۱۲.
- آشوری، داریوش. ۱۳۸۴. فرهنگ علوم انسانی (ویراست دوم). تهران: نشر مرکز.
- احمدی نسب، فاطمه. ۱۳۹۸. بررسی و نقد وضعیت نشریات حوزه پزشکی در به کارگیری واژگان مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی بر اساس فرهنگ هزارواژه پزشکی. مطالعات واژه‌گزینی ۲ و ۳: ۲۱۷-۲۴۴.
- احمدی نسب، فاطمه، و میثم جوانبخت. ۱۳۹۹. آسیب‌شناسی معادل‌گزینی اصطلاحات تخصصی در حوزه علم‌سنجی در ایران. مطالعات کتابداری و علم اطلاعات ۲: ۱۴۴-۱۵۹.
- احمدی نسب، فاطمه، و شعله ارسطوپور. ۱۳۹۴. بررسی فرایندهای واژه‌گزینی اصطلاحات و واژگان تخصصی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی. پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی ۲: ۲۴۵-۲۶۲.
- ارژمند، محمود، و احمد امین‌پور. ۱۳۹۶. تأملی بر ترجمه مفاهیم و اصطلاحات علمی-فرهنگی: بازنگری دو مفهوم مربوط به مرمت ابنیه در حوزه فرهنگ و تمدن اسلامی با توجه به یک نظریه فلسفه زبانی. نامه معماری و شهرسازی ۱۸: ۱۳۳-۱۴۵.
- بدری‌زاده، فضل‌الله، و منیژه یوحناپی. ۱۳۸۱. اصطلاحات زبان‌شناسی و مشکل تعدد معادل‌ها در زبان فارسی. پژوهش زبان‌های خارجی ۱۳: ۳-۱۷.
- بنیادی، ناصر. ۱۳۹۳. رویکردهای نوسازی در واژه‌های تخصصی: روشهای مداخله در بافتهای شهری، فرایند واژگان تخصصی آن، منظر ۲۶: ۴۸-۵۳.
- پوریان نسب، امیر. ۱۳۸۰. علم حسابداری، زبان علم و مرز واژه‌ها. حسابدار ۱۴۲: ۵۴-۵۸.
- جمالی مهمویی، حمیدرضا. ۱۳۸۸. معادل‌گزینی، ترجمه و آشفته‌گی زبان فارسی در حوزه علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی. کتاب ماه: کلیات ۷: ۹۴-۹۹.
- حجازی، نصرت، و معصومه شیر. ۱۳۹۶. ارزیابی موردی معادل‌های نجومی براساس اصول و ضوابط واژه‌گزینی، زبان و زبان‌شناسی. ۲۵: ۱۰۷-۱۲۹.
- حسینی، امیر، و محمود عزیزی. ۱۳۸۹. واژه‌سازی، وجه فراموش شده در ترجمه اصطلاحات علمی و فنی. مطالعات ترجمه ۲۹: ۲۷-۴۲.
- حسینی، محمدرضا. ۱۳۹۵. سیر تطور واژه‌گزینی اصطلاحات حقوقی در زبان فارسی نو. مطالعات واژه‌گزینی ۱: ۱۶۱-۱۷۸.
- سیمایی صراف، حسین، و حامد ملک‌شاهی. ۱۳۹۱. بررسی و تحلیل زبان علم حقوق ایران در پرتو زبان‌های علمی مدرن، مجله پژوهشهای حقوقی ۲۱: ۳۵-۵۶.
- شقایق، ویدا. ۱۳۸۸. بررسی وضعیت وندها در زبان علم، مجموعه مقالات همایش یکصد و پنجاهمین سالگرد آراء و اندیشه سید جمال‌الدین اسدآبادی. ۵۲۱-۵۰۳.
- شقایق، ویدا. ۱۳۸۶. مبانی صرف. تهران: سمت.

- صادق‌وند، سجاد، و قدرت‌الله طاهری. ۱۳۹۸. واژه‌گزینی فرهنگستان زبان و ادب فارسی در حوزه موسیقی. *زبان و زبان‌شناسی* ۳۰: ۲۲۳-۲۴۴.
- صمدی، هادی، و محمد معصومی. ۱۴۰۰. تأملی در واژه‌سازی‌های علمی: مطالعه موردی «اوولوشن». *تاریخ علم* ۱: ۶۷-۲۷.
- عباس‌زاده، محمد، احمد غلامی، و امجد غلامی. ۱۴۰۱. بررسی ابعاد صرفی فرایندهای معادل‌گزینی مفاهیم علم جامعه‌شناسی در زبان فارسی. *پژوهشهای زبان‌شناسی: نظریه و کاربرد* ۱: ۱۳۱-۱۵۲.
- علوی، سیدمسعود. ۱۳۹۱. پرورش گونه علمی زبان فارسی، مطالعه‌ای بر اساس واژه‌ها و اصطلاحات رشته‌های شیمی و مهندسی شیمی: مسیر طی شده و راه پیش رو. *زبان و زبان‌شناسی* ۱۶: ۳۵-۵۵.
- فرشیدورد، خسرو. ۱۳۹۲. فرهنگ پیشوندها و پسوندهای زبان فارسی. تهران: انتشارات زوار.
- فرهنگد بروجنی، حمید، و مجتبی انصاری. ۱۳۸۲. سخنی درباره توسعه واژگان و اصطلاحات تخصصی در حوزه دانش محافظت از آثار فرهنگی: برداشتها و تعابیر متفاوت. مجموعه مقالات ششمین همایش حفاظت و مرمت اشیاء تاریخی-فرهنگی و تزیینات وابسته به معماری، ۷-۱۴.
- قاسملو، فرید. ۱۴۰۲. تحقیق ماللهند، در زندگی و آثار ابوریحان بیرونی. در برگزیده مقالات دانشنامه زبان و ادب فارسی، ویراسته اسماعیل سعادت، ۲۱-۲۷. تهران: فرهنگستان زبان و ادب فارسی، گروه نشر آثار.
- قاسملو، فرید. ۱۴۰۲. التفهیم، در زندگی و آثار ابوریحان بیرونی. در برگزیده مقالات دانشنامه زبان و ادب فارسی، ویراسته اسماعیل سعادت، ۲۹-۳۶. تهران: فرهنگستان زبان و ادب فارسی، گروه نشر آثار.
- کافی، علی. ۱۳۶۸. بررسی واژه‌های ریاضی فرهنگستان اول، نشر دانش ۵۵: ۲۹-۳۳.
- گروه واژه‌گزینی. ۱۳۹۸. اصول و ضوابط واژه‌گزینی. تهران: فرهنگستان زبان و ادب فارسی، گروه نشر آثار.
- معصومی همدانی، حسین. ۱۳۷۴. زبان فارسی و تاریخ علم. نشر دانش ۹۰: ۳۴۶-۳۴۹.
- معصومی همدانی، حسین. ۱۳۸۲. واژه‌گزینی و استقلال زبان فارسی. نشر دانش ۱۰۷: ۲-۷.
- منصوری، رضا. ۱۳۶۴. رابطه زبان و تفکر و نقش آن در واژه‌گزینی. نشر دانش ۲۹: ۳۱۹-۳۲۳.
- نعمت‌زاده، شهین. ۱۳۷۷. استدلال در واژه‌گزینی. نامه فرهنگستان ۱۶: ۱۲۸-۱۳۴.

- Abbaszadeh, M., Gholami, A., & Gholami, A. (2023). A Morphological Analysis of the Equivalence Selection Processes for Sociological Concepts in Persian. *Linguistic Studies: Theory and Practice*, 1(1), 131-152. [in Persian]
- Academy of Persian Language and Literature. (2019). Principles and Regulations of Terminology. Tehran: the Academy of Persian Language and Literature, Publication Group. [in Persian]
- Ahmadinasab, F. (2019). A Review and Critique of the Status of Medical Journals in Using the Approved Terms of the Academy of Persian Language and Literature Based on the "One Thousand Medical Terms Dictionary". *Motale'at-e Vazheh-gozini (Terminology Studies)*, 2-3, 217-244. [in Persian]
- Ahmadinasab, F., & Arastoopour, Sh. (2016). A Morphological and Semantic Analysis of Librarianship and Information Science Terminology. *Library and Information Science Research*, 5(2), 245-262. [in Persian]
- Ahmadinasab, F., & Javanbakht, M. (2020). A Critical Study of Persian Equivalents of Technical Terms and Concepts in Scientometrics. *Journal of Studies in Library and Information Science*, 12(2), 144-159.
- Aitchison, Jean, Dextre Clarke, Stella, the Thesaurus: a Historical Viewpoint, with a Look to the Future, *Cataloging & Classification Quarterly*, 37 (2004), 5-21.
- Alavi, S. M. (2012). Development of the Scientific Form of Persian Language: a Study Based on Words and Terms in Chemistry and Chemical Engineering: Past Progress and Future Directions. *Language and*
- Arzhmand, M., & Aminpour, A. (2017). Deliberation on Translating Scientific Cultural Concepts and Terminology: Revision of Two Concepts Regarding Restoration of Buildings in the Field of Islamic

- Civilization and Culture According to a Philosophy of Language Theory. *Journal of Architecture and Urban Planning*, 9(18), 133–145. [in Persian]
- Ashouri, D. (1985). The Scientific Spirit and the Scientific Language. *Nashr-e Danesh*, 27, 164–168. [in Persian]
- Ashouri, D. (1993). Science and Scientific Language. *Kelk va Zaban-e Farsi*, 42, 7–12. [in Persian]
- Ashouri, D. (2005). *A Dictionary for Human Sciences* (2nd ed.). Tehran: Nashre-Markaz Publishing Co. [in Persian]
- Badrizadeh, F., & Yohannayi, M. (2002). Linguistic Terms and the Problem of Multiple Equivalents in Persian. *Journal of Foreign Languages Research*, 13, 3–17. [in Persian]
- Bonyadi, N. (2014). Approaches to Modernization in Specialized Terms: Methods of Intervention in Urban Contexts and the Process of Their Specialized Vocabulary. *Manzar*, 26, 48–53. [in Persian]
- Castelli, M. T. C. (2003). Theories of terminology: Their description, prescription and explanation. *Terminology. International Journal of Theoretical and Applied Issues in Specialized Communication*, 9(2), 163–199.
- Crystal, D. (2008). *A Dictionary of Linguistics and Phonetics* 6th Edition. Hoboken.
- Dagan, I., & Church, K. (1994, October). Termight: Identifying and translating technical terminology. In *Fourth Conference on Applied Natural Language Processing* (pp. 34–40).
- Farahmand Boroujeni, H., & Ansari, M. (2003). A Discussion on the Expansion of Vocabulary and Specialized Terms in the Field of Cultural Heritage Protection: Different Perceptions and Interpretations. In *Proceedings of the Sixth Conference on Conservation and Restoration of Historical-Cultural Objects and Architectural Decorations*, 7–14. [in Persian]
- Farshidvard, K. (2013). *A Dictionary of Prefixes and Suffixes in Persian*. Tehran: Zavar Publishing. [in Persian]
- Frantzi, K. T., Ananiadou, S., & Jun'ichi Tsujii. (1999). Classifying Technical Terms. In *ELPUB*.
- Ghasemlou, F. (2023). Al-Tafhim, on the Life and Works of Abu Rayhan Biruni. In *Selected Articles of the Persian Language and Literature Encyclopedia*, Edited by Esmail Saadat, 29–36. Tehran: Academy of Persian Language and Literature, Publication Group. [in Persian]
- Ghasemlou, F. (2023). Malaleh-Ind, on the Life and Works of Abu Rayhan Biruni. In *Selected Articles of the Persian Language and Literature Encyclopedia*, ed. Esmail Saadat, 21–27. Tehran: Academy of Persian Language and Literature, Publication Group. [in Persian]
- Grinev-Griniewicz, S. (2011). Terminological methods in the history of terminology science. *Terminologija*, (18), 27–42.
- Hartmann, R. R. K., & James, G. (2002). *Dictionary of lexicography*. Routledge.
- Hawkins, S. (2018). Invisible terminology, visible translations: the new penguin freud translations and the case against standardized terminology. *The Translator*, 24(3), 233–248.
- Hejazi, N., & Shiri, M. (2018). Evaluation of Persian Equivalents of Astronomical Terms. *Language and Linguistics*, 13 (25), 107–129. [in Persian]
- Hosseini, A., & Azizi, M. (2010). Word Building, a Forgotten Element in Translation of Scientific and Technical Terms. *Iranian Journal of Translation Studies*, 8(29), 27–42. [in Persian]
- Hosseini, M. R. (2016). The Historical Development of Legal Terminology in Modern Persian. *Nomeh ye Farhangestān*, 1, 161–178. [in Persian]
- Jamali Mahmooyi, H. (2009). Equivalence Selection, Translation, and Disorder in Persian in the Field of Library and Information Science. *Ketāb Māh: Koliyāt*, 7, 94–99. [in Persian]
- Justeson, J. S., & Katz, S. M. (1995). Technical terminology: some linguistic properties and an algorithm for identification in text. *Natural language engineering*, 1(1), 9–27.
- Kafi, A. (1989). A Study of Mathematical Terms in the First Academy. *Nashr-e Danesh*, 55, 29–33. [in Persian]
- Long, Z., Utsuro, T., Mitsuhashi, T., & Yamamoto, M. (2016, December). Translation of patent sentences with a large vocabulary of technical terms using neural machine translation. In *Proceedings of the 3rd Workshop on Asian Translation (WAT2016)* (pp. 47–57).
- Major, J. S. (1976). A Note on the Translation of Two Technical Terms in ChineseScience: Wu-Hsing and Hsiu. *Early China*, 2, 1–3.
- Mamarasulova, I. (2024). Basic Principles of Terminology and Their Importance in Scientific Research. *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*, 5(08), 241–247.
- Masoumi Hamadani, H. (1995). Persian Language and History of Science. *Nashr-e Danesh*, 90, 346–349. [in Persian]
- Masoumi Hamadani, H. (2003). Word Selection and Independence of the Persian Language. *Nashr-e Danesh*, 107, 2–7. [in Persian]
- Mansouri, R. (1985). The Relationship Between Language and Thought and Its Role in Word Selection. *Nashr-e Danesh*, 29, 319–323. [in Persian]
- Mohammadi, F., & Alidousti, S. (2007). *Thesaurus Construction Process*. Tehran: Iranian Research Institute for Information and Documentation. [in Persian]
- Nematzadeh, S. (1998). Reasoning in Word Selection. *Nomeh ye Farhangestān*, 16, 128–134. [in Persian]

- Polyakova, L. S., Yuzakova, Y. V., Suvorova, E. V., & Zharova, K. E. (2019, March). Peculiarities of translation of English technical terms. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 483, No. 1, p. 012085). IOP Publishing.
- Pouriansab, A. (2001). Accounting Science, the Language of Science and the Boundary of Terms. *Hesābdār*, 142, 54–58. [in Persian]
- Rezaei Baghbidi, H. (2000). Term Selection in the Sasanian Era and Its Impact on Dari Persian. *Nameh ye Farhangestān*, 15, 145–158. [in Persian]
- Roche, C., Calberg-Challot, M., Damas, L., & Rouard, P. (2009, October). Ontoterminology: A new paradigm for terminology. In *International Conference on Knowledge Engineering and Ontology Development* (pp. 321–326).
- Sadeqvand, S. & Taheri, G. (2019). A Survey of Word Formation Methods of the Academy of Persian Language and Literature in the Field of Music. *Language and Linguistics*, 15(30), 223–244. [in Persian]
- Sager, J. C. (1994). What's wrong with "terminology work" and "terminology science"? *Terminology. International Journal of Theoretical and Applied Issues in Specialized Communication*, 1(2), 375–381.
- Sakaeva, L., Yahin, M., Fatkullina, F., Makayeva, G., & Makayev, K. (2020, July). Paradigms in construction terminology. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 890, No. 1, p. 012209). IOP Publishing.
- Samadi, H., & Masoumi, M. (2021). Reflections on Scientific Term Translation: the Case Study of "Evolution". *Journal of History of Science*, 19(1), 27–67. [in Persian]
- Shaghaghi, V. (2009). A Study of Affixes in Scientific Language. In *Proceedings of the 150th Anniversary of the Thoughts and Ideas of Seyyed Jamāl al Dīn Asadābādi* (pp. 503–521). [in Persian]
- Shaghaghi, V. (2007). *An Introduction to Morphology*. Tehran: SAMT. [in Persian]
- Simae Sarraf, H., & Malekshahi, H. (2012). Survey and Analysis of the Legal Language in Iran in the Light of Modern Scientific Languages. *Journal of Legal Research*, 11(21), 35–56.
- Steiner, R. (1987). A world wide international trade mark of genuineness? Some observations on the history of the English translation of the work of Sigmund Freud, focusing mainly on his technical terms. *International Review of Psycho-Analysis*.

A Critical Review of Persian Mathematical Terminology in Three Lexical Sources: APLL Hezār vāžeh, IMS Online Dictionary, and the IranDoc Thesaurus

Fatemeh Ahmadasab

PhD in General Linguistics; Associate Professor;
Department of English Language & Literature;
Shahid Chamran University of Ahvaz; Ahvaz; Iran;
Email: f.ahmadasab@scu.ac.ir

Ahmad Kazemifard*

PhD in Mathematics; Assistant Professor;
Shahid Chamran University of Ahvaz; Ahvaz; Iran
Corresponding Author; Email: a.kazemifard@scu.ac.ir

Zohreh sadat Naseri

PhD in General Linguistics; Associate Professor;
Department of English Language & Literature;
Shahid Chamran University of Ahvaz; Ahvaz; Iran;
Email: z.naseri@scu.ac.ir

Abstract: Terminology facilitates the transmission of knowledge and also actively contributes to its production and development, maintaining a bidirectional relationship with scientific disciplines. Nevertheless, researchers often overlook the study of terminology, considering it outside their professional responsibilities, resulting in a communicative gap between subject-matter experts and terminological endeavors. Given the importance of terminology, the present study adopts a comparative-descriptive method and directed content analysis approach, employing both quantitative and qualitative analyses to critically examine Persian mathematical terminology across three major lexical resources: the APPL Hezārvāzeh (Mathematics), the IMS online Dictionary, and the IranDoc online Thesaurus. Since Hezārvāzeh encompasses 1,331 mathematical technical terms, all were initially analyzed according to three criteria: homonymy, synonymy, and lexical opacity. Subsequently, the corresponding terms for these concepts were examined within the IMS Dictionary and the IranDoc Thesaurus. Findings indicate that mathematical terminology, compared to many other scientific fields, exhibits greater transparency and a higher degree of one-to-one correspondence between concept and term, with synonymy rates of only 3.4% in Hezārvāzeh, 4.8% in the online Dictionary, and 15.82% in the online Thesaurus. Contributing factors to synonymy include the concurrent use of borrowing and translation, competition between Arabic and Persian roots, the coexistence of single-word terms and syntactic phrases, and phonological variations. The search for terms also revealed that 7.4% and 16.25% of the Academy-approved terms are absent from the Dictionary and the Thesaurus, respectively. Furthermore, an analysis

of homonymy in mathematical concepts revealed that the rate of homonymy in Persian—compared to English—is 28% in Hezārvāzeh, 25% in the online Dictionary, and 54% in the online Thesaurus. This indicates that Persian, by employing its own linguistic resources, has succeeded in reducing homonymy in Persian terminology relative to the source language. In addition, certain inconsistencies—including morphological irregularities, insufficient attention to lexical clusters, and instances of lexical opacity—were observed across all three sources and are described and analyzed in detail. The article concludes with practical recommendations for improving, consolidating, and promoting Persian mathematical terminology within the scientific community.

Keywords: Terminology, Persian Mathematical Terms, APPL Hezārvāzeh, Irandoc Online Thesaurus, IMS Online Dictionary.

فاطمه احمدی نسب

دارای مدرک دکترای زبانشناسی همگانی و دانشیار گروه زبان و ادبیات انگلیسی دانشگاه شهید چمران اهواز است.
زبانشناسی رایانشی، صرف، اصطلاح‌شناسی و مسائل خط و زبان فارسی از جمله علایق پژوهشی وی است.



احمد کاظمی فرد

دارای مدرک دکترای ریاضی گرایش جبر و استادیار گروه ریاضی دانشگاه شهید چمران اهواز است.
جبر جابجایی، هندسه جبری، جبر همولوژیک، تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره و نظریه فازی از جمله علایق پژوهشی وی است.





نقد و بررسی دانشواژه‌های فارسی حوزه ریاضی در سه منبع واژگانی مرجع: هزارواژه فرهنگستان زبان و ادب فارسی
انجمن ریاضی ایران و اصطلاحنامه ایرانداک | احمدی‌نسب و دیگران

زهره‌سادات ناصری

دارای مدرک دکترای زبانشناسی همگانی و دانشیار گروه زبان و ادبیات انگلیسی دانشگاه شهید چمران اهواز است.

تحلیل گفتمان، نحو و واج‌شناسی از جمله علایق پژوهشی وی است.

