

دو فصلنامه پژوهشنامه نسخه‌شناسی متون نظم و نثر فارسی

سال هفتم، شماره هجدهم، پاییز و زمستان ۱۴۰۱

شبکه‌واژگان و کاربردهای آن در متن‌پژوهی و نسخه‌شناسی
مطالعه موردی: بررسی آثار حساب در دوره اسلامی (از سده پنجم تا سیزدهم
هجری قمری)^۱

فاطمه‌سادات سعادت‌مند^۲

کارشناس ارشد تاریخ ریاضیات دوره اسلامی، پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

شبکه‌واژگان روشی ابداعی به منظور یافتن تشابه میان متون از راه تطبیق واژگان و اصطلاحات تخصصی به کاررفته در آنهاست. این شیوه که از شبکه معنایی علم زبان‌شناسی الگوبرداری شده است، در یافتن مآخذ اصلی یک کتاب و نیز تشخیص هویت یک متن ناشناس کارایی دارد. رسایل ریاضیات و به‌ویژه حساب، به سبب ساختار منطقی خود، شباهت بسیاری به یکدیگر دارند و همین امر گاهی سبب بروز اشتباهاتی در تشخیص عنوان و مؤلف اثر، ترجمه‌انگاشتن برخی متون اصیل فارسی یا خلط آثار با محتوای مشابه در فهرست‌نگاری نسخ خطی شده؛ به گونه‌ای که در بسیاری اوقات و با تکیه بر اطلاعات فهارس، خطای مزبور در میان پژوهشگران تکرار شده است. این پژوهش بر آن است تا با معرفی این شیوه نو، با جست‌وجوی هدفمند در عوض تطبیق محتوای متون، رهیافتی نو در

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۷/۲۹

تاریخ وصول: ۱۴۰۱/۳/۲۵

^۲ saadatmand88@ut.ac.ir

طبقه‌بندی متون و نسخ خطی، به‌ویژه منابع حساب اتخاذ کند و همچنین به شرح طریقهٔ بازشناسی هویت و مأخذشناسی آنها پردازد.

واژه‌های کلیدی

شبکهٔ معنایی؛ شبکهٔ واژگان؛ اصطلاح‌شناسی؛ مأخذشناسی؛ زبان‌شناسی

۱- مقدمه

یکی از شیوه‌های نسخه‌پژوهی مبتنی بر شواهد میان‌متنی، ایجاد شبکه‌های گسترده و تعمیم‌یافته از واژگان به نام «شبکهٔ واژگان» است که از آن به‌منظور بازنمایی واژگان و منابع و در نهایت کشف پیوندها و ارتباط متون با یکدیگر استفاده می‌شود. این شیوه از «شبکهٔ معنایی» علم معناشناسی^۱ در زبان‌شناسی و عملکرد طبیعی مغز در برقراری ارتباط میان مفاهیم و عناصر زبانی (Saeed, 1997: 36-37 and 65-66). الهام گرفته شده است. شبکهٔ معنایی^۲ که به نقشهٔ معنایی^۳ نیز معروف است (Brown Miller, 2013: 398)، ابزاری برای نمایش روابط بین مفاهیم و واژگان زبانی است. نقش شبکه‌های معنایی در علوم رایانه، پردازش زبان طبیعی^۴ و متن‌کاوی^۵ بر کسی پوشیده نیست.^۶

این شیوهٔ طبقه‌بندی در مباحث شبکه‌های عصب^۷ به کار رفته و روش مناسبی در بازشناسی الگوهای^۸ زبانی است که با استفاده از مؤلفه‌ها و بُردارهای واژگان^۹ به کشف روابط میان منابع می‌پردازد. این شبکه مدل یادگیری واژه‌ها در مغز را پیاده‌سازی می‌کند و بنابراین در زمینهٔ مباحث یادگیری ماشین^{۱۰} نیز یاریگر و سودمند است. همچنین با به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی^{۱۱}، شبکه‌های معنایی می‌تواند برای کمک به تشخیص سرقت ادبی استفاده شود؛ زیرا رایانه را قادر می‌کند تا شباهت‌های معانی واژه‌ها را بین دو متن تشخیص دهد؛ حتی اگر واژه‌های خاص متفاوت باشند.

شبکه‌های واژگان در پژوهش‌های مآخذشناسی^{۱۲} کاربرد دارد و می‌توان از آن برای کشف ارتباط منابع گوناگون استفاده کرد؛ به این صورت که هر کتاب را مانند یک حوزه زبانی در نظر گرفت و با توجه به شبکه‌های واژگانی خاص آن، به بررسی تعاملات زبانی با دیگر منابع پرداخت (Saadatmand: 2022). همچنین کاربری آن در آموزش تاریخ و تاریخ علوم و نیز طبقه‌بندی‌های مبتنی بر نظام گاهشمارانه^{۱۳} از دیگر مواردی است که این روش را به ابزاری کمک‌آموزشی در به خاطر سپاردن و فراگیری جایگاه آثار علمی نسبت به یکدیگر، از نظر اصالت و اولویت‌های زمانی تبدیل می‌کند (نک. همان). روش‌های متن‌پژوهی مشابهی با در نظر گرفتن همبستگی میان واژگان، در یک نمونه مآخذشناسی رایانه‌ای کتاب مقدس به کار رفته است. نویسندگان در این پژوهش با استفاده از شبکه‌های واژگان و با ارائه الگوریتم پیشنهادی از روشی مبتنی بر ترادف واژگان سود جستند تا در شناسایی مآخذ متون مقدس و بازسازی روایت‌های گوناگون آن^{۱۴} به وسیله برنامه‌نویسی رایانه‌ای کارآمد باشد (Dershowitz and others, 2015: 253-255).

این گفتار بخشی از پژوهشی مفصل در تدوین فرهنگ پیکره‌بنیان^{۱۵} تاریخی «واژگان علم حساب از آثار فارسی دوره اسلامی» است که بنابر شواهد گوناگون گردآمده از چندین منبع مستقل حسابی تهیه شده است (نک. سعادت‌مند، ۱۳۹۶: ۲-۳). یک واژه‌نامه علمی افزون‌بر تعریف مصطلحات، قابلیت آن را دارد که به شبکه‌ای از واژگان تعمیم یابد و با اهداف مآخذشناسی در مطالعات متن‌پژوهشی به کار گرفته شود. برای فراهم‌آوردن یک واژه‌نامه، در گام نخست، داده‌ها که واژگان تخصصی متون و مداخل^{۱۶} واژه‌نامه است گردآوری می‌شود. پس از آن بنابه شواهد متنی تا حد امکان تفکیک‌های معنایی^{۱۷} استخراج خواهد شد (همان: ۲۷-۳۰) و در نهایت یک شبکه معنایی گسترده براساس روابط مفهومی میان آنها شکل می‌گیرد که می‌تواند در طبقه‌بندی آثار به کار رود. بدیهی است که هر قدر تعداد منابع مطالعه شده افزایش یابد، فرایند شناسایی متون ناشناخته دقت و صحت بیشتری خواهد داشت.

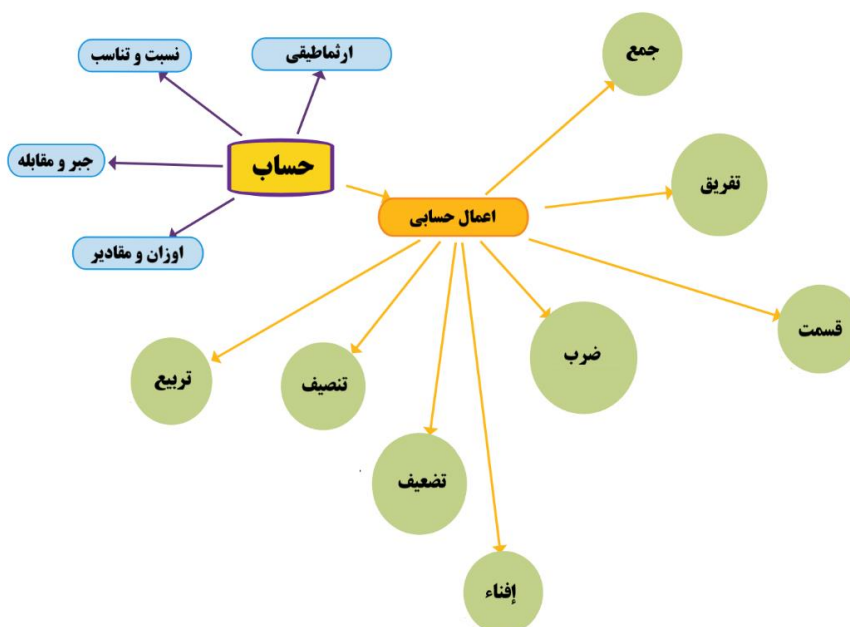
هدف این پژوهش به کارگیری یک شیوه بررسی مقوله‌های زبانی در زبان‌شناسی (شبکه‌های معنایی) است تا بتوان متون کهن را با دقت بیشتر و با استفاده از یک روش طبقه‌بندی منظم، مبتنی بر بافت و ویژگی‌های متنی تحلیل کرد و از آن به‌منظور کشف ارتباط متون با یکدیگر بهره برد. پیوندها، تغییرات تدریجی و ریشه‌شناسی اصطلاحات تخصصی با به‌کارگیری نمودارها در مآخذشناسی کلی از دستاوردهای این روش طبقه‌بندی به شمار می‌رود. در مدل‌های پیچیده‌تر و شبکه‌های نظام‌مند می‌توان از قابلیت‌های فراوانی که رایانه فراهم می‌آورد، سود جست؛ گرچه پژوهش حاضر بر این بخش متمرکز نیست. گفتار حاضر دو هدف کلی را در نشان‌دادن ظرفیت شبکه‌ها و واژگان پیش می‌گیرد. نخست، مواقعی که محتوا و واژگان دست‌نویس‌ها در جهت اصطلاح‌شناسی، تفکیک معنایی و ارائه تعاریف آن مدنظر است و دوم، زمانی که مآخذشناسی متون، شناسایی و صحت‌سنجی انتساب‌ها از اهداف پژوهش است که در هر دو نشان خواهیم داد که چطور یاریگر پژوهشگر خواهد بود.

رساله‌های ریاضیات و به‌ویژه حساب، به‌سبب ساختار منطقی خود، شباهت بسیار زیادی به یکدیگر دارند که در فهرست‌نگاری و بازشناسی متون دشواری‌هایی ایجاد می‌کند؛ بدین منظور پژوهش حاضر، به بررسی این روش طبقه‌بندی اطلاعات در آثار علم حساب دوره اسلامی تا پیش از فراگیری ریاضیات جدید پرداخته و به مطالعه‌ی فواید و مزایای آن در تحلیل محتوایی متون حساب و تشخیص هویت متون ناشناس اختصاص دارد.

۲- معرفی شبکه‌ی واژگان

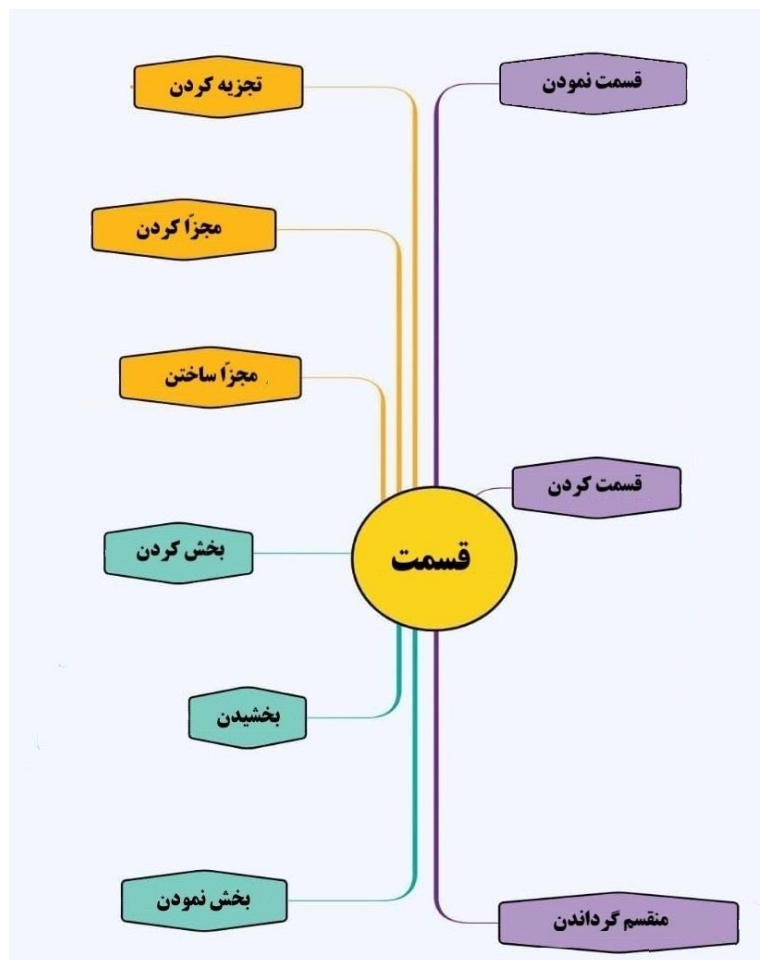
شبکه‌ی واژگان، یک نقشه‌ی مفهومی از گروهی از واژگان به انضمام منابعی است که آن واژگان در آن یافت می‌شود. نقشه‌ی مفهومی^{۱۸} یک ساختار سلسله‌مراتبی را به یاری نمودار درختی به تصویر می‌کشد. یک نقشه‌ی مفهومی یا یک پایگاه داده‌ی گراف^{۱۹}، مجموعه‌ی محدودی

از روابط ممکن را نشان می‌دهد و توسط مجموعه‌ای از مفاهیم مرتبط با یکدیگر در یک پژوهش توصیفی به‌عنوان بازنمایی تصویری اطلاعات برای ایجاد یک روش خلاصه‌سازی کلی به کار می‌رود که می‌توان آن را در یک طبقه‌بندی سلسله‌مراتبی سازماندهی کرد. در نمودارهای مفهومی، مفاهیم «گره»ها هستند و روابط را با «لبه»ها یا «پیکان»ها مشخص می‌کنند. در نمودار مثال، شاخه‌های گوناگون حساب و اعمال حسابی، در جایگاه بخشی از فصول حساب، به‌صورت مفاهیم کل و جزء این علم نشان داده می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه مفهومی علم حساب

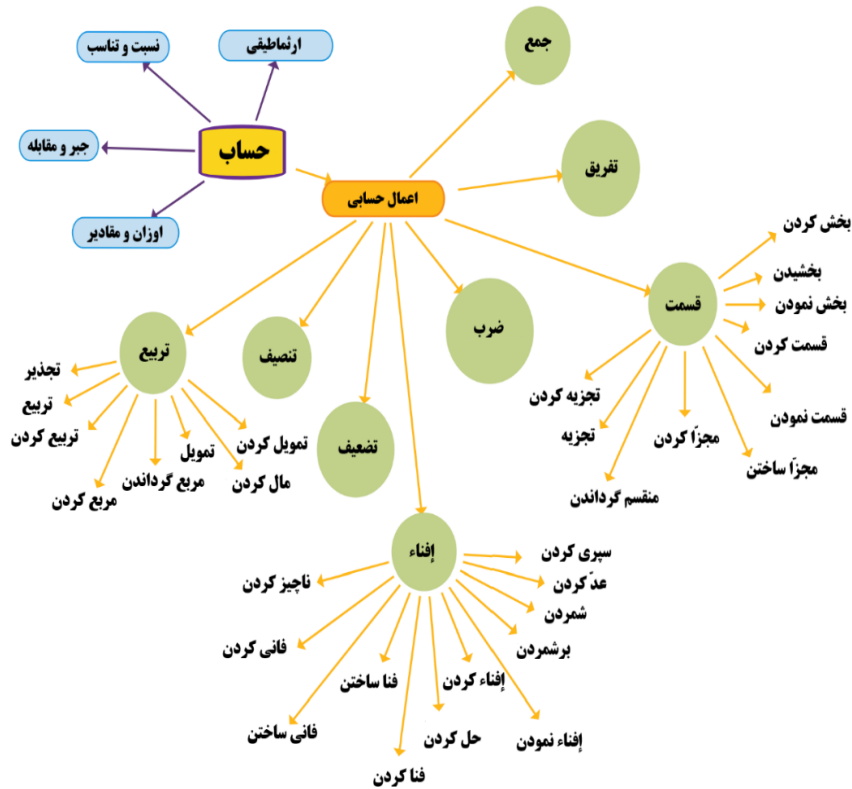
شکل ۲ یک برش از نمودار گسترده‌ای است که بر مبنای یک واژگان و شبکه معنایی نظیر آن رسم می‌شود و افزون‌بر آنکه در مباحث سمانتیک و مطالعات معناشناسی زبان کاربرد دارد، با بسط آن به شبکه واژگان می‌توان ارتباطات و اشتراکات واژگانی منابع و درنهایت روابط میان منابع و اصطلاحات به‌کاررفته در هریک را نیز نشان داد.



شکل ۲: شبکه معنایی «قسمت» در منابع حساب

با ترکیب شبکه‌های معنایی در قالب یک نمودار مفهومی، یک نقشه مفهومی توسعه‌یافته از شبکه‌های معنایی تشکیل می‌شود. شرط‌گزینش اصطلاحات تخصصی، ظهور واژگانی است که با اصطلاحات کلیدی پربسامد مترادف معنایی داشته باشند. پس از گردآوری و استخراج داده‌ها که اصطلاحات حساب است، تا حد امکان تفکیک‌های معنایی بنابه شواهد متنی استخراج می‌شود و سرانجام یک شبکه مفهومی گسترده شکل می‌گیرد که می‌توان آن را در یک نمودار

بزرگ‌تر نشان داد (شکل ۳) که براساس آن، واژگان و مترادف‌های هم‌ریشه‌هریک در آثار حساب به صورت‌های گوناگون و با بسامدهای متفاوتی به کار رفته است.

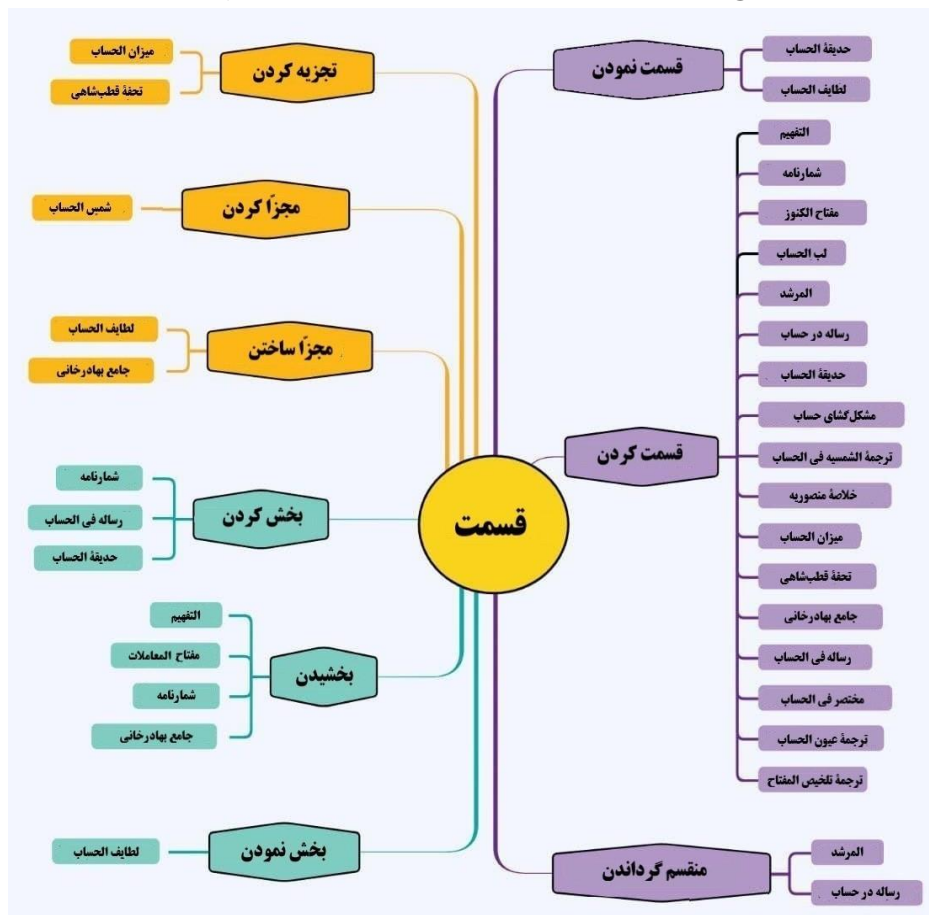


شکل ۳. نقشه مفهومی توسعه یافته: ترکیب نمودار مفهومی و شبکه معنایی علم حساب

۳- ترسیم شبکه واژگان

مبنای گزینش واژگان براساس اصطلاحات متن ناشناس است و پس از آن شبکه واژگان منابع حساب بر مبنای آن شکل می‌گیرد و با استفاده از این نمودار و امداری آثار در واژگان و اشتراکات متنی استخراج می‌شود. نخستین پرسشی که پیش می‌آید این است که چه اصطلاحاتی باید استخراج شود و به چه شیوه‌ای صورت بگیرد و استاندارد شود تا بتوان از آن

برای الگو و نماینده کل متن استفاده کرد و آن را در راستای اهداف متن‌پژوهی به کار گرفت. به منظور رسم شبکه، اصطلاحات تخصصی در «گره‌ها» قرار می‌گیرد و «یال‌ها» بیانگر رابطه میان یک واژگان و منابعی است که آن اصطلاحات در آن یافت می‌شود. بحث بسامد در مآخذشناسی کاربرد چندانی ندارد؛ اما در مباحث محتوا محور و مربوط به اصطلاح‌شناسی اهمیت بالایی دارد. ارتباطات محتوایی میان منابع زمانی به‌خوبی آشکار خواهد شد که چندین نمودار از این نوع، برای هر تعداد از واژگان بررسی شده ترسیم شود.



شکل ۴: شبکه واژگان «قسمت» در منابع حساب

در رویکرد سیستماتیک، شبکه‌های واژگان روشی برای تحلیل‌های بصری یک متن است. اهمیت این شبکه‌ها را باید در یافتن ارتباطها و پیوندهای میان‌متنی و همچنین در بازشناسی رساله‌های مجهول الهویه دانست. افزون‌بر محتوا و مآخذ دست‌نویس‌ها، از دیگر کاربردهای این شبکه، بررسی صحت انتساب‌هاست؛ نیز می‌توان دوره‌ زمانی و حوزه جغرافیایی اثر را با استفاده از معدودی اصطلاحات خاص به‌کاررفته در زمان و مکان خاص مشخص کرد یا حتی میزان تطبیق یا نبود تطبیق آن را با بافتار متن مدنظر با تعیین مؤلفه‌های صحت‌سنجی محاسبه کرد. بحث در گستره معنایی و توسعه^{۲۰} تغییرات تدریجی، تطورات و دگردیسی^{۲۱} واژگان در دوره‌های گوناگون تاریخی و نیز ریشه‌شناسی^{۲۲} اصطلاحات تخصصی از دیگر کاربردهای این شیوه است. از آنجا که اساس مدل بر یک توصیف دقیق، بهینه و مختصر از محتویات اثر استوار است و واژگانی که بررسی می‌شوند، نماینده‌ای از متون مطالعه‌شده است، پژوهشگران را از تطبیق‌دادن کل متن اثر بی‌نیاز کرده و در وقت و انرژی صرفه‌جویی می‌کند. در این روش، بازشناسی متون با اهداف گوناگونی صورت می‌گیرد:

- وام‌گیری: برخی اصطلاحات به‌طور مشخص از منبع یا منابعی با زبان متفاوت اخذ شده باشد.
- ترجمه: بررسی نسبت میان دو متن همسان از نظر به‌کارگیری واژگان که تنها در زبان با یکدیگر تفاوت دارند.
- پیوندهای متنی: بخشی از متن و بخشی از واژگان آن در دیگر منابع نیز یافت شود؛ به‌طوری‌که با توجه به پراکندگی آن، بتوان اثر دوم را برگرفته از اثر نخست یا دارای پیوندها و اشتراکاتی با اثر نخست دانست.
- مأخذشناسی: همان وام‌گیری ولی در ابعاد گسترده‌تر از جهت حجم؛ یعنی مثلاً درصد تأمل‌برانگیزی از اثر یا تمام آن برگرفته از یک یا چند منبع باشد.

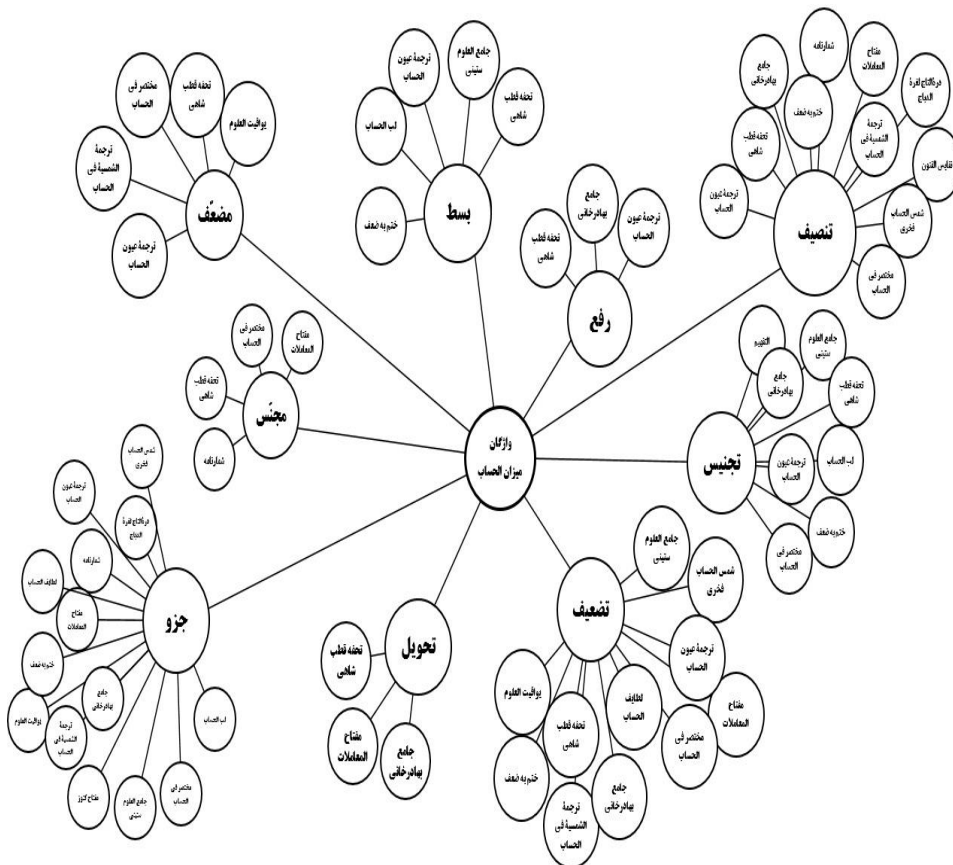
- متن ناشناس: کارایی اصلی این روش در بازشناسی و بررسی صحت انتساب‌ها و به ویژه شناسایی متونی است که هویت و اصالت آن مشخص نیست. هرچند آثار حساب در ساختار و محتوا تقریباً همسان هستند، لزوماً از اصطلاحات یکسانی در رسایل استفاده نشده است و از همین رو همانندی رسایل حساب در ساختار اصلی و محتوای کلی سبب پیشامد اشتباهاتی در انتساب و شناسایی آثار می‌شود؛ بنابراین بررسی این رسایل برای نمونه مطالعاتی می‌تواند جامعه آماری دقیق و مطلوبی برای این پژوهش باشد؛ زیرا تلاش بر آن است تا از میان منابعی که ظاهراً از ساختار و محتوای یکسانی برخوردارند و تشخیص و شناسایی را دشوار می‌کند، مؤلفه‌های تفکیک‌پذیر به‌گونه‌ای استخراج شود که در شناسایی متون ناشناخته یاری‌رسان باشند.

۴- ابر شبکه وازگان

بسط نمودارهای شبکه، به دو طریق از جهت معناشناسی و از نظر مأخذشناسی امکان‌پذیر است. اگر هدف بررسی مطلق وضعیت وازگان، مترادف‌های معنایی یا گسترش یا تطور معنایی آنها باشد، شبکه‌ای وسیع‌تر به صورت بازنمایی از همه وازگان هم‌معنی بسط می‌یابد (نک. شکل ۳)؛ ولی اگر به منظور شناسایی منابع بسط یابد، نخست باید شبکه‌ای از مصطلحات حساب موسوم به شبکه وازگان - منابع شکل گیرد و منابعی که این وازگان مشترک در آنها آمده بررسی شود تا میزان اشتراک هریک به دست آید و مشابه‌ترین و نزدیک‌ترین مأخذ انتخاب، و دقیق‌تر بررسی شود.^{۲۳}

برای مثال نمودار خوشه‌ای وازگان میزان الحساب که با صرف نظر از وازگان عام و یافتن بیشترین شباهت‌ها میان اصطلاحات تخصصی آن و دیگر منابع حساب، به نظر می‌رسد ارتباط نزدیکی با رساله‌های تحفه قطب‌شاهی^{۲۴} (تألیف سده ۱۱ ق.)، ترجمه عیون

الحساب^{۲۵} محمدباقر یزدی (تألیف سده ۱۱ ق.) و جامع بهادرخانی^{۲۶} (تألیف ۱۲۵۵ ق.) داشته باشد (نک. شکل ۵).



شکل ۵: بخشی از ابرشبکه واژگان میزان الحساب و ارتباط آن با دیگر منابع حساب

برخی مصطلحات حساب ویژه یک اثر نیست و تقریباً در همه متون حسابی دیده می‌شود که می‌توان شواهد آن را به صورت «واژگان عام حساب» تصور کرد؛ مانند مقدمات و تعاریف ابتدایی عدد و مراتب آن و همچنین اصول پایه در اعمال جمع، تفریق، ضرب و قسمت و حساب مربوط به کسور و جذر (نک. «قسمت کردن» در شکل ۴)؛ اما هر رساله‌ای

به فراخور متن، دایره‌ای از واژگان خاص خود را دارد که با استفاده از شواهد موجود برای آن، عمل تطبیق و یافتن منابع را آسان‌تر می‌کند.

۵- کاربرد شبکه واژگان

از تجزیه و تحلیل شبکه واژگان هریک از مصطلحات حسابی به تنهایی نیز نتایج تأمل‌برانگیزی به دست می‌آید؛ برای مثال، اصطلاح «قسمت» با واژگان «بخشیدن» و همچنین «بخش کردن» با ریشه‌ای کاملاً فارسی معادل است که در منابع فارسی حساب در سده پنجم قمری یعنی التفهیم (ص ۴۱)، شمارنامه (ص ۲۱ و ۲۲) و مفتاح المعاملات (ص ۲۴، ۵۱) به کار رفته است. یا اصطلاح منحصر به فرد «مجزا کردن» (گ ۴۴پ) در معنای عمل تقسیم که در شمس الحساب^{۲۷} خنّجی صمکانی به چشم می‌آید. همچنین، افعال هم‌کردی خاصی چون «نمودن» و «ساختن» و ترکیب‌های مترادفی از آن در لطایف الحساب^{۲۸} شریف لاهیجی، مانند «بخش نمودن» (ص ۵۹) و «قسمت نمودن» (ص ۴۷) و «مجزا ساختن» (ص ۱۹) که در گویش‌شناسی و مطالعات ادبیات و زبان فارسی ادوار تاریخی بسیار سودمند و راهگشاست (شکل ۳).

۶- تحلیل شبکه واژگان

پس از ترسیم شبکه، حالت‌های مختلفی ممکن است پیش آید که به یافتن روابط میان‌متنی می‌انجامد:

۱. واژگان بسیاری از این اثر با همه منابع دیگر مشترک باشد: این دسته از اصطلاحات تخصصی را که در همه رسایل تکرار می‌شوند و به منزله اصطلاحات پایه آن علم است، «واژگان عام» نامیده است و در بررسی‌ها باید آنها را کنار گذاشت؛ چون به تنهایی دادگان ارزشمندی به منظور طبقه‌بندی و یافتن مأخذ آثار نیست.
۲. این اثر دارای واژگان منحصر به فردی باشد که در هیچ‌یک از دیگر آثار دیده نمی‌شود: این واژگان به منزله نقاط عطف نمودار است و اهمیت بسیار دارد و افزون‌بر آنکه بیانگر

اصالت متن است، نشان می‌دهد اثر مدنظر رونویسی نیست و یک منبع جدید یا دست‌کم نوشتاری مستقل است.

۳. بخشی از واژگان این اثر در محدود منابع دیگر (نه همه) به صورت پراکنده به کار رفته باشد: این مرحله در مآخذشناسی اثر و مشخص ساختن ارتباطات و پیوندهای محتوایی متن مؤثر و سودمند است؛ اما به شناسایی هویت اثر مجهول کمکی نمی‌کند.

۴. همه واژگان این اثر در منبعی دیگر موجود باشد: افزون‌بر ارزش این منابع در یافتن ارتباطها و پیوندهای میان‌متنی، در بازشناسی مآخذ اصلی اثر ناشناس نقش دارد.

این چهار مرحله را می‌توان برای متونی با زبان‌های متفاوت و متونی که از زبانی دیگر ترجمه شده‌اند نیز در نظر گرفت و واژگان آنها را طبق این الگوی وضعیت تطبیق داد. در متون هم‌زبان، ممکن است تطبیق براساس وام‌واژه‌ها، صورت دیگر واژگان و همچنین واژگانی صورت بگیرد که به صورت تحت‌اللفظی ترجمه شده‌اند که ضمن مشخص کردن زبان مآخذ اصلی اثر، به یافتن ارتباطهای میان‌متنی رهنمون می‌شود.

در صورتی که هریک از حالات ۳ یا ۴ رخ دهد، باید بخش‌های مختلف اثر را جداگانه و دقیق‌تر بررسی کرد و شاید حتی لازم باشد افزون‌بر اصطلاحات، به بررسی متن و بافت متن نیز پرداخت و شواهد لازم را گرد آورد و در تطبیق واژگان به کار گرفت. هر قدر نمودار مفهومی دقیق‌تر رسم شود و بتوان یکی از این حالت‌های ممکن را برای آن استخراج کرد، طبقه‌بندی رسایل حساب به‌درستی انجام می‌گیرد و مشخص خواهد شد متون نویافته و ناشناخته با توجه به واژگان به‌کاررفته در کدام شاخه علم حساب قرار می‌گیرد^{۲۹} و ارتباط آن با آثار همان حوزه به چه صورت است.

۷- مثال‌های کاربردی از شبکه‌ها و واژگان

برای درک بهتر کارایی این شیوه، دو پژوهش زیر را برای مثال کاربردی از بررسی صحت انتساب و همچنین شناسایی هویت آثار مطرح می‌کنیم:

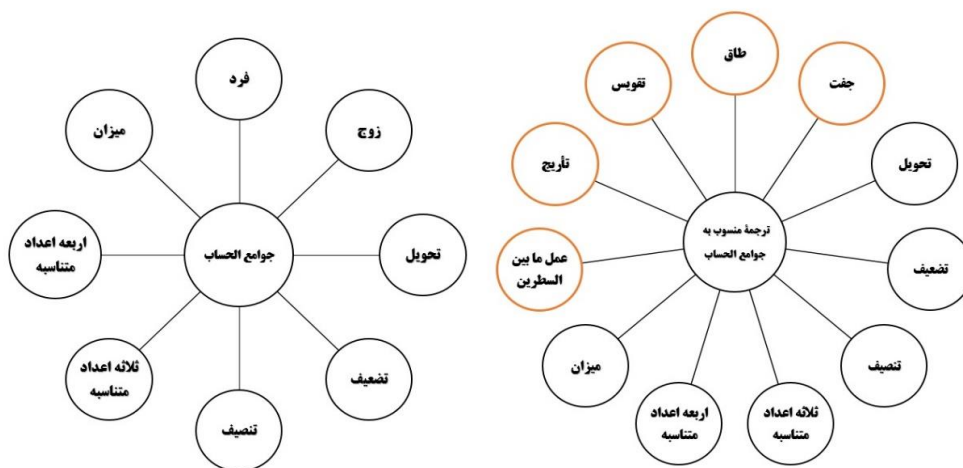
۱) صحت انتساب

بررسی رساله‌ای فارسی معروف به ترجمه جوامع الحساب نصیرالدین طوسی

رساله‌ای فارسی با عنوان مختصر جامع الحساب که ساختاری همانند با جوامع الحساب دارد و به آموزش حساب هندی با استفاده از تخت و تراب می‌پردازد. گرچه کراوزه در انتساب آن به طوسی تردید دارد و استوری در عنوان آن تشکیک می‌کند^{۳۰} این اثر با عنوان جامع الحساب در فهرستواره دست‌نوشته‌های ایران (درایتی، ۱۳۸۸، ج ۳: ۵۴۹) و نیز فهرستگان نسخه‌های خطی ایران (همان، ۱۳۹۳، ج ۹: ۸۴۱-۸۴۰) ثبت شده است.

پس از استخراج واژگان رساله عربی جوامع الحساب و رساله فارسی جامع الحساب شبکه واژگان آن را تشکیل می‌دهیم (شکل ۶).

با تطبیق شبکه واژگان اثر دو فارسی جامع الحساب و جوامع الحساب بالتخت والتراب طوسی، وضعیت دوم رخ داده است. این اثر فارسی دارای واژگان منحصر به فردی است که در اثر دیگر - که اصل آن عربی انگاشته شده است - دیده نمی‌شود.



شکل ۶: بخشی از شبکه گسترده واژگان جوامع الحساب و ترجمه منسوب به جوامع الحساب (جامع الحساب)

بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت وجود واژگانی مانند «جفت»، «طاق»، «تقویس»، «تاریج» و «عمل مابین السطرين» که در رساله جوامع الحساب وجود ندارد، بطلان ادعای انتساب آن به تحریر نصیرالدین طوسی در حساب هندی را اثبات می‌کند.

(۲) شناسایی هویت متن ناشناس

بررسی رساله ناشناس موسوم به «رساله ختم به ضعف»

رساله‌ای در حساب و هندسه که چون در سال ۹۵۰ ق. و به ماده تاریخ «ضعف» خاتمه یافته است، در فهرست‌ها و فهرستواره‌های نسخ خطی به «رساله ختم به ضعف» شهرت یافته و در فهرس مختلف با عناوین گوناگونی ضبط شده است. آقابزرگ طهرانی در الذریعه این اثر را با عنوان «رساله فی الحساب» ذیل آثار طوسی برشمرده (۱۷۶/۱۱) و مدرس رضوی معتقد است «این رساله فارسی بی‌شک از نصیرالدین طوسی است؛ هرچند در فهرست مؤلفات او نیامده باشد» (حائری، ۱۳۵۰، ج ۷: ۱۰۸-۱۰۷). این اثر در فهرستواره نسخه‌های فارسی (منزوی، ۱۳۷۸، ج ۴: ۲۶۳۷) با عنوان ترجمه جامع الحساب بالتخت والتراب معرفی شده است. همچنین در دیگر فهرست‌ها از جمله فهرستگان نسخه‌های خطی ایران و فهرستواره دست‌نوشته‌های ایران با نام «حساب» به ثبت رسیده و به استناد فهرستواره منزوی به طوسی منسوب شده است (نک. درایتی، ۱۳۹۳، ج ۱۲: ۹۶۱-۹۶۰؛ همان، ۱۳۸۸، ج ۴: ۶۲۶) که این ادعا نادرست و بنابه پاره‌ای شواهد متنی که در ادامه بدان می‌پردازیم، این انتساب مردود و متفی است.

۸- نتیجه‌گیری

شبکه‌واژگان روشی مبتکرانه در متن‌پژوهی است که براساس روابط حاکم میان واژگان و منابع، آنها را در یک شبکه مفهومی بازنمایی می‌کند. این شیوه در گردآوری هدفمند اصطلاحات متون، طبقه‌بندی، کشف پیوندها و ارتباط متون با یکدیگر کاربرد دارد و همچنین بحث در گستره معنایی و توسعه، تغییرات تدریجی، تطورات و دگردیسی واژگان در دوره‌های گوناگون تاریخی و نیز ریشه‌شناسی اصطلاحات تخصصی را ممکن می‌کند.

تهیه و سامان‌دادن شبکه‌های واژگان بر مبنای هریک از آثار در حوزه‌های گونه‌گون مانند متون دینی، ادبی، طب و داروشناسی، ریاضیات و نجوم و فلسفه و علوم طبیعی به کشف اشتراکات و پیوندهای میان‌متنی می‌انجامد و در ابعاد وسیع‌تر می‌توان آن را برای شناسایی متون ناشناس و بررسی صحت انتساب آثار مدنظر به کار گرفت. ازسوی دیگر، مزیت طبقه‌بندی متون به شیوه شبکه‌واژگان را باید صرفه‌جویی در زمان و انرژی انگاشت؛ چون عملاً نیازی نیست تطبیق و مقایسه میان‌متنی با حجم وسیعی از متون صورت بگیرد و بنابراین این روش به فهرست‌نویسان نیز در تطبیق آثار، شناسایی عنوان متون و همچنین فهرست‌نگاری نسخ خطی کمک بسیاری می‌کند که از نظر بهره‌وری زمانی تأمل‌برانگیز است. این شیوه متن‌پژوهی را می‌توان با اهداف متن‌کاوی و بهره‌مندی از الگوریتم‌های پردازش متن در مباحث یادگیری ماشین به کار بست؛ در آن صورت، پس از فراهم‌آوردن نمونه‌های کافی از واژگان یک اثر، عمل طبقه‌بندی، محاسبه میزان شباهت‌ها، خوشه‌بندی و کار تطبیق اصطلاحات متن ناشناس با بانک داده‌واژگان به‌طور خودکار به‌گونه‌ای انجام خواهد شد که تشخیص مآخذ اثر و یافتن میزان مشابهت ساختاری - محتوایی آن با دیگر آثار موجود به بهینه‌ترین شکل ممکن ارائه شود.

مزایای روش شبکه‌واژگان در طبقه‌بندی، اصطلاح‌شناسی و مآخذشناسی را می‌توان

به‌اختصار چنین برشمرد:

جدول ۱: مزایای به‌کارگیری شبکه‌ی واژگان

<p>- روشی بهینه برای طبقه‌بندی منابع و شناسایی دسته‌های کلیدی براساس محتوا</p> <p>- توانایی ارزیابی منابع و توانایی شناسایی مآخذ ممتاز و منحصر به فرد</p>	<p>طبقه‌بندی</p>
<p>- بازنمایی اصطلاحات فنی به‌عنوان کلید ورود به یک حوزه تخصصی برای تحقیق یا مطالعه</p> <p>- بررسی تطور معنایی، توسعه معنایی یا دگردیسی واژگان از جهت معناشناسی</p> <p>- کارایی در زمینه ادبیات آماری و مطالعات گویش‌ها</p>	<p>اصطلاح‌شناسی</p>
<p>- بهینه‌سازی زمان و انرژی: نماینده‌ای برای در نظر گرفتن متون منابع به‌طوری که به‌ندرت به مراجعه به متن اصلی یا شواهد استخراج شده نیاز باشد.</p> <p>- ایدئال برای تطبیق رساله‌های مجهول‌الهویه: با مقایسه شبکه‌ی واژگان اثر مجهول با شبکه‌ی گسترده اطلاعات بیشتری از اثر ناشناس به دست خواهد آمد.</p> <p>- شناسایی متونی با ساختار چندباره که از ترکیب منابع دیگر جمع‌آوری و تألیف شده‌اند.</p> <p>- مشخص کردن نوع اثر مانند تلخیص، تألیف، تحریر، ترجمه و غیره با توجه به میزان اشتراکات متنی</p> <p>- یافتن رساله‌های مشابه در ساختار و کاربرد اصطلاحات فنی</p>	<p>مآخذشناسی</p>

پی‌نوشت

1. Semantics
2. Semantic Network
3. Semantic Map
4. NLP: Natural Language Processing
5. Text Mining

۶. در این زمینه می‌توان به دو پروژه مشهور اشاره کرد:

WordNet یک سیستم پردازش زبان طبیعی است که از شبکه‌های معنایی برای کمک به رایانه‌ها به منظور درک ارتباط بین واژه‌های گوناگون در زبان انگلیسی استفاده می‌کند. این شبکه برای رایانه مانند یک لغت‌نامه با پیوندهای زیادی است که واژه‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند تا رایانه بتواند روابط میان مفاهیم هر یک را همانطور درک کند که در مغز انسان شکل می‌گیرد.

ConceptNet شبیه **WordNet** است؛ اما مفاهیم ترکیبی را در یک شبکه معنایی به هم متصل می‌کند تا رایانه‌ها بتوانند عملکرد مغز را شبیه‌سازی و روابط بین موجودیت‌ها و مفاهیم را مطابق با آن درک کنند.

7. Neural Networks
8. Pattern Recognition
9. Word-Vectors
10. Machine Learning
11. AI: Artificial Intelligence
12. Source Criticism
13. Chronological Order

۱۴. برای آشنایی با سابقه متن پژوهی و مآخذ شناسی کتاب مقدس، نک. کاتانا - اسپنچو و راجیتا، ۲۰۲۲: ۱۸-۱.

15. Corpus-based Lexicon
16. Entries
17. Senses
18. Concept Map
19. Data-based Graph

۲۰. فرایندی که طی آن واژگان با حفظ معنای پیشین، در مفهوم گسترده‌تر به کار رفته است و معنایی نو گرفته‌اند.

۲۱. فرایندی که طی آن به مرور زمان واژگان مفهوم دیگری پذیرفته‌اند و در معنای دیگری به کار رفته‌اند.

22. Etymology

۲۳. از آنجاکه حاصل نهایی این نوع نمودارها غالباً به شکل خوشه‌های انگور است آن را نمودار

انگوری یا **Grapes Graphs** می‌نامیم.

۲۴. ترجمه‌ای از خلاصه الحساب شیخ بهایی، تألیف حسین بن ابراهیم شریفی شاهرودی بسطامی است. این رساله به نام عبدالله قطب‌شاه از پادشاهان دکن (۱۰۸۳-۱۰۳۵ ق.) نگاشته شده است.

۲۵. ترجمه‌ای از عیون الحساب ملا محمدباقر بن زین‌العابدین یزدی (د. ۱۰۵۶ ق.) که ملا محمدباقر بن میراسماعیل حسینی خاتون‌آبادی (۱۱۲۷-۱۰۷۰ ق.) آن را از عربی به فارسی برگردانده است.

۲۶. نام دیگر آن «مفتاح‌الرصد» و دایرة‌المعارف مفصلی در علوم ریاضی، نورشناسی هندسی و نجوم به زبان فارسی و تألیف غلامحسین بن فتح محمد بن محمد عوض علوی عباسی، معروف به جونپوری (د. ۱۲۰۵ ق. جونپور) است وی از ریاضیدانان و عالمان فارسی‌نویس اهل شبه‌قاره بود.

۲۷. تألیف شمس‌الدین عمر بن عبدالعزیز خنجی فارسی از وزرای فارس است که اصل خاندان او صمکانی بوده‌اند. در مقدمه کتاب از حوادث فارس و انقلاب عصر به اختصار یاد می‌کند و از عرفای زمان سخن می‌گوید. تنها دست‌نویس تاریخ‌دار تاکنون یافت‌شده از این اثر محفوظ در کتابخانه ملی اسرائیل تاریخ تألیف ۷۵۶ ق. را در خاتمه نشان می‌دهد. مؤلف کتاب را به پادشاهی تقدیم کرده است که نام وی مشخص نیست؛ ولی از روی قراین موجود می‌توان لقب یا نام او را فخرالدین یا فخرالدوله دانست (نک. سعادت‌مند، ۱۳۹۶: ۱۳-۱۰).

۲۸. تألیف محمد بن علی بن عبدالوهاب شریف دیلمی لاهیجی اشکوری (د. ۱۰۹۰ ق.)، مشهور به قطب‌الدین، فیلسوف، فقیه و دانشمند عصر صفوی، شاگرد میرداماد و معاصر شیخ بهایی، فیض کاشانی، علامه مجلسی و شیخ حرّ عاملی است. وی این کتاب را پس از بازگشت از اصفهان پایتخت آن روزگار، به زادگاهش لاهیجان به نام میرزا محمدرضی مستوفی دارالسلطنه اصفهان و

دوست او میرزا محمد نصیر تألیف کرده است.

۲۹. حساب دوره اسلامی، شاخه‌های گوناگون حساب نظری و حساب عملی از جمله ارثماطیقی، حساب هندی، حساب تخت و تراب، حساب هوایی، حساب ستینی، حساب جمل، جبر و مقابله و گاهی محاسبه حجم و مساحت را نیز در بر می‌گرفت.

۳۰. «به نظر نمی‌رسد این رساله، نسخه فارسی جوامع الحساب عربی طوسی باشد (کراوزه، ۱۹۳۶: ۴۹۶) و همچنین مشکوک است که آیا اصلاً عنوان درست باشد» (استوری، ۱۹۵۸، ج ۲: ۶).

۳۱. آن را کفایة الطلاب فی الحساب، کفایة الحساب و کفایة المنصوریه نیز خوانده‌اند و خلاصه‌ای از آن را با نام ضوابط الحساب می‌شناسند.

منابع

۱. آقابزرگ طهرانی، محمد محسن (۱۳۵۵)، الذریعة إلی تصانیف الشیعة، بیروت: دار الاضواء.
۲. ابوریحان بیرونی، محمد بن احمد (۱۳۶۲)، التفهیم یوائل صناعة التنجیم، به تصحیح جلال‌الدین همایی، تهران: بابک.
۳. ترجمه جوامع الحساب، جامع الحساب بالتخت و التراب، دست‌نویس ۱۰۱۵/۸ کتابخانه آیت‌الله مرعشی نجفی.
۴. ترجمه جوامع الحساب، رساله در حساب، دست‌نویس ۳۲۱۴/۴ کتابخانه ملی ملک.
۵. حاسب طبری، ابوجعفر محمد بن ایوب (۱۳۴۵)، شمارنامه، به کوشش تقی بینش، تهران: بنیاد فرهنگ ایران.
۶. حاسب طبری، ابوجعفر محمد بن ایوب (۱۳۴۹)، مفتاح المعاملات، به کوشش

محمدامین ریاحی، تهران: بنیاد فرهنگ ایران.

۷. حائری، عبدالحسین (۱۳۵۰)، فهرست کتابخانه مجلس شورای ملی، تهران: بی‌نا.

۸. خنجی صمکانی، شمس‌الدین عمر (۱۳۸۷)، شمس الحساب الفخری، چاپ تصویری به‌کوشش ایرج افشار، تهران: دایرة المعارف بزرگ اسلامی.

۹. درایتی، مصطفی (۱۳۸۸)، فهرستواره دست‌نوشت‌های ایران (دنا)، تهران، ایران: کتابخانه موزه و مرکز اسناد مجلس شورای اسلامی.

۱۰. درایتی، مصطفی (۱۳۹۳)، فهرستگان نسخه‌های خطی ایران (فنخا)، تهران: سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران.

۱۱. رساله ختم به ضعف، خلاصه الحساب، دست‌نویس ۶۳۱۵۳ کتابخانه مجلس شورای اسلامی.

۱۲. رساله ختم به ضعف، خلاصه‌ای در حساب، دست‌نویس ۳۳۲۰ کتابخانه ملی ملک.

۱۳. رساله ختم به ضعف، قواعد ضروری و لابدی حساب، دست‌نویس ۱۱۷۸/۷ کتابخانه ملی ایران.

۱۴. سعادت‌مند، فاطمه‌سادات (۱۳۹۶)، واژگان علم حساب در آثار فارسی تا قرن سیزدهم هجری قمری، پایان‌نامه کارشناسی ارشد تاریخ علم، تهران: پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران.

۱۵. طوسی، نصیرالدین (۱۹۶۷)، «جوامع الحساب بالتخت والتراب»، به‌کوشش احمد سلیم سعیدان، الابحاث، جلد ۲۰، ش ۲، ۱۶۳-۹۱ و ش ۳، ۲۹۳-۲۱۳.

۱۶. طوسی، نصیرالدین (۱۹۶۷)، «جوامع الحساب بالتخت والتراب»، به کوشش احمد سلیم سعیدان، *الابحاث*، جلد ۲۰، ش ۳، ۲۹۳-۲۱۳.
۱۷. قطب‌الدین لاهیجی، محمد بن علی (۱۳۸۹)، *لطایف الحساب* (رساله‌ای درباره سرگرمی‌های ریاضی)، به کوشش محمد باقری، تهران: مرکز نشر میراث مکتوب.
۱۸. قوشچی، علی بن محمد سمرقندی، *میزان الحساب*، دست‌نویس شماره ۶۵۴۸/۵ کتابخانه مجلس شورای اسلامی.
۱۹. قوشچی، علی بن محمد سمرقندی، *میزان الحساب*، دست‌نویس شماره ۶۴۹۷/۱ کتابخانه مجلس شورای اسلامی.
۲۰. منزوی، احمد (۱۳۷۸)، *فهرستواره کتاب‌های فارسی*، جلد ۴، تهران: انجمن آثار و مفاخر فرهنگی.
21. Brown, Keith, and Jim Miller (2013). *The Cambridge Dictionary of Linguistics*, Cambridge: Cambridge University Press.
22. Catana-Spenchiu, Ana, and Constantin Rachita (2022). "The Challenge of Biblical Textual Criticism: The Case of the Dutch Edition of the Septuagint (1709)", *Religions* 13, 708.
23. Dershowitz, Idan, and others (2015). "Computerized Source Criticism of Biblical Texts", *JBL* 134, no. 2, 253–271.
24. Krause, Max (1936). "Stambuler Handschriften Islamischer Mathematiker", *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik*; Otto Neugebauer(eds), Abteilung B: Studien, Band 3, Berlin: Julius Springer, pp. 437-532, esp. pp. 494-496.
25. Saadatmand, Fatima (2021). "Semantical Study: An Innovative Methodical Approach for Teaching the History of Science", Istanbul University Press, (in press).
26. Saadatmand, Fatima (2022). *Corpus-Based Historical Study:*

Semantic Networks in the Service of Source Criticism", (Conference Paper for the 30th Baltic Conference on the History and Philosophy of Science (BCHPS): The Book in History and Philosophy of Science, Technology and Medicine), University of Oulu, Finland.

27. Saeed, John I. (1997). *Semantics*, Oxford: Wiley-Blackwell Publishers.
28. Shams al-Dīn Khunjī. *Shams al-ḥisāb al-fakhrī*, Manuscript Yah.Ar. n6. The National Library of Israel.
29. Storey, Charles Ambrose (1958). *Persian Literature: A Bio-Bibliographical Survey*, vol. II, part 1, London.

