طراحی الگوی سیستم نرم‌افزاری اعتباریابی کتاب‌های دانشگاهی مبتنی بر متن‌کاوی[1]

علیرضا عبدی‌نسب*

عصمت مؤمنی**

سیدمهدی طاهری***

چکیده

هدف از پژوهش حاضر طراحی و اعتباریابی مقیاس سنجش کتاب‌های درسی دانشگاهی با استفاده از متن‌کاوی متون تخصصی و سازمان‌دهی الگوریتم نرم‌افزاری بوده است. با استفاده از کارکردهای هم‌رخدادی واژگان (وابستگی) و خوشه‌بندی متن، سیاهه‌وارسی برای ارزیابی کتاب‌های درسی دانشگاهی تهیه شده است. روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان و به دنبال آن خوشه‌بندی این امکان را فراهم می‌آورد که ساختار روابط موضوعی در یک حوزه را درک نمود، و مصورسازی آن به درک شمای کلی این حوزه کمک می‌کند. پژوهش حاضر از نظر نوع، کاربردی است و به روش تحلیل محتوا اجرا شده است. روش گردآوری داده‌ها، روش اسنادی (کتابخانه‌ای) و ابزار آن، سیاهه‌وارسی بوده است. سطح پردازش در این پژوهش تحلیلی است و به‌صورت خاص از روش تحلیل محتوای واژگان (هم‌رخدادی واژگان) و خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی

---

۱. این مقاله، برگرفته از پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد است.

* کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی (alireza.abdinasab@gmail.com)

** استادیار و عضو هیئت علمی گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی (momeni.esmat@yahoo.com) (نویسندهٔ مسئول)

*** استادیار و عضو هیئت علمی گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی (taherismster@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۹۶/۸/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۲۰

پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی، شمارهٔ ۴۲، بهار و تابستان ۱۳۹۷، ص ۳۸-۷۷

استفاده شده است. نمونه در این پژوهش برابر با جامعهٔ آماری و شامل مقالات پژوهشی منتشر شده به زبان انگلیسی موجود در پایگاه‌های اسکوپوس، ابسکو و ساینس‌دایرکت در حوزهٔ موضوعی نگارش کتاب‌های دانشگاهی است که در مجموع ۱۰۰۰۰ مقالهٔ انگلیسی بررسی شد و شبکهٔ هم‌رخدادی واژگان با استفاده از نرم‌افزارهای وی‌اواس‌ویور، اس‌پی‌اس‌اس و پاژک ترسیم‌شده است. برای طراحی الگوی سیستم نرم‌افزاری اعتباریابی کتاب‌های دانشگاهی مبتنی بر متن‌کاوی با استفاده از هم‌رخدادی واژگان و تحلیل متون، ۴ شاخص تعیین شد که عبارت‌اند از: گفتمان علمی، ارزیابی نگارش، نوشتار دانشگاهی، اصول نوشتار دانشگاهی؛ و با استفاده از هم‌رخدادی واژگان و خوشه‌بندی متن، ۱۴ مؤلفهٔ سواد علمی، عبارات نوشتاری در گفتمان، دستورالعمل عبارات نوشتاری در گفتمان علمی، اجزای دستورالعمل عبارات نوشتاری در گفتمان علمی، ابزارهای ارزیابی نوشتار دانشگاهی، یادگیری مهارت نوشتار، ارزیابی مهارت نوشتاری، بازبینی و بازنگری، مهارت نوشتار دانشگاهی، مشخصات جمعیت‌شناختی نوشتار آکادمیک، مشخصات فیزیکی ارزیابی نگارش، اصول نوشتار دانشگاهی، ارزیابی اصول نوشتار دانشگاهی، نتیجهٔ ارزیابی اصول نوشتار دانشگاهی و تأثیر ارزیابی اصول نوشتار دانشگاهی شناسایی شدند. با استفاده از ترسیم نقشهٔ علمی می‌توان روابط بین مفاهیم در متون را کشف نمود و مبانی جدیدی را استخراج کرد که در این پژوهش با استفاده از ترسیم نقشهٔ علمی مقالات حوزهٔ نوشتار دانشگاهی، شاخص‌ها و مؤلفه‌های ارزیابی متون درسی تعیین شدند.

کلید واژه‌ها

ارزیابی، کتاب‌های درسی دانشگاهی، نوشتار دانشگاهی، طراحی الگو، سیستم نرم‌افزاری اعتباریابی، متن‌کاوی.

مقدمه

داشتن درک و نمای کلی از چهارچوب یک حوزهٔ علمی، یکی از راهکارهایی است که به پژوهشگران برای رسیدن به قلهٔ علم و دانش در حوزهٔ تخصصی کمک می‌کند. در این راستا جهت پیشبرد و توسعهٔ یک حوزهٔ علم، ترسیم ساختار آن حوزه ضروری است (محمدی، ۱۳۸۷). این اندیشه که علم می‌تواند به‌صورت فضایی نمایش داده شود،

دیرزمانی است که قابل ردیابی است. مک‌کین[1] (۱۹۹۴)، شیفرین[2] و برنر[3] (۲۰۰۴) بیان می‌کنند سودمندی نقشهٔ علمی یک حوزه برای متخصصان، در بررسی روندها و تصدیق پیش‌بینی‌ها و برای غیرمتخصصان نقطهٔ ورودی به یک حوزه و پاسخ به پرسش‌های مخصوص آن حوزه است (بویاک[4] ۲۰۰۴، نقل از رید[5] و چن[6]، ۲۰۰۷). حوزه‌های گوناگون و متنوعی از دانش بشری همچون فلسفه، تاریخ، جامعه‌شناسی، اقتصاد و روان‌شناسی و علم اطلاعات و دانش‌شناسی هر یک از منظر خاص خود به معرفت و رفتار علمی نگریسته‌اند و از ابزارهای تخصصی خویش برای مطالعه این پیکربندی چندلایه استفاده کرده‌اند و هر یک مناطقی از وجوه متکثر آن را آشکار ساخته‌اند (موسوی، ۱۳۸۷). یکی از کاربردی‌ترین روش‌های ارزیابی توسعهٔ علم و فناوری، ترسیم ساختار علم با استفاده از روش‌های علم‌سنجی[7] است (تیمورپور، سپهری، پزشک، ۱۳۸۸). متون علمی ماده‌های اصلی برای ترسیم ساختار علم محسوب می‌شوند. در ترسیم ساختار علم سه جزء در نظر گرفته می‌شوند: عناصرفردی، عناصر مرتبط با یکدیگر که یک شبکه را به وجود آورده‌اند و تفسیر روابط بین عناصر (پشوتنی‌زاده، عصاره، ۱۳۸۸). در نقشه‌های ساختاری علم، موضوعاتی که به‌صورت مفهومی با یکدیگر ارتباط بیشتری دارند در نزدیکی یکدیگر قرار می‌گیرند (مکی‌زاده، حاضری، کیخانی، ۱۳۹۵).

فرایند استخراج دانش مفید از میان انبوهی از داده‌ها کشف دانش نامیده می‌شود (توربن، مکلین، ودرب ،۱۹۹۹). کشف یا استخراج دانش به دو صورت انجام می‌گیرد: الف) استخراج دانش از پایگاه داده‌ها یا داده‌کاوی؛ ب) استخراج دانش از متن‌ها یا متن‌کاوی (کرمی، ۱۳۸۶). متن‌کاوی به معنای استخراج خودکار اطلاعات جدید و ناشناخته از منابع مکتوب گوناگون است و اولین بار توسط فلدمن و همکارانش مطرح گردید. متن‌کاوی همانند داده‌کاوی به معنای کاربرد الگوریتم‌ها و روش‌های آماری برای یافتن الگوهای جدید است با این تفاوت که کاوش در متن‌ها، به‌جای پایگاه داده‌ها صورت می‌گیرد که بدین منظور متن‌ها باید از قبل توسط فنون بازیابی اطلاعات، استخراج

1. Maccain
2. Shiffrin
3. Borner
4. Boyak
5. Reid
6. Chen
7. Scientometrics

اطلاعات و پردازش زبان طبیعی پردازش شوند (هارست[1]،۲۰۰۳، به نقل از کرمی، ۱۳۸۶). متن‌کاوی، متصل کردن اطلاعات استخراج‌شده به یکدیگر برای تشکیل حقایق یا فرضیه‌های جدید است تا پس از آن به کمک روش‌های متعارف آزمایش، بررسی شوند. هدف متن‌کاوی، کشف اطلاعات از قبل ناشناخته است که هنوز کسی نمی‌داند و بنابراین مستند نشده است (تیمورپور و همکاران، ۱۳۸۸).

بیان مسئله

کتاب درسی رسمی‌ترین رسانه در زمینهٔ ارتباط علمی است که به‌رغم گسترش استفاده از وسایل جدید اطلاع‌رسانی، نقش اساسی و مهمی در یادگیری برای همهٔ سطوح دارد. برخورداری از بهره‌وری در تألیف کتاب‌های درسی نیازمند ارزیابی و نقد مستمر آن‌ها و تلاش برای از بین بردن کاستی‌هاست (رضی، ۱۳۸۸). رضی شاخص‌های ارزیابی و نقد کتاب درسی دانشگاهی را از پنج جنبه بررسی می‌کند که عبارت‌اند از: شکل ظاهری، محتوا، ساختار، زبان و روش. شاخص‌هایی که کمیت آن‌ها در ارزشیابی متون درسی دانشگاهی باید با در نظر گرفتن زمینه‌های عاطفی، شناختی و مهارت‌های دانشجویان و با توجه به میزان آگاهی‌ها و آمادگی ذهنی و همچنین ویژگی‌های شخصیتی و روانی و علایق آن‌ها مشخص شود. برای رسیدن به بهره‌وری مطلوب در تألیف کتاب‌های درسی و افزایش کارایی و اثربخشی آن‌ها لازم است کتاب‌های درسی موجود با استفاده از شیوه‌های درست، نقد و ارزیابی شوند و برای تقویت نقاط قوت و برطرف کردن نقاط ضعف، تلاش‌های مؤثر و نتیجه‌بخش انجام شود. کتاب درسی دارای ویژگی‌ها و ابعاد گوناگونی است که داوری دربارهٔ کیفیت آن مستلزم ارزیابی همه‌جانبه و نقد و بررسی آن از جنبه‌های مختلف است (رضی، ۱۳۸۸؛ رشیدی، ۱۳۸۸).

با استفاده از ترسیم نقشهٔ علمی می‌توان روابط بین مفاهیم در متون را کشف و مبانی جدیدی استخراج کرد. این پژوهش با استفاده از ترسیم نقشهٔ علمی مطالعات کتاب‌های دانشگاهی به تعیین شاخص‌ها و مؤلفه‌های ارزیابی این حوزه می‌پردازد. با استفاده از این شاخص‌ها و مؤلفه‌ها می‌توان کتب دانشگاهی را ارزیابی کرد.

تحلیل متونی که در زمینهٔ ارزشیابی کتاب‌های دانشگاهی نوشته شده است از طریق متن‌کاوی منجر به تهیهٔ فهرستی از ویژگی‌هایی می‌شود که کتاب‌های دانشگاهی باید داشته

1. Harst

باشند تا بر اساس کشف ساختار موجود کـه قابلیـت طراحـی داشـته باشـد و بـه کمـک آن ارزشیابی کتـاب‌هـای دانشـگاهی از طریـق ماشـینی صـورت‌پـذیرد. بـر اسـاس مطالعـات انجام‌شده، ساختاری نظام‌مند برای ارزشیابی کتاب‌های درسی که بـر اسـاس مـتن‌کـاوی انجام شده باشد موجود نیست.

ارزشیابی کتاب‌های درسی بر مبنای سیاهه‌وارسی‌هـایی انجـام مـی‌شـود کـه توسـط متخصصان طراحی شده و برخی از مهم‌ترین آن‌هـا در بخـش پیشـینهٔ پـژوهش آورده شـده است. نوآوری پژوهش حاضر استفاده از ترسیم نقشهٔ علمی مقالات این حـوزه بـرای اولـین بار است. روایی و پایایی این سیاهه‌وارسی توسط خبرگان تأییـد شـده اسـت. بـرای ترسـیم نقشهٔ علمی این سیاهه‌وارسی از مقلات معتبر این حوزه به زبان لاتین استفاده شده است ولی با توجه به نیاز کشور بومی شده و توسط خبرگان تأییـد شـده اسـت و مـی‌توانـد هـم بـرای کتاب‌های فارسی و هم زبان‌های دیگر مورد استفاده قرار گیرد.

در این میان الگوی یک سیستم نرم‌افزاری نوشته می‌شود تا بر مبنای آن نرم‌افزاری طراحی شود که بتوان به کمک آن ارزشیابی کتـاب‌هـای دانشـگاهی را از طریـق ماشـین انجام داد. هدف این پژوهش سـاخت و اعتبـاریـابی مقیـاس سـنجش کتـاب‌هـای درسـی دانشگاهی با استفاده از متن‌کاوی متون تخصصی و سازمان‌دهی الگوریتم نرم‌افزاری برای طراحی است. در آخر برای ارزیـابی کتـاب‌هـای درسـی دانشـگاهی بـا اسـتفاده از روش هم‌رخدادی واژگان، سیاهه‌وارسی‌ای تولید می‌شود و بر اسـاس آن الگـوریتم نـرم افـزار سازماندهی می‌شود.

سؤال‌های پژوهش

۱. شاخص‌های اصلی ارزشیابی نگارش کتاب‌های دانشگاهی چیست؟

۲. شاخص‌های فرعی ارزشیابی نگارش کتاب‌ها دانشگاهی کدام است؟

۳. مدل مفهومی سیسـتم نـرم‌افـزار ماشـینی کتـاب‌هـای دانشـگاهی مبتنـی بـر روش متن‌کاوی چگونه است؟

پیشینهٔ پژوهش

ترسیم نقشهٔ علمی و کشف روابط جدید با روش‌های مختلفی انجام می‌گیرد که یکـی از

این روش‌ها تحلیل هم‌رخدادی واژگان است. در این روش از فنون متن‌کاوی استفاده می‌شود و در آخر برای نشان دادن روابط مفهومی برای کاربران از فنون مصورسازی استفاده می‌گردد. تحلیل هم‌رخدادی واژگان توسط بسیاری از محققان برای کشف شبکه‌های مفهومی در رشته‌های مختلف استفاده شده است مانند: سیستم‌های اطلاعات مدیریت (کالنان[۱]، ۱۹۸۶)، مهندسی نرم‌افزار (کالتر[۲]، ۱۹۹۸)، شیمی پلیمر (کالن[۳]، ۱۹۹۱)، مخاطرات محیط زیست (ویتاکر[۴]، ۱۹۹۲؛ لاو[۵]، ۱۹۸۸)، علم‌سنجی(کورتیال[۶]، ۱۹۹۴)، تحقیقات عصبی شبکه (ون ران و تیسن[۷]،۱۹۹۳؛ ون ران و نویونس[۸]، ۱۹۹۸)، ایمنی بیولوژیکی (کامبروسیو[۹]، ۱۹۹۳)، گواهی ثبت اختراع (کورتیال[۱۰]، ۱۹۹۳)، فناوری اطلاعات (ون ران و نویونوس[۱۱]، ۱۹۹۴)، بیو الکترونیک (هینز[۱۲]،۱۹۹۴؛ ریکن[۱۳]، ۱۹۹۵)، بیولوژی(کورتیال و ریپ[۱۴]، ۱۹۸۴؛ لوز و ریماریه[۱۵]، ۱۹۹۷)، فیزیک ماده چگال (بتچاریا[۱۶]، ۱۹۹۸)، بازیابی اطلاعات (دینگ و همکاران، ۲۰۰۱)، فناوری نانو (کستف[۱۷] و همکاران، ۲۰۰۶)، مطالعات بین‌المللی علمی (هو[۱۸] و همکاران، ۲۰۰۶)، مطالعات انسانی (ماسگرو[۱۹] و همکاران، ۲۰۰۳)، اطلاع‌رسانی پزشکی (واگنر[۲۰]، ۲۰۰۵)، مدیریت علم (یو، ۲۰۱۲)، فناوری نانو (محمدی، ۲۰۱۲) و مدیریت دانش (پونزی[۲۱]،۲۰۰۲؛ هو[۲۲]، ۲۰۰۶؛ صدیقی و جلالی منش، ۲۰۱۴). با توجه به استفاده از این روش در مقالات

1. Culnan
2. Coulter
3. Callon
4. Whittaker
5. Law
6. Courtial
7. Van Raan and Tijssen
8. Noyons
9. Cambrosio
10. Courtial
11. Noyons
12. Hinze
13. Rikken
14. Rip
15. Loose and Lemarie
16. Bhattacharya
17. Kostoff
18. Hou
19. Musgrove
20. Wagner
21. Ponzi
22. Hou

متعددی که بعضی از آن‌ها ذکر شد، این مقاله نیز برای نیل به مقصود از این روش استفاده می‌کند.

شاخص‌های ارزیابی کتاب‌های درسی نیز مورد توجه پژوهشگران بوده است که به مهم‌ترین آن‌ها می‌پردازیم. رضی (۱۳۸۸) در مقاله‌ای تحت عنوان «شاخص‌های ارزیابی و نقد کتاب‌های درسی دانشگاهی» به بررسی شاخص‌های ارزیابی و نقد کتاب‌های درسی دانشگاهی از پنج جنبه پرداخت که عبارت‌اند از: شکل ظاهری، محتوا، ساختار، زبان و روش. شاخص‌هایی که کمیت تأثیر آن‌ها در ارزشیابی متن درسی دانشگاهی باید با در نظر گرفتن زمینه‌های عاطفی، شناختی و مهارتی دانشجویان و با توجه به میزان آگاهی‌ها و آمادگی ذهنی و همچنین ویژگی‌های شخصیتی و روانی و علایق آنان است، پرداخت.

بررسی و مطالعهٔ پیشینهٔ انتخاب و ارزیابی کتاب درسی نشان می‌دهد که سیاهه‌وارسی‌های زیادی برای ارزیابی و انتخاب کتاب درسی ارائه شده‌اند. این سیاهه‌وارسی‌ها از تجزیه‌وتحلیل اطلاعات جمع‌آوری‌شدهٔ اولیه به‌وسیلهٔ اساتید و نیز سؤالاتی که خود اساتید مطرح کرده‌اند، به‌دست‌آمده‌اند. طراحان این سیاهه‌وارسی‌ها معتقدند که استفاده از آن‌ها لزوماً به این معنا نیست که آن‌ها را به‌طور کامل در ارزیابی اعمال کنیم، بلکه اساتید می‌توانند فقط بخش‌هایی از آن‌ها را که به اطلاعات گردآوری‌شدهٔ اولیه مربوط می‌شود انتخاب کنند و در ارزیابی به کار برند. مهم‌ترین این سیاهه‌وارسی‌ها عبارت‌اند از:

۱. سیاهه‌وارسی کندلین و برین[1] (۱۹۷۹).
۲. سیاهه‌وارسی ریورز[2] (۱۹۸۱).
۳. سیاهه‌وارسی کانینگزورث و کوسل[3] (۱۹۹۱).
۴. سیاهه‌وارسی اسکرسو[4] (۱۹۹۱).
۵. سیاهه‌وارسی لازار[5] (۱۹۹۳).
۶. سیاهه‌وارسی ری دیکنز[6] (۱۹۹۷).

1. Candin & Breen
2. Rivers
3. Cunningsworth & Kusel
4. Skierso
5. Lazar
6. Rea-Dickins

۷. سیاهه‌وارسی ماسوهارا[1] (۱۹۹۸).
۸. سیاهه‌وارسی تامیلینسون[2] (۱۹۹۸).

روش‌های مصورسازی[3]

نگاشت یا ترسیم به این معناست که چگونه اطلاعات را مصورسازی کنیم یا به شکل بصری تبدیل نماییم (آزادی احمدآبادی، ۱۳۹۳). نقشه‌ها یا نگاشت‌های علم برای حرکت حول متون علمی و بازنمایی روابط فضایی آن بسیار مفید هستند (اسمال و گارفیلد، ۱۹۸۵، به نقل از کویسادا، ۱۳۹۳). در این راستا متخصصان علم‌سنجی معتقدند می‌توان از طریق ترسیم و نقشهٔ ساختار علم، روابط داخلی بین قسمت‌های مختلف علم را به‌روشنی مصور کرد و تاریخ علم را مطالعه نمود. تحلیل هم‌رخدادی یکی از شیوه‌های علم‌سنجی است که درک روشنی از ساختار مفهومی واژگان یک حوزه ارائه می‌دهد. این روش مبتنی بر این است که کلیدواژگان قادرند توصیف مناسبی از محتوای مقالات یا مدارک ارائه دهند. در دو دههٔ اخیر تعدادی از پژوهشگران از این روش به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای کشف دانش در پایگاه‌های داده استفاده کرده‌اند.

برای مصورسازی شبکه‌های کتاب‌سنجی روش‌های گوناگونی پیشنهاد شده است. در اینجا، سه روش نخست که نسبت به روش‌های دیگر متداول‌تر هستند را بررسی می‌کنیم. این روش‌ها با عناوین روش مبتنی بر فاصله[4]، روش مبتنی بر گراف[5] و روش مبتنی بر زمان[6]، معرفی‌شده‌اند. همچنین بر این نکته تأکید می‌شود که این سه روش، تنها روش‌های ممکن نیستند. ازجمله روش‌های جایگزین، روش مصورسازی دایره‌ای[7] (بورنر[8] و همکاران، ۲۰۱۲) و نقشه‌های خود سازمانده[9] (اسکاپین[10] و همکاران، ۲۰۱۳) هستند.

1. Masuhara
2. Tomilnson
3. Visualization approaches
4. distance-based approach
5. graph-based approach
6. timeline-based approach
7. circular visualizations
8. Borner
9. self-organizing maps
10. Skupin

در روش مبتنی بر فاصله، در یک شبکهٔ کتاب‌سنجی، گره‌ها[1] به‌گونه‌ای قرارگرفته‌اند که فاصلهٔ بین دو گره، ارتباط میان گره‌ها را نشان می‌دهد. به‌طورکلی هرچقدر فاصلهٔ میان دو گره کمتر باشد، ارتباط آن دو بیشتر خواهد بود. به‌طورمعمول گره‌ها در فضای دوبعدی قرارگرفته‌اند. یال‌های[2] میان دو گره نشان داده نخواهد شد. در این روش، متداول‌ترین تکنیک جهت تشخیص جایگاه گره‌ها، مقیاس‌گذاری چندبعدی[3] (برگ و گرونن[4]، ۲۰۰۵) است. استفاده از این تکنیک جهت مصورسازی شبکه‌های کتاب‌سنجی سابقهٔ طولانی دارد و در حقیقت به اولین تحقیقاتی که در زمینهٔ مصورسازی شبکه‌های استنادی، توسط گریفیث[5] و همکارانش (۱۹۷۴) و وایت[6] و گریفیث (۱۹۸۱) انجام شد، بازمی‌گردد. اخیراً روش‌های جایگزینی برای مقیاس‌گذاری چندبعدی معرفی‌شده است. یکی از این روش‌های جایگزین تکنیک «وی اُ اس[7]» (ون اک[8] و همکاران، ۲۰۱۰) است که در نرم‌افزار «وی ا اس ویوور» استفاده‌شده است، در قسمت دوم این فصل، این تکنیک را با جزئیات شرح خواهیم داد. روش دیگر، تکنیک «وی ایکس اورد»[9] است که به‌عنوان «دی آر ال»[10] و «اپن اورد»[11] نیز شناخته می‌شود. تکنیک «وی ایکس اورد» جهت مصورسازی مبتنی بر راه دور شبکه‌های کتاب‌سنجی عظیم[12] به‌کاربرده می‌شود (بویاک و همکاران ، ۲۰۰۶).

در روش مبتنی بر گراف، همانند روش مبتنی بر فاصله، گره‌ها در فضای دوبعدی قرارگرفته‌اند. بنابراین تفاوت بین دو روش در این است که در روش مبتنی بر نمودار، برای نشان دادن ارتباط گره‌ها، یال‌ها نمایش داده می‌شوند. روش مبتنی بر نمودار برای نمایش مصورسازی شبکه‌های کوچک مناسب است. استفاده از روش مبتنی بر نمودار برای مصورسازی شبکه‌های بزرگ، در اغلب موارد نتایج مثبتی در اختیارمان قرار نمی‌دهد، زیرا در آن صورت ناگزیر است که تعداد زیاد یال‌های شبکه را به تصویر بکشاند. رایج‌ترین

1. nodes
2. edges
3. multidimensional scaling
4. Borg & Groenen
5. Griffith
6. White
7. VOS
8. Van Eck
9. VxOrd
10. DrL
11. OpenOrd
12. very large bibliometric networks

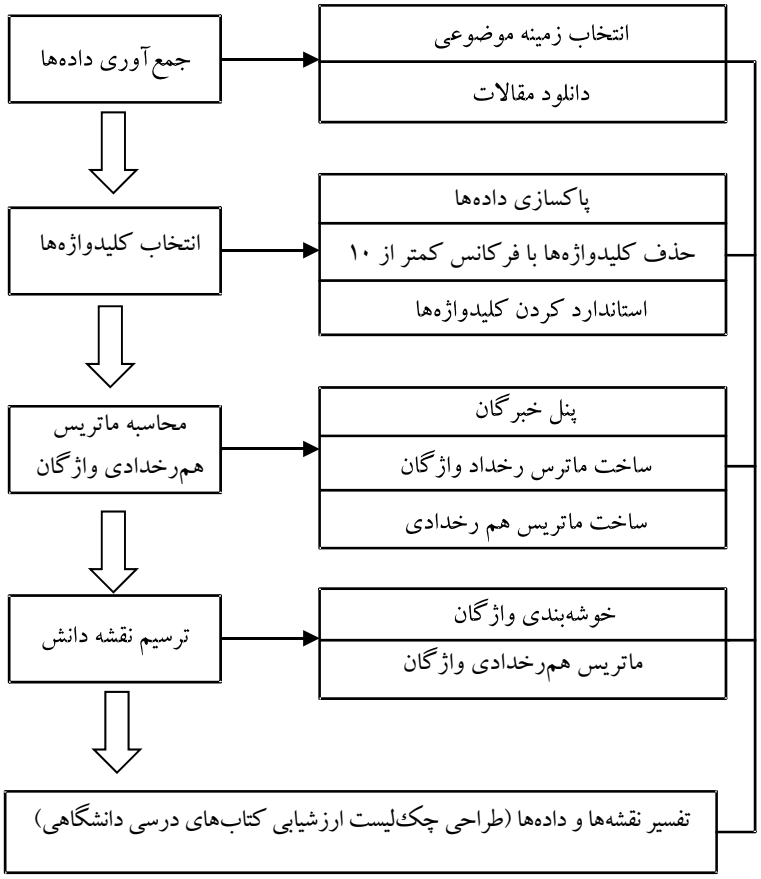
تکنیک برای مصورسازی مبتنی بر نمودار شبکه‌های کتاب‌سنجی، الگوریتم طراحی نمودار کاماندا[1] و کاوایی[2] (۱۹۸۹) است. تکنیک جایگزین دیگر، الگوریتم فرکترمن[3] و رین‌گلد[4] (۱۹۹۱) است. الگوریتم‌های طراحی نمودار معمولاً در کنار تکنیک‌های شبکهٔ مسیریاب، به‌منظور هرس نمودار، استفاده می‌شوند (اسچوانولت[5] و همکاران، ۱۹۹۸). برای بررسی نمونه‌های مصورسازی مبتنی بر نمودار شبکه‌های کتاب‌سنجی، می‌توانید به تحقیقات این افراد مراجعه کنید: چن[6] (۱۹۹۹)، دی مویا[7] و همکاران (۲۰۰۷). شکل ۲ نمونه‌ای از مصورسازی مبتنی بر نمودار را نشان می‌دهد. این مصورسازی همان شبکهٔ استنادی محققان که در شکل ۱ نمایش داده شد را نشان می‌دهد، با این تفاوت که به جای روش مبتنی بر فاصله، روش مبتنی بر نمودار به کار گرفته شده است. این نمونه، از تحقیقات وایت (۲۰۰۳) برگرفته شده است.

روش سوم برای مصورسازی شبکه‌های کتاب‌سنجی، روش مبتنی بر زمان است. برخلاف روش‌های مبتنی بر فاصله و زمان، روش مبتنی بر زمان فرض را بر این قرار می‌دهد که هر گره موجود در شبکهٔ کتاب‌سنجی به نقطهٔ زمانی مشخصی مرتبط است. این روش برای مصورسازی شبکه‌های انتشاراتی مناسب است، زیرا شبکه‌های انتشاراتی بر اساس تاریخ انتشار، به راحتی قادر هستند که به نقطهٔ زمانی مشخصی وابسته شوند. در مصورسازی مبتنی بر زمان، دو بُعد وجود دارد که یکی از آن‌ها نمایانگر زمان است. بُعد دیگر می‌تواند نمایانگر ارتباط گره‌ها باشد. جایگاه یک گره در بعد زمانی، بر اساس نقطهٔ زمانی مشخص آن گره، تعیین خواهد شد. جایگاه یک گره در بُعد دیگر بر اساس ارتباط آن گره با گره‌های دیگر تعیین می‌شود. مصورسازی مبتنی بر زمان توسط این محققان به کار گرفته شده است: چن (۲۰۰۶)، گارفیلد[8] و همکارانش (۲۰۰۳)، موریس[9] و همکاران (۲۰۰۳). نرم‌افزار سایت *نت اکسپلورر*[10] نیز از این روش استفاده نموده است.

1. Kamada
2. Kawai
3. Fruchterman
4. Reingold
5. Schvaneveldt
6. Chen
7. De Moya-Anegón
8. Garfield
9. Morris
10. CitNetExplorer

روش تحقیق

مدل مفهومی تحقیق



نمودار ۱ مدل مفهومی مراحل تحلیل هم‌رخدادی واژگان

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

شناسایی زمینه‌های علمی برجسته و در حال ظهور و ساختار روابط موضوعی هر علم برای سیاست‌گذاری علمی آن حوزه ضروری است (راویکومار[1]، ۲۰۱۵). روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان این امکان را فراهم می‌آورد که بتوان زمینه‌های علمی و ساختار روابط

1. Ravikumar

موضـوعی در یـک حـوزه را درک کـرد (اسـمال[1]، ۱۹۷۳؛ اسـمال و گریفیـث[2]، ۱۹۷۴؛ راویکومار، ۲۰۱۵). این روش علاوه بر تحلیل کلیدواژه‌ها در مدارک، روابط بـین آن‌هـا و اثر متقابل آن‌ها روی هم را نیز نشان می‌دهد (کالون[3]، ۱۹۹۱).

تحلیل هـم‌رخـدادی واژگـان مـی‌توانـد بـه روش‌هـای مختلفـی و در نـرم‌افزارهـای گوناگونی انجام شـود. تعـدادی از پژوهشـگران بـا اسـتفاده از نـرم‌افـزار *لکسـیمپ*[4] (لا[5] و ویتاکر[6]،۱۹۹۲؛ کامبروسـیو[7]، ۱۹۹۳؛ کورتیـال[8]، ۱۹۹۴؛ لـوزه[9] و لمـاری[10]، ۱۹۹۷)، برخـی پژوهشگران با استفاده از نرم‌افزار *سی‌ای‌آی‌آر*[11] (کالتر[12]، ۱۹۹۸) و برخی دیگر بـا اسـتفاده از نرم‌افزار *وی‌اُ‌اس ویـوور*[13] (دی کاسـترو[14] و فـرازون[15]، ۲۰۱۷؛ دی آریـا[16] و ترگـوآ[17]، ۲۰۱۷؛ گادانوسکا[18]، ۲۰۱۷؛ الزوسکا[19]، ۲۰۱۷؛ اسپیکو[20]، ۲۰۱۷). ایـن روش بـا اسـتفاده از نرم‌افزار *وس ویوور* در تحقیقـات مختلفـی انجـام‌شـده اسـت. ازآنجاکـه در ایـن پـژوهش، حضور تمام اعضای جامعه معنی‌دار است و به عبارتی جامعهٔ مورد مطالعه نمونه‌پذیر نیست، لذا نمونه گیری خاصی صورت نگرفته است. در انجام پژوهش برای کشف ساختار درونی، انتخاب روش علمی نظام‌مند و تعیین واحد تحلیل مناسب یا واحد آنالیز موردنظر و انتخاب کلیدواژه‌های مرتبط با حوزهٔ علمی از مهم‌ترین امور محسوب می‌شود. مـدارک (مقالـه‌هـا، ثبت اختراعات، سخنرانی‌ها و ...)، رایج‌ترین واحدهای تحلیل بـرای یـک حـوزهٔ علمـی بـه شمار می‌آیند که در این پژوهش از «مقاله‌ها» استفاده‌شده است.

1. Small
2. Griffith
3. Callon
4. LEXIMAPPE
5. Law
6. Whittaker
7. Cambrosio
8. Courtial
9. Looze
10 Lemarie
11. CAIR
12. Coulter
13. VOS Viewer
14. de Castro
15. Frazzon
16. D'Auria
17. Tregua
18. Gudanowska
19. Olszewska
20. Szpilko

ابزار تحلیل و مصورسازی شبکه‌های کتاب‌سنجی

نرم‌افزار *وی اُ اس ویوور*، نرم‌افزاری کاربردی برای مصورسازی شبکه‌های کتاب‌سنجی است. برخلاف ابزارهای دیگر، *وی ا اس ویوور*، برای مصورسازی شبکه‌های کتاب‌سنجی، از روش مبتنی بر فاصله استفاده می‌کند. بنابراین *وی ا اس ویوور* به‌طور پیش‌فرض، تنها گره‌های موجود در شبکهٔ کتاب‌سنجی را نشان می‌دهد نه یال‌های میان گره‌ها را. در مصورسازی ارائه شده از طریق *وی ا اس ویوور*، فاصلهٔ میان دو گره، ارتباط آن دو گره را نمایان می‌کند. ازآنجایی‌که این نرم‌افزار فقط از روش مصورسازی مبتنی بر فاصله استفاده می‌کند، نه از روش مبتنی بر گراف، بنابراین برای مصورسازی شبکه‌های بزرگ‌تر مناسب است. به دلیل اینکه تمرکز اعظم این نرم‌افزار بر مصورسازی شبکه است، بنابراین نسبت به سایر ابزارها، در تحلیل شبکه‌های کتاب‌سنجی چندان موفق عمل‌نکرده است. با وجود این، *وی ا اس ویوور* ویژگی‌های داده‌کاوی به‌خصوصی دارد.

تکنیک‌های نرمال‌سازی، نقشه‌برداری و خوشه‌بندی استفاده‌شده توسط وی اُ اس ویوور

تکنیک‌های مختلف نرمال‌سازی، نقشه‌برداری و خوشه‌بندی به کار رفته در این پژوهش را با ذکر جزئیات شرح می‌دهیم.

نرمال‌سازی

در ابتدا نرمال‌سازی قدرت وابستگی (ون اک و والتمن، ۲۰۰۹) را که توسط *وی ا اس ویوور* استفاده شد، توصیف خواهیم کرد تا نشان دهیم که تفاوت تعداد یال‌های یک گره در مقابل گره‌های دیگر چگونه نرمال‌سازی می‌شود. a_{ij} نشان‌دهندهٔ وزن یال بین گره‌های i و jاست، زمانی که هیچ یالی میان دو گره نباشد $a_{ij} = ۰$ می‌شود. ازآنجایی‌که *وی ا اس ویوور* تمامی یال‌ها را بی‌جهت قلمداد می‌کند درنتیجه همیشه $a_{ij} = a_{ij}$ است. فرایند نرمال‌سازی قدرت وابستگی، یک شبکهٔ نرمال شده در اختیارمان قرار می‌دهد که در آن وزن یال بین گره‌های i و jبرابر است با:

$$s_{ij} = \frac{۲ma_{ij}}{K_iK_i}$$

در اینجا k_i (k_j) نشان‌دهندهٔ وزن کلی تمام یال‌های گره i (گره j) و m نشان‌دهندهٔ وزن کلی تمام‌های یال‌های موجود در شبکه است. به زبان ریاضی:

$$k_i = \sum_j a_{ij} \quad و \quad m=\frac{۱}{۲}\sum_i k_i .$$

در برخی از موارد شباهت میان گره‌های i و j به صورت s_{ij} نشان داده می‌شود. برای مطالعهٔ بیشتر دربارهٔ مبحث نرمال‌سازی قدرت وابستگی می‌توانید به تحقیقات ون اک و والتمن (۲۰۰۹) مراجعه نمایید.

نقشه‌برداری

در این قسمت تکنیک‌های استفاده‌شده توسط *وی/اس ویوور* برای قرارگیری گره‌ها در فضای دوبعدی شبکه، را بررسی خواهیم نمود. روش‌های نقشه‌برداری *وی/اس ویوور* معادلهٔ اول را به معادلهٔ کوتاه شدهٔ دوم تبدیل می‌کند.

$$v(x_۱,...,x_n) = \sum_{i<j} s_{ij} \left\| x_i - x_j \right\|^۲$$

$$\frac{۲}{n(n-۱)} \sum_{i<j} \left\| x_i - x_j \right\| = ۱ ,$$

در اینجا n نمایانگر تعداد گره‌های شبکه، xi نمایانگر جایگاه گره i در یک فضای دوبعدی، و $\|x_i - x_j\|$ نمایانگر فاصلهٔ اقلیدسی میان گره‌های i و j است. *وی/اس ویوور* با کمک نوعی از الگوریتم اسمکف[1] (برگ[2] و گرونن[3]، ۲۰۰۵) این معادله را تغییر داده است. با مراجعه به تحقیقات ون اک و همکارانش (۲۰۱۰)، می‌توانید اطلاعات بیشتری دربارهٔ تکنیک نقشه‌برداری *وی/اس ویوور*، و مقایسهٔ آن با مقیاس‌گذاری چندبعدی، کسب کنید.

خوشه‌بندی

در نهایت به بحث پیرامون تکنیک خوشه‌برداری که توسط *وی/اس ویوور* استفاده شده است، می‌پردازیم. گره‌ها با پیچیده کردن معادلات و عملکردها عمل خوشه‌بندی را انجام می‌دهند.

$$v(c_۱, c_j) = \sum_{i<j} \delta(c_i, c_j) (S_{ij} - \gamma)$$

در این معادله c_i نمایانگر خوشهٔ تحت کنترل گره i، $\delta(c_i, c_j)$ نمایانگر معادله ایست

1. SMACOF
2. Borg
3. Groenen

که در صورت $c_i = c_j$، برابر با یک و در غیر این صورت برابر با صفر است، و y نمایانگر پارامتر رزونانس است که میزان جزئیات خوشه را تعیین می‌کند. با افزایش میزان y تعداد خوشه‌ها افزایش خواهد یافت. این معادله نوعی از تابع ماژول برای خوشه‌بندی گره‌های یک شبکه است که در سال ۲۰۰۴ توسط نیومن و گیروان[1] معرفی شد.

در این معادلات میان مشکل کوتاه کردن معادله و یا پیچیده نمودن آن ارتباط جالبی وجود دارد. به دلیل این ارتباط، تکنیک‌های نقشه‌برداری و خوشه‌بندی که توسط *وی ا اس ویوور* به‌کار برده می‌شوند، درنهایت برای نقشه‌برداری و خوشه‌بندی گره‌های یک شبکه، به یک روش واحد ختم می‌شوند. برای جزئیات بیشتر به تحقیقات والتمن و همکارانش (۲۰۱۰) رجوع خواهیم نمود. در ادامه نشان خواهیم داد که چگونه *وی ا اس ویوور* برای پیچیده‌سازی معادلات از الگوریتم هوشمند محلی که اخیراً معرفی‌شده است (والتمن و ون اک، ۲۰۱۳) استفاده می‌کند.

ایجاد نقشه

وی ا اس ویوور بر اساس ماتریس هم‌رخدادی اقدام به ایجاد نقشه می‌کند. ایجاد نقشه فرایندی است که از سه‌گام تشکیل می‌شود. در گام نخست بر اساس ماتریس هم‌رخدادی، ماتریس شباهت برآورد می‌شود. در گام بعدی با اعمال تکنیک‌های نقشه‌برداری وی ا اس ویوور بر ماتریس شباهت، یک نقشه ایجاد می‌کنیم. درنهایت در گام سوم نقشهٔ ایجاد شده، تفسیر، تبدیل و منعکس خواهد شد. (ون اک و والتمن، ۲۰۱۰)

روش گردآوری داده‌ها

در پژوهش حاضر، گردآوری داده ها در سه مرحله انجام شد. در مرحلهٔ اول با روش اسنادی، جستجوی جامعی در پایگاه اطلاعاتی *ساینس دایرکت*[2] و *ابسکو*[3] صورت گرفت. انتخاب این دو پایگاه در مرحلهٔ اول به علت تمام متن بودن آن و مشاوره با متخصصان انجام گرفت. سپس با کنترل منابع، منابع مناسب با پژوهش، برگزیده شد.در این قسمت مقالات بارگیری شده بررسی و مقالات مرتبط با مفهوم ارزیابی کتب درسی انتخاب شد. سپس سیاهه‌ای از مفاهیم کلیدی، که به نحوی با مفهوم کتاب‌های درسی دانشگاهی در

1. Newman & Girvan
2. Science Direct
3. EBSCO

فرایند جستجوی اطلاعات مرتبط بود، انتخاب شد. این مفاهیم به‌صورت سیاهه‌وارسی که متشکل از ۱۳ واژه می‌باشد تهیه شده است.

در مرحلهٔ دوم با استفاده از روش *دلفی روایی و پایایی سیاهه* مفاهیم کلیدی توسط ۱۵ نفر از اعضای هیئت علمی «سمت» از ۱۳ شاخص پیشنهادی، ۴ شاخص اصلی مورد تأئید قرار گرفت. مفاهیم کلیدی استخراج شده، از طریق بررسی متون، مصاحبه و مشاوره با متخصصان بررسی و موارد مشابه ترکیب و موارد تکراری حذف شد. با استفاده از روش دلفی روایی محتوایی کلیدواژه‌ها با استفاده از شاخص نسبت روایی محتوایی[1] (CVR) بررسی شد. درنهایت ۴ کلیدواژه انتخاب شد که به‌عنوان شاخص‌های اصلی نگارش دانشگاهی در نظر گرفته شد.

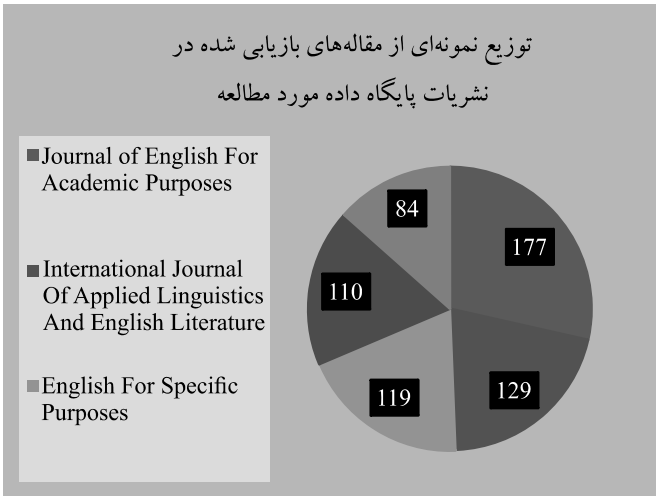
در مرحلهٔ بعد این شاخص‌ها در پایگاه اطلاعاتی اسکوپوس[2] جست‌وجو شد. این پایگاه به این علت بود که به یک پایگاه استنادی برای تحلیل‌های متون و علم‌سنجی نیاز داشتیم و به علت در دسترس نبودن پایگاه استنادی وب آو ساینس[3] در زمان انجام تحقیق، با نظر متخصصان انتخاب شد و فهرستی از عناوین، چکیده‌ها و کلیدواژه‌ها در ۴ بانک اطلاعاتی جداگانه ذخیره شد. این بانک‌های اطلاعاتی روی بستر اکسل ایجاد شد. این بانک‌ها در مرحلهٔ بعد مورد تحلیل و متن‌کاوی قرار گرفت.[4]

جامعهٔ پژوهش

جامعهٔ مورد مطالعه در این پژوهش، در مرحلهٔ اول در پایگاه ابسکو و ساینس دایرکت برای پیداکردن مقالات تمام متن و در مرحلهٔ دوم مقالات منتشرشده در پایگاه اسکوپوس، در بازهٔ زمانی ۲۷ سال، از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۷ است. در این بازهٔ زمانی بیشترین مقالات مرتبط با این تحقیق منتشر شده است. تعداد نتایج بازیابی شده در پایگاه استنادی ۱۰۰۰۰ مقاله است. جامعهٔ مورد مطالعه در این پژوهش، مقاله‌های منتشر شده در موضوع‌های ارزشیابی کتاب‌های دانشگاهی در حوزهٔ علوم انسانی در پایگاه اسکوپوس است که در شکل ۱ نمایش داده شده است.

---

1. content validity ratio
2. Scopus
3. Web of Science
۴. قبل از جمع‌آوری داده‌ها به‌تمامی انتشارات کتاب‌های درسی دانشگاهی مراجعه شد تا از وجود چک‌لیستی برای ارزیابی کتاب‌های درسی قبل از انتشار آگاه شویم که از تعداد ۵۰۲ ناشر دانشگاهی فقط «سمت» از این چک‌لیست برخوردار بود. این بررسی در نمایشگاه کتاب سال ۹۵ به‌صورت مصاحبه انجام شد. شایان ذکر است بعضی از ناشران از صحبت در این مورد خودداری کردند.



شکل ۱ توزیع نمونه‌ای از مقاله‌های بازیابی شده در نشریات پایگاه دادهٔ مورد مطالعه

یافته‌های تحقیق

۱. شاخصه‌های اصلی ارزشیابی نگارش کتاب‌های دانشگاهی چیست؟

در بخش روش پژوهش اشاره شد که با استفاده از روش دلفی، ۴ کلیدواژه انتخاب شد، این چهار کلیدواژه عبارت‌اند از: نوشتار دانشگاهی[1]، گفتمان علمی[2]، ارزیابی نگارش[3]، اصول نوشتار آکادمیک[4].

۲. شاخصه‌های فرعی ارزشیابی نگارش کتاب‌های دانشگاهی کدام است؟

برای تعیین موضوع‌های جزئی (فرعی) ارزیابی نگارش دانشگاهی ، لازم است میزان هم‌رخدادی آن با واژگان پذیرفته‌شده در ماتریس تجزیه‌وتحلیل گردد. در اینجا میزان هم‌رخدادی ۴ واژهٔ گفتمان علمی، نوشتار دانشگاهی، اصول نوشتار دانشگاهی و ارزیابی نگارش با واژگان پذیرفته‌شده بررسی می‌گردد.

در جدول ۱ واژگان پذیرفته شده آمده است. محاسبهٔ اندازهٔ واژگان با در نظرگرفتن میزان هم‌رخدادی بر اساس تکنیک نقشه‌نمایی VOS انجام و واژگان پذیرفته‌شده با وزن پایین‌تر از ۱۰۰۰، موضوع‌های جزئی در نظر گرفته می‌شود. هرچقدر وزن واژگان بالاتر باشد شاخص مهم‌تری است.

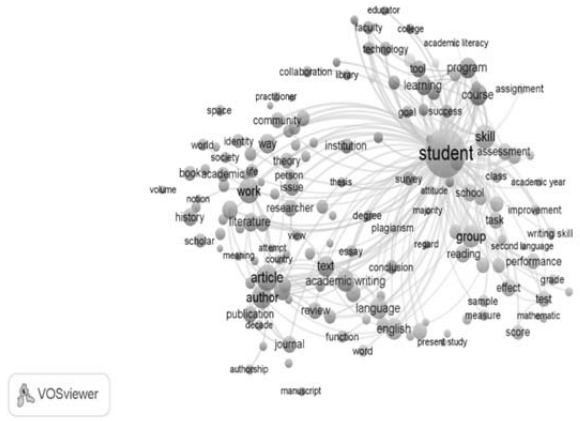
1. academic writing
2. academic discourse
3. writing evaluation
4. academic writing principle

جدول ۱ هم‌رخدادی واژگان با واژهٔ گفتمان علمی

Score<Avg. cit. Impact>	Score<Avg. pub. year>	Weight <Co-occurrences>	Weight<Occurrences>	Cluster	Y	X	Label	Id
0.9368	2015.3505	4577	194	4	0.7354	0.2998	literacy	81
0.9057	2015.3415	2623	123	4	0.5925	0.9922	assignment	14
1.128	2015.3761	2059	109	4	0.0709	0.4562	attitude	16
0.9387	2015.5506	1719	89	4	0.6471	0.0664	pedagogy	100
0.6593	2015.4756	1711	82	4	0.7241	0.4596	instructor	68
0.3135	2015.3562	1349	73	4	0.8214	0.5906	academic literacy	5

مهم‌ترین مؤلفه‌ها در شاخص گفتمان علمی در ۴ خوشه قرارگرفته که بعد از پاک‌سازی داده‌ها[1] در مرحلهٔ پس از تحلیل به شرح زیر است.[2]

شکل ۲ اصطلاح شبکهٔ هم‌رخدادی را به تصویر کشیده است. این شکل حاصل مصورسازی جدول ۱ است. در مصورسازی این شکل، هر دایره نمایانگر یک اصطلاح است. اندازهٔ هرکدام از این دایره‌ها نشان‌دهندهٔ تعداد مقالاتی است که این اصطلاحات را در عنوان، چکیده، کلیدواژه‌ها یا متن خود نگاشته‌اند. اصطلاحاتی که رایج‌تر هستند، نزدیک به هم قرارگرفته‌اند. *وی ا اس ویوور* این اصطلاحات را در چهار خوشه گروه‌بندی کرده است، که دو خوشه از آن‌ها از اندازهٔ قابل‌توجهی برخوردار هستند. خوشهٔ قرمز که در سمت چپ تصویر قرارگرفته، اصطلاحات تخصصی مقالات را دربرگرفته است. خوشهٔ سبز، در قسمت پایین سمت راست، اصطلاحات مربوط به مهارت‌ها را شامل می‌شود. در سمت بالای تصویر، خوشه‌های آبی و زرد، ابزارهای متخصصان را در برگرفته‌اند. با مقایسهٔ این تصویر با تصاویر۲ و ۳ و ۴ می‌توانیم این‌طور نتیجه بگیریم که به یک تصویر متناقض از ساختار علمی و زمینه‌های مشابه، دست پیدا کرده‌ایم. طریقهٔ گروه‌بندی این تصاویر مشابه یکدیگر است. تنها تفاوت آن‌ها در ترتیب قرارگیری خوشه‌ها نسبت به یکدیگر و میزان جزئیات آن‌ها است.



شکل ۲ هم‌رخدادی واژگان با واژه گفتمان علمی در نرم‌افزار وی ا اس ویوور

1. data cleansing, data cleaning, or data scrubbing

۲. لغات در لغت‌نامهٔ وبستر (Webster Merriam) و آکسفورد (Oxford) ترجمه شده و بعد از آن در لغت‌نامهٔ هزاره مطابقت داده شده است.

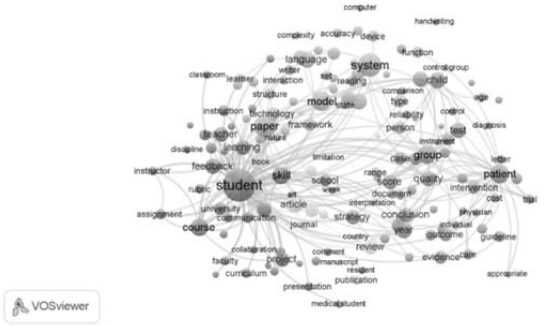
جدول ۲ هم‌رخدادی واژگان در ۴ خوشه با واژهٔ ارزیابی نگارش

Score<Avg. cit. Impact>	Score<Avg. pub. year>	Weight< Co-Occurrences>	Weight<Occurrences>	Cluster	Y	X	Label	Id
1.897	2014.5198	8069	354	1	-0.3917	0.061	strategy	125
1.751	2014.52	7864	375	1	-0.3783	0.431	conclusion	33
1.6992	2014.4224	7588	303	1	-0.5135	0.703	outcome	92
1.4359	2014.5675	7555	400	1	0.5536	0.5292	effect	49
3.3615	2014.5033	7052	300	1	-0.6678	0.6666	evidence	53
2.4932	2014.3824	6004	272	1	-0.1924	0.8954	intervention	76
1.823	2014.347	4764	219	1	0.1382	0.716	measure	86
0.7316	2014.162	4254	179	1	-0.1255	0.818	questionnaire	105
12.9439	2014.4901	4138	202	1	-0.5299	1.0742	guideline	64
7.4269	2014.657	3965	172	1	-0.4735	0.9544	recommendation	109
2.5571	2014.5	3943	174	1	-0.4073	0.3915	background	12
5.5589	2014.4154	3901	195	1	-0.1308	1.196	treatment	140
3.3136	2014.5583	3885	206	1	-0.5204	0.5995	management	84
1.3047	2014.5602	3291	166	1	0.0484	0.6981	scale	116
1.7148	2014.5441	3074	136	1	-0.2639	1.045	cost	38
0.5947	2014.4895	2930	143	1	0.7578	0.3993	difficulty	44
1.4703	2014.3511	2897	131	1	-0.2397	0.3881	expert	56
2.0096	2014.5985	2736	137	1	-0.6667	0.4498	benefit	14

در جدول ۲ واژگان پذیرفته‌شده در ۴ خوشه با واژهٔ ارزیابی نگارش آمده است. همان‌طور که در مورد جدول ۱ اشاره شد، محاسبهٔ اندازهٔ واژگان با در نظر گرفتن میزان هم‌رخدادی بر اساس تکنیک نقشه‌نمایی VOS انجام و واژگان پذیرفته شده با وزن پایین‌تر از ۱۰۰۰، موضوع‌های جزئی در نظر گرفته می‌شود. هرچقدر وزن واژگان بالاتر باشد شاخص مهم‌تری است.

مهم‌ترین مؤلفه‌ها در شاخص ارزیابی نگارش در ۴ خوشه قرارگرفته که بعد از پاک‌سازی داده‌ها در مرحلهٔ پس از تحلیل به شرح زیر است.

شکل ۳ حاصل مصورسازی جدول ۲ است. در شکل ۳ با وجود پاک‌سازی داده‌ها در دو مرحله باز هم شاهد داده‌های پرت هستیم. این داده‌ها در آخرین مرحله از پاک‌سازی داده‌ها از نتایج تحقیق حذف شد. در خوشهٔ آبی سمت راست تصویر، واژهٔ دانشجو یکی از این داده‌های پرت است. همان‌طور که در توضیحات شکل ۱ اشاره شد این شکل از چهار خوشه تشکیل شده است. بیشترین تعداد واژه در خوشهٔ قرمز که مربوط به مشخصات فیزیکی و ویژگی‌های کتاب درسی است جمع شده است. خوشهٔ آبی دارای بیشترین هم‌رخدادی واژگان است و مهم‌ترین ویژگی‌ها را در خود نهفته است. در این شکل، واژهٔ استراتژی با هم‌رخدادی ۸۰۶۹ بیشترین ارتباط را با واژهٔ ارزیابی نگارش دارا است.

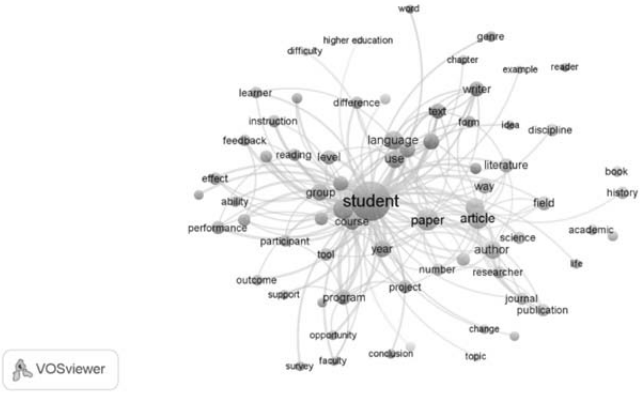


شکل ۳ هم‌رخدادی واژگان ارزیابی نگارش در نرم‌افزار *وی ا اس ویوور*

جدول ۳ واژگان پذیرفته‌شده در ۳ خوشه با واژهٔ نوشتار دانشگاهی را نشان می‌دهد. محاسبهٔ اندازهٔ واژگان با در نظر گرفتن میزان هم‌رخدادی، بر اساس تکنیک نقشه‌نمایی VOS انجام و واژگان پذیرفته‌شده با وزن پایین‌تر از ۱۰۰۰ موضوع‌های جزئی در نظر گرفته می‌شود. هرچقدر وزن واژگان بالاتر باشد شاخص مهم‌تری است.

جدول ۳ هم‌رخدادی واژگان در ۳ خوشه با واژهٔ نوشتار دانشگاهی

score<Avg. cit. impact>	score<Avg. pub. year>	weight<Co-occurrences>	weight<Occurrences>	cluster	y	x	label	id
1.2907	2015.3333	9749	639	1	0.3294	-0.0664	language	34
0.7096	2015.4723	9413	523	1	-0.1178	-0.2912	course	13
0.6078	2015.4635	7947	438	1	-0.5362	-0.3401	program	47
0.6552	2015.3787	6190	367	1	-0.1005	-0.4644	learning	36
1.582	2015.5993	5358	277	1	-0.2251	-0.6624	participant	44
0.7391	2015.4218	4867	294	1	0.4386	-0.7246	instruction	29
1.605	2015.4305	4739	295	1	0.5392	-0.2688	difference	14
1.5256	2015.5347	4728	346	1	-0.1528	-1.0344	performance	45
1.1074	2015.5185	4556	297	1	-0.1067	-0.894	assessment	5
1.1245	2015.4924	4297	264	1	0.3299	-0.8902	feedback	21



شکل ۴ هم‌رخدادی واژگان در ۳ خوشه با واژهٔ نوشتار دانشگاهی

مهم‌ترین مؤلفه‌ها در شاخص نگارش دانشگاهی در ۳ خوشه قرارگرفته که بعد از پاک‌سازی داده‌ها در مرحلهٔ پس از تحلیل به شرح زیر است.

این شکل از ۳ خوشه تشکیل شده است بیشترین تعداد واژه در خوشهٔ قرمز قرار دارد که مربوط به مفاهیم اثرگذار بر کتاب درسی است. خوشهٔ قرمز دارای بیشترین هم‌رخدادی واژگان است و مهم‌ترین ویژگی‌ها را در خود نهفته است. در این شکل واژهٔ زبان با هم‌رخدادی **۹۷۴۹** بیشترین ارتباط را با واژهٔ نوشتار دانشگاهی دارا است.

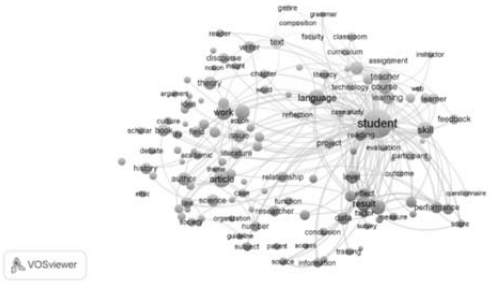
جدول ۴ واژگان پذیرفته‌شده در ۴ خوشه را با واژهٔ اصول نوشتار دانشگاهی نشان می‌دهد. محاسبهٔ اندازهٔ واژگان با در نظر گرفتن میزان هم‌رخدادی بر اساس تکنیک نقشه‌نمایی VOS انجام و واژگان پذیرفته شده با وزن پایین‌تر از ۱۰۰۰، موضوع‌های جزئی در نظر گرفته می‌شود. هرچقدر وزن واژگان بالاتر باشد شاخص مهم‌تری است.

مهم‌ترین مؤلفه‌ها در شاخص اصول نوشتار دانشگاهی در ۴ خوشه قرارگرفته که بعد از پاک‌سازی داده‌ها در مرحلهٔ پس از تحلیل به شرح زیر است.

شکل شمارهٔ ۵ هم‌رخدادی واژگان را در چهارخوشه با واژهٔ اصول نوشتار دانشگاهی نشان می‌دهد. خطوط که هر مفهوم را به مفاهیم دیگر متصل کرده است ارتباط هر مفهوم را با مفهوم دیگر نشان می‌دهد. هرچه خطوط پررنگ‌تر باشند ارتباط بیشتری وجود دارد و نشان‌دهندهٔ خوشه‌های متفاوت است. برای تحلیل بهتر این مفاهیم می‌توان به جدول شمارهٔ ۴ مراجعه کرد.

جدول۴ هم‌رخدادی واژگان در چهار خوشه با واژهٔ اصول نوشتار دانشگاهی

score<Avg. cit. impact>	score<Avg. pub. year>	weight<Co-occurrences>	weight<Occurrences>	cluster	y	x	label	id
0.6154	2009.0674	11494	579	1	0.2489	-0.4684	work	133
1.1509	2008.9801	10199	654	1	-0.2379	-0.4814	article	7
0.6681	2006.0784	8764	472	1	0.2484	-0.3289	principle	92
0.8354	2007.8983	7862	413	1	0.4579	-0.5703	theory	127
1.0256	2008.8844	7336	346	1	0.0812	-0.3575	issue	60
0.8632	2009.4974	7003	380	1	-0.2356	-0.7551	author	10
1.1631	2009.5565	6939	336	1	-0.0474	-0.3763	literature	71
0.7761	2010.2531	6621	320	1	0.1161	-0.9078	book	11
0.9614	2007.5132	6118	265	1	-0.2207	-0.0365	relationship	103
0.5087	2008.7143	5916	287	1	-0.1607	-1.0354	history	48
1.0622	2007.2516	5856	318	1	0.7181	-0.2823	writer	135



شکل ۵ هم‌رخدادی واژگان در چهار خوشه با واژهٔ اصول نوشتار دانشگاهی

۳. مدل مفهومی سیستم نرم‌افزار ماشینی کتاب‌های دانشگاهی مبتنی بر روش متن‌کاوی چگونه است؟

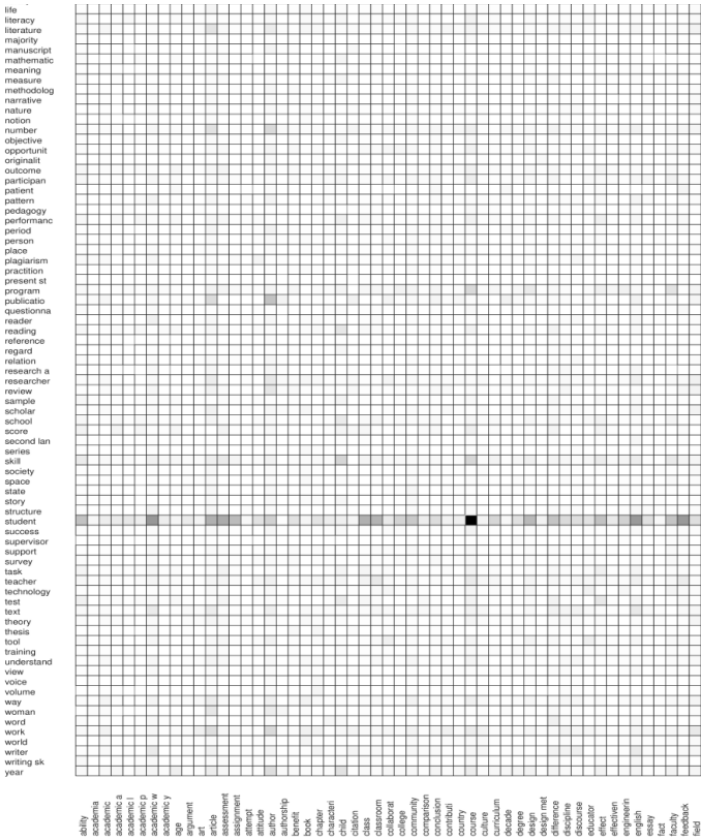
برای پاسخ به این سؤال باید ارتباط بین خوشه‌های مختلف در شاخص‌های منتخب آشکار شود. بدین منظور از ماتریس هم‌رخدادی استفاده می‌شود. برای رسیدن به اهداف موردنظر این پژوهش، لازم است نرم‌افزار مورد استفاده، علاوه بر قابلیت نمایش شبکه‌های هم‌رخدادی واژگان، امکان نمایش ماتریس هم‌رخدادی، ویرایش نقشه‌ها و نیز ترسیم و نمایش آن‌ها برحسب مقاطع زمانی مختلف را نیز داشته باشد. به این دلیل است که در این مرحله کلیهٔ واژگان شناسایی‌شده توسط نرم‌افزار *وی‌اس ویوور* پس از تبدیل به فایل پاژک، به نرم‌افزار *پاژک* که دارای قابلیت‌های اشاره‌شده است، وارد شد. در این نرم‌افزار پس از وارد نمودن داده‌ها، ماتریس هم‌رخدادی واژه‌ها تشکیل می‌شود. ماتریس نرمال هم‌رخدادی تشکیل‌شده توسط این نرم‌افزار، به‌صورت جدولی است که هر یک از ردیف‌های آن بیانگر هم‌رخدادی دو واژه است. ازآنجاکه در بین واژگان واردشده به این نرم‌افزار، واژه‌هایی وجود داشت که از جنس مفاهیم نبودند (از قبیل اسامی کشورها یا مناطق جغرافیایی یا معدودی موارد دیگر)، قبل از ترسیم نقشه، ابتدا کار پالایش این واژه‌ها انجام گرفت و درنهایت واژگانی برای ترسیم نقشهٔ هم‌رخدادی واژگان با این نرم‌افزار گزینش شد. از طرف دیگر، با توجه به پیچیدگی و تراکم شبکهٔ استخراجی هم‌رخدادی همین مجموعه از واژگان، به‌منظور نمایش دقیق‌تر نقشه و خوشه‌های تشکیل‌شده، شبکهٔ هم‌رخدادی برای واژه‌هایی که ۳ بار یا بیشتر با یکدیگر هم‌رخدادی داشته‌اند، به کمک این نرم‌افزار ترسیم شد.

در این مرحله، طراحی گویه‌های سیاهه‌وارسی بر اساس مفاهیم کلیدی آغاز شد. به‌عبارت دیگر، هر یک از مفاهیم کلیدی که از سوی متخصصان تأییدشده بود،

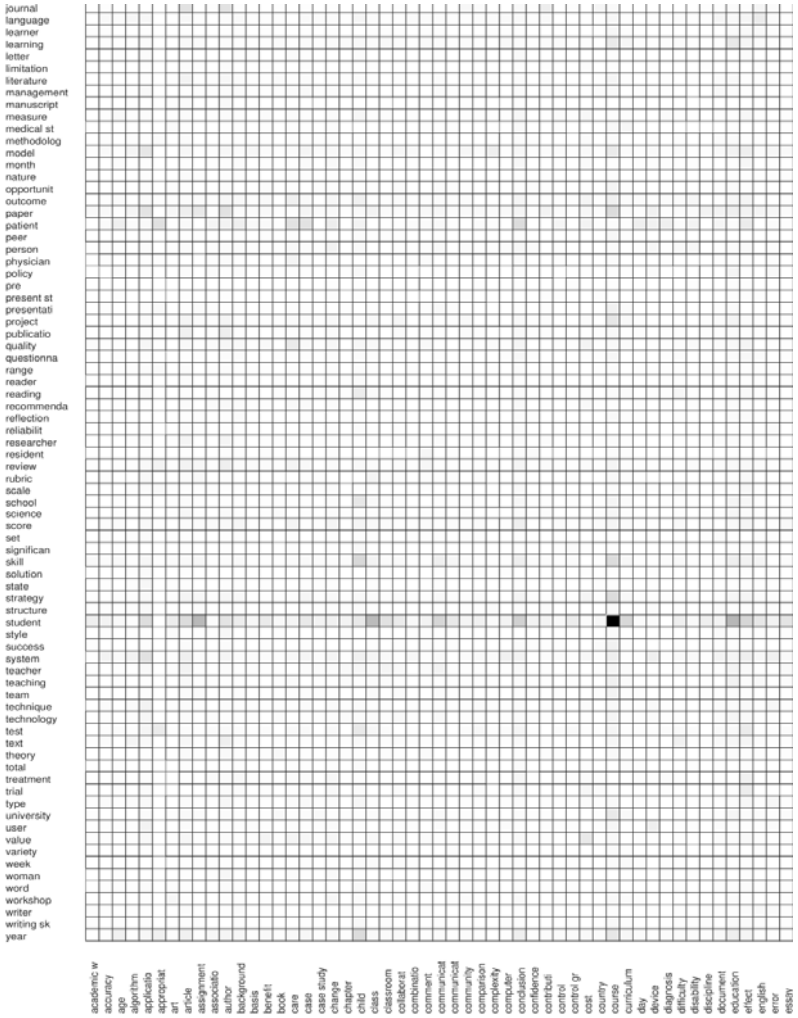
در قالب چندین گویه بیان گردید. گویه‌ها از هم‌رخدادی واژگان استخراج شد و بدین ترتیب سیاهه‌وارسی نقد کتاب های درسی دانشگاهی در چهار شاخص و ۱۶ گویه تدوین گردید.

شکل‌های شمارهٔ ۶، ۷، ۸ و ۹ ماتریس هم‌رخدادی هرکدام از مؤلفه‌های کشف شده است. ترسیم این ماتریس‌ها و مصورسازی آن ما را در فهم بهتر ارتباط بین شاخص‌ها یاری می‌کند.

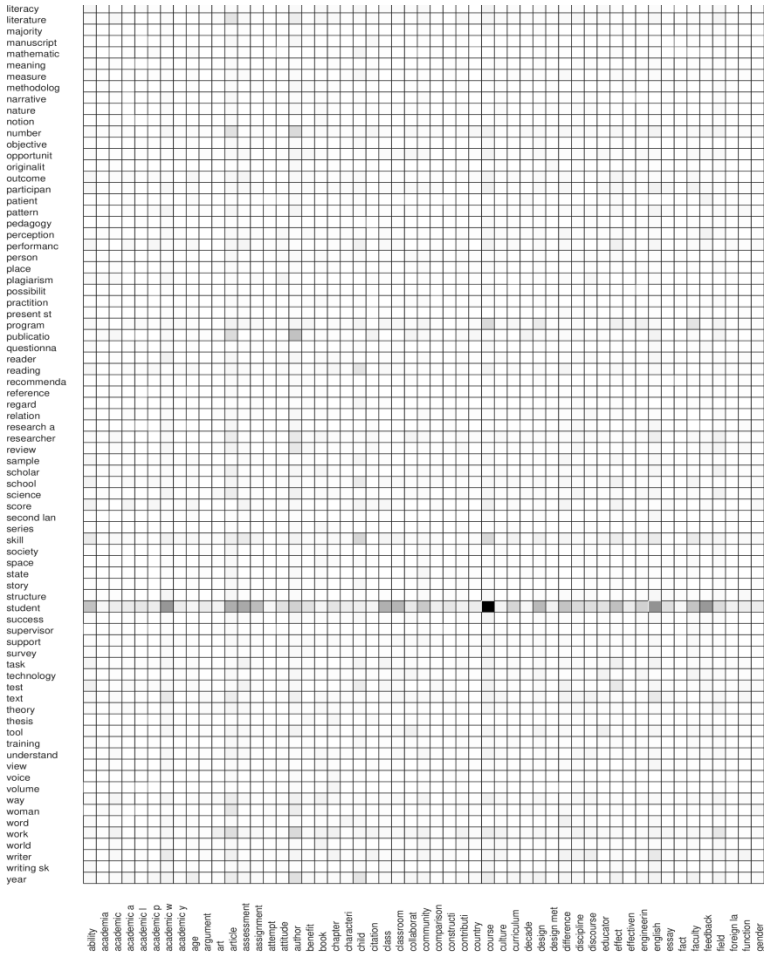
در این شکل‌ها ماتریس متقارن نشان داده می‌شود، بدین معنی که هر واژه با واژهٔ دیگر چه اندازه ارتباط دارد. این اندازه را می‌توان با رنگ درون هر مربع تشخیص داد. لازم به ذکر است این شکل‌ها در مرحلهٔ قبل از پاک‌سازی داده‌ها است و هنوز داده‌های پرت وجود دارد.



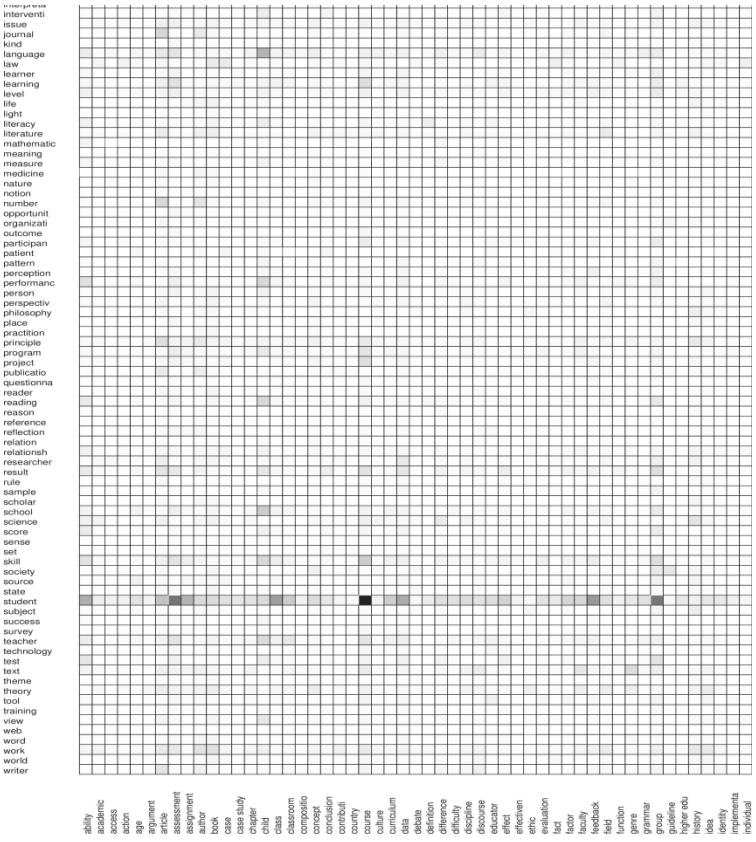
شکل ۶ ماتریس هم‌رخدادی واژگان با واژهٔ گفتمان علمی



شکل ۷ ماتریس هم‌رخدادی واژگان با واژهٔ ارزیابی نگارش



شکل ۸ ماتریس هم‌رخدادی واژگان با واژهٔ نوشتار دانشگاهی



شکل ۹ ماتریس هم‌رخدادی واژگان با واژهٔ اصول نگارشی دانشگاهی

به‌کارگیری و اجرای الگوریتم سیاهه‌وارسی ارزیابی کتاب‌های درسی دانشگاهی

سیاهه‌وارسی ارزیابی کتاب‌های درسی دانشگاهی می‌تواند به صورت دستی کتاب‌ها را اعتباریابی کند، ولی در این مرحله نیاز به انجام سریع این کار و قابلیت سیاهه‌وارسی ما را بر آن داشت تا الگوریتم نرم‌افزاری آن را نیز طبق یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی طراحی کنیم. اجرا این الگوریتم در زبان پایتون انجام گرفت.

پایتون[1] یک زبان برنامه‌نویسی همه‌منظوره[2]، سطح بالا[3]، شیءگرا[4] و مفسر[5] است که خودو فان روسوم[6] آن را در سال ۱۹۹۱ در کشور هلند طراحی کرد. فلسفهٔ ایجاد آن تأکید بر دو هدف اصلی خوانایی بالای برنامه‌های نوشته‌شده و کوتاهی و بازدهی نسبی بالای آن است. کلمات کلیدی و اصلی این زبان به صورت حداقلی تهیه‌شده‌اند و در مقایسه با کتابخانه‌هایی که در اختیار کاربر است بسیار وسیع هستند.

برخلاف برخی زبان‌های برنامه‌نویسی رایج دیگر که بلاک‌های کد در آکولاد تعریف می‌شوند (به‌ویژه زبان‌هایی که از گرامر زبان سی پیروی می‌کنند) در زبان پایتون از نویسهٔ فاصله و جلو بردن متن برنامه برای مشخص کردن بلاک‌های کد استفاده می‌شود. به این معنی که تعدادی یکسان از نویسهٔ فاصله در ابتدای سطرهای هر بلاک قرار می‌گیرند، و این تعداد در بلاک‌های کد درونی‌تر افزایش می‌یابد. بدین ترتیب بلاک‌های کد به‌صورت خودکار ظاهری مرتب دارند. پایتون مدل‌های مختلف برنامه‌نویسی (ازجمله شیءگرا و برنامه نویسی دستوری و تابع محور) را پشتیبانی و برای مشخص کردن نوع متغیرها از یک سامانهٔ پویا استفاده می‌کند.

پایتون پروژه‌ای آزاد و متن‌باز توسعه‌یافته است و توسط بنیاد نرم‌افزار پایتون مدیریت می‌گردد (ویکی‌پدیا).

به‌منظور ورود داده‌های سیاهه‌وارسی ابتدا شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و واژگان در سطوح متفاوت وارد *جیسون*[7] شدند.

---

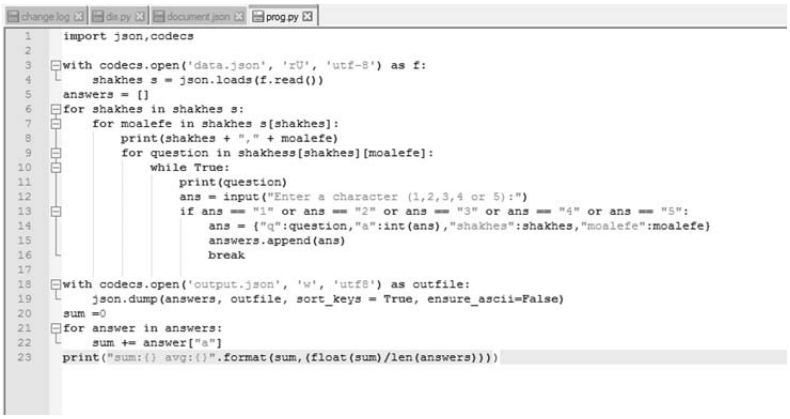
1. Python
2. general-purpose programming
3. high-level programming
4. object-oriented programming
5. interpreter
6. Guido van Rossum

۷. جیسون یک سکوی توسعهٔ سامانه‌های چندکارگزاری بوده و بسط و توسعهٔ زبان برنامه‌نویسی کارگزارگرای AgentSpeak است. جیسون با استفاده از جاوا توسعه داده می‌شود. جیسون یک نرم‌افزار منبع باز است که تحت مجوز GNU LGPL منتشر می‌شود.

```
{
  "گفتمان علمی": {
    "سواد علمی": [
      "سواد علمی",
      "تکلیف درسی",
      "گرایش",
      "سواد دانشگاهی",
      "فن اموزش و پرورش"
    ],
    " عبارات نوشتاری در گفتمان ": [
      "ادبیات علمی",
      "قابل فهم بودن",
      "تحت نظم و ترتیب در آوردن",
      "ژانر",
      "ایده جدید",
      "ساختار",
      "روش شناسی",
      "ماهیت",
      "بصیرت",
      "فهم",
      "استناد"
    ],
    "اجرای دستورالعمل عبارات نوشتاری در گفتمان علمی":[
      "دوره تحصیلی",
      "شرکت کننده",
      "ابزار",
      "تکنولوژی",
      "برنامه ریزی تحصیلی",
      "پیاده سازی"


  ],
```

شکل ۱۰ بخشی از داده را با فرمت جیسون نشان می‌دهد. اجرای الگوریتم سیاهه‌وارسی با زبان پایتون در نرم‌افزار نوت پد پلاس پلاس[1]



```
import json,codecs

with codecs.open('data.json', 'rU', 'utf-8') as f:
    shakhes s = json.loads(f.read())
answers = []
for shakhes in shakhes s:
    for moalefe in shakhes s[shakhes]:
        print(shakhes + "," + moalefe)
        for question in shakhess[shakhes][moalefe]:
            while True:
                print(question)
                ans = input("Enter a character (1,2,3,4 or 5):")
                if ans == "1" or ans == "2" or ans == "3" or ans == "4" or ans == "5":
                    ans = {"q":question,"a":int(ans),"shakhes":shakhes,"moalefe":moalefe}
                    answers.append(ans)
                    break

with codecs.open('output.json', 'w', 'utf8') as outfile:
    json.dump(answers, outfile, sort_keys = True, ensure_ascii=False)
sum =0
for answer in answers:
    sum += answer["a"]
print("sum:{} avg:{}".format(sum,(float(sum)/len(answers))))
```

شکل ۱۱ اجرای الگوریتم سیاهه‌وارسی با زبان پایتون در نرم‌افزار نوت پد پلاس پلاس

پس از شناسایی شاخص‌ها و مؤلفه‌های ارزیابی کتاب‌های درسی دانشگاهی با توجه به خوشه‌های شناسایی‌شده در متن‌کاوی و با توجه به ارتباط خوشه‌ها می‌توان آن را به‌صورت مباحث مرتبط تقسیم‌بندی کرد. خوشه‌بندی همان دسته‌بندی اشیاست که متغیرها بر پایهٔ میزان شباهت یا فاصلهٔ ویژگی‌های موردنظر آن‌ها استوار است (سهیلی‌زاده، ۱۳۸۹). در ترسیم نقشهٔ علمی به‌منظور نشان دادن پویایی‌های کمّیِ گروهی از مفاهیم در یک حوزهٔ

1. Notepad++

علمی، از خوشه استفاده می‌شود (الهی و دیگران، ۱۳۹۱). هر خوشه به‌عنوان یک مؤلفه در نظر گرفته شد و واژگان موجود در هر خوشه پس از آخرین مرحله از پاک‌سازی، به لیست اضافه گردید؛ درنهایت سیاهه‌وارسی ارزیابی کتاب‌های درسی دانشگاهی مبتنی بر متن‌کاوی (جدول ۵) شناسایی شد که در ذیل آورده می‌شود.

جدول ۵ سیاهه‌وارسی ارزیابی کتاب‌های درسی دانشگاهی مبتنی بر متن‌کاوی

شاخص	مؤلفه	واژگان
گفتمان علمی	**سواد[1] علمی**	سواد علمی
		تکلیف درسی[2]
		گرایش[3]
		سواد دانشگاهی[4]
		فنّ آموزش‌وپرورش[5]
	عبارات نوشتاری در گفتمان	ادبیات علمی
		قابل‌فهم بودن
		تحت نظم و ترتیب درآوردن[6]
		ژانر[7]
		ایدهٔ جدید
		ساختار[8]
		روش‌شناسی[9]
		ماهیت[10]
		بصیرت[11]
		فهم
		استناد[12]

1. literacy
2. assignment
3. attitude
4. academic literacy
5. pedagogy
6. discipline
7. genre
8. structure
9. methodology
10. nature
11. insight
12. citation

ادامهٔ جدول ۵

شاخص	مؤلفه	واژگان
ارزیابی نوشتار	دستورالعمل عبارات نوشتاری در گفتمان علمی	دستورالعمل[۱]
		تمرین، تکلیف[۲]
		آزمون[۳]
		ارزیابی[۴]
		بازخورد[۵]
		توانایی[۶]
		کارایی[۷]
		مهارت نوشتن[۸]
		اثربخشی[۹]
	اجزای دستورالعمل عبارات نوشتاری در گفتمان علمی	دورهٔ تحصیلی[۱۰]
		شرکت‌کننده[۱۱]
		ابزار[۱۲]
		تکنولوژی[۱۳]
		برنامه‌ریزی تحصیلی[۱۴]
		اجرا[۱۵]
	ابزارهای ارزیابی نوشتار دانشگاهی	نرم‌افزار
		سطح
		شرکت‌کننده، همراه
		دستورالعمل
	خوشهٔ دوم	نویسنده
		راه، روش

1. instruction
2. task
3. test
4. assessment
5. feedback
6. ability
7. performance
8. writing skill
9. effectiveness
10. course
11. participant
12. tool
13. technology
14. curriculum
15. implementation

ادامهٔ جدول ۵

شاخص	مؤلفه	واژگان
		رشته
		محقق
		پژوهشگر
	یادگیری مهارت نوشتار	دوره‌های آموزشی
		بازخورد
		یادگیری
		ارتباطات علمی
		انعکاس
	ارزیابی مهارت نوشتاری؛ بازبینی و بازنگری	بازبینی[۱]
		ادبیات[۲]
		انتشار[۳]
		محقق[۴]
		علم[۵]
		محدودیت[۶]
		دست‌نوشته[۷]
نوشتار دانشگاهی	مهارت نوشتار دانشگاهی	نرم‌افزار[۸]
		سطح[۹]
		شرکت‌کننده، همراه[۱۰]
		دستورالعمل[۱۱]
	مشخصات جمعیت‌شناختی نوشتار آکادمیک	نویسنده[۱۲]
		راه، روش[۱۳]

1. review
2. literature
3. publication
4. researcher
5. science
6. limitation
7. manuscript
8. program
9. level
10. participant
11. instruction
12. author
13. way

ادامهٔ جدول ۵

شاخص	مؤلفه	واژگان
		رشته[1]
		محقق[2]
		پژوهشگر[3]
	مشخصات فیزیکی ارزیابی نگارش	ویژگی‌های ظاهری کتاب[4]
		ژانر[5]
اصول نوشتار دانشگاهی	**اصول نوشتار دانشگاهی**	ارتباط[6]
		مفهوم[7]
		چشم‌انداز[8]
		گفتمان علمی[9]
		جامعه[10]
		فصل‌بندی[11]
		پاراگراف‌بندی[12]
		ارتباط معنایی[13]
		تم، زمینه[14]
		اخلاق پژوهش[15]
		ارجاعات[16]
	ارزیابی اصول نوشتار دانشگاهی	دستورالعمل[17]
		ادراک[18]

1. field
2. researcher
3. scholar
4. form
5. genre
6. relationship
7. concept
8. perspective
9. discourse
10. society
11. chapter
12. paragraphs
13. relation
14. theme
15. ethic
16. reference
17. instruction
18. perception

ادامهٔ جدول ۵

شاخص	مؤلفه	واژگان
		ارزیابی[۱]
		اجرا[۲]
	نتیجه ارزیابی اصول نوشتار دانشگاهی	منابع[۳]
		تأثیر[۴](بر جامعهٔ مخاطب)
		موضوع[۵]
		فاکتورها[۶]
		نتیجه گیری[۷]
		نظرسنجی[۸]
		عملکرد[۹]
		الگو[۱۰]
	خوشهٔ چهارم	تکالیف درسی[۱۱]
		ترکیب‌بندی(متن)[۱۲]
		انشا[۱۳]
	تأثیر ارزیابی اصول نوشتار دانشگاهی	زبان[۱۴]
		ادبیات[۱۵]
		تعاریف[۱۶]
		گرامر[۱۷]

1. evaluation
2. implementation
3. source
4. effect
5. subject
6. factor
7. conclusion
8. survey
9. function
10. pattern
11. assignment
12. composition
13. composition
14. language
15. literacy
16. definition
17. Grammar

نتیجه‌گیری

کتاب درسی یکی از مهم‌ترین منابع در تحصیلات دانشگاهی به خصوص در مقطع کارشناسی است. انتشارات زیادی در جهان و ایران به کار در این حوزه اهتمام می‌ورزند. پژوهش‌های زیادی در زمینهٔ ارزیابی کتاب‌ها به نگارش درآمده است که با جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی مرتبط می‌توان آن‌ها را بازیابی کرد. یکی از این روش‌های ارزیابی، سیاهه‌وارسی‌هایی است که چه از لحاظ کمّی و چه از لحاظ کیفی کتاب را قبل و بعد از انتشار بررسی می‌کند. با توجه به بررسی‌های انجام شده، انتشارات ایرانی به ندرت از این روش استفاده می‌کنند در حالی که در سطح جهان سیاهه‌وارسی‌های معتبر و زیادی وجود دارد که در قسمت پیشینهٔ پژوهش به بعضی از آن‌ها اشاره شد. ترجمهٔ این سیاهه‌وارسی‌ها می‌تواند به ارزیابی کتاب‌ها کمک کند ولی برای ارزیابی دقیق به بومی‌سازی و نظر متخصصان ایرانی نیاز دارد. این مهم ما را بر آن داشت تا با الهام از نوشته‌های محققان ایرانی و به کمک روشی جدید و در حوزهٔ بررسی متون به تهیهٔ چک‌لیستی بپردازیم. در این پژوهش از روش‌های متفاوت بررسی متون از جمله تحلیل هم‌رخدادی واژگان، خوشه‌بندی متون و مصورسازی آن استفاده شده است. همچنین با استفاده از مقالات مرتبط در زمینهٔ ارزیابی کتاب‌های دانشگاهی و تحلیل آن‌ها به تهیهٔ سیاهه‌وارسی پرداختیم. این سیاهه‌وارسی در چند مرحله از نظر متخصصان بررسی و صحت و کاربردپذیری آن ارزیابی شد.

روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان و به دنبال آن خوشه‌بندی این امکان را فراهم می‌آورد که بتوان ساختار روابط موضوعی در یک حوزه را درک کرد. ارائهٔ تصویر کلان از وضعیت پژوهش‌های صورت گرفته و چگونگی ارتباط حوزه‌های مختلف و آگاهی از چگونگی رشد و توسعهٔ این حوزه‌ها در طول زمان از اهداف نقشهٔ علمی است. نقشه‌های علمی با استفاده از فنون و روش‌های مختلفی ترسیم می‌شوند که هم‌رخدادی واژگان یکی از آن‌هاست. در این روش از مهم‌ترین کلمات یا کلمات کلیدی مدارک برای مطالعهٔ ساختار مفهومی یک حوزهٔ تحقیقاتی استفاده می‌شود. هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها در عنوان چکیده یا متن مقالات بررسی می‌شود. هم‌رخدادی کلیدواژه‌ها میزان ارتباط شناختی میان یک مجموعه مدارک را نشان می‌دهد. بر اساس روش تجزیه‌وتحلیل هم‌رخدادی واژگان، می‌توان موضوعات علمی را استخراج و ارتباط میان آن‌ها را به‌صورت مستقیم از محتوای موضوعی کشف کرد (صدیقی، ۱۳۹۳).

اهمیت و سودمندی نقشهٔ علمی یک حوزه برای متخصصان، در بررسی روندها و تصدیق پیش‌بینی‌ها و برای غیرمتخصصان، نقطهٔ ورودی به یک حوزه و پاسخ به پرسش‌های آن حوزه است. (بویاک، ۲۰۰۴) .

برای طراحی الگوی سیستم نرم‌افزاری اعتباریابی کتاب‌های دانشگاهی مبتنی بر متن‌کاوی با استفاده از هم‌رخدادی واژگان و تحلیل متون ۴ شاخص تعیین شد که عبارت‌اند از: گفتمان علمی، ارزیابی نوشتار، نوشتار دانشگاهی و اصول نوشتار دانشگاهی؛ و با استفاده از هم‌رخدادی واژگان و خوشه‌بندی متن، ۱۴ مؤلفهٔ سواد علمی، عبارات نوشتاری در گفتمان، دستورالعمل عبارات نوشتاری در گفتمان علمی، اجزای دستورالعمل عبارات نوشتاری در گفتمان علمی، ابزارهای ارزیابی نوشتار دانشگاهی، یادگیری مهارت نوشتار، ارزیابی مهارت نوشتاری؛ بازبینی و بازنگری، ارزیابی مهارت نوشتاری؛ بازبینی و بازنگری، مهارت نوشتار دانشگاهی، مشخصات جمعیت‌شناختی نوشتار آکادمیک، مشخصات فیزیکی ارزیابی نگارش، اصول نوشتار دانشگاهی، ارزیابی اصول نوشتار دانشگاهی، نتیجهٔ ارزیابی اصول نوشتار دانشگاهی، تأثیر ارزیابی اصول نوشتار دانشگاهی شناسایی شد.

پیشنهادات پژوهش

استفاده از این روش برای تهیهٔ سیاهه‌وارسی برای اولین بار انجام شده است لذا می‌توان با انجام پژوهش‌های مشابه به تکمیل این سیاهه‌وارسی کمک کرد. همچنین برای منابع مختلف از جمله کتاب‌ها در مقاطع مختلف یا مقالات و زمینه‌های دیگر نیز می‌توان از این روش استفاده کرد. در پایان این پژوهش برای سیاهه‌وارسی الگوریتمی سازمان‌دهی شده است. از این الگوریتم می‌توان نرم‌افزاری تهیه کرد که این ارزیابی را به صورت اتوماتیک و ماشینی انجام دهد.

منابع

تیمورپور، ب.، سپهری، م.، پزشک، ل. (۱۳۸۸). «روشی نوین برای دسته‌بندی هوشمند متون علمی (مطالعهٔ موردی مقالات فناوری نانو متخصصان ایران)». *فصلنامه سیاست علم و فناوری*. ج۲، ۲(۲)، ص ۱ـ۱۳.

رشیدی، ناصر (۱۳۸۸). «چهارچوبی جامع برای ارزیابی کتب درسی». *دو فصلنامهٔ پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی*. ۱۳۸۸. ۱۴ (۲۲): ص ۳۹ـ۴۸.

رضی، احمد (۱۳۸۸). «شاخص‌های ارزیابی و نقد کتاب‌های درسی دانشگاهی». *سخن سمت*، ش ۲۱، ص ۲۱ـ۳۰.

محمدی، ا. (۱۳۸۷). *ترسیم نقشهٔ علمی نانوتکنولوژی*. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.

مکی‌زاده، فاطمه؛ افسانه حاضری و فرزانه کیخایی (۱۳۹۵). «مطالعهٔ ساختار موضوعی مدارک مرتبط با حوزهٔ درمان دیابت نوع دو طی در پایگاه پاب مد: ۲۰۱۴-۲۰۰۵». *فصلنامهٔ مدیریت سلامت*. ۱۹ (۶۴) ص ۴۳-۵۵.

نظری، یوسف و کوثر تقوایی‌فر (۱۳۹۶). «بررسی شاخص‌های جامعیت و روزآمدی کتاب الجامع فی تاریخ‌الادب العربی (الادب الحدیث) با رویکرد تحلیل محتوا». دو *فصلنامهٔ پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی*. ۲۱ (۴۱): ص ۱۲۰-۱۳۹.

Borg, I & Groenen, P. J. F. (2005). *Modern multidimensional scaling* (2nd ed.). Berlin: Springer.

Börner, K.; Chen, C & Boyack, K. W (2003). "Visualizing knowledge domains". *Annual Review of Information Science and Technology, 37*, 179–255.

Boyack, K. W; Klavans, R & Börner, K (2005). "Mapping the backbone of science". *Scientometrics, 64*(3), 351–374.

Chen, C (2003). *Mapping scientific frontiers*. Berlin: Springer.

Chen, C (2006). "CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature". *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 57*(3), 359–377.

D'Auria, A; Tregua, M.; Spena, T.R.; & Bifulco, F (2017). "Multiple context of innovation: Insights from literature". *International Journal of Innovation and Technology Management*, *14*(2), 1740007.

de Castro, V.F, & Frazzon, E.M (2017). "Benchmarking of best practices: An overview of the academic literature". *Benchmarking: An International Journal*, *24*(3), 750-774.

De Moya-Anegón, F.; Vargas-Quesada, B.; Chinchilla-Rodríguez, Z.; Corera-Álvarez, E.; Munoz-Fernández, F. J & Herrero-Solana, V (2007). "Visualizing the marrow of science". *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 58*(14), 2167–2179.

domain. In *Proceedings of the 2006 IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, pages 7862-7869, Vancouver, BC, Canada, 2006.

Garfield, E (2009). "From the science of science to Scientometrics visualizing the history of science with HistCite software". *Journal of Informetrics, 3*(3), 173–179.

Gudanowska, A.E (2017). "A map of current research trends within technology management in the light of selected literature". *Management and Production Engineering Review*, *8*(1), 78-88.

Kamada, T.; & Kawai, S (1989). "An algorithm for drawing general undirected graphs". *Information Processing Letters, 31*(1), 7–15.

Lazaridis, S.; & Vozalis, M (2013). "Visualizing the research profile of an IT Department. In *BCI (Local)*" p. 32.

N. Cao, J. Sun; Y.-R. Lin; D. Gotz. S. Liu, and H. Qu. Facetatlas: "Multifaceted visualization for rich text corpora. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics", 16(6):1172-1181, November 2010.

N. J. van Eck; L. Waltman; J. van den Berg and U. Kaymak. "Visualizing the WCCI 2006 knowledge"

Newman, M.E.J (2004). "Fast algorithm for detecting community structure in networks". *Physical Review E*, *69*, 066133.

Olszewska, A.M (2017). "Research issues undertaken within quality management–overview of selected literature and a knowledge map". *Procedia Engineering*, *182*, 518-523.

Rip, A. & Courtial, J.-P (1984). "Co-word maps of biotechnology: An example of cognitive scientometrics". *Scientometrics, 6*(6), 381–400.

Schvaneveldt, R. W.; Dearholt, D. W & Durso, F. T (1988). "Graph theoretic foundations of pathfinder networks". *Computers and Mathematics with Applications, 15*(4), 337–345.

Skupin, A (2004). "The world of geography: Visualizing a knowledge domain with cartographic means". *Proceedings of the National Academy of Sciences, 101*(Suppl 1), 5274–5278.

Small, H., & Sweeney, E (1985). "Clustering the Science Citation Index using co-citations. I. A comparison of methods". *Scientometrics, 7*(3-6), 391-409.

Szpilko, D (2017). "Tourism supply chain–overview of selected literature". *Procedia Engineering*, *182*, 687-693.

V. Krebs. "Your choices reveal who you are: Mining and visualizing social patterns. In J. Steele and N. Iliinsky, editors", *Beautifu Visualization, Looking at Data through the eyes of Experts*, pages 103-122. O'Reilly, 2010.

Van Eck, N.J & Waltman, L (2009). "How to normalize cooccurrence data? An analysis of some well-known similarity measures". *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *60*(8), 1635-1651.

Van Eck, N.J & Waltman, L (2010). "Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping". *Scientometrics*, *84*(2), 523-538.

Van Eck, N.J & Waltman, L (2011). "Text mining and visualization using VOSviewer". *ISSI Newsletter*, *7*(3), 50-54.

Van Eck, N.J & Waltman, L (2014). "Visualizing bibliometric networks. In Y. Ding, R. Rousseau, & D. Wolfram (Eds.)", *Measuring scholarly impact: Methods and practice* (pp. 285-320). Springer.

Van Eck, N.J.; Waltman, L.; Dekker, R & Van den Berg, J (2010). "A comparison of two techniques for bibliometric mapping: Multidimensional scaling and VOS". *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *61*(12), 2405-2416.

Waltman, L & Van Eck, N.J (2013). "A smart local moving algorithm for large-scale modularity-based community detection". *European Physical Journal B*, *86*(11), 471. 32

Waltman, L.; Van Eck, N.J & Noyons, E.C.M. (2010). "A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks". *Journal of Informetrics*, *4*(4), 629-635.