

فصلنامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات سال پنجم، شماره ۱۸، زمستان ۹۵
صفحات ۱۳۷ تا ۱۶۷

تحلیل محتوایی مقالات علمی با استفاده از متن کاوی

بهمن حاتمی ناغانی*

مسعود عابسی**

چکیده

در این تحقیق، از تکنیک متن کاوی به منظور آنالیز محتویات مقالات علمی و همچنین ارائه‌ی مدلی برای دسته‌بندی مقالات علمی (دسته‌ی اول، مقالاتی که معیارهای از پیش تعیین شده‌ای را رعایت کرده و دسته‌ی دوم، مقالاتی که آن معیارها را رعایت نکرده‌اند) استفاده شده است. در همین راستا، در تحقیق پیش رو، از نظر خبرگان به منظور استخراج معیارهایی کیفی بهره برده شده که در نهایت ۱۵ معیار نهایی به دست آمده است، در مرحله‌ی بعد تعداد ۱۸ مقاله‌ی علمی در زمینه مهندسی صنایع توسط اساتید دانشگاه و دانشجویان مقطع دکتری در این رشته (با توجه به ۱۵ معیار استخراج شده) مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس نظر این افراد نتایج سودمندی به دست آمده است، در نهایت از مدل‌های دسته‌بندی مختلفی برای طبقه‌بندی مقالات استفاده شده و با استفاده از تکنیک‌هایی مشخص، سعی شده که در این مدل‌ها بهبودی حاصل شود. هدف از این پژوهش، به دست آوردن معیارهایی کلی برای تحلیل محتوایی مقالات،

* دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه یزد، یزد. (نویسنده مسئول). Bahmanhatami91@gmail.com

** استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه یزد، یزد.

۱۳۸ مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات، سال پنجم، شماره ۱۸، زمستان ۹۵

ارائه‌ی مدل‌های مختلف دسته‌بندی برای طبقه‌بندی مقالات علمی بر اساس معیارهای از پیش تعیین‌شده و انتخاب بهترین مدل است. در نهایت، نتیجه‌ی این پژوهش به دست آوردن ۱۵ معیار کلی برای تحلیل محتوایی مقالات و به دست آوردن مدل‌های دسته‌بندی مختلف با دقت قابل قبول است.

کلیدواژگان: مقالات علمی، معیارهای کلی، آنالیز و تحلیل، متن‌کاوی، مدل دسته‌بندی.

مقدمه

مقالات علمی و اسناد مربوط به ثبت اختراعات فناورانه، دانش پیشرفته و مدرن اکتشافات علمی و همچنین توسعه‌های فناورانه را ثبت می‌کنند، بنابراین، مقایسه‌ی وضعیت آن‌ها می‌تواند شکاف‌های علمی را شناسایی کرده و فرصت‌های فناورانه بالقوه را بررسی کند (وانگ و همکاران^۱، ۲۰۱۵).

مجلات مختلفی وجود دارند که اقدام به چاپ این مقالات کرده و کمک به نشر علم در سرتاسر جهان می‌کنند، پس می‌توان گفت که خود این مجلات هم نیاز به تقسیم‌بندی (از لحاظ کیفیت) دارند. از این رو اقدامات مختلفی صورت گرفته که بتوان مجلات مختلف را بر اساس کیفیت، رتبه‌بندی کرد. در عمل، این موضوع، حول یک هسته به نام استناد شکل گرفت.

استناد کردن به تحقیق شخص دیگر یکسری پیوندهای ضروری بین افراد، ایده‌ها، مجلات و سازمان‌ها ایجاد می‌کند که باعث تشکیل دادن یک شبکه یا رشته‌ی تجربی می‌شود که می‌تواند به‌طور کمی مورد آنالیز قرار بگیرد. علاوه بر این استناد می‌تواند یک پیوند در زمان ایجاد کند، یعنی بین انتشارات قبلی (که در مرجع قرار دارند) و انتشارات بعدی (که به آن استناد می‌کنند) یک پیوند ایجاد می‌کند (مینگرز و لیدسروف^۲، ۲۰۱۵). همین موضوع باعث پراهمیت شدن استناد برای آنالیز می‌شود.

ولی آیا تعداد استنادهای زیاد یک مقاله می‌تواند دلیلی باشد که تمامی شاخص‌های مناسب در آن مقاله رعایت شده است؟ و یا به عبارتی دیگر، آیا استناد کردن محتوای مقاله را مورد بررسی قرار می‌دهد؟ واضح است که جواب این سؤال منفی است، زیرا عوامل زیادی مانند حوزه عمومی مقاله، زمینه‌های خاص مقاله، نوع مقالات، درجه‌ای از عمومیت مقاله، تأثیرات شهرت، زبان مقاله، منطقه یا کشور تولیدکننده مقاله و... بر روی استناد تأثیر می‌گذارند. به همین دلیل باید به دنبالی راهکاری برای بررسی متون مقالات

1. Wang et al.
2. Mingers & Leydesdorff

علمی بود که با کمک آن بتوان متون مقالات علمی را با استفاده از معیارهایی از پیش تعیین شده (که این معیارها محتویات مقالات را مورد سنجش قرار می دهد) در حجم زیاد مورد بررسی قرار داد (یکی از مزیت های استفاده از استناد، قابلیت بررسی کردن تعداد بسیار زیادی مقاله است). تکنیکی که در پژوهش حاضر به این منظور استفاده شده است، تکنیک متن کاوی است.

به دلیل اینکه در این تحقیق از تکنیک متن کاوی برای تحلیل محتویات مقالات علمی استفاده شده است، قسمت اول به این تکنیک اختصاص یافته است و همچنین به دلیل اینکه ارزیابی مقالات علمی مدنظر است، ابزارها و تکنیک هایی که تاکنون برای بررسی مقالات استفاده شده، در قسمت دوم گنجانده شده اند.

متن کاوی

مفهوم متن کاوی که به دریافت همه ی اطلاعات مورد نیاز از کوه داده های متنی اشاره می کند، تقریباً عمری برابر با خود بازیابی اطلاعات دارد. به هر حال، متن کاوی دارای ویژگی های منحصر به فرد و اساسی است که باعث شده بین آن و بازیابی اطلاعات تمیز قائل شوند. متن کاوی در به دست آوردن اطلاعات مفیدی از داده های متنی که ذاتاً ساختار نیافته، غیر متشکل و نامنظم هستند، کمک می کند (جوزو و الفواره^۱، ۲۰۰۹). متن کاوی و یا کشف دانش از متن^۲ (کارانیکاس و تئودولیدیس^۳، ۲۰۰۲)، اشاره به فرآیندی می کند که باعث به دست آوردن الگوهای غیر بدیهی، جالب و با کیفیت بالا و همچنین اطلاعات و دانش از اسناد متنی ساختار نیافته می شود. متن کاوی (که به عنوان کشف دانش از متن هم شناخته می شود) با داده کاوی تفاوت دارد، به این معنا که متن-کاوی به جست و جو در میان داده های متنی برای استخراج کردن اطلاعات مفید می پردازد که معمولاً طبیعتی ساختار نیافته دارند، در حالی که داده کاوی سعی در کشف دانش از

1. Jusoh & Alfawareh

2. TDM

3. Karanikas & Theodoulidis

پایگاه داده‌های ساختاریافته دارد (فرآیند کشف دانش از پایگاه داده^۱ و فرآیند کشف دانش از متن^۲ شناخته می‌شود) (الویدین و همکاران^۳، ۲۰۱۵).

بر اساس نظر (چیوارا و همکاران^۴، ۲۰۰۶)، قدم‌های مربوط به انجام فرآیند متن‌کاوی به‌صورت زیر است:

- متن: در این قدم مجموعه اسنادی که قصد کاوش در بین آن‌ها را داریم به‌صورت متن موجود هستند.
- پردازش متن: در این قدم فرآیندهایی مانند فرمت، توکن‌سازی، پاک‌سازی متن و ... انجام می‌شود.
- تبدیل متن (به وجود آوردن صفات خاصه): در این قدم از متون پردازش شده صفات خاصه‌ای استخراج می‌شود.
- انتخاب صفات خاصه: در این قدم تعدادی از صفات خاصه برای انجام کاوش انتخاب می‌شوند، زیرا همه‌ی صفات خاصه برای انجام کاوش مفید واقع نمی‌شوند.
- داده‌کاوی (کشف دانش): با توجه به صفات خاصه‌ی انتخاب شده در قدم قبل، در این قدم بر روی این صفات خاصه برای استخراج الگوهای مناسب، کاوش انجام می‌شود.
- تفسیر و ارزیابی: در نهایت نتایج به‌دست‌آمده مورد ارزیابی قرار گرفته و برای موارد مختلف تفسیر و استفاده می‌شود.

داده‌کاوی

داده‌کاوی عبارت است از آنالیز مجموعه داده‌های قابل‌مشاهده (معمولاً حجم بزرگ) برای پیدا کردن رابطه‌ای بدون شک و خلاصه کردن داده به شکل جدید که هم قابل‌درک

1. KDD
2. KDT
3. Alwidian et al.
4. Chiwara et al.

و هم قابل استفاده برای صاحب آن داده باشد. همچنین می توان بیان نمود که واژه های "داده کاوی" و "کشف دانش در پایگاه داده"، اغلب به صورت مترادف یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرند. کشف دانش در پایگاه داده، فرآیند شناسایی درست، ساده و نهایتاً مفید الگوها و مدل های قابل فهم در داده ها است. داده کاوی در اواخر دهه ی ۱۹۸۰ پدیدار گشته، در دهه ی ۱۹۹۰ گام های بلندی در این شاخه از علم برداشته شده و انتظار می رود در این قرن نیز با سرعت روزافزونی به رشد و پیشرفت ادامه دهد (صالحی صدقیانی، جمشید و همکاران، ۱۳۸۹). قابل ذکر است که مهم ترین انواع مسائل داده کاوی عبارت اند از طبقه بندی، پیش بینی، خوشه بندی و تحلیل وابستگی که در این مقاله با یک مسئله طبقه بندی روبه رو هستیم.

برخی از کاربردهای متن کاوی

در مقاله ازیورت و کمال، چت کاوی به عنوان یک کاربرد از تکنیک متن کاوی انتخاب شده و یک بررسی و آنالیز به منظور مشخص کردن موضوعات در متون ترکی، بر اساس مکالمات مربوط به چت، انجام شده است. در این مطالعه، برای مرتب کردن مکالمات، از تکنیک های یادگیری با ناظر استفاده شده است. مکالمات مربوط به چت در این تحقیق از رسانه های اینترنتی گرفته شده و مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین در این مقاله برای طبقه بندی از Naïve bayes, k-nearest neighbor, Support Vector machine استفاده شده است (ازیورت و کوز، ۲۰۱۰).

در مقاله کاندرامولی و سوبلکشمی شناسایی جنسیت نویسنده برای اسناد دارای متن کوتاه، چند سبکی و محتوا آزاد (مانند متونی که در تعدادی از اپلیکیشن های اینترنت وجود دارد) مورد بررسی قرار گرفته است. سؤالات اساسی که در این تحقیق برای جواب دادن مدنظر قرار داده شده است عبارت اند از: "آیا زنان و مردان به طور طبیعی از کلاس های مختلف گونه های زبان استفاده می کنند؟" اگر جواب این سؤال مثبت است،

"چه ویژگی‌های زبانی به جنسیت اشاره می‌کند؟" بر اساس تحقیق در روانشناسی انسانی، این مقاله ۵۴۵ نشانه‌ی روانشناسی زبانی و جنسیت ترجیحی به همراه ویژگی‌های استایلو متریک را برای ساختن فضای ویژگی‌های این مسئله‌ی شناسایی، ارائه کرده است. باید توجه داشت که شناسایی مجموعه‌ای درست از ویژگی‌ها که به جنسیت اشاره می‌کنند یک مسئله‌ی open search است. در این تحقیق سه الگوریتم یادگیری ماشین (support vector machine, Bayesian logistic regression, AdaBoost) برای شناسایی جنسیت بر اساس ویژگی‌های در نظر گرفته شده طراحی شده است (چنگ و همکاران^۱، ۲۰۱۱).

در مقاله آل زایدی و همکاران یک روش سامانمند برای کشف شبکه‌های جنایی از یک مجموعه‌ی شامل اسناد متنی ارائه شده است، اطلاعات مفید و سودمند برای بررسی و آنالیز استخراج شده و سپس شبکه‌ی جنایی مظنونین متصور شده است. علاوه بر این، این مقاله یک رویکرد ایجاد فرضیه برای شناسایی روابط غیرمستقیم بالقوه میان اعضای موجود در شبکه‌های شناخته شده، ارائه کرده است. در این مقاله همچنین عملکرد و اثربخشی روش ارائه شده بر روی یک مورد جرائم اینترنتی (در دنیای واقعی) و همچنین بر روی پایگاه داده‌های دیگری مورد ارزیابی قرار گرفته است (آل زایدی و همکاران^۲، ۲۰۱۲).

در مقاله سنکیل مون و رثو سانگ، فاکتورهای تأثیرگذار بر روی خرده‌فروشی محصولات فرهنگی با تمرکز بر روی دو عنصر فرهنگی مورد بررسی قرار گرفتند، اولین فاکتور، مربوط به محتوای فرهنگی گنجانده شدن در محصول و دومین فاکتور، فرهنگ عمومی محیط برای بازارهای خارجی است. در این مقاله برای استخراج محتوای فرهنگی از محصول، به یک رویکرد متن‌کاوی با استفاده از costumer online product reviews، روی آوردند. همچنین برای اندازه‌گیری فرهنگ عمومی محیط برای بازار خارجی، از

1. Cheng et al.
2. Al-Zaidy et al.

معیار فاصله‌ی فرهنگی Hofstede's استفاده کردند (مونگ و سانگ، ۲۰۱۵).
با توجه به مطالعه‌ی تحقیقات کاربردی از متن‌کاوی، می‌توان متوجه کاربرد وسیع این تکنیک شده و همچنین به قدرتمند بودن این تکنیک در کشف دانش از متون مختلف پی برد.

علم‌سنجی

علم‌سنجی یکی از رایج‌ترین روش‌های ارزیابی فعالیت‌های علمی است. این روش در روسیه شوروی پدید آمد و در کشورهای اروپای شرقی به‌ویژه مجارستان برای اندازه‌گیری علوم در سطوح ملی و بین‌المللی استفاده شد. اولین کسانی که واژه علم‌سنجی را ابداع کردند دوبروف و کارنوا بودند. آن‌ها علم‌سنجی را به‌عنوان اندازه‌گیری فرآیند انفورماتیک (داده‌ورزی) تعریف کردند. انفورماتیک از نظر میخائیل عبارت است از اصول علمی که به بررسی ساختار و ویژگی‌های اطلاعات علمی می‌پردازد و قوانین و فرآیندهای این ارتباطات را مورد بحث قرار می‌دهد. به دنبال مطرح‌شدن این علم، دانشمندان برجسته دیگری از جمله کول، ایلر و هولم نیز از مقالات علمی به‌عنوان ملاکی برای مقایسه تولید علمی کشورهای مختلف استفاده کردند. آن‌ها از این طریق تولیدات علمی کشورهای مختلف را از لحاظ کمی و کیفی با یکدیگر مورد مقایسه قرار داده و وضعیت کشورهای مختلف را در تولید اطلاعات علمی مشخص نمودند (سن گوتیا، آی. ان (تابستان و پاییز ۱۳۷۲)).

ارزش یک مقاله علمی بر مبنای تأثیر در مقالات و نوشته‌های بعدی (حضور در مجموع مآخذ آن‌ها) تعیین می‌شود. معتبرترین تحقیق در این زمینه کار درک دوسالاپرایس است که در سال ۱۹۶۵ بر مبنای نمایه استنادی علوم در باب انتشارات سال ۱۹۶۱ صورت گرفت. وی در این تحقیق اشاره می‌کند مقالات مختلف با بسامدهای متفاوتی در نوشته‌های بعدی ظاهر می‌شوند. طبق فرض این تحقیق مقالاتی که در حوزه خود

تحلیل محتوایی مقالات علمی با... ۱۴۵

مؤثرتر بوده‌اند به دفعات بیشتری مورد استناد قرار گرفته‌اند (حری، عباس. ۱۳۷۲). از جمله اقداماتی که برای رتبه‌بندی مجلات و مقالات صورت گرفته است، می‌توان به تعریف شاخص‌هایی مانند JIF, cited half-life, Eigen factor, Article influence factor (AI), SJR, h-index, SNIP, I3 مقالات به دست آمده و مجلات و مقالات مختلف را مورد آنالیز قرار داده و آن‌ها را رتبه‌بندی می‌کنند.

در این بین شاخص‌هایی مانند h-index, g-index, e-index, a-index, m-index, r-index, AR-index تعریف شده‌اند که این شاخص‌ها نیز مانند شاخص‌های مربوط به رتبه‌بندی مجلات و مقالات از استناد مربوط به مقالات استفاده می‌کنند، با این تفاوت که با این شاخص‌ها می‌توان علاوه بر مجلات و سازمان‌ها، محققان و دانشمندان را رتبه‌بندی کرد (مینگرز و لیدسروف، ۲۰۱۵).

عوامل زیادی بر روی استناد یک مقاله یا مجله تأثیر می‌گذارند که برخی از آن‌ها عبارت‌اند از: حوزه عمومی مقاله (علوم طبیعی، علوم اجتماعی، علوم انسانی)، زمینه‌های خاص مقاله مانند ریاضیات (کم) و تحقیقات زیست پزشکی (زیاد)، نوع مقالات (مقالات مروری دارای استناد بالاتر)، درجه‌ای از عمومیت مقاله (میزان علاقه برای خوانندگان)، تأثیرات شهرت (مانند شهرت مجله، نویسنده یا سازمان)، زبان مقاله، منطقه یا کشور تولیدکننده مقاله (به‌طور کلی آمریکا بیشترین تعداد محققان را دارا است و طبیعتاً دارای بیشترین تعداد استناد است) (مینگرز و لیدسروف، ۲۰۱۵). پس با توجه به این عوامل تأثیرگذار بر روی استناد، نمی‌توان از آن برای بررسی کیفیت محتوایی مقالات استفاده کرد.

جمع‌بندی

با توجه تحقیقات انجام شده در زمینه علم‌سنجی، می‌توان به این موضوع پی برد که

بیشتر تحقیقات انجام شده برای ارزیابی مقالات، با استفاده از استنادها بوده، بدین معنی که بیشتر محققان سعی در توسعه‌ی نوع استفاده از استنادها داشته و با استفاده از آن‌ها به ارزیابی مقالات، مجلاتی که مقالات در آن‌ها چاپ می‌شوند و نویسندگان آن مقالات پرداخته‌اند. این در حالی است که در هیچ‌کدام از تحقیقات فوق، به محتوای مقالات پرداخته نشده و کیفیت محتوایی مقالات مورد سنجش قرار گرفته نشده است. از طرفی با توجه به تعریف تکنیک متن‌کاوی، روش پیاده‌سازی آن و کاربردهای آن در کشف دانش از متون (که در طول این قسمت، به این موارد اشاره شد)، می‌توان از این تکنیک به‌منظور ارزیابی کیفیت محتوایی مقالات علمی استفاده کرد. نحوه‌ی انجام این کار، روش پژوهش، محاسبات و نتایج در قسمت‌های آتی به‌طور مفصل تشریح خواهد شد.

روش پژوهش

در این قسمت به شرح جزئیات مربوط به طرح پژوهش همچون معیارهای ارزیابی مقالات، مقالات مورد استفاده در تحقیق، نحوه‌ی جمع‌آوری اطلاعات و نحوه‌ی مدل‌سازی در تحقیق پرداخته شده است.

معیارهای ارزیابی مقالات علمی

در تحقیق حاضر، اولین مرحله برای انجام پژوهش مدنظر، تعریف معیارهایی است که از این معیارها برای سنجش کیفیت محتوایی مقالات علمی در مهندسی صنایع استفاده شده است. معیارهای تعریف شده در این تحقیق به‌گونه‌ای تدوین شده‌اند که بتوان از این معیارها در تمامی زمینه‌های مربوط به مهندسی صنایع استفاده کرد، به‌عبارت‌دیگر این معیارها، معیارهایی هستند که آن ویژگی‌هایی از مقالات را بررسی می‌کند که در تمامی مقالات علمی مشترک بوده و محدود به زمینه‌ی خاصی در مهندسی صنایع نمی‌شود.

در این تحقیق، برای تعریف معیارهای مربوطه به‌این‌ترتیب عمل شده است که در ابتدا تعدادی معیار اولیه در نظر گرفته شده که این معیارها توسط خبرگان مورد بررسی قرار

تحلیل محتوایی مقالات علمی با... ۱۴۷

گرفته و در صورت نیاز اصلاح و یا معیارهایی به آنها اضافه شده و یا حتی معیارهایی از آنها حذف شده است. در این پژوهش، به منظور بالا بردن کیفیت معیارهای حاصل شده و همچنین اطمینان کافی از این معیارها و از طرفی اعتبار بخشیدن به پژوهش، خبرگان مدنظر، اساتید دانشگاه در سه دانشگاه مختلف در نظر گرفته شده‌اند. همان‌طور که قبلاً بیان شد، به دلیل اینکه در تمامی تحقیقات علمی یکسری از معیارها مشترک هستند، لذا در این تحقیق سعی شده است که این معیارها با دقت کافی استخراج شوند، به همین منظور تعدادی از اساتید در چند رشته مختلف برای بررسی معیارها انتخاب شده‌اند که جدول ۱ بیان‌کننده رشته‌ی استاد مربوطه، مرتبه‌ی علمی استاد و همچنین شهر مربوط به دانشگاه است.

جدول ۱. مشخصات اساتید تعیین‌کننده‌ی معیارها

رشته‌ی تحصیلی استاد	مرتبه‌ی علمی استاد	شهر مربوط به دانشگاه استاد
مهندسی صنایع	استاد	بابل
مهندسی صنایع	دانشیار	یزد
مهندسی صنایع	استادیار	یزد
مهندسی صنایع	استادیار	بابل
مهندسی صنایع	استادیار	بابل
مهندسی صنایع	استادیار	بابل
اقتصاد	استاد	اصفهان
شیمی آلی	دانشیار	اصفهان
شیمی فیزیک	دانشیار	اصفهان
بیوشیمی	دانشیار	اصفهان

پس از تعریف معیارهای اولیه و همچنین اصلاح این معیارها توسط خبرگان در نظر گرفته شده، نهایتاً ۱۵ معیار نهایی استخراج شده است (معیارهای نهایی در ضمیمه قابل مشاهده می‌باشند).

مقالات مورد استفاده در تحقیق

در تحقیق حاضر، از ۱۸ مقاله‌ی علمی استفاده شده است، از طرفی تمامی این ۱۸ مقاله مربوط به حوزه‌ی مهندسی صنایع بوده و به صورت اتفاقی انتخاب شده، به طوری که به یک زمینه‌ی خاص در مهندسی صنایع محدود نشده‌اند.

مقالات انتخاب شده برای این تحقیق، مقالاتی هستند که به زبان انگلیسی بوده و شامل مقالات علمی - پژوهشی و همچنین مقالات مربوط به موسسه‌ی اطلاعات علمی می‌شود. دلیل اینکه مقالات انگلیسی برای این پژوهش انتخاب شده‌اند، محدودیت نرم‌افزاری است که در این تحقیق استفاده شده است (رپید ماینر)، نرم‌افزار رپید ماینر قابلیت کاوش متن‌های فارسی را نداشته و به همین علت از مقالات انگلیسی استفاده شده است.

به منظور امتیازدهی بر اساس یک روال یکسان، هر معیار دارای ۵ گزینه برای جواب دادن است (مقیاس لیکرت) که هر کدام از گزینه‌ها دارای امتیازی مشخص می‌باشند (اصلاً = ۱، ضعیف = ۳، متوسط = ۵، خوب = ۷، بسیار خوب = ۹) و در نهایت به منظور اطمینان بیشتر از نتایج تحقیق، سؤال تکراری در معیارها گنجانده شده تا در صورت اتفاقی امتیاز دادن به معیارها، مقاله‌ی مربوطه از فرآیند تحقیق حذف شود.

جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز

همان‌طور که در قسمت‌های قبل بیان شد، مقالات انتخاب شده در این پژوهش شامل ۱۸ مقاله در حوزه‌ی مهندسی صنایع هستند، این گروه از مقالات به منظور اعتبارسنجی مدل ارائه شده انتخاب شدند. برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز به منظور اعتبارسنجی مدل، ۱۸ مقاله‌ی مذکور به شیوه‌ای در دست محققین مختلف قرار گرفتند که فرآیند امتیازدهی آن‌ها جهت‌دار نبوده و از طرفی مجله‌ای که مقاله‌ی مدنظر در آن چاپ شده است، در امتیازدهی محقق تأثیرگذار نباشد. به همین منظور از مقالات تحت بررسی، نام نویسندگان، اطلاعات نویسندگان، مراجع، نام مجله و تاریخ ارسال و پذیرش مقاله حذف

گردیده تا سنجش از مقاله به صورت قابل اطمینانی انجام شود. پس از اینکه مقالات مورد نظر آماده سازی شدند، این مقالات علمی و همچنین معیارهای سنجش آن‌ها به دست محققین مختلف به منظور سنجش آن‌ها داده شد. محققینی که برای این فرآیند انتخاب شدند، اساتید دانشگاه‌های معتبر ایران و همچنین دانشجویان دکتری مربوط به همان دانشگاه‌ها می‌باشند. البته لازم به ذکر است که اساتید انتخاب شده در این مرحله، اساتید انتخاب شده برای استخراج معیارهای مدنظر را شامل نمی‌شوند. در جدول ۲ دانشگاه‌هایی که برای این مرحله از تحقیق، مورد استفاده قرار گرفتند، به همراه تعداد سنجش‌هایی که در آن‌ها انجام شده، بیان شده است.

جدول ۲. دانشگاه‌های امتیاز دهنده به مقالات

تعداد مقالات سنجیده شده	دانشگاه
۲	دانشگاه صنعتی شریف
۵	دانشگاه تهران
۳	دانشگاه تربیت مدرس
۳	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۵	دانشگاه علم و صنعت

لازم به ذکر است که در این پژوهش به منظور اعتبارسنجی مدل، حدود ۳۰ مقاله‌ی علمی بین اساتید و دانشجویان دوره‌ی دکتری توزیع گردید، از ۳۰ مقاله‌ی توزیع شده، ۲۲ مقاله مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج امتیازدهی به دست رسیده که از این تعداد مقاله، ۴ مقاله حذف شده و نهایتاً ۱۸ مقاله برای اعتبارسنجی مدل مورد استفاده قرار گرفته است. تقسیم‌بندی مقالات به این ترتیب است که مقالاتی که تمامی معیارها را رعایت کرده‌اند (مقالاتی که گزینه‌ی "اصلاً" در امتیازدهی به آن‌ها وجود نداشته است) و حداقل ۵۰ درصد از امتیاز کل (۱۳۵ امتیاز) را به خود اختصاص داده‌اند و همچنین مقالاتی که حداکثر یک معیار را رعایت نکرده ولی حداقل ۷۵٪ از امتیاز کل را به خود اختصاص داده‌اند در دسته‌ی اول قرار گرفته و از طرف دیگر مقالاتی که حداقل دو معیار را رعایت

نکرده و همچنین مقالاتی که یک معیار را رعایت نکرده و کمتر از ۷۵٪ امتیاز کل را دریافت کرده‌اند در دسته‌ی دوم قرار می‌گیرند.

نحوه‌ی مدل‌سازی در تحقیق و نتایج حاصل از آن

در قسمت مقدمه، قدم‌های مربوط به فرآیند متن‌کاوی، ارائه شد. در اولین قدم از فرآیند متن‌کاوی، مجموعه متونی که قصد کاوش در بین آن‌ها وجود دارد، انتخاب می‌شوند که همان‌طور که در قسمت‌های قبلی بیان شد، قصد کاوش بین ۱۸ مقاله علمی وجود دارد که برای اعتبارسنجی مدل ارائه شده در نظر گرفته شده‌اند.

در قدم مربوط به پردازش متن، به‌منظور اینکه فهم بهتری از متن حاصل شود، می‌توان متون را به کلمات مجزایی تبدیل کرد و فرکانس تعداد کلمات را مورد بررسی قرار داد. به این منظور لیست کلمات (فهرستی از فرکانس کلمات) و همچنین بردار کلمات (جدولی شامل متون و فرکانس کلمات) مورد بررسی قرار داده می‌شود. در این پژوهش، به‌منظور پردازش متون از ابزارهای توکن‌سازی، تبدیل حروف، استمینگ و ایجاد ان-گرمز^۱ استفاده شده است (لازم به ذکر است که ابزارهای دیگری مانند جایگذاری توکن و... نیز به‌منظور پردازش متون وجود دارد که با توجه به نیاز تحقیق می‌توان از آن‌ها استفاده کرد، اما در تحقیق پیش رو به استفاده از این ابزارها اکتفا شده است).

در قدم بعدی، از کلمات و عبارات به‌عنوان صفات خاصه استفاده شد، حال این سؤال مطرح می‌شود که "آیا تمامی این صفات خاصه مفید واقع خواهند شد یا خیر؟" - بدیهی است که جواب این سؤال منفی است، زیرا با توجه به اینکه حدود ۱۸ مقاله علمی برای اعتبارسنجی مدل مورد استفاده قرار گرفته شده‌اند، مسلماً تعداد بسیار زیادی کلمه و عبارت خاص به دست خواهد آمد که این کلمات و عبارات خاص گاهی در یک یا چند مقاله موجود نیست. از طرفی در این تحقیق، هدف، ارزیابی مقالات علمی با استفاده از معیارهای مشخصی است، پس با قطعیت می‌توان بیان داشت که تمامی این صفات

1. N-Grams

خاصه مورد استفاده نخواهند بود و کارایی برای تحقیق حاضر نخواهند داشت. لازم به یادآوری مجدد است که برای ارزیابی مقالات از معیارهای خاص و مشخصی استفاده شده است، لذا باید این معیارها بر روی مقالات اجرا شوند، به همین علت سعی بر این شد که برای هر معیار (سؤال) تعدادی کلمات کلیدی تشخیص داده شود که این کلمات کلیدی به طریقی بیان‌کننده معیار (سؤال) موردنظر هستند. البته لازم به ذکر است که در این تحقیق فقط به کلمات بسنده نشده و عبارات کلیدی نیز در نظر گرفته شده‌اند. پس از اینکه برای هر معیار کلمات و عبارات کلیدی تشخیص داده شدند، مشخص شد که برای بعضی از معیارها کلمات و عبارات کلیدی مشابهی وجود داشته، در نتیجه بعضی از صفات خاصه به‌عنوان کلمات و عبارات کلیدی مشترک بین چند معیار شناخته شد و در نهایت بعد از حذف صفات خاصه مشابه، تعداد ۱۲۱ صفت خاصه برای این تحقیق انتخاب شد. در حقیقت این ۱۲۱ کلمه و عبارت کلیدی همان معیارهای مدنظر می‌باشند که نرم‌افزار باید بر اساس آن‌ها فرآیند یادگیری و آزمایش را انجام دهد. همان‌طور که قبلاً بیان شد، یکی از اهداف این تحقیق ارائه‌ی مدلی است که با استفاده از آن بتوان حجم گسترده‌ای از مقالات را بر اساس یکسری معیارهای از پیش تعیین‌شده، مورد ارزیابی قرار داده و مقالاتی که این معیارها در آن‌ها رعایت شده از مقالاتی که این معیارها در آن‌ها رعایت نشده‌اند، تمیز داده شوند، به همین علت در تحقیق حاضر از روش‌های دسته‌بندی برای رسیدن به این منظور استفاده شده است. با توجه به اینکه در این پژوهش از داده‌هایی با عدم تعادل در کلاس استفاده شده است، پس سنجهی صحت نمی‌تواند ارزشیابی کاملاً درستی از مدل‌های ایجاد شده داشته باشد. به همین دلیل، باید از سنجه‌هایی مانند حساسیت، دقت و یا منحنی‌های ROC استفاده کرد. در بین تمامی روش‌ها موجود برای دسته‌بندی، از سه روش بیزین، AutoMLP و k همسایه‌ی نزدیک استفاده شده (دلیل استفاده از سه مدل فوق این است که پس از مرحله‌ی پردازش متن، رکوردهایی که به‌منظور اجرای مرحله‌ی داده‌کاوی در دست است دارای صفات خاصه‌ی زیادی می‌باشند، به همین دلیل باید از مدل‌هایی استفاده کرد که

۱۵۲ مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات، سال پنجم، شماره ۱۸، زمستان ۹۵

قابلیت بالایی در استفاده از این نوع رکوردها دارند و بتوانند جواب‌های قابل قبولی حاصل کنند) و برای اعتبارسنجی مدل از روش اعتبارسنجی متقابل و نمودار ROC بهره برده شده است و نهایتاً از تکنیک‌های Adaboost، Bagging و رأی‌گیری برای بهبود عملکرد دسته‌بندی استفاده شده است.

نتایج به دست آمده از به کارگیری روش‌های بیزین، AutoMLP، k همسایه‌ی نزدیک و بهبود یافته این روش‌ها در جداول ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ (جداول اغتشاش) نشان داده شده است.

جدول ۳. ماتریس اغتشاش برای مدل بیزین

دقت کلاس (درصد)	دسته اول (واقعی)	دسته دوم (واقعی)	
۷۵	۲	۶	دسته دوم (پیش‌بینی)
۶۰	۶	۴	دسته اول (پیش‌بینی)
	۷۵	۶۰	حساسیت کلاس (درصد)

با توجه به جدول شماره‌ی ۳، مدل ۶ مقاله را در دسته‌ی دوم (مقالاتی که معیارهای مدنظر در آن‌ها رعایت نشده است) قرار داده که واقعاً در دسته‌ی دوم قرار دارند (اساتید و دانشجویان دکتری این مقالات را در این دسته قرار داده‌اند) و همچنین ۴ مقاله در دسته‌ی اول (مقالاتی که معیارهای مدنظر در آن‌ها رعایت شده است) قرار گرفته‌اند که این مقالات توسط خبرگان در دسته‌ی دوم قرار گرفته شده‌اند. از طرفی این مدل، ۲ مقاله را در دسته‌ی دوم قرار داده است که این دو مقاله توسط خبرگان در دسته‌ی اول قرار گرفته شده‌اند و ۶ مقاله را در دسته‌ی اول قرار داده است که نظر خبرگان نیز در مورد این ۶ مقاله مشابه است. با توجه به توضیحات فوق و درصدگیری از مقادیر درون جدول، میزان حساسیت^۱ و دقت کلاس‌ها نیز در سطر و ستون آخر جدول ۳ مشخص است (سایر جداول دارای تفسیر مشابهی هستند).

تحلیل محتوایی مقالات علمی با... ۱۵۳

صحت یک دسته‌بند بر روی مجموعه داده‌های آموزشی، درصدی از تاپل‌های این مجموعه است که به درستی توسط دسته‌بند برچسب خورده باشد؛ بنابراین:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} \quad (1)$$

میزان صحت برای جدول ۳ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} = \frac{72}{73} = 97.26\%$$

جدول ۴. ماتریس اغتشاش مربوط به مدل بی‌زین بهبودیافته با روش Bagging

	دسته اول (واقعی)	دسته دوم (واقعی)	دقت کلاس (درصد)
دسته دوم (پیش‌بینی)	۳	۸	۷۲/۷۳
دسته اول (پیش‌بینی)	۵	۲	۷۱/۴۳
حساسیت کلاس (درصد)	۶۲/۵	۸۰	

میزان صحت برای جدول ۴ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} = \frac{72}{72} = 100\%$$

جدول ۵. ماتریس اغتشاش مربوط به مدل بی‌زین بهبودیافته با روش Adaboost

	دسته اول (واقعی)	دسته دوم (واقعی)	دقت کلاس (درصد)
دسته دوم (پیش‌بینی)	۳	۷	۷۰
دسته اول (پیش‌بینی)	۵	۳	۶۲/۵
حساسیت کلاس (درصد)	۶۲/۵	۷۰	

میزان صحت برای جدول ۵ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

۱۵۴ مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات، سال پنجم، شماره ۱۸، زمستان ۹۵

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} = \%.66/67$$

جدول ۶. ماتریس اغتشاش مربوط به مدل k همسایه‌ی نزدیک

	دسته اول (واقعی)	دسته دوم (واقعی)	دقت کلاس (درصد)
دسته دوم (پیش‌بینی)	۲	۷	۷۷/۷۸
دسته اول (پیش‌بینی)	۶	۳	۶۶/۶۷
حساسیت کلاس (درصد)	۷۵	۷۰	

میزان صحت برای جدول ۶ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} = \%.72/72$$

جدول ۷. ماتریس اغتشاش مربوط به مدل AutoMLP

	دسته اول (واقعی)	دسته دوم (واقعی)	دقت کلاس (درصد)
دسته دوم (پیش‌بینی)	۲	۶	۷۵
دسته اول (پیش‌بینی)	۶	۴	۶۰
حساسیت کلاس (درصد)	۷۵	۶۰	

میزان صحت برای جدول ۷ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} = \%.66/67$$

جدول ۸. ماتریس اغتشاش مربوط به مدل AutoMLP بهبودیافته با روش Bagging

دقت کلاس (درصد)	دسته اول (واقعی)	دسته دوم (واقعی)	
۷۷/۷۸	۲	۷	دسته دوم (پیش بینی)
۶۶/۶۷	۶	۳	دسته اول (پیش بینی)
	۷۵	۷۰	حساسیت کلاس (درصد)

میزان صحت برای جدول ۸ به صورت زیر محاسبه می شود:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} = \frac{77}{100} = 77\%$$

جدول ۹. ماتریس اغتشاش مربوط به مدل AutoMLP بهبودیافته با روش Adaboost

دقت کلاس (درصد)	دسته اول (واقعی)	دسته دوم (واقعی)	
۷۲/۷۳	۳	۸	دسته دوم (پیش بینی)
۷۱/۴۳	۵	۲	دسته اول (پیش بینی)
	۶۲/۵	۸۰	حساسیت کلاس (درصد)

میزان صحت برای جدول ۹ به صورت زیر محاسبه می شود:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} = \frac{72}{100} = 72\%$$

جدول ۱۰. ماتریس اغتشاش مربوط به تلفیق مدل های اولیه (بهبود نیافته) با استفاده از

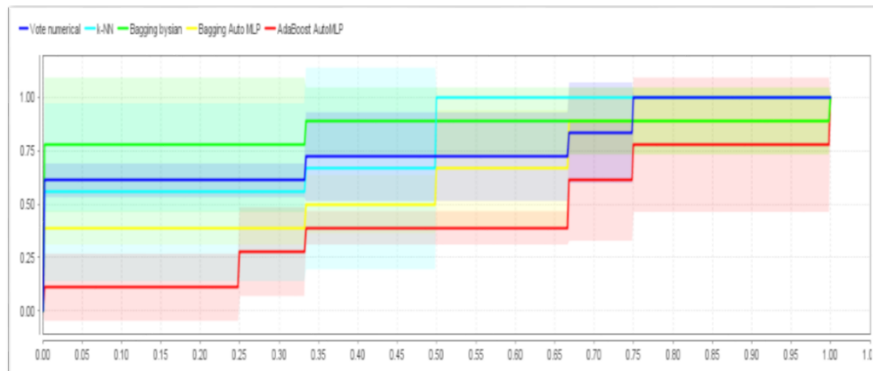
رأی گیری

دقت کلاس (درصد)	دسته اول (واقعی)	دسته دوم (واقعی)	
۷۷/۷۸	۲	۷	دسته دوم (پیش بینی)
۶۶/۶۷	۶	۳	دسته اول (پیش بینی)
	۷۵	۷۰	حساسیت کلاس (درصد)

میزان صحت برای جدول ۱۰ به صورت زیر محاسبه می شود:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{P + N} = \%.۶۶۶۷$$

همان طور که در قسمت های قبل بیان شد، در این پژوهش از داده هایی با عدم تعادل در کلاس استفاده شده است، پس سنجی صحت نمی تواند ارزشیابی کاملاً درستی از مدل های ایجاد شده داشته باشد. به همین دلیل، باید از سنجه هایی مانند حساسیت، دقت و یا منحنی های ROC استفاده کرد. در شکل ۱ نتیجه ی حاصل از رسم نمودار ROC برای مدل های اولیه و بهبودیافته نشان داده شده است.



شکل ۱. شکل ۴-۱۶: نمودار ROC برای ۵ مدل برتر

لازم به ذکر است که در قسمت های قبل مدل های ابتدایی با استفاده از روش های Bagging، Adaboost و Vote بهبود یافتند، به همین دلیل برای استفاده از منحنی ROC، از مدل هایی استفاده شده است که با توجه به سنجه های دقت و حساسیت، نسبت به مدل های دیگر به طور قطع بهتر می باشند (مثلاً از بین مدل اولیه بیزین، بهبودیافته با روش Bagging و بهبودیافته با روش Adaboost، مدل بهبودیافته با روش Bagging انتخاب شده است، زیرا با توجه به سنجه های دقت و صحت، این مدل بهبودیافته به طور قطع از دو مدل دیگر بهتر عمل کرده است. در صورتی که در بین مدل اولیه AutoMLP، مدل AutoMLP بهبودیافته با روش Bagging و مدل AutoMLP بهبودیافته با روش

Adaboost، دو مدل آخر انتخاب شده‌اند، زیرا برحسب سنج‌های دقت و حساسیت، نمی‌توان به‌طور قطع یک مدل را انتخاب کرد و دو مدل توأم انتخاب شده‌اند). در شکل ۱ محور عمودی نشان‌دهنده نسبت مثبت درست و محور افقی نشان‌دهنده نسبت مثبت نادرست است، همچنین چون به ازای هر تاپل مثبتی که به درست دسته‌بندی شده است نقطه‌ی رسم شده برای آن تاپل یک واحد به سمت بالا می‌رود، پس هرچه منحنی مربوط به یک مدل خاص، سمت چپ و بالا رسم شود، نسبت به منحنی مربوط به مدل‌های دیگر که در سمت راست و پایین قرار داشته باشند از دقت بیشتری برخوردار خواهند بود. از طرفی می‌توان خط $y = x$ را نیز بر روی صفحه فرض کرد و هرچه منحنی مربوط به یک مدل خاص از این محور دورتر بوده و در بالای آن قرار داشته باشد نسبت به منحنی‌های دیگر از قدرت پیش‌بینی بهتری برخوردار خواهد بود. راه دیگر برای تشخیص مدل‌های با دقت بیشتر، مساحت زیر منحنی است، به‌این ترتیب که هرچه مساحت زیر نمودار بیشتر باشد، مدل مربوط به آن منحنی از کیفیت بالاتری برخوردار است. با توجه به این توضیحات و شکل ۱، بهترین مدل، مدل بیزی است که از روش Bagging برای بهبود آن استفاده شده است، زیرا این منحنی نسبت به منحنی‌های دیگر بالاتر بوده و بیشتر سمت چپ قرار دارد و علاوه بر این مساحت زیر این منحنی نسبت به منحنی‌های دیگر بیشتر است.

نتیجه‌گیری و کارهای آینده

در این پژوهش، استفاده از تکنیک متن‌کاوی به‌منظور آنالیز محتویات مقالات علمی و همچنین ارائه‌ی مدلی برای دسته‌بندی مقالات علمی مدنظر قرار گرفته است. در تحقیق پیش‌رو، از نظر خبرگان به‌منظور استخراج معیارهایی کیفی بهره برده شده که در نهایت ۱۵ معیار نهایی به دست آمده است (این معیارها به‌منظور بررسی متون مقالات علمی تدوین شده‌اند، یعنی بتوان با استفاده از آن‌ها محتویات مقالات را به‌طور کامل مورد بررسی قرار داد)، در مرحله‌ی بعد تعداد ۱۸ مقاله‌ی علمی در زمینه مهندسی صنایع

توسط اساتید دانشگاه و دانشجویان مقطع دکتری در این رشته (با توجه به ۱۵ معیار استخراج شده) مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس نظر این افراد نتایج سودمندی به دست آمده است، در نهایت از مدل‌های دسته‌بندی مختلفی (بیزین، AutoMLP، k همسایه‌ی نزدیک) برای طبقه‌بندی مقالات استفاده شده (مقالات به دو کلاس تقسیم‌بندی می‌شوند: یک کلاس مربوط به مقالاتی که ۱۵ معیار از پیش تعیین شده در آن‌ها تا حد زیادی رعایت شده و کلاس دیگر مقالاتی که تقریباً این معیارها در آن‌ها رعایت نشده است) و با استفاده از تکنیک‌هایی مشخص (رأی‌گیری، Bagging، Adaboost)، سعی شده که در این مدل‌ها بهبودی حاصل شود، در نهایت پس از جواب‌های حاصل شده از مدل‌های دسته‌بندی اولیه (بیزین، AutoMLP، k همسایه‌ی نزدیک) و مدل‌های بهبودیافته، موضوع انتخاب بهترین مدل مطرح می‌شود که در این پژوهش از نمودار ROC برای رسیدن به این منظور استفاده شده است (چون در این پژوهش از داده‌هایی با عدم تعادل در کلاس استفاده شده است، پس سنج‌ی صحت نمی‌تواند ارزشیابی کاملاً درستی از مدل‌های ایجاد شده داشته باشد. به همین دلیل، از این نمودار استفاده شده است)، در نهایت با بررسی دقیق نمودار ROC، این نتیجه حاصل شد که مدل بیزینی که از روش Bagging برای بهبود آن استفاده شده است، بهترین مدل برای طبقه‌بندی مقالات به دو کلاس مطرح شده است.

پیشنهاد‌های زیر را می‌توان جهت بررسی و تحقیق به محققان بعدی مطرح نمود:

۱. مقالات بیشتری توسط محققان مورد ارزیابی قرار گیرد که این موضوع می‌تواند به بالا بردن دقت مدل کمک کرده و همچنین اطلاعات کامل‌تری از مقالات به دست آید.
۲. استفاده از نرم‌افزارهای قدرتمندتری برای متن‌کاوی (که به دلیل محدودیت استفاده از این نرم‌افزارها در ایران، در این تحقیق از نرم‌افزار RapidMiner استفاده شده است).
۳. استفاده از نظر خبرگانی مانند اساتید دانشگاه برای استخراج کلمات و عبارات

کلیدی

۴. به کار بردن دیگر تکنیک‌های داده‌کاوی مانند خوشه‌بندی و ... برای استخراج الگوها و کشف بیشتر دانش
 ۵. استفاده از منطق فازی برای ارزیابی مقالات علمی و استفاده از این منطق برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و داده‌ها
 ۶. استفاده از رتبه‌بندی در نظرات محققین
 ۷. پژوهشگران می‌توانند با تمرکز بر بعضی از مدل‌ها، آن‌ها را در چند موسسه‌ی مختلف اجرا کرده و مقایسه کنند.
- این تحقیق از حیث محتوا، همچنین قلمرو مکانی و زمانی قابلیت توسعه‌ی بیشتری را دارد.

ضمیمه

معیارها:

سؤال شماره ۱:

آیا مقاله‌ی مطالعه شده دارای چهارچوب نظری و تئوریک‌ی مشخصی است؟ اگر جواب مثبت است، مشخص کنید تا چه اندازه؟
(الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

توضیح:

منظور از چهارچوب تئوریک‌ی، مجموعه‌ای از مفاهیم مرتبط به تحقیق (شبيه به تئوری‌ها، نظریه‌ها و مدل‌های مرتبط) است که باعث جهت‌دهی به تحقیق و همچنین مشخص شدن موضوع مورد ارزیابی در تحقیق می‌شود.
بعد از اینکه در یک تحقیق، بیان مسئله و سؤال (سؤالات) تحقیق تعریف شدند، مشخص کردن نظریه‌ها و تئوری‌های موجود در رابطه با موضوع تحقیق مهم تلقی می‌شوند. به-

وسیله‌ی ارائه‌ی این نوع از اطلاعات، تحقیق موردنظر چارچوب‌بندی شده و حاکی از آن است که نویسنده (نویسندگان) در مورد مفاهیم کلیدی، تئوری‌ها و مدل‌های مرتبط با موضوع، آگاهی کامل داشته است. از طرفی چهارچوب تئوریک‌ی موجب توجیه علمی مناسب از تحقیق می‌شود و باعث می‌شود که روند تکاملی تحقیق مشخص شود.

سؤال شماره ۲:

آیا مشکل و سؤال مشخصی در تحقیق حاضر تعیین گردیده است؟ اگر جواب مثبت است تا چه اندازه حول این موضوع پرداخته شده است؟
الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

سؤال شماره ۳:

به چه میزان اهداف تحقیق در مقاله شفاف‌سازی شده‌اند؟
الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

توضیح:

این معیار می‌تواند بر اساس موارد زیر سنجیده شود:

- اشاره‌ی کلی به هدف تحقیق در بعضی از قسمت‌های مقاله، مانند چکیده وجود دارد.
- توضیح کلی و مختصر از هدف تحقیق در بدنه‌ی اصلی مقاله وجود دارد.
- توضیح صریح و روشن از هدف (اهداف) تحقیق در بدنه‌ی مقاله وجود دارد.

سؤال شماره ۴:

مقاله‌ی مذکور تا چه اندازه به رشد و یا توسعه‌ی فیلد مهندسی صنایع کمک کرده است؟
الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

سؤال شماره ۵:

به چه اندازه حیطة انجام تحقیق مشخص و در مورد آن شفاف‌سازی شده است؟
الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

توضیح:

اساساً منظور از حیطة تحقیقاتی^۱، هر محیطی است که مطالعه یا تحقیق در آن انجام شده است. این موضوع از آن بابت مهم تلقی می‌شود که حیطة تحقیقاتی می‌تواند بر روی داده‌های جمع‌آوری شده و تفسیر نتایج تأثیرگذار باشد. برای مثال اگر تحقیق در یک محیط آزمایشگاهی طراحی شود ممکن است نتایجی را حاصل کند که در دنیای واقعی عملاً کاربردی ندارند.

این معیار می‌تواند بر اساس موارد زیر سنجیده شود:

- یک توضیح کلی در مورد محیط تحقیقاتی
- یک توضیح کلی در مورد موضوع تحقیق در جامعه‌ی هدف
- یک توضیح جامع و کامل در مورد موضوع تحقیق و جامعه‌ی هدف

سؤال شماره ۶:

آیا از نمونه‌گیری در برداشت شواهد استفاده شده یا خیر؟ اگر جواب مثبت است تا چه اندازه به دلایل انتخاب اندازه‌ی نمونه پرداخته شده است؟
الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

توضیح:

این معیار می‌تواند بر اساس موارد زیر سنجیده شود:

- توضیحات پایه‌ای و اساسی برای انتخاب اندازه‌ی نمونه
- انتخاب اندازه‌ی نمونه بر اساس مواردی نظیر افزونگی اطلاعات یا اشباع اطلاعات و

۱۶۲ مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات، سال پنجم، شماره ۱۸، زمستان ۹۵

- یا انتخاب اندازه‌ی نمونه به نحوی که با نیازهای تحلیلی کلی تحقیق تطبیق داده شود.
- توضیح صریح و روشن از اطلاعات جمع‌آوری شده تا زمانی که افزونگی اطلاعات یا اشباع اطلاعات حاصل شود و یا انجام محاسبات دقیق برای انتخاب اندازه‌ی نمونه به منظور تطبیق با نیازهای تحلیلی تحقیق

سؤال شماره ۷:

توضیحات ارائه شده در مورد نحوه‌ی گردآوری اطلاعات را چگونه ارزیابی می‌کنید؟
الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

توضیح:

این معیار می‌تواند بر اساس موارد زیر سنجیده شود:

- یک طرح کلی، کاملاً اساسی و خلاصه از نحوه‌ی جمع‌آوری اطلاعات بیان شده است، مانند استفاده از پرسشنامه توزیع شده بین کارکنان
- بیان تمامی مراحل جمع‌آوری اطلاعات با جزئیات محدود و یا بیان کردن تعدادی از مراحل با جزئیات کامل و حذف بقیه مراحل
- توضیح کامل و همراه با جزئیات در مورد مراحل جمع‌آوری اطلاعات، شامل زمان، مکان و چگونگی جمع‌آوری اطلاعات

سؤال شماره ۸:

دلایل بیان شده برای انتخاب ابزار یا ابزارهای گردآوری اطلاعات را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

توضیح:

این معیار می‌تواند بر اساس موارد زیر سنجیده شود:

- توضیح خیلی محدود برای انتخاب ابزار یا ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات

تحلیل محتوایی مقالات علمی با... ۱۶۳

- توضیح اساسی از دلایل انتخاب ابزار یا ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات؛ مانند بر اساس استفاده در مطالعات مشابه قبلی
- توضیح کامل و همراه با جزئیات از دلایل انتخاب ابزار یا ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات

سؤال شماره ۹:

آیا ارزیابی آماری از قابلیت اطمینان و روایی ابزار یا ابزارهای سنجش و اندازه‌گیری انجام شده است؟ تا چه اندازه حول این موضوع پرداخته شده است؟
(الف) اصلاً (ب) ضعیف (ج) متوسط (د) خوب (ه) بسیار خوب

توضیح:

قابلیت اطمینان درجه‌ای است برای اینکه یک ابزار ارزیابی نتایج ثابت و استواری را نتیجه دهد. به عبارت دیگر مفهوم یاد شده با این امر سروکار دارد که ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان تا چه اندازه نتایج یکسانی به دست می‌دهد. از طرفی اعتبار (روایی) به این سؤال پاسخ می‌دهد که ابزار اندازه‌گیری تا چه حد خصیصه‌ی موردنظر را می‌سنجد. این معیار می‌تواند بر اساس موارد زیر سنجیده شود:

- قابلیت اطمینان و اعتبار ابزار سنجش موردبحث قرار گرفته ولی به صورت آماری مورد ارزیابی قرار نگرفته است
- اقدام‌هایی در خصوص ارزیابی قابلیت اطمینان و اعتبار ابزار اندازه‌گیری صورت گرفته است ولی نه به صورت کافی
- ارزیابی کامل و مناسب از اعتبار و قابلیت اطمینان ابزارهای سنجش و اندازه‌گیری

سؤال شماره ۱۰:

تا چه اندازه برای روش تحلیل انتخاب شده توجیه قابل قبولی ارائه شده است؟
(الف) اصلاً (ب) ضعیف (ج) متوسط (د) خوب (ه) بسیار خوب

توضیح:

این معیار می‌تواند بر اساس موارد زیر سنجیده شود:

- توضیح اساسی و مقدماتی برای انتخاب روش آنالیز
- توضیح نسبتاً با جزئیات برای انتخاب روش آنالیز
- توضیح با جزئیات برای انتخاب روش آنالیز بر اساس ویژگی سؤال یا سؤالات تحقیق

سؤال شماره ۱۱:

تا چه حد از قابلیت اطمینان فرآیند آنالیز، ارزیابی به عمل آمده است؟
(الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

توضیح:

این معیار می‌تواند بر اساس موارد زیر سنجیده شود:

- بیش از یک محقق فرآیند آنالیز را انجام می‌دهند اما بدون ارزیابی قابلیت اطمینان
- تلاش محدودی برای ارزیابی قابلیت اطمینان انجام گرفته است. برای مثال به یک روش قابلیت اطمینان تکیه شده است
- استفاده از رنج گسترده‌ای از روش‌ها برای ارزیابی قابلیت اطمینان

سؤال شماره ۱۲:

تا چه اندازه نقاط ضعف و قوت و محدودیت‌ها به صورت منتقدانه مورد بحث قرار گرفته است؟

(الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

توضیح:

این معیار می‌تواند بر اساس موارد زیر سنجیده شود:

- بیان خیلی محدود از نقاط ضعف و قوت، به همراه در نظر نگرفتن خیلی از

موضوعات کلیدی

- بحث در مورد تعدادی از نقاط ضعف و قوت کلیدی مطالعه، ولی نه به طور کامل
- بحث در مورد تعدادی از نقاط ضعف و قدرت، از تمامی جوانب، شامل طراحی، معیارها، روال، نمونه و آنالیز

سؤال شماره ۱۳:

تا چه اندازه نتایج تحقیق با سایر تحقیقات مشابه مورد بحث و مقایسه واقع شده و نتیجه گیری مناسبی انجام شده است؟

الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

توضیح:

می توان گفت که نتیجه گیری یکی از مهم ترین قسمت های مقاله ی علمی محسوب می - شود و کیفیت نتیجه گیری می تواند در میزان کیفیت کلی مقاله تأثیر بسزایی داشته باشد. با توجه به این موضوع می توان کیفیت نتیجه گیری را به کمک مورد بحث قرار دادن نتایج سایر تحقیقات مشابه و مقایسه ی آن ها با نتایج فعلی، بالا برد.

سؤال شماره ۱۴:

تا چه اندازه یافته های تحقیق به شکل گیری یا تکامل مفهوم یا نظریه ی جدیدی در مهندسی صنایع منجر شده است؟

الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

سؤال شماره ۱۵:

محقق / محققین تا چه اندازه پیش فرض های^۱ مناسب برای تحقیق تعریف کرده اند؟

الف) اصلاً ب) ضعیف ج) متوسط د) خوب ه) بسیار خوب

منابع

- صالحی صدقیانی، جمشید و همکاران. ۱۳۸۹ «بررسی عوامل مقاومت در برابر سرویس پرداخت موبایل با استفاده از روش‌های داده‌کاوی». فصلنامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات. سال اول، شماره ۲، زمستان ۱۳۹۱، صفحات ۱۴۷ تا ۱۶۲.
- سن گوتیا، آی. ان (تابستان و پاییز ۱۳۷۲) «مروری بر کتاب‌سنجی، اطلاع‌سنجی، علم‌سنجی و کتابخانه‌سنجی». ترجمه مهر دخت وزیر پور کشمیری (گلهزاری)، اطلاع‌رسانی، دوره دهم (جدید) ۲ و ۳: ۵۸-۳۸.
- حری، عباس. ۱۳۷۲ «مروری بر اطلاعات و اطلاع‌رسانی». تهران. دبیرخانه هیئت‌امنای کتابخانه‌های عمومی کشور، نشر کتابخانه.
- Wang, M. Y. Fang, S. C. & Chang, Y. H. (2015). Exploring technological opportunities by mining the gaps between science and technology: Microalgal biofuels. *Technological Forecasting and Social Change*, 92, 182-195.
- Mingers, J. & Leydesdorff, L. (2015). A review of theory and practice in scientometrics. *European Journal of Operational Research*, 246(1), 1-19.
- Jusoh, S. & Alfawareh, H. M. (2009). Agent-based knowledge mining architecture. In *Proceedings of the 2009 International Conference on Computer Engineering and Applications*, IACSIT (pp. 602-606).
- Karanikas, H. & Theodoulidis, B. (2002). Knowledge discovery in text and text mining software. *Centre for Research in Information Management*, Department of Computation.
- Alwidian, S. A. A. Bani-Salameh, H. A. & Alslaity, A. A. N. (2015). Text data mining: a proposed framework and future perspectives. *International Journal of Business Information Systems*, 18(2), 127-140.
- Chiwara, M. Al-Ayyoub, M. Hossain, M.S. Gupta, R. (2006). Data Mining Concepts and Techniques Association Rule Mining, *State University of New York*, CSE 634, Chapter 8.
- Özyurt, Ö. & Köse, C. (2010). Chat mining: Automatically determination of chat conversations' topic in Turkish text based chat mediums. *Expert Systems with Applications*, 37(12), 8705-8710.
- Cheng, N. Chandramouli, R. & Subbalakshmi, K. P. (2011). Author gender identification from text. *Digital Investigation*, 8(1), 78-88.
- Al-Zaidy, R. Fung, B. C. Youssef, A. M. & Fortin, F. (2012). Mining criminal networks from unstructured text documents. *Digital Investigation*, 8(3), 147-160.
- Moon, S. & Song, R. (2015). The roles of cultural elements in international

تحليل محتوایی مقالات علمی با... ۱۶۷

retailing of cultural products: An application to the motion picture industry. *Journal of Retailing*, 91(1), 154-170.