

بررسی روند تولیدات علمی در روش تصمیم‌گیری جمعی در پایگاه وب‌آوساینس

سیدمحسن میرباقری،^{*} عطاءاله رفیعی آتانی^{**} و محمدرضا پارسانژاد^{***}

نوع مقاله: پژوهشی	تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۰۷	تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۱۷	شماره صفحه: ۲۹۵-۳۳۱
-------------------	--------------------------	-------------------------	---------------------

این مقاله به ارزیابی روند تحقیقات منتشر شده در روش تصمیم‌گیری جمعی به‌عنوان یکی از روش‌های بسیار کاربردی در زمینه‌های مختلف مخصوصاً حکمرانی مشارکتی، با استفاده از تجزیه و تحلیل هم‌واژگانی می‌پردازد. این تحلیل امکان بررسی وسیع مباحث اصلی حوزه تحقیق را با مطالعه انتشارات و اسنادها و با ترکیب سنج‌ها و تعیین روند موضوعی حاکم بر تصمیم‌گیری فراهم می‌کند. این مقاله با رویکرد کمی و با استفاده از فنون علم‌سنجی به بررسی تولیدات علمی در حوزه تصمیم‌گیری جمعی تا آگوست ۲۰۲۲ (۵۳ سال گذشته) در پایگاه وب‌آوساینس به‌عنوان پایگاه داده مرجع می‌پردازد. در این پژوهش از نرم‌افزار VOSviewer و اکسل برای تحلیل داده‌ها و نمایش نمودارها استفاده شده و میزان پراکندگی انتشارات در بین کشورهای مختلف و نحوه توزیع آنها در مجلات معتبر بررسی شده است. با بررسی ۱۴۹۴ انتشار در حوزه تحقیق، ۵۱۷۳ کلمه کلیدی یافت شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد تعداد انتشارات در این حوزه طی سالیان گذشته سیر بسیار صعودی داشته و از سال ۱۹۷۴ کلمات کلیدی منتشر شده در این حوزه از حشرات (مانند زنبور و مورچه) در سال‌های نزدیک به ۲۰۲۰ به حوزه انسانی (مانند حکمرانی، مشارکت، هماهنگی و همکاری) تبدیل شده است. هم‌اکنون به‌دلیل چالش‌های متعدد نظام‌های حکمرانی جهان در اداره کارآمد جامعه و تنش‌ها و اختلالاتی که در روابط بین مردم و دولت‌ها ایجاد شده است، حکمرانی مشارکتی مورد توجه زیاد جامعه علمی قرار گرفته است. یافته‌ها نیز نشان‌دهنده به‌کارگیری تصمیم‌گیری جمعی به‌عنوان روشی مهم در حکمرانی مشارکتی است.

کلیدواژه‌ها: تصمیم‌گیری جمعی؛ حکمرانی مشارکتی؛ تحلیل هم‌واژگانی؛ رصد روندهای تحقیق

* پسادکتری رشته سیاستگذاری علم و فناوری، دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت،

تهران، ایران؛
Email: sm_mirbaghyeri@pgr.iust.ac.ir

** استادیار گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران (نویسنده

مسئول)؛
Email: rafieiatani@iust.ac.ir

*** استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت، دانشگاه علم و صنعت، تهران، ایران؛

Email: parsanejad@iust.ac.ir

فصلنامه مجلس و راهبرد، سال سی و یکم، شماره یکصد و هجدهم، تابستان ۱۴۰۳

doi: 10.22034/MR-2023.5520.5251

مقدمه

تصمیم‌گیری جمعی زیرمجموعه رفتار جمعی است که به چگونگی رسیدن به تصمیم‌گیری در جمع مربوط است و تقریباً همه جنبه‌های رفتار را می‌توان در یک تصمیم‌گیری در نظر گرفت (Bosel, Reinal and Marshall, 2017). در تصمیم‌گیری جمعی، سعی می‌شود نظر ذی‌نفعان اخذ شود (حتی افرادی که به‌صورت مستقیم در تصمیم‌گیری شرکت ندارند) و با جمع‌بندی نظرها به تصمیم واحد رسید (Prigozhin, 1991). جمع‌ها^۱ می‌توانند ساختارهای پیچیده‌ای داشته باشند و شامل اشخاص، گروه‌ها و حتی شبکه‌های اجتماعی بسیار بزرگ‌تر شوند (Dionne, Sayama and Yammarino, 2019).

فرایند تصمیم‌گیری جمعی را می‌توان این‌گونه تعریف کرد که در آن: ۱. دو یا چند نفر وجود دارند که هر یک از آنها ادراک، نگرش‌ها، انگیزه‌ها و شخصیت‌های خاصی دارند، ۲. کسانی که وجود مشکل مشترک را تشخیص می‌دهند و ۳. برای رسیدن به یک تصمیم جمعی تلاش می‌کنند (Bui and Co-op, 1987). تصمیم‌گیری جمعی موضوع اصلی نه‌فقط در اقتصاد، سیاست‌گذاری، قانونگذاری و نظریه انتخاب عمومی است، بلکه در ارتباطات، علوم کامپیوتر، یادگیری ماشین، نظریه بازی و نظریه کنترل نیز مطرح است (Parrondo, 2007).

تصمیم‌گیری جمعی به‌طور فزاینده تأثیر مهمی در جامعه و فضای حکمرانی دارد (Dionne, Sayama and Yammarino, 2019). نکته قابل توجه اینکه، رهبران الهام‌بخش (کاریزما) از شیوه جمعی برای هدایت و متحد کردن افراد جامعه استفاده می‌کنند (McHugh et al., 2016). این شیوه را حکمرانی مشارکتی می‌نامند. حکمرانی مشارکتی یک رویکرد از نظریه حکمرانی است که بر مشارکت مردمی،

از روش‌های مختلف به‌ویژه با تصمیم‌گیری جمعی تأکید می‌کند و به دنبال تعمیق مشارکت شهروندان در فرایندهای حکمرانی است (Fischer, 2012). جاری ساختن این رویکرد در نظام‌های حکمرانی در جهان امروز امری گریزناپذیر است؛ چراکه خصلت اجتماعی ساختار جامعه امروزی به‌گونه‌ای است که بدون مشارکت و همراهی مردم در حکمرانی، نمی‌توان به اجرای موفق طرحی امیدوار بود (Prigozhin, 1991). عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری جمعی عبارتند از: تعصب درون گروه یا جمع، پیشینه ذهنی و تخصص اعضا، فرهنگ افراد، تعداد اعضا، ساختار سازمانی، رفتار و تصمیمات سایر اعضا، اولویت‌های دیگران، جایگاه فرد در جمع، نفوذ و لابی در جمع (Dionne, Sayama and Yammarino, 2019). البته، عوامل بیشتری در تصمیم‌گیری جمعی تأثیرگذارند که تجمیع نظر متنوع فردی را دشوار می‌سازد و به میزانی که تعداد تصمیم‌گیران افزایش یابد، پیچیدگی فرایند تصمیم‌گیری جمعی نیز افزایش می‌یابد (Van Deemen and Rusinowska, 2010).

اگرچه هر متخصص در این زمینه می‌تواند نقاط ضعف و قوت مختلف حوزه تحقیق را کشف و تجزیه و تحلیل کند، اما بدیهی است که حجم بالای اسناد تحقیقاتی که در دسترس هستند، این امر را دشوار و وقت‌گیر می‌کند. بنابراین استفاده از ابزارهای پشتیبانی علمی برای کشف ساختار مفهومی یک منطقه مورد مطالعه، ارزشمند و ضروری است. تجزیه و تحلیل نقشه‌برداری علمی یک روش کتاب‌شناسی^۱ قدرتمند برای مطالعه ساختار مفهومی در زمینه تحقیق خاص است (Cobo et al., 2017). این تحقیق در مورد ساختار زمینه‌های علمی، موضوعی است که توجه جامعه علمی را به خود جلب می‌کند، زیرا این امر به فراهم آوردن پایه‌ای برای پیشرفت‌های آینده کمک می‌کند و درک جدیدی براساس دانش قبلی فراهم می‌کند.

هدف اصلی این تحقیق، انجام تحلیل هم‌رخدادی واژگان و نقشه‌برداری مفهومی^۱ از علوم تحقیقات انجام شده در منطقه مورد مطالعه تصمیم‌گیری جمعی است. بر این اساس، ابتدا به ادبیات و پیشینه تحقیق و سپس روش‌شناسی استفاده شده در مقاله پرداخته می‌شود. توضیحاتی در خصوص تحلیل هم‌رخدادی کلمات و مراحل آن و همچنین نحوه جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل فراوانی کلمات کلیدی آورده می‌شود. در ادامه نتایج حاصل از نقشه‌برداری علمی منطقه تحقیقاتی تصمیم‌گیری جمعی در قالب تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، هم‌زمانی کلمات کلیدی و تراکم کلمات کلیدی ارائه می‌شود و در پایان نیز مباحث مطرح شده جمع‌بندی و نتیجه‌گیری می‌شود.

به دلیل اهمیت این حوزه دانشی، تاکنون مقالات متعددی نوشته شده است، مثلاً وانگ و همکاران^۲ (۲۰۲۱) یک تحلیل کتاب‌سنجی از تصمیم‌گیری گروهی نامشخص در چهار دهه گذشته انجام می‌دهند. هراديو و همکاران^۳ (۲۰۲۰) نیز یک تحلیل کتاب‌سنجی از ادبیات منتشر شده در زمینه تصمیم‌گیری گروهی براساس هوش مصنوعی گزارش می‌دهند و تأثیر و روند روبه‌رشد انتشار را در این موضوع نشان می‌دهند و مؤلف‌ترین نویسندگان، مؤسسه‌ها و کشورها را شناسایی می‌کنند.

تفاوتی که در این مقاله مورد توجه قرار گرفته است، ارائه نقشه‌های تحلیلی سه‌گانه^۴ است (تجزیه و تحلیل کلمات کلیدی نویسندگان اصلی؛ دسته‌بندی و مناطق تحقیقاتی). همچنین، میزان پراکندگی انتشارات در بین کشورهای مختلف و نحوه توزیع آنها در مجلات معتبر بررسی شده است. بنابراین، این مقاله دارای نوآوری است زیرا این نوع مطالعه اطلاعات کاربردی زیادی را در حوزه تصمیم‌گیری جمعی

-
1. Conceptual Science Mapping
 2. Wang et al.
 3. Heradio et al.
 4. TreeMaps

به‌صورت یکپارچه در اختیار محققان قرار می‌دهد و به‌دنبال پاسخگویی به سؤال‌هایی است که در تحقیقات قبلی به آن پرداخته نشده بود.

این مقاله یک تحلیل کتاب‌سنجی از ادبیات فراوان منتشر شده در خصوص تصمیم‌گیری جمعی گزارش می‌دهد. به‌طور خاص، تجزیه و تحلیل ما: ۱. تأثیر و روند روبه‌رشد انتشار را در این موضوع نشان می‌دهد؛ ۲. در مورد الگوهای بهره‌وری نویسندگان و مجلات بحث می‌کند؛ ۳. مرتبط‌ترین موضوع‌های تحقیق و روند تکامل آنها را تشریح می‌کند. نوآوری اصلی این مرور ادبیات نظام‌مند ارائه خطوط جدید تحقیق است که می‌تواند محققان را برای انجام تحقیقات بیشتر در زمینه تصمیم‌گیری جمعی تحریک کند.

بنابراین، این مقاله با استفاده از نقشه‌برداری علمی و تجزیه و تحلیل کلمات به سؤال‌های زیر پاسخ می‌دهد:

۱. روند انتشارات در حوزه تصمیم‌گیری جمعی طی سال‌ها چگونه است؟
۲. کدام کشورها و مؤلفان انتشارات این حوزه را رهبری می‌کنند؟
۳. مرتبط‌ترین موضوع‌های تحقیق چیست؟
۴. چه مجلاتی بیشتر مقالات را منتشر می‌کنند؟
۵. دامنه‌های اصلی در حوزه تصمیم‌گیری جمعی چیست؟
۶. بیشترین انتشارات مربوط به کدام حوزه‌هاست؟
۷. آینده علمی در حوزه تصمیم‌گیری جمعی به چه سمتی پیش خواهد رفت؟

۱. ادبیات تحقیق

مشارکت در مناسبات حکمرانی یا حکمرانی مشارکتی اخیراً به‌طور گسترده در صحنه حکمرانی ظاهر شده است. حکمرانی مشارکتی به‌عنوان فرایند و

ساختارهایی از تصمیم‌گیری‌ها و مدیریت در خط‌مشی‌های عمومی تعریف می‌شود (Nabatchi and Baiogh Emerson, 2012). حکمرانی مشارکتی روشی برای مقابله با طیف وسیعی از مشکلات و تعارضات است که در آن افراد به‌طور مرتب با مذاکره با یکدیگر و همکاری در اجرای این تصمیمات، به تصمیمات جمعی رضایت‌بخش و قانع‌کننده می‌رسند (Schmitter, Grote and Gbikpi, 2002). به همین دلیل، تصمیم‌گیری جمعی یکی از مهم‌ترین روش‌های دستیابی به حکمرانی مشارکتی است. تصمیم‌گیری جمعی، فرایندی است که گروهی از افراد با توجه به نظرها یا ترجیحاتشان، سعی در دستیابی به یک راه‌حل مشترک برای مسئله تصمیم‌گیری با چندین گزینه دارند (Wu et al., 2017).

با توجه به پیشرفت سریع تکنولوژی و فزونی یافتن عوامل خارجی اثرگذار بر محیط سازمان از قبیل: دولت، مسائل اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، رقابت، مشتری‌ها، تحولات طبیعی غیرقابل‌پیش‌بینی، محدودیت‌های تأمین مواد اولیه، اطلاعات و ... ایجاب می‌کند که مدیران به همه مسائل و علوم و فنون مورد نظر تسلط کامل داشته باشند تا بتوانند بهترین راه‌حل را برای حل مشکل بیابند یا از موقعیت پیش‌آمده به‌نحو احسن استفاده کنند. ولی کمتر کسی پیدا می‌شود که همه‌چیز را بداند و واجد جمیع شرایط بوده و به‌تمامی علوم و فنون در چارچوب وظایف مدیریتی خویش مسلط باشد. بنابراین استفاده از تصمیم‌گیری جمعی می‌تواند تا حدود زیادی او را در یافتن به راه‌حل بهینه کمک کند (Prigozhin, 1991).

تصمیم‌گیری جمعی به دلایل مختلف می‌تواند عملکرد بهتری نسبت به تصمیمات فردی داشته باشد. ساده‌ترین استدلال مبتنی بر «خرد جمعی» است. با محاسبه تنوع اجتناب‌ناپذیر در دقت تصمیم‌گیری فردی، بهبود بیشتر در تصمیم‌گیری جمعی امکان‌پذیر است (Bosel, Reinal and Marshall, 2017). بنابراین، توانایی برتر

گروه‌ها در حل وظایف از تصمیم‌گیری جمعی نشئت می‌گیرد. تصمیم جمعی امکان ایجاد تعاملات اجتماعی را به‌عنوان مکانیسمی برای اشتراک دانش و اطلاعات فراهم می‌کند (Carbone and Giannoccaro, 2015). تصمیم‌گیری جمعی وسیله مؤثری در حل سریع اختلاف‌ها و تعارضات در جامعه است (Telem, 1988).

۲. پیشینه تحقیق

پیشینه تحقیق در این مقاله شامل دو موضوع تحلیل هم‌خدادی واژگان و تصمیم‌گیری جمعی است که به‌طور خلاصه به آن اشاره می‌شود.

۱. **تحلیل هم‌خدادی واژگان**: تجزیه و تحلیل هم‌خدادی واژگان را برای اولین بار کالون و همکاران^۱ (۱۹۸۳) ارائه کردند. آنها تجزیه و تحلیل کلمات را به‌عنوان روشی پیشنهاد دادند که می‌تواند برای تعیین و نمایش ارتباط بین مفاهیم براساس اطلاعات متنی استفاده شود (صدیقی، ۱۳۹۳). این روش به تدریج با پیشرفت نسل‌های بعدی توسعه یافته و بالغ شده و به روش اصلی کاوش در نقاط مهم تحقیق و تکامل موضوعات تبدیل شده است (Zhu and Zhang, 2020).

وانگ و همکاران (۲۰۱۹) یک روش تجزیه و تحلیل هم‌خدادی کلمات مبتنی بر معنایی را ارائه داد که می‌تواند دانش متخصص را در تجزیه و تحلیل کلمات ادغام کند. سارسنباویا و همکاران^۲ (۲۰۲۳)، در مقاله‌ای با عنوان «نقشه‌برداری ۲۰ سال تحقیق دسترسی در تعامل انسان و رایانه: تجزیه و تحلیل هم‌واژگانی» موضوع‌های مرتبط با تعامل انسان و رایانه را خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی کرده‌اند و نمودارهای استراتژیک و تجزیه و تحلیل هسته-پیرامون شبکه‌ای برای ارزیابی و تجسم پیشرفت

1. Callon et al.

2. Sarsenbayeva et al.

فکری تحقیقات دسترسی در تعامل انسان و رایانه را در دو دهه گذشته ترسیم کرده‌اند.

۲. **تصمیم‌گیری جمعی**: زلنر و همکاران^۱ (۲۰۱۴)، در مقاله‌ای با عنوان «پیشبرد نظریه تصمیم‌گیری جمعی با مدل‌سازی عامل بنیان یکپارچه و تحلیل داده‌های مردم‌نگاری: نمونه‌ای در ترمیم بوم‌شناسی» الگوهای تعاملات از طریق جلسات رسمی و غیررسمی و مقادیر پارامتر را برای سازوکارهای مختلف نشان می‌دهد و مکانیسم‌های کلیدی تأثیرگذار بر فرایندهای تصمیم‌گیری جمعی را ارتقا می‌بخشد و ارزش مدل‌سازی عامل بنیان و ادغام آن با تجزیه و تحلیل داده‌های مردم‌نگاری را برای پیشبرد نظریه تصمیم‌گیری جمعی نشان می‌دهد. مک‌هاق و همکاران^۲ (۲۰۱۶)، در مقاله‌ای با عنوان «تصمیم‌گیری جمعی، رهبری و هوش جمعی: آزمایش با شبیه‌سازی عامل بنیان و یک مطالعه میدانی» به مطالعه چند سطحی (فردی و جمعی) به بررسی تصمیم‌گیری جمعی می‌پردازند. در این مقاله رویکرد رهبری جمعی به کار می‌رود و با استفاده از شبیه‌سازی‌های مبتنی بر عامل و داده‌های مطالعه میدانی کد شده یک مدل مفهومی چند سطحی برای تصمیم‌گیری جمعی معرفی می‌شود که شامل رهبری و هوش جمعی است. نتایج حاصل از هر دو روش نشان می‌دهد که بین فردی و هوش جمعی رابطه مثبت وجود دارد و همچنین بین هوش جمعی و کیفیت تصمیم‌گیری جمعی رابطه مثبت وجود دارد.

من^۳ (۲۰۲۰)، در مقاله‌ای با عنوان «تصمیم‌گیری جمعی توسط عوامل منطقی با اولویت‌های مختلف» الگوی استفاده از اطلاعات اجتماعی با عوامل منطقی و اولویت مختلف را ایجاد می‌کند و نشان می‌دهد که نتیجه رفتار جمعی شدیداً به ساختار به

1. Zellner et al.

2. McHugh et al.

3. Mann

بررسی روند تولیدات علمی در روش تصمیم‌گیری جمعی در پایگاه وب‌آوساینس ————— ۳۰۳

اشتراک‌گذاری اولویت در گروه و همچنین کیفیت اطلاعات در محیط وابسته است. گیبس^۱ (۲۰۲۳)، در مقاله‌ای با عنوان «مسئولیت‌پذیری فردی، تصمیم‌گیری جمعی» بیان می‌کند که انگیزه‌های انحرافی با افزایش تعداد سیاستمداران درگیر در سیاستگذاری ضعیف‌تر می‌شود. به عبارتی، در گروه‌های بزرگ‌تر، سیاستمداران مسئولیت بیشتری در قبال انتخاب‌های سیاستشان دارند. این نتیجه نشان می‌دهد علاوه بر دادن اطلاعات بیشتر به سیاستمداران در مورد اینکه کدام سیاست‌ها به نفع شهروندان است، تشکیل گروه‌های بزرگ‌تر، انگیزه‌های قوی‌تری را برای سیاستمداران فراهم می‌کنند.

۳. روش‌شناسی

پژوهش حاضر نوعی مطالعه علم‌سنجی است که با استفاده از روش‌های تجسم شبکه‌های کتاب‌شناسی انجام شده است. نقشه‌برداری از ارتباطات بین‌رشته‌ای در قالب نقشه‌های علمی و روش‌های تجسم یکی از مهم‌ترین جنبه‌های مطالعات علمی در دهه‌های اخیر است. نقشه‌های علمی با روش‌های گوناگونی تهیه شده است، از جمله همبستگی کلمات و تجسم. سه روش مشهور تجسم عبارتند از: تجسم مبتنی بر فاصله، تجسم مبتنی بر نمودار و تجسم مبتنی بر زمان (Raeeszadeh, Karamali and Sohrabi, 2018).

همچنین، تجزیه و تحلیل کلمات یک روش تحلیل محتواس است که کتاب‌شناسی و فناوری متن‌کاوی را با هم ترکیب می‌کند تا معنای عمیق کلمات کلیدی را نشان دهد. کلمات کلیدی خوانندگان مقالات را قادر می‌سازند تا ساختار مفهومی یک رشته را بدون کنکاش متن کامل مقالات تعیین کنند (Uyar, Kilic and Koseoglu, 2020).

1. Gibbs

تجزیه و تحلیل کلمات برای اهداف مختلفی از جمله کشف دانش و نقشه برداری از ساختارهای فکری رشته‌های علمی استفاده شده است (Nguyen, 2019). کتاب‌شناسی به‌عنوان «مطالعه کمی از واحدهای منتشر شده فیزیکی، یا واحدهای کتاب‌شناسی، یا جایگزین برای هر یک» تعریف شده است (de la Hoz-Correa, Muñoz-Leiva and Bakucz, 2018). این روش برای کمک به دانشمندان به سرعت در خلاصه و تجزیه و تحلیل روند توسعه و وضعیت تحقیق در زمینه‌های موضوعی خاص مبتنی بر حجم زیادی از داده‌ها مناسب است (Qin et al., 2016) که شامل اقدام‌ها و تحلیل‌های کمی است و برای واحدهای کتاب‌شناسی مانند کتاب، مقاله، مجله و مانند آن اعمال می‌شود و به دلیل رشد دانش در این زمینه، به یک موضوع قابل توجه تبدیل شده است (de la Hoz-Correa, Muñoz-Leiv and Bakucz, 2018).

۳-۱. تحلیل هم‌رخدادی کلمات

روش تجزیه و تحلیل هم‌واژگانی مبتنی بر چهار فرض اصلی است: اول، هر زمینه تحقیق را می‌توان با لیستی از مهم‌ترین کلیدواژه‌ها مشخص کرد (Ibid; Song et al., 2020). دوم، کلمات کلیدی را نویسندگان به‌دقت انتخاب می‌کنند و محتوای مقاله را به‌دقت نشان می‌دهند (Uyar, Kilic and Koseoglu, 2020). سوم، یک کلمه کلیدی یا یک موضوع اگر به‌صورت مکرر در ادبیات مرتبط ظاهر شود موضوع تحقیق را نشان می‌دهد زیرا محتوای اصلی مقاله را تصفیه و متمرکز می‌کند. بنابراین، اگر مقالات کلمات کلیدی یکسان داشته باشند، ممکن است دو مقاله را به‌عنوان یک مفهوم تحقیق مشابه در تئوری یا روش در نظر گرفت. علاوه بر این، کلمات کلیدی هرچه شباهت بیشتری داشته باشند، فاصله نزدیک‌تری دارند (Liu, Chen and Huang, 2018). چهارم، وقوع هم‌زمانی^۱ در مقالات مختلف نشانگر همبستگی بین آنهاست. فراوانی وقوع هم‌زمان کلمات کلیدی حاکی از قوت رابطه

1. Co-occurrence

۳۰۵ ————— بررسی روند تولیدات علمی در روش تصمیم‌گیری جمعی در پایگاه وب‌آوساینس

بین آنهاست. محقق با استفاده از تجزیه و تحلیل کلمه‌ای می‌تواند پیوندهای بین مضامین تحقیق را در یک زمینه علمی به صورت کمی تعیین کند (یعنی هرچه وقوع هم‌زمانی بیشتر باشد، این همبستگی بیشتر است) (Qin et al., 2016; Feng, Zhang and Zhang, 2017; Ortiz-de-Urbina-Criado, Najera-Sanchez and Mora-Valentin, 2018).

ادبیات موجود در یک زمینه، نقطه شروع محققان برای ساختن چارچوب‌های جدید و آزمایش فرضیه‌ها و روابط است. روابط میان ساختمان‌های ادبیات همچنین می‌تواند با «علم‌سنجی» بررسی شود که برای نشان دادن ساختار دانش در زمینه خاص، به کتاب‌شناسی مراجعه کرده است (de la Hoz-Correa, Muñoz-Leiv and Bakucz, 2018). در واقع، برای کشف ساختار فکری در یک زمینه تحقیق، از روش تحلیل هم‌واژگانی استفاده می‌شود (Chen et al., 2019). تجزیه و تحلیل هم‌واژگانی نه تنها کلمات کلیدی اصلی را برای یک موضوع از منظر فراوانی کلمات بلکه ارتباط بین آنها را نیز پیدا و سپس ترکیبی از روش‌های تحلیل هم‌زمانی کلمات کلیدی و تجزیه و تحلیل خوشه‌ای برای کشف نقاط داغ^۱ تحقیقات و قوانین تکامل موضوع ارائه می‌کند (حاضری، ملکی‌زاده و بیک خورمیزی، ۱۳۹۵؛ Zhu and Zhang, 2020).

نقشه‌های کتاب‌شناسی مبتنی بر تجزیه و تحلیل‌های کلمه‌ای، مانند مطالعه حاضر می‌توانند به عنوان ابزار پیش‌بینی محققان برای تجسم سررشته‌های مختلف و روابط آنها و در نتیجه روندهای آینده‌شناسایی شوند. هدف از این روش، اتصال مهم‌ترین مفاهیم با «کاهش فاصله بین توصیف‌کننده‌ها (یا کلمات کلیدی) به مجموعه‌ای از نمودارهای شبکه است که به طور مؤثر قوی‌ترین ارتباطات بین توصیف‌کننده‌ها را نشان می‌دهد» (de la Hoz-Correa, Muñoz-Leiv and Bakucz, 2018). «کتاب‌شناسی»، مبتنی بر

تجزیه و تحلیل هم‌واژگانی، می‌تواند به‌عنوان ابزار استخراج برای تجسم روابط مختلف، اهمیت و مرکزیت مورد استفاده قرار گیرد (Song et al., 2020).

۲-۳. مراحل تحلیل هم‌واژگانی

مراحل اصلی تحلیل هم‌واژگانی عبارتند از (Chen et al., 2019; Gan and Wang, 2015):

مرحله اول، جمع‌آوری داده‌ها: پس از تعیین زمینه تحقیق می‌توان داده‌های تحقیق را جمع‌آوری کرد و مقالات، اطلاعات مرجع و زمان استناد به مقاله را از یک پایگاه داده استخراج کرد.

مرحله دوم، انتخاب کلمات کلیدی با فراوانی بالا: در تجزیه و تحلیل هم‌واژگانی، از بخش‌های مختلف یک سند از جمله عنوان، چکیده، کلمات کلیدی و غیره می‌توان برای مطالعه رابطه بین مباحث استفاده کرد. فراوانی وقوع کلمات کلیدی نشانگر اهمیت و تمرکز تحقیقات است.

مرحله سوم، ایجاد شبکه مشترک کلمات: برای تولید یک تحلیل شهودی از ساختار فکری در یک زمینه تحقیق، یک نقشه علمی برای نمایش موضوع‌ها ارائه شده است. نقشه‌برداری مفهومی براساس دامنه لغات و تعداد دفعات شمارش مفاهیم در زمینه‌های هدف (خلاصه‌ها، کلمات کلیدی، عناوین و ...) تهیه می‌شود. هر کلمه کلیدی به‌عنوان یک گره^۱ در نظر گرفته می‌شود و پیوند نمایانگر رابطه رخداد کلمات کلیدی است. این را می‌توان یک ماتریس تجسم هم‌واژگانی نیز نامید.

مرحله چهارم، تجزیه و تحلیل خوشه‌ای:^۲ تجسم نقشه^۳ و ویژگی‌های شبکه آن (مرکزیت و چگالی هر خوشه) با تجزیه و تحلیل ماتریس هم‌زمانی به‌دست

1. Node

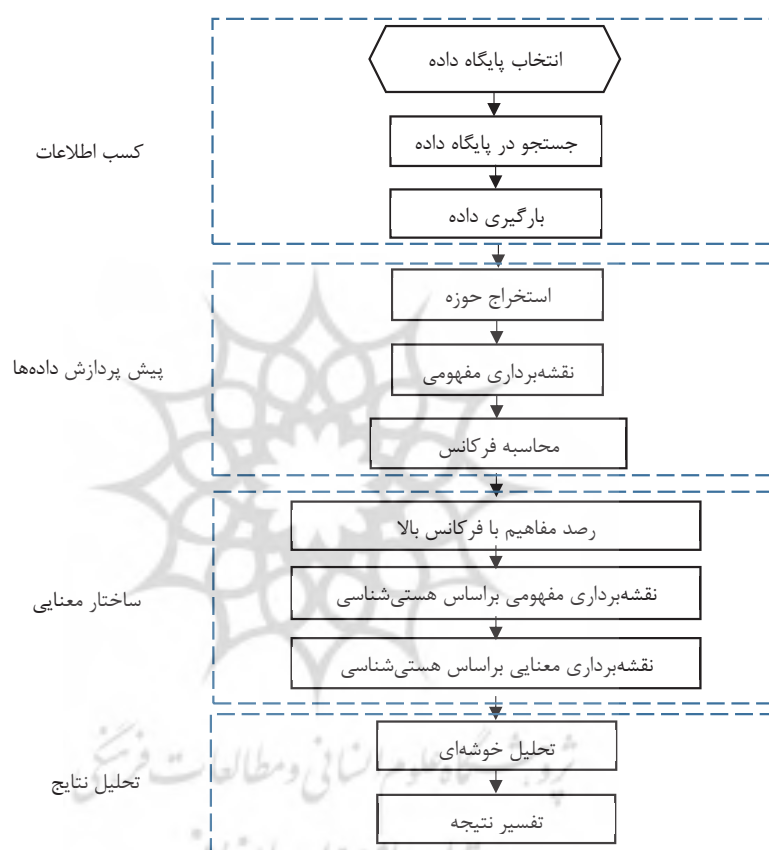
2. Cluster Analysis

3. Visualization Map

۳۰۷ ————— بررسی روند تولیدات علمی در روش تصمیم‌گیری جمعی در پایگاه وب آوساینس

آمده است. مراحل اصلی تحلیل هم‌واژگانی را می‌توان به صورت شکل ۱ نشان داد.

شکل ۱. مراحل اصلی در تجزیه و تحلیل هم‌واژگانی



Source: Feng, Zhang and Zhang, 2017.

۳-۳. نرم‌افزار مورد استفاده

اطلاعات کتاب‌شناختی مربوط به «تصمیم‌گیری جمعی» با استفاده از تجسم شباهت (VOS) با روش متن‌کاوی و تجسم متن VOSviewer نسخه ۱,۶,۸ (مرکز مطالعات علوم و فناوری دانشگاه لیدن، هلند) تجزیه و تحلیل شد. VOSviewer

تجسمات مبتنی بر فاصله شبکه‌های کتاب‌شناسی را ارائه می‌دهد. VOSviewer همچنین برخی از ویژگی‌های ویژه متن کاوی را دارد. این نرم‌افزار علاوه بر ترسیم نقشه، خوشه‌بندی مفاهیم را با رنگ‌های خاص مشخص می‌کند. تعداد خوشه‌ها با یک پارامتر وضوح تعیین می‌شود و پارامتر با وضوح بالاتر نماینده^۱ تعداد بیشتری از خوشه‌هاست. VOSviewer با استفاده از یک الگوریتم خوشه‌بندی پیش‌فرض، به‌طور خودکار اصطلاحات تصمیم‌گیری جمعی را با هم مرتبط می‌کند (Gan et al., 2019). در یک شبکه کتاب‌شناسی، اغلب تفاوت‌های زیادی بین گره‌ها در تعداد روابط آنها با گره‌های^۲ دیگر وجود دارد. در تجزیه و تحلیل شبکه‌های کتاب‌شناسی، معمولاً کاربر باید نرمال کردن^۳ اختلاف‌ها بین گره‌ها را انجام دهد. VOSviewer عادی‌سازی قدرت ارتباط را به‌طور پیش‌فرض اعمال می‌کند (Raeeszadeh, Karamali and Sohrabi, 2018) پس از وارد کردن داده به نرم‌افزار VOSviewer، تجزیه و تحلیل شبکه‌های اجتماعی نویسندگان و اصطلاحات تصمیم‌گیری جمعی با فراوانی بالا و توزیع اصطلاحات با فرکانس بالا^۴ تصمیم‌گیری جمعی با نرم‌افزار VOSviewer و نقشه‌های دوبعدی^۵ نمایش داده می‌شود. همچنین برای تحلیل و ایجاد نمودارها اطلاعات کتاب‌شناختی هر نشریه، از جمله نویسنده، کشور و سال انتشار از نرم‌افزار Excel استفاده شد. در ادامه، براساس مراحل گفته شده در تحلیل هم‌واژگانی، مطالب ارائه می‌شوند.

-
1. Representative
 2. Nodes
 3. Normalization
 4. High Frequency Terms
 5. 2-Dimensional Maps

مرحله اول؛ جمع‌آوری داده‌ها

اطلاعات مربوط به انجام این تحلیل در پایگاه وب‌آوساینس^۱ جمع‌آوری شده که مهم‌ترین، معتبرترین و گسترده‌ترین پایگاه داده کتاب‌شناسی در زمینه‌های مرتبط با علوم اجتماعی است (Nájera-Sánchez, 2020) جامعه آماری این مطالعه شامل همه انتشارات نمایه شده مربوط به حوزه تصمیم‌گیری جمعی است.

مرحله دوم؛ انتخاب کلمات کلیدی با فراوانی بالا

در این مرحله جستجوی ساختار یافته‌ای از کلمات کلیدی اسناد، عناوین و خلاصه‌ها از سال ۱۹۷۰ تا آگوست ۲۰۲۲ (۵۳ سال گذشته) است. کلمه کلیدی «تصمیم‌گیری جمعی» به بخش جستجوی پیشرفته وارد شد و عناوین، نویسندگان، فهرست مجلات و سایر اطلاعات کتاب‌شناختی مورد نیاز مقالات با استفاده از فیلترهای در نظر گرفته شده ذخیره شدند. جدول ۱ پروتکل جستجو را نشان می‌دهد.

جدول ۱. پروتکل جستجو در پایگاه وب‌آوساینس

کلید واژه پایه	معیار جستجو	نوع سند	بازه زمانی	پایگاه داده WoS
تصمیم‌گیری جمعی	عنوان، کلمات کلیدی و چکیده	کتاب، مقاله و ...	تا آگوست ۲۰۲۲	Social Science Citation Index (SSCI) Science Citation Index (SCI) Emerging Sources Citation Index (ESCI)

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

از نظر ورودی و خروجی، تجزیه و تحلیل هم‌واژگانی با استفاده از مجموعه‌ای از اسناد انجام می‌شود که نشان‌دهنده اطلاعات اصطلاحاتی است که در آنها وجود دارد و با آنها ارتباط دارند. این اصطلاحات اغلب به‌عنوان کلمات کلیدی معرفی می‌شوند (Ortiz-de-Urbina-Criado, Najera-Sanchez and Mora-Valentin, 2018).
گفتنی است، برای بهبود کیفیت داده‌ها، کلمات کلیدی بی‌معنی یا با معنی عمومی یا عبارات نامشخص یا کلمات با فراوانی کم حذف می‌شوند تا ویژگی‌های واژگان اصلی مشخص‌تر و مشهودتر شوند (Wu and Sun, 2014; Cobo et al., 2017).

مرحله سوم؛ ایجاد شبکه مشترک کلمات

همان‌طور که بیان شد، ایجاد شبکه مشترک کلمات در نقشه‌برداری علمی اتفاق می‌افتد. نقشه‌برداری علمی یا نقشه‌برداری کتاب‌شناسی نمایش فضایی از چگونگی ارتباط ساختارها، رشته‌ها، تخصص‌ها و اسناد یا نویسندگان با یکدیگر است (Cobo et al., 2018). از این روش برای نشان دادن و کشف عناصر کلیدی پنهان (اسناد، نویسندگان، مؤسسه‌ها، موضوع‌ها و غیره) در زمینه‌های مختلف تحقیق استفاده می‌شود (Cobo et al., 2017).

نقشه‌برداری علمی شامل سه عنصر است: گره‌ها، خط‌ها و خوشه‌ها. گره‌های با اندازه بزرگ‌تر نشان می‌دهد که این گره با گره‌های دیگر ارتباط تنگاتنگی دارد و نقش‌های مهم‌تری را در شبکه ایفا می‌کنند. خطوط بین گره‌ها بیانگر ارتباط بین آنهاست. هرچه دو گره نزدیک‌تر باشند، تعداد خطوط بیشتر است. این خوشه‌ها برای مشخص کردن دسته‌های مختلف نقاط مهم تحقیق با شبکه‌های مدولار استفاده می‌شوند. این کلمات کلیدی در یک خوشه مشابه معمولاً با یکدیگر رابطه قوی دارند (Wang, Deng, and Wu, 2019).

مرحله چهارم؛ تجزیه و تحلیل خوشه‌ای

تجزیه و تحلیل خوشه‌ای و تجزیه و تحلیل کلمات روشی مؤثر در ساختن روابط و نقشه‌برداری از قدرت بین گزینه‌های اطلاعات در یک واحد متنی است. این روش به‌صورت گسترده در کتاب‌شناسی استفاده می‌شود و با تجزیه و تحلیل اطلاعات کلیدی استخراج شده از پایگاه داده، مانند تعداد ارجاعات، نویسندگان، کلمات کلیدی و غیره، بینشی در مورد مقدار زیادی از متن ساختاریافته فراهم می‌کند (Song et al., 2020).

تجزیه و تحلیل خوشه‌ای روش گسترده برای داده‌کاوی به‌منظور تجسم و تحلیل کتاب‌شناسی است. نتایج حاصل از خوشه‌بندی می‌تواند به‌صورت گرافیکی روند ادغام و خوشه‌ها را نشان دهد (Wei et al., 2019). در انجام تجزیه و تحلیل کلمات می‌توان الگوهای خاصی از خوشه‌بندی را بین مقالات علمی ضبط شده در جریان فعلی شناسایی کرد و با انجام آنالیز محتوای معنایی، می‌توان مشاهده کرد که مضامین در هر یک از این خوشه‌ها به چه میزان رواج دارند. داخل بدنه، اشکال خاصی از خوشه‌بندی مخصوصاً حول کلمات کلیدی غالب مشاهده می‌شود که برخی از وابستگی‌های معنایی را نشان می‌دهد (Nguyen, 2019).

تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، روش تجزیه و تحلیل آماری چند متغیره برای طبقه‌بندی کمی از چندین نمونه است. رویکرد تحلیلی اساسی این روش، ساخت یک ماتریس مشابه براساس آماری است که می‌تواند فاصله نمونه‌ها یا شاخص‌ها را از مشاهدات متعدد و سپس تقسیم مشاهدات را به خوشه‌ها براساس فاصله‌های اندازه‌گیری شده نشان دهد (Zhao et al., 2018).

خوشه‌ها با استفاده از روش استحکام لینک^۱ تعیین می‌شوند، استحکام کل لینک به‌عنوان تعداد پیوندهایی تعریف می‌شود که یک گره با همه گره‌های دیگر شبکه به اشتراک می‌گذارد. مفاهیمی که به یک خوشه تعلق دارند با همان رنگ نمایش داده می‌شوند. آنها اغلب بیشتر از خوشه‌های خارج از خود هم‌زمان اتفاق می‌افتند (Nguyen, 2019).

هر موضوع را می‌توان با دو روش مرکزیت و تراکم توصیف کرد (Cabeza Ramirez, Sanchez-Canizares and Fuentes-Garcia, 2019) شاخص مرکزیت یکی از شاخص‌های مهم در تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان است. این شاخص، به موقعیت گره‌های خاص در شبکه اشاره دارد و ارزش هر گره با شمارش تعداد همسایگانش به دست می‌آید. تعداد همسایگان براساس رابط‌هایی به دست می‌آید که به آن گره متصل هستند. در شبکه هم‌رخدادی واژگان، هرچه درجه مرکزیت واژه بیشتر باشد، ارتباطات شبکه‌ای بیشتری داشته و تأثیرگذارتر است. مرکزیت میزان تعامل هر شبکه با شبکه‌های دیگر و همچنین تراکم قدرت داخلی شبکه را اندازه‌گیری می‌کند (Nájera-Sánchez, 2020) اکنون با استفاده از توضیحات داده شده به تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته می‌شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
مرکز مطالعات و تحقیقات اجتماعی

۴. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

پاسخ به سؤال ۱: روند انتشارات در حوزه تصمیم‌گیری جمعی طی سال‌ها چگونه است؟

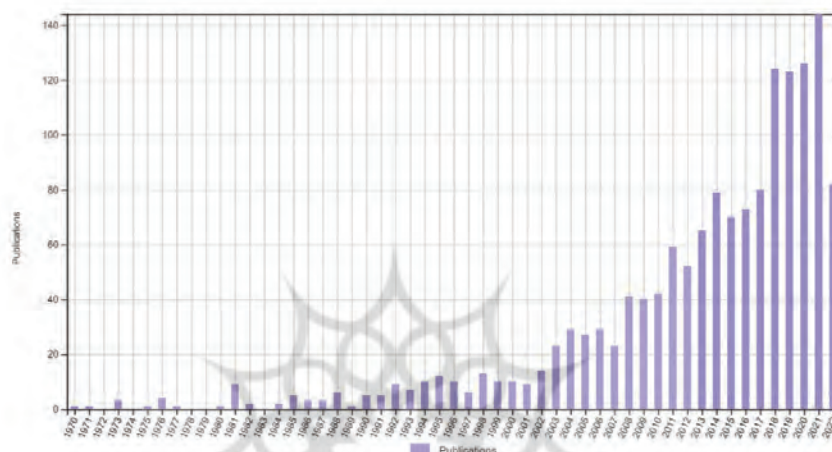
با استفاده از پروتکل جدول ۱، با جستجو از سال ۱۹۷۰ تا آگوست ۲۰۲۲ مجموع

1. Total Link Strength

۳۱۳ ————— بررسی روند تولیدات علمی در روش تصمیم‌گیری جمعی در پایگاه وب‌آوساینس

۱۴۹۴ سند^۱ منتشر شده است که توزیع فراوانی آنها در نمودار ۱ نشان داده شده است.

نمودار ۱. تعداد کل اسناد منتشر شده تا آگوست ۲۰۲۲



Source: www.webofscience.com

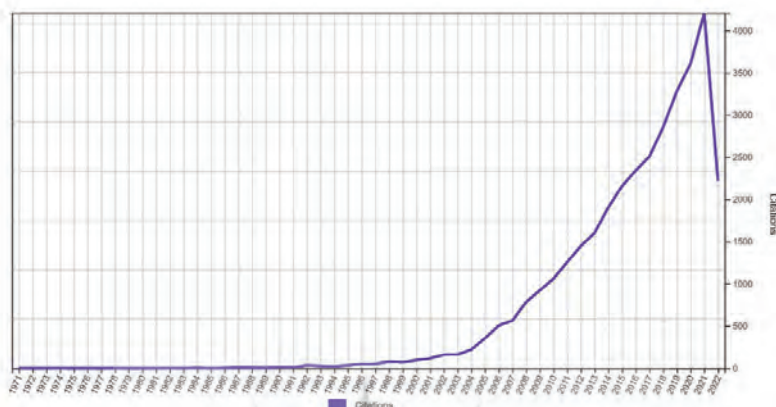
یافته‌ها نشان می‌دهد تعداد اسناد از یک مقاله در سال ۱۹۷۰ به ۱۴۵ مقاله در سال ۲۰۲۱ رسیده است که رشد بسیار صعودی دارد. در نمودار ۲ مجموع ارجاعات به این اسناد در هر سال^۲ نشان داده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Total Publications

2. Sum of Times Cited Per Year

نمودار ۲. تعداد کل ارجاعات تا آگوست ۲۰۲۲



Source: Ibid.

با توجه به نمودار ۲ میزان استناددهی در حوزه تصمیم‌گیری جمعی از سال ۱۹۷۰ رشد چشمگیری داشته است. به نحوی که تعداد مقالات و کل ارجاعات این حوزه و حوزه‌های وابسته به آن از سال ۲۰۱۰ تا سال ۲۰۲۰ به بیش از چهار برابر میزان خود نسبت به ۴۰ سال گذشته قبل از آن رسیده است و این مسئله نشان‌دهنده اهمیت یافتن این حوزه تحقیقاتی است.

پاسخ به سؤال ۲: کدام کشورها و مؤلفان انتشارات در این حوزه را رهبری می‌کنند؟

یافته‌ها نشان می‌دهد در مجموع ۹۴ کشور در حوزه تصمیم‌گیری جمعی انتشارات داشته‌اند که در بین آنها کشورهای آمریکا با ۴۱۹ مدرک، انگلستان با ۲۵۳ مدرک، فرانسه با ۱۵۵ مدرک، آلمان با ۱۳۶ مدرک و بلژیک^۱ با ۹۹ مدرک بیشترین انتشارات را در این حوزه ثبت کرده‌اند. در بین مؤلفان نیز دنیوبورگ^۲ با ۴۴ رکورد، فرانکس^۳ با

1. Belgium
2. Deneubourg
3. Franks

۴۲ رکورد و پرات^۱ با ۲۳ رکورد بیشترین مقالات را ثبت کرده‌اند (میرباقری، رفیعی آتانی و پارسانژاد، ۱۴۰۰).

پاسخ به سؤال ۳: مرتبط‌ترین موضوع‌ها در حوزه تحقیق چیست؟

با استفاده از پروتکل جدول ۱ اسناد تحقیقاتی منتشر شده در منطقه تحقیقاتی تصمیم‌گیری جمعی شناسایی شد که مهم‌ترین کلمات کلیدی آنها به صورت زیر است: «تصمیم‌گیری جمعی، رفتار، تصمیم‌گیری، استخدام، اطلاعات، هیمنوپتران، رهبری، انتخاب محل لانه، ارتباطات، خودسازمان‌دهی، مدل، سازمان‌دهی، انتخاب، ارزیابی، مستعمرات، مورچه‌ها، حشرات اجتماعی، انتخاب، دقت، پویایی»^۲. در این بخش کلمات کلیدی با فراوانی بالا در حوزه تصمیم‌گیری جمعی مورد بحث قرار می‌گیرد. در مجموع ۲۰ کلمه اصلی پرکاربرد که نمایانگر خصوصیات اصلی و ابعاد موضوع و مطالعه موردی در حوزه تحقیق است، برای تجزیه و تحلیل دامنه نمونه^۳ شناسایی شده است. این ۲۰ کلمه با بالاترین لینک و رخداد و فرکانس بالا در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. دسته‌بندی کلمات کلیدی حوزه تحقیق

ردیف	کلیدواژه	فراوانی	پیوند	رخداد	ردیف	کلیدواژه	فراوانی	پیوند	رخداد
۱	تصمیم‌گیری جمعی	۴۵۸	۳۰۴	۴۲۹	۱۱	هیمنوپتران	۸۲	۱۱۷	۶۶
۲	تصمیم‌گیری	۱۱۹	۲۳۶	۱۴۷	۱۲	سازمان	۴۶	۱۴۳	۵۳
۳	رفتار	۲۶۷	۲۱۹	۱۶۰	۱۳	انتخاب	۵۲	۱۳۴	۵۳

1. Pratt

2. Collective Decision Making, Behaviour, Decision Making, Recruitment, Information, Hymenoptera, Leadership, Nest-Site Selection, Communication, Self-organization, Model, Organization, Selection, Evolution, Colonies, Ants, Social Insects, Choice, Accuracy, Dynamics.

3. Scope of the Sample

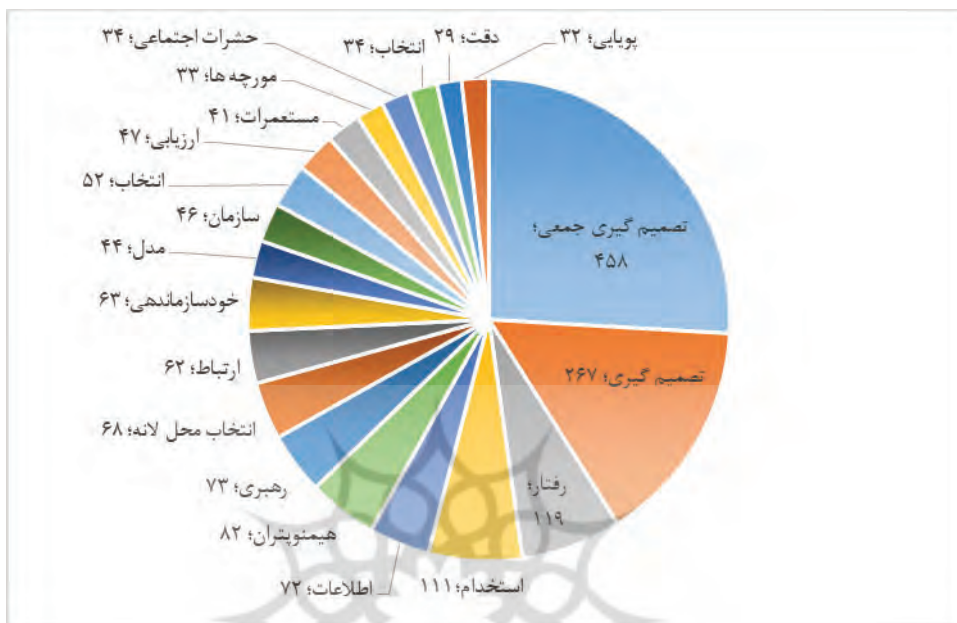
ردیف	کلیدواژه	فراوانی	پیوند	رخداد	ردیف	کلیدواژه	فراوانی	پیوند	رخداد
۴	اطلاعات	۷۲	۱۸۲	۸۴	۱۴	ارزیابی	۴۷	۱۳۵	۵۲
۵	مدل	۴۴	۱۷۲	۸۰	۱۵	مستعمرات	۴۱	۱۱۰	۳۹
۶	رهبری	۷۳	۱۵۵	۶۸	۱۶	مورچه‌ها	۳۳	۱۱۰	۴۴
۷	استخدام	۱۱۱	۱۴۱	۷۲	۱۷	انتخاب	۳۴	۱۳۴	۴۷
۸	ارتباطات	۶۲	۱۴۵	۶۲	۱۸	حشرات اجتماعی	۳۴	۱۰۸	۳۸
۹	انتخاب محل لانه	۶۸	۱۲۹	۶۵	۱۹	پویایی	۳۲	۱۱۳	۵۲
۱۰	خودسازمان‌دهی	۶۳	۱۳۱	۵۸	۲۰	دقت	۲۹	۱۱۰	۳۵

مأخذ: همان.

براساس داده‌های جدول ۲ می‌توان گفت این ۲۰ کلمه بیشترین اهمیت در نقشه علمی تحقیق دارند و گره‌ها و لینک‌های زیادی با آنها در ارتباط هستند. طبق اطلاعات به‌دست آمده، تصمیم‌گیری جمعی با ۴۲۹ رخداد و ۳۰۴ پیوند به‌عنوان متمرکزترین و متراکم‌ترین کلمه و تصمیم‌گیری با ۱۴۷ رخداد و ۲۳۶ پیوند دومین رتبه و رفتار با ۱۶۰ رخداد و ۲۱۹ پیوند به‌عنوان سومین رتبه متمرکز و متراکم شناسایی شد. نمودار ۳ مهم‌ترین کلمات کلیدی با تعداد فراوانی بالا را نشان می‌دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نمودار ۳. مهم‌ترین کلمات کلیدی با تعداد فراوانی بالا



مأخذ: یافته‌های تحقیق.

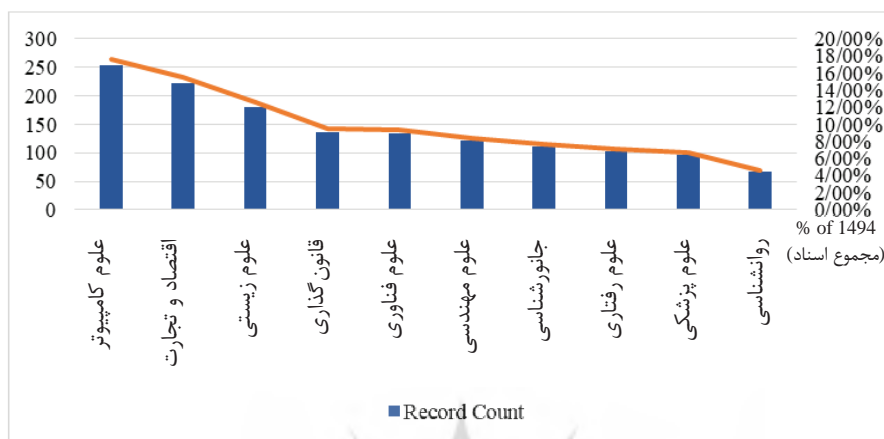
پاسخ به سؤال ۴: چه مجلاتی بیشتر مقالات را منتشر می‌کنند؟

۱۰ مورد از مهم‌ترین حوزه‌های موضوعی تحقیق^۱ شناسایی شده در نمودار ۴

آمده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نمودار ۴. مهم‌ترین حوزه‌های موضوعی تحقیق شناسایی شده



مأخذ: همان.

همان‌طور که در نمودار ۴ نشان داده شده است، یکی از حوزه‌های مهم تصمیم‌گیری جمعی، سیاست‌گذاری و تقنین است. به‌عنوان نمونه، حوزه «قانون‌گذاری» حدود ۱۳ درصد کل انتشارات را شامل می‌شود و چهارمین محور مهم موضوعی است که در تصمیم‌گیری جمعی به آن پرداخته شده است؛ زیرا اغلب قانون‌گذاری‌ها در شوراها و مجالس انجام می‌شود که شیوه تصمیم‌گیری آنها به‌صورت جمعی است. همچنین نتایج نشان می‌دهد از بین منابع انتشاراتی، پنج مجله که بیشترین تعداد مقالات را در این حوزه منتشر کرده‌اند عبارتند از: پلاس وان^۱ با ۳۸ مدرک، رفتار حیوانات^۲ با ۳۲ مدرک، بوم‌شناسی رفتاری و جامعه‌شناسی^۳ با ۳۲ مدرک، روش‌های فعالیت‌های علوم زیستی جامعه سلطنتی^۴ با ۲۵ مدرک، یادداشت‌های سخنرانی در هوش مصنوعی^۵ با ۲۱ مدرک.

1. Plos One
2. Animal Behaviour
3. Behavioral Ecology and Sociobiology
4. Proceedings of the Royal Society Biological Sciences
5. Lecture Notes in Artificial Intelligence

پاسخ به سؤال ۵: دامنه‌های اصلی در حوزه تصمیم‌گیری جمعی چیست؟
براساس یافته‌های به‌دست آمده، تقسیم‌بندی خوشه‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است.

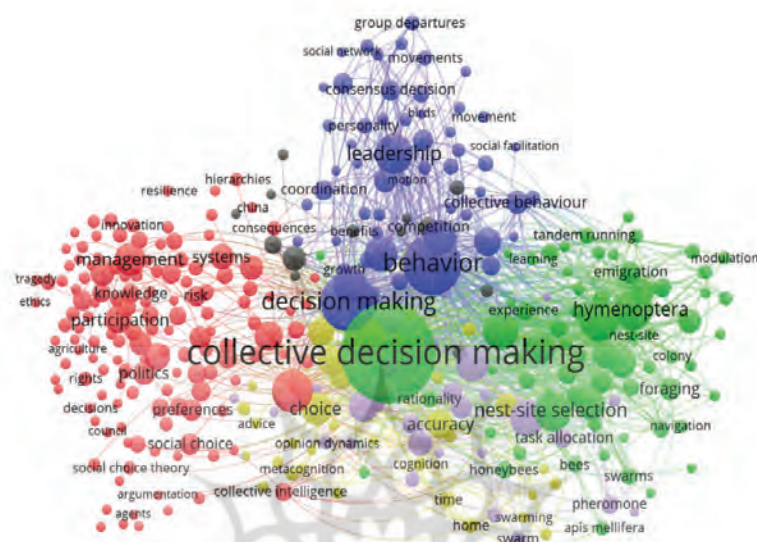
جدول ۳. خوشه‌ها

شماره خوشه	رنگ	دسته	زیرمجموعه خوشه	استحکام کل لینک
۱	قرمز	مدل	۱۴۱	۳۸۵
۲	سبز	تصمیم‌گیری جمعی	۶۸	۲۱۵۸
۳	بنفش	رفتار	۵۶	۹۸۴
۴	نارنجی	اطلاعات	۳۶	۵۲۰
۵	آبی	خودسازمان‌دهی	۲۸	۴۲۹
۶	مشکی	مشارکت	۱۳	۱۶۲

مأخذ: همان.

اولین خوشه (قرمز) مربوط به دسته مدل است که با ۱۴۱ اصطلاح بیشترین آیتام را در کل شبکه دارد. دومین خوشه (سبز) به تصمیم‌گیری جمعی با ۶۸ اصطلاح مربوط است که با توجه به اینکه بیشترین رخداد و پیوند را در شبکه دارد، از مهم‌ترین خوشه‌ها محسوب می‌شود. به همین صورت اطلاعات خوشه‌ها در جدول ۳ به ترتیب تعداد اصطلاحات موجود نشان داده شده است. با بررسی کل ۶ خوشه و زیرخوشه‌های آنها، ۷۳۱۰ لینک با کل قدرت لینک ۱۴۳۱۴ شناسایی شد. تعداد خوشه‌ها، لینک‌ها و میزان پراکندگی مفاهیم در سطح نقشه نشان‌دهنده تمرکز نسبتاً خوبی است و این امر نمایانگر آن است که پژوهشگران توانسته‌اند به صورت متمرکز و عمیق روی مقوله‌های این حوزه کار کنند. شکل ۲ نحوه خوشه‌بندی در حوزه تصمیم‌گیری جمعی را در قالب نقشه هم‌رخدادی واژگان نشان می‌دهد.

شکل ۲. نقشه هم‌رخدادی واژگان در حوزه تصمیم‌گیری جمعی طی سال‌های ۲۰۲۰-۱۹۷۰



مآخذ: یافته‌های تحقیق.

در این نقشه گره‌هایی که مرکزیت و تراکم بیشتری دارند، به صورت دایره‌های بزرگ‌تر نشان داده شده‌اند. رنگ‌ها نشان‌دهنده خوشه‌های موضوعی و اندازه و بزرگی دایره نشان‌دهنده وزن آن مفهوم یا به عبارت دیگر تعداد تکرار یا هم‌رخدادی آن موضوع است (نیک‌کار، علیجانی و کرمی، ۱۳۹۶؛ Nájera-Sánchez, 2020). با این توضیح، موضوع‌های رفتار، تصمیم‌گیری، مدیریت، حکمرانی، رهبری و مشارکت مفاهیم اصلی خوشه‌ها محسوب می‌شوند. بزرگی و کوچکی دایره‌ها نشان‌دهنده میزان دانش موجود در مورد هر مفهوم است و بیان می‌کند که بیشترین انتشارات در این مقوله‌ها بوده است. بدیهی است، موضوع تصمیم‌گیری جمعی که موضوع اصلی تحقیق به‌شمار می‌آید، دارای بزرگ‌ترین گره و بیشترین پیوند باشد. همچنین، موضوع‌هایی مانند «اخلاق، تاب‌آوری، کشاورزی و عوامل» در این نقشه گره‌های

کوچک وجود دارد و هیچ پیوندی با دیگر مقوله‌های موضوعی ندارد و از جایگاه پایینی در این نقشه‌های موضوعی برخوردار است که نشان می‌دهد به این موضوع‌های پژوهشی توجه کافی نشده است.

از آنجاکه فاصله بین مفاهیم در سطح نقشه نشان‌دهنده ارتباط بین مفاهیم است، سه گره تصمیم‌گیری جمعی، رفتار، تصمیم‌گیری بزرگ‌ترین و نزدیک‌ترین گره‌ها به یکدیگر هستند که نشان می‌دهد این موضوع‌ها ارتباط بسیار نزدیکی با یکدیگر دارند و نقش‌های مهم‌تری را در شبکه هم‌رخدادی واژگان ایفا می‌کنند و قدرت تأثیرگذاری بیشتر و اهمیت و مرکزیت نزدیکی^۱ فراوان‌تری در شبکه دارند. به عبارت دیگر، به این معناست که در متون موجود، به تأثیر آنها بر یکدیگر توجه شده است. همچنین، زمانی که فاصله زیاد موضوع تصمیم‌گیری جمعی از نوآوری^۲ یا عزیمت گروه^۳ دیده می‌شود، به این معناست که در ادبیات موجود به تأثیر این مفاهیم بر یکدیگر کمتر توجه شده است.

پاسخ به سؤال ۶: بیشترین انتشارات مربوط به کدام حوزه‌هاست؟

برای یافتن تجزیه و تحلیل کلمات کلیدی و تغییرات پویا در نقاط داغ در حوزه تحقیق، کلمات با فراوانی بالا با استفاده از نمودار چگالی نرم‌افزار VOSviewer به دست آمده است. در استخراج داده‌ها تعداد ۵۱۷۳ کلمه کلیدی یافت شد. در تحلیل هم‌واژگانی آستانه هم‌رخدادی برای کلیدواژه‌ها تعیین می‌شود. در این تحقیق حداقل هم‌رخدادی برای هر کلمه کلیدی پنج بار در نظر گرفته شده است. بدیهی است حوزه‌های کوچک که واژه‌های آنها آستانه هم‌رخدادی را کسب نکرده‌اند، از

۱. مرکزیت نزدیکی، فاصله یک گره با گره‌های دیگر در شبکه را می‌سنجد، هرچه یک گره به دیگر گره‌ها نزدیک‌تر باشد، آن گره برگزیده‌تر است.

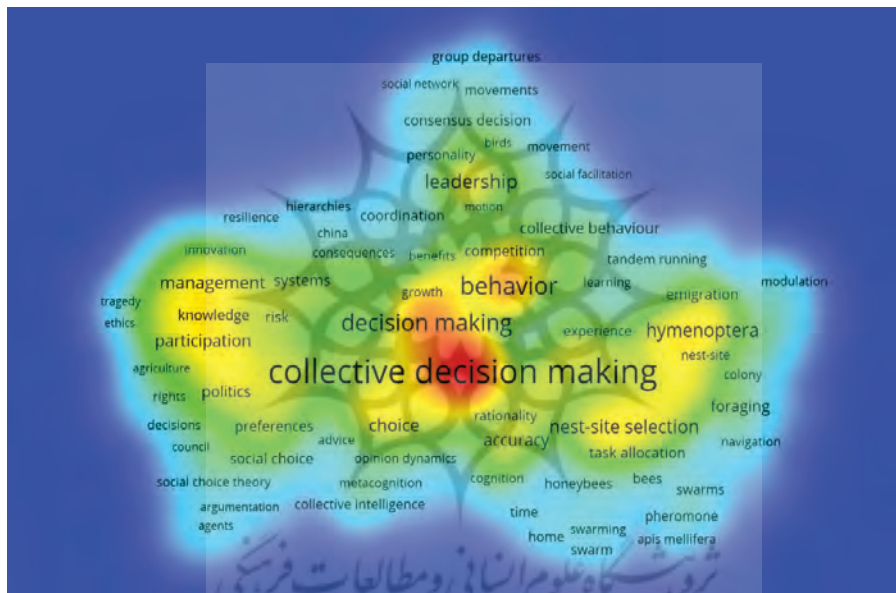
2. Innovation

3. Group Departures

نتایج تحلیل حذف می‌شوند. با در نظر گرفتن آستانه هم‌رخدادی فوق برای واژه‌های مورد بررسی، نرم‌افزار تعداد ۳۴۲ کلمه در مدارک مورد مطالعه، شناسایی کرد و نقشه تراکم این واژگان ترسیم شد که در شکل ۳ نشان داده شده است.

شکل ۳. تراکم کلمات استفاده شده نویسندگان در حوزه تصمیم‌گیری جمعی طی

سال‌های ۲۰۲۰-۱۹۷۰ (آستانه ۱ = ۵)



مأخذ: همان.

هر نقطه رنگی، چگالی اصطلاحات موجود را در آن نقطه نشان می‌دهد. به‌طور پیش‌فرض، رنگ‌ها از آبی تا سبز و از زرد تا قرمز متغیر است. هرچه تعداد اصطلاحات اطراف یک نقطه افزایش یابد و وزن اصطلاحات همسایه بزرگ‌تر شود، رنگ نقاط از زرد تا قرمز خواهد بود. از طرف دیگر، با تعداد کمتری اصطلاح در یک نقطه و وزن کمتری از اصطلاحات همسایه، رنگ‌ها به‌رنگ آبی نزدیک‌تر هستند (Raeeszadeh).

بررسی روند تولیدات علمی در روش تصمیم‌گیری جمعی در پایگاه وب‌آوساینس ————— ۳۲۳
(Karamali and Sohrabi, 2018).

همان‌طور که در شکل ۳ قابل مشاهده است، کلیدواژه «تصمیم‌گیری جمعی» قرمز است و بیشترین فراوانی را دارد (رخداد = ۴۲۹) بعد از آن «رفتار» (رخداد = ۲۶۷)، «تصمیم‌گیری» (رخداد = ۱۱۹)، «استخدام» (رخداد = ۱۱۱) قرار می‌گیرند که نشان‌دهنده میزان دانش در این مقوله‌هاست و بیانگر این است که در این حوزه‌ها انتشارات بیشتری ارائه شده است. با بررسی‌های انجام شده در ۱۴۹۴ سند منتشر شده، «تصمیم‌گیری جمعی» در ۴۵۸ سند (۳۲٪)، «رفتار» در ۲۶۷ سند (۱۹٪)، «تصمیم‌گیری» در ۱۱۹ سند (۸٪)، «هیمنوپتران» در ۸۲ سند (۵٪) و «رهبری» در ۷۳ سند (۵٪) را از انتشارات در برمی‌گیرند.

پاسخ به سؤال ۷: آینده علمی در حوزه تصمیم‌گیری جمعی به چه سمتی پیش خواهد رفت؟

برای نمایش تحول موضوع‌های مختلف طی زمان، از تجزیه و تحلیل هم‌زمانی کلمات کلیدی استفاده می‌شود. در این تحلیل رنگ‌های مختلف، مباحثی را با توجه به فرکانس ظاهر^۱ نشان می‌دهند که درک موضوع‌هایی را که در حال حاضر مشخص هستند و مواردی که مورد غفلت قرار گرفته‌اند تسهیل می‌کند. اما تجزیه و تحلیل هم‌زمانی محدود است به دلیل اینکه تعداد کمی از سال‌ها را پوشش می‌دهد (Ortiz-de-Urbina-Criado, Najera-Sanchez and Mora-Valentin, 2018). توزیع اصطلاحات حوزه تحقیق براساس میانگین زمان در شکل ۴ نشان داده شده است.

شکل ۴. نقشه همزمانی کلمات کلیدی در زمینه تصمیم‌گیری جمعی در سال‌های گذشته



مأخذ: همان.

با توجه به شکل ۴، ترتیب انتشارات در ابتدا به رنگ آبی و در ادامه انتشارات جدیدتر به رنگ زرد یا قرمز ظاهر شده است. در سال ۲۰۱۰ متداول‌ترین اصطلاحات هیمنوپترا، حشرات اجتماعی، خودسازمان‌دهی، انتخاب محل لانه بوده‌اند. با نزدیک شدن به سال ۲۰۱۴ کلمات تصمیم‌گیری جمعی، رفتار، تصمیم‌گیری، مدل رایج‌ترین اصطلاحات بوده‌اند و در سال‌های نزدیک‌تر به ۲۰۲۰ اصطلاحات حکمرانی، شناخت، هماهنگی و همکاری رایج‌ترین اصطلاحات هستند. این نقشه نشان می‌دهد که مطالعات پژوهشگران از بررسی روی حشرات اجتماعی به سمت مسائل اجتماعی انسانی سوق پیدا کرده است.

۵. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در اواخر قرن بیستم، «مشارکت» به یک کلمه رایج در سراسر علوم اجتماعی و سیاسی تبدیل شد. مشارکت تقریباً در فهرست راه‌حل‌های همه افراد برای معضلات جامعه ظاهر شد و اگر حکمرانی بیش از حد بالا به پایین بود، رویکرد مشارکتی نوید گسترش مسیرهای ارتباطی بین حکمرانان و مردم را می‌داد (Altschuler and Corrales, 2013). متناسب با گسترش این رویکرد، ادبیات تصمیم‌گیری جمعی نیز گسترش پیدا کرده است، زیرا تصمیم‌گیری جمعی یکی از الزامات پیاده‌سازی حکمرانی مشارکتی است. علاوه بر این، تصمیم‌گیری جمعی روشی برای مقابله با طیف وسیعی از مشکلات و تعارضات به حساب آمده است که در آن افراد به‌طور مرتب با مذاکره با یکدیگر و همکاری در اجرا، به تصمیمات رضایت‌بخش و قانع‌کننده می‌رسند. نمودار تعداد اسناد منتشر شده و نمودار مجموع استنادها به‌خوبی نشان داد که حوزه تصمیم‌گیری جمعی اخیراً با استقبال پژوهشگران مواجه شده و طی ۱۰ سال چهار برابر انتشارات در این خصوص رشد کرده است. یافته‌های حاصل از ترسیم نقشه هم‌رخدادی واژگان نیز مؤکد این مسئله است که موضوع تصمیم‌گیری جمعی بزرگ‌ترین گره (اهمیت) است و بیشترین پیوند را با موضوع‌هایی از قبیل: رفتار، حکمرانی، رهبری و مدیریت دارد. همچنین، با بررسی حوزه‌های تحقیق مرتبط با تصمیم‌گیری جمعی این نتیجه به‌دست آمد که علاوه بر علوم مهندسی و پزشکی، حوزه‌های سیاستگذاری مانند قانونگذاری از جمله حوزه‌های مورد توجه در تصمیم‌گیری جمعی است. اما اطلاعات به‌دست آمده از تحلیل هم‌واژگانی نیز نشان می‌دهد که مطالعات موردی در این حوزه اغلب روی حشرات اجتماعی مانند مورچه‌ها و زنبورها انجام شده است. دلیل این موضوع می‌تواند دسترسی آسان به مجموعه زیادی از نمونه آماری، هزینه کمتر نسبت به نمونه انسانی، شباهت رفتاری در برخی

از موارد با جامعه انسانی و نهایتاً الگوبرداری از آن برای برنامه‌ریزی و سیاستگذاری برای جوامع انسانی باشد. البته با توجه به تفاوت‌های بنیادین بین جوامع انسانی و سایر موجودات، پیش‌بینی می‌شود که این‌گونه پژوهش‌ها به‌زودی به مقدار بیشتری بر نمونه‌های انسانی صورت گیرد.

نتایج به‌دست آمده در این مقاله با نتایج تحقیق هراديو و همکاران (۲۰۲۰) و وانگ و همکاران (۲۰۲۱) همسو است. به‌عبارتی، در این مقالات تحلیل کتاب‌سنجی تصمیم‌گیری گروهی انجام گرفته است و روند روبه‌رشد انتشارات در این حوزه تأیید شده است و مرتبط‌ترین موضوع‌های تحقیقاتی و چگونگی رشد علاقه به آنها در طول سال‌ها توضیح داده شده است.

در این مطالعه سعی شد علاوه بر نشان دادن روند انتشارات در حوزه تصمیم‌گیری جمعی و بیان اطلاعات جمعیت‌شناختی محققان، کاربرد روش تصمیم‌گیری جمعی در حکمرانی مشارکتی و نمایی از آینده علمی در این حوزه ارائه شود. این مقاله می‌تواند اهمیت استفاده از تصمیم‌گیری جمعی در سیاستگذاری و قانونگذاری را شفاف‌تر کند. به‌طوری‌که نتایج به‌دست آمده می‌تواند برای پژوهشگران و مدیران علاقه‌مند به این حوزه مورد استفاده قرار گیرد تا در جهت برنامه‌ریزی برای انتخاب موضوع پژوهش، توسعه متوازن موضوع‌ها، طرح‌ریزی‌های پژوهشی، آینده‌نگاری پژوهشی و به‌کارگیری دستاوردهای تصمیم‌گیری جمعی مؤثر باشد. با توجه به مطالب گفته شده، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی چگونگی رسیدن به تصمیم‌گیری جمعی با توجه به ترجیحات مختلف افراد مشخص شود و فواید به‌کارگیری تصمیم‌گیری جمعی در حکمرانی بررسی شود.

منابع و مأخذ

۱. حاضری، افسانه، فاطمه مکی‌زاده و فرزانه بیک خورمیزی (۱۳۹۵). «تحلیل هم‌واژگانی مقالات مستخرج از پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی»، پژوهشنامه علم‌سنجی، ۲ (۴).
۲. صدیقی، مهری (۱۳۹۳). «بررسی کاربرد روش تحلیل هم‌رخدادی واژگان در ترسیم ساختار حوزه‌های علمی (مطالعه موردی: حوزه اطلاع‌سنجی)»، پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۰ (۲).
۳. میرباقری، سیدمحسن، عطاله رفیعی آتانی و محمدرضا پارسانژاد (۱۴۰۰). «مروری نظام‌مند بر ادبیات تصمیم‌گیری جمعی»، پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری، ۶ (۳).
۴. نیک‌کار، ملیحه، رحیم علیجانی و نوراله کرمی (۱۳۹۶). «ترسیم نقشه موضوعی تولیدات علمی حوزه جراحی با استفاده از نرم‌افزار VOS Viewer»، فصلنامه جراحی ایران، ۲۵ (۴).
5. Altschuler, D. and J. Corrales (2013). *The Promise of Participation: Experiments in Participatory Governance in Honduras and Guatemala*, Springer.
6. Bosel, T., A. Reinal and J.A.R. Marshall (2017). "Collective Decision-making. Current Opinion in Behavioral Sciences", 16, <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.03.004>
7. Bui, T.X. and A. Co-op (1987). *A Group Decision Support System for Cooperative Multiple Criteria Group Decision Making*, Lecture Notes in Computer Science, Berlin Heidelberg, Germany, Springer-Verlag.
8. Cabeza Ramirez, L.J., S.M. Sanchez-Canizares and F.J. Fuentes-Garcia (2019). "Past Themes and Tracking Research Trends in Entrepreneurship: A Co-word, Cites and Usage Count Analysis", *Sustainability*, 11 (11). <https://doi.org/10.3390/su11113121>
9. Carbone, G. and I. Giannoccaro (2015). "Model of Human Collective Decision-Making in Complex Environments", *European Physical Journal B*, 88(12). <https://doi.org/10.1140/epjb/e2015-60609-0>
10. Chen, X., J. Li, X. Sun and D. Wu (2019). "Early Identification of Intellectual Structure Based on Co-word Analysis from Research Grants", *Scientometrics*, 121(1), <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03187-9>.
11. Cobo, Manuel J., W. Wang, S. Laengle, J.M. Merigó, D. Yu and E. Herrera-Viedma (2018). "Co-words Analysis of the Last Ten Years of the International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-based Systems", International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems.

12. Cobo, Manuel Jesus, I.J. Pérez, F.J. Cabrerizo, S. Alonso and E. Herrera-Viedma (2017). "Co-words Analysis of the Last Ten Years of the Fuzzy Decision-making Research Area", In *Advances in Fuzzy Logic and Technology 2017*, Springer.
13. Corrales-Garay, D., M. Ortiz-de-Urbina-Criado and E.M. Mora-Valentin (2019). "Knowledge Areas, Themes and Future Research on Open Data: A Co-word Analysis", *Government Information Quarterly*, 36 (1), <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.10.008>
14. de la Hoz-Correa, A., F. Muñoz-Leiva and M. Bakucz (2018). "Past Themes and Future Trends in Medical Tourism Research: A Co-word Analysis", *Tourism Management*, 65, <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.10.001>
15. Dionne, S.D., H. Sayama and F.J. Yammarino (2019). "Diversity and Social Network Structure in Collective Decision Making: Evolutionary Perspectives with Agent-Based Simulations", *Complexity*. <https://doi.org/10.1155/2019/7591072>
16. Emerson, K., T. Nabatchi and S. Balogh (2012). "An Integrative Framework for Collaborative Governance", *Journal of Public Administration Research and Theory*, 22(1).
17. Feng, J., Y.Q. Zhang and H. Zhang (2017). "Improving the Co-word Analysis Method Based on Semantic Distance", *Scientometrics*, 111 (3), <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2286-1>
18. Fischer, F. (2012). "Participatory Governance: From Theory to Practice", In *the Oxford Handbook of Governance*.
19. Gan, C. and W. Wang (2015). "Research Characteristics and Status on Social Media in China: A Bibliometric and Co-word Analysis", *Scientometrics*, 105 (2), <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1723-2>
20. Gan, J., Q. Cai, P. Galer, D. Ma, X. Chen, J. Huang, S. Bao, R. Luo and Q. Zhang (2019). "Mapping the Knowledge Structure and Trends of Epilepsy Genetics Over the Past Decade: A Co-word Analysis Based on Medical Subject Headings Terms", *Medicine (United States)*, 98(32). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016782>
21. Gibbs, D. (2023). "Individual Accountability, Collective Decision-making", *Constitutional Political Economy*, 34.
22. Heradio, R., D. Fernandez-Amoros, C. Cerrada and M.J. Cobo (2020). "Group Decision-making Based on Artificial Intelligence: A Bibliometric Analysis", *Mathematics*, 8 (9), 1566.
23. <http://www.webofscience.com>
24. Liu, B., H. Chen and X. Huang (2018). "Map Changes and Theme Evolution in Work Hours: A Co-word Analysis", *International Journal of Environmental Research and*

- Public Health*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph15051039>
25. Mann, R.P. (2020). "Collective Decision-making by Rational Agents With Differing Preferences", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117 (19), <https://doi.org/10.1073/pnas.2000840117>
26. McHugh, K.A., F.J. Yammarino, S.D. Dionne, A. Serban, H. Sayama and S. Chatterjee (2016). "Collective Decision Making, Leadership, and Collective Intelligence: Tests With Agent-based Simulations and a Field Study", *Leadership Quarterly*, 27 (2, SI), <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2016.01.001>
27. Nájera-Sánchez, J.J. (2020). "A Systematic Review of Sustainable Banking Through a Co-word Analysis", *Sustainability* (Switzerland), 12 (1). <https://doi.org/10.3390/su12010278>
28. Nguyen, D. (2019). "Mapping Knowledge Domains of Non-biomedical Modalities: A Large-scale Co-word Analysis of Literature 1987-2017", *Social Science and Medicine*, 233, <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.05.044>
29. Ortiz-de-Urbina-Criado, M., J.J. Najera-Sanchez and E.M. Mora-Valentin (2018). "A Research Agenda on Open Innovation and Entrepreneurship: A Co-word Analysis", *Administrative Sciences*, 8 (3). <https://doi.org/10.3390/admsci8030034>
30. Parrondo, J.M.R., L. Dinis, E. Garcia-Torano and B. Sotillo (2007). "Collective Decision Making and Paradoxical Games", *European Physical Journal-Special Topics*, 143, <https://doi.org/10.1140/epjst/e2007-00068-0>
31. Prigozhin, A.I. (1991). "Game Methods of Collective Decision Making in Management Consulting", *Soviet Education*, 33 (12), <https://doi.org/10.2753/RES1060-9393331225>
32. Qin, X., Z. Wang, H. Zhao and L.B. Kaspersen (2016). "The Focus and Frontier of Corporate Social Responsibility a Co-word Analysis of Articles in Ssci, 2001-2014", *Nankai Business Review International*, 7 (2), <https://doi.org/10.1108/NBRI-09-2015-0021>
33. Raeeszadeh, M., M. Karamali and A. Sohrabi (2018). "Science Mapping of Trauma Surgery by Co-word Analysis and Thematic Clustering in Medline", *Archives of Trauma Research*, 7 (3), https://doi.org/10.4103/atr.atr_48_18
34. Sarsenbayeva, Z., N. Van Berkel, D. Hettiachchi, B. Tag, E. Velloso, J. Goncalves and V. Kostakos (2023). "Mapping 20 Years of Accessibility Research in HCI: A Co-word Analysis", *International Journal of Human-Computer Studies*, 103018.
35. Schmitter, P.C., J. Grote and B. Gbikpi (2002). *Participatory Governance: Political and Societal Implications*, Leske and Budrich, Opladen.
36. Song, Y., B. Liu, X. Chen and J. Liu (2020). "Atmospheric Pollution Mapping of the

- Yangtze River Basin: An AQI-based Weighted Co-word Analysis”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (3). <https://doi.org/10.3390/ijerph17030817>
37. Telem, M. (1988). “Information Requirements Specification 2. Brainstorming Collective Decision-Making Technique”, *Information Processing and Management*, 24 (5).
38. Uyar, A., M. Kilic and M.A. Koseoglu (2020). “Exploring the Conceptual Structure of the Auditing Discipline Through Co-word Analysis: An International Perspective”, *International Journal of Auditing*, 24 (1). <https://doi.org/10.1111/ijau.12178>
39. Van Deemen, A. and A. Rusinowska (2010). *Collective Decision Making: Views from Social Choice and Game Theory* (Vol. 43), Springer Science and Business Media.
40. Wang, X., Z. Xu, S.F. Su and W. Zhou (2021). “A Comprehensive Bibliometric Analysis of Uncertain Group Decision Making from 1980 to 2019”, *Information Sciences*, 547.
41. Wang, Y., J. Li, L.C. Lee, M. Wang and H. Du (2019). “A Review of Input-output Model Application Hot Spots in the Energy and Environment Fields Based on Co-words Network Analysis”, *Environmental Reviews*, 27 (4), <https://doi.org/10.1139/er-2018-0110>
42. Wang, Z., Z. Deng and X. Wu (2019). “Status Quo of Professional-patient Relations in the Internet Era: Bibliometric and Co-word Analyses”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (7). <https://doi.org/10.3390/ijerph16071183>
43. Wei, W., J. Ge, S. Xu, M. Li, Z. Zhao, X. Li and J. Zheng (2019). “Knowledge Maps of Disaster Medicine in China Based on Co-word Analysis”, *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 13 (3), <https://doi.org/10.1017/dmp.2018.63>
44. Wu, B., X. Zhou, Q. Jin, F. Lin and H. Leung (2017). “Analyzing Social Roles Based on a Hierarchical Model and Data Mining for Collective Decision-making Support”, *Ieee Systems Journal*, 11 (1), <https://doi.org/10.1109/JSYST.2014.2386611>
45. Wu, S. and Q. Sun (2014). “Computer Simulation of Leadership, Consensus Decision Making and Collective Behaviour in Humans”, *Plos One*, 9 (1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080680>
46. Zellner, M., C. Watkins and D. Massey, L. Westphal, J. Brooks and K. Ross (2014). “Advancing Collective Decision-Making Theory with Integrated Agent-Based Modeling and Ethnographic Data Analysis: An Example in Ecological Restoration”, *Jasss-The Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 17 (4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080680>

org/10.18564/jasss.2605

47. Zhao, F., B. Shi, R. Liu, W. Zhou, D. Shi and J. Zhang (2018). "Theme Trends and Knowledge Structure on Choroidal Neovascularization: A Quantitative and Co-word Analysis", *In BMC Ophthalmology*, Vol. 18, Issue 1. <https://doi.org/10.1186/s12886-018-0752-z>
48. Zhu, X. and Y. Zhang (2020). "Co-word Analysis Method Based on Meta-path of Subject Knowledge Network", *Scientometrics*, 123 (2), <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03400-0>

