



## خوشه بندی و نگاشت روند ۴۰ ساله پژوهش‌های حوزه آینده نگاری

محمد یوسفی خرایم

آینده پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۱)</sup>

حاکم قاسمی

دانشیار، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۲)</sup>

فرهاد درویشی سه تلانی

دانشیار، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۳)</sup>

عین‌اله کشاورز ترک

استادیار، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی<sup>(۴)</sup>

مرتضی موسی‌خانی

استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، قزوین، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۶/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۴/۲۵

### چکیده

زمینه: توسعه روش‌هایی اثربخش به منظور کاستن از پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌های آینده و مواجهه با تغییرات سریع و گسسته یک ضرورت در عصر حاضر می‌باشد. آینده‌نگاری به عنوان یک ابزار موثر برای کاستن از پیچیدگی سیستم‌های پیچیده و پویا مورد توجه می‌باشد. شکست در پیش‌بینی محیط کسب و کار می‌تواند برای سازمان‌ها بسیار خطرناک باشد، آینده‌نگاری یک فرصت ساختاریافته را برای نگاه به آینده فراهم می‌آورد. از این‌رو با توجه به تعدد و گوناگونی مساله‌های مرتبط با آینده‌نگاری، سازمان‌ها و پژوهشگران، پژوهش‌های متعددی را در این حوزه انجام داده‌اند.

هدف: با توجه به اینکه حجم زیاد پژوهش‌ها به عنوان چالشی برای شناسایی روندهای تحقیقاتی و حوزه‌های نوظهور محسوب می‌شود، در این پژوهش با استفاده از تکنیک‌های علم‌سنجی، روند تحقیقات پژوهشگران در حوزه آینده‌نگاری تجزیه و تحلیل گردیده است.

روش‌ها: در این پژوهش ۳۸۸۳ مقاله منتشر شده بین سال‌های ۱۹۷۹ تا ژوئن ۲۰۱۹ در حوزه آینده‌نگاری در پایگاه WOS<sup>۱</sup> با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer تجزیه و تحلیل گردید و شبکه ارجاعات مقالات، هم‌رخدادی کلمات کلیدی، همکاری نویسندگان و ارجاعات مجلات تجزیه و تحلیل شده و نویسندگان، مجلات و حوزه‌های پژوهشی برجسته شناسایی شدند.

یافته‌ها: بر اساس نتایج به دست آمده نشریات *journal of technological forecasting and social change*، *futures*، *political economy* به عنوان تاثیرگذارترین مجلات در حوزه آینده‌نگاری شناخته شدند. همچنین *Suddendorf, T*، *Rohrbeck, R* و *Sarpong, D*، *Saritas, O* به عنوان نویسندگانی با بیشترین سهم در تولید علم شناخته شدند. از میان کلمات کلیدی استفاده شده در کل مقالات بررسی شده نیز، کلمات *decision-making*، *corporate foresight*، *climate-*، *change*، *business*، *regional urban planning*، *economics* و *business* حایز بالاترین رتبه در تکرار بین مقالات حوزه آینده‌نگاری بوده‌اند. به عنوان حوزه تحقیقاتی با بیشترین تعداد مقالات شناخته شدند.

واژه‌های کلیدی: آینده‌نگاری، تحلیل روند، تجزیه و تحلیل علم‌سنجی، خوشه‌بندی.

## ۱- مقدمه

دوره زمانی بلندمدت و شدت پیچیدگی و عدم قطعیت‌های محیطی ناشی از آن، چالش‌هایی را در مسیر شکل‌دهی به آینده مطلوبی که برای خلق آن سرمایه‌گذاری شده است پدید آورده و همواره موجب نگرانی‌هایی در رهبران، مدیران ارشد، سرمایه‌گذاران و سایر ذی‌نفعان گردیده است (Phaal, Farrukh, & Probert, 2011:5). این در حالی است که تحقق چشم‌انداز مطلوب موضوعی است که مورد انتظار می‌باشد و تلاش‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها را برای آن معنادار می‌کند. متعادل‌سازی سرمایه‌گذاری‌ها در اقدامات جاری در زمان آغاز تلاش‌ها در مسیر فناوری نوین کمک می‌کند تا جریان نقدینگی مورد نیاز برای تامین مالی کار آینده فراهم گردد (de Alcantara & Martens, 2019:127). همچنین برای تغییر فرآیند توسعه راهبردی، نیاز به روش‌های نوینی در مدیریت سرمایه‌گذاری در توسعه فناوری و محصول می‌باشد (Kim, Beckman, & Agogino, 2018:64). لذا جامعه علمی به شدت علاقمند به توسعه روش‌هایی اثربخش به منظور کاستن از پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌های آینده و مواجهه با تغییرات سریع و گسسته می‌باشد و در این راستا به توسعه ابزارهای آینده‌پژوهانه متعددی نظیر آینده‌نگاری راهبردی و رهنگاشت پرداخته است (al et Adams, 2018; al et Coelho, 2012; Reger, Phaal, Farrukh, & Probert, 2011; Karasev, Vishnevskiy, & Willyard, 2001).

آینده‌نگاری، یک پاسخ و به نظر مارتین و ایروین تنها پاسخ قابل قبول برای برطرف نمودن تعارضات ناشی از اولویت‌گذاری است، تعارضاتی که بوسیله افزایش تدریجی هزینه‌های آزمایشات، منابع محدود، پیچیدگی تصمیم‌گیری‌های علمی و اعمال فشارهای مختلف جهت دستیابی به ارزش واقعی پول و در نظر گرفتن جنبه‌های اقتصادی اجتماعی، ایجاد می‌شود. آینده‌نگاری، حداقل در مبانی و اصول خود، یک مکانیسم سیستماتیک به منظور فایده‌آمدن بر پیچیدگی‌ها و وابستگی‌های متقابل تصمیم‌ها ارائه می‌کند. آینده‌نگاری این عمل را از طریق تحت تأثیر قرار دادن تصمیم‌گیری‌های بلندمدت در خصوص تحقیقات

و به خصوص تسهیل نمودن فرآیند سیاست‌گذاری هنگامی که یکپارچگی و هماهنگی فعالیت‌ها در چندین بخش مختلف امری حیاتی است، به انجام می‌رساند (Keenan, 2003).

آینده‌نگاری دارای وجوه بسیار متفاوتی است و تمامی اهداف آن می‌توانند در سطوح سازمانی، محلی، منطقه‌ای، ملی یا فراملی دنبال شوند. مقیاس زمانی آینده‌نگاری نیز دامنه‌ای از آینده نزدیک تا افق دور را در بر می‌گیرد. گستره بازیگران درگیر، فرآیندها و روشهای مورد استفاده و حتی وضعیت فعالیت‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت است. دامنه‌ی آینده‌نگاری از تدابیر روش شناختی تا اقداماتی با انگیزه سیاسی مهم گسترده است (یونیدو، ۲۰۰۵:۱۱). مهم‌ترین کارکردهای آینده‌نگاری را می‌توان تعیین جهت، شناسایی روندهای نوآیند، سازگارسازی اهداف با نیازهای شناخته شده، حمایت و ارتقای تصمیم‌ها و خطمشی‌های هماهنگ با ترجیحات ذینفعان، ارتقای ارتباطات خارجی با کاربران پژوهش و آموزش و سرانجام، تعیین اولویت‌ها دانست (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۵). ارزش آینده‌نگاری در آن است که یک فرصت ساختاریافته را برای نگاه به آینده و بررسی نقش علم و تکنولوژی در آینده، فراهم می‌آورد شکست در پیش بینی محیط کسب و کار می‌تواند برای سازمان‌ها بسیار خطرناک باشد به همین دلیل بسیاری از سازمان‌های جهانی فعالیت روی آینده‌نگاری را آغاز کرده‌اند (احمدی و همکاران، ۱۳۸۶:۴).

آینده‌نگاری به عنوان یک ابزار موثر برای کاستن از پیچیدگی سیستم‌های پیچیده و پویا مورد توجه آینده‌پژوهان می‌باشد و پژوهشگران این حوزه چارچوب‌های آینده‌نگاری متعددی را ایجاد و توسعه داده‌اند (Godet & Durance, 2011; Horton, 1999; Martin, 1995; Rohrbeck & Kum, 2018; Saritas, Taymaz, & Tumer, 2007; Konstantin Vishnevskiy, Karasev, & Rohrbeck & Kum, 2015; Voros, 2003). (Meissner, 2015; Konstantin Vishnevskiy et al., 2015).

وروس<sup>۲</sup> (۲۰۰۳)، در مقاله خود تحت عنوان «یک چارچوب عام برای فرآیند آینده‌نگاری» چارچوبی را برای فرایندهای آینده‌نگاری ارائه داد که دارای چهار عنصر کلیدی ورودی‌ها، آینده‌نگاری، خروجی‌ها و استراتژی

اکولوژی و سیاسی بافت خارجی را بیان می‌کنند (Saritas et al., 2007:11).

مایلز<sup>۹</sup> و کینان<sup>۹</sup> (۲۰۰۲) چارچوبی برای آینده‌نگاری ارائه داد که بر خلاف اکثر مدل‌ها که از روندی سلسله‌مراتبی پیروی می‌کنند، دارای فرایندی تکراری است که در هر تکرار نتایج و فرایندهای تکرار قبل به روز می‌شوند. عناصر آینده‌نگاری در این مدل عبارتند از: پیش‌آینده‌نگاری، به کارگماری، ایجاد تصویری از آینده، اجرا، تجدید (Miles & Keenan, 2002). هورتون<sup>۱۰</sup> (۱۹۹۹)، در مدل خود آینده‌نگاری را فرایندی برای گسترش طیفی از راهکارهای ممکن در توسعه آینده معرفی می‌کند که درک مؤثر آن به چگونگی اتخاذ تصمیم‌های کنونی برای ساختن و ایجاد آینده‌ای بهتر کمک می‌کند. این فرایند متشکل از سه مرحله است که بنابر عقیده هورتون در انتهای هر مرحله ارزش بیشتری نسبت به مرحله قبل ایجاد شده و نتایج هر مرحله در قالب یک زنجیره ارزش اطلاعات کامل می‌شوند (Horton, 1999). ریجر<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۲)، مدل هفت مرحله‌ای برای فرآیند آینده‌نگاری ارائه کرده که این مراحل عبارتند از: تعیین نیازهای اطلاعاتی و انتخاب حوزه پژوهش، جمع‌آوری داده‌ها، غربالسازی، تحلیل و تفسیر اطلاعات، آماده‌سازی تصمیمات، ارزیابی و تصمیم‌گیری، پیاده‌سازی و اجرا (Reger, 2001:538) (Reger, 2001). فرآیند آینده‌نگاری در چارچوب مارتین<sup>۱۲</sup> شامل سه مرحله پیش‌آینده‌نگاری، شامل گام‌های تصمیم‌گیری برای شروع آینده‌نگاری و فعالیتهای آماده‌سازی. مرحله آینده‌نگاری: در این مرحله، گام‌های طراحی فرآیند آینده‌نگاری، تحلیل راهبردی، توافق بر گزینه‌های محتمل و انتشار نتایج حاصل از فرآیند آینده‌نگاری انجام می‌شود. مرحله پسا-آینده‌نگاری: در این مرحله، گام‌هایی نظیر تعریف برنامه و تعیین جهت انجام می‌شود تا سلسله‌مراتبی از اهداف برای برنامه‌ریزی و سپس اتخاذ راهبرد برای دستیابی به اهداف و ایجاد سیستم مدیریتی مؤثر بوجود آید (Martin, 1995:141). بیشاپ و همکاران (۲۰۰۷)، در خلال پژوهش خود در خصوص سناریو به یک چارچوب کلی از آینده-نگاری مشتمل بر گام‌های چارچوب‌بندی، پوشش، پیش-بینی، چشم‌اندازسازی، طرح‌ریزی و اجرا می

است او خروجی‌های آینده‌نگاری را به عنوان ورودی‌هایی ارزشمند جهت توسعه استراتژی و برنامه‌ریزی استراتژیک مطرح می‌کند (Voros, 2003:15).

انجمن اطلاعات و تحقیقات صنعت ساخت انگلستان<sup>۳</sup>، در گزارش خود تحت عنوان «هدایت بسوی آینده» برای فعالیت آینده‌نگاری پنج بعد یا عنصر اساسی مشتمل بر ایجاد تعهد، متعهد کردن ذی‌نفعان و تعیین اهدافی واضح و مرتبط، یکی کردن فهم و درک ذی‌نفعان از وضعیت فعلی، روندها و تهدیدات و فرصت‌های نوظهور، توسعه و بسط مفهوم و روندهای جایگزین، ایجاد ممکن‌ها و انتخاب کردن برشمرده است (Tolfree, 2000). لاوریچ<sup>۴</sup> و همکارانش (۲۰۰۱)، در مقاله «تجربه برنامه‌های آینده‌نگاری ملی - یک چارچوب تحلیلی جدید» به معرفی یک چارچوب برای پروژه‌های آینده‌نگاری پرداخته‌اند به گونه‌ای که بتوان با استفاده از این چارچوب پروژه‌های آینده‌نگاری ملی را با یکدیگر مقایسه نمود. این چارچوب دارای سه بخش اصلی زیر می‌باشد (Loveridge, Cuhls, Keenan, & Nedeva, 2001).

بخش اول - عناصر و ابعاد آینده‌نگاری که ۱۰ بعد یا عنصر در هر برنامه آینده‌نگاری را معرفی می‌کند. بخش دوم - محور زمانی که به تحلیل عناصر ده‌گانه در سه دامنه زمانی آغاز پروژه، اداره پروژه و پیاده‌سازی نتایج پروژه می‌پردازد.

بخش سوم - محور ساختاری که به جایگاه ساختاری گروه‌های ذی‌نفع / بازیگر در پروژه و انواع روابط بین آنها می‌پردازد.

ساریتاس<sup>۵</sup>، تایماز<sup>۶</sup> و تامر<sup>۷</sup> (۲۰۰۶)، مدلی سیستمی را برای آینده‌نگاری ارائه کرده‌اند که مبتنی بر آن در آینده-نگاری سیستماتیک بین‌بافت، محتوا و فرایند ایجاد فعالیت آینده‌نگاری در یک سازمان ارتباط وجود دارد. آینده‌نگاری در بافت داخلی طراحی، سازماندهی و گسترش می‌یابد. بافت داخلی ترکیبی از ساختارها (مانند فرایندهای داخلی، رویه‌ها، تجهیزات و فناوریها) و رفتارها (مانند فرهنگ، سیاست، تعاملات اجتماعی، مهارت‌ها، انگیزش، توان و شیوه مدیریت) است. همچنین آینده‌نگاری در بافت خارجی و سیستم‌های پیرامون آنها قرار می‌گیرد. سیستم‌های اجتماعی، فناوری، اقتصادی،

مشمول بر سه مرحله پیش‌آینده نگاری، آینده‌نگاری و پسا آینده‌نگاری می‌باشد (شیروانی ناغانی، فضلی و کشاورز ترک، ۱۳۹۷). نمث<sup>۱۶</sup> و همکارانش (۲۰۱۸)، در راستای شناخت چالش‌ها و مشکلاتی در فرآیند آینده‌نگاری راهبردی وزارت دفاع مجارستان را مورد مطالعه قرار داده و یک روش تشخیصی سه مرحله‌ای را برای فرآیند آینده‌نگاری راهبردی پیشنهاد داده‌اند. و اظهار داشتند که یک فرآیند آینده‌نگاری راهبردی به یک حلقه نیاز دارد که در آن فرهنگ سازمانی و رویه‌های سازمانی باید در نظر گرفته شود (Nemeth, Dew, & Augier, 2018).

با توجه به تعدد و گوناگونی مساله‌های مرتبط با آینده‌نگاری، سازمان‌ها و پژوهشگران، پژوهش‌های متعددی را در این حوزه انجام داده‌اند. لذا حجم زیاد پژوهش‌ها به عنوان چالشی برای شناسایی جهت‌گیری روندهای تحقیقاتی، حوزه‌های نوظهور، موسسات و پژوهشگران فعال در این حوزه محسوب می‌شود، هدف از این پژوهش، تجزیه و تحلیل علم‌سنجی پژوهش‌های منتشر شده در خصوص آینده‌نگاری است. در این پژوهش ۳۸۸۳ مقاله منتشر شده در حوزه آینده‌نگاری بررسی گردیده است. بدین منظور با تحلیل شبکه ارجاعات مجلات، ارجاعات مقالات، هم‌رخدادی<sup>۱۷</sup> کلمات کلیدی و همکاری نویسندگان، مجلات، نویسندگان و حوزه‌های پژوهشی برجسته در این حوزه شناسایی شده‌اند.

### روش شناسی پژوهش

در این پژوهش، از یک روش نقشه برداری علمی کیفی استفاده شده است. در واقع، نقشه‌برداری علمی ابزار مناسبی است که می‌توان از آن برای محاسبه و تحلیل مجموعه‌های بزرگ داده‌های کتابشناختی برای اهداف مختلف استفاده کرد (Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma, & Herrera, 2011). این رویکرد به چالش‌های مرتبط با مرور ادبیات دستی برای تحلیل شبکه ارتباطات کاری محققان، کلمات کلیدی، کشورها و مراکز تحقیقاتی می‌پردازد (Su & Lee, 2010). گرچه نقشه برداری علمی به طور گسترده‌ای به سه تکنیک اصلی شامل تجزیه و تحلیل اطلاعاتی، کتاب‌شناختی و

پردازد (Bishop, Hines, & Collins, 2007). سارپونگ<sup>۱۳</sup> و همکاران (۲۰۱۳)، به سازماندهی آینده‌نگاری راهبردی پرداخته و چارچوب یکپارچه‌ای را در این خصوص ارائه دادند، چارچوب مذکور در راستای یافتن راهی برای ساختن آینده به بیان ارتباط منطقی راهبردی بین گفتگوهای راهبردی و بازاندیشی در عمل می‌پردازد که از طریق مکانیزم بازخورد به حفظ طبیعت آینده‌نگاری راهبردی می‌پردازد. چارچوب مذکور شامل چهار فاز عمده به نام ادراک چشم انداز، مشارکت چند جانبه، گاربت روش‌های آینده پژوهانه و در نهایت همکاری و داوری عملیاتی می‌باشد (Sarpong, Maclean, & Alexander, 2013). کوک<sup>۱۴</sup> و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهش خود از آینده‌نگاری راهبردی به عنوان ابزاری مناسب برنامه‌ریزی برای شرایط غیرقابل پیش‌بینی یاد می‌کند و به ارائه یک چارچوب کلی برای آن می‌پردازد. چارچوب مذکور مشتمل بر شش گام عمده تنظیم محدوده، جمع‌آوری ورودی‌ها، تحلیل سیگنال‌ها، تفسیر اطلاعات، تعیین نحوه اقدام و اقدام می‌باشد (Cook, et al, 2014).

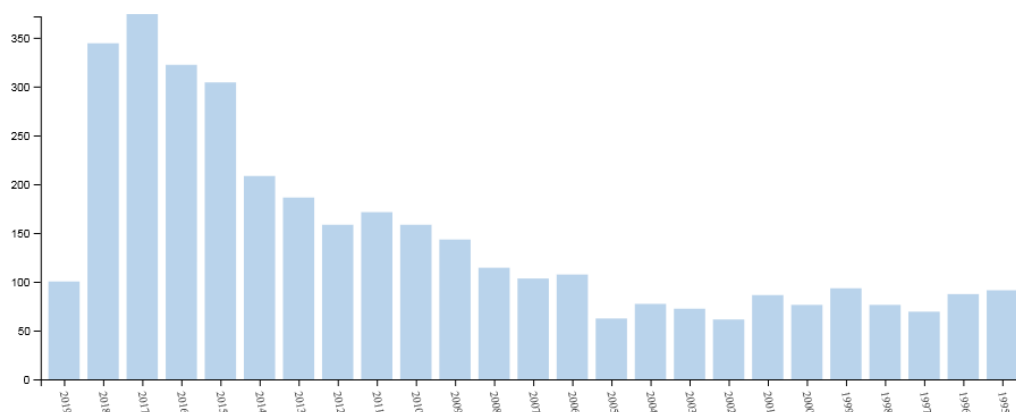
کشاورز و نکویه (۱۳۹۵)، در مقاله خود با عنوان «ارائه مدل یکپارچه ارزیابی و مدیریت پروژه‌های آینده‌نگاری راهبردی در سطوح ملی و سازمانی» نشان دادند که کنترل راهبردی آینده‌نگاری، ارزیابی آینده‌نگاری و مدیریت پروژه بر موفقیت عملکرد پروژه‌های آینده‌نگاری موثر می‌باشند (کشاورز ترک و نیکویه، ۱۳۹۵). اسپوارتز<sup>۱۵</sup> و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهش خود به معرفی چارچوب‌های رایج پشتیبان تصمیم پرداختند و آینده‌نگاری راهبردی را به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم برشمردند که به ذی‌نفعان در مواجهه با عدم قطعیت‌های بحرانی در انتخاب‌های تصمیم‌گیری کمک می‌کند (Schwartz et al., 2017). شیروانی ناقانی و همکاران (۱۳۹۷)، در پژوهش خود به ارائه یک مدل فرآیندی از آینده‌نگاری راهبردی برای شرکت‌های ایرانی پرداختند چارچوب مذکور به بافتار داخلی و بافتار خارجی توجه ویژه‌ای دارد و بین بافتار داخلی و خارجی امکان تعامل برقرار نموده و فاقد یک مرز مشخص بین بافتار درون و بیرون می‌باشد. این چارچوب همچنین

۱۹۷۹ تا ژوئن ۲۰۱۹ تولید کرد. همچنین داده‌های استخراج شده از پایگاه WOS<sup>۱۹</sup> با استفاده از نرم افزار VOSviewer تحلیل گردیده‌اند.

### یافته‌های پژوهش

گرچه تحقیقات در حوزه آینده‌نگاری در طول چندین دهه پیشرفت کرده است، اما به نظر می‌رسد در طول دو دهه اخیر محققان بیشتر به این حوزه پرداخته‌اند. این پژوهش در مجموع ۳۸۸۳ مقاله منتشر شده در بازه زمانی بین سال ۱۹۷۹ تا ۲۰۱۹ را مورد بررسی قرار داده است. شکل (۱) توزیع مقالات منتشر شده در حوزه آینده‌نگاری را نشان می‌دهد. از زمان ظهور اولین مقالات، دو نقطه عطف در توسعه مقالات منتشر شده دیده می‌شود. اولین نقطه عطف در سال ۲۰۰۵-۲۰۰۶ بوده است که روند تولید سالانه مقالات افزایش یافته و به ۱۰۵ مقاله در سال رسیده است. این روند نشان می‌دهد که علاقه محققان به این حوزه افزایش یافته است. نقطه عطف دوم بین سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۵ است که روند تولید مقاله به بیش از ۳۰۰ مقاله در سال رسیده است. با توجه به الگوی پیشرفت مشاهده شده، می‌توان نتیجه گرفت این روند افزایشی ادامه خواهد یافت.

علم‌سنجی تقسیم می‌شود، رویکرد سوم، اهداف و قواعد مطالعه فعلی را برآورده می‌کند (Hosseini et al., 2018). با وجود اینکه این تکنیک‌ها همپوشانی دارند، اما می‌توانند بصورت مستقل هم بکار روند. هرچند تجزیه و تحلیل کتاب‌شناختی ادبیات را به صورت علمی نشان می‌دهد، تجزیه و تحلیل علم‌سنجی، تجزیه و تحلیل کتاب‌شناختی را گسترش داده و اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل شبکه پژوهشگران، موسسات و کشورها را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد (Hood & Wilson, 2001). Scopus و Web of Science دو پایگاه داده مشترک هستند که تحقیقات در زمینه‌های مختلف از جمله آینده‌نگاری را نمایه می‌کنند (Hong & WM Chan, 2014). هر چند که این دو پایگاه بستر مناسبی را برای استخراج اطلاعات کتاب‌شناختی ارائه می‌دهند، تعداد اسناد نمایه شده در این دو پایگاه داده در یک حوزه تحقیقاتی متفاوت هستند. در این تحقیق پایگاه داده Web of Science برای استخراج داده‌های مورد نیاز انتخاب شد. با توجه به هدف این تحقیق که تجزیه و تحلیل علم‌سنجی تحقیقات منتشر شده در حوزه آینده‌نگاری است، تحقیقات با کلیدواژه «آینده‌نگاری»<sup>۱۸</sup> در پایگاه داده Web of Science جستجو شدند. جستجوی این کلیدواژه در عنوان بدون در نظر گرفتن محدودیت زمانی، تعداد ۳۸۸۳ نتیجه از سال



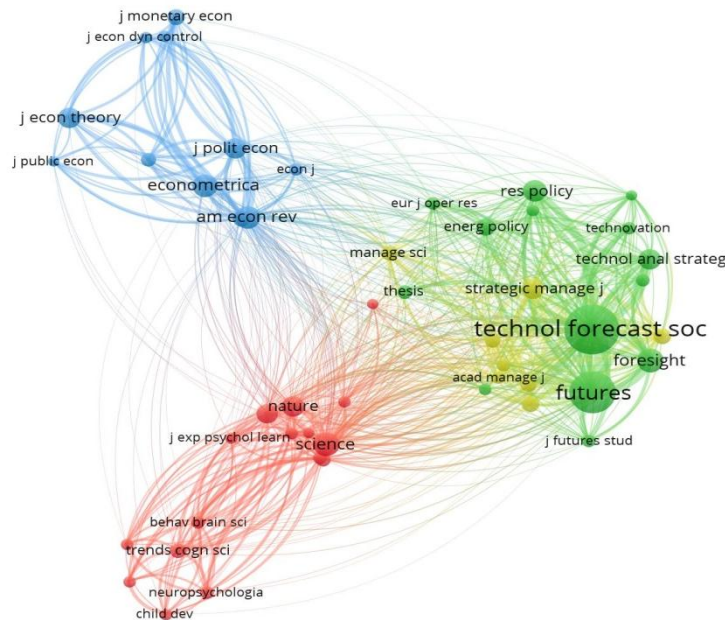
شکل ۱. توزیع مقالات منتشر شده در حوزه آینده‌نگاری

## شبکه نشریات برتر حوزه آینده‌نگاری و الگوی ارجاعات آنها

مجلات علمی یکی از بسترهای اصلی برای انتشار توسعه‌ها و نوآوری‌های آکادمیک هستند. این مجلات، مقالات مربوط به یک حوزه مشخص با مرزها و مفاهیم تعریف شده را منتشر می‌کنند. شناسایی مجلات کلیدی در حوزه آینده‌نگاری، یک نقطه شروع خوب برای ترسیم نقشه علمی و شناسایی روندهای این حوزه است. در شکل (۲)، شبکه ارجاعات ۵۰ مجله برتر حوزه آینده‌نگاری نشان داده شده است.

این مجلات حداقل ۵ مقاله تحقیقاتی را منتشر کرده‌اند و حداقل ۱۰۰ ارجاع دریافت کرده‌اند. در این شبکه

اندازه هر گره (مجله) نشان دهنده میزان تاثیر گذاری آن مجله (با در نظر گرفتن تعداد ارجاعات) است. به عنوان مثال مجلات Technological Forecasting and Social Change و Futures گره بزرگتری نسبت به دیگر مجلات دارند که نشان دهنده تاثیر بیشتر آن‌ها بر حوزه آینده‌نگاری است. مجلات نزدیک به یکدیگر عضو یک خوشه بوده و یال‌های ارتباطی نشان دهنده ارجاعات بین مجلات است. خلاصه‌ای دقیق از شبکه ترسیم شده در شکل (۲) در جدول (۱) نشان داده شده است. در این جدول نشریات معتبر این حوزه با معیار تعداد ارجاعات از نشریه رتبه بندی شده‌اند و بر این اساس ۲۰ نشریه برتر این حوزه در جدول ارائه شده است.



شکل ۲. شبکه ارجاعات مقالات حوزه آینده‌نگاری

جدول ۱. اطلاعات تکمیلی ۲۰ مجله برتر

تعداد ارجاعات از مجله	تعداد مقالات چاپ شده در موضوع آینده‌نگاری	مجله
6200	295	technological forecasting and social change
2852	239	futures
1367	6	journal of political economy
1117	8	climatic change
945	65	technology analysis & strategic management
855	13	behavioral and brain sciences
654	6	philosophical transactions of the royal society b-biological sciences
618	13	journal of public economics
583	14	energy policy
528	19	nature
519	6	journal of human evolution

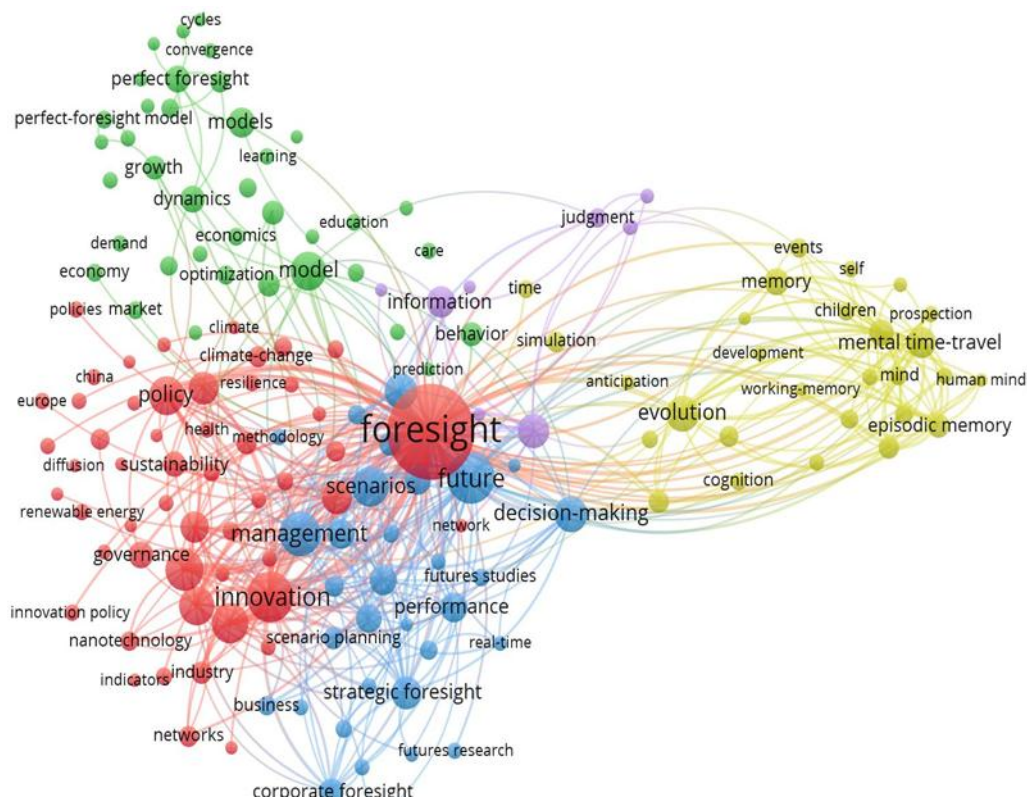
تعداد مراجعات از مجله	تعداد مقالات چاپ شده در موضوع آینده‌نگاری	مجله
468	26	journal of economic theory
443	39	journal of economic dynamics & control
414	15	scientometrics
373	9	econometrica
340	12	journal of forecasting
299	12	international economic review
271	6	journal of experimental psychology-learning memory and cognition
267	14	long range planning
252	18	science and public policy

### شبکه هم‌رخدادی کلمات کلیدی

کلمات کلیدی برای نمایه‌سازی مقالات پژوهشی در پایگاه‌های داده ضروری هستند و اغلب منعکس‌کننده موضوع مقالات پژوهشی هستند. بنابراین، طبقه‌بندی کلی کلمات کلیدی می‌تواند یک نقشه ذهنی جامع از حوزه دانش یا زمینه‌های تحقیق اصلی محققان را نشان دهد. در شکل (۳) شبکه هم‌رخدادی کلمات کلیدی در مجموعه ۳۸۸۳ مقاله در حوزه آینده‌نگاری نشان داده شده است. به‌طور پیش‌فرض حداقل تعداد رخداد‌های یک کلمه کلیدی برابر ۵ عدد تنظیم شده است.

در شکل (۲) مجلات تحقیقاتی به خوشه‌های رنگی

گروه‌بندی شده‌اند. مجلات موجود در هر خوشه یا از نظر حوزه تحقیقاتی به یکدیگر شبیه هستند یا بطور متعدد بطور هم‌زمان مورد ارجاع قرار گرفته‌اند. گره‌هایی که در خوشه به یکدیگر نزدیک هستند، از نظر ارجاعات پیوند قوی‌تری نسبت به گره‌های دورتر دارند. به‌عنوان مثال در خوشه سبز رنگ مجلات Technological Forecasting and Social Change و Futures با یکدیگر پیوند قوی‌تری نسبت به مجله Energy Policy دارند.



شکل ۳. شبکه هم‌رخدادی کلمات کلیدی

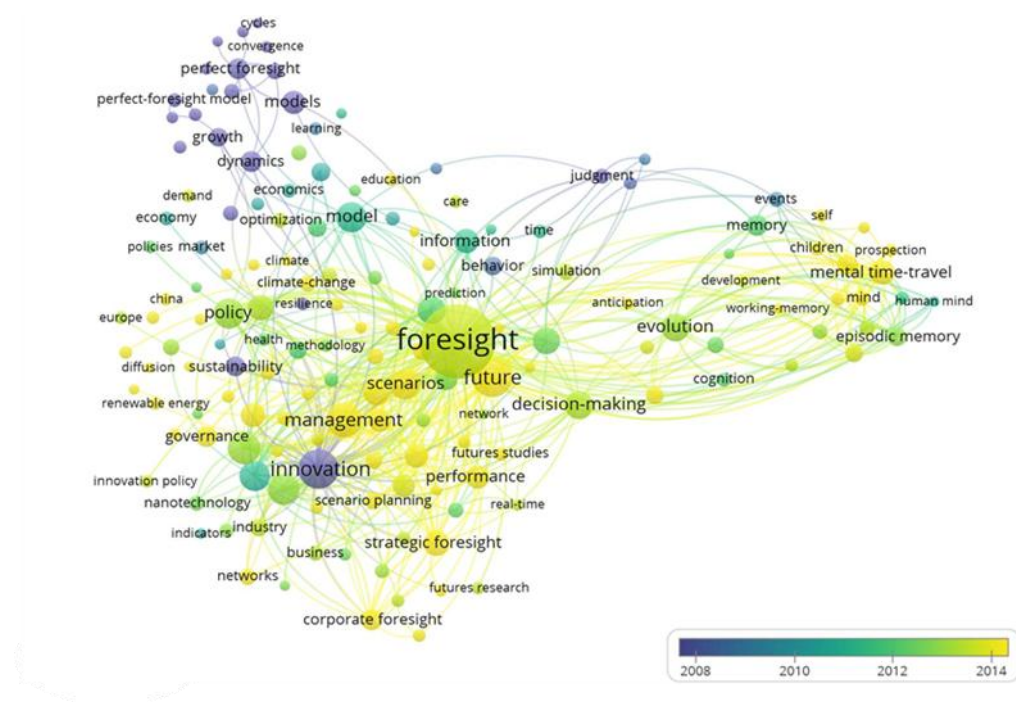
استفاده قرار گرفته‌اند. به عنوان مثال کلمات scenarios، mind، prospectation و governance از جمله این واژگان هستند. از این رو می‌توان گفت، کلماتی که در سال‌های اخیر بیشتر استفاده شده‌اند، حوزه‌های تحقیقاتی در حال رشد هستند.

جدول ۲. رتبه بندی واژگان کلیدی بر اساس تعداد رخداد از سال ۱۹۷۹ تا ژوئن ۲۰۱۹

قدرت پیوند کلی	تعداد رخداد	کلمه کلیدی
437	106	decision-making
284	59	corporate foresight
137	51	behavior
133	37	climate-change
153	35	brain
163	34	business
85	34	climate change
172	33	autobiographical memory
67	31	consumption
125	30	challenges
137	28	cognition
141	26	construction
94	25	complexity
81	22	adaptation
34	22	care
118	22	competitive advantage
73	22	cost
61	21	anticipation

در شکل (۳) اندازه هر گره نشان دهنده تعداد دفعاتی است که یک کلمه کلیدی در کل ۳۸۸۳ مقاله بکار برده شده است. همچنین نزدیکی کلمات در شبکه به یکدیگر نشان دهنده این است که این کلمات تعداد دفعات بیشتری بطور همزمان در مقالات بکار برده شده‌اند. برای این اساس واژگان کلیدی در شکل (۳) حوزه آینده-نگاری در ۵ خوشه دسته‌بندی شده‌اند که با رنگ از یکدیگر متمایز شده‌اند. هر خوشه نشان دهنده کلماتی است که هم رخدادی بیشتری داشته‌اند. به عنوان مثال در خوشه قرمز کلمات کلیدی foresight، innovation، policy و governance به کرات بطور همزمان در مقالات به کار رفته‌اند.

بر اساس تعداد رخداد و قدرت پیوند کلی کلمات کلیدی، ۲۰ کلمه کلیدی فعال در جدول (۲) نشان داده شده‌اند. رتبه بندی کلمات کلیدی بیانگر این امر است که واژگان؛ decision-making، corporate foresight، behavior، climate-change حایز بالاترین رتبه در تکرار بین مقالات حوزه آینده‌نگاری بوده‌اند. همچنین شبکه هم رخدادی واژگان کلیدی در طول زمان در شکل (۴) نشان داده است. گره‌هایی (کلماتی) که در این شکل با رنگ زرد مشخص شده‌اند، در سال‌های اخیر بیشتر مورد

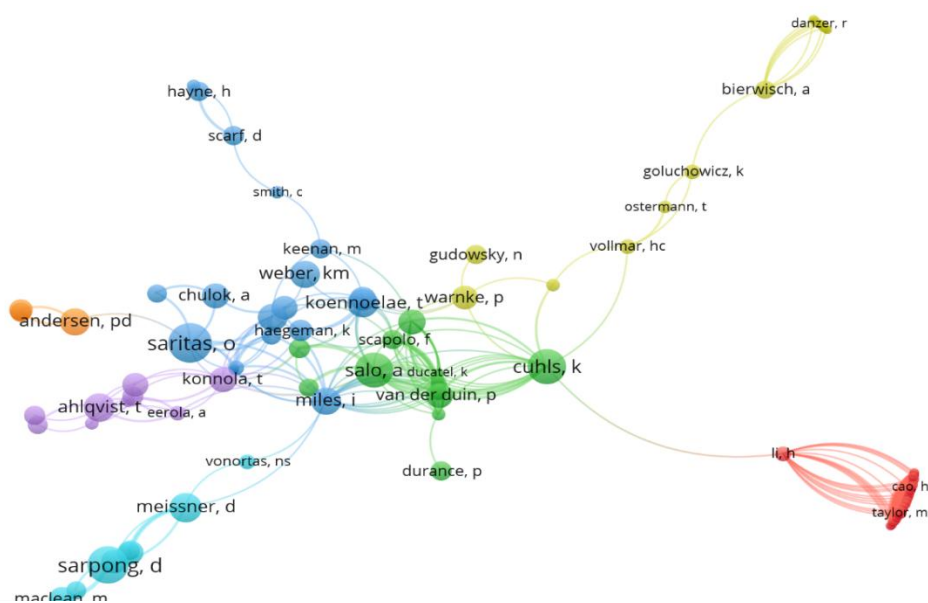


شکل ۴. شبکه هم رخدادی کلمات در طول زمان

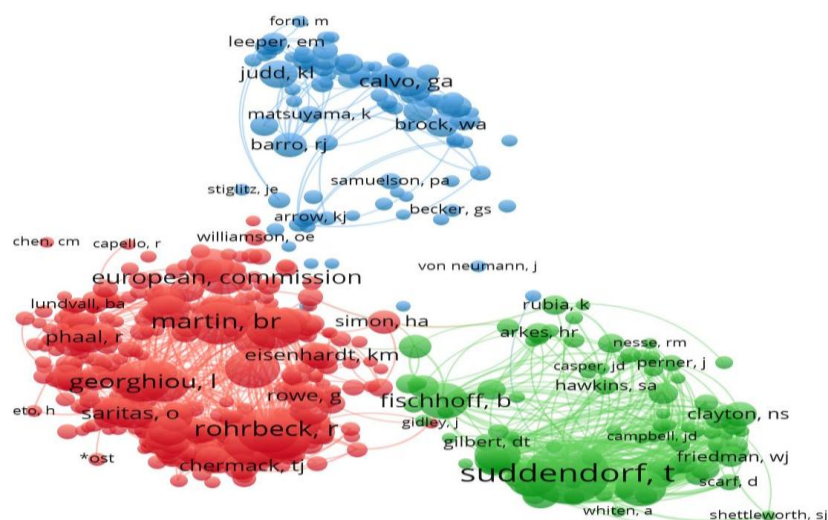


گره‌ها به یکدیگر نشان دهنده این است که این نویسندگان تعداد مقالات مشترک بیشتری داشته‌اند. این نقشه بیان‌کننده تاثیرگذارترین نویسندگان در شبکه همکاری است. بر این اساس؛ سادنفورت<sup>۲۰</sup>، ساریتاس<sup>۲۱</sup>، سارپونگ<sup>۲۲</sup>، کولز<sup>۲۳</sup>، سالو<sup>۲۴</sup>، اتنس<sup>۲۵</sup>، روربک<sup>۲۶</sup> تاثیرگذارترین نویسندگان در حوزه آینده‌نگاری بوده‌اند. در شکل (۶) گره‌ها خوشه بندی شده‌اند که هر خوشه نشان دهنده ی نویسندگانی با علایق تحقیقاتی مشترک و یا با همکاری بیشتر است.

**تجزیه و تحلیل شبکه همکاری نویسندگان**  
 همکاری میان نویسندگان، سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی مختلف موجب تسهیل تبادل دانش، به اشتراک‌گذاری ایده‌ها و نوآوری می‌شود. همچنین این همکاری‌ها در پیش‌برد پروژه‌های سرمایه‌گذاری مشترک موثر هستند. بنابراین در این قسمت شبکه همکاری نویسندگان فعال در حوزه آینده‌نگاری تجزیه و تحلیل می‌شود. در شکل (۵) اندازه هر گره بیانگر تعداد مقالاتی است که یک نویسنده تولید کرده است و نزدیکی



شکل ۵: شبکه همکاری میان نویسندگان



شکل ۳. خوشه‌بندی همکاری میان نویسندگان

### تجزیه و تحلیل شبکه ارجاعات مقالات

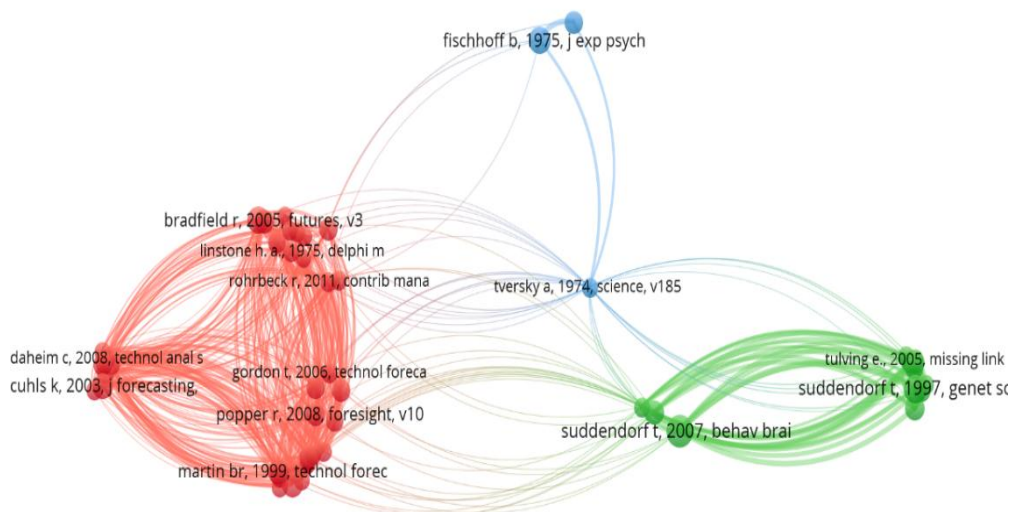
تعداد ارجاعات به یک مقاله به طور معمول به عنوان یکی از ابزارهای اندازه گیری میزان اثرگذاری مقالات محسوب می شود. به همین علت، مقالات با ارجاعات بالاتر به طور معمول به عنوان مقالات برجسته در نظر گرفته می شوند، هرچند که در همه موارد این مسئله صادق نیست. با در نظر گرفتن حداقل تعداد ۲۰ ارجاع برای هر مقاله، شبکه ارجاعات مقالات در شکل (۷) ترسیم شده است. در این شکل اندازه هر گره بیان کننده تعداد ارجاعات به آن مقاله می باشد. بنابراین هرچه اندازه یک گره بزرگتر باشد، تعداد ارجاعات به آن مقاله بیشتر است و بالعکس. در جدول (۴) ۲۰ مقاله برتر در حوزه آینده نگاری که در پایگاه WOS منتشر شده اند، نشان داده شده است. بر این اساس مقالات (Ade et al., 2016) (Assadi, Gärtner, Stoltenhoff, & Kreye, 2016) (Zak, Majid, Abrishami, & Yousefi, 2011) (Fallah-Bagher-Shaidaei, Wannere, Corminboeuf, Puchta, & Schleyer, 2006) و (Akhavan, 2010) به عنوان پنج مقاله برجسته شناخته شده‌اند.

مبتنی بر شبکه تاثیرگذاری، رتبه بندی نویسندگان بر اساس تعداد مقالات منتشر شده در جدول (۳) نشان داده شده است.

### جدول ۳: رتبه بندی نویسندگان موثر در حوزه آینده-

#### نگاری راهبردی

نام نویسنده	تعداد مقالات	تعداد ارجاعات
suddendorf, t	37	1600
saritas, o	20	250
sarpong, d	17	118
cuhls, k	15	450
salò, a	15	458
atance, cm	13	141
rohrbeck, r	13	423
von der gracht, ha	13	266
inayatullah, s	11	113
meissner, d	11	90
ahlvqvist, t	10	130
henry, jd	10	52
kaivo-oja, j	10	80
koennoelae, t	10	127
amanatidou, e	9	121
andersen, pd	9	81
miles, i	9	289
slaughter, r	9	87
stahl, bc	9	80



شکل ۷. شبکه ارجاعات مقالات

جدول ۴: رتبه‌بندی ارجاعات مقالات حوزه های پژوهشی برجسته در آینده‌نگاری

رتبف	عنوان	تعداد ارجاعات
1	suddendorf t, 2007, behav brain sci, v30, p299, doi 10.1017/s0140525x07001975	107
2	suddendorf t, 1997, genet soc gen psych, v123, p133	81
3	fischhoff b, 1975, j exp psychol human, v1, p288, doi 10.1037/0096-1523.1.3.288	75
4	bradfield r, 2005, futures, v37, p795, doi 10.1016/j.futures.2005.01.003	69
5	martin br, 1999, technol forecast soc, v60, p37, doi 10.1016/s0040-1625(98)00022-5	65
6	cuhs k, 2003, j forecasting, v22, p93, doi 10.1002/for.848	63
7	rohrbeck r, 2011, technol forecast soc, v78, p231, doi 10.1016/j.techfore.2010.06.019	63
8	addis dr, 2007, neuropsychologia, v45, p1363, doi 10.1016/j.neuropsychologia.2006.10.016	56
9	bishop p, 2007, foresight, v9, p5, doi 10.1108/14636680710727516	56
10	buckner rl, 2007, trends cogn sci, v11, p49, doi 10.1016/j.tics.2006.11.004	55
11	georghiou l, 2006, technol forecast soc, v73, p761, doi 10.1016/j.techfore.2005.08.003	55
12	van der heijden k., 1996, scenarios art strate	54
13	popper r, 2008, foresight, v10, p62, doi 10.1108/14636680810918586	53
14	vecchiato r, 2010, technol forecast soc, v77, p1527, doi 10.1016/j.techfore.2009.12.003	53
15	suddendorf t, 2005, learn motiv, v36, p110, doi 10.1016/j.lmot.2005.02.010	52
16	miles i, 2010, technol forecast soc, v77, p1448, doi 10.1016/j.techfore.2010.07.016	51
17	schoemaker pjh, 1995, sloan manage rev, v36, p25	51
18	atance cm, 2001, trends cogn sci, v5, p533, doi 10.1016/s1364-6613(00)01804-0	50
19	georghiou l., 2008, hdb technology fores	50
20	hawkins sa, 1990, psychol bull, v107, p311, doi 10.1037/0033-2909.107.3.311	49

جدول ۵: حوزه های تحقیقات برجسته مرتبط با آینده‌نگاری

تعداد مقالات منتشر شده	حوزه تحقیقاتی
۷۸۹	اقتصاد <sup>۲۷</sup>
۶۷۳	طراحی شهری منطقه‌ای <sup>۲۸</sup>
۴۱۴	کسب و کار <sup>۲۹</sup>
۳۶۳	مدیریت <sup>۳۰</sup>
۱۶۶	علوم بین رشته‌ای <sup>۳۱</sup>
۱۵۳	علوم محیطی <sup>۳۲</sup>
۱۵۲	مطالعات محیطی <sup>۳۳</sup>
۱۰۷	علوم اجتماعی بین رشته‌ای <sup>۳۴</sup>
۹۶	سوخت و انرژی <sup>۳۵</sup>
۸۴	فیزبولژی آزمایشگاهی <sup>۳۶</sup>
۸۳	تحقیق در عملیات <sup>۳۷</sup>
۸۰	علم بین رشته‌ای موارد <sup>۳۸</sup>
۷۳	علوم اعصاب <sup>۳۹</sup>
۶۷	مهندسی متالورژی <sup>۴۰</sup>
۶۶	تامین مالی کسب و کار <sup>۴۱</sup>
۶۳	صنعت مهندسی <sup>۴۲</sup>
۶۱	مهندسی برق و الکترونیک <sup>۴۳</sup>
۵۹	حقوق <sup>۴۴</sup>
۵۸	علم و فناوری پایدار سبز <sup>۴۵</sup>
۵۴	مهندسی شیمی <sup>۴۶</sup>

محتوای مقالات پژوهشی بیشتر در کلمات کلیدی

مورد استفاده در عناوین و خلاصه ها انعکاس می یابد. تجزیه و تحلیل کلمات کلیدی به طور کلی می تواند روند تحقیق در حوزه آینده‌نگاری را نشان دهد. سو و لی (Stu & Lee, 2010) خاطر نشان کردند که کلمات کلیدی را می توان برای شناسایی روند تحقیقات صورت گرفته در یک موضوع مشخص مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. این کلمات کلیدی در اکثر مواقع با محتوای مقاله و موضوع پژوهش سازگار هستند. اگر چه شبکه کلیدواژه های مشترک در شکل (۳) ترسیم شده است، اما این شبکه تنها با در نظر گرفتن کلمات کلیدی عنوان شده توسط نویسندگان ترسیم شده است. بنابراین در این بخش تمام کلمات کلیدی در ۳۸۸۳ مقاله پژوهشی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و به حوزه های تحقیقاتی مختلف گروه بندی می شوند. ۲۰ حوزه تحقیقاتی برجسته در حوزه آینده‌نگاری در جدول (۵) ارایه شده اند. بر اساس جدول (۵) حوزه‌های REGIONAL URBAN, ECONOMICS, BUSINESS, PLANNING, MULTIDISCIPLINARY SCIENCES, MANAGEMENT، به عنوان پنج حوزه تحقیقاتی با بیشترین تعداد مقالات شناخته شدند.

## بحث و نتیجه گیری

آینده‌نگاری به عنوان یک ابزار موثر برای سیستم‌های پیچیده و پویا مورد توجه می‌باشد. غافل‌گیری و شکست در پیش‌بینی محیط کسب و کار می‌تواند برای سازمان‌ها بسیار خطرناک باشد، آینده‌نگاری یک فرصت ساختاریافته را برای نگاه به آینده فراهم می‌آورد و به سازمان‌ها کمک می‌کند تا از بتوانند از غافلگیری اجتناب کنند لذا آینده‌نگاری در محیط پیچیده و پویای کنونی نقشی حیاتی برای دولت‌ها، سازمان‌ها، شرکت‌ها و کسب و کارها دارد به طوری که مطابق با روند تغییرات تولید مقالات در این حوزه در دهه گذشته تعداد مقالات نمایه نشده در پایگاه‌های معتبر علمی با رسیدن به عدد ۳۸۰ به بیش از دو برابر افزایش یافته است و این امر بیانگر این حقیقت است که توجه پژوهشگران به پرداختن به آینده‌نگاری به طور فزاینده‌ای رو افزایش است و به عنوان نمونه تعداد کل مقالات منتشر شده در پایگاه WOS از سال ۱۹۷۹ تا ژوئن ۲۰۱۹ به عدد ۳۸۸۳ مقاله رسیده است. حال با توجه به اینکه آینده‌نگاری به دلیل اتخاذ رویکردی کل‌گرا و بین‌رشته‌ای می‌باشد تحلیل محتوای مقالات می‌تواند تصویری از جهت‌گیری جامعه علمی در حوزه‌های مختلف علوم، پژوهشگران و نشریات فعال در این حوزه را ارائه دهد. لذا با توجه به اینکه مرور دستی پژوهش‌های منتشر شده محدودیت‌هایی از جمله عدم امکان مرور حجم زیاد پژوهش‌ها را دارد، در این پژوهش با استفاده از تکنیک‌های علم سنجی ۳۸۸۳ مقاله منتشر شده در حوزه آینده‌نگاری تجزیه و تحلیل گردید. بدین منظور با تحلیل شبکه ارجاعات مجلات، ارجاعات مقالات، هم‌رخدادی کلمات کلیدی و همکاری نویسندگان، مجلات، نویسندگان و حوزه‌های پژوهشی برجسته در حوزه آینده‌نگاری شناسایی گردید. بر اساس نتایج به دست آمده نشریات *technological forecasting and futures*، *journal of political economy*، *social change*، *technology analysis & strategic*، *climatic change*، *management* به عنوان تاثیرگذارترین مجلات در حوزه آینده‌نگاری شناخته شدند. همچنین سادنفورت، ساریتاس، سارپونگ، کولز، سالو، اتس، روریک به عنوان نویسندگانی با بیشترین سهم در تولید علم شناخته

شدند. از میان کلمات کلیدی استفاده شده در کل مقالات بررسی شده نیز، کلمات *decision-making*، *corporate foresight*، *behavior*، *climate-change* حایز بالاترین رتبه در تکرار بین مقالات حوزه آینده‌نگاری بوده‌اند. و *economics*، *business regional urban planning*، *management*، *multidisciplinary science* به عنوان پنج حوزه تحقیقاتی با بیشترین تعداد مقالات شناخته شدند.

## فهرست منابع

- 1) شیروانی ناغانی، م.، فضلی، ص. و کشاورز ترک، ع. ا. (۱۳۹۷). ارائه یک مدل فرایندی برای آینده نگاری راهبردی در شرکت های ایرانی. فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت بازرگانی، ۱۰(۲)، ۳۴۹-۳۷۰.
- 2) کشاورز ترک، ع. ا. و نیکویه، م. (۱۳۹۵). ارائه مدل یکپارچه ارزیابی و مدیریت پروژه های آینده نگاری راهبردی در سطوح ملی و سازمانی. قابل دسترس در <http://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=320018>
- 3) Adams, V. M., Douglas, M. M., Jackson, S. E., Scheepers, K., Kool, J. T., & Setterfield, S. A. (2018). Conserving biodiversity and Indigenous bush tucker: Practical application of the strategic foresight framework to invasive alien species management planning. *Conservation Letters*, 11(4), e12441. <https://doi.org/10.1111/conl.12441>
- 4) Ade, P. A. R., Aghanim, N., Arnaud, M., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., ... Bartolo, N. (2016). Planck 2015 results-xiii. cosmological parameters. *Astronomy & Astrophysics*, 594, A13.
- 5) Akhavan, O. (2010). Graphene nanomesh by ZnO nanorod photocatalysts. *ACS Nano*, 4(7), 4174-4180.
- 6) Assadi, H., Gärtner, F., Stoltenhoff, T., & Kreye, H. (2003). Bonding mechanism in cold gas spraying. *Acta Materialia*, 51(15), 4379-4394.
- 7) Bishop, P., Hines, A., & Collins, T. (2007). The current state of scenario development: an overview of techniques. *Foresight*, 9(1), 5-25. <https://doi.org/10.1108/14636680710727516>
- 8) Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7),

- 20) Martin, B. R. (1995). Foresight in science and technology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 7(2), 139–168. <https://doi.org/10.1080/09537329508524202>
- 21) Miles, I., & Keenan, M. (2002). Practical guide to regional Foresight in the UK. European Communities, Luxembourg.
- 22) Nemeth, B., Dew, N., & Augier, M. (2018). Understanding some pitfalls in the strategic foresight processes: The case of the Hungarian Ministry of Defense. *Futures*, 101, 92–102. <https://doi.org/10.1016/J.FUTURES.2018.06.014>
- 23) Phaal, R., Farrukh, C., & Probert, D. (2011). Roadmapping for strategy and innovation. Aligning technology and markets in a dynamic world. University of Cambridge, Institute for Manufacturing.
- 24) Reger, G. (2001). Technology Foresight in Companies: From an Indicator to a Network and Process Perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, 13(4), 533–553. <https://doi.org/10.1080/09537320127286>
- 25) Rohrbeck, R., & Kum, M. E. (2018). Corporate foresight and its impact on firm performance: A longitudinal analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 105–116. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2017.12.013>
- 26) Saritas, O., Taymaz, E., & Tumer, T. (2007). Vision 2023: Turkey's national Technology Foresight Program: A contextualist analysis and discussion. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(8), 1374–1393. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2006.07.005>
- 27) Sarpong, D., Maclean, M., & Alexander, E. (2013). Organizing strategic foresight: A contextual practice of “way finding.” *Futures*, 53, 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2013.09.001>
- 28) Schwartz, M. W., Cook, C. N., Pressey, R. L., Pullin, A. S., Runge, M. C., Salafsky, N., ... Williamson, M. A. (2017). Decision Support Frameworks and Tools for Conservation, 00(June), 1–12. <https://doi.org/10.1111/conl.12385>
- 29) Su, H.-N., & Lee, P.-C. (2010). Mapping knowledge structure by keyword co-occurrence: a first look at journal papers in Technology Foresight. *Scientometrics*, 85(1), 65–79.
- 30) Tolfree, D. (2000). Leading Into the Future: Foresight Perspectives from the Construction Industry Research and Information Association (CIRIA). University of Durham Business School.
- 9) Coelho, G. M., Galvão, A. C. F., Guedes, A. C., Carneiro, I. A., Chauke, C. N., & Filho, L. F. (2012). Strategic foresight applied to the management plan of an innovation development agency. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(3), 267–283. <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.655412>
- 10) Cook, C. N., Inayatullah, S., Burgman, M. A., Sutherland, W. J., & Wintle, B. A. (2014). Strategic foresight: how planning for the unpredictable can improve environmental decision-making. *Trends in Ecology & Evolution*, 29(9), 531–541. <https://doi.org/10.1016/J.TREE.2014.07.005>
- 11) de Alcantara, D. P., & Martens, M. L. (2019). Technology Roadmapping (TRM): a systematic review of the literature focusing on models. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 127–138. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2018.08.014>
- 12) Fallah-Bagher-Shaidaei, H., Wannere, C. S., Corminboeuf, C., Puchta, R., & Schleyer, P. v R. (2006). Which NICS aromaticity index for planar  $\pi$  rings is best? *Organic Letters*, 8(5), 863–866.
- 13) Godet, M., & Durance, P. (2011). Strategic foresight for corporate and regional development. DUNOD–UNESCO–Fondation Prospective et Innovation, Paris.
- 14) Hong, Y., & WM Chan, D. (2014). Research trend of joint ventures in construction: a two-decade taxonomic review. *Journal of Facilities Management*, 12(2), 118–141.
- 15) Hood, W., & Wilson, C. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. *Scientometrics*, 52(2), 291–314.
- 16) Horton, A. (1999). A simple guide to successful foresight. *Foresight*, 1(1), 5–9. <https://doi.org/10.1108/14636689910802052>
- 17) Hosseini, M. R., Martek, I., Zavadskas, E. K., Aibinu, A. A., Arashpour, M., & Chileshe, N. (2018). Critical evaluation of off-site construction research: A Scientometric analysis. *Automation in Construction*, 87, 235–247.
- 18) Kim, E., Beckman, S. L., & Agogino, A. (2018). Design Roadmapping in an Uncertain World: Implementing a Customer-Experience-Focused Strategy. *California Management Review*, 61(1), 43–70. <https://doi.org/10.1177/0008125618796489>
- 19) Loveridge, D., Cuhls, K., Keenan, M., & Nedeva, M. (2001). The practice of national foresight programs. A new analytical framework. *Ideas in Progress*, 23, 1382–1402.

یادداشت‌ها

- <sup>1</sup> Web Of Science
- <sup>2</sup> Voros
- <sup>3</sup> CIRIA
- <sup>4</sup> Loveridge
- <sup>5</sup> Saritas
- <sup>6</sup> Taymaz
- <sup>7</sup> Tumer
- <sup>8</sup> Miles
- <sup>9</sup> Keenan
- <sup>10</sup> Horton
- <sup>11</sup> Reger
- <sup>12</sup> Martin
- <sup>13</sup> Sarpong
- <sup>14</sup> Cook
- <sup>15</sup> Schwartz
- <sup>16</sup> Nemeth
- <sup>17</sup> Co- occurrence
- <sup>18</sup> Foresight
- <sup>19</sup> Web of Science
- <sup>20</sup> Suddendorf
- <sup>21</sup> Saritas, o
- <sup>22</sup> Sarpong, d
- <sup>23</sup> Cuhls, k
- <sup>24</sup> Salo, a
- <sup>25</sup> Atance, cm
- <sup>26</sup> Rohrbeck, r
- <sup>27</sup> ECONOMICS
- <sup>28</sup> REGIONAL URBAN PLANNING
- <sup>29</sup> BUSINESS
- <sup>30</sup> MANAGEMENT
- <sup>31</sup> MULTIDISCIPLINARY SCIENCES
- <sup>32</sup> ENVIRONMENTAL SCIENCES
- <sup>33</sup> ENVIRONMENTAL STUDIES
- <sup>34</sup> SOCIAL SCIENCES INTERDISCIPLINARY
- <sup>35</sup> ENERGY FUELS
- <sup>36</sup> PSYCHOLOGY EXPERIMENTAL
- <sup>37</sup> OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE
- <sup>38</sup> MATERIALS SCIENCE MULTIDISCIPLINARY
- <sup>39</sup> NEUROSCIENCES
- <sup>40</sup> METALLURGY METALLURGICAL ENGINEERING
- <sup>41</sup> BUSINESS FINANCE
- <sup>42</sup> ENGINEERING INDUSTRIAL
- <sup>43</sup> ENGINEERING ELECTRICAL ELECTRONIC
- <sup>44</sup> LAW
- <sup>45</sup> GREEN SUSTAINABLE SCIENCE TECHNOLOGY
- <sup>46</sup> ENGINEERING CHEMICAL

- 31) Vishnevskiy, K, Karasev, O., and, D. M.-T. F., & 2015, undefined. (n.d.). Integrated roadmaps and corporate foresight as tools of innovation management: the case of Russian companies. Elsevier. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162514001322>
- 32) Vishnevskiy, Konstantin, Karasev, O., & Meissner, D. (2015). Integrated roadmaps and corporate foresight as tools of innovation management: The case of Russian companies. *Technological Forecasting and Social Change*, 90, 433–443. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2014.04.011>
- 33) Voros, J. (2003). A generic foresight process framework. *Foresight*, 5(3), 10–21. <https://doi.org/10.1108/14636680310698379>
- 34) Willyard, C. H., & McClees, C. W. (1987). Motorola's Technology Roadmap Process. *Research Management*, 30(5), 13–19. <https://doi.org/10.1080/00345334.1987.11757057>
- 35) Zak, A. K., Majid, W. H. A., Abrishami, M. E., & Yousefi, R. (2011). X-ray analysis of ZnO nanoparticles by Williamson–Hall and size–strain plot methods. *Solid State Sciences*, 13(1), 251–256.