



Trend Analysis of Energy Security with a Focus on Current Trends and Future Directions

Abouzar Seifi Kalestan

PhD in Futures Studies, Faculty of Strategic Management, National Defense University, Tehran, Iran.

Email: Abouzar.seifi.k@sndu.ac.ir

Amir Es'haqi Chalashtari

Ph.D. student in Industrial Engineering, Khajeh Nasiruddin Toosi University, Tehran, Iran

Email: amir.isaqi@gmail.com

Abstract

Energy security, as a key element of countries' sustainable development, has attracted considerable attention from global policymaking institutions as well as research and academic centers. This study aims to trace and examine trends in energy security in order to identify the factors influencing them. To achieve this objective, an analysis emphasizing science mapping and performance analysis was conducted. The most relevant factors affecting energy security were then examined, and a comprehensive analysis was carried out using VOSviewer software. The results indicate that no substantial increase in the number of energy-security studies occurred during the early years of the period examined. However, the number of publications increased from 489 in 2014 to 1,073 in 2023, with an average of 854 publications per year over the period, indicating a marked increase in researchers' attention to the field of energy-security studies. Furthermore, the research collaboration network in energy security reveals a substantial number of international partnerships, including joint research activities among various research institutions. In addition to providing targeted information on trends in energy-security research, this study serves as a strategic roadmap for future researchers, helping them define their research within emerging and continuously evolving areas of energy security.

Keywords: Energy Security, Sustainable Development, Trend Analysis, Energy Policy



روند پژوهی امنیت انرژی با تمرکز بر روندهای کنونی و جهت گیری های آینده

ابوذر سیفی کلستان

دکتری تخصصی آینده پژوهی، دانشکده مدیریت راهبردی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران

Email: abouzar.seifi.k@sndu.ac.ir

امیر اسحق جالشتری

دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران

Email: amir.isaqi@gmail.com

چکیده

امنیت انرژی به عنوان یک عنصر کلیدی در توسعه پایدار کشورها، امروزه علاوه بر نهادها و مراکز سیاست گذار جهانی، توجه زیادی را در مراکز تحقیقاتی و علمی-دانشگاهی به خود جلب کرده است. هدف مقاله پیگیری و بررسی روندهای امنیت انرژی به منظور شناسایی عوامل مؤثر بر آن است. برای دستیابی به این هدف، یک بررسی با تأکید بر نقشه برداری علمی و تحلیل عملکرد انجام شده است. سپس مرتبط ترین عوامل تأثیر گذار بر امنیت انرژی بررسی می شود و یک تحلیل کیفی جامع با استفاده از امکانات نرم افزار VOS viewer انجام می شود. به طرز غافلگیرکننده ای نتایج نشان داد که افزایش قابل توجهی در تعداد پژوهش های صورت گرفته در حوزه امنیت انرژی در اوایل بازه زمانی مورد نظر وجود ندارد. میانگین تعداد انتشارات در سال های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۳ برابر با ۴۸۹ بود؛ اما در سال ۲۰۲۳ این عدد به طور چشمگیری به ۱۰۷۳ افزایش یافته است و در نتیجه به توجه ناگهانی پژوهشگران به زمینه مطالعات امنیت انرژی تأکید دارد. همچنین، شبکه همکاری های پژوهشی امنیت انرژی نشان دهنده تعداد زیادی از مشارکت های بین المللی است که شامل فعالیت های پژوهشی مشترک با مؤسسات تحقیقاتی مختلف هست. این مقاله علاوه بر ارائه اطلاعات هدفمند در باب روندهای تحقیقات امنیت انرژی، به عنوان یک نقشه راه راهبردی برای محققان آینده به آنها کمک می کند تا در زمینه های جدید امنیت انرژی که به طور مداوم در حال تحول است، تحقیقات خود را در حوزه های نوپدید انرژی تعریف نمایند.

کلیدواژه ها: امنیت انرژی، توسعه پایدار، روند پژوهی، سیاست انرژی



مقدمه

برای بسیاری از ذی‌نفعان، از جمله قانون‌گذاران، مصرف‌کنندگان بزرگ انرژی، شرکت‌ها که دوام فعالیت و بقای آن‌ها و البته عموم مردم که رفاه آن‌ها به تأمین پایدار انرژی وابسته است، امنیت انرژی یک مسئله حیاتی است (آنگ و همکاران، ۲۰۱۵). بروز نگرانی‌های امنیت انرژی ابتدا در دهه ۱۹۷۰ و به‌ویژه در بحران بزرگ نفتی اکتبر ۱۹۷۳، شکل گرفت (بلوم و لژی، ۲۰۱۲). این رویداد مهم نشان داد که اقتصادهای توسعه‌یافته به‌طور ویژه تا چه اندازه در برابر تغییرات قیمت نفت آسیب‌پذیر هستند (ایساوی، ۱۹۷۸). کشورهای هلند، بریتانیا، پاکستان، ژاپن، کانادا، ایالات متحده آمریکا و آفریقای جنوبی در آن زمان تحت تحریم نفتی سازمان کشورهای صادرکننده نفت عرب (اوپک) قرار گرفتند. جنگ ۱۹۷۳ اعراب با رژیم صهیونیستی معروف به «جنگ رمضان»^۱ و یا «جنگ یوم کپور»^۲ که ارتباط کمی با مسائل انرژی داشت (راینویچ، ۲۰۰۷)، محرک این تحریم بود و این جنگ به‌عنوان «سلاح نفتی» شناخته شد که بر استفاده از نفت برای مقاصد سیاسی تأکید می‌کرد. در نتیجه، قیمت نفت از ۳ دلار به ۱۲ دلار افزایش یافت. شرایط مشابهی در سال ۱۹۷۹ در طول بحران نفتی دوم که ناشی از انقلاب ایران بود، رخ داد و منجر به کاهش شدید عرضه نفت در جهان شد و قیمت‌ها در یک سال دو برابر شد. در سال ۲۰۲۱، در آغاز درگیری‌ها، به‌ویژه حمله روسیه به اوکراین، چندین کشور اروپایی خود را به‌شدت وابسته به واردات انرژی از روسیه یافتند؛ بنابراین، این درگیری موجب بازنگری در برنامه‌ها و سیاست‌های بلندمدت انرژی شد و بر لزوم کاهش وابستگی اروپا به سوخت‌های فسیلی روسی تأکید کرد (کوزمکو و همکاران، ۲۰۲۲).

با گسترش جنگ، کشورهای بزرگ اروپا به‌شدت به واردات گاز از روسیه وابسته بودند: آلمان تقریباً ۵۰/۳ درصد از تأمین گاز خود را از مسکو تأمین می‌کرد، ایتالیا حدود ۴۰/۳ درصد و فرانسه حدود ۱۵/۳ درصد (نیکولی و همکاران، ۲۰۲۳). آسیب‌پذیری اروپا نسبت به سوخت‌های فسیلی روسی، بحث‌های جدیدی درباره ایجاد یک اتحادیه انرژی را به وجود آورد. این اتحادیه در ابتدا به‌منظور پوشش طیف وسیعی از استراتژی‌های همکاری برای مقابله با

۱. Ramadan War

۲. Yom Kippur War



بحران‌های انرژی، مانند تولید مشترک، منابع مشترک گاز طبیعی و ابتکارات زیرساختی احیاشده، طراحی شده بود (نیکولی و همکاران، ۲۰۲۳).

علاوه بر این، بیشتر خطراتی که امنیت انرژی را تهدید می‌کرد ناشی از درگیری‌هایی که در درون یا بین کشورها رخ می‌دهند، تصور می‌شدند. با این حال، به دلیل نقش آن در ترویج ثبات اقتصادی (امین، ۲۰۲۱)، امنیت انرژی به یک موضوع مهم در بحث‌ها تبدیل شده است. رویدادهایی مانند حملات ۱۱ سپتامبر در سال ۲۰۰۱، طوفان کاترینا در سال ۲۰۰۵ و اختلاف گاز روسیه و اوکراین در سال‌های ۲۰۰۵-۲۰۰۶، این درک را گسترش داد که ریسک‌های امنیت انرژی علاوه بر جنگ، شامل تهدیدات ناشی از بلایای طبیعی و انسانی و همچنین احتمال حملات تروریستی یا سایبری برنامه‌ریزی شده توسط بازیگران غیردولتی نیز است (ایری، ۲۰۱۷). گزارش‌های دولتی، تحلیل‌های اندیشکده‌ها و انتشارات علمی همگی حاوی حجم زیادی از تحقیقات در مورد امنیت انرژی هستند (ژائو، ۲۰۱۴). با این حال، نگاهی سریع نشان می‌دهد که درخصوص تعریف امنیت انرژی توافق عمومی وجود ندارد. به گفته محققانی مانند (چستر، ۲۰۱۰) و (ویودا، ۲۰۱۰)، امنیت انرژی چندوجهی و چندمعنایی است؛ بنابراین، واضح است که معنای امنیت انرژی به‌طور قابل توجهی بسته به عوامل زمینه‌ای، مانند شرایط خاص یک کشور، سطح توسعه اقتصادی آن، درک آن از ریسک، تاب‌آوری زیرساخت انرژی آن و حرکات ژئوپلیتیکی متفاوت است. برخی از محققان در تعریف امنیت انرژی عمدتاً بر جنبه‌های در دسترس بودن و هزینه تأمین انرژی تمرکز دارند (بلاید، ۲۰۲۳)، (وو و همکاران، ۲۰۲۳). از سوی دیگر، برخی از محققان از تعریف جامع‌تری حمایت می‌کنند که تأثیرات پایین‌دستی، مانند تأثیر بر رفاه اجتماعی و اقتصادی را در نظر می‌گیرد (فومین و کیمورا، ۲۰۱۹).

تعریف و جنبه‌های امنیت انرژی به نظر می‌رسد که پویا هستند و با تغییر شرایط، تغییر می‌کنند. به عنوان مثال، در کشورهای در حال توسعه، امنیت انرژی به عنوان توانایی برآورده کردن نیازهای اولیه انرژی در سطح خانوار و کسب و کار تعریف می‌شود، به طوری که قیمت‌های پایدار برای بهبود عملکرد اقتصادی و کاهش فقر بدون آسیب به یکپارچگی محیط زیست تضمین شود (مارچامادول و کومار، ۲۰۱۲). در مقابل، از منظر کشورهای توسعه یافته، امنیت انرژی شامل اولویت دادن به قیمت‌گذاری مبتنی بر هزینه و کارایی تولید در عین تضمین دسترسی جهانی به

انرژی است. این امر به دلیل افزایش آگاهی از تغییرات اقلیمی و پایداری است که جنبه‌های مرتبط با امنیت انرژی را شکل می‌دهد (مارچامادول و کومار، ۲۰۱۲). در ارزیابی سطوح امنیت انرژی، اهمیت امنیت انسانی، رویدادهای ژئوپلیتیکی و سیاست‌های به‌خوبی ساختاربندی شده در کنار این معیارهای اساسی مورد تأکید قرار می‌گیرد.

امنیت انرژی از منظر «لجستیک و زنجیره تأمین» به معنای گسترش دامنه منابع انرژی، از جمله زغال‌سنگ، نفت، گاز و منابع تجدید پذیر و تنوع‌بخشی به تأمین‌کنندگان و مسیرهای لجستیکی در سطوح ملی و سازمانی تعریف می‌شود (رابی و همکاران، ۲۰۱۲). امنیت انرژی در زمینه «دسترس بودن اقتصادی» جنبه‌های متعددی دارد. این موضوع در درجه اول به سطح واقعی قیمت انرژی مربوط می‌شود که تعیین می‌کند آیا استفاده از منابع انرژی برای مصرف‌کنندگان نهایی سودآور است یا خیر. «ثبات قیمت» نیز به‌عنوان یک مؤلفه حیاتی در زمینه امنیت انرژی ظاهر می‌شود. کارایی انرژی جنبه دیگری از در دسترس بودن اقتصادی را ارائه می‌دهد و نوسانات قیمت انرژی می‌تواند تأثیر منفی بر تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان داشته باشد و ممکن است توسعه اقتصادی ملی را مختل کند (گاسر، ۲۰۲۰). کاهش مصرف انرژی در اقتصاد ملی با گسترش منابع انرژی نشان داده می‌شود. در قرن بیست‌ویکم، پذیرش اجتماعی و حفظ محیط‌زیست به جنبه‌های مهمی از گفت‌وگو در مورد امنیت انرژی تبدیل شده‌اند. کاهش منابع معدنی و فسیلی موضوع اصلی بحث امنیت محیط‌زیست در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بود؛ اما با گذشت زمان، این نگرانی‌ها تغییر کرده و به تأثیرات استفاده از منابع توجه بیشتری شده است. تناقض جالبی که در اوایل قرن بیست‌ویکم وجود دارد این است که به‌جای مواجهه با کمبود سوخت‌های فسیلی، نگرانی اصلی زیست‌محیطی امروز، استفاده بیش از حد از آن‌ها است (اوبادی و کورکک، ۲۰۲۰) (گاسر، ۲۰۲۰). با توجه به تعاریف متعدد و پیچیدگی این مفهوم، درک و پرداختن به جنبه‌های امنیت انرژی دشوارتر شده است. این امر به این دلیل است که جهان با تهدید جدی ناشی از شروع «تغییرات اقلیمی انسان‌ساخت» مواجه است که ناشی از مصرف بیش از حد انرژی است (اینس و همکاران، ۲۰۲۰). به دلیل پیچیدگی و باز بودن این مفهوم به تفسیرهای مختلف، مفهوم امنیت انرژی معمولاً به معنای در دسترس بودن مداوم انواع منابع انرژی با قیمت‌های ثابت تعریف می‌شود (مالیک، ۲۰۲۰).



براساس آنچه بحث شد می‌توان به اهمیت و ضرورت بررسی جایگاه امنیت انرژی در جامعه علمی تحقیقاتی تأکید کرد. در حقیقت این سؤال برای محققین پیش می‌آید که موضوع امنیت انرژی تا چه اندازه توسط جامعه علمی و به چه شکل مورد توجه قرار گرفته است. آیا اساساً امنیت انرژی جایگاهی در دغدغه‌های دانشگاهیان دارد؟

این مقاله سه نوآوری مهم دارد. ۱. به ارائه تحلیل‌های معتبر و مرتبط کمک می‌کند تا وضعیت کنونی تحقیقات امنیت انرژی را برجسته سازد؛ ۲. به تحقیقات کافی برای مرور و خلاصه‌سازی عواملی که بر امنیت انرژی از دیدگاه‌های مختلف تأثیر می‌گذارند، می‌پردازد؛ ۳. به محققان کمک می‌کند تا موضوع را بهتر درک کنند و اطلاعات مهمی برای جهت‌دهی مطالعات آینده فراهم می‌کند. به‌طور کلی، این مطالعه عوامل کلیدی تأثیرگذار بر امنیت انرژی را از دیدگاه‌های مختلف شناسایی کرده و «چهارچوب مفهومی» قابل‌توجهی را ارائه می‌دهد و به‌عنوان سکوی پرتابی برای تحقیقات بیشتر در این حوزه عمل می‌کند. به‌این‌ترتیب، این تحقیق اهداف متعددی دارد:

♦ بررسی روندهای کنونی پژوهش‌های مرتبط با امنیت انرژی؛

♦ تعیین عوامل تأثیرگذار بر امنیت انرژی؛

♦ شناسایی مسیرهای بالقوه برای تحقیقات آینده.

این مقاله با استفاده از داده‌های استخراج‌شده از پایگاه داده معتبر «اسکوپوس»^۱ به بررسی این اهداف می‌پردازد؛ بنابراین در این مطالعه از رویکردهای متنوع نقشه‌برداری علمی به‌طور هم‌زمان برای روشن‌سازی الگوهای دانش و روابط ساختاری میان نویسندگان در زمینه امنیت انرژی استفاده می‌شود. همچنین، در این مطالعه خلاصه‌ای از تحقیقات در مورد امنیت انرژی ارائه می‌شود که موضوعاتی مانند سال‌های انتشار، نویسندگان، نشریات، کشورها و مناطق فعال در این حوزه و کلمات کلیدی خروجی‌های تحقیق را پوشش می‌دهد. هدف دوم این مطالعه با شناسایی عوامل مهم در حوزه‌های فنی، از طریق ترکیب تحلیل خوشه‌ای با مرور ادبیات محقق می‌شود. براساس یافته‌های ذکرشده، هدف سوم به بررسی شکاف‌های احتمالی دانش و جهت‌گیری‌های آینده برای تحقیقات آتی می‌پردازد.

۱. Scopus

۱. روش‌شناسی پژوهش

هدف این مطالعه پیگیری و بررسی روندها و پویایی‌های امنیت انرژی به‌منظور شناسایی عواملی است که بر آن تأثیر می‌گذارند. برای دستیابی به این هدف، یک بررسی با تأکید بر نقشه‌برداری علمی و تحلیل عملکرد انجام شده است. سپس مرتبط‌ترین عوامل تأثیرگذار بر امنیت انرژی بررسی می‌شود و یک تحلیل کیفی جامع با استفاده از امکانات نرم‌افزار VOSviewer انجام می‌شود. چهارچوب تحقیق که روش‌شناسی استفاده‌شده در این مطالعه را تشریح می‌کند، در شکل (۱)، نشان داده شده است.

برای جمع‌آوری پژوهش‌های مرتبط، یک راهبرد جست‌وجوی دو مرحله‌ای توسعه داده شده است. ابتدا جمع‌آوری داده‌ها در این مطالعه از پایگاه داده اسکوپوس انجام می‌شود و مقالات مرتبط با استفاده از کلیدواژه امنیت انرژی^۲ استخراج می‌شود. تاریخ انجام این بررسی دوم ماه مارس ۲۰۲۴ است تا هم‌زمانی با به‌روزرسانی‌های روزانه مجموعه داده‌ها تضمین شود. سپس براساس رشته جست‌وجوی ارائه‌شده در جدول (۱)، با اضافه کردن کلمات کلیدی مربوطه، جست‌وجو محدود شده و در مجموع ۷۴۷۱ سند به‌دست آمده است.

جدول ۱: کاوش رشته جست‌وجوی امنیت انرژی

TITLE-ABS-KEY ("energy security") AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Security") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Policy") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Climate Change")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Sustainable Development") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Efficiency") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Renewable Energies")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Utilization") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Alternative Energy")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Sustainability") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Global Warming") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Conservation") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Emission Control")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Resource") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Economic And Social Effects") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Environmental Impact")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Market") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Use") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Renewable Resource") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Renewable Energy Source")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Management") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Planning") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Security") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Environmental Protection")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Economic Development") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Systems") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Risk Assessment") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Planning")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Transition") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Transitions") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Supplies") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Public Policy")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Geopolitics") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Sustainable Energy") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Environmental Technology")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Storage") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Environmental Policy") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Economic Growth")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Security Of Supply") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Power Markets") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Technology") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Network Security")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Environmental Sustainability") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Energy Demands") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Policy Making")
OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Innovation") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Environmental Management") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Climate Change Mitigation")

۱. Dynamics

۲. Energy security



شکل ۱: چهارچوب تحقیقاتی پیشنهادی

مجموعه داده‌ها همچنین شامل کلمات کلیدی، ناشران و سال‌های انتشار هر سند است. جدول (۲)، الگویی شامل تمام ویژگی‌های موجود یک سند که از پایگاه داده اسکوپوس استخراج شده‌اند را نشان می‌دهد.

جدول ۲: الگوی سند مستخرج از پایگاه داده اسکوپوس

عنوان: توجیه اقتصادی سوخت‌های ترکیبی: یک تحلیل هزینه-فایده در زمینه اروپایی
نویسندگان: کوبو نغلو، جمیل
ناشر: فناوری پایدار و کارآفرینی
سال: ۲۰۲۴
جلد:
شماره:
صفحه شروع:
صفحه پایان:

تعداد صفحات:

ارجاع:

وابستگی: دپارتمان مهندسی سیستم‌های انرژی، دانشکده مهندسی، دانشگاه یالوا، کیلومتر ۵ جاده چنارچیک، ۷۷۲۰۰، یالوا، ترکیه
 کلمات کلیدی: B^۷؛ بیودیزل؛ سوخت‌های ترکیبی؛ تحلیل هزینه-فایده؛ ELO؛ E^{۸۰}؛ توجیه اقتصادی؛ مزایای زیست‌محیطی؛ زمینه اروپایی

ISSN: 0328-2773

ISBN:

DOI: 10.1016/j.stae.2023.100060

نوع سند: مقاله

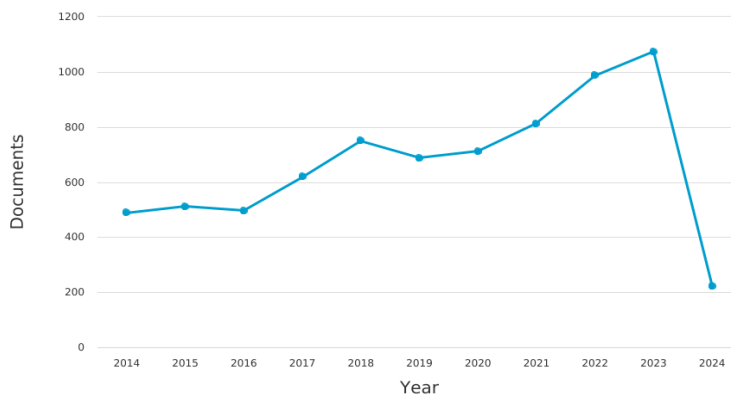
منبع: اسکوپوس

در این مقاله، از رویکرد علم‌سنجی و کتاب‌سنجی استفاده شد که برای بررسی یافته‌های انتشارات مرتبط با امنیت انرژی از تحلیل‌های آماری استفاده می‌کند تا الگوها را شناسایی کرده و بینش‌هایی را به جامعه علمی ارائه دهد.

روند نشان داده‌شده در شکل (۲)، نشان می‌دهد که چگونه اسناد جمع‌آوری‌شده در مورد امنیت انرژی در طول زمان تغییر کرده است. تعداد انتشارات به‌طور مداوم افزایش یافته و از ۴۸۹ مورد در سال ۲۰۱۴ به ۱۰۷۳ مورد در سال ۲۰۲۳ رسیده است. با میانگین ۸۵۴ انتشار سالانه و حداکثر ۱۰۷۳ سند در سال ۲۰۲۳، یک‌روند صعودی قابل‌توجه در انتشارات از سال ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳ مشاهده می‌شود. افزایش علاقه علمی، احتمالاً در پاسخ به نگرانی‌های فزاینده زیست‌محیطی در بخش انرژی، احتمالاً علت این افزایش است. کاهش و افزایش متعاقب آن بین سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۹ در انتشارات سالانه، به‌ویژه می‌تواند به اجرای جامع چهارچوب‌های سیاست انرژی نسبت داده شود که توسط دو مرکز تحقیقاتی برجسته، یعنی کمیسیون اروپا و بنیاد ملی علوم طبیعی چین، حمایت می‌شود. انتشار ۴۸۱ و ۱۳۰ سند به ترتیب در طول دوره مشخص، به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر این مراکز بوده است. مدل رگرسیون استخراج‌شده در شکل (۳)، نشان داده‌شده و دارای ضریب هم‌بستگی یا R^2 برابر با ۰/۸۹۸۹ برای تعداد اسناد منتشرشده در بازه زمانی مشخص است. با استفاده از این مدل خطی، انتظار می‌رود که تا پایان سال ۲۰۲۴، ۱۰۵۹ مقاله در این حوزه تولید شود. در شکل (۴)، ۷۴۷۱ سند مرتبط با امنیت انرژی

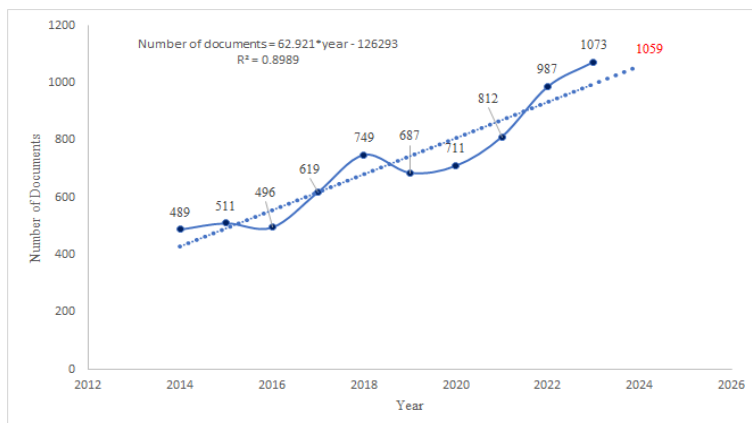


از پایگاه داده اسکوپوس تحلیل و به ۱۲ نوع مختلف تقسیم‌بندی شده است. از مجموع انتشارات، «مقاله» رایج‌ترین نوع سند است که ۵۹/۹۳ درصد (۴۴۷۵ رکورد) را شامل می‌شود.



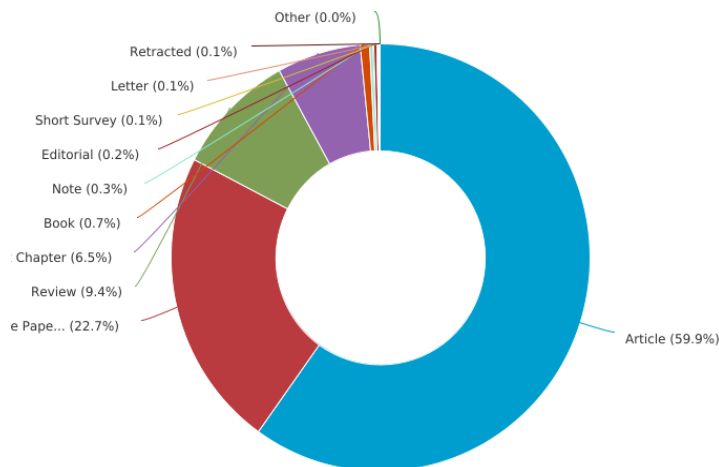
شکل ۲: روند انتشارات مربوط به امنیت انرژی در بازه دهساله ۲۰۱۴-۲۰۲۴

سپس، با ۲۲/۶۶ درصد (۱۶۹۵ رکورد)، «مقاله کنفرانسی» به‌عنوان دسته بعدی مهم قرار می‌گیرد. مقالات «مروری» با ۹/۳۷ درصد (۷۰۰ رکورد)، «فصل کتاب» با ۴/۵۱ درصد (۳۳۷ رکورد) و «کتاب» با ۰/۷۳۳ درصد (۵۴ رکورد) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. به‌طورکلی، سایر انواع سند که شامل سرمقاله‌ها، یادداشت‌ها، نظرسنجی‌های کوتاه، نامه‌ها، مرورهای کنفرانس، اصلاحات و مقالات بازپس‌گیری شده هستند کم‌تر از ۳۳ درصد مجموعه داده‌ها را شامل می‌شوند.



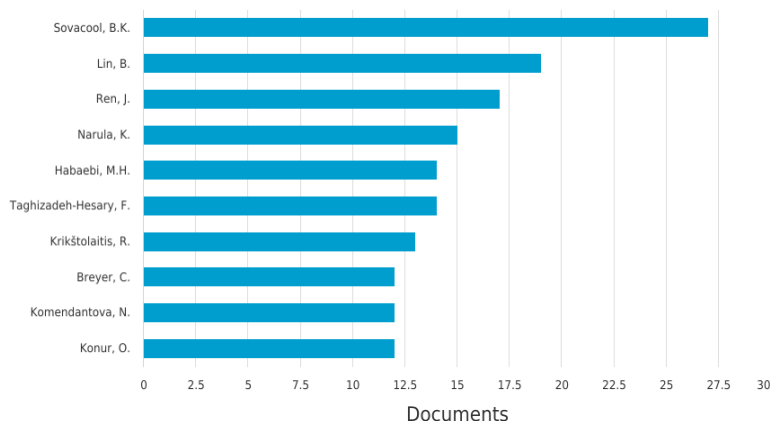
شکل ۳: مدل رگرسیون پیش‌بینی تعداد مقالات منتشرشده در بازه دهساله ۲۰۱۴-۲۰۲۴

شکل (۵)، فعال‌ترین محققان در حوزه امنیت انرژی را نشان می‌دهد و بینش‌هایی درباره تأثیر آن‌ها بر گفت‌وگوهای مربوط به امنیت انرژی ارائه می‌کند. بنجامین کی. سوواکول که ۲۷ مقاله تحقیقاتی در این زمینه دارد، نویسنده‌ای برجسته از دانشگاه آرهوس در دانمارک است. سوواکول بر روی انتقال انرژی، سیستم‌های نوآوری و پایداری مطالعه دارد. آخرین تحقیقات او بررسی می‌کند که چگونه رسانه‌ها و سیاست‌گذاران به تأثیرات تغییرات اقلیمی از طریق مهندسی ژئود خورشیدی که به‌عنوان اصلاح تابش خورشیدی نیز شناخته می‌شود، پاسخ می‌دهند (باوم و همکاران، ۲۰۲۴).



شکل ۴: توزیع انواع پژوهش‌ها در تحقیقات امنیت انرژی

بوجیانگ لین از دانشگاه شیامن در چین با ۱۹ مقاله در زمینه امنیت انرژی از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۴ در رتبه دوم قرار دارد. علایق تحقیقاتی لین شامل اقتصاد انرژی، مدیریت و سیاست‌های زیست‌محیطی است. آخرین مطالعات او به بررسی محرک‌های مالی و شوک‌های جهانی بر امنیت انرژی پرداخته است (اوکوری و لین، ۲۰۲۴). جدول (۳)، مؤلفان فعال و اثرگذار اخیر در زمینه امنیت انرژی را به‌همراه علایق مرتبط آن‌ها فهرست می‌کند.



شکل ۵: نویسندگانی با بزرگ‌ترین سهم در زمینه امنیت انرژی برای دوره ۲۰۱۴-۲۰۲۴

جدول ۳: محققان برتر در زمینه امنیت انرژی

Rank	Author	Documents	Affiliation	Main Interest
۱	Savacol, B.K.	۲۷	دانشگاه آرهوس، دانمارک	Energy Transition, Innovation System, Sustainability
۲	Lin, B.	۱۹	دانشگاه شیامن، چین	Energy Economics, Energy management, Energy and Environment Policy
۳	Ren, J.	۱۷	دانشگاه پلی‌تکنیک، هنگ‌کنگ	Sustainable Industrial System, Waste-to-energy, process system engineering
۴	Narula, K.	۱۵	دانشگاه ژنو، سوئیس	Energy, Sustainability, Maritime
۵	Habaebi, M.H.	۱۴	دانشگاه بین‌المللی اسلامی مالزی، کوالالامپور، مالزی	IoT, Wireless Communication, Networking, Computer Network
۶	Taghizadeh-Hesary, F.	۱۴	دانشگاه توکای، ژاپن	Green finance, Energy economics and policy, Energy transition
۷	Krikstolaitis, R.	۱۳	دانشگاه ویتاوتاس مگنوس، لیتوانی	Energy Security, Data Analysis, Risk and Reliability Analysis
۸	Breyer, C.	۱۲	دانشگاه لاپرنتا LUT فنلاند	Renewable energy, Energy transition, Solarenergy

Rank	Author	Documents	Affiliation	Main Interest
۹	Komendantova, N.	۱۲	مؤسسه بین‌المللی تحلیل سیستم‌های کاربردی، اتریش	Decision making Renewable energy, Solar power plant, Wind power
۱۰	Konur, O.	۱۲	دانشگاه ییلدیریم بیازیت آنکارا، ترکیه	Energy and Fuels, Nano biomaterials, biomedicine, scientometrics

۲. تجزیه و تحلیل سازمانی و منطقه‌ای

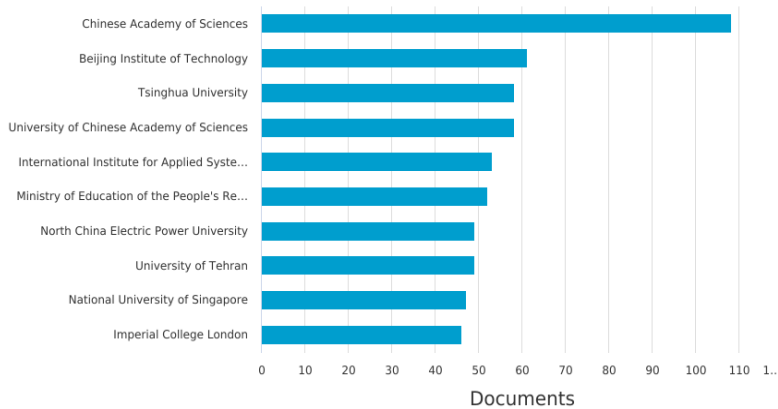
توزیع تحقیقات در میان حامیان مالی، مؤسسات و مناطق در جدول (۴)، بررسی شده است که تفاوت‌های بین کشورها را نشان می‌دهد و بینش‌های مهمی درباره ظرفیت و اولویت تحقیقاتی هر کشور ارائه می‌دهد (چن و همکاران، ۲۰۲۰). شکل (۷)، فهرستی از ۱۰ کشور برتر با بالاترین فعالیت تحقیقاتی را ارائه می‌دهد. ایالات متحده با ۹۰۲ سند، هند با ۸۳۶ سند و چین با ۱۲۹۴ سند در این زمینه قرار دارند. جامعه تحقیقاتی بزرگی در چین وجود دارد که شامل آکادمی علوم چین (۱۰۸ مقاله)، دانشگاه فناوری پکن (۶۱ مقاله)، دانشگاه تسینگ‌هوا و دانشگاه آکادمی علوم چین (۵۸ مقاله) و همچنین مؤسسه بین‌المللی تحلیل سامانه‌های کاربردی در لوکزامبورگ (۵۳ مقاله) می‌شود. علاوه بر این، همان‌طور که در شکل (۶) و (۸) نشان داده شده است حضور مؤسسات تحقیقاتی پیشرفته و حمایت‌های دولتی نیز به نرخ بالای انتشار مقالات کمک شایانی کرده است. با توجه به پیامدهای جهانی تغییرات اقلیمی و پیش‌بینی تشدید اثرات منفی آن، انتظار می‌رود که کشورهای بیشتری به تحقیقات در این زمینه بپردازند و این امر موجب افزایش همکاری‌ها خواهد شد.

جدول ۴: مؤسسات، کشور و حامیان مالی برتر در زمینه امنیت انرژی

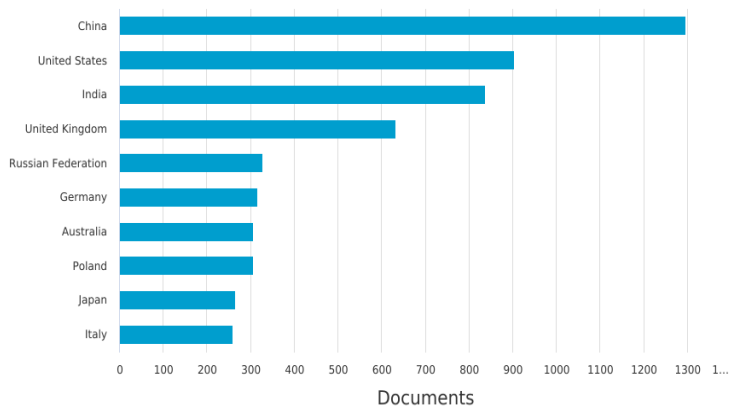
کشور	سند	مؤسسات مالی حامی	سند	مؤسسه	سند
چین	۱۲۹۴	بنیاد ملی علوم طبیعی چین	۴۸۱	آکادمی علوم چین	۱۰۸



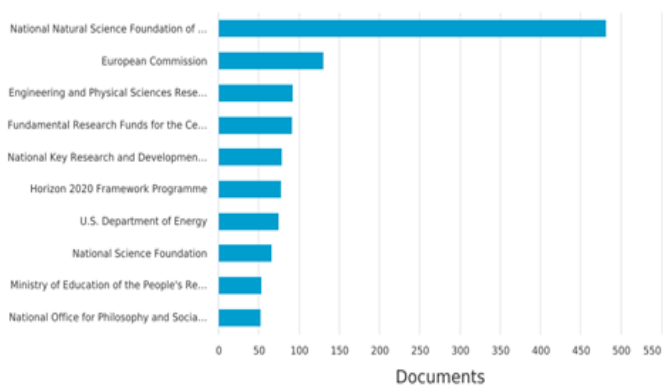
کشور	سند	مؤسسات مالی حامی	سند	مؤسسه	سند
آمریکا	۹۰۲	کمیسیون اروپا	۱۳۰	مؤسسه تکنولوژی پکن	۶۱
هند	۸۳۶	شورای پژوهش‌های علوم مهندسی و فیزیک	۹۲	دانشگاه تسینگهوا	۵۸
انگلستان	۶۳۰	صندوق پژوهش‌های بنیادی دانشگاه‌های مرکزی	۹۱	دانشگاه آکادمی علوم چین	۵۸
روسیه	۳۲۷	برنامه توسعه و پژوهش‌های کلیدی ملی چین	۷۸	مؤسسه بین‌المللی تحلیل سیستم‌های کاربردی اتریش	۵۳
آلمان	۳۱۴	برنامه چهارچوب افق ۲۰۲۰	۷۷	وزارت آموزش جمهوری خلق چین	۵۲
استرالیا	۳۰۵	دپارتمان انرژی آمریکا	۳۰۵	دانشگاه برق و قدرت شمال چین	۴۹
لهستان	۳۰۴	بنیاد ملی علم	۳۰۴	دانشگاه تهران، ایران	۴۹
ژاپن	۲۶۳	وزارت آموزش جمهوری خلق چین	۵۳	دانشگاه سنگاپور	۴۷



شکل ۶: فهرست مؤسسات مؤثر در زمینه تولید مقالات امنیت انرژی در بازه زمانی ۲۰۲۴-۲۰۱۴



شکل ۷: فهرست کشورهای مؤثر در تولید مقالات امنیت انرژی در بازه زمانی ۲۰۲۴-۲۰۱۴

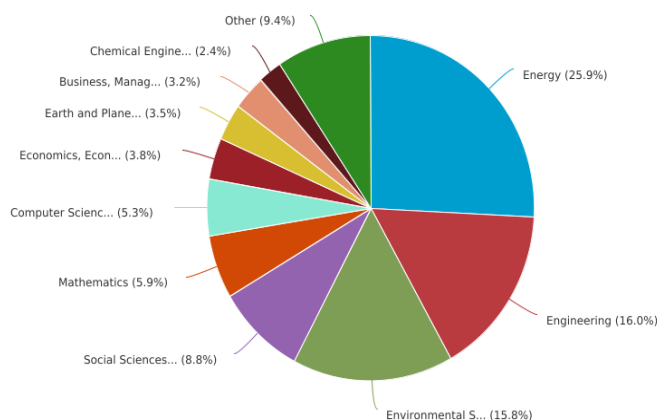


شکل ۸: فهرست حامیان مالی برتر در تحقیقات امنیت انرژی در بازه زمانی ۲۰۲۴-۲۰۱۴



۳. تحلیل توزیع انتشارات در زمینه‌های موضوعی و مجلات

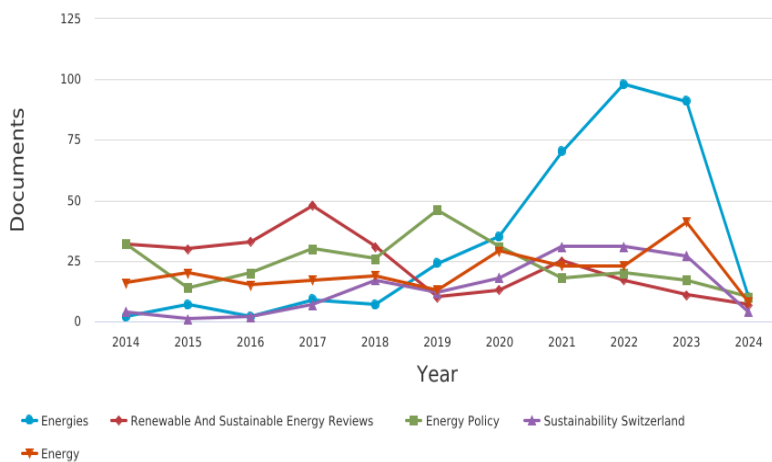
توزیع مقالات در حوزه‌های موضوعی که با بحث امنیت انرژی هم‌پوشانی دارند، در شکل (۹)، نشان داده شده است. حوزه‌های اصلی که بیشترین تعداد مقالات منتشر شده را در این زمینه دارند، عبارت‌اند از: انرژی (۲۵/۹۳)، مهندسی (۱۶۳)، علوم محیط‌زیست (۱۵/۸۳)، علوم اجتماعی (۱۵/۸۳) و ریاضیات (۸/۸۳). شکل (۹)، نشان می‌دهد که به‌طور قابل‌توجهی، تعداد مقالات باقی‌مانده در هر یک از این دسته‌های موضوعی کم‌تر از ۳۰۳ مقاله است. ۱۰ نشریه علمی معتبر از مجموع ۱۴۵ نشریه که از پایگاه داده اسکوپوس استخراج شده‌اند، در جدول ۵ نمایش داده شده‌اند. فعال‌ترین نشریات عبارت‌اند از: Energies (۸/۵۸۳)، Energy Policy (۶۳۸۳)، Renewable and Sustainable Energy Reviews (۶۲۱۳)، Energy (۵/۴۱۳) و Sustainability Switzerland (۳/۷۲۳). شکل (۱۰)، اطلاعات بیشتری درباره این الگوها ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد که افزایش قابل‌توجه مقالات در نشریه Energies از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۳ به طرز چشمگیر و با نوسانات غیرقابل‌پیش‌بینی در سایر نشریات معتبر در همان دوره اختلاف دارد که بیانگر توجه ویژه این ژورنال به موضوع امنیت انرژی است.



شکل ۹: توزیع مدارک براساس حوزه موضوعی در بازه زمانی ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۴

جدول ۵: فهرست ۱۰ مجله علمی معتبر در زمینه امنیت انرژی

Journals	# documents	Frequency(%)	Cumulative frequency(%)
Energies	355	8.58	8.58
Energy Policy	264	6.38	14.96
Renewable And Sustainable Energy Reviews	257	6.21	21.17
Energy	224	5.41	26.58
Sustainability Switzerland	154	3.72	30.30
Journal Of Cleaner Production	143	3.46	33.76
Iop Conference Series Earth And Environmental Science	142	3.43	37.19
Applied Energy	136	3.29	40.48
Renewable Energy	103	2.49	42.97
E3s Web Of Conferences	86	2.08	45.05



شکل ۱۰: روند انتشار مقالات امنیت انرژی در مجلات برتر در دوره ۲۰۱۴-۲۰۲۴

۴. تحلیل علم‌سنجی

در اینجا، تحلیل علم‌سنجی مقالات مرتبط با امنیت انرژی در پنج بُعد مختلف طبقه‌بندی ارائه شده است.



۴-۱. تحلیل باهم‌آیی کلیدواژه‌های تحقیق

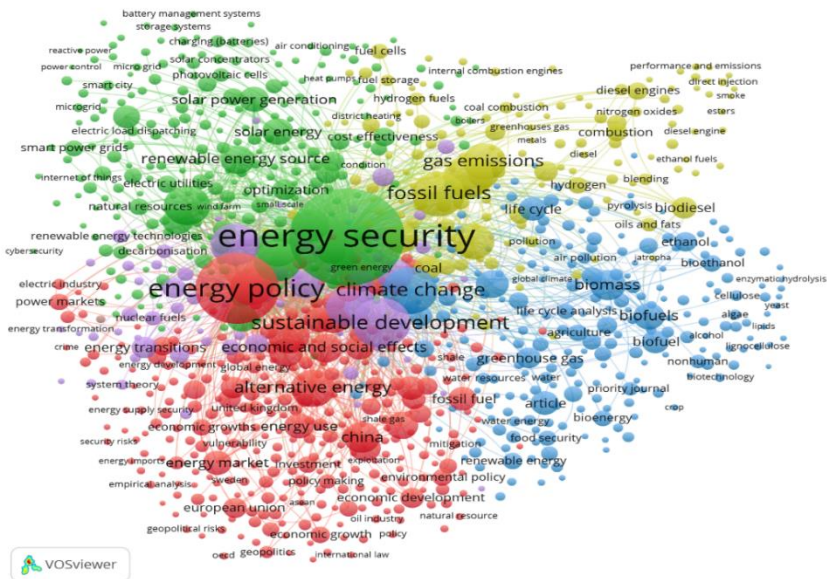
جدول ۶: فهرست کلیدواژه‌های با قوی‌ترین پیوند در مجموعه اسناد مرتبط با امنیت انرژی

Rank	Keyword	Occurrence	Total link strength
1	Energy security	5217	53222
2	Energy policy	2467	28374
3	sustainable development	1136	13814
4	climate change	1011	12104
5	fossil fuels	815	11119
6	greenhouse gases	714	10123
7	renewable energies	780	9636
8	energy efficiency	799	9211
9	energy utilization	668	8046
10	alternative energy	601	7845

با تحلیل هم‌رویدادی کلیدواژه‌های مستخرج از اسناد، همان‌طور که در جدول (۶)، گزارش شده است، «امنیت انرژی» با مجموع قدرت پیوند ۵۳۲۲۲، در صدر فهرست کلمات کلیدی با قوی‌ترین پیوندها قرار دارد. «سیاست انرژی» با مجموع قدرت پیوند ۲۸۳۷۴ در جایگاه دوم قرار دارد و «توسعه پایدار» با مجموع قدرت پیوند ۱۳۸۱۴ در رتبه سوم است. براساس این نتایج، مطالعات حوزه امنیت انرژی عمدتاً تحت تأثیر موضوعات «سیاست انرژی» و «توسعه پایدار» بوده است. شکل (۱۱)، نقشه شبکه باهم‌آیی کلیدواژه‌ها را نشان می‌دهد که در آن هر برچسب با یک گره رنگی نمایش داده می‌شود. اندازه این گره‌ها نشان‌دهنده فراوانی استفاده از هر کلیدواژه در مجموعه اسناد است؛ هرچه اندازه گره بزرگ‌تر باشد، فراوانی استفاده از آن کلیدواژه بیشتر است. با تمرکز بر عواملی که بر امنیت انرژی تأثیر می‌گذارند، مجموعاً ۱۰۰۰ کلمه کلیدی منحصربه‌فرد شناسایی و با استفاده از تحلیل شبکه باهم‌آیی نرم‌افزار VOSviewer به ۵ خوشه تقسیم‌بندی شده‌اند.

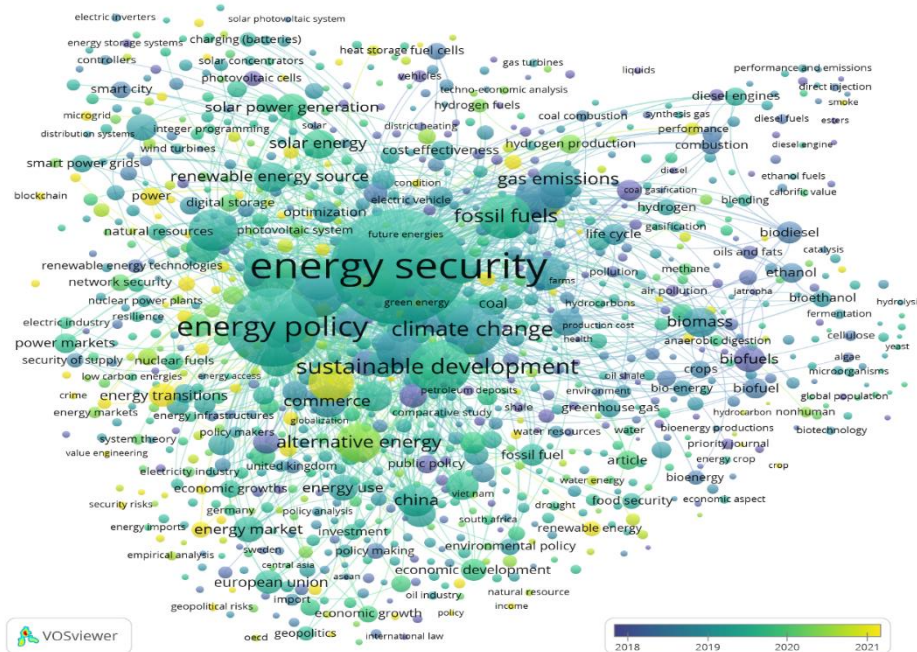
خوشه اول که به رنگ قرمز مشخص شده، شامل ۳۰۸ کلمه کلیدی است و به بررسی سیاست‌های تجاری و اقتصادی در بخش انرژی و انرژی‌های تجدیدپذیر می‌پردازد. خوشه دوم

که به رنگ سبز مشخص شده و شامل ۲۵۴ کلمه کلیدی است، بر روی «امنیت انرژی» تمرکز دارد. این خوشه به بررسی سیاست‌های مدیریتی مربوط به ذخیره‌سازی، توزیع، انتقال و بهینه‌سازی انرژی می‌پردازد. گره‌های مرکزی این خوشه‌ها «سیاست انرژی» و «امنیت انرژی» هستند که بزرگ‌ترین گره‌ها را دارند و ۲۱۹۳ ارتباط بین آن‌ها وجود دارد که قوی‌ترین پیوند در نقشه بصری شبکه را تشکیل می‌دهد. خوشه سوم که به رنگ آبی مشخص شده و شامل ۲۲۵ کلمه کلیدی است، به کلمات کلیدی مانند «بیومس»، «بیوانرژی» و «بیودیزل» می‌پردازد و بر روی سیاست‌های توسعه انرژی‌های تجدید پذیر با استفاده از بیوتکنولوژی‌ها تمرکز دارد. خوشه چهارم که به رنگ زرد مشخص شده و شامل ۱۴۱ کلمه کلیدی است، بر روی توسعه منابع انرژی مبتنی بر هیدروژن، شامل «تولید هیدروژن»، «ذخیره‌سازی هیدروژن» و «سوخت‌های هیدروژنی» تمرکز دارد. خوشه پنجم که به رنگ بنفش مشخص شده و شامل ۷۱ کلمه کلیدی است، به سیاست‌های مربوط به توسعه پایدار «تولید/مصرف انرژی»، «کارایی انرژی» و «پایداری زیست‌محیطی» می‌پردازد.



شکل ۱۱: نقشه شبکه باهم‌آیی کلمات کلیدی

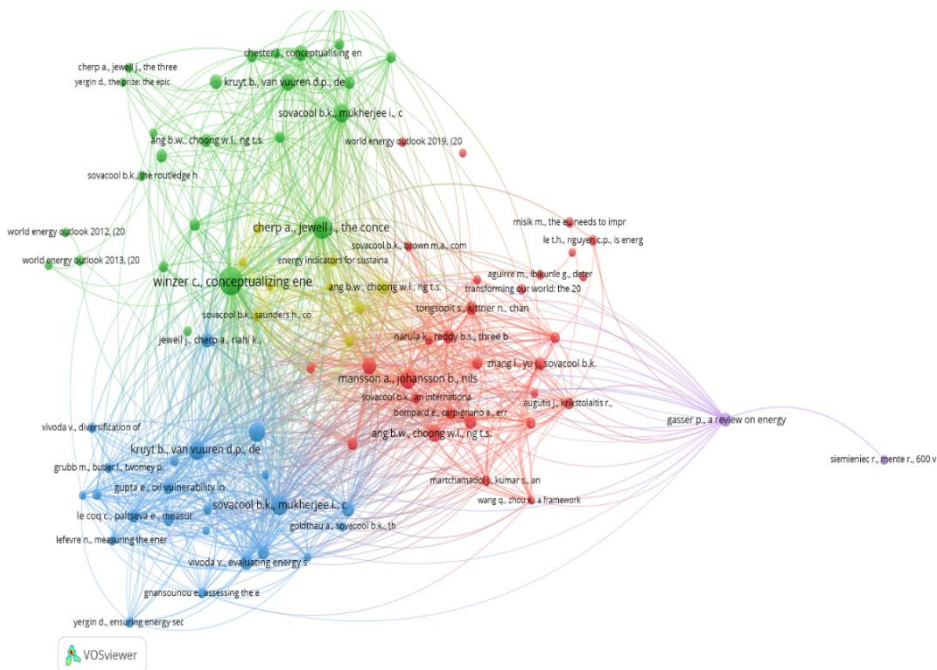
از دیدگاه کلی، این موضوعات به‌طور فزاینده‌ای در طول زمان به هم متصل می‌شوند. به‌ویژه، برخی موضوعات از ابتدای کار رشد و توسعه مداومی را نشان داده‌اند. به‌عنوان مثال، سیاست‌های مربوط به زنجیره تأمین انرژی (مانند سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی و برنامه‌ریزی انرژی) که از انرژی‌های جایگزین مانند سلول‌های فوتوولتائیک و بیوانرژی‌ها (بیومس، بیودیزل و بیودیزل) استفاده می‌کنند، از دوره ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۹ به وجود آمدند و از آن زمان به‌طور مداوم افزایش یافته‌اند.



شکل ۱۲: نقشه زمانی شبکه با هم‌آیی کلمات کلیدی

یک ایده جدید دیگر «اقتصاد سبز» است که بر این باور است که سرمایه‌گذاری‌های عمومی و خصوصی در فعالیت‌های اقتصادی، زیرساخت‌ها و دارایی‌هایی که از کاهش انتشار کربن، بهبود کارایی انرژی و منابع و حفظ تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم حمایت می‌کنند، منجر به افزایش اشتغال و درآمد می‌شود. همچنین تحقیقات قابل توجهی در زمینه ادغام هوش مصنوعی با هر یک از این موضوعات گسترش یافته وجود دارد. به عنوان مثال، استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین، فناوری بلاک چین، تکنیک‌های بهینه‌سازی مبتنی بر داده و اینترنت اشیا و امنیت

سایبری نشان می‌دهد که تحقیقات در زمینه امنیت انرژی در حال حاضر در مرحله‌ای از گسترش سریع و تحت تأثیر هوش مصنوعی قرار دارد. این روند نشان‌دهنده توجه فزاینده به نوآوری‌های فناورانه و تأثیر آن‌ها بر بهبود امنیت انرژی است. با توجه به این تحولات، انتظار می‌رود که پژوهش‌ها و پروژه‌های مرتبط با اقتصاد سبز و هوش مصنوعی در آینده نزدیک ادامه یابد و به شکل‌گیری راه‌حل‌ها و سیاست‌های مؤثرتر و پایدارتر در حوزه امنیت انرژی کمک کند.



شکل ۱۳: شبکه استناد مشترک نویسندگان در مورد انتشارات امنیت انرژی

۴-۲. تحلیل هم استنادی اسناد حوزه امنیت انرژی

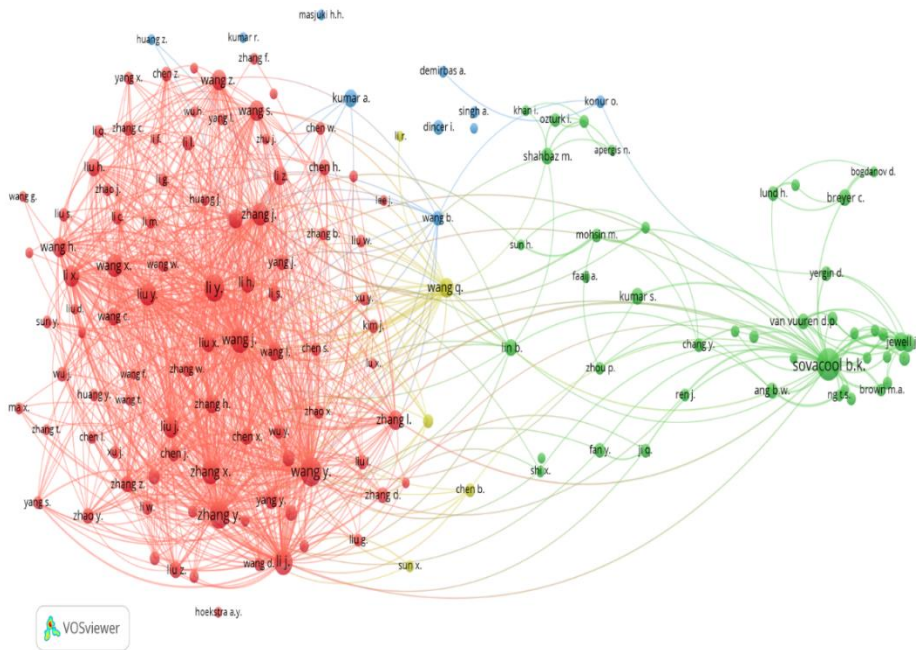
در این مطالعه یک شبکه استنادی متشکل از ۹۰ مقاله در زمینه امنیت انرژی با اعمال آستانه حداقل ۲۰ تعیین شده است که نشان می‌دهد هر سند باید حداقل ۲۰ استناد داشته باشد. با این حال، تنها بزرگ‌ترین مجموعه اسناد مرتبط در حوزه امنیت انرژی در نظر گرفته می‌شود. به این ترتیب، شکل (۱۳) شبکه استنادی مرتبط با امنیت انرژی را نشان می‌دهد.



با استفاده از الگوریتم خوشه‌بندی موجود در VOSviewer، پنج خوشه مختلف شناسایی شده‌اند. خوشه اصلی که به رنگ سبز نمایش داده شده، شامل ۲۵ سند است. در شبکه استنادی نشان داده شده در شکل ۱۳، (چِرپ و جوئل، ۲۰۱۴) به عنوان پر استنادترین گره شناخته می‌شوند و ۱۱۹ استناد دریافت کرده‌اند. این مقاله که در نشریه «Energy Policy» با عنوان «مفهوم امنیت انرژی: فراتر از چهار بُعد» منتشر شده است، تحلیلی جامع از امنیت انرژی ارائه می‌دهد و به دقت آسیب‌پذیری‌ها را به عنوان ترکیبی از ریسک و تاب‌آوری بررسی می‌کند و همچنین ارتباطات بین سامانه‌های انرژی حیاتی و عملکردهای اجتماعی کلیدی را تحلیل می‌کند. این مطالعه که به عنوان یک کار بنیادی در حوزه امنیت انرژی شناخته می‌شود، چهارچوبی برای تحقیقات بیشتر فراهم می‌آورد. پس از آن، کار مانسون و همکاران (مانسون و همکاران، ۲۰۱۴) قرار دارد که ۸۶ استناد دریافت کرده است. این مطالعه به بررسی استفاده از رویکردهای متنوع برای افزایش دانش در مورد چگونگی تغییر منابع ناامنی در طول زمان و آسیب‌پذیری آن‌ها در برابر تغییرات در سامانه انرژی می‌پردازد. این نتایج نشان‌دهنده اهمیت این مقالات در شکل‌دهی به گفت‌وگوهای علمی در زمینه امنیت انرژی و تأثیر آن‌ها بر تحقیقات آینده است.

۳-۴. شبکه‌های مشارکتی نویسندگان

در شکل (۱۴)، ۱۵۰ نویسنده برتر به صورت چهار گروه مجزا که هر کدام با رنگ متفاوتی نمایش داده شده‌اند، بصری‌سازی شده‌اند. وانگ وای، یکی از ۹۲ نویسنده در خوشه ۱ (به رنگ قرمز) است و به نظر می‌رسد که تأثیرگذارترین نویسنده با قدرت پیوند ۶۵۸۳۷ براساس قوی‌ترین پیوند باشد، خوشه ۲ (به رنگ سبز) شامل ۴۳ نویسنده است و سوواکول را به عنوان تأثیرگذارترین محقق با قدرت پیوند ۳۷۶۵۴ معرفی می‌کند. خوشه ۳ (به رنگ آبی) متشکل از ۱۰ نویسنده است و خوشه ۴ (به رنگ زرد) شامل ۵ نویسنده است. در این میان، ای. (کومار و وانگ، ۲۰۱۱) با قدرت پیوند ۲۸۱۹۳ به ترتیب به عنوان برجسته‌ترین افراد در حوزه‌های پژوهشی خود شناخته می‌شوند. این تقسیم‌بندی و بصری‌سازی به وضوح نشان‌دهنده تأثیر و ارتباطات میان نویسندگان در زمینه تحقیقات امنیت انرژی است و می‌تواند به شناسایی پیشگامان این حوزه کمک کند.



شکل ۱۴: نقشه شبکه همکاری نویسندگان

۴-۴. تحلیل شبکه‌های همکاری مؤسسات تحقیقاتی

جدول (۷)، فهرستی از مؤسسات برتر در تحقیقات امنیت انرژی را نشان می‌دهد. با ۲۴ مقاله تحقیقاتی که حدود ۵/۹۷ درصد از اسناد استخراج شده را شامل می‌شود، دانشکده مدیریت و اقتصاد مؤسسه فناوری پکن در چین به‌عنوان برجسته‌ترین مؤسسه در میان ۵۸ مؤسسه شناخته شده قرار دارد. فهم واضح‌تری از تلاش‌های همکاری در تحقیقات امنیت انرژی با استفاده از اطلاعات رنگی در شکل (۱۵) که از داده‌های جدول (۷)، استخراج شده، امکان‌پذیر است. در میان مؤسسات پیشرو در خوشه همکاری ۱ (به رنگ قرمز) می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ❖ آزمایشگاه اقتصاد انرژی و مدیریت محیط‌زیست در پکن، چین
- ❖ دانشکده مدیریت و اقتصاد مؤسسه فناوری پکن، چین
- ❖ مرکز تحقیقات سیاست‌گذاری انرژی و محیط‌زیست در مؤسسه فناوری پکن، چین
- ❖ مرکز نوآوری همکاری در وسایل نقلیه برقی در پکن، چین



همچنین مؤسسات زیر نیز در خوشه همکاری ۲ مورد تأکید قرار گرفته‌اند:

❖ Alma Mater Europaea ECM در ماریبور، اسلوونی

❖ دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه برق شمال چین در پکن، چین

❖ دانشکده مدیریت و اقتصاد مؤسسه فناوری پکن، چین

❖ دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه فناوری پکن، چین

در نهایت، دو مشارکت‌کننده برجسته در تلاش‌های همکاری در تحقیقات امنیت انرژی در خوشه همکاری ۳ عبارت‌اند از:

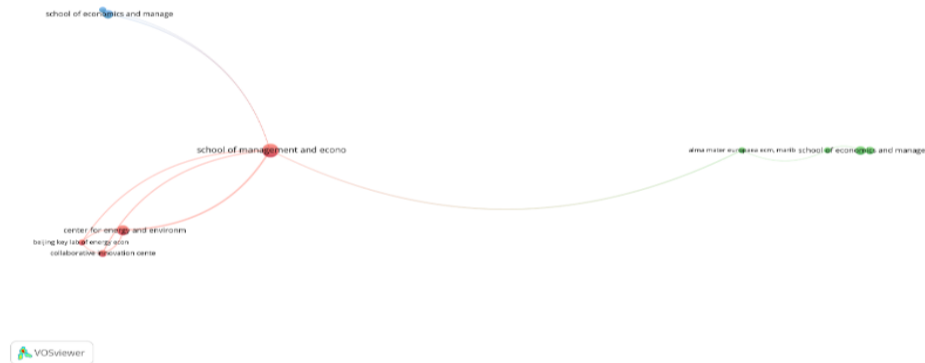
❖ دانشکده مدیریت دانشگاه علم و فناوری شی‌آن، چین

❖ دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه معدن و فناوری چین، چین

جدول ۷: فهرست مؤسسات برتر در زمینه امنیت انرژی

Rank	Institution	Documents	Citations	Total Link Strength
۱	School of Management and economics, Beijing Institute of technology, China	۲۴	۱۴۵۱	۲۹
۲	Center for Energy and Environment Policy Research, Beijing Institute of Technology, Beijing, China	۱۴	۸۸۸	۲۳
۳	Institute of Geographic sciences and Natural resources research, Chinese academy of sciences, Beijing, China	۱۲	۳۹۴	۵
۴	Unveristy of Chinese academy of sciences, Beijing, China	۱۲	۷۱۲	۰
۵	Financial University under the government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation	۱۱	۱۴۲	۷
۶	International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria	۱۱	۷۱۷	۰
۷	Department of Materials Engineering, Yildirim Bayazit University, Ankara, Turkiye	۱۰	۳۹۷	۰
۸	School of Economics and Management, NorthChina Electric Power Univerisity, Beijing, China	۱۰	۱۳۶	۲
۹	College of Resources and Environemt, Univeristy of Chinese academy of sciences, Beijing, China	۹	۵۸	۵

۱۰	School of economics and management, China Univeristy of Mining and Technology, Xuzhou, China	۹	۷۹	۴
----	--	---	----	---



شکل ۱۵: شبکه همکاری مؤسسات شامل اطلاعات خوشه‌بندی

۴-۵. تحلیل شبکه‌های مشارکت و همکاری کشورها

همکاری‌های علمی و بین‌المللی برای ترویج تبادل علمی و انتشار دانش ضروری است. با بررسی نحوه توزیع تحقیقات در کشورهای مختلف، می‌توان به ظرفیت هر کشور و تفاوت‌های آن‌ها پی برد. نقشه همکاری‌های بین‌المللی در شکل (۱۶) و جدول (۸)، نشان‌دهنده وابستگی‌های نویسندگان براساس کشور است. رنگ‌های روشن‌تر در نقشه نشان‌دهنده روابط ضعیف‌تر و رنگ‌های تیره‌تر نشان‌دهنده روابط قوی‌تر هستند. این رنگ‌ها سطح شدت روابط را نمایان می‌کنند.

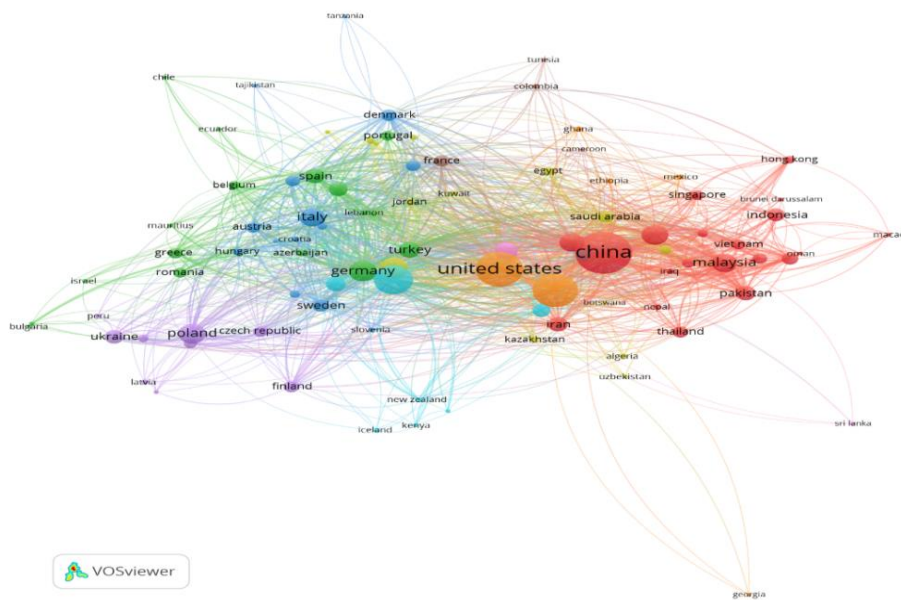
ایالات متحده، چین و بریتانیا قوی‌ترین ارتباطات منطقه‌ای را دارند، با قدرت پیوندهای به ترتیب ۶۳۹، ۷۵۷ و ۷۴۸. خروجی انتشار این کشورها به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر قدرت پیوندهای قوی آن‌ها با یکدیگر است. شکل (۱۶)، نقشه ارتباطات بین کشوری در زمینه امنیت انرژی را نشان می‌دهد که شامل نه همکاری قوی مختلف است. دانشمندان چینی تمایل دارند که با وجود موانع زبانی، مشارکت‌های چندملیتی تشکیل دهند. کشورهای فدراسیون روسیه، عربستان سعودی، کره جنوبی، ازبکستان، قزاقستان، پاکستان، الجزایر، ایران و چین از جمله کشورهایی هستند که در تحقیقات امنیت انرژی همکاری می‌کنند. فهرست ده کشور فعال‌ترین



در جدول (۸)، ارائه شده است. ایالات متحده (۹۰۰ سند)، هند (۸۳۷ سند)، بریتانیا (۶۲۹ سند) و روسیه (۳۲۷ سند) از جمله برترین ناشران هستند، درحالی‌که چین با ۱, ۲۹۳ سند در صدر قرار دارد. از نظر تعداد ارجاعات، ایالات متحده (۸۲۰, ۲۵ ارجاع)، بریتانیا (۶۶۲, ۱۷ ارجاع)، هند (۸۷۲, ۱۴ ارجاع) و چین (۸۶۶, ۳۱ ارجاع) تأثیرگذارترین کشورها هستند.

جدول ۸: فهرست کشورهای برتر با بالاترین اولویت تحقیقاتی در زمینه امنیت انرژی.

Rank	Country	Docs	Citation	Total Link Strenght
۱	China	۱۲۹۳	۳۱۸۶۶	۷۵۷
۲	USA	۹۰۰	۲۵۸۲۰	۷۴۸
۳	UK	۶۲۹	۱۷۶۶۲	۶۳۹
۴	Germany	۳۱۲	۷۱۸۷	۳۷۶
۵	India	۸۳۷	۱۴۸۷۲	۳۴۹
۶	Australia	۳۰۵	۷۹۶۱	۳۳۱
۷	Italy	۲۵۷	۵۵۷۶	۲۸۰
۸	Malaysia	۲۴۵	۹۳۱۹	۲۷۷
۹	Canada	۲۱۴	۴۳۸۱	۲۶۶
۱۰	Nethrland	۱۶۷	۵۳۷۴	۲۴۱



شکل ۱۶: شبکه همکاری کشور- منطقه در مطالعات امنیت انرژی

۵. نتیجه گیری و پیشنهاد

در زمینه تحقیقات امنیت انرژی، ویژگی‌ها و الگوهای قابل توجهی ظهور کرده است. اولاً، افزایش قابل توجه در روند نشریات علمی مربوط به امنیت انرژی مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده افزایش علاقه پژوهشگران به این موضوع است. نگرانی‌ها درباره بحران‌های انرژی، تغییرات اقلیمی و تأثیرات مصرف انرژی بر محیط‌زیست و ظهور هوش مصنوعی از جمله دلایل اصلی این افزایش علاقه هستند.

ثانیاً، تحلیل نویسندگان نشان می‌دهد که دانشمندان برجسته‌ای مانند سوواکول از دانشگاه آرهوس دانمارک، لین بی، از دانشگاه شیامن چین و رن جی، از دانشگاه پلی تکنیک هنگ‌کنگ، تأثیرگذاری گسترده‌ای در این زمینه دارند. این افراد در زمینه تولید، ارجاعات و تأثیرگذاری بر شبکه‌های همکاری بسیار فعال هستند. سوم، براساس تحلیل نشریات، مجلات پیشرو در زمینه امنیت انرژی شامل *Journal of Energies*، *Renewable and Sustainable Energy Reviews* و *Energy Policy* هستند. این مجلات همچنین نقش مهمی در شکل‌دهی به گفتمان علمی ایفا می‌کنند.



چهارم، کشورهای چین، ایالات متحده و بریتانیا به‌عنوان مشارکت‌کنندگان اصلی در تحقیقات امنیت انرژی هستند. پنجم، با استفاده از تحلیل شبکه ارجاعات، نشریات تأثیرگذار شناسایی می‌شوند که اطلاعات مهمی درباره دینامیک‌های فکری و مسیر توسعه تحقیقات امنیت انرژی ارائه می‌دهند.

علاوه بر این، بررسی کلیدواژه‌های پرکاربرد اهمیت عبارات مانند «توسعه پایدار»، «انرژی تجدیدپذیر» و «تغییرات اقلیمی» را نشان می‌دهد و بر تمرکز بر استفاده پایدار از منابع انرژی تجدیدپذیر تأکید می‌کند.

در نهایت، در تکامل زمانی تحقیقات امنیت انرژی از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۴، تنوعی از جهت‌گیری‌های تحقیقاتی قابل مشاهده است. نتایج حاکی از آن است که آینده امنیت انرژی وابسته به موضوعات مرتبط با انرژی سبز، اقتصاد چرخشی و هوش مصنوعی هستند.

محدودیت‌های پژوهش

با وجود اینکه این تحقیق به درک ویژگی‌های اساسی و پیشرفت‌های قابل توجه در زمینه امنیت انرژی کمک‌های قابل توجهی می‌کند، اما محدودیت‌هایی نیز دارد. این مطالعه عمدتاً از داده‌هایی استفاده می‌کند که از پایگاه داده اسکوپوس استخراج شده‌اند. اگرچه داده‌های زیادی در اینجا وجود دارد، افزودن پایگاه‌های داده دیگر مانند Web of Science (WoS) می‌تواند دیدگاه کلی‌تری را ارائه دهد. داده‌های WoS می‌توانند به افزایش پایایی نتایج حاصل از تحلیل کتاب‌سنجی و علم‌سنجی کمک کرده و احتمال از دست رفتن اطلاعات مهم و مرتبط را کاهش دهند.

عامل دوم که بر قابلیت اعتماد تحلیل‌ها تأثیر می‌گذارد، کیفیت داده‌ها است. پروتکل جست‌وجو که مرزهای حوزه مطالعه را تعیین می‌کند، بسیار حیاتی است. این مقاله با استفاده از عبارات «امنیت انرژی» و «سیاست انرژی» برای تعریف دامنه خود، این مطالعه اطمینان حاصل می‌کند که داده‌های جمع‌آوری شده مرتبط هستند. علاوه بر این، حتی اگر یک مقاله به‌طور خاص به امنیت انرژی نپردازد، ممکن است شامل مقالات مرتبط با رشته جست‌وجو باشد که احتمال

از دست رفتن اسناد مهم را کاهش می‌دهد. با این حال، ممکن است فضایی برای بهبود در راهبرد جمع‌آوری اسناد وجود داشته باشد و آزمایش با ترکیب‌های مختلف رشته جست‌وجو ممکن است نتایج مرتبط‌تری را به همراه داشته باشد.

علاوه بر این، روش‌های کتاب‌سنجی و علم‌سنجی دارای معایب ذاتی هستند. اگرچه آن‌ها نقشه‌برداری و تحلیل‌های آماری جذابی را ارائه می‌دهند؛ اما تنها یک نمای کلی و سطحی از وضعیت تحقیقات امنیت انرژی در حال حاضر را ارائه می‌کنند. برای دستیابی به درک عمیق‌تر، پیشنهاد می‌شود که تحلیل‌های متنی بیشتری با تمرکز بر زیرساخت‌های نظری و مسیرهای تحقیقاتی خاص انجام شود. همچنین، تحلیل‌های کتاب‌سنجی به پایگاه‌های داده وابسته هستند که به‌طور پیوسته به‌روزرسانی می‌شوند که می‌تواند منجر به تغییر نتایج این پژوهش در طول زمان شود. با وجود این معایب، نتایج این مقاله خلاصه‌ای جامع از تحقیقات امنیت انرژی ارائه می‌دهند که به درک عمیق‌تر عواملی که در بحث‌های علمی مطرح شده‌اند کمک می‌کند. آن‌ها همچنین اطلاعات مفیدی درباره زمینه‌های ممکن برای تحقیق و مسیرهای آینده این رشته ارائه می‌دهند.

پیامدهای سیاست و جهت‌گیری‌های آینده

براساس این مرور، کشورهای مختلف در سراسر جهان به‌طور جدی در تلاش برای ترویج امنیت انرژی هستند و اهمیت این موضوع را در سیاست‌گذاری‌ها برجسته می‌کنند. از آنجاکه سیاست‌های انرژی می‌توانند به کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی کمک کنند، این حوزه به یک موضوع مهم تحقیقاتی در سطح جهانی تبدیل شده است. هدف اصلی تحقیقات، شناسایی عوامل و استراتژی‌هایی است که به تحقق کامل امنیت انرژی منجر می‌شوند. با این حال، مراحل پیش‌طرح‌ریزی، عملیاتی و مدیریتی امنیت انرژی نیاز به توضیحات و تحقیقات بیشتری دارند. حوزه‌های مهمی که نیاز به تحقیقات بیشتری دارند شامل شناسایی مناطق اجرایی سیاست‌های انرژی سبز و تجدید پذیر، درک چشم‌انداز امنیت انرژی در مناطق مختلف و ارزیابی کارایی این سیاست‌ها است.

نکته دیگری که باید در نظر گرفته شود، مسیرهای ممکن برای پیشرفت تحقیقات است. امنیت انرژی همچنان موضوعی جذاب است که شایسته تحقیقات بیشتر است. نظارت مستمر بر



تحقیقات در این حوزه به دلیل تغییرات مداوم و افزایش تعداد مقالات منتشرشده، بسیار مهم است.

همچنین، پژوهشگران می‌توانند از بینش‌های به دست آمده از مرور ادبیات و تحلیل خوشه‌ای بهره‌برداری کنند. این مطالعه عوامل مؤثر بر امنیت انرژی را به سه روش مختلف بررسی کرده و نقطه شروع خوبی برای تحقیقات بیشتر فراهم می‌آورد. با اینکه تحقیقات قبلی به شناسایی تعیین‌کننده‌ها در سطوح مختلف پرداخته‌اند، به نظر می‌رسد که این عوامل به اندازه کافی مورد توجه قرار نگرفته‌اند. علاوه بر این، ارتباطاتی بین تعیین‌کننده‌ها در سطوح مختلف وجود دارد که نشان می‌دهد برنامه‌های تحقیقاتی آینده باید شامل تحقیقات نظری و تجربی چندوجهی باشند. روشن کردن مکانیسم‌های مرتبط با تعیین‌کننده‌ها می‌تواند به بهبود مدل‌های موجود و تسهیل ایجاد برنامه‌های موفق‌تر در ترویج امنیت انرژی کمک کند. برای حل این مسائل، چه از طریق بهبود روش‌های تحقیق و چه از طریق گسترش تحلیل‌های کتاب‌سنجی، تلاش مداوم ضروری است. این چالش‌ها همچنین مسیرهای امیدوارکننده‌ای برای تحقیقات بیشتر ارائه می‌دهند.

References

- Amin, S.B. Ahmed, A. Khan, A.M. Khan, F. (2021). *Policy paper on the post covid-19 sustainable energy options for power generation in bangladesh*. International Energy Journal, (21): 9-20.
- Amin, S.B. Chang, Y. Khan, F. Taghizadeh-Hesary, F. (2022). *Energy security and sustainable energy policy in bangladesh: From the lens of 4as framework*. Energy Policy, (161), 112719.
- Ang, B.W. Choong, W.L. Ng, T.S. (2015). *Energy security: Definitions, dimensions and indexes*. Renewable and sustainable energy reviews, (42):1077-93
- Baum, C.M. Fritz, L. Low, S. Sovacool, B.K. (2024). *Like diamonds in the sky? public perceptions, governance, and information framing of solar geoengineering activities in mexico, the united kingdom, and the united states*. Environmental Politics, 868-95.
- Belaid, F. Al-Sarihi, A. Al-Mestneer, R. (2023). *Balancing climate mitigation and energy security goals amid converging global energy crises: The role of green investments*. Renewable Energy, (205): 534-42.
- Blum, H. Legey, L.F. (2012). *The challenging economics of energy security: Ensuring energy benefits in support to sustainable development*. Energy Economics (34), 1982-89.

- Chen, W. Geng, Y. Zhong, S. Zhuang, M. Pan, H. (2020). *A bibliometric analysis of ecosystem services evaluation from 1997 to 2016*. Environmental Science and Pollution Research, (27): 23503-13.
- Cherp, A. Jewell, J . (2014). *The concept of energy security: Beyond the four as*. Energy policy, (75): 415-21.
- Chester, L. (2010). *Conceptualising energy security and making explicit its polysemic nature*. Energy policy, (38): 887-95.
- Gasser, P. (2020). *A review on energy security indices to compare country performances*. Energy Policy, (139), 111339.
- Ines, C. Guilherme, P.L. Esther, M.G. Swantje, G. Stephen, H. Lars, H. (2020). *Regulatory challenges and opportunities for collective renewable energy prosumers in the eu*. Energy Policy, (138)111212.
- Irie, K. (2017). *The evolution of the energy security concept and apex energy cooperation*. International Association for Energy Economics.
- Issawi, C. (1978). *The 1973 oil crisis and after*. Journal of Post Keynesian Economics, (1), 3-26.
- Kuzemko, C. Blondeel, M. Dupont, C. Brisbois, M.C. (2022). *Russia's war on ukraine, european energy policy responses & implications for sustainable transformations*, (93): 2-8.
- Malik, S. Qasim, M. Saeed, H. Chang, Y. Taghizadeh-Hesary, F. (2020). *Energy security in pakistan: Perspectives and policy implications from a quantitative analysis*. Energy Policy, (144), 111552.
- Mansson, A. Johansson, B. N ilsson, L.J. (2014). *Assessing energy security: An overview of commonly used methodologies*. Energy, (۷۳): ۱-۱۴.
- Martchamadol, J. Kumar, S. (2012). *Thailand's energy security indicators*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, (16): 6103-22.
- Nicoli, F. van der Duin, D. Burgoon, B. (2023). *Which energy security union ? an experiment on public preferences for energy union alternatives in 5 western european countries*. Energy Policy, (183), 113734.
- Obadi, S.M. Korcek, M. (2020). *Quantifying the energy security of selected eu countries*. International Journal of Energy Economics and Policy, (10), 276-84.
- Okorie, D.I. Lin, B. (2024). *Global shocks and fiscal stimulus: a tale of an oil-dependent-exporting country*. Financial Innovation, (۱۰)۲۶.
- Phoumin, H. Kimura, F. (2019). *The impacts of energy insecurity on household welfare in cambodia: empirical evidence and policy implications*. Economic Modelling, (82): 35-41.
- Rabbi, M. Popp, J. Mate, D. Kovacs, S. (2022). *Energy security and energy transition to achieve carbon neutrality*. energies, (15) 8126.
- Rabinovich, A (2007). *The Yorn Kippur War: the epic encounter that transformed the Middle East*. Schocken.
- Vivoda, V. (2010). *Evaluating energy security in the asia-pacific region: A novel methodological approach*. Energy policy, (38): 5258-63.



- Wang, X. Xu, Z. Qin, Y. Skare, M. (2022). *Foreign direct investment and economic growth: a dynamic study of measurement approaches and results*. Economic research-Ekonom ska istrazivanja, (35): 1011-34.
- Wu, T.H. Huang, S.W. Lin, M.C. Wang, H.H. (2023). *Energy security performance evaluation revisited: From the perspective of the energy supply chain*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, (182), 113375.
- Xie, H. Zhang, Y. Wu, Z. Lv, T. (2020). *A bibliometric analysis on land degradation: Current status, development, and future directions*. Land, (9) 28.
- Zhao, X. Liu, P. (2014). *Focus on bioenergy industry development and energy security in china*. Renewable and Sustainable Energy Reviews. (32): 302-12.