

Content Analysis and Evaluation of Iranian Researchers' Scientific Outputs of Climate Change Subject Area: A Scientometric Study

Marziyeh Yari Zanganeh¹, Ismael Mostafavi^{2*}, Yeganeh Dastar³

¹ Assistant Professor, Department of Knowledge and Information Science, Marv.C., Islamic Azad University, Marvdasht, Iran, Email: marzieh.yarizangeneh@iau.ac.ir

² Associate Professor, Department of Information Science and Knowledge Studies, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran, Email: mostafavi@yazd.ac.ir

³ Master of Information Management, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Yazd University, Yazd, Iran, Email: yeganehd1999@gmail.com

Article Info

ABSTRACT

Article type:

Research Full Paper

Article history:

Received: 2025-01-07

Accepted: 2025-05-30

Keywords:

Content analysis

Scientometrics

Climate change

Iran

Web of Science database

Scientific mapping

Many studies have been conducted by researchers in the field of climate change. Scientometric studies through the analysis of scientific articles in reputable international databases, identify trends, patterns, and research areas related to scientific topics. The present study aims to conduct a scientometric analysis of Iranian researchers' scientific outputs in the field of climate change using the Web of Science database. This research is a descriptive-analytical and applied study employing a scientometric approaches. The study timeframe includes documents published in the Web of Science database during 2002-2024. Data analysis and scientific mapping were performed using Excel, RStudio, and the Bibliometrix package. The findings indicate a significant annual growth trend in Iranian researchers' scientific outputs of climate change in the Web of Science database, with particularly notable growth in recent years. An examination of journals publishing Iranian researchers' articles reveals that those focusing on climate change research, various dimensions of sustainable development, and water resource management have produced the highest number of scientific outputs in this field. Based on the H-index and G-index indicators, the Journal of Hydrology, with an h-index of 274 and a g-index of 65, ranks first. Also, collaboration between Iranian researchers and other countries in climate change research has been substantial. Tehran University, Islamic Azad University, and Tarbiat Modares University have been identified as the most productive institutional affiliations in the scientific output of Iranian researchers in this field. Key terms associated with climate change identified by Iranian researchers include: Climate-Change, Adaptation, Conservation Disease, Water, Emissions, Design, Model, Energy, Temperature, and Plants. Five thematic clusters were identified: Climate change management, Modeling the impact of climate change on water resources, Rainfall analysis, Optimal resource allocation systems, Biodiversity pattern conservation. This study can be utilized by researchers and policymakers to evaluate future research objectives and assess current trends in climate change studies.

Cite this article: Yari Zanganeh, M., Mostafavi, I., Dastar, Y. (2025). Content Analysis and Evaluation of Iranian Researchers' Scientific Outputs of Climate Change Subject Area: A Scientometric Study. Journal of the Climate Change research, 6 (23), 1-20.



©The author(s)

Publisher: Golestan University

DOI: [10.30488/CCR.2025.498605.1263](https://doi.org/10.30488/CCR.2025.498605.1263)



تحلیل و ارزیابی محتوایی تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی

تغییرات اقلیمی: یک مطالعه علم‌سنجی

مرضیه یاری زنگنه^۱، اسماعیل مصطفوی^{۲*}، یگانه داستار^۳

^۱ استادیار علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران، رایانامه: marzieh.yarizangeneh@iau.ac.ir

^۲ دانشیار علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه یزد، ایران، رایانامه: mostafavi@yazd.ac.ir

^۳ کارشناس ارشد مدیریت اطلاعات، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه یزد، ایران، رایانامه: yeganehd1999@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی	مطالعات علم‌سنجی با بررسی مقالات علمی در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر بین‌المللی، روندها، الگوها و زمینه‌های پژوهشی مرتبط با تأثیر تغییرات اقلیمی را شناسایی می‌کنند. هدف پژوهش حاضر تحلیل علم‌سنجی تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی در پایگاه اطلاعاتی Web of Science است. پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی - تحلیلی و از نوع کاربردی است که با رویکرد علم‌سنجی انجام شده است. بازه زمانی مورد مطالعه شامل متون منتشر شده در پایگاه اطلاعاتی از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۴ است. برای تحلیل داده‌ها و ترسیم نقشه‌های علمی از نرم‌افزارهای اکسل، و آر استودیو و پکیج بیبلیومتریکس استفاده شده است. یافته‌های پژوهش نشان داد روند رشد سالیانه تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی بخصوص در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است. بررسی مجلات منتشرکننده مقالات پژوهشگران ایران نشان‌دهنده این است که نشریاتی که بر تحقیقات و مقالات علمی مرتبط با تغییرات آب‌وهوایی، ابعاد مختلف توسعه پایدار و مدیریت منابع آبی تمرکز داشته‌اند. بر اساس شاخص‌های G و H، مجله Journal of Hydrology با داشتن h-index برابر با ۲۷۴ و g-index برابر با ۶۵، در رتبه اول قرار دارد. همچنین، همکاری پژوهشگران ایران با سایر کشورها در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی قابل توجه بوده است. دانشگاه‌های تهران، کل واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی به‌عنوان یک واحد متمرکز و تربیت مدرس به‌عنوان پرتولیدترین مؤسسات در تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی شناسایی شده‌اند. پژوهشگران ایرانی کلیدواژه‌های Adaptation, Climate-Change, Temperature, Energy, Model, Design, Emissions, Water, Disease Conservation و Plants به کار برده‌اند. نتایج نشان می‌دهد ۵ خوشه موضوعی شامل: مدیریت تغییرات اقلیمی، مدل‌سازی اثر تغییرات بر منابع آب، تحلیل بارندگی، سیستم بهینه‌سازی منابع و حفاظت از الگوهای تنوع زیستی شناسایی شدند. این نتایج می‌تواند توسط محققان و سیاست‌گذاران برای بررسی اهداف تحقیقاتی آینده و توجه به جهت‌گیری‌های فعلی مطالعات تغییرات اقلیمی مورد استفاده قرار گیرد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۱۰	
واژه‌های کلیدی: تحلیل محتوا علم‌سنجی تغییرات اقلیمی ایران پایگاه اطلاعاتی Web of Science ترسیم نقشه علم	

استناد: یاری زنگنه، مرضیه؛ مصطفوی، اسماعیل؛ داستار، یگانه (۱۴۰۴). تحلیل و ارزیابی محتوایی تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی: یک مطالعه علم‌سنجی. نشریه پژوهش‌های تغییرات آب و هوایی، ۶ (۲۳)، ۱-۲۰.



مقدمه

تغییرات اقلیمی یکی از بزرگ‌ترین تهدیدها در قرن بیست و یکم است. آغاز تغییرات آب‌وهوایی پیامدهای متنوعی را به همراه دارد که به طور قابل توجهی بر اکوسیستم‌های طبیعی و جوامع انسانی تأثیر می‌گذارد. با افزایش دمای جهانی، اثرات آن به اشکال مختلفی از جمله رویدادهای آب‌وهوایی شدید، افزایش سطح دریا و تغییر در تنوع زیستی ظاهر می‌شود. این تغییرات نه تنها ثبات سامانه‌های زیست‌محیطی را تهدید می‌کنند، بلکه چالش‌های جدی از جنبه‌های مختلف ایجاد می‌کنند. درک این پیامدها برای توسعه راهبردهای مؤثر کاهش و سازگاری برای مقابله با بحران‌های به وجود آمده ضروری است. دمای سطح زمین در حال افزایش است و انتظار می‌رود که فراوانی و شدت رویدادهای آب‌وهوایی، مانند موج‌های گرما، خشکسالی‌ها، سیلاب‌ها و طوفان‌ها در دهه‌های آینده افزایش یابد. تغییرات اقلیمی بر انسان‌ها، حیوانات و محیط‌زیست به‌طور کلی تأثیر خواهد گذاشت (روشا و همکاران^۱، ۲۰۲۲). تغییرات اقلیمی ناشی از فعالیت‌های انسانی تأثیرات قابل توجهی بر هر دو اکوسیستم‌های فیزیکی و تحولات اجتماعی دارد. علاوه بر این، این تغییرات چالش بزرگی را به وجود می‌آورد که اثرات گسترده‌ای بر جهان طبیعی، اقتصاد و جامعه دارد (بناونت و همکاران^۲، ۲۰۱۷؛ کاویچیولی و همکاران^۳، ۲۰۱۹). سازمان ملل متحد اعلام کرده است که عدم توجه به تغییرات اقلیمی، بزرگ‌ترین خطر پیشروی جمعیت جهانی است (گزارش سازمان ملل^۴، ۲۰۲۲). از ضرورت‌های پژوهش در زمینه تغییرات اقلیمی می‌توان به پیش‌بینی و مدیریت خطرات، توسعه فناوری‌های پایدار برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و استفاده از این فناوری‌ها در بهینه‌سازی مصرف انرژی و تکنیک‌های کشاورزی پایدار، آگاهی‌بخشی عمومی و سیاست‌گذاری مؤثر در جهت کاهش اثرات منفی تغییرات اقلیمی اشاره کرد (مسیبی و موحدی، ۱۳۷۴).

باتوجه به سرعت تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن، نیاز به تحقیقات دقیق‌تر و جامع‌تر بیش از هر زمان دیگری احساس می‌شود. مطالعه تغییرات آب‌وهوایی و ابعاد مختلف آن نشان می‌دهد که برای ارزیابی درست این تغییرات، توجه به بازه زمانی مورد بررسی اهمیت زیادی دارد. برخی از شاخص‌ها میزان نوسان (تغییرات بالا و پایین) در متغیرهای آب و هوایی را نشان می‌دهند، در حالی که برخی دیگر تغییرات کلی در مقدار این متغیرها را مشخص می‌کنند. در زمینه تغییرپذیری طبیعی در برابر تغییر اقلیم، می‌توان این‌گونه بیان کرد که شرایط جوی فعلی (هوا) به وضعیت جوی یک مکان در زمان و مکان مشخص گفته می‌شود و شامل دما، بارش، باد و سایر عوامل جوی در کوتاه مدت است که می‌تواند روز به روز یا حتی ساعت به ساعت تغییر کند در حالی که اقلیم میانگین شرایط جوی یک منطقه در بازه زمانی بلندمدت است و نمایانگر الگوهای متوسط دما، بارش، باد و دیگر ویژگی‌های جوی در طول دهه‌هاست بنابراین تشخیص تغییر اقلیم بدون سوابق بسیار طولانی مدت دشوار است. این مفاهیم به ما کمک می‌کنند تا درک بهتری از تأثیرات تغییرات اقلیمی بر محیط زیست و جوامع انسانی داشته باشیم و نیاز به توجه بیشتر به داده‌ها و شاخص‌های اقلیمی را برجسته می‌کنند (پورالخاص و همکاران، ۱۴۰۱). در این خصوص تحلیل وضعیت مطالعات در حوزه‌های مختلف می‌تواند به شناسایی اولویت‌های پژوهشی و خلأهای موجود کمک کند. این فرایند به محققان این امکان را می‌دهد که با بررسی وضعیت فعلی مطالعات، نقاط ضعف و قوت را شناسایی کنند و بر اساس آن‌ها راهبردهای پژوهشی خود را تنظیم نمایند. استفاده از روش‌های علم‌سنجی در تحلیل وضعیت مطالعات می‌تواند به شکل‌گیری یک نقشه راه پژوهشی کمک کند که منجر به پیشرفت در دانش و کاربردهای عملی آن خواهد شد؛ بنابراین هدف پژوهش حاضر تحلیل علم‌سنجی تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه

³ Cavicchioli et al.⁴ United Nations¹ Rocha et al.² Benavent et al.

زندگی و محیط‌زیست تأثیر می‌گذارد، بلکه بر تأمین آب شرب و امنیت غذایی کشور نیز اثرات منفی و تعیین‌کننده‌ای خواهد داشت (یزدی، ۱۳۹۷).

پژوهشگران بر این باورند که ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه، تحت تأثیر تغییرات اقلیمی با چالش‌های اجتماعی و اقتصادی بیشتری نیز مواجه است. این تغییرات می‌تواند منجر به مهاجرت‌های اقلیمی و بحران‌های اجتماعی شود که در سال‌های آینده بر ساختار اجتماعی کشور تأثیرگذار خواهد بود (اکبری و صیاد، ۱۴۰۰). از دهه ۱۹۷۰ به بعد، تغییرات آب و هوایی به یک موضوع مهم تبدیل شده‌اند و احتمالاً در دهه‌های آینده نیز توجه زیادی از سوی محققان را به خود جلب خواهند کرد. تعداد مطالعات در مورد تغییرات آب و هوایی هر پنج تا شش سال تقریباً دو برابر شده است که نشان‌دهنده رشد سریع این حوزه است. این افزایش توجه به دلیل پیامدهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تغییرات اقلیمی است که بر فعالیت‌های انسانی تأثیر می‌گذارد. تغییرات اقلیمی منجر به حوادث شدید آب و هوایی، کمبود آب و آلودگی شده است و در نتیجه، نیاز به تحقیقات بیشتر برای درک و مدیریت این پدیده احساس می‌شود (هاونشیلد و همکاران^۱، ۲۰۱۶).

تحقیقات بی‌شماری در زمینه تغییرات اقلیمی انجام شده است که به تحلیل حوزه‌های خاص این علم می‌پردازد. این تحقیقات به بررسی اثرات تغییرات اقلیمی بر پیامدهای زیست‌محیطی و تأثیر بر منابع آب و مخاطرات طبیعی (رامشت، کیانی و صفاکیش، ۱۳۹۷). پیامدهای اجتماعی و اقتصادی امنیت ملی (اسماعیلی و هاشمی، ۱۴۰۲)، تأثیر بر کشاورزی، مدل‌سازی و پیش‌بینی تغییرات اقلیمی، تحلیل داده‌های تاریخی برای شناسایی الگوهای تغییر اقلیم و پیش‌بینی روندهای آینده، و تأثیرات فرهنگی پرداخته‌اند. تأثیرات تغییرات اقلیمی بر سلامت شهرها بعنوان آسیب‌پذیرترین مناطق (جیا و همکاران^۲، ۲۰۲۱؛ حاسانا و وو^۳، ۲۰۲۵) و همچنین وضعیت

موضوعی تغییرات اقلیمی در پایگاه اطلاعاتی Web of Science است. جهت دستیابی به هدف پژوهش، به بررسی این سؤالات پرداخته شده است.

۱. روند رشد سالیانه تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی به چه صورت است؟

۲. پرتولیدترین مجلات منتشرکننده مقالات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی کدامند؟

۳. پرتولیدترین وابستگی‌های سازمانی در تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی کدامند؟

۴. پراستنادترین تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی کدامند؟

۵. پرتولیدترین و پراستنادترین نویسندگان تولیدات علمی در میان پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی کدامند؟

۶. ارتباط میان کشورها، دانشگاه‌ها و کلیدواژه‌های مطالعات انجام شده توسط پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی به چه صورت است؟

۷. وضعیت تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی به لحاظ همکاری‌های بین‌المللی به چه صورت است؟

۸. خوشه‌های موضوعی، متداول‌ترین کلیدواژه‌ها و موضوعات مطرح شده در مطالعات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی به لحاظ میزان تراکم و مرکزیت به چه صورت است؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

ایران به عنوان کشوری که تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار دارد، با چالش‌های جدی در دهه‌های آینده مواجه خواهد شد. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که افزایش دما، کاهش بارش و افزایش روزهای داغ منجر به کمبود شدید منابع آب خواهد شد. این بحران به دلیل افزایش نامتوازن جمعیت و روند فزاینده مصرف آب تشدید می‌شود. تغییرات اقلیمی نه تنها بر کیفیت

³ Hasanah & Jing Wu

¹ Haunschild et al.

² Jia et al.

عبارت‌اند از: منابع آب زیرزمینی، مصرف آب، بهره‌وری آب، شوری‌هایی، بیابان‌زایی، ازدیاد برداشت (مکی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵).

مطالعه توصیفی بر روی ۱۲۰۰۰ مقاله از سال ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۸ با استفاده از تحلیل نقشه واژگانی در زمینه تغییرات اقلیمی، پنج خوشه از حوزه‌های تحقیقاتی (علوم فیزیکی، پالئوکلیماتولوژی، بوم‌شناسی تغییرات اقلیمی و سیاست‌های اقلیمی) و هشت کشور با بیشترین تولید مقالات را شناسایی کرده است (فو و والتمن^۸، ۲۰۲۲). نتایج ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر محیط طبیعی در ایران بیانگر آن است که تغییر اقلیم می‌تواند یکی از دلایل قابل توجه کاهش رشد و نمو گیاهان، افزایش دمای سالانه، کاهش بارندگی، کاهش حجم منابع آب‌های زیرزمینی، آلودگی هوا، توفان شن و گرد و خاک، افزایش احتمال آتش‌سوزی، تغییر اکوسیستم، کاهش ضریب آسایش زیست‌اقلیمی و شور شدن خاک باشد (پگاهی و شیخ، ۱۴۰۱).

تحلیل روند تحقیقات علمی در حوزه تغییرات اقلیمی در ایران نشان می‌دهد که این روند به‌طور کلی افزایشی است. ایران در زمینه مطالعات تغییر اقلیم همکاری‌های قابل توجهی با سایر کشورها داشته و تقریباً ۲۵ درصد از مستندات علمی تولید شده به‌صورت مشترک با کشورهای دیگر انجام شده است. واژه‌های کلیدی مانند "گرمایش جهانی"، "انرژی" و "عدم قطعیت" بیشتر در مقالات منتشر شده مورد استفاده قرار گرفته‌اند، اما مباحثی چون "سازگاری" و "آسیب‌پذیری" هنوز به‌اندازه کافی مورد توجه قرار نگرفته‌اند (هادی، هاشم‌خانی و ایروانی، ۱۴۰۱).

تحلیل کتاب‌سنجی و پیش‌بینی روند پژوهش‌ها در حوزه برنامه‌ریزی شهری سالم طی ۴۰ سال (۱۹۸۱-۲۰۲۰) نشان داد که موضوعات برجسته و پرتعداد در این حوزه شامل فعالیت بدنی، فضای سبز، فضای سبز شهری و سلامت روان هستند.

کنونی علم اقلیم در ارتباط با حوزه‌های خاصی مانند سازگاری، آسیب‌پذیری و تاب‌آوری و همچنین زمینه‌های خاصی همچون ژئو مهندسی و گردشگری از دیگر حوزه‌های مطالعاتی هستند (بلتر و سیدل^۱، ۲۰۱۳؛ وانگ و همکاران^۲، ۲۰۱۴؛ بناونت و همکاران، ۲۰۱۷؛ رانا^۳، ۲۰۲۰). علاوه بر این، تحلیل الگوهای همکاری در تحقیقات این حوزه نیز مورد توجه قرار گرفته است (انگلس و روسچنبرگ^۴، ۲۰۰۸؛ سنگام و ساویتا^۵، ۲۰۱۹). در ادامه به بررسی نتایج برخی مطالعات این حوزه با رویکرد علم‌سنجی می‌پردازیم.

بررسی ۱۱۰۱۳۹ نشریه منتشر شده بین سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۹ در زمینه تغییرات اقلیمی بیانگر آن است که نرخ انتشار در این حوزه در اوایل دهه ۲۰۰۰ به سرعت افزایش یافته است (گرینیسن و ژانگ^۶، ۲۰۱۱). یافته‌های مطالعه اختلاف در دسترسی به دانش تغییرات اقلیمی بین کشورهای ثروتمند و درحال توسعه از سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۰ نشان‌دهنده عدم تعادل قابل توجهی در دسترسی به دانش تغییرات اقلیمی در محیط‌های غنی از منابع و فقیر بود (پاسگارد و استرنج^۷، ۲۰۱۳). مرور ۲۲۲۰۶۰ مقاله از سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۴ را در وبسایت علم افزایش قوی مطالعات تغییرات اقلیمی را در حوزه‌های کلان مانند علوم طبیعی، پزشکی و مهندسی مشخص نمود (هاونشیلد، ۲۰۱۶).

بررسی و شناخت وضعیت حوزه علمی پدیده گرمایش جهانی در ایران مشخص کرد «دانشگاه تهران» در رتبه نخست و «دانشگاه فردوسی مشهد» و «دانشگاه تربیت مدرس» بیشتر آثار علمی را تولید کرده‌اند و موضوعات هسته عبارت‌اند از: «گازهای گلخانه‌ای، تغییر اقلیم، تغییرات دمایی، پوشش گیاهی، دی‌اکسیدکربن، شبیه‌سازی انرژی، آلاینده‌های زیست‌محیطی، مدیریت انرژی، تولیدات کشاورزی، ترسیب کربن، ارزیابی اقتصادی، مصرف انرژی، مدیریت منابع آب، مدل گردش عمومی جو، مصالح ساختمانی. موضوعات در حال ظهور

⁵ Sangam & Savitha

⁶ Grieneisen & Zhang

⁷ Pasgaard & Strange

⁸ Fu & Waltman

¹ Belter & Seidel

² Wang et al.

³ Rana

⁴ Engels & Ruschenburg

همچنین، تنوع گسترده‌ای از موضوعات و روند روبه‌رشد توسعه بین‌رشته‌ای در مطالعات برنامه‌ریزی شهری سالم مشاهده شد. علاوه بر این، دو عامل مهم یعنی میانگین تعداد استنادهای نویسنده اول و تعلق مقاله به حوزه‌های تحقیقات محیط‌زیست و تغییرات اقلیمی، تأثیر قابل توجهی بر میزان استنادهای دریافتی مقالات دارند. (جیا و همکاران، ۲۰۲۱).

بررسی علم‌سنجی تغییرات اقلیمی و حسابداری در پایگاه Scopus برای دوره زمانی ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۳ نشان می‌دهد که تحقیقات مرتبط به طور قابل توجهی افزایش یافته و در سال ۲۰۲۲ به اوج خود رسیده است. مشارکت فعال کشورهایمانند چین، ایالات متحده و استرالیا نیز در تولید مقالات این حوزه چشمگیر است. موضوعاتی نظیر مدیریت محیط‌زیست، انتشار گازها، حسابداری هزینه، مدیریت اجتماعی، توسعه پایدار، کربن و حسابداری محیط‌زیست از جمله محورهای موردتوجه در این تحقیقات هستند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که تغییرات اقلیمی نه تنها یک چالش زیست‌محیطی بلکه یک معضل چندبعدی است که نیازمند رویکردهای بین‌رشته‌ای برای مدیریت مؤثر است (ستیوان، رحماواتی و سانتوسو^۱، ۲۰۲۳).

تحلیل بیبلیومتریک بر روندهای تحقیقاتی تغییرات اقلیمی جهانی بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۲ نشان می‌دهد که هدف تحقیقات از درک سیستم اقلیمی به توسعه فناوری‌ها و مقررات اقلیمی تغییر کرده و در حال حاضر بر مدل‌های کارایی انرژی، انتقال به انرژی‌های تجدیدپذیر و قیمت‌گذاری کربن متمرکز شده است. از سال ۲۰۰۶، تحقیقات درباره آسیب‌پذیری تغییرات اقلیمی به سرعت رشد کرده و آکادمی علوم چین با بالاترین تولید مقالات در این زمینه در رتبه نخست است (لیندواتی و میریانی^۲، ۲۰۲۴). تحلیل کتاب‌سنجی و روندهای جهانی پژوهش در زمینه تغییرات اقلیمی و مطالعات شهری (۱۹۹۰-۲۰۲۱) در پایگاه داده Web of Science، با بررسی ۱۲۷۶ مقاله، نشان داد که باتوجه به افزایش شدت تأثیرات تغییرات اقلیمی در مناطق شهری، این حوزه

پژوهشی به سرعت در حال توسعه است. کلمات کلیدی «شهر»، «تغییرات اقلیمی»، «تأثیر»، «آسیب‌پذیری» و «مدیریت» در جایگاه برتر قرار داشتند. علاوه بر این، کلمات کلیدی «تغییرات اقلیمی»، «سازگاری»، «شهر»، «آسیب‌پذیری» و «حکمرانی» به عنوان نقاط داغ تحقیقات آینده در مطالعات تغییرات اقلیمی و شهرها شناسایی شده‌اند (حاسانا و وو، ۲۰۲۵).

جمع‌بندی پیشینه‌ها نشان می‌دهد تحقیقات جهانی در حوزه تغییرات اقلیمی روندی صعودی داشته است. پیشتازی چند کشور محدود در تولیدات علمی این حوزه در سطح بین‌المللی نابرابری در دسترسی به دانش اقلیمی را بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه برجسته کرده‌اند. تمرکز پژوهش‌ها در ایران عمدتاً بر موضوعات هسته شامل گازهای گلخانه‌ای، دی‌اکسیدکربن و مدیریت منابع آب هستند. چالش‌های محیطی: کاهش بارندگی، افزایش دمای سالانه، شوری خاک و کاهش منابع آب زیرزمینی از پیامدهای شناسایی‌شده تغییرات اقلیمی در ایران است، در سطح جهانی تحقیقات اخیر بیشتر بر مدل‌های انرژی تجدیدپذیر، قیمت‌گذاری کربن و فناوری‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای متمرکز شده‌اند. چالش‌هایی مانند ضعف در همکاری‌های بین‌المللی لزوم توجه بیشتر به نوآوری، سیاست‌گذاری و تقویت شبکه‌های تحقیقاتی را نشان می‌دهد. رشد قابل توجه مشارکت رشته‌های مهندسی، علوم اجتماعی و پزشکی نشان‌دهنده تبدیل شدن تغییرات اقلیمی به یک مسئله چندرشته‌ای است که به عنوان یک چالش چندبعدی نیازمند رویکردهای پژوهشی بین‌رشته‌ای است.

روش‌شناسی

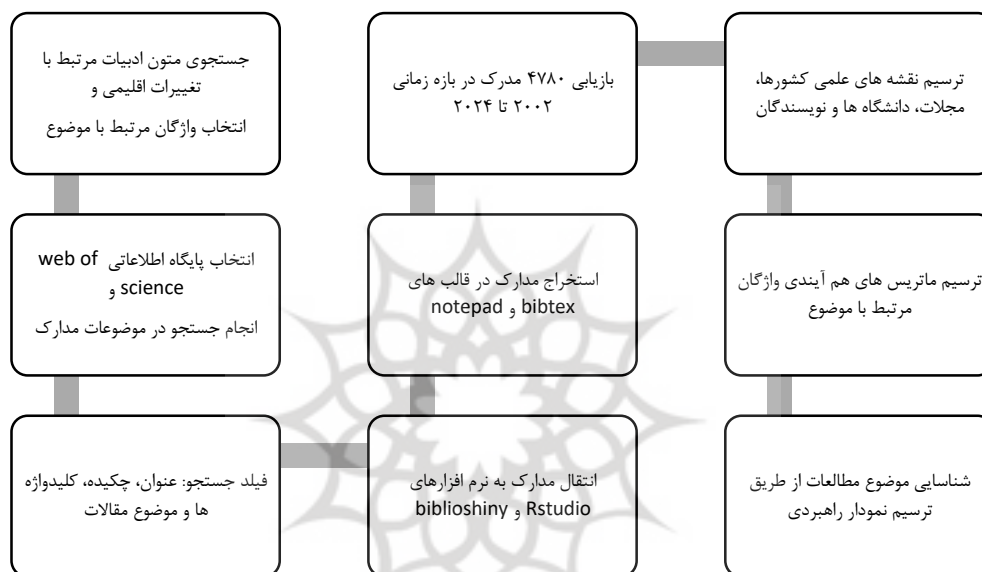
پژوهش حاضر از نوع توصیفی - کاربردی است که با رویکرد علم‌سنجی انجام شده است. گردآوری داده‌های کتاب‌شناختی مطالعات در سطح جهانی از پایگاه اطلاعات علمی Web of Science به عنوان یکی

² Lindawati & Meiriyani

¹ Setiawan, Rahmawati & Santoso

پکیج Bibliometrix و رابط گرافیکی آن یعنی Biblioshiny انجام شد. این پکیج به صورت یک کتابخانه برای زبان برنامه نویسی R ارائه شده، در نتیجه امکان اجرای آن به صورت مستقیم وجود ندارد و باید از محیط نرم افزار RStudio برای اجرای این کتابخانه استفاده شود. همچنین از شاخص های H و G برای ارزیابی تولیدات علمی استفاده شد. در زیر نمودار فلوچارت روند انجام پژوهش نشان داده شده است.

از بزرگترین و معتبرترین پایگاه اطلاعات علمی استنادی صورت گرفت؛ برای این منظور با استفاده از راهبرد جستجوی زیر، داده ها از پایگاه داده جمع آوری شد: climate chane* AND Iran بر اساس جستجو در فیلدهای عنوان، موضوع، کلیدواژه و چکیده در Web of Science، از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۴ تعداد ۴۷۸۰ مدرک به قالب Bib txt و در قالب فایل متنی Notepad بازیابی شد. تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزارهای اکسل و RStudio از طریق



در این مقاله از تجزیه و تحلیل مکاتبات چندگانه^۳ و نقشه راهبردی استفاده شده است. تجزیه و تحلیل مکاتبات چندگانه یک روش جامعه شناسی است که به طور منظم استفاده می شود. در این رویکرد، داده های گسترده با متغیرهای متعدد در یک فضای کم بعدی فشرده می شوند تا یک نمودار دوبعدی (سه بعدی) بصری ایجاد کنند.

نقشه راهبردی^۴، ابزاری تحلیلی در مطالعات علم سنجی است که برای تبیین ساختار علمی یک حوزه پژوهشی به کار می رود. این نقشه بر مبنای دو شاخص اصلی مرکزیت و تراکم تنظیم می شود (کالون و همکاران^۵، ۱۹۸۳):

شاخص H یا شاخص هرش (Hirsch Index) معیاری برای سنجش تأثیر علمی پژوهشگران و مجلات است که توسط خورخه ای هرش^۱ در سال ۲۰۰۵ معرفی شد. این شاخص بر اساس تعداد مقالات منتشر شده و میزان استنادهایی که به آن ها شده است، محاسبه می شود. شاخص G یا G-index معیاری برای سنجش تأثیر علمی پژوهشگران و مجلات است که توسط لیو ایگن^۲ در سال ۲۰۰۶ معرفی شد. این شاخص برای بهبود محدودیت های شاخص H طراحی شده است و وزن بیشتری به مقالاتی که استنادهای زیادی دریافت کرده اند، می دهد.

^۴ Strategic Diagram

^۵ Callon et al

^۱ Jorge E. Hirsch

^۲ Leo Egghe

^۳ Multiple Correspondence Analysis (MCA)

در سال‌های اخیر است. در سال ۲۰۲۴، با توجه به پایان نرسیدن این سال، تعداد تولیدات علمی سالیانه به طور کامل برآورد نشده است.

۲. پرتولیدترین مجلات منتشرکننده مقالات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی کدام‌اند؟

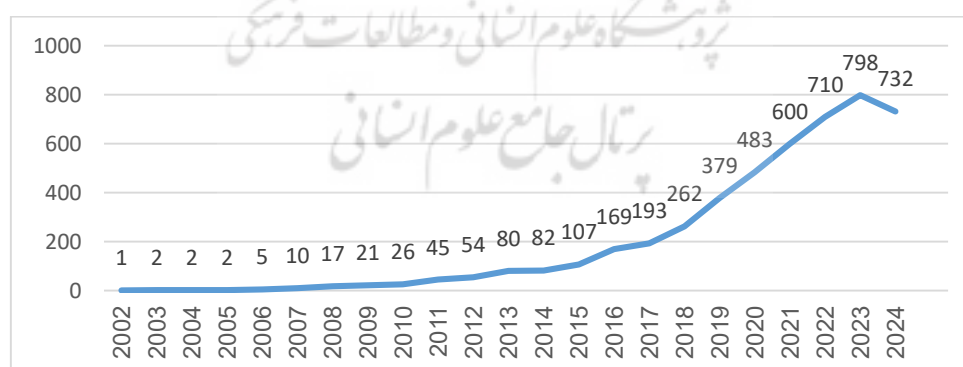
جدول ۱ رتبه‌بندی ده مجله برتر منتشرکننده مقالات پژوهشگران ایران را بر اساس شاخص H و G تعداد انتشارات، سال انتشار و ناحیه‌ای که مقاله در آن قرار دارد، نشان می‌دهد. در بازه زمانی مورد تجزیه و تحلیل، بیشترین استناد مربوط به مجلات Renewable and Sustainable Energy Reviews (۴۶۹۱) و Journal of Hydrology (۴۳۰۳) و Theoretical and Applied Climatology (۲۴۷۳) است. همچنین، مجله Journal of Hydrology (H=۳۳) و پس از آن مجله Renewable and Sustainable Energy Reviews (H=۲۹) دارای بالاترین شاخص H است. همچنین مجله Journal of Hydrology با شاخص G برابر ۶۵ رتبه اول، مجله Science of The Total Environment با شاخص G برابر ۴۷ رتبه دوم و مجله Journal of Cleaner Production با شاخص G برابر ۴۴ در رتبه سوم قرار گرفته‌اند.

مرکزیت (Centrality) نشان‌دهنده درجه تعامل یک خوشه موضوعی با سایر خوشه‌ها در شبکه علمی است و میزان اهمیت استراتژیک یک موضوع را در ساختار کلی دانش مشخص می‌کند. مرکزیت بالا بیانگر آن است که خوشه مربوطه نقش محوری در حوزه پژوهشی ایفا می‌کند و با سایر موضوعات ارتباط قوی دارد. تراکم (Density) معیاری برای سنجش میزان توسعه‌یافتگی درونی خوشه است. تراکم بالا نشان‌دهنده انسجام مفهومی قوی، بلوغ نظری و گسترش زیرساخت‌های علمی درون خوشه است. به عبارت دیگر، تراکم میزان غنای مفهومی و پیوندهای داخلی میان مؤلفه‌های یک موضوع را می‌سنجد.

یافته‌های پژوهش

۱. روند رشد سالیانه تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی به چه صورت است؟

نمودار ۱ تولید علمی سالیانه پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی را نشان می‌دهد. در مجموع ۴۷۸۰ مقاله در این حوزه در ۲۲ سال منتشر شد. همچنین بیشترین تعداد مقاله در سال ۲۰۲۳ منتشر شده است که نشان‌دهنده افزایش توجه به تغییرات اقلیمی و روند صعودی مطالعات در این حوزه



نمودار ۱: روند رشد سالیانه تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی (۲۰۰۲-۲۰۲۴)

مجلات را نشان می‌دهد که هنوز مهم هستند؛ اما نفوذ و استناد کمتری نسبت به مجلات ناحیه ۱ دارند. ناحیه ۳، مجلاتی را نشان می‌دهد که مقالات مرتبط را

همچنین طبق قانون برادفورد مجلات به سه ناحیه تقسیم می‌شوند. ناحیه ۱، مجلات اصلی را به عنوان مهم‌ترین مجلات در این زمینه نشان می‌دهد. ناحیه ۲،

مجلات باقی مانده در ناحیه ۲ و ۳ قرار دارند. مجلاتی که در جدول ۱ آورده شده است جزو ده مجله برتر طبقه بندی شده در ناحیه ۱ بر اساس قانون برادفورد است و برای جلوگیری از طولانی شدن جدول، سایر مجلات در جدول ذکر نشده است.

به ندرت منتشر می کنند. این مجلات معمولاً عمومی تر هستند و تمرکز خاصی بر یک حوزه علمی ندارند. تجزیه و تحلیل مجلات منتشرکننده مقالات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی نشان داد که ۲۹ مجله در ناحیه ۱ طبقه بندی شده اند و

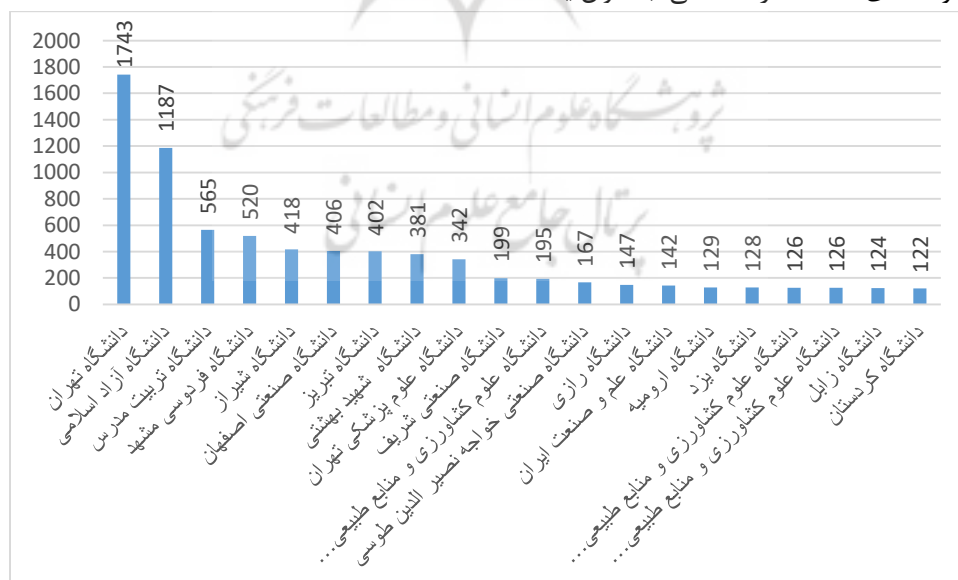
جدول ۱: ده مجله برتر منتشرکننده مقالات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی (۲۰۰۲-۲۰۲۴)

رتبه	مجله	شاخص H	شاخص G	تعداد انتشارات	سال انتشار	ناحیه
۱	Theoretical and Applied Climatology	۲۷	۴۲	۱۴۹	۲۰۱۲	ناحیه ۱
۲	Sustainability	۲۱	۳۲	۹۰	۲۰۱۶	ناحیه ۱
۳	Water Resources Management	۲۶	۴۲	۸۷	۲۰۰۸	ناحیه ۱
۴	Journal of Water and Climate Change	۱۲	۲۴	۸۱	۲۰۱۱	ناحیه ۱
۵	Water	۲۱	۳۵	۷۸	۲۰۱۵	ناحیه ۱
۶	Environment, Development and Sustainability	۱۴	۲۱	۷۷	۲۰۱۵	ناحیه ۱
۷	Scientific Reports	۲۱	۳۹	۷۴	۲۰۱۶	ناحیه ۱
۸	Science of The Total Environment	۲۵	۴۷	۷۲	۲۰۱۳	ناحیه ۱
۹	Journal of Hydrology	۳۳	۶۵	۶۹	۲۰۱۱	ناحیه ۱
۱۰	Journal of Cleaner Production	۲۶	۴۴	۶۸	۲۰۱۳	ناحیه ۱

واحد متمرکز و دانشگاه تربیت مدرس به عنوان پرتولیدترین وابستگی های سازمانی در میان تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی شناسایی شدند.

۳. پرتولیدترین وابستگی های سازمانی در تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی کدام اند؟

همان طور که در نمودار ۲ مشخص است، دانشگاه تهران، کل واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی به عنوان یک



نمودار ۲: پرتولیدترین وابستگی های سازمانی در تولید بروندهای علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی (۲۰۰۲-۲۰۲۴)

۴. پراستنادترین تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی کدام‌اند؟

از ۴۷۸۰ مقاله پژوهشگران ایران که مربوط به حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی است، میانگین تعداد استناد در هر مدرک ۲۳/۲۳ و میانگین استناد به‌ازای سال در هر مدرک ۴/۳۰ محاسبه شده است. جدول ۲ ده مقاله برتر پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی را با توجه به فراوانی استنادها نشان می‌دهد. مقاله پژوهشی با عنوان «تغییرات شدید آب‌وهوا در دما و بارندگی در سطح جهانی»^۱ منتشر شده توسط الکساندر و همکاران^۲ در مجله تحقیقات ژئوفیزیک^۳ در سال ۲۰۰۶ با ۳۰۹۶ استناد در رتبه اول قرار دارد. مقاله پژوهشی با عنوان «سندرم جهانی چاقی، سوءتغذیه و تغییرات آب و هوایی: گزارش کمیسیون لانسیت»^۴ منتشر شده توسط سویین برن و همکاران^۵ در مجله لانسیت^۶ در سال ۲۰۱۹ با ۱۵۱۷ استناد در رتبه دوم قرار دارد. مقاله پژوهشی با عنوان «بررسی جهانی مصرف انرژی، انتشار CO₂ و سیاست در بخش مسکونی (با مروری بر ده کشور برتر منتشر کننده CO₂)»^۷ منتشر شده توسط نجات و همکاران^۸ در مجله بررسی انرژی‌های تجدیدپذیر و پایدار^۹ در سال ۲۰۱۵ با ۱۲۴۱ استناد در رتبه سوم قرار دارد.

۵. پرتولیدترین و پراستنادترین نویسندگان تولیدات علمی در میان پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی کدام‌اند؟

نمودار ۴ عملکرد نویسندگان را از نظر تعداد انتشارات و نیز نسبت تعداد استنادات به‌ازای سال در طول سال‌های فعالیت علمی‌شان نشان می‌دهد. پویایی در تحقیقات نویسندگان را می‌توان از سیر تحول تحقیقات آنها در تعداد مقالات منتشر شده و استنادات هر مدرک مشاهده کرد. هر دایره نشان‌دهنده عملکرد نویسنده در یک سال مشخص است. قطر دایره‌ها نشان‌دهنده تعداد مقالات منتشر شده توسط نویسنده و میزان پررنگ بودن دایره نیز بیانگر نسبت استنادات به‌ازای سال است. طبق این نمودار، پراستنادترین نویسندگان در میان پژوهشگران ایران در این حوزه طباطبایی^{۱۰} است که در سال ۲۰۲۱، ۳۵۶/۶ استناد به‌ازای سال برای ۴ مقاله، در سال ۲۰۲۲، ۲۰۸ استناد به‌ازای سال برای ۷ مقاله، در سال ۲۰۱۸، ۱۶۴/۲۵۰ استناد به‌ازای سال برای ۶ مقاله، در سال ۲۰۱۹، ۱۴۱/۴۲۹ استناد به‌ازای سال برای ۴ مقاله و در سال ۲۰۲۰، ۹۰ استناد به‌ازای یک سال برای ۹ مقاله دریافت کرد. همچنین آزادی^{۱۱}، بزرگ حداد^{۱۲}، طباطبایی، اسلامیان^{۱۳}، یزدان‌پناه^{۱۴}، حاتمی نژاد^{۱۵}، آشفته^{۱۶}، لوآیسیگا^{۱۷}، نورانی^{۱۸} و شریفی^{۱۹} به ترتیب جزو پرتولیدترین نویسندگان تولیدات علمی در میان

^{۱۳} سعید اسلامیان: گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران 

^{۱۴} مسعود یزدان‌پناه: گروه مهندسی ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه علوم

علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایران 

^{۱۵} حسین حاتمی‌نژاد: جغرافیای انسانی و برنامه ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، ایران

^{۱۶} پریسا سادات آشفته: گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم، ایران 

^{۱۷} هوگو لوآیسیگا: گروه جغرافیا، دانشگاه کالیفرنیا سانتا باربارا، کالیفرنیا، ایالات متحده

^{۱۸} وحید نورانی: گروه مهندسی منابع آب، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه

تبریز، ایران 

^{۱۹} ایوب شریفی: دانشگاه هیروشیما، ژاپن 

^۱ Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation

^۲ Alexander et al.

^۳ Journal of Geophysical Research

^۴ The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report

^۵ Swinburn et al.

^۶ Lancet

^۷ A global review of energy consumption, CO₂ emissions and policy in the residential sector (with an overview of the top ten CO₂ emitting countries)

^۸ Nejat et al.

^۹ Renewable and Sustainable Energy Reviews

^{۱۰} میثم طباطبایی: گروه زیست فناوری محیطی، دانشگاه ترنگانو، مالزی 

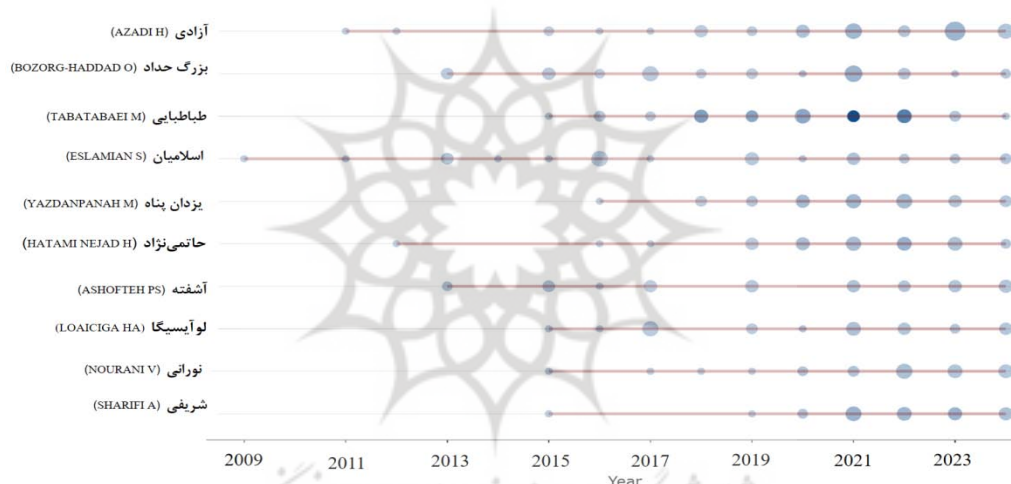
^{۱۱} احسین آزادی: گروه جغرافیا، دانشگاه گنت، بلژیک 

^{۱۲} امید بزرگ حداد: گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی، دانشگاه تهران، ایران 

پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی هستند.

جدول ۲: پراستنادترین مقالات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی (۲۰۰۲-۲۰۲۴)

ردیف	مدرک	فراوانی استناد	استناد به ازای سال
۱	ALEXANDER LV, 2006, J GEOPHYS RES-ATMOS	۳۰۹۶	۱۶۲/۹۵
۲	SWINBURN BA, 2019, LANCET-a	۱۵۱۷	۲۵۲/۸۳
۳	NEJAT P, 2015, RENEW SUST ENERG REV	۱۲۴۱	۱۲۴/۱۰
۴	SMITH P, 2014, CLIMATE CHANGE 2014: MITIGATION OF CLIMATE CHANGE	۱۲۲۱	۱۱۱
۵	HOFFMANN M, 2010, SCIENCE	۱۰۴۳	۶۹/۵۳
۶	MAESTRE FT, 2012, SCIENCE	۱۰۴۱	۸۰/۰۸
۷	WATTS N, 2021, LANCET	۹۹۷	۲۴۹/۲۵
۸	MCVICAR TR, 2012, J HYDROL	۹۱۸	۶۵/۵۷
۹	WATTS N, 2019, LANCET	۸۲۸	۱۱۸/۲۹
۱۰	SHAFIEI S, 2014, ENERGY POLICY	۷۴۹	۶۲/۴۲



نمودار ۴: عملکرد نویسندگان برتر تولیدات علمی در میان پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی (۲۰۰۲-۲۰۲۴)

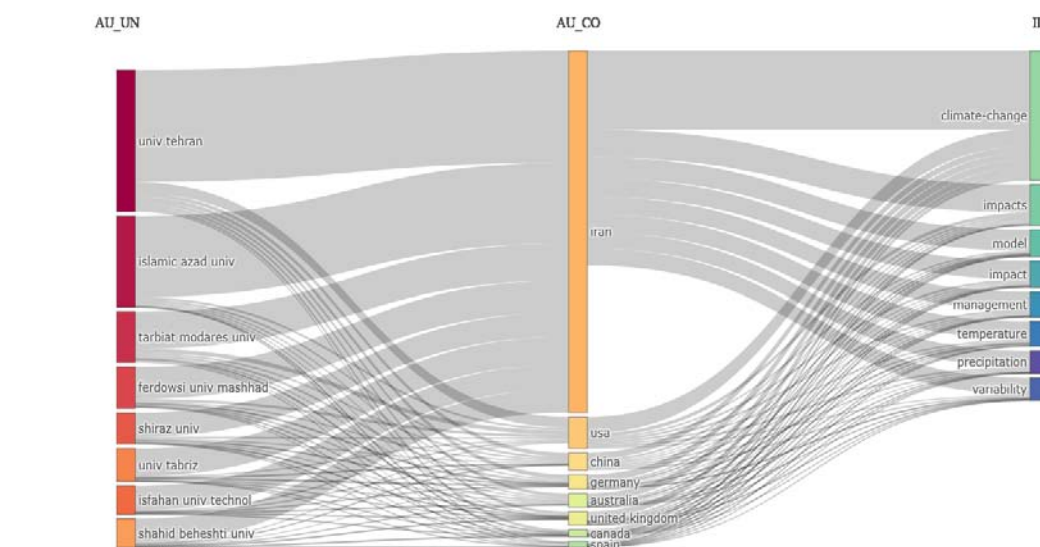
ارتفاع مستطیل‌ها در این نمودار به میزان روابط ناشی از مؤلفه مستطیل (دانشگاه، کلیدواژه و کشورها) و نمودار سایر عناصر بستگی دارد. هرچه مستطیل مربوط به یک مولفه یا عنصر بزرگتر باشد، نشان دهنده روابط بیشتر آن مولفه یا عنصر است. براساس نمودار ۲ و نمودار ۵، پژوهشگران ایران بیشترین همکاری را با پژوهشگران کشورهای آمریکا و چین داشته‌اند. دانشگاه تهران بیشترین تعداد وابستگی را در مقالات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی دارد. این نشان می‌دهد که این دانشگاه بیشترین تعداد

۶. ارتباط میان کشورها، دانشگاه‌ها و کلیدواژه‌های مطالعات انجام شده توسط پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی به چه صورت است؟

نمودار ۵ تجزیه و تحلیل نشریات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی را با محوریت روابط بین دانشگاه‌ها، کلیدواژه‌های پایگاه اطلاعاتی^۱ و کشورها نشان می‌دهد. ویژگی‌های قابل توجه در نمودار با مستطیل‌هایی با رنگ‌های مختلف نشان داده شد.

^۱ Keywords Plus

مقاله ایرانی را در این زمینه منتشر کرده است. همچنین کلیدواژه‌های تغییر اقلیمی، تاثیرات و مدل اطلاعاتی در این زمینه داشته‌اند.



نمودار ۵: نمودار مفهومی کشورها، دانشگاه‌ها و کلیدواژه‌های پایگاه اطلاعاتی در بروندهای علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی (۲۰۲۴-۲۰۰۲)

پژوهشگران کشور آمریکا با ۱۵۰ مقاله حاصل همکاری با پژوهشگران ایران در رتبه اول و پژوهشگران کشور چین با ۱۴۰ مقاله حاصل همکاری با پژوهشگران ایران، در رتبه دوم قرار گرفته‌اند.

۷. وضعیت تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی به لحاظ همکاری‌های بین‌المللی به چه صورت است؟ جدول ۳ همکاری‌های بین‌المللی پژوهشگران ایران را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول مشخص است

جدول ۳: همکاری بین‌المللی پژوهشگران ایران در انتشار بروندهای علمی در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی (۲۰۲۴-۲۰۰۲)

ردیف	کشور	تعداد مقاله‌های حاصل همکاری بین‌المللی	ردیف	کشور	تعداد مقاله‌های حاصل همکاری بین‌المللی
۱	آمریکا	۱۵۰	۶	مالزی	۴۷
۲	چین	۱۴۰	۷	کانادا	۴۶
۳	آلمان	۹۲	۸	ایتالیا	۴۲
۴	استرالیا	۷۸	۹	اسپانیا	۴۱
۵	انگلستان	۶۴	۱۰	بلژیک	۳۴

دهند. فراوانی کلیدواژه‌ها می‌تواند تا حدودی نشان‌دهنده تمرکز موضوعات در یک زمینه خاص باشد. همان‌طور که در جدول ۴ نشان داده شده است، رایج‌ترین کلمات در چهار گروه شامل کلیدواژه‌های

۸. خوشه‌های موضوعی، متداول‌ترین کلیدواژه‌ها و موضوعات مطرح شده در مطالعات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی به لحاظ میزان تراکم و مرکزیت به چه صورت است؟ کلیدواژه‌ها، خلاصه و پالایش سطح بالایی از هسته مقاله هستند و می‌توانند محتوای اصلی آن را نشان

کلیدواژه‌های عنوان و Climate، Change و Water بیشترین فراوانی کلیدواژه‌های چکیده را داشتند. Climate و Climate-Change رایج‌ترین کلیدواژه در کلیدواژه‌های پایگاه اطلاعاتی، نویسنده، عنوان و چکیده بود. در این پژوهش کلیدواژه‌های با فراوانی بالا را شناسایی کردیم که می‌تواند برای پیش‌بینی زمینه‌های تحقیقاتی مورد استفاده قرار گیرد که توجه فوق‌العاده‌ای را به خود جلب می‌کند.

پایگاه اطلاعاتی، کلیدواژه عنوان^۱، کلیدواژه چکیده^۲ و کلیدواژه نویسنده^۳ به همراه فراوانی آنها آورده شده است. متداول‌ترین کلیدواژه‌های پایگاه اطلاعاتی عبارت‌اند از: Climate-Change، Impacts و Model. متداول‌ترین کلیدواژه‌های نویسنده عبارتند از: Climate Change، Iran و Drought. همچنین Change و Iran، Climate بیشترین فراوانی

جدول ۴: متداول‌ترین کلیدواژه‌های مطرح شده توسط پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی (۲۰۰۲-۲۰۲۴)

کلیدواژه پایگاه اطلاعاتی	فراوانی	کلیدواژه نویسنده	فراوانی	کلیدواژه عنوان	فراوانی	کلیدواژه چکیده	فراوانی
Climate-Change	۱۳۹۲	Climate Change	۱۳۰۱	Climate	۱۳۸۹	Climate	۸۲۷۸
Impacts	۴۹۲	Iran	۴۹۷	Iran	۱۳۶۷	Change	۶۷۵۹
Model	۳۹۹	Drought	۱۴۲	Change	۱۱۹۷	Water	۵۹۹۰
Impact	۳۴۵	Temperature	۱۱۰	Water	۵۷۷	Study	۵۵۴۶
Management	۳۴۰	Global Warming	۹۴	Study	۴۶۶	Results	۴۷۱۴
Temperature	۳۱۷	Precipitation	۸۹	Analysis	۳۹۹	Model	۴۲۹۵
Variability	۳۱۶	Climate	۸۸	Assessment	۳۹۵	Iran	۳۴۹۲
Precipitation	۳۰۰	Machine Learning	۸۳	Impacts	۲۹۹	Temperature	۳۱۵۰
Performance	۲۳۷	Adaptation	۷۶	Impact	۲۸۱	Data	۲۹۴۷
River-Basin	۲۲۹	Sustainability	۷۲	Model	۲۷۸	Future	۲۶۹۷

کشاورزی، تولید محصولات و سیاست‌های انطباقی در برابر خشکسالی و تغییرات آب و هوایی تمرکز دارد. خوشه نارنجی به واکنش اکوسیستم‌های گیاهی به تغییرات اقلیمی و اقدامات حفاظتی برای حفاظت از تنوع زیستی می‌پردازد. تغییرات اقلیمی می‌تواند باعث تغییر در رشد و پراکنش گیاهان شود و نیاز به اقدامات حفاظتی و مدیریت اکوسیستم‌ها را افزایش دهد. خوشه بنفش بر بهینه‌سازی مدیریت منابع و کارایی سیستم‌ها تاکید دارد. این خوشه به دنبال راهکارهایی برای استفاده بهینه‌تر از منابع آب و کشاورزی و افزایش مقاومت سیستم‌ها در برابر تغییرات اقلیمی است این تقسیم‌بندی نشان‌دهنده رویکرد جامع به موضوع تغییرات اقلیمی است که از منابع آب و بارش‌ها تا

در نمودار ۷ نقشه ساختار مفهومی بروندادهای علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی بر اساس کلیدواژه‌های پایگاه اطلاعاتی رسم شده است. این نمودار شباهت بین کلیدواژه‌ها را با استفاده از فاصله صفحه نشان می‌دهد. کلیدواژه‌هایی که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته‌اند نزدیک به نقطه مرکزی هستند. در مقابل، هرچه کلیدواژه‌ها به لبه نزدیک‌تر باشند، موضوع مطالعه کم‌رنگ‌تر یا به موضوعات دیگر منتقل می‌شود.

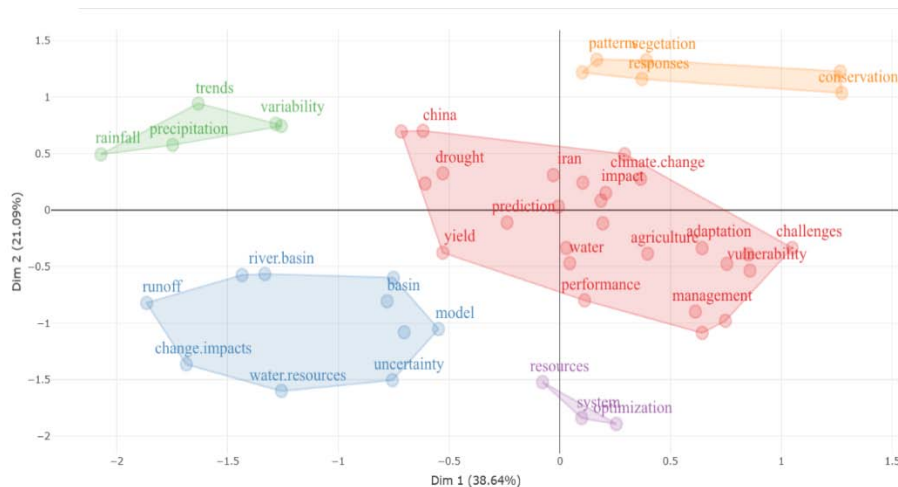
خوشه آبی به تاثیر تغییرات اقلیمی بر منابع آبی و جریان‌های سطحی می‌پردازد. تمرکز خوشه سبز بر الگوهای بارش، نوسانات اقلیمی و تغییرات بارندگی در طول زمان است. خوشه قرمز بر اثرات تغییر اقلیم بر

³ Abstract keywords

¹ Author's keywords

² Title keywords

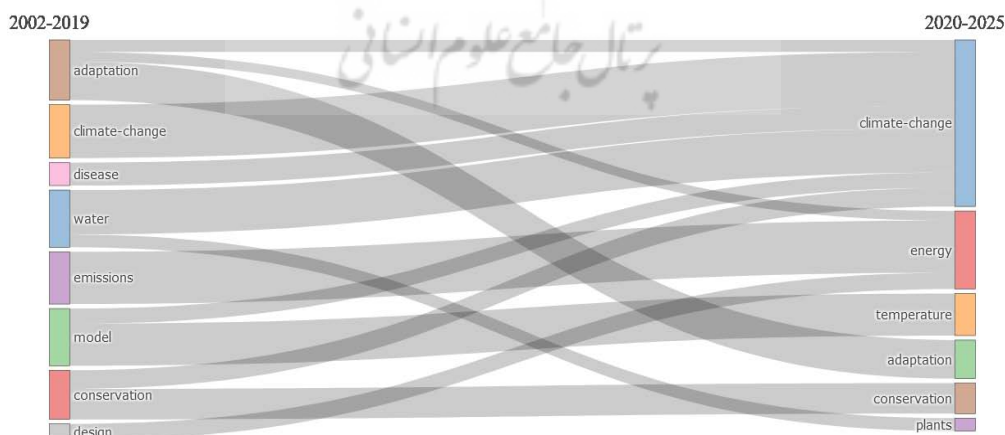
کشاورزی، اکوسیستم‌ها و مدیریت منابع را شامل می‌شود.



نمودار ۷: نقشه ساختار مفهومی بروندهای علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی (۲۰۰۲-۲۰۲۴)

تنها در اولین بازه‌های زمانی مورد مطالعه (۲۰۱۹-۲۰۲۰) ظاهر شدند. دوره دوم (۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵) کلیدواژه‌های Energy، Temperature و Plants را نشان می‌دهد. علاوه بر این، پیوندها رابطه بین کلیدواژه‌ها را در چارچوب‌های دو زمانه نشان می‌دهند و هر چه خطوط ضخیم‌تر باشند، رابطه بین دو کلیدواژه‌ها بیشتر است. Climate-Change در هر دو بازه بیشترین ارتباط را با یکدیگر دارند. پس از آن کلیدواژه Water و Emissions با یکدیگر ارتباط بیشتری دارند.

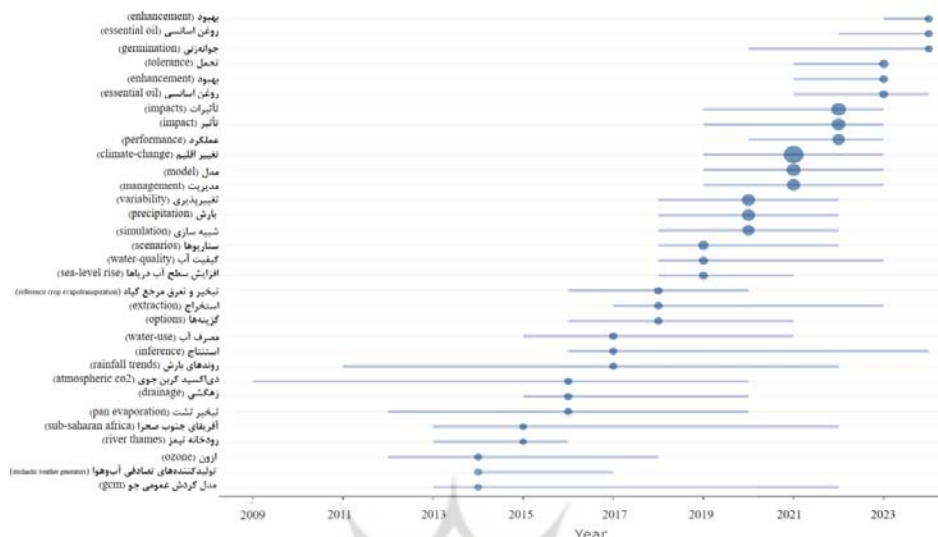
نقشه تکامل موضوعی انتشارات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی ایران در نمودار ۸ پیشرفت تاریخی این حوزه را نشان می‌دهد. تکامل موضوعی در دو بازه زمانی با استفاده از بیبلیوشاینی انجام شد. دوره‌ها بر اساس تعداد مقالات انتخاب شدند. همان‌طور که در نمودار ۱ نشان داده شده است، مطالعه واژگان در دو دوره ۲۰۱۹-۲۰۲۰ و ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴ تقسیم شده است. کلیدواژه‌های Climate-Change، Conservation و Adaptation در هر دو بازه زمانی مورد مطالعه قرار دارند. در مقابل، کلیدواژه‌های Design و Model، Emissions، Water، Disease



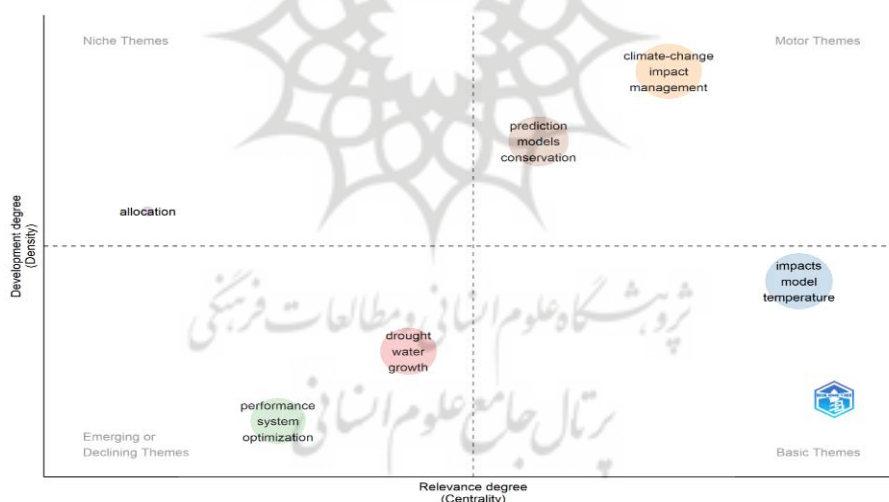
نمودار ۸: نقشه تکامل موضوعی انتشارات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی بر اساس کلیدواژه‌های پایگاه اطلاعاتی (۲۰۰۲-۲۰۲۴)

فراگیری موضوعات مطرح شده توسط پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۴ در نمودار ۹ نشان داده شده است. تغییرات

اقلیمی، تأثیر، مدل، مدیریت، تغییرپذیری، بارش، عملکرد و شبیه‌سازی از جمله موضوعاتی بوده است که اغلب مورد بحث قرار گرفته است.



نمودار ۹: فراگیری موضوعات مطرح شده توسط پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی (۲۰۰۲-۲۰۲۴)



نمودار ۱۰: نمودار راهبردی مطالعات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی در پایگاه اطلاعاتی (۲۰۰۲-۲۰۲۴)

موضوعات مدیریت تأثیر تغییرات اقلیمی و مدل‌های پیش‌بینی حفاظت قرار گرفته است. چارک دوم نمودار (ناحیه بالا سمت چپ) موضوع خاص این حوزه را که شامل اختصاص و توزیع می‌شود را به تصویر کشیده است. موضوعاتی که در ناحیه دوم قرار دارند، دارای تراکم بالا و مرکزیت پایین هستند؛ این خوشه‌ها نقش

نمودار ۱۰ کلیدواژه‌ها را بر اساس میزان توسعه‌یافتگی (سنجه تراکم) و میزان ربط (سنجه مرکزیت) در ۴ ناحیه تقسیم‌بندی نموده است. چارک اول (ناحیه بالا سمت راست) نشان‌دهنده موضوعات محرک هستند. این موضوعات بالاترین میزان توسعه‌یافتگی و نقش محوری را دارند. در این ناحیه

مرکزی ندارند؛ ولی خوش توسعه هستند. چارک سوم (ناحیه پایین سمت چپ) موضوعاتی که تراکم و نیز مرکزیت پایینی دارند را دربرگرفته است. این موضوعات، موضوعاتی هستند که در حال ظهور و یا روبه‌زوال هستند. موضوع بهینه‌سازی عملکرد سیستم و آب و خشکسالی در این چارک قرار دارد. چارک چهارم (ناحیه پایین سمت راست) که بیانگر موضوعات اساسی است، تراکم کم، اما مرکزیت بالایی دارد که محوری و مرکزی هستند؛ اما توسعه‌نیافته و نابالغاند. این ناحیه شامل موضوع اثر دما می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

تحلیل نمودار تولید علمی سالیانه پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی نشان‌دهنده یک روند روبه‌رشد در تحقیقات این زمینه است. از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۴، ۴۷۸۰ مقاله در این حوزه منتشر شده است که بیانگر افزایش توجه جهانی به مسئله تغییرات اقلیمی و ضرورت مطالعات بیشتر در این زمینه است. سال ۲۰۲۳ به‌وضوح نمایانگر افزایش قابل‌توجهی در تعداد مقالات منتشر شده است. نتایج به‌دست‌آمده با پژوهش‌های گرینیسن و ژانگ (۲۰۱۱) و هادی، هاشم‌خانی و ایروانی (۱۴۰۱) مبنی بر افزایش مطالعات در زمینه بروز بحران‌های اقلیمی و نیاز به راهکارهای مؤثر برای مقابله با آن‌ها مطابقت دارد. گزارش‌های بین‌المللی مانند ششمین گزارش هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم (IPCC) که در مارس ۲۰۲۳ منتشر شد، به‌عنوان مرجع علمی معتبر، بر اهمیت تحقیقات در این زمینه تأکید کرده و پژوهشگران را تشویق می‌کند تا به تحلیل و پیش‌بینی تغییرات آب و هوایی بپردازند.

بررسی مجلات منتشرکننده مقالات پژوهشگران ایران نشان‌دهنده این است که نشریاتی که بر تحقیقات و مقالات علمی مرتبط با تغییرات آب و هوایی، ابعاد مختلف توسعه پایدار و مدیریت منابع آبی و تأثیرات تغییرات اقلیمی بر آن‌ها تمرکز داشته‌اند، بیشترین تولیدات علمی را در این زمینه داشته‌اند. نتایج به‌دست‌آمده در توسعه پایدار با مطالعه ستیاوان،

رحماواتی و سانتوسو (۲۰۲۳) و در مدیریت منابع آبی با مطالعات رامشت، کیانی و صفاکیش (۱۳۹۴) و مکی زاده و همکاران (۱۳۹۵) همسو است. این نتایج نشان‌دهنده اهمیت و نقش کلیدی این مجلات در پیشبرد دانش و تحقیقات مرتبط با تغییرات اقلیمی است. با توجه به افزایش نگرانی‌ها درباره تأثیرات تغییرات آب و هوایی خصوصاً در سال‌های اخیر، به دلیل کاهش نزولات جوی و خشکسالی‌های پی‌درپی و بحران کم‌آبی توجه به انتشار مقالات علمی در مدیریت منابع آبی و توسعه پایدار در ایران می‌تواند راهکارهای مؤثر برای مقابله با چالش‌های اقلیمی ارائه کند.

نتایج جدول رتبه‌بندی مجلات علمی منتشرکننده مقالات پژوهشگران ایران بر اساس شاخص‌های H و G نشان‌دهنده اهمیت بالای زمینه‌های مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر و هیدرولوژی در مواجهه با تغییرات اقلیمی است. این شاخص‌ها به ترتیب به ارزیابی تأثیرگذاری مقالات منتشر شده، تعداد استنادات و کیفیت پژوهش‌ها می‌پردازند. در مطالعات هادی، هاشم‌خانی و ایروانی (۱۴۰۱) و لیندواتی و میریانی (۲۰۲۴) نتایج مشابهی ذکر شده است.

دانشگاه‌های تهران، کل واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی بعنوان یک واحد متمرکز و تربیت مدرس به‌عنوان پرتولیدترین وابستگی‌های سازمانی در تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی نشان‌دهنده نقش کلیدی این مؤسسات در پژوهش‌های مرتبط با این موضوع است. در مجموع، هر سه دانشگاه با تولید مقالات علمی متنوع و برگزاری کنفرانس‌ها، به عنوان مراکز پیشرو در تحقیقات پژوهشگران ایران که مرتبط با تغییرات اقلیمی است، شناخته می‌شوند و می‌توانند نقش مؤثری در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های ملی در این زمینه ایفا کنند همسو با نتایج به‌دست‌آمده در پژوهش مکی‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) نیز دانشگاه‌های تهران و تربیت مدرس در مطالعات این حوزه پیش‌گام بوده‌اند.

طبق تحلیل داده‌ها، طباطبایی به عنوان پراسنادترین نویسنده تولیدات علمی در میان

از تغییرات اقلیمی هستند و رایج‌ترین کلیدواژه‌های چکیده به بررسی تأثیر تغییرات اقلیمی بر منابع آبی اشاره دارند و نشان‌دهنده اهمیت آب در مباحث زیست‌محیطی هستند. نتایج پژوهش با یافته‌های رامشت، کیانی و صفاکیش (۱۳۹۴) مبنی بر افزایش دما، کاهش بارندگی در بیابان‌زایی و گسترش مناطق نیمه‌خشک و تغییر در اکوسیستم همخوانی دارد.

نقشه تکامل موضوعی انتشارات پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی نشان داد کلیدواژه‌های مورد بررسی در دوره‌های مختلف با یکدیگر متفاوت هستند. در بازه‌های زمانی اول (۲۰۱۹-۲۰۲۰)، کلیدواژه‌های تغییرات اقلیمی، سازگاری، حفاظت از محیط‌زیست به طور مداوم مورد مطالعه قرار گرفتند. همچنین، کلیدواژه‌های آب، طراحی، مدل‌ها، انتشار گازها و بیماری‌ها نیز در این بازه زمانی ظاهر شدند. نتایج با مطالعه مکی‌زاده و همکاران (۱۳۹۵) مبنی بر بررسی وضعیت علمی پدیده گرمایش جهانی و پیامدهای آن در ایران همسو و با مطالعه هادی، هاشم‌خانی و ایروانی (۱۴۰۱) که مطالعات در زمینه سازگاری را ناکافی می‌داند ناهمسو است. در بازه زمانی دوم (۲۰۲۵-۲۰۲۰) تمرکز بر روی کلیدواژه‌های جدید مرتبط با تغییرات اقلیمی مانند استانداردهای زیست‌محیطی، دما، انرژی و گیاهان است که با یافته‌های پژوهش‌های رحماواتی و سانتوسو (۲۰۲۳) و لیندواتی و میریانی (۲۰۲۴) مبنی بر تأثیر افزایش دما بر هزینه‌های زیست‌محیطی و نقش کلیدی حسابداری در پاسخ به بحران تغییرات اقلیمی؛ از جمله در سنجش و افشای انتشار گازهای گلخانه‌ای و توسعه استانداردهای گزارشگری زیست‌محیطی مطابقت دارد.

مدیریت تأثیر تغییرات اقلیمی و مدل‌های پیش‌بینی حفاظت در ناحیه موضوعات محرک با موضوعات کلیدی قرار دارند. این موضوعات به دلیل ارتباط مستقیم با چالش‌های جهانی و نیاز به راهکارهای مؤثر، دارای اهمیت بالایی هستند و موضوعاتی مانند بهینه‌سازی عملکرد سیستم و آب و خشکسالی از جمله موضوعاتی هستند که به دلیل عدم

پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی شناخته می‌شود. همچنین آزادی، بزرگ حداد، طباطبایی، اسلامیان، یزدان‌پناه، حاتمی‌نژاد، آشفته، لوآیسیگا، نورانی و شریفی به ترتیب جزو پرتولیدترین نویسندگان تولیدات علمی در میان پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی هستند. تعداد بالای آثار منتشر شده، اعتبار بالا و تنوع موضوعات آثار این نویسندگان شامل جنبه‌های مختلف تغییرات اقلیمی و تأثیرات آن بر منابع آب، امنیت غذایی، و سامانه‌های اکوسیستمی، نشان‌دهنده عمق و گستردگی پژوهش‌های آنهاست. همسو با نتایج پژوهش حاضر، هادی، هاشم‌خانی و ایروانی (۱۴۰۱) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند.

در تحلیل و تبیین وضعیت همکاری‌های بین‌المللی پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی مشخص شد که پژوهشگران کشور آمریکا با ۱۵۰ مقاله حاصل همکاری با پژوهشگران ایران در رتبه اول و پژوهشگران کشور چین با ۱۴۰ مقاله حاصل همکاری با پژوهشگران ایران، در رتبه دوم قرار گرفته‌اند. همسو با نتایج به‌دست‌آمده در زمینه همکاری‌های بین‌المللی در پژوهش هادی، هاشم‌خانی و ایروانی (۱۴۰۱) بیشترین وزن همکاری مربوط به ایران با ایالات متحده است. در مطالعات ستیاوان، رحماواتی و سانتوسو (۲۰۲۳) و لیندواتی و میریانی (۲۰۲۴) آمریکا و چین بیشترین تولیدات علمی را در زمینه تغییرات اقلیمی داشته‌اند.

باتوجه به جدول متداول‌ترین کلیدواژه‌های مطرح شده توسط پژوهشگران ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی، رایج‌ترین کلیدواژه‌های پایگاه اطلاعاتی مربوط به مباحث کلی با تمرکز بر روی مدل‌سازی و تحلیل اثرات زیست‌محیطی هستند. نتایج پژوهش با مطالعه هاونشیلد (۲۰۱۶) مبنی بر بیشترین سهم انتشارات مدل‌سازی اقلیمی و مطالعه رامشت، کیانی و صفاکیش (۱۳۹۴) مبنی بر پیامدهای زیست‌محیطی تغییرات اقلیمی همخوانی دارد. رایج‌ترین کلیدواژه‌های نویسنده نشان‌دهنده تمرکز نویسندگان بر روی مسائل خاص ایران و تأثیرات خشکسالی ناشی

نشان‌دهنده رشد چشمگیر و تغییرات قابل توجه سالیانه در این زمینه است.

- استفاده از نرم‌افزارهای پیشرفته مانند اکسل، آر استودیو و پکیج بیلومتریکس برای تحلیل داده‌ها و ترسیم نقشه‌های علمی، امکان شناسایی دقیق‌تر روندها، الگوها و خوشه‌های موضوعی را فراهم آورده است.
- شناسایی پنج خوشه موضوعی کلیدی شامل مدیریت تغییرات اقلیمی، مدل‌سازی اثر تغییرات بر منابع آب، تحلیل بارندگی، سیستم بهینه‌سازی منابع و حفاظت از الگوهای تنوع زیستی که نشان‌دهنده تمرکز پژوهشگران ایرانی بر مسائل حیاتی و کاربردی مرتبط با تغییر اقلیم است.
- تحلیل همکاری‌های بین‌المللی پژوهشگران ایران در این حوزه که بیانگر تعامل و هم‌افزایی علمی با سایر کشورها است و می‌تواند موجب ارتقاء کیفیت و دامنه تحقیقات شود.
- معرفی دانشگاه‌های تهران، آزاد اسلامی و تربیت مدرس به عنوان پرتولیدترین مراکز علمی در زمینه تغییرات اقلیمی که می‌تواند راهنمایی برای سیاست‌گذاران و مدیران پژوهشی در تخصیص منابع و حمایت از پژوهش‌های مرتبط باشد.
- استخراج واژه‌های کلیدی مهم و مرتبط با تغییرات اقلیمی توسط پژوهشگران ایران که می‌تواند در جهت‌گیری‌های پژوهشی آینده و تعیین اولویت‌های تحقیقاتی نقش راهبردی ایفا کند.
- ارائه نتایج کاربردی که می‌تواند مورد استفاده محققان و سیاست‌گذاران برای برنامه‌ریزی و تعیین اهداف تحقیقاتی آینده در حوزه تغییرات اقلیمی قرار گیرد و به بهبود مدیریت منابع و توسعه پایدار کمک نماید.

پیشنهادهای پژوهش

شناسایی شکاف‌های تحقیقاتی، تحلیل روندهای زمانی و مقایسه ملی و بین‌المللی در زمینه تحقیقات تغییرات اقلیمی ابزاری مهم برای ارتقای دانش و شناسایی نیازهای پژوهشی جدید است که می‌تواند به

توجه کافی یا تغییرات سریع در اولویت‌ها، در حال افول هستند. به‌طور کلی، نیاز به یک رویکرد جامع برای مدیریت تأثیرات تغییرات اقلیمی و حفاظت از منابع طبیعی احساس می‌شود. این رویکرد باید شامل تقویت مدل‌های پیش‌بینی، بهینه‌سازی سیستم‌ها و افزایش توجه به موضوعاتی باشد که در حال حاضر در سایه قرار دارند. اثر دما یکی از این موضوعات محوری و مرکزی هستند، اما توسعه‌نیافته و نابالغ است که نشان‌دهنده نیاز به توجه بیشتر برای توسعه و تحقیق در زمینه‌های مرتبط است. این تحلیل می‌تواند به شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های موجود در زمینه تغییرات اقلیمی کمک کند و مسیرهای جدیدی برای پژوهش و توسعه فراهم آورد.

نتایج این تحقیق نشان‌دهنده علاقه روزافزون پژوهشگران ایران به تحقیقات یکپارچه در زمینه تغییرات اقلیمی است. از ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۴، نرخ رشد مقالات منتشر شده توسط پژوهشگران ایران افزایش چشمگیری یافته است. این تحقیقات به‌شدت بین‌رشته‌ای هستند و همکاری فعال بین کشورهای مختلف را می‌طلبد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که ادبیات تاریخی در مورد تغییرات اقلیمی، پیشرفت قابل توجهی داشته و بر تغییرات تدریجی در تمرکز موضوعی در طول زمان تأکید می‌کند. این روند، تحول مهمی در ادبیات علمی را نشان می‌دهد و ضرورت رویکردهای نوین برای مقابله با چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی را تأیید می‌کند. به منظور تطبیق با این چالش‌های نوین، پژوهشگران باید به طور مداوم رویکردهای مطالعاتی خود را به‌روز کنند تا با تحولات جدید هماهنگ باشند. نوآوری و دستاورد پژوهش حاضر در تحلیل علم‌سنجی تولیدات علمی پژوهشگران ایران در حوزه تغییرات اقلیمی در پایگاه اطلاعاتی Web of Science را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

- این پژوهش برای نخستین بار به صورت جامع و سیستماتیک روند تولیدات علمی ایران در حوزه موضوعی تغییرات اقلیمی را در بازه زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۲۴ بررسی و تحلیل کرده است که

نابرابری در جامعه و اقتصاد، سیاست و مقررات در زمینه تغییرات اقلیمی جهانی و نرخ کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای بپردازند. هدف اصلی این مطالعه پر کردن این شکاف و بهبود درک ما از ادبیات موجود در زمینه تغییرات اقلیمی در ایران بود. این مطالعه می‌تواند در آینده با استفاده از معیارهای جستجوی جدید، دوره‌های زمانی یا پارامترهای تحلیلی کتاب‌سنجی جدید و یا با استفاده از مدارک موجود در یک سایر پایگاه اطلاعاتی انجام شود.

سیاست‌گذاری‌های مؤثرتر در مواجهه با چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی کمک کند. همچنین این رویکرد به محققان کمک می‌کند تا نقاط قوت و ضعف موجود در مطالعات و همچنین فراوانی مقالات منتشر شده در زمینه تغییرات اقلیمی را شناسایی کنند. پژوهش حاضر می‌تواند توسط محققان و سیاست‌گذاران برای بررسی اهداف تحقیقاتی آینده و توجه به جهت‌گیری‌های فعلی مطالعات تغییرات اقلیمی مورد استفاده قرار گیرد. مطالعات آینده می‌توانند به مسائل مربوط به خطرات سلامت انسانی،

منابع

۱. اکبری، مهری، صیاد، وحیده. (۱۴۰۰). تحلیل مطالعات تغییر اقلیم در ایران. پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، ۵۳ (۱)، ۳۷-۷۴. <https://doi.org/10.22059/jphgr.2021.301111.1007528>
۲. اسماعیلی، مصطفی، هاشمی، حمیدرضا. (۱۴۰۲). تأثیر تغییرات اقلیمی، زیست‌محیطی و آب‌وهوایی بر امنیت ملی: مطالعه موردی جمهوری اسلامی ایران. پژوهش‌های روابط بین‌الملل، ۱۳ (۱)، ۳۱۱-۳۳۹. <https://doi.org/10.22034/irr.2023.383485.2345>
۳. پگاهی، فاطمه، شیخ، مینا. (۱۴۰۱). ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر محیط طبیعی. در دومین کنفرانس بین‌المللی معماری، عمران، شهرسازی، محیط‌زیست و افق‌های هنر اسلامی در بیانیه گام دوم انقلاب (تبریز). <https://civilica.com/doc/1613264>
۴. پورالخاص، محمد، اسمعیل عوری، اباذر، مصطفی زاده رئوف، حزباوی، زینب، شرری، معراج. (۱۴۰۱). شاخص‌ها و مؤلفه‌های ارزیابی نوسانات و تغییرات اقلیمی. دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۱۲ (۱)، ۸۵-۹۸.
۵. رامشت، محمدحسین، کیانی، طیه، صفا کیش، فریده. (۱۳۹۴). تغییرات اقلیمی و تأثیرات هیدروژئومورفیک بر حوضه نی ریز. در همایش ملی انجمن ایرانی ژئومورفولوژی. <https://sid.ir/paper/845335/fa>
۶. مسیبی، محمد، موحدی، سعید. (۱۳۷۴). نقش انسان در تغییرات اقلیمی. فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی «سپهر»، ۴ (۱۶)، ۶-۱۱.
۷. مکی‌زاده، فاطمه، توکلی‌زاده راوری، محمد، دانا، مرضیه، سهیلی، فرامرز. (۱۳۹۵). بررسی و شناخت وضعیت حوزه علمی پدیده گرمایش جهانی در ایران. رهیافت، ۲۶ (۶۱)، ۷۵-۸۸.
۸. هادی، مهدی، هاشم‌خانی، مریم، ایروانی الناز. (۱۴۰۱). تحلیل روند تحقیقات علمی در حوزه تغییر اقلیم در ایران. سلامت و محیط زیست، ۱۵ (۲)، ۳۶۱-۳۷۸.
۹. یزدی، محمد. (۱۳۹۷). چشم‌انداز تغییرات اقلیمی بر محیط‌زیست ایران و جهان. نشاء علم، ۸ (۲)، ۸۹-۹۸.
10. Belter, C.W. & Seidel, D.J. (2013). A bibliometric analysis of climate engineering research. *WIREs Climate Change*, 4(5), 417–427. <https://doi.org/10.1002/wcc.229>
11. Benavent, R.A.; Tudo, J.L. A.; Cogollos, L.C. & Aleixandre, J.L. (2017). Trends in scientific research on climate change in agriculture and forestry subject areas (2005–2014). *Journal of Cleaner Production*, 147, 406–418. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.112>
12. Cavicchioli, R.; Ripple, W.J.; Timmis, K.N.; Azam, F.; Bakken, L.R.; Baylis, M.; Behrenfeld, M.J.; Boetius, A.; Boyd, P.W.; Classen, A.T.; Crowther, T.W.; Danovaro, R.; Foreman, C.M.; Huisman, J.; Hutchins, D.A.; Jansson, J.K.; Karl, D.M.; Koskella, B.; Mark Welch, D.B. & Webster, N.S. (2019). Scientists' warning to humanity: Microorganisms and climate change. *Nature Reviews Microbiology*, 17(9), 569–586. <https://doi.org/10.1038/s41579-019-0222-5>
13. Engels, A. & Ruschenburg, T. (2008). The uneven spread of global science: Patterns of international collaboration in global environmental change research. *Science and Public Policy*, 35(5), 347–360. <https://doi.org/10.3152/030234208X317160>

14. Fu, H.Z. & Waltman, L. (2022). A large-scale bibliometric analysis of global climate change research between 2001 and 2018. *Climatic Change*, 170(3-4), 36-38 .
<https://doi.org/10.1007/s10584-022-03324-z>
15. Grieneisen, M.L. & Zhang, M. (2011). The current status of climate change research. *Nature Climate Change*, 1(2), 72–73.
16. Hasanah, A., & Wu, J. (2025). Bibliometric analysis and global research trends of climate change and cities studies for 30 years (1990–2021). *Environment, Development and Sustainability: A Multidisciplinary Approach to the Theory and Practice of Sustainable Development*, 27(3), 5573-5617. DOI: 10.1007/s10668-023-04126-8
17. Haunschild, R.; Bornmann, L. & Marx, W. (2016). Climate change research in view of bibliometrics. *PloS One*, 11(7), e0160393.
18. Jia, B., Chen, Y., & Wu, J. (2021). Bibliometric analysis and research trend forecast of healthy urban planning for 40 years (1981–2020). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), 1-25. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189444>
19. Lindawati, A.S.L. & Meiryani. (2024). A bibliometric analysis on the research trends of global climate change and future directions. *Cogent Business & Management*, 11(1).
20. Rocha, J.; Oliveira, S.; Viana, C.M. & Ribeiro, A.I. (2022). Chapter 8 - climate change and its impacts on health ,environment and economy. *One Health* (pp .253–279) Academic Press.
21. United Nations. (2022). The Sustainable Development Goals Report 2022.
22. Sangam, S.L. & Savitha, K.S. (2019). Climate change and global warming: A scientometric study. *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management*, 13(1), 199–212.
23. Setiawan, D.; Rahmawati, I.P. & Santoso, A. (2023). A bibliometric analysis of evolving trends in climate change and accounting research. *Cogent Business & Management*, 10(3).
24. Rana, I.A. (2020). Disaster and climate change resilience: A bibliometric analysis. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 50, e101839.

