

Assessment of Governance Structures in Iran's National Climate Change Strategy Program: Application of Network Analysis Approach

Ayda Heydari¹ , Mehdi Ghorbani^{2✉} , Majid Rahimi³ 

1. Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: ayda.heydari@ut.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. E-mail: mehghorbani@ut.ac.ir
3. Social Business Institute, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: rahimi74@ut.ac.ir

Article Info

ABSTRACT

Research Article: Research Paper

Article history:

Received: 22 January 2025
Received: in revised form
9 August 2025
Accepted: 26 August 2025
Available online: 15 June
2026

Keywords:

collaboration and
coordination,
organizational cohesion,
organizational network
analysis,
policy-making,
sustainability

Objective: Analyzing the role of governance in the context of climate change, particularly in developing countries like Iran, is considered a major challenge. Given the extensive impacts of climate change on the environment and human societies, governance systems must be designed to address these challenges effectively. Therefore, analyzing governance systems based on documents and regulations related to climate change in these countries is one of the ways to understand climate governance. This research uses organizational network analysis to examine the governance structure in Iran's National Climate Change Strategic Program. The innovation of the research is applying this method to identify and evaluate the inter-organizational collaborative and coordinative relationships and their impact on the climate change governance structure in Iran, which has been rarely seen in previous studies. This study aims to identify the existing structure within the climate governance system based on the aforementioned document.

Method: The methodology involved extracting qualitative and quantitative data from documents and laws related to climate change in Iran, including the National Climate Change Adaptation Program. Relationships related to collaboration and information exchange among the organizations mentioned in various sections of this program were analyzed. Subsequently, using organizational network analysis and UCINET software, network analysis metrics were calculated to examine the structure of this governance system and identify its dominant regime.

Results: The results indicated that Iran's climate governance system faced serious challenges, such as lack of coordination among various entities, despite a relative distribution of power and existing structural gaps. Additionally, this lack of cooperation and coordination among entities led to a fragmented governance regime that negatively impacted decision-making effectiveness in the field of climate change. Consequently, reforms in the structure of climate governance and the proposal for establishing new institutions with sufficient authority for coordination and continuity among organizations appeared necessary. Furthermore, enhancing transparency and accountability in policymaking were emphasized as a key factor for improving governance performance. The findings suggested that local institutions should play a more active role as bridges between government and society and better identify local needs and challenges. Organizing workshops and training courses to raise public awareness about climate change and strategies for addressing it could help strengthen social participation.

Conclusions: Increasing transparency and accountability in decision-making processes related to climate change should be prioritized to enhance public trust in adopted policies. Ultimately, this research can serve as a model for other countries in analyzing governance structures in the field of climate change and contribute to developing effective strategies for addressing crises arising from climate change.

Cite this article: Heydari, A., Ghorbani, M., & Rahimi, M. (2026). Assessment of Governance Structures in Iran's National Climate Change Strategy Program: Application of Network Analysis Approach. *Journal of Environmental Studies*, 52 (1), 1-20. <https://doi.org/10.22059/jes.2025.389155.1008576>

© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.



DOI: <https://doi.org/10.22059/jes.2025.389155.1008576>

Introduction

Climate change is widely recognized as one of the most pressing challenges facing humanity, particularly in developing countries such as Iran. Scientific evidence unequivocally shows that the Earth is warming, leading to significant changes in weather patterns, such as rising sea levels, melting glaciers, altered precipitation patterns, and an increase in extreme weather events. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) has issued warnings that if current trends in greenhouse gas emissions persist, global temperatures could rise substantially by 2050, resulting in irreversible consequences for the environment and human societies. These changes not only have environmental impacts but also profound economic and social repercussions, including heightened poverty, forced migration, and food insecurity. This highlights the urgent need for coordinated national and international efforts to effectively address climate change. National climate change strategy programs play a crucial role in tackling these challenges, with their success hinging on the presence of an efficient and well-coordinated governance structure. Effective governance encompasses a range of institutions, laws, policies, and processes aimed at managing and coordinating actions related to climate change. Analyzing the governance structure within these programs can significantly enhance understanding of the relationships among different stakeholders, identify strengths and weaknesses, and offer recommendations for improving performance. A successful climate change strategy program not only addresses immediate environmental concerns but also integrates long-term socio-economic planning. This comprehensive approach is particularly vital in regions like Iran, where economic stability and development are intricately linked to environmental well-being. By promoting resilience and adaptive capacity across different sectors, a strong governance framework can help alleviate the negative impacts of climate change, ultimately ensuring sustainable development. It is essential for these initiatives to be inclusive, involving a wide range of stakeholders from local communities to national agencies. This approach fosters comprehensive and coordinated efforts to combat climate-related challenges.

Method

The methodology involves identifying relevant relationships related to collaboration and information exchange among the organizations mentioned in the program. A matrix of inter-organizational relationships was developed to pinpoint key players and their interactions. Data analysis was conducted using UCINET6 software, enabling the calculation of centrality measures such as degree centrality, betweenness centrality, and closeness centrality. The study categorized network indicators into macro-level and micro-level metrics to provide a thorough understanding of the governance structure. To ensure the analysis's robustness, data was gathered from various sources, including official government documents, interviews with key stakeholders, and existing research literature. This triangulated approach guaranteed a comprehensive and nuanced understanding of the governance dynamics. The analysis focused on identifying collaboration and conflict patterns, key influencers in the network, and potential areas for strategic intervention. By mapping these relationships, the study aimed to uncover underlying structural weaknesses and propose actionable recommendations for enhancing governance efficacy in climate change mitigation.

Results

The results of the study indicated that certain organizations, such as the Ministry of Energy and the Department of Environment, held central positions within the network and have a significant impact on climate-related policies and initiatives. The high centrality of these organizations underscored their crucial roles, suggesting that efforts to enhance their collaborative capacities could lead to substantial improvements in governance outcomes. Conversely, entities within the health and education sectors showed lower centrality scores, indicating a need for greater integration and involvement in the climate governance framework. Additionally, the analysis of betweenness centrality highlighted the essential bridging roles played by specific agencies, which facilitate information flow and coordination across the network.

Conclusions

The analysis of Iran's climate governance system reveals significant coordination challenges, primarily stemming from a lack of collaboration among various entities. This lack of cooperation has led to a fragmented governance regime characterized by overlapping responsibilities and insufficient integration across sectors, hindering effective decision-making processes related to climate change. Key players, such as the Ministry of Energy, hold a central role in influencing decisions regarding greenhouse gas emissions. The analysis also identified structural holes that impede communication between organizations, exacerbating coordination issues. Water resource management shows relatively close connections among actors, indicating more fragmented interactions. These findings highlight the urgent need for reforms within Iran's climate governance structure, emphasizing the necessity for new institutions with adequate authority to enhance inter-agency coordination and coherence. Increasing transparency and accountability in policymaking is crucial for improving governance performance and effectively addressing the challenges posed by climate change. To tackle these governance challenges, a multifaceted strategy is required. This strategy should focus on enhancing inter-organizational trust, establishing clear lines of responsibility, and fostering an inclusive environment for all stakeholders. By implementing these reforms, Iran can establish a more robust and flexible governance system that is capable of effectively addressing the complex challenges presented by climate change. Future research should prioritize longitudinal studies to track the effects of these reforms and investigate novel governance frameworks that can be applied to other developing nations encountering comparable obstacles.

Author Contributions

Conceptualization, Mehdi Ghorbani and Majid Rahimi; methodology, Majid Rahimi; software, Ayda Heydari; validation, Majid Rahimi; formal analysis, Majid Rahimi; investigation, Ayda Heydari; resources, Mehdi Ghorbani and Majid Rahimi; data curation, Mehdi Ghorbani and Majid Rahimi; writing—original draft preparation, Ayda Heydari; writing—review and editing, Majid Rahimi; visualization, Ayda Heydari; supervision, Mehdi Ghorbani; project administration, Mehdi Ghorbani; funding acquisition, Mehdi Ghorbani. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Data Availability Statement

Data available on request from the authors.

Acknowledgements

The authors would like to express gratitude to all participating organizations for their cooperation throughout this research process. Special thanks are extended to colleagues who provided valuable insights during various stages of this study.

Ethical considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

Funding

There was no funding received for this research.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.



University of Tehran Press

نشریه محیط‌شناسی

شاپای الکترونیکی: ۶۹۲۲-۲۳۴۵

Homepage: <http://Jes.ut.ac.ir>

ارزیابی ساختارهای حکمرانی در برنامه راهبرد ملی تغییر اقلیم ایران: کاربرد رویکرد تحلیل شبکه‌ای

آیدا حیدری^۱، مهدی قربانی^۲، مجید رحیمی^۳

۱. گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: ayda.heydari@ut.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: mehghorbani@ut.ac.ir

۳. موسسه کسب و کار اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: rahimi74@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۲۵

هدف: تحلیل نقش حکمرانی در زمینه تغییرات اقلیمی، به ویژه در کشورهای در حال توسعه مانند ایران، یکی از چالش‌های مهم است. با توجه به تأثیرات گسترده تغییر اقلیمی بر محیط‌زیست و جوامع انسانی، ضروری است نظام‌های حکمرانی به گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند به طور مؤثر با این چالش‌ها مقابله کنند. تحلیل نظام حکمرانی براساس اسناد مرتبط یکی از راه‌های شناخت این ساختار است. این پژوهش با به کارگیری روش تحلیل شبکه سازمانی، ساختار حکمرانی در برنامه راهبرد ملی تغییر اقلیم ایران را بررسی می‌کند. نوآوری پژوهش استفاده از این روش برای شناسایی و ارزیابی روابط همکاری و هماهنگی سازمان‌ها و تأثیر آن بر ساختار حکمرانی تغییر اقلیم در ایران است که در مطالعات پیشین کمتر دیده شده است. هدف نهایی، شناسایی ساختار موجود حکمرانی بر اساس سند مذکور است. **روش پژوهش:** داده‌های کیفی و کمی از اسناد و قوانین مرتبط با تغییر اقلیم در ایران، از جمله برنامه ملی سازگاری با تغییر اقلیم، استخراج شده است. روابط همکاری و تبادل اطلاعات میان سازمان‌های نامبرده در بخش‌های مختلف برنامه راهبرد ملی تحلیل شد. سپس با استفاده از تحلیل شبکه سازمانی و نرم‌افزار UCINET، شاخص‌های شبکه‌ای برای بررسی ساختار نظام حکمرانی و شناسایی رژیم غالب محاسبه گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد نظام حکمرانی تغییر اقلیم در ایران با چالش‌هایی مانند عدم هماهنگی میان نهادهای مختلف مواجه است. با وجود توزیع نسبی قدرت و وجود چاله‌های ساختاری، کمبود همکاری موجب غالبیت رژیم حکمرانی چندپارگی شده که بر اثربخشی تصمیمات تأثیر منفی دارد. بنابراین، اصلاح ساختار حکمرانی و ایجاد نهادهای جدید با اختیارات کافی برای هماهنگی و پیوستگی بین سازمان‌ها ضروری است. تقویت شفافیت و پاسخگویی در سیاست‌گذاری نیز کلیدی برای بهبود عملکرد سیستم حکمرانی است. نهادهای محلی باید به‌عنوان پل ارتباطی بین دولت و جامعه فعال‌تر شده و نیازها و چالش‌های محلی را بهتر شناسایی کنند. برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی برای ارتقای آگاهی عمومی درباره تغییر اقلیم و راهکارهای مقابله، مشارکت اجتماعی را افزایش می‌دهد.

نتیجه‌گیری: افزایش شفافیت و پاسخگویی در فرآیندهای تصمیم‌گیری‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی باید در اولویت قرار گیرد تا اعتماد عمومی نسبت به سیاست‌های اتخاذ شده تقویت شود. در نهایت، این پژوهش می‌تواند به‌عنوان راهنمایی برای سایر کشورها در زمینه تحلیل ساختار حکمرانی در حوزه تغییرات اقلیمی مورد استفاده قرار گیرد و به توسعه راهکارهای مؤثر برای مقابله با بحران‌های ناشی از تغییرات اقلیمی کمک کند.

کلیدواژه‌ها:

انسجام سازمانی،

پایداری،

تحلیل شبکه سازمانی،

سیاست‌گذاری،

همکاری و هماهنگی

استناد: حیدری، آیدا؛ قربانی، مهدی، و رحیمی، مجید (۱۴۰۵). ارزیابی ساختارهای حکمرانی در برنامه راهبرد ملی تغییر اقلیم ایران: کاربرد رویکرد تحلیل شبکه‌ای.

نشریه محیط‌شناسی، ۵۲ (۱)، ۲۰-۱. <https://doi.org/10.22059/jes.2025.389155.1008576>



© نویسندگان.

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران.

مقدمه

تغییرات اقلیمی، یکی از بزرگترین چالش‌های پیش روی بشریت است. شواهد علمی به روشنی نشان می‌دهند که سیاره زمین در حال گرم شدن است و این گرمایش، تغییرات گسترده‌ای را در آب و هوا ایجاد کرده است (Armstrong McKay et al., 2022). افزایش سطح آب دریاها، ذوب شدن یخچال‌ها، تغییر الگوهای بارش و وقوع پدیده‌های شدید آب و هوایی از جمله این تغییرات هستند (Walsh et al., 2020). مطالعات انجام شده توسط هیئت بین‌المللی تغییرات اقلیمی (IPCC) نشان می‌دهد که اگر روند فعلی انتشار گازهای گلخانه‌ای ادامه پیدا کند، دمای کره زمین تا سال ۲۰۵۰ به میزان قابل توجهی افزایش خواهد یافت (IPCC, 2021). این افزایش دما، عواقب جبران‌ناپذیری برای محیط‌زیست و جوامع انسانی در پی خواهد داشت و بر زندگی میلیاردها نفر در سراسر جهان تأثیر خواهد گذاشت.

این تغییرات علاوه بر تأثیرات محیط‌زیستی، پیامدهای اقتصادی و اجتماعی گسترده‌ای نیز به همراه دارد، از جمله افزایش فقر، مهاجرت اجباری و ناامنی غذایی که ضرورت اتخاذ تدابیر جدی و هماهنگ در سطح ملی و بین‌المللی را بیش از پیش آشکار ساخته است (Morales-Muñoz et al., 2020; Rahimi et al., 2023). در این میان، طراحی و اجرای برنامه‌های راهبردی ملی تغییر اقلیم به‌عنوان یکی از مهمترین ابزارها برای مقابله با این چالش مطرح می‌شود (Leiter, 2021). از طرفی موفقیت در اجرای برنامه‌های راهبردی ملی تغییر اقلیم، به شدت به وجود یک ساختار حکمرانی کارآمد و هماهنگ وابسته است. حکمرانی موثر، شامل مجموعه‌ای از نهادها، قوانین، سیاست‌ها و فرآیندهایی است که به منظور مدیریت و هماهنگی اقدامات مختلف در زمینه تغییر اقلیم طراحی شده‌اند (Teng & Wang, 2021؛ شمس، ۱۴۰۲). تحلیل ساختار حکمرانی در این برنامه‌ها، به درک بهتر روابط بین بازیگران مختلف، شناسایی نقاط قوت و ضعف موجود و ارائه راهکارهایی برای بهبود عملکرد این ساختار کمک شایانی می‌کند (Pahl-Wostl et al., 2020).

مطالعات پیشین عمدتاً بر بررسی تأثیرات تغییرات اقلیمی بر محیط‌زیست و جوامع انسانی متمرکز بوده و کمتر به ابعاد حکمرانی این پدیده پرداخته‌اند. با این حال، مطالعات محدودی نیز در این زمینه انجام شده است که بر اهمیت از نگاه حقوق و قوانین ملی و بین‌المللی، نقش نهادها و چالش‌های مربوط به اجرای توافقات ملی و بین‌المللی تأکید کرده‌اند. از جمله در مطالعه‌ای با استفاده از روش تحلیل کیفی و کمی، عوامل مؤثر بر حکمرانی مؤثر در حوزه تغییرات اقلیمی مورد بررسی قرار گرفت و با روش تحلیل عاملی به شناسایی شکاف‌های پژوهشی و طبقه‌بندی‌ای از حکمرانی سبز پرداخته شد (Debbarma & Choi, 2022). پژوهشی دیگر نشان داد که مسئله تغییرات اقلیمی چگونه از یک پدیده محیط‌زیستی به یک مسئله حکمرانی جهانی تبدیل شده است؛ به عبارت دیگر، در این پژوهش، چگونگی تبدیل تغییرات اقلیمی به موضوعی مهم در گفتگوهای سیاسی و بین‌المللی بحث گردیده است (Allan, 2017). در مطالعه دیگر، به بررسی مدل ساختار سیستم جهانی چند سطحی حکمرانی اقلیم در سطوح و بخش‌های مختلف و در شرایط کنونی پرداخته شد (Jänicke, 2017). این مدل در اجلاس ریو در سال ۱۹۹۲ به‌عنوان یک مدل جدید برای بسیج گسترده بازیگران مختلف در توسعه پایدار معرفی شد و بعدها نیز به حکمرانی اقلیم گسترش یافت. به‌علاوه وارن (Warren, 2015) بر این باور است که تغییرات اقلیمی و سازگاری با چالش‌های ناشی از آن، مستلزم ایجاد یک چارچوب بین‌المللی و فراملی برای تامین صلح و امنیت پایدار است.

تحقیقات در زمینه حکمرانی تغییر اقلیم به مرور زمان از تمرکز بر رژیم‌های حقوقی بین‌المللی و عملکرد دولت‌ها به بررسی تعاملات پیچیده بین بخش‌های عمومی و خصوصی در مدیریت تغییر اقلیم تغییر کرده است. این تغییرات شامل سه زیرمباحث نوآورانه است: حکمرانی از پایین به بالا، معماری‌های حکمرانی، و چرخش هنجاری در مطالعات محیط‌زیست جهانی. این مباحث به سوالات مربوط به حکمرانی مؤثر و مشروع برای مقابله با وضعیت اضطراری اقلیمی می‌پردازند (Pattberg et al., 2022; Qanas & Sawyer, 2024). همچنین، حکمرانی تغییر اقلیم به‌عنوان یک حوزه نوظهور، به تعامل بین سیستم‌های اداری دولتی و رفتارهای بازیگران خصوصی، از جمله بخش کسب‌وکار و سازمان‌های غیردولتی، توجه دارد (Nix et al., 2024). این حوزه به دنبال راه‌های مؤثر برای مدیریت پیامدهای تغییر اقلیم در بخش‌های مختلف است (Knieling & Leal Filho, 2012; Doucet et al., 2024). در سطح جهانی، حکمرانی تغییر اقلیم از توافقات چندجانبه مانند کنوانسیون چارچوب سازمان ملل متحد در مورد تغییر اقلیم و توافق پاریس به تصویب قوانین ملی خاص برای کاهش و سازگاری تغییر کرده است. این قوانین معمولاً شامل ایجاد کمیسیون‌های تغییر اقلیم چندرشته‌ای است که نقش کلیدی در حکمرانی مؤثر

تغییر اقلیم ایفا می‌کنند (Abraham-Dukuma et al., 2020). همچنین، در کشورهای در حال توسعه، تصویب قوانین جامع تغییر اقلیم به جای اصلاحات جزئی قوانین موجود ترجیح داده می‌شود و تمرکز بر هم‌راستایی سیاست‌های سازگاری و کاهش است (Oulu, 2015; Zobeidi et al., 2024). در نهایت، حکمرانی تغییر اقلیم نیازمند مشارکت عمومی و تعامل جامعه است تا فرآیندهای تصمیم‌گیری به طور مؤثری اجرا شوند و به چالش‌های اقلیمی پاسخ دهند (Hügel & Davies, 2020).

همچنین تحقیقات اخیر در زمینه حکمرانی تغییر اقلیم در ایران نشان داده است که توجه به ابعاد حکمرانی و تعاملات بین‌سازمانی می‌تواند به بهبود سازگاری و کاهش آسیب‌پذیری در برابر تغییرات اقلیمی کمک کند. یک مطالعه در سال ۲۰۲۳ بر روی برنامه احیای دریاچه ارومیه (ULRP) با استفاده از تحلیل شبکه اجتماعی (SNA) ساختار تعاملات ذی‌نفعان را بررسی کرد و نشان داد که همکاری ضعیف میان ذی‌نفعان، مانع از موفقیت پروژه‌ها شده است (Es'haghi & Karamidehkordi, 2023). همچنین، پژوهش دیگری بر لزوم ادغام شیوه‌های مدیریت آب سنتی و مدرن تأکید کرده و پیشنهاد می‌کند که یک سیستم مدیریتی منسجم برای حل چالش‌های آبی ایران ایجاد شود (Saatsaz & Rezaei, 2023). در همین راستا، مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۲۲ به بررسی ارتباطات میان حرفه‌ای‌های تغییر اقلیم در ایران پرداخت و نشان داد که نرخ ارتباطات تنها ۲۳٪ درصد است، که بیانگر نیاز به تقویت همکاری‌ها است (Oji et al., 2022). این تحقیقات بر اهمیت سرمایه اجتماعی و هماهنگی در ارتقای کیفیت شبکه‌ها تأکید دارند. با وجود مزایای حکمرانی شبکه‌ای، چالش‌هایی نظیر همکاری ضعیف ذی‌نفعان همچنان وجود دارد (Ghorbani et al., 2024; Shariatyniya et al., 2025). برای غلبه بر این چالش‌ها، در پژوهش‌های پیشین پیشنهاد شده است که برنامه‌های تغییر اقلیم ایران بر بهبود ارتباطات میان ذی‌نفعان، استفاده از سرمایه اجتماعی برای ایجاد اعتماد و ادغام شیوه‌های سنتی با مدرن تمرکز کنند. این رویکردها می‌توانند به تقویت تاب‌آوری جوامع و افزایش کارایی استراتژی‌های تغییر اقلیم کمک کنند (Tafula et al., 2025). در نهایت، توجه به ابعاد حکمرانی و تعاملات بین‌سازمانی می‌تواند نقش کلیدی در موفقیت برنامه‌های ملی سازگاری با تغییر اقلیم ایفا نماید (Chen et al., 2025).

با این وجود، بررسی دقیق‌تر مطالعات پیشین نشان می‌دهد که اگرچه به اهمیت تعاملات بین‌سازمانی در حکمرانی تغییر اقلیم اشاره شده است، اما چگونگی تأثیر این تعاملات بر کارایی برنامه‌های ملی سازگاری با تغییر اقلیم به صورت جامع و سیستماتیک بررسی نشده است. به طور خاص، نحوه شکل‌گیری شبکه‌های ارتباطی بین نهادهای مختلف، میزان تأثیرگذاری هر نهاد در این شبکه‌ها و چگونگی تأثیر این ساختار شبکه‌ای بر تصمیم‌گیری‌ها و اجرای برنامه‌ها، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. به عنوان مثال، مطالعات پیشین بیشتر بر نقش نهادهای دولتی در حکمرانی تغییر اقلیم متمرکز بوده‌اند و نقش سایر بازیگران مانند بخش خصوصی، سازمان‌های مردم‌نهاد و جوامع محلی به خوبی بررسی نشده است (Cappellieri et al., 2025). علاوه بر این، مطالعات قبلی به موانع قانونی و سیاسی اجرای برنامه‌های تغییر اقلیم پرداخته‌اند، اما موانع فرهنگی و اجتماعی نادیده گرفته شده است. در نتیجه، شکاف تحقیقاتی موجود، بررسی چگونگی تأثیر ساختار شبکه‌های ارتباطی بین نهادهای مختلف بر کارایی برنامه‌های ملی سازگاری با تغییر اقلیم است.

پژوهش حاضر با هدف تحلیل ساختار حکمرانی در برنامه راهبرد ملی تغییر اقلیم، از روش تحلیل شبکه سازمانی استفاده کرده است. بدین ترتیب که با بهره‌گیری از این روش، ارتباطات بین بازیگران کلیدی این برنامه در زیربخش‌های مربوطه، از جمله وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان حفاظت محیط‌زیست و سایر نهادهای مرتبط، مورد بررسی قرار گرفته است. این پژوهش با تمرکز بر ابعاد قدرت، نفوذ و همکاری بین بازیگران به بررسی نقش نهادها در شبکه حکمرانی تغییر اقلیم پرداخته و بیشترین تأثیر آنها بر تصمیم‌گیری‌ها را ارزیابی کرده است. همچنین سطح همکاری و تعامل بین بازیگران مختلف و عوامل مؤثر بر آن مورد تحلیل قرار گرفته و نقاط ضعف و قوت شبکه حکمرانی تغییر اقلیم موجود مشخص شده است. همچنین، پیشنهادهایی برای بهبود شبکه حکمرانی ارائه شده و تأثیر زیرشبکه‌های مختلف بر کارایی کلی آن مورد بررسی قرار گرفته است.

نوآوری این پژوهش در استفاده از روش تحلیل شبکه سازمانی برای بررسی ساختار حکمرانی برنامه راهبردی ملی تغییر اقلیم ایران نهفته است. این روش به ما امکان می‌دهد تا روابط پیچیده بین بازیگران مختلف را به صورت بصری و کمی مدل‌سازی کنیم و درک بهتری از پویایی‌های موجود در شبکه حکمرانی به دست آوریم. نتایج این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان کمک کند تا با شناسایی

نقاط ضعف و قوت موجود در ساختار حکمرانی، اقدامات لازم برای بهبود هماهنگی و کارایی این ساختار را انجام دهند. همچنین، این پژوهش می‌تواند به‌عنوان راهنمایی برای سایر کشورها در زمینه تحلیل ساختار حکمرانی در حوزه تغییرات اقلیمی مورد استفاده قرار گیرد. سوالات تحقیق عبارتند از: ۱. نظام حکمرانی تغییر اقلیم ایران در سند مورد مطالعه چه نوع رژیمی می‌باشد؟ ۲. کنشگران کلیدی در نظام حکمرانی تغییر اقلیم ایران در سند مورد مطالعه کدامند؟

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با هدف بررسی ساختار حکمرانی و روابط بین‌سازمانی در برنامه راهبردی ملی تغییر اقلیم ایران از روش تحلیل شبکه اجتماعی (SNA) بهره برده است. این روش به دلیل توانایی در تجزیه و تحلیل روابط پیچیده و چندبعدی بین بازیگران مختلف، ابزاری قدرتمند برای مطالعه سیستم‌های پیچیده مانند نظام‌های حکمرانی محسوب می‌شود (Borgatti et al., 2024; HosseinYazdi et al., 2025). برای جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل سند برنامه راهبردی ملی تغییر اقلیم ایران به‌عنوان منبع اصلی داده در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. برنامه راهبردی ملی تغییر اقلیم ایران یک سند جامع است که با هدف کاهش آسیب‌پذیری کشور در برابر تغییرات آب و هوایی و حرکت به سمت توسعه پایدار تدوین شده است. این برنامه با ارائه مجموعه‌ای از سیاست‌ها و راهبردها، چارچوبی کلی برای مقابله با چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی فراهم آورده است (سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۹۶).

به‌منظور شناسایی روابط بین‌سازمانی، ابتدا وظایف، مسئولیت‌ها و تعاملات بین سازمان‌های مختلف ذکر شده در این سند به دقت مورد بررسی قرار گرفت. با بررسی دقیق وظایف، مسئولیت‌ها و تعاملات بین سازمان‌های مختلف ذکر شده در این سند، روابط بین‌سازمانی شناسایی و ماتریس روابط بین دست‌اندرکاران سازمانی برای هر بخش از این سند تشکیل شد. در این ماتریس، هر سطر و ستون نماینده یک بازیگر کلیدی است و اعداد درون ماتریس نشان‌دهنده شدت و تعداد ارتباط بین آنها بوده است. برای تحلیل داده‌ها، از نرم‌افزار UCINET⁶ استفاده شد. این نرم‌افزار امکان محاسبه شاخص‌های مرکزیت مانند مرکزیت درجه، مرکزیت بینابینی و مرکزیت مجاورت را فراهم می‌آورد (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۱). برای تحلیل عمیق‌تر ساختار شبکه، از طیف گسترده‌ای از شاخص‌های تحلیل شبکه استفاده شد که به دو دسته کلی شاخص‌های سطح کلان و شاخص‌های سطح خرد تقسیم گردیدند (جدول ۱). انتخاب هر یک از این شاخص‌ها بر اساس اهمیت آن در پاسخ به سوالات پژوهش و ماهیت روابط بین بازیگران بوده است.

معیارهای انتخاب نمونه‌ها به دقت تعریف شده‌اند و شامل راهبردهای کلیدی هستند که در سند برنامه ملی سازگاری با تغییر اقلیم نقش کلیدی داشته و تعاملات آنها با سایر راهبردها به وضوح مشخص شده است. این راهبردها بر اساس میزان تأثیرگذاری در تحقق اهداف برنامه، میزان ارتباط با سایر راهبردها، و میزان اهمیت در اجرای برنامه انتخاب شده‌اند. به‌طور خاص، راهبردهایی انتخاب شدند که به‌طور مستقیم در تحقق اهداف برنامه ملی سازگاری با تغییر اقلیم مؤثر هستند، با تعداد زیادی از سایر راهبردها در زمینه تغییر اقلیم در ارتباط هستند و در اجرای برنامه ملی سازگاری با تغییر اقلیم از اهمیت بالایی برخوردارند. با توجه به این معیارها، ۵ بخش کلیدی در سند برنامه ملی سازگاری با تغییر اقلیم شناسایی و راهبردهای کلیدی مربوط به هر بخش به‌عنوان نمونه در این پژوهش انتخاب شدند. این تعداد از بخش‌ها و راهبردها با توجه به محدودیت‌های موجود در دسترسی به اطلاعات و زمان انجام پژوهش تعیین شده است و برای تحلیل شبکه حکمرانی تغییر اقلیم در ایران کافی به نظر می‌رسد. پس از تشکیل ماتریس روابط بین دست‌اندرکاران سازمانی، این ماتریس به فرمت قابل قبول برای نرم‌افزار UCINET تبدیل و وارد نرم‌افزار شد. سپس با استفاده از دستورات و توابع موجود در نرم‌افزار، شاخص‌های مرکزیت و سایر شاخص‌های تحلیل شبکه محاسبه گردید.

همچنین در پژوهش حاضر با هدف شناسایی رژیم حکمرانی تغییر اقلیم بر مبنای برنامه راهبردی ملی تغییر اقلیم در ۵ بخش این برنامه، از شاخص‌های تراکم و تمرکز شبکه استفاده گردید تا مشخص شود میزان قدرت تصمیم‌گیری و همچنین انسجام سازمانی بر اساس میزان همکاری و هماهنگی در بین نهادهای مربوطه در این سند به چه صورت برنامه‌ریزی شده است (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰).

جدول ۱. شاخص‌های سطح کلان و خرد (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰)

شاخص	تعریف
تراکم	میزان ارتباط بین اعضای شبکه را نشان می‌دهد. شبکه‌های متراکم، ارتباطات قوی‌تری دارند.
دوسویگی پیوندها	نشان می‌دهد که آیا روابط در شبکه متقابل هستند یا خیر.
انتقال‌پذیری پیوندها	احتمال ایجاد پیوند جدید بین دو عضو از طریق یک عضو مشترک را نشان می‌دهد.
میانگین فاصله ژئودزیک	کوتاه‌ترین مسیر بین دو عضو شبکه را نشان می‌دهد.
تمرکز شبکه	میزان تمرکز قدرت و ارتباطات در دست یک یا چند عضو خاص شبکه را نشان می‌دهد.
مرکزیت درجه	نشان می‌دهد که یک عضو خاص با چند عضو دیگر در ارتباط است.
مرکزیت بینابینی	نشان می‌دهد که یک عضو خاص چقدر در مسیرهای ارتباطی بین سایر اعضا قرار دارد.
مرکزیت مجاورت	نشان می‌دهد که یک عضو خاص چقدر به سایر اعضا نزدیک است.
چاله‌های ساختاری	نشان می‌دهد که آیا بین اعضای شبکه، موانعی برای ارتباط وجود دارد یا خیر.

نتایج

در جدول ۲، نتایج شاخص‌های کلان در زمینه‌های مختلف به وضوح نشان‌دهنده تغییرات در عملکرد قوانین و طرح‌ها هستند. در مورد میانگین فاصله ژئودزیک، مدیریت منابع آب و بهداشت هر دو با میانگین فاصله ۱/۴ کمترین مقدار را دارند، در حالی که کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با میانگین فاصله ۱/۹ بیشترین مقدار این شاخص را نشان داده است. در شاخص تمرکز (درصد)، شبکه بهداشت با ۹ درصد و مدیریت منابع آب با ۱۷/۶۴ درصد کمترین تمرکز را دارند، در حالی که شبکه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با ۴۸/۹۸ درصد بیشترین تمرکز را به خود اختصاص داده است. از نظر انتقال‌پذیری روابط (درصد)، شبکه کشاورزی و امنیت غذایی با ۳۵/۲ درصد و بهداشت با ۶۲/۲ درصد کمترین میزان انتقال‌پذیری را دارا بوده، در حالی که مدیریت منابع آب با ۷۱/۲ درصد بالاترین میزان انتقال‌پذیری روابط را نشان داده است. همچنین در شاخص دوسویگی (درصد)، شبکه منابع طبیعی و تنوع‌زیستی با ۸/۸۹ درصد و بهداشت با ۱۴/۲۹ درصد کمترین دوسویگی را دارند، در حالی که شبکه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با ۲۷/۷۸ درصد بیشترین دوسویگی را به نمایش گذاشته است. در نهایت، در شاخص تراکم (درصد)، شبکه کشاورزی و امنیت غذایی با ۱۲/۹ درصد و بهداشت با ۲۱/۸ درصد کمترین تراکم را دارند، در حالی که شبکه مدیریت منابع آب با ۳۰/۴ درصد بیشترین تراکم را نشان داده است.

جدول ۲. نتایج شاخص‌های سطح کلان در شبکه‌ها

شبکه	تراکم (درصد)	دوسویگی (درصد)	انتقال‌پذیری (درصد)	تمرکز (درصد)	میانگین فاصله ژئودزیک
کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای	۱۹/۹	۲۷/۷۸	۶۱/۹	۴۸/۹۸	۱/۹
مدیریت منابع آب	۳۰/۴	۲۰/۷۸	۷۱/۲	۱۷/۶۴	۱/۴
منابع طبیعی و تنوع‌زیستی	۲۳/۳	۸/۸۹	۶۷/۴	۲۸/۵۷۱	۱/۸
بهداشت	۲۱/۸	۱۴/۲۹	۶۲/۲	۹	۱/۴
کشاورزی و امنیت غذایی	۱۲/۹	۱۶/۶۷	۳۵/۲	۱۹/۵۳۱	۱/۷

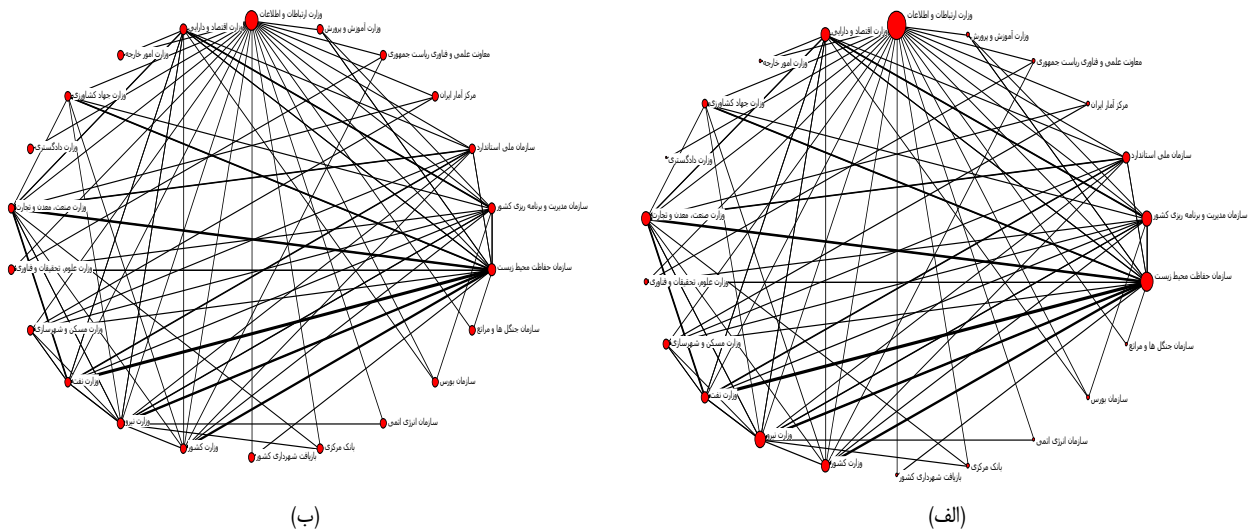
جدول ۳ نتایج شاخص‌های سطح خرد را برای ذی‌نفعان مختلف در شبکه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نشان می‌دهد. این شاخص‌ها شامل چاله‌های ساختاری، مرکزیت مجاورت ورودی و خروجی، مرکزیت بینابینی و مرکزیت درجه ورودی و خروجی هستند. این معیارها به ما کمک می‌کنند تا بفهمیم که کدام نهادها در شبکه حکمرانی تغییر اقلیم نقش کلیدی‌تری ایفا می‌کنند و تأثیر بیشتری بر تصمیم‌گیری‌ها دارند. از مهمترین یافته‌های این جدول می‌توان به نقش برجسته وزارت نیرو با بالاترین مقادیر مرکزیت درجه خروجی (۱۰۰ درصد) و مرکزیت بینابینی (۲۲/۹۴۴ درصد) اشاره کرد. این امر نشان‌دهنده تأثیر و ارتباطات گسترده این وزارتخانه در شبکه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است. همچنین، سازمان حفاظت محیط‌زیست و وزارت صنعت، معدن و تجارت نیز با مقادیر بالا در شاخص‌های مختلف، نقش‌های

کلیدی در این شبکه ایفا می‌کنند. همچنین در شکل ۱، موقعیت کنشگران در شبکه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به صورت گراف شبکه ارائه گردیده است.

جدول ۳. نتایج شاخص‌های سطح خرد در شبکه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

شناسه ذی‌نفعان	مرکزیت درجه ورودی	مرکزیت درجه خروجی	مرکزیت بینابینی	مرکزیت مجاورت ورودی	مرکزیت مجاورت خروجی	چاله‌های ساختاری (Effsize)
وزارت نیرو	۰	۱۰۰	۲۲/۹۴۴	۱۶/۶۶۷	۴/۵۴۵	۶/۳۵۳
سازمان حفاظت محیط‌زیست	۶۶/۶۶	۴۲/۸۵۷	۶/۳۳۸	۱۶/۴۰۶	۱۲/۱۳۹	۹/۲۸۳
وزارت صنعت، معدن و تجارت	۳۳/۳۳	۳۸/۰۹۵	۵/۹۲۱	۱۶/۴۰۶	۴/۵۴۵	۵/۰۳۳
وزارت اقتصاد و دارایی	۳۳/۳۳	۳۸/۰۹۵	۵/۰۵۲	۱۶/۴۰۶	۴/۵۴۵	۴/۷۶۷
وزارت نفت	۴/۷۶۲	۳۸/۰۹۵	۴/۰۲۴	۱۶/۱۵۴	۴/۵۴۵	۳/۰۷۱
وزارت مسکن و شهرسازی	۲۸/۵۷۱	۳۸/۰۹۵	۳/۳۳۳	۱۵/۷۸۶	۱۲	۳/۲۵۰
سازمان ملی استاندارد	۴۷/۶۱۹	۳۳/۳۳	۲/۹۹۶	۱۵/۵۵۶	۱۱/۹۳۲	۲/۵۹۱
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور	۹/۵۲۴	۲۸/۵۷۱	۰/۲۲۶	۱۵/۴۴۱	۱۲/۰۶۹	۶/۲۱۴
مرکز آمار ایران	۳۸/۰۹۵	۲۸/۵۷۱	۰/۱۳۹	۱۵/۴۴۱	۱۲/۰۶۹	۱/۶۶۷
وزارت کشور	۳۳/۳۳	۱۹/۰۴۸	۰/۰۷۹	۱۵/۳۲۸	۱۱/۲۹۰	۴/۳۸۹
وزارت جهاد کشاورزی	۱۹/۰۴۸	۴/۷۶۲	۰	۱۵/۳۲۸	۱۱/۶۶۷	۱/۸۵۷
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	۹/۵۲۴	۴/۷۶۲	۰	۱۵/۳۲۸	۱۲	۱/۶۶۷
سازمان انرژی اتمی	۴/۷۶۲	۴/۷۶۲	۰	۱۵/۱۰۸	۱۱/۲۹۰	۱
بانک مرکزی	۴/۷۶۲	۴/۷۶۲	۰	۱۴/۸۹۴	۱۱/۲۹۰	۱/۳۳۳
سازمان جنگل‌ها و مراتع	۴/۷۶۲	۴/۷۶۲	۰	۱۴/۰۹۴	۱۱/۸۶۴	۱
بازیافت شهرداری کشور	۲۸/۵۷۱	۴/۷۶۲	۰	۵	۱۱/۷۳۲	۱
وزارت دادگستری	۱۴/۲۸۶	۴/۷۶۲	۰	۴/۷۶۲	۱۲/۶۵۱	۱
سازمان بورس	۱۴/۲۸۶	۰	۰	۴/۷۶۲	۱۲/۵۰۰	۱/۳۳۳
وزارت امور خارجه	۱۴/۲۸۶	۰	۰	۴/۷۶۲	۴/۵۴۵	۱
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	۱۴/۲۸۶	۰	۰	۴/۷۶۲	۱۲/۶۵۱	۲/۲۰۰
وزارت آموزش و پرورش	۹/۵۲۴	۰	۰	۴/۷۶۲	۱۵/۵۵۶	۱/۲۵۰
وزارت ارتباطات و اطلاعات	۴/۷۶۲	۰	۰	۴/۵۴۵	۱۰۰	۱۷/۱۴۳

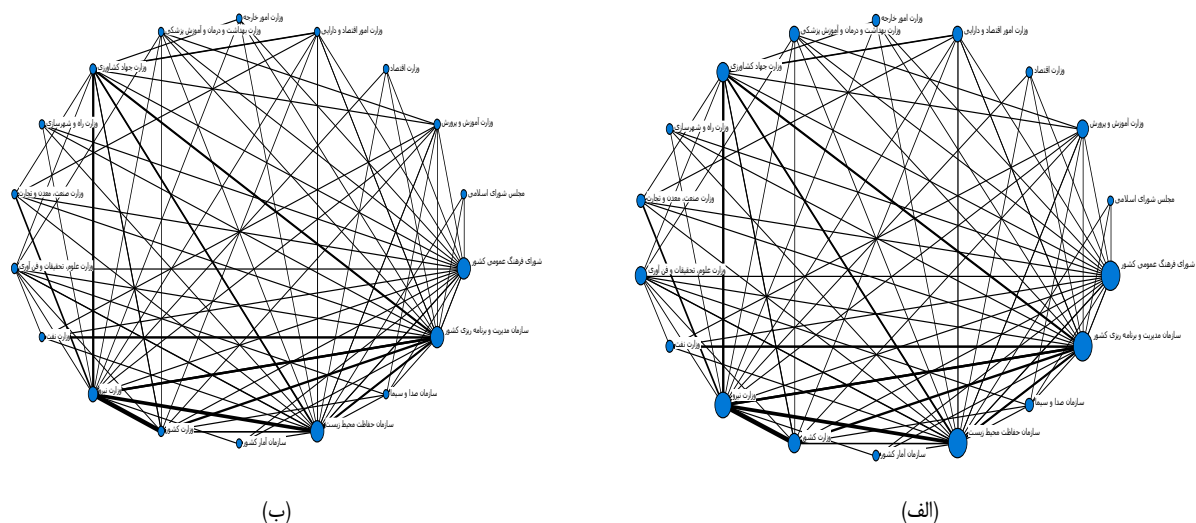
جدول ۴ نتایج شاخص‌های سطح خرد در شبکه مدیریت منابع آب را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج این جدول، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با داشتن بالاترین مقدار مرکزیت درجه خروجی (۱۰۰ درصد) و بینابینی (۱۱/۶۱۲ درصد)، نقش مهمی در شبکه مدیریت منابع آب ایفا می‌کند. همچنین وزارت کشور و وزارت جهاد کشاورزی نیز با دارا بودن مقادیر بالا در شاخص‌های مختلف، نقش‌های کلیدی در این شبکه دارند. وزارت نیرو و سازمان حفاظت محیط‌زیست نیز به‌عنوان نهادهای مهم دیگر، نقش حیاتی در شبکه مدیریت منابع آب دارند. این شاخص‌ها نشان‌دهنده پیچیدگی و تنوع روابط بین‌سازمانی در مدیریت منابع آب هستند که نیاز به هماهنگی و همکاری بیشتر بین نهادها را نشان می‌دهند. در شکل ۲ موقعیت هندسی کنشگران در شبکه مدیریت منابع آب آورده شده است.



شکل ۱. موقعیت کنشگران در شبکه انتشار گازهای گلخانه‌ای و ترسیب کربن؛ الف) اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت درجه، ب) اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت بینایی، ضخامت خطوط بر اساس شدت روابط

جدول ۴. نتایج شاخص‌های سطح خرد در شبکه مدیریت منابع آب

شناسه ذی نفعان	مرکزیت درجه ورودی	مرکزیت درجه خروجی	مرکزیت بینایی	مرکزیت مجاورت ورودی	مرکزیت مجاورت خروجی	چاله‌های ساختاری (Effsize)
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور	۲۹/۴۱۲	۱۰۰	۱۱/۶۱۲	۱۰/۹۶۸	۵/۵۵۶	۱۰/۶۱۴
وزارت کشور	۱۱/۷۶۵	۱۰۰	۴/۲۵۹	۱۰/۸۹۷	۵/۵۵۶	۴/۲۳۱
وزارت جهاد کشاورزی	۴۷/۰۵۹	۱۰۰	۳/۷۶۸	۱۰/۸۹۷	۵/۵۵۶	۴/۵۳۳
سازمان حفاظت محیط‌زیست	۴۷/۰۵۹	۵۸/۸۲۴	۱/۸۶۹	۱۰/۸۲۸	۵/۵۵۶	۱۰/۸۶۰
وزارت نیرو	۴۷/۰۵۹	۴۱/۱۷۶	۰/۵۵۱	۱۰/۸۲۸	۵/۵۵۶	۷/۸۶۱
وزارت صنعت، معدن و تجارت	۱۷/۶۴۷	۴۱/۱۷۶	۰	۱۰/۷۵۹	۵/۵۵۶	۱/۶۶۷
سازمان آمار کشور	۱۷/۶۴۷	۴۱/۱۷۶	۰	۱۰/۷۵۹	۵/۵۵۶	۱/۲۵۰
وزارت راه و شهرسازی	۲۳/۵۲۹	۳۵/۲۹۴	۰	۱۰/۷۵۹	۵/۵۵۶	۱/۲۵۰
وزارت امور اقتصاد و دارایی	۴۷/۰۵۹	۲۹/۴۱۲	۰	۱۰/۶۹۲	۵/۵۵۶	۱/۹۵۰
وزارت نفت	۲۹/۴۱۲	۰	۰	۱۰	۷۰/۸۳۳	۲/۲۰۰
مجلس شورای اسلامی	۱۷/۶۴۷	۰	۰	۱۰	۵۸/۶۲۱	۱
وزارت اقتصاد	۲۳/۵۲۹	۰	۰	۱۰	۶۲/۹۶۳	۱/۲۵۰
سازمان صدا و سیما	۳۵/۲۹۴	۰	۰	۱۰	۱۰۰	۲/۶۶۷
وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی	۴۱/۱۷۶	۰	۰	۹/۸۲۷	۱۰۰	۲/۸۵۷
شورای فرهنگ عمومی کشور	۳۵/۲۹۴	۰	۰	۹/۷۷۰	۶۰/۷۱۴	۱۰/۵۷۹
وزارت آموزش و پرورش	۲۳/۵۲۹	۰	۰	۹/۷۱۴	۶۲/۹۶۳	۳/۸۰۰
وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری	۲۳/۵۲۹	۰	۰	۹/۷۱۴	۶۲/۹۶۳	۳/۸۰۰
وزارت امور خارجه	۲۹/۴۱۲	۰	۰	۹/۶۵۹	۱۰۰	۱/۴۰۰

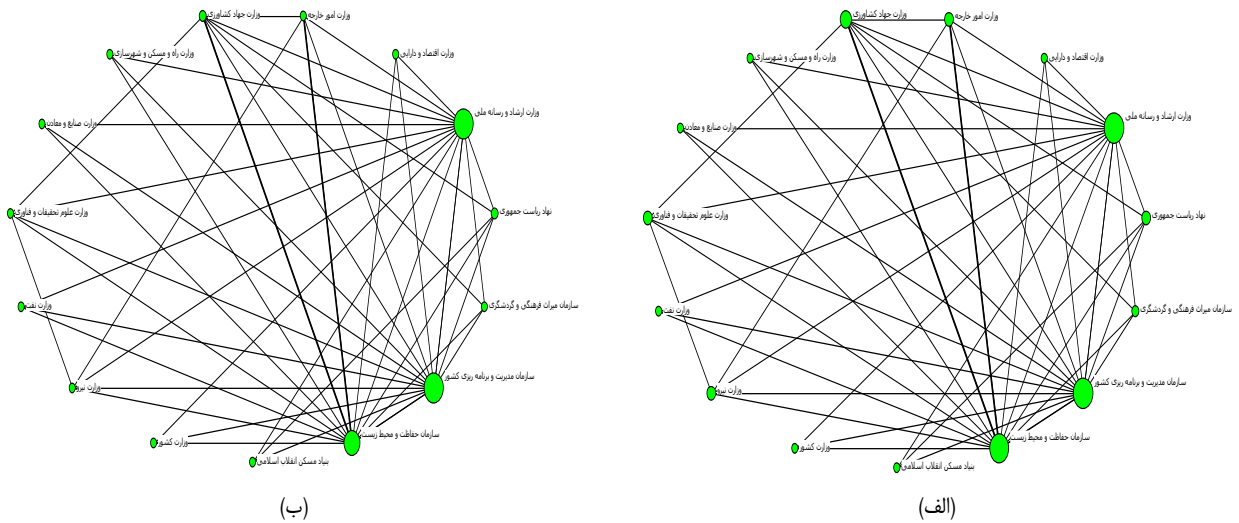


شکل ۲. موقعیت کنشگران در شبکه مدیریت منابع آب؛ الف) اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت درجه، ب) اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت بینایی، ضخامت خطوط بر اساس شدت روابط

جدول ۵ نتایج شاخص‌های سطح خرد در شبکه منابع طبیعی و محیط‌زیست را نشان می‌دهد. بدین ترتیب نهاد ریاست جمهوری با داشتن بالاترین مقدار مرکزیت بینایی (۱۰۰ درصد) و مرکزیت درجه خروجی (۳۱ درصد)، نقش مهمی در شبکه منابع طبیعی و محیط‌زیست ایفا می‌کند. همچنین سازمان حفاظت و محیط‌زیست و وزارت جهاد کشاورزی نیز با دارا بودن مقادیر بالا در شاخص‌های مختلف، نقش‌های کلیدی در این شبکه دارند. نهادهایی مانند سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و وزارت نیرو نیز با مقادیر بالا در شاخص‌های مختلف، نشان‌دهنده تأثیر و نقش مهم آنها در این شبکه هستند. در شکل ۳ موقعیت کنشگران در این شبکه به صورت گراف ارائه گردیده است.

جدول ۵. نتایج شاخص‌های سطح خرد در منابع طبیعی و محیط‌زیست

چاله‌های ساختاری (Effsize)	مرکزیت مجاورت خروجی	مرکزیت مجاورت ورودی	مرکزیت بینایی	مرکزیت درجه خروجی	مرکزیت درجه ورودی	شناسه ذی‌نفعان
۲/۶۰۰	۶/۶۶۷	۱۳/۸۶۱	۳۱	۱۰۰	۷/۱۴۳	نهاد ریاست جمهوری
۹/۲۵۰	۶/۶۶۷	۱۳/۵۹۲	۱۴	۱۰۰	۱۴/۲۸۶	سازمان حفاظت و محیط‌زیست
۳/۵۰۰	۶/۶۶۷	۱۳/۵۹۲	۰	۶۴/۲۸۶	۵۰	وزارت جهاد کشاورزی
۱/۳۳۳	۶/۶۶۷	۱۳/۵۹۲	۰	۲۱/۴۲۹	۲۱/۴۲۹	بنیاد مسکن انقلاب اسلامی
۹/۶۵۶	۶/۶۶۷	۱۳/۵۹۲	۰	۲۱/۴۲۹	۱۴/۲۸۶	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
۱/۳۳۳	۶/۶۶۷	۱۳/۵۹۲	۰	۲۱/۴۲۹	۱۴/۲۸۶	وزارت راه و مسکن و شهرسازی
۱/۷۵۰	۶/۶۶۷	۱۳/۰۸۴	۰	۱۴/۲۸۶	۱۴/۲۸۶	سازمان میراث فرهنگی و گردشگری
۲/۳۰۰	۷۳/۶۸۴	۱۲/۵۰۰	۰	۷/۱۴۳	۵۰	وزارت نیرو
۱/۳۳۳	۴۳/۷۵۰	۱۲/۵۰۰	۰	۰	۲۱/۴۲۹	وزارت کشور
۱/۳۳۳	۴۶/۶۶۷	۱۲/۰۶۹	۰	۰	۲۱/۴۲۹	وزارت نفت
۱/۳۳۳	۱۰۰	۱۱/۹۶۶	۰	۰	۲۱/۴۲۹	وزارت صنایع و معادن
۲/۱۶۷	۵۰	۱۱/۵۷۰	۰	۰	۲۱/۴۲۹	وزارت امور خارجه
۱/۳۳۳	۴۶/۶۶۷	۱۱/۵۷۰	۰	۰	۲۱/۴۲۹	وزارت اقتصاد و دارایی
۱۰/۰۳۳	۴۸/۲۷۶	۱۱/۵۷۰	۰	۰	۲۱/۴۲۹	وزارت ارشاد و رسانه ملی
۲/۳۰۰	۱۰۰	۱۱/۳۸۲	۰	۰	۳۵/۷۱۴	وزارت علوم تحقیقات و فناوری

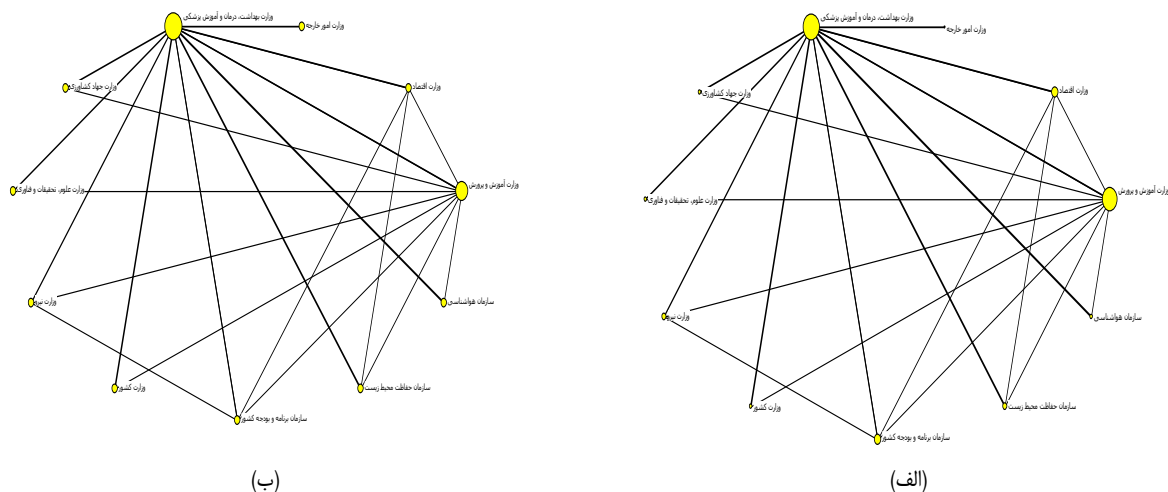


شکل ۳. موقعیت کنشگران در شبکه منابع طبیعی و تنوع‌زیستی؛ الف) اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت درجه، ب) اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت بینابینی، ضخامت خطوط بر اساس شدت روابط

بر اساس نتایج جدول ۶، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی با داشتن بالاترین مقادیر در مرکزیت درجه خروجی (۱۰۰ درصد) و مرکزیت بینابینی (۱۷/۲۲۲ درصد)، نقش کلیدی و برجسته‌ای در شبکه بهداشت را ایفا می‌کند. همچنین وزارت کشور و سازمان حفاظت محیط‌زیست نیز با مقادیر بالای مرکزیت، نقش‌های مهمی در این شبکه دارند. سایر نهادها مانند سازمان برنامه و بودجه کشور و وزارت اقتصاد نیز با میزان بالا در شاخص‌های مختلف، نشان‌دهنده تأثیر و نقش مهم آنها در این شبکه هستند. در شکل ۴ موقعیت کنشگران در این شبکه نیز به تصویر کشیده شده است.

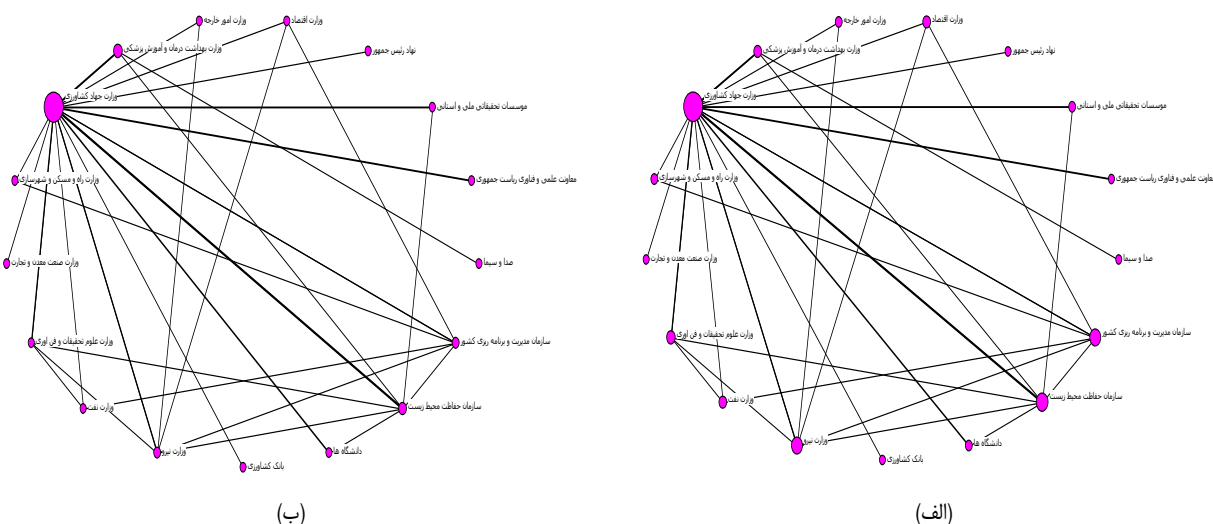
جدول ۶. نتایج شاخص‌های سطح خرد در شبکه بهداشت

چاله‌های ساختاری (Effsize)	مرکزیت مجاورت خروجی	مرکزیت مجاورت ورودی	مرکزیت بینابینی	مرکزیت درجه خروجی	مرکزیت درجه ورودی	شناسه ذی‌نفعان
۸	۹/۰۹۱	۱۴/۰۸۵	۱۷/۲۲۲	۱۰۰	۳۰	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
۱	۹/۰۹۱	۱۴/۰۸۵	۰/۵۵۶	۹۰	۱۰	وزارت کشور
۱/۳۳۳	۹/۰۹۱	۱۳/۸۸۹	۰	۳۰	۲۰	سازمان حفاظت محیط‌زیست
۱	۹/۰۹۱	۱۳/۸۸۹	۰	۲۰	۳۰	سازمان هواشناسی
۱	۹/۰۹۱	۱۳/۸۸۹	۰	۰	۳۰	وزارت جهاد کشاورزی
۱	۹/۰۹۱	۱۳/۸۸۹	۰	۰	۲۰	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
۱/۸	۹/۰۹۱	۱۳/۶۹۹	۰	۰	۲۰	سازمان برنامه و بودجه کشور
۱/۳۳۳	۵۵/۵۵۶	۱۲/۵۰۰	۰	۰	۳۰	وزارت نیرو
۱/۸	۱۰۰	۱۲/۵۰۰	۰	۰	۲۰	وزارت اقتصاد
۶/۵۰۰	۵۸/۸۲۴	۱۲/۳۴۶	۰	۰	۲۰	وزارت آموزش و پرورش
۱	۹۰/۹۰۹	۱۲/۱۹۵	۰	۰	۱۰	وزارت امور خارجه



شکل ۴. موقعیت کنشگران در شبکه بهداشت؛ (الف) اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت درجه، (ب) اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت بینابینی، ضخامت خطوط بر اساس شدت روابط

جدول ۷ نیز نتایج شاخص‌های سطح خرد در شبکه کشاورزی و امنیت غذایی را نشان می‌دهد. بر این اساس، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با داشتن بالاترین مقدار مرکزیت بینابینی (۲۲/۷۰۸ درصد) و مرکزیت درجه خروجی (۹۳/۷۵۰ درصد)، نقش کلیدی و برجسته‌ای در شبکه کشاورزی و امنیت غذایی ایفا نموده است. همچنین وزارت جهاد کشاورزی با مقادیر بالای چاله‌های ساختاری و مرکزیت درجه ورودی، نقش مهمی در هماهنگی و مدیریت منابع کشاورزی دارد. وزارت نیرو و سازمان حفاظت محیط‌زیست نیز با دارا بودن مقادیر بالای مرکزیت‌های مختلف، نشان‌دهنده اهمیت نقش آنها در تأمین منابع و حفظ محیط‌زیست هستند. در شکل ۵ موقعیت این کنشگران در شبکه مورد بررسی ارائه گردیده است.



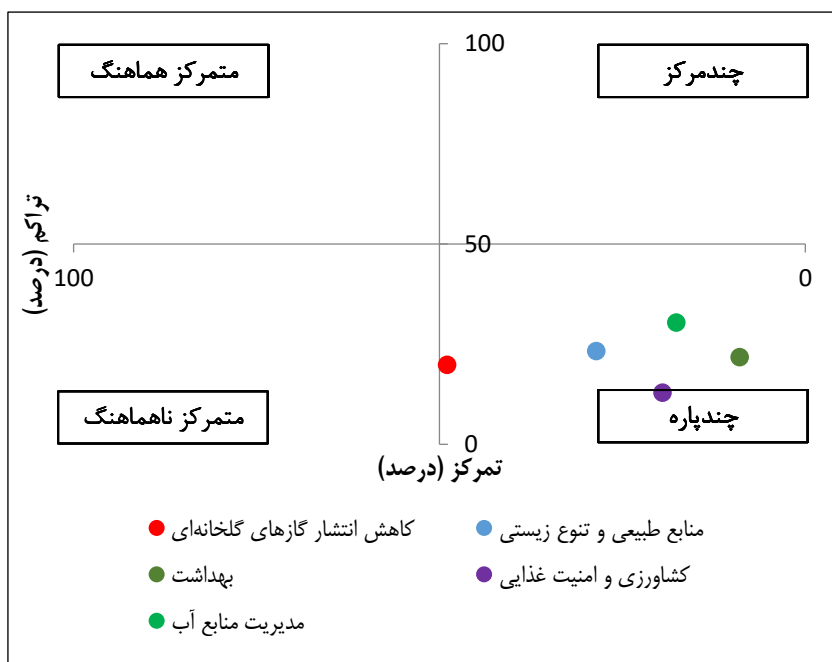
شکل ۵. موقعیت کنشگران در شبکه کشاورزی و امنیت غذایی؛ (الف) اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت درجه، (ب) اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت بینابینی، ضخامت خطوط بر اساس شدت روابط

نتایج بررسی رژیم غالب حکمرانی در شبکه‌های مورد بررسی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، مدیریت منابع آب، منابع طبیعی و تنوع‌زیستی، بهداشت و کشاورزی و امنیت غذایی نشان داد که در هر ۵ شبکه، نوع رژیم چندپاره غالبیت داشته است (شکل ۶). به طوری

که در تمامی شبکه‌های مورد بررسی، میزان تمرکز، متوسط تا پایین بوده اما همکاری و هماهنگی (شاخص تراکم) نیز به میزان قابل توجهی پایین بوده است، در نتیجه رژیم حکمرانی چندپارگی در تمامی شبکه‌ها مشهود بوده است.

جدول ۷. نتایج شاخص‌های سطح خرد در شبکه کشاورزی و امنیت غذایی

چاله‌های ساختاری (Effsize)	مرکزیت مجاورت خروجی	مرکزیت مجاورت ورودی	مرکزیت بینابینی	مرکزیت درجه خروجی	مرکزیت درجه ورودی	شناسه ذی‌نفعان
۳/۷۱۴	۵/۸۸۲	۸/۹۳۹	۲۲/۷۰۸	۹۳/۷۵۰	۳۱/۲۵۰	سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور
۱۳/۴۰۰	۵/۸۸۲	۸/۹۳۹	۲/۰۸۳	۳۷/۵۰۰	۶/۲۵۰	وزارت جهاد کشاورزی
۳/۵۰۰	۵/۸۸۲	۸/۸۸۹	۱/۶۶۷	۲۵	۱۸/۷۵۰	وزارت نیرو
۱/۶۶۷	۵/۸۸۲	۸/۸۸۹	-/۶۲۵	۲۵	۶/۲۵۰	وزارت نفت
۱	۵/۸۸۲	۸/۸۸۹	۰	۱۸/۷۵۰	۶/۲۵۰	وزارت راه و مسکن و شهرسازی
۴/۶۲۵	۵/۸۸۲	۸/۸۸۹	۰	۱۸/۷۵۰	۳۱/۲۵۰	سازمان حفاظت محیط زیست
۱/۳۳۳	۵/۸۸۲	۸/۸۴۰	۰	۰	۱۲/۵۰۰	وزارت اقتصاد
۱	۵/۸۸۲	۸/۸۴۰	۰	۰	۱۸/۷۵۰	وزارت صنعت معدن و تجارت
۱	۵/۸۸۲	۸/۸۴۰	۰	۰	۶/۲۵۰	بانک کشاورزی
۱	۵/۸۸۲	۸/۸۴۰	۰	۰	۶/۲۵۰	نهاد رئیس جمهور
۲/۲۵۰	۵/۸۸۲	۸/۶۴۶	۰	۰	۱۸/۷۵۰	وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
۱	۵۳/۳۳۳	۸/۳۳۳	۰	۰	۶/۲۵۰	صدا و سیما
۱	۹۴/۱۱۸	۸/۳۳۳	۰	۰	۶/۲۵۰	معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
۲/۱۰۰	۵۵/۱۷۲	۸/۲۴۷	۰	۰	۶/۲۵۰	وزارت علوم تحقیقات و فن اوری
۱	۵۵/۱۷۲	۸/۱۶۳	۰	۰	۱۲/۵۰۰	وزارت امور خارجه
۱	۵۵/۱۷۲	۸/۱۶۳	۰	۰	۱۲/۵۰۰	دانشگاه ها
۱	۵۹/۲۵۹	۸/۱۶۳	۰	۰	۱۲/۵۰۰	موسسات تحقیقاتی ملی و استانی



شکل ۶. رژیم حکمرانی شناسایی شده در ۵ شبکه مورد بررسی در برنامه راهبرد ملی تغییر اقلیم

بحث

حکمرانی مؤثر در حوزه تغییرات اقلیمی به‌عنوان یک نیاز اساسی و مشخص در دهه‌های اخیر به شدت مورد توجه محققین و سیاست‌گذاران قرار گرفته است. تغییرات اقلیمی به‌عنوان یکی از بزرگترین چالش‌های بشری، نیازمند رویکردها و استراتژی‌های نوین و هماهنگ به‌منظور مدیریت بهتر این بحران جهانی است. با بررسی پژوهش حاضر، مشاهده می‌شود که در ساختار حکمرانی برنامه راهبردی ملی تغییر اقلیم ایران، نقایص و نقاط قوت قابل توجهی وجود دارد. این تحلیل به وضوح بیانگر آن است که نهادهای مختلف، به‌ویژه نهادهای محوری مانند وزارت نیرو و سازمان حفاظت محیط‌زیست، نقش حیاتی و کلیدی در پایداری و موفقیت این برنامه‌ها ایفا می‌کنند (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۱). نکته بسیار مهمی که در این تحلیل مورد تأکید قرار می‌گیرد، وجود نابرابری در توزیع قدرت و مسئولیت‌ها در میان نهادهای مختلف است. نتایج نشان می‌دهند که شبکه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای دارای بالاترین درصد تمرکز است که این خود به معنای توزیع نابرابر قدرت در اقدام‌های مقابله‌ای می‌باشد. در مقایسه، سایر شبکه‌ها مثل شبکه‌های مربوط به کشاورزی و امنیت غذایی و همچنین مدیریت منابع آب، به شکل مشخص‌تری نشان‌دهنده کمبود همکاری‌ها و هماهنگی‌های مؤثر هستند (Leiter, 2021). اساساً، این وضعیت می‌تواند منجر به بروز شکاف‌های جدی در هماهنگی اقدام‌های لازم برای مقابله با تغییرات اقلیمی گردد.

در چارچوب این پژوهش، رژیم چندپارگی حکمرانی در تمامی شبکه‌ها مشهود است. در هیچ یک از این شبکه‌ها، تمرکز بر همکاری‌های بین‌سازمانی به‌گونه‌ای که مورد انتظار است، مشاهده نمی‌شود. این وضعیت نه تنها بر کارایی برنامه‌ها تأثیر دارد، بلکه موجب بروز چالش‌های جدی در نیل به اهداف تعیینی در سطح ملی و بین‌المللی می‌شود. این موضوع با یافته‌های پژوهش‌های پیشین هم‌خوانی دارد، به‌طوری که آلن (۲۰۱۷) تأکید کرده است که تغییرات اقلیمی به دلیل عواقب گسترده‌اش نیازمند یک رویکرد چند وجهی و جامع در سطح ملی و بین‌المللی است (Allan, 2017). با توجه به موانع پیش‌رو، لازم است که برای مدیریت مؤثر بر تدوین و اجرای برنامه‌ها و سیاست‌های مخصوصی تمرکز کرد که موجب تقویت همکاری میان نهادهای مختلف می‌شود. بر اساس داده‌های به‌دست آمده، سازمان‌ها باید به‌طور جهادی مشغول به تقویت روابط بین‌آژانسی و سازمانی بین خود باشند. شواهد نشان می‌دهند که ایجاد طرح‌های مشترک و سناریوهای انتقالی می‌تواند به بهبود وضعیت همکاری بین نهادها منجر شود (Morales-Muñoz et al., 2020). با اجرای طرح‌های مشترک و سناریوهای انتقالی، نهادها می‌توانند با هماهنگی بیشتری به اهداف محیط‌زیستی خود برسند و تأثیرات مثبت بیشتری در مقابله با تغییرات اقلیمی ایجاد کنند. علاوه بر این، سازمان‌ها باید با انجام مطالعات تطبیقی بین‌المللی، تجارب موفق در زمینه حکمرانی تغییرات اقلیمی را شناسایی و به‌کار گیرند. در این راستا، توسعه برنامه‌های آموزشی و تبادل تجربیات می‌تواند به ایجاد یک الگوی حکمرانی مؤثر منجر شود که تمامی ذی‌نفعان را در یک فرآیند مشورتی قرار دهد. طبق نتایج این تحقیق، ایجاد سازوکارهای مؤثر از پایین به بالا و تقویت همکاری‌های عمومی و خصوصی در عرصه‌های مختلف، می‌تواند به‌عنوان راه‌حلی برای بهبود وضعیت فعلی حکمرانی مورد استفاده قرار گیرد (Pattberg et al., 2022). برنامه‌های آموزشی و تبادل تجربیات نه تنها به افزایش دانش ذی‌نفعان کمک می‌کند، بلکه موجب تقویت همکاری و هماهنگی بین آنها نیز می‌شود. در نهایت، این پژوهش نشان می‌دهد که اعتمادسازی، ارتقاء فرهنگ همکاری، و ایجاد نهادهای مستقل و غیردولتی می‌تواند عملاً به تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری و اعمال سیاست‌ها در سطح محلی و ملی کمک کند. با توجه به تحولات جهانی و چالش‌های زیست‌محیطی، بهبود ساختار حکمرانی در ایران، بایستی به‌عنوان یک اولویت ملی شناخته شود. به‌عنوان مثال، کشورهای اسکاندیناوی مانند دانمارک و سوئد با موفقیت توانسته‌اند برنامه‌های تغییرات اقلیمی خود را با تمرکز بر همکاری‌های بین‌سازمانی و استفاده از فناوری‌های نوین مدیریت کنند. دیوید وارن (Warren, 2015) به درستی اظهار می‌دارد که تغییرات اقلیمی و پاسخ به چالش‌های آن، نیازمند یک چارچوب بین‌المللی و فراملی با هدف تأمین صلح و امنیت پایدار است.

در این راستا، توجه به نقش ذی‌نفعان محلی و مشارکت اجتماعی در فرآیند حکمرانی تغییرات اقلیمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تجارب جهانی نشان می‌دهد که درگیر کردن جوامع محلی و ذی‌نفعان در مراحل تصمیم‌گیری و اجرای برنامه‌ها، نه تنها موجب افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی می‌شود، بلکه به تقویت احساس مالکیت و مسئولیت‌پذیری در برابر اقدامات اقلیمی نیز کمک می‌کند. به‌ویژه در کشورهایی مانند ایران که تنوع‌زیستی و فرهنگی بالایی دارند، این رویکرد می‌تواند به شناسایی راهکارهای بومی و مناسب‌تر برای مقابله

با چالش‌های تغییرات اقلیمی منجر شود. مشارکت اجتماعی و درگیر کردن ذی‌نفعان محلی در تمامی مراحل تصمیم‌گیری می‌تواند موجب افزایش تأثیرگذاری و کارایی برنامه‌ها شود و راهکارهای بومی و مؤثرتری را به ارمغان آورد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که نهادهای حکومتی با همکاری سازمان‌های غیردولتی و جوامع محلی، برنامه‌های آموزشی و آگاهی‌بخشی را طراحی و اجرا کنند تا از این طریق به تقویت ظرفیت‌های محلی در مواجهه با تغییرات اقلیمی بپردازند. این اقدام نه تنها به بهبود حکمرانی کمک خواهد کرد، بلکه می‌تواند به‌عنوان یک الگوی موفق برای سایر کشورها نیز مطرح شود.

توجه به دانش بومی و تجربیات جوامع محلی در زمینه سازگاری با تغییرات اقلیمی ارزشمند است؛ این دانش که نسل به نسل منتقل شده، می‌تواند راهکارهای مؤثر و پایداری برای مقابله با چالش‌های اقلیمی ارائه دهد. در برنامه‌های سازگاری با تغییرات اقلیمی، بهره‌گیری از دانش بومی و تجربیات جوامع محلی از طریق برگزاری کارگاه‌های آموزشی، مصاحبه با بزرگان و افراد باتجربه، و مستندسازی روش‌های سنتی پیشنهاد می‌شود. همچنین، سیاست‌گذاران باید با استفاده از داده‌های علمی و تجربیات میدانی، برنامه‌های خود را به‌طور مداوم ارزیابی و اصلاح کنند تا از اثربخشی آنها اطمینان حاصل شود. این ارزیابی‌ها شامل تحلیل‌های دقیق داده‌ها و بازخوردهای مستمر از ذی‌نفعان است تا برنامه‌ها به‌طور مداوم بهبود یابند. این رویکرد جامع و انعطاف‌پذیر می‌تواند به ارتقاء حکمرانی مؤثر در زمینه تغییرات اقلیمی منجر شده و به تحقق اهداف توسعه پایدار کمک کند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به نتایج به‌دست آمده از تحلیل شبکه‌ای برنامه راهبرد ملی تغییر اقلیم ایران، ضرورت ایجاد و تقویت نهادهای محلی و شبکه‌های مدیریتی برای افزایش انعطاف‌پذیری در سطح فناوری و مقیاس‌های اجتماعی به وضوح نمایان است. نهادهای مختلف، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، باید به سمت حکمرانی یکپارچه و فعالیت‌های اجتماعی برای اجرای مؤثر سیاست‌های تغییر اقلیم حرکت کنند. این رویکرد نه تنها اثرات مخرب تغییرات اقلیمی را کاهش می‌دهد، بلکه با سرمایه‌گذاری در سامانه‌های پایدار و تغییرات سازگار با محیط‌زیست، توسعه پایدار را نیز محقق می‌سازد. تحقیقات نشان می‌دهد که حکمرانی مؤثر در برقراری روابط بین‌نهادی، فراتر از رسالت‌ها و مسئولیت‌های سازمانی، جزء کلیدی برای مقابله با بحران تغییرات اقلیمی به‌شمار می‌رود. در این راستا، پیشنهاد می‌شود که نهادهای محلی به‌عنوان پل ارتباطی بین دولت و جامعه عمل کنند تا نیازها و چالش‌های محلی را بهتر شناسایی نمایند. برای این منظور، می‌توان برنامه‌های جامع محلی با مشارکت تمامی ذی‌نفعان تهیه کرده و نقش هر نهاد را به‌طور دقیق مشخص کرد. برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی برای ارتقاء آگاهی عمومی درباره تغییرات اقلیمی و راهکارهای مقابله با آن می‌تواند به تقویت مشارکت اجتماعی کمک کند.

علاوه بر این، ایجاد پلتفرم‌های دیجیتال برای تسهیل تبادل اطلاعات و همکاری میان نهادها می‌تواند به بهبود هماهنگی و کاهش چاله‌های ساختاری کمک کند. این پلتفرم‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که دسترسی سریع و آسان به اطلاعات مرتبط را برای تمامی ذی‌نفعان فراهم کنند و امکان تحلیل داده‌ها و پیگیری روند پیشرفت پروژه‌ها را نیز فراهم نمایند. همچنین، افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی در فرآیندهای تصمیم‌گیری باید در اولویت قرار گیرد؛ این امر می‌تواند از طریق انتشار گزارش‌های دوره‌ای درباره پیشرفت‌ها و چالش‌ها در زمینه تغییرات اقلیمی انجام شود. انتشار این گزارش‌ها باید به گونه‌ای باشد که اطلاعات به‌صورت دقیق و شفاف ارائه شود و امکان بررسی و بازخورد توسط عموم مردم فراهم شود. تشویق به تحقیقات علمی و حمایت از نوآوری‌های فناورانه در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر و سازگاری با تغییرات اقلیمی نیز باید مورد توجه قرار گیرد. برای این منظور، می‌توان به تأمین بودجه‌های تحقیقاتی ویژه، ایجاد مراکز نوآوری و همکاری با دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی داخلی و بین‌المللی پرداخت. امید است که این مطالعات بتوانند راه‌گشا و مشوقی برای سیاست‌گذاران در راستای ایجاد ساختارهای مؤثر و کارآمد برای مدیریت و حکمرانی بر تغییرات اقلیمی باشند. در نهایت، نیاز است که نهادها همکاری بیشتری داشته باشند تا از تجربیات یکدیگر بهره‌برداری کنند و راهکارهای مؤثری برای مقابله با چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی ارائه دهند. این همکاری می‌تواند شامل تشکیل کمیته‌های مشترک، تبادل منابع مالی و فنی، و ایجاد شبکه‌های همکاری بین‌المللی باشد که به تبادل دانش و تجارب موفق در زمینه مدیریت تغییرات اقلیمی کمک نماید.

با توجه به پیچیدگی و چند بعدی بودن چالش‌های تغییرات اقلیمی، لازم است که رویکردهای نوآورانه و مشارکتی در حکمرانی این حوزه مورد توجه قرار گیرد. برای این منظور، می‌توان برنامه‌های همکاری بین‌المللی با کشورهای پیشرو در زمینه مدیریت تغییرات اقلیمی ایجاد کرده و از تجربیات و دانش آنها بهره‌برداری کرد. ایجاد شبکه‌های همکاری بین‌المللی می‌تواند به تبادل دانش و تجربیات موفق در زمینه مدیریت تغییرات اقلیمی کمک کند و به کشورهای در حال توسعه مانند ایران این امکان را بدهد که از راهکارهای مؤثر سایر کشورها بهره‌برداری کنند. همچنین، توجه به توسعه فناوری‌های سبز و انرژی‌های تجدیدپذیر به‌عنوان بخشی از استراتژی‌های مقابله با تغییرات اقلیمی، می‌تواند به بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی جوامع محلی کمک کند. در نهایت، لازم است که سیاست‌گذاران با استفاده از داده‌های علمی و تجربیات میدانی، برنامه‌های خود را به‌طور مداوم ارزیابی و اصلاح کنند تا از اثربخشی آنها اطمینان حاصل شود. این ارزیابی‌ها می‌توانند شامل تحلیل‌های دقیق داده‌ها و بازخوردهای مستمر از ذی‌نفعان باشند تا برنامه‌ها به‌طور مداوم بهبود یابند. این رویکرد جامع و انعطاف‌پذیر می‌تواند به ارتقاء حکمرانی مؤثر در زمینه تغییرات اقلیمی منجر شود و به تحقق اهداف توسعه پایدار کمک نماید.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همه آنهاست.

مشارکت نویسندگان

آیدا حیدری: تهیه و آماده‌سازی و گردآوری داده‌ها، انجام محاسبات، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، تحلیل و تفسیر اطلاعات و نتایج، تهیه پیش‌نویس مقاله

مهدی قربانی: استاد راهنمای پایان‌نامه، طراحی پژوهش، نظارت بر مراحل انجام پژوهش، بررسی و کنترل نتایج، اصلاح، بازبینی و نهایی‌سازی مقاله

مجید رحیمی: استاد مشاور پایان‌نامه، مشارکت در طراحی پژوهش، نظارت بر پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

سپاسگزاری

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند از همکاری که در مراحل مختلف این پژوهش بینش‌های ارزشمندی ارائه دادند سپاسگزاری نمایند.

منابع

رحیمی، مجید؛ قربانی، مهدی؛ ملکیان، آرش، و علم‌بیگی، امیر (۱۴۰۱). تحلیل رابطه‌های نهاد-سودمندان برای حکمرانی شبکه‌یی آب در پایین‌دست آبخیز رود گُر. *پژوهش‌های آبخیزداری*، ۳۵(۱)، ۶۱-۷۲. <https://doi.org/10.22092/wmrj.2021.353840.1394>

رحیمی، مجید؛ ملکیان، آرش، و علم‌بیگی، امیر (۱۴۰۰). تعیین شیوه و رژیم حکمرانی آب در مواجهه با تغییرات محیطی از دیدگاه نهاد و ذی‌نفعان محلی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز دریاچه طشک- بختگان). *نشریه علمی - پژوهشی مرتع و آبخیزداری*، ۲۴(۱)، ۸۱-۱۰۲.

<https://doi.org/10.22059/jrwm.2019.280359.1379>

سازمان حفاظت محیط‌زیست (۱۳۹۶). برنامه راهبرد ملی تغییر اقلیم. ۱۱۲ صفحه. <https://www.doe.ir/portal/file/?970562/tnc.pdf>

شمس، لیلا (۱۴۰۲). حکمرانی عمومی: چالش‌ها و مسائل. *دو فصلنامه توسعه علوم انسانی*، ۴(۷)، ۱۵۷-۱۷۴. <https://doi.org/10.22047/hsd.2023.182092>

References

- Abraham-Dukuma, M. C., Dioha, M. O., Bogado, N., Butu, H. M., Okpaleke, F. N., Hasan, Q. M., ... & Emodi, N. V. (2020). Multidisciplinary composition of climate change commissions: transnational trends and expert perspectives. *Sustainability*, 12(24), 10280. <https://doi.org/10.3390/su122410280>
- Allan, B. B. (2017). Producing the climate: States, scientists, and the constitution of global governance objects. *International Organization*, 71(1), 131-162. <https://doi.org/10.1017/S0020818316000321>
- Armstrong McKay, D. I., Staal, A., Abrams, J. F., Winkelmann, R., Sakschewski, B., Loriani, S., ... & Lenton, T. M. (2022). Exceeding 1.5 C global warming could trigger multiple climate tipping points. *Science*, 377(6611), eabn7950. <https://doi.org/10.1126/science.abn7950>
- Borgatti, S. P., Agneessens, F., Johnson, J. C., & Everett, M. G. (2024). Analyzing social networks. *Sage Publications*. 100 P. <https://doi.org/10.4135/9781036236021>
- Cappellieri, F., Lombardi, R., Pizzo, M., & Vinciguerra, R. (2025). Environmental reporting in public sector organizations: A review of literature for the future paths of research. *Financial Accountability & Management*, 41(1), 159-199. <https://doi.org/10.1111/faam.12411>
- Chen, W., Yu, S., Jiang, X., & Zhan, L. (2025). Regional disparities and dynamic adaptation in the forest health-based industry and ecological environment: A case study of Fujian Province, China. *Ecological Indicators*, 170, 113087. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113087>
- Debbarna, J., & Choi, Y. (2022). A taxonomy of green governance: A qualitative and quantitative analysis towards sustainable development. *Sustainable Cities and Society*, 79, 103693. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103693>
- Department of Environment, Islamic Republic of Iran. (2017). National Climate Change Strategy Program. 112 Pages. <https://www.doe.ir/portal/file/?970562/tnc.pdf> [in Persian]
- Doucet, T. C., Duinker, P. N., Zurba, M., Steenberg, J. W., & Charles, J. D. (2024). Perspectives of successes and challenges in collaborations between non-governmental organization and local government on urban: forest management. *Urban Forestry & Urban Greening*, 93, 128220. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128220>
- Es'haghi, S. R., & Karamidehkordi, E. (2023). Understanding the structure of stakeholders– projects network in endangered lakes restoration programs using social network analysis. *Environmental Science & Policy*, 140, 172-188. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.12.001>
- Ghorbani, M., Bagheri Fahraji, R., Alam Baigi, A., Khaliqi Cigaroodi, S., & Yazdanparast, M. (2024). Measuring the Multi-Level Resilience Based on Social Heterogeneity Faced with Drought in Rangeland Users. *International Journal of Environmental Research*, 18(2), 23. <https://doi.org/10.1007/s41742-024-00573-x>
- HosseinYazdi, M., Avazpour, L., Ghorbani, M., Ghafari, S., & Rahimi, M. (2025). Organizational Network Transformation for Rural Sustainability: Social Network Analysis of Iran's Rural Development Program. *International Journal of Public Administration*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/01900692.2025.2584485>
- Hügel, S., & Davies, A. R. (2020). Public participation, engagement, and climate change adaptation: A review of the research literature. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 11(4), e645. <https://doi.org/10.1002/wcc.645>
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3–32, <https://doi.org/10.1017/9781009157896.001>
- Jänicke, M. (2017). The multi-level system of global climate governance—the model and its current state. *Environmental Policy and Governance*, 27(2), 108-121. <https://doi.org/10.1002/eet.1747>
- Knieling, J., & Leal Filho, W. (2012). Climate change governance: the challenge for politics and public administration, enterprises and civil society. In Climate Change Governance (pp. 1-5). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-29831-8_1
- Leiter, T. (2021). Do governments track the implementation of national climate change adaptation plans? An evidence-based global stocktake of monitoring and evaluation systems. *Environmental Science & Policy*, 125, 179-188. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.08.017>
- Morales-Muñoz, H., Jha, S., Bonatti, M., Alff, H., Kurtenbach, S., & Sieber, S. (2020). Exploring connections— Environmental change, food security and violence as drivers of migration—A critical review of research. *Sustainability*, 12(14), 5702. <https://doi.org/10.3390/su12145702>

- Nix, P., Goldstein, A., & Oppenheimer, M. (2024). Models of sub-national US quasi-governmental organizations: implications for climate adaptation governance. *Climatic Change*, 177(6), 95. <https://doi.org/10.1007/s10584-024-03728-z>
- Oji, R., Hesam, M., & Keener, V. W. (2022). Using social network analysis to assess climate change professionals' communications in Iran. *Weather, Climate, and Society*, 14(1), 349-363. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-21-0002.1>
- Oulu, M. (2015). Climate change governance: Emerging legal and institutional frameworks for developing countries. *Handbook of climate change adaptation*, 227-250. https://doi.org/10.1007/978-3-642-40455-9_9-1
- Pahl-Wostl, C., Knieper, C., Lukat, E., Meergans, F., Schoderer, M., Schütze, N., ... & Vidaurre, R. (2020). Enhancing the capacity of water governance to deal with complex management challenges: A framework of analysis. *Environmental Science & Policy*, 107, 23-35. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.02.011>
- Pattberg, P., Kaiser, C., Widerberg, O., & Stripple, J. (2022). 20 Years of global climate change governance research: taking stock and moving forward. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 22(2), 295-315. <https://doi.org/10.1007/s10784-022-09568-5>
- Qanas, J., & Sawyer, M. (2024). 'Independence' of Central Banks and the Political Economy of Monetary Policy. *Review of Political Economy*, 36(2), 565-580. <https://doi.org/10.1080/09538259.2023.2189006>
- Rahimi, M., Ahmadaali, K., & Goli, A. M. (2023). Revealing regime shifts and their impact on social-ecological systems: A case study on Iran. *Water Conservation Science and Engineering*, 8(1), 56. <https://doi.org/10.1007/s41101-023-00231-x>
- Rahimi, M., Ghorbani, M., Malekian, A., & Alambaigi, A. (2022). Analysis of institution-stakeholder relations for the nested water governance in downstream of the Kor river basin. *Watershed Management Research*, 35(1), 61-72. <https://doi.org/10.22092/wmrj.2021.353840.1394> [in Persian]
- Rahimi, M., Malekian, A., & Alambeigi, A. (2021). Determining the mode and regime of the water governance in the face of environmental changes from the perspective of institution and local stakeholders. *Journal of Range and Watershed Management*, 74(1), 81-102. <https://doi.org/10.22059/jrwm.2019.280359.1379> [in Persian]
- Saatsaz, M., & Rezaei, A. (2023). The technology, management, and culture of water in ancient Iran from prehistoric times to the Islamic Golden Age. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-22. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01617-x>
- Shams, L. (2023). Public governance: challenges and issues. *Development of humanities*, 4(7), 157-174. <https://doi.org/10.22047/hsd.2023.182092> [in Persian]
- Shariatyniya, L., Ghorbani, M., Azarnivand, H., & Rahimi, M. (2025). Resilience through Relationships: Evaluating rangeland governance structures in semi-arid Tafresh county. *Journal of Arid Environments*, 229, 105397. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2025.105397>
- Tafula, M., Chilundo, M., de Sousa, W., Bjornlund, H., Pittock, J., Ramshaw, P., & Wellington, M. (2025). Climate change adaptation benefits from rejuvenated irrigation farming systems in Mozambique. *International Journal of Water Resources Development*, 1-27. <https://doi.org/10.1080/07900627.2024.2436601>
- Teng, F., & Wang, P. (2021). The evolution of climate governance in China: Drivers, features, and effectiveness. *Environmental Politics*, 30(sup1), 141-161. <https://doi.org/10.1080/09644016.2021.1985221>
- Walsh, J. E., Ballinger, T. J., Euskirchen, E. S., Hanna, E., Mård, J., Overland, J. E., ... & Vihma, T. (2020). Extreme weather and climate events in northern areas: A review. *Earth- Science Reviews*, 209, 103324. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103324>
- Warren, P. D. (2015). Climate change and international peace and security. Possible roles for the UN Security Council in addressing climate change, Columbia Law School. Sabin Center for Climate Change Law, New York. <https://doi.org/10.7916/D8SJ1JTF>
- Zobeidi, T., Yazdanpanah, M., Komendantova, N., Löhr, K., & Sieber, S. (2024). Evaluating climate change adaptation options in the agriculture sector: A PROMETHEE-GAIA analysis. *Environmental and Sustainability Indicators*, 22, 100395. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100395>