



Application of Social Network Analysis in Evaluating Social Capital with an Emphasis on Participatory Water Governance: A Case Study of Borujerd County

Maryam Afkhami ¹✉, Mehdi Ghorbani ², Sahar Babaei ³

1. (Corresponding Author) Department of Governance Water and Agriculture, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, Iran
Email: mm.afkhami@ut.ac.ir

2. Department of Reclamation of Arid and Mountains Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
Email: mehghorbani@ut.ac.ir

3. Department of Governance Water and Agriculture, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, Iran
Email: Sa.babaei@ut.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:

Research Paper

Article History:

Received:

24 November 2024

Received in revised form:

3 March 2025

Accepted:

21 March 2025

Available online:

5 May 2025

Keywords:

Development of Local Communities,
Participatory Governance,
Policymaking,
Social Capital,
Social Network.

ABSTRACT

Participatory governance, as an innovative approach, emphasizes the active involvement of stakeholders in resource management processes. The success of this approach in local communities largely depends on a thorough understanding of their social characteristics and social capital. Despite its semi-humid climate and substantial water resources, Lorestan Province still faces significant management challenges in utilizing its water resources effectively. This study aimed to analyze the social network of agricultural water stakeholders' social capital in Borujerd County and propose strategies to strengthen participatory governance. The research methodology is based on social network analysis, examining both macro-level and micro-level network indicators to evaluate social capital across the villages in the county. The findings revealed significant differences in macro-level indicators such as network density and geodesic distance among the villages. These differences reflect the variable levels of social cohesion and readiness for participation in participatory governance programs. Additionally, micro-level indicators showed an unequal distribution of social capital among individuals, with certain actors playing pivotal roles in facilitating communication and building trust. Based on the results of this study, it is recommended that before implementing participatory governance programs, both macro-level and micro-level indicators should be analyzed to assess social capital and accurately evaluate the capacity of local communities. Empowerment initiatives, the formation of associations and cooperatives, and leveraging key individuals with high centrality scores can significantly enhance social capital and improve the efficiency and effectiveness of participatory water governance programs. Ultimately, this approach contributes to the sustainability of water resources and equitable allocation in the agricultural sector.

Citation: Afkhami, M., Ghorbani, M., & Babaei, S. (2024). Application of Social Network Analysis in Evaluating Social Capital with an Emphasis on Participatory Water Governance: A Case Study of Borujerd County. *Journal of Rural Research*, 16 (4), 39-57.

<http://doi.org/10.22059/jrur.2025.385529.2002>



© The Author (s)

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Publisher: University of Tehran Press

Extended Abstract

Introduction

Social network analysis (SNA) is a structural approach in social sciences that examines interactions among social actors, focusing on the patterns and dynamics of relationships between individuals, groups, and contexts. SNA enables researchers to identify influences and dependencies shaping social interactions. Similarly, participatory governance emphasizes stakeholder involvement in policymaking to improve governance, particularly in urban and local contexts, by enhancing collective decision-making and addressing challenges effectively. Public participation is vital for equitable resource management and sustainable development, yet such efforts often fail due to oversimplified assumptions about community homogeneity and unaddressed socio-political divides. SNA offers a robust framework for addressing these challenges by identifying stakeholders and analyzing their relational structures. In shared water resource management, SNA helps understand how social relationships influence the success of resource management initiatives and supports the development of self-regulated systems for sustainable use. Additionally, it links to community capacity building, empowerment, and self-organization, aiding external organizations in fostering trust and collaboration among stakeholders. This study aims to develop evidence-based policies to improve participatory governance in water management. Integrating SNA seeks to bridge gaps in stakeholder relationships, enhance community capacity building, and promote sustainable resource governance practices, thereby strengthening participatory mechanisms and collective decision-making.

Methodology

Participatory water governance emphasizes collaborative decision-making among stakeholders, focusing on equitable inclusion and addressing power imbalances to ensure sustainable and effective water resource management. The success of this approach relies on accurately identifying stakeholders and mapping their

relationships. Social Network Analysis (SNA) provides a structured framework for analyzing these relationships at macro, meso, and micro levels, offering essential insights for managers. At the macro level, indicators such as network density, reciprocity of links, and mean geodesic distance measure overall network cohesion, trust, and information flow efficiency. At the micro level, indicators like input and output centrality, betweenness centrality, and structural holes highlight individual actors' influence, authority, and roles in bridging network gaps. These metrics reveal key stakeholders' power and their roles in participatory governance. The study evaluates governance criteria—including coherence, sustainability, adaptive capacity, power and influence, and controllability—using quantitative SNA indicators. This dual analysis of network structure and functionality provides actionable insights for fostering collaboration, reducing power disparities, and enhancing the adaptive capacity of governance systems. The study aims to support equitable and sustainable water resource management by refining participatory frameworks with these insights.

Results and discussion

The study examined trust and participation networks among 175 agricultural water beneficiaries in selected villages. The trust network density was measured at 55.14%, while the participation network density was higher at 61.84%, indicating a stronger tendency toward social participation. This higher participation level positively impacts sustainable water resource management and promotes ecological balance. However, disparities in trust and reciprocity levels revealed challenges in certain villages. Villages like Rahimabad and Qaleh Shamsi showed weaker mutual trust and less stable networks, highlighting the need to strengthen trust bonds and partnerships to enhance adaptive capacity and network resilience. Conversely, villages like Fayal and Tudeh Zan demonstrated higher reciprocity, with well-established trust and partnerships ensuring efficient coordination and reduced resource access costs. The analysis of network efficiency through

geodesic distance revealed generally satisfactory results, though Rahimabad exhibited slower trust circulation, underscoring the need for stronger trust bonds to improve coordination speed during crises. Centrality analysis identified key actors who play significant roles in shaping interactions and promoting trust. Individuals with high input and output degree centrality were pivotal in building authority and disseminating trust and resources, while those with high betweenness centrality served as crucial mediators, ensuring network cohesion and resource flow. Despite the benefits of participatory governance, centralized, top-down approaches remain dominant, hampering sustainable and inclusive water resource management. Addressing these systemic challenges requires strengthening trust in vulnerable areas, empowering key actors to promote trust and innovation, and transitioning to adaptive governance models. Participatory governance can enhance resilience and sustainability in water resource management by integrating social capital and fostering local stakeholder engagement.

Conclusion

Despite implementing initiatives such as the Comprehensive Water Plan for Climate Change Adaptation and the Groundwater Restoration and Balancing Plan, the executive sector of water resources governance has achieved only limited success in meeting the objectives of development programs. Many experts in water resource management argue that addressing the ongoing decline of water resources requires fundamental reforms in water governance structures and active participation from relevant stakeholders. To devise effective solutions, it is essential to derive actionable strategies directly from the challenges faced by the system. In this context, assessing the level of stakeholder cooperation becomes a critical factor in understanding the integrity and coherence of the water governance framework. Such evaluations can guide the identification of weaknesses and inform the development of more adaptive and inclusive governance approaches.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.

کاربرد تحلیل شبکه اجتماعی در ارزیابی سرمایه اجتماعی با تأکید بر حکمرانی مشارکتی منابع آب، مطالعه موردی: شهرستان بروجرد

مریم افخمی^۱ ✉، مهدی قربانی^۲، سحر بابایی^۳

۱- نویسنده مسئول، گروه حکمرانی آب و کشاورزی، دانشکده حکمرانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: mm.afkhami@ut.ac.ir

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

۳- گروه حکمرانی آب و کشاورزی، دانشکده حکمرانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: Sa.babaei@ut.ac.ir

چکیده	اطلاعات مقاله
حکمرانی مشارکتی به عنوان یک رویکرد نوین، بر مشارکت فعال ذی‌نفعان در فرآیند مدیریت منابع تأکید دارد. موفقیت این رویکرد در جوامع محلی به شناخت دقیق ویژگی‌های اجتماعی و سرمایه اجتماعی آن‌ها وابسته است. استان لرستان، با وجود اقلیم نیمه مرطوب و منابع آبی قابل توجه، همچنان با چالش‌های مدیریتی در بهره‌برداری از منابع آب مواجه است. این پژوهش با هدف تحلیل شبکه اجتماعی سرمایه اجتماعی ذی‌نفعان آب کشاورزی شهرستان بروجرد و ارائه راهبردهایی برای تقویت حکمرانی مشارکتی انجام شد. روش تحقیق مبتنی بر تحلیل شبکه اجتماعی است و شاخص‌های کلان و خرد شبکه اجتماعی برای ارزیابی سرمایه اجتماعی در روستاهای این شهرستان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که شاخص‌های کلان مانند تراکم و فاصله ژئودزیک در بین روستاها تفاوت‌های قابل توجهی دارند. این تفاوت‌ها نشان‌دهنده وضعیت متغیر انسجام اجتماعی و آمادگی برای مشارکت در برنامه‌های حکمرانی مشارکتی است. همچنین، شاخص‌های خرد نشان دادند که سطح سرمایه اجتماعی در میان افراد به صورت نابرابر توزیع شده و برخی کنشگران نقش کلیدی در تسهیل ارتباطات و تقویت اعتماد دارند. بر اساس نتایج به دست آمده از این پژوهش، پیشنهاد می‌شود پیش از اجرای برنامه‌های حکمرانی مشارکتی، شاخص‌های کلان و خرد برای ارزیابی سرمایه اجتماعی، تحلیل شده و ظرفیت جوامع محلی به دقت سنجیده شود. اقدامات توانمندسازی، تشکیل انجمن‌ها و تعاونی‌ها، و بهره‌گیری از افراد کلیدی با امتیاز بالا در شاخص‌های مرکزیت می‌توانند به تقویت سرمایه اجتماعی و موفقیت و کارآمدی برنامه‌های حکمرانی مشارکتی منابع آب کمک کنند تا در نهایت، پایداری منابع آب و تخصیص عادلانه در بخش کشاورزی صورت پذیرد.	نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۰۷ تاریخ چاپ: ۱۴۰۴/۰۲/۱۵ واژگان کلیدی: توسعه جوامع محلی، حکمرانی مشارکتی، خط‌مشی‌گذاری، سرمایه اجتماعی، شبکه اجتماعی
استناد: افخمی، مریم و قربانی، مهدی و بابایی، سحر. (۱۴۰۴). کاربرد تحلیل شبکه اجتماعی در ارزیابی سرمایه اجتماعی با تأکید بر حکمرانی مشارکتی منابع آب، مطالعه موردی: شهرستان بروجرد. <i>مجله پژوهش‌های روستایی</i>، ۱۶ (۱)، ۳۹-۵۷. http://doi.org/10.22059/jrur.2025.385529.2002	
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران	© نویسندگان

مقدمه

بحران منابع آب در ایران، که ناشی از رشد جمعیت، افزایش تقاضا در بخش‌های کشاورزی و صنعتی، تغییرات اقلیمی و بهره‌برداری ناپایدار از منابع آب است، به‌ویژه به‌واسطه کاهش بارندگی و افزایش تبخیر، تأثیرات زیادی بر منابع آبی کشور داشته است. طبق گزارش‌ها، بیش از ۹۰ درصد منابع آبی کشور در بخش کشاورزی مصرف می‌شود که راندمان پایینی دارد و موجب فشار زیاد بر منابع آب می‌شود. این بحران با کاهش سطح آب‌های زیرزمینی، خشک شدن دریاچه‌ها و تالاب‌ها همراه بوده است (Madani, 2021). در این شرایط، حکمرانی مشارکتی به‌عنوان راهکار نوینی برای مدیریت منابع آب مطرح شده است. مدل‌های حکمرانی سنتی که بر تصمیم‌گیری متمرکز استوار بوده‌اند، نتوانسته‌اند تنوع ذی‌نفعان را مدیریت کنند و به ناکارآمدی منجر شده‌اند. در مقابل، حکمرانی مشارکتی بر همکاری و مشارکت ذی‌نفعان محلی، مانند کشاورزان و مدیران محلی تأکید دارد و می‌تواند منجر به شفافیت بیشتر و راه‌حل‌های مؤثرتر شود (Bodin & Crona, 2009; Vivier & Sanchez Betancourt, 2023). با این حال، تلاش‌ها برای پیاده‌سازی این رویکرد در برخی موارد به دلیل مفروضات نادرست درباره یکدستی جوامع و نادیده گرفتن شکاف‌های اجتماعی و سیاسی شکست خورده است (Shunglu et al., 2022). تحلیل شبکه اجتماعی می‌تواند این شکاف‌ها را شناسایی کرده و مسیر مؤثرتری برای توسعه سیاست‌های حکمرانی مشارکتی ارائه دهد. بنابراین، یکی از ابزارهای کلیدی در تسهیل حکمرانی مشارکتی، تحلیل شبکه اجتماعی است. تحلیل شبکه اجتماعی به‌عنوان ابزار کلیدی در تسهیل حکمرانی مشارکتی شناخته می‌شود، زیرا این روش امکان بررسی روابط اجتماعی و پویایی‌های آن‌ها را فراهم می‌کند و به تحلیل روابط میان ذی‌نفعان و تأثیر آن‌ها بر مدیریت پایدار منابع آبی کمک می‌کند (Wellman, 2001).

یکی از مهم‌ترین پژوهش‌هایی که به‌عنوان پیشگام در ارائه چارچوب مدون برای به‌کارگیری تحلیل شبکه اجتماعی در مدیریت حوضه‌های آبریز شناخته می‌شود، مطالعات بادین^۱ و همکاران و رودریگز^۲ و همکاران در سال ۲۰۰۶ است. بادین و همکارانش در این تحقیقات به بررسی نقش ساختار شبکه اجتماعی در عملکرد و مدیریت منابع طبیعی پرداختند و نشان دادند که ارتباطات و تعاملات بین ذی‌نفعان نقش بسزایی در بهبود حکمرانی این منابع دارد. در همین راستا، رودریگز به تحلیل تأثیر حضور افراد محلی در مدیریت منابع آبی مشترک پرداخته و تأکید کرد که مشارکت فعال ذی‌نفعان محلی می‌تواند اثربخشی و کارایی مدیریت را افزایش دهد. امامی و کراچیان در سال ۲۰۲۰ مطالعه‌ای را انجام دادند که به بررسی ارتباط میان بهره‌برداران در سطح نهادی با استفاده از روش تحلیل شبکه اجتماعی پرداخت. هدف از این تحقیق، مدیریت تخصیص منابع آب و پساب بود. نتایج نشان داد که استفاده از رهیافت مبتنی بر کمی‌سازی پارامترهای اجتماعی، همراه با روش تحلیل شبکه اجتماعی و ادغام آن در مدل‌های منابع آب، تأثیر قابل‌توجهی در مدیریت تخصیص منابع آب و پساب در مناطق شهری داشته است. بساطی و همکاران در سال ۲۰۲۰ تحقیق خود را به بررسی شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی در غرب ایران اختصاص دادند. این تحقیق که در میان بهره‌برداران و مدیران محلی انجام شد، اهمیت اندازه شبکه، مرکزیت و تراکم در شبکه تبادل اطلاعات و شبکه مشارکت را نشان داد. این شاخص‌ها نقش مهمی در سازمان‌دهی افراد کلیدی و مؤثر در مدیریت منابع آب داشتند. کروپا^۳ و همکاران (۲۰۱۸) رویکردهای شفاف‌سازی در تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری را با استفاده از روش تحلیل شبکه اجتماعی موردبررسی قرار دادند. نتایج تحقیق نشان داد که این روش، ابزاری کارآمد، دقیق و شفاف برای شناسایی ذی‌نفعان درگیر در مدیریت

1. Bodin
2. Rodrigues
3. Krupa

منابع طبیعی است و می‌تواند به طراحی سیاست‌های مشارکتی در مدیریت منابع کمک کند. یکی از مفاهیم بنیادین در این پژوهش، «سرمایه اجتماعی» است که به مجموعه‌ای از روابط مبتنی بر اعتماد و تعامل در جامعه اشاره دارد. سرمایه اجتماعی می‌تواند با تقویت همکاری‌ها و هماهنگی میان ذی‌نفعان، کارایی مدیریت منابع را افزایش دهد و در شرایط بحران به کاهش تعارضات و افزایش اعتماد میان ذی‌نفعان کمک کند. تحلیل شبکه اجتماعی به‌ویژه در جوامعی که تعاملات پیچیده دارند، به حکمرانان کمک می‌کند تا روابط اجتماعی را شفاف‌سازی کرده و از آن‌ها برای تقویت توانمندی جوامع محلی استفاده کنند. این روش، با استفاده از شاخص‌های کمی و کیفی، می‌تواند افراد کلیدی، پویایی‌های شبکه و نقاط ضعف را شناسایی کرده و به تسهیل اجرای برنامه‌های مدیریت مشارکتی کمک کند. این رویکرد همچنین می‌تواند در افزایش تاب‌آوری در برابر بحران‌های محیطی و سازگاری با شرایط متغیر مؤثر باشد (Folke et al., 2005).

پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تحلیل شبکه اجتماعی و ترکیب شاخص‌های نوین تحلیل شبکه، به بررسی روابط و ساختارهای اجتماعی ذی‌نفعان منابع آبی در شهرستان بروجرد می‌پردازد. این شهرستان به‌رغم برخورداری از منابع آبی قابل‌توجه و شرایط اقلیمی مناسب، با چالش‌های متعددی در حکمرانی مشارکتی منابع آب مواجه است. مشاهدات و بررسی‌های اولیه از منطقه مطالعاتی نشان داد که این منطقه با چالش‌هایی مانند عدم اعتماد کافی میان ذی‌نفعان، ضعف در همکاری‌های محلی، و نبود ساختارهای مناسب برای مشارکت فعال مواجه است. بنابراین، بررسی و ارائه راهکارهای تقویت حکمرانی مشارکتی به دلیل نقشی که در افزایش اعتماد، کاهش تعارضات، و بهبود هماهنگی میان ذی‌نفعان و درواقع افزایش سرمایه اجتماعی ایفا می‌کنند، از اهداف اصلی این پژوهش است. از سوی دیگر، این تقویت می‌تواند به کاهش نابرابری‌ها در دسترسی به منابع، افزایش تاب‌آوری در شرایط بحرانی، و تسهیل اجرای خط‌مشی‌های مدیریتی کمک کند. این پژوهش درصدد است تا با ارائه راهکارهایی عملی، بسترهای لازم برای بهره‌برداری پایدار و عادلانه از منابع آبی و ارتقای حکمرانی مشارکتی در منطقه را فراهم کند.

مبانی نظری

بنا بر موضوع، ضرورت و اهمیت، پژوهش حاضر از ترکیب دو رویکرد نظری برای تبیین مفاهیم و ساختارهای مورد مطالعه استفاده می‌کند:

(۱) **تحلیل شبکه اجتماعی**^۱: تحلیل شبکه اجتماعی، بر مبانی نظری گراف، احتمالات و هندسه استوار بوده و به بررسی روابط و تعاملات اجتماعی میان ذی‌نفعان می‌پردازد (Bodin & Prell, 2001). این روش با شناسایی موقعیت کنشگران در شبکه، امکان تحلیل قدرت، نفوذ و نقش آن‌ها در تسهیل راهبردهای سازگاری را فراهم می‌کند. به‌ویژه، شناسایی افراد کلیدی با نفوذ اجتماعی بالا که در مرکز شبکه قرار دارند، می‌تواند در رهبری جامعه محلی و تسهیل یادگیری اجتماعی نقش کلیدی ایفا کند. در مقابل، نظریه تحلیل ذی‌نفعان به شناسایی منافع و سطح تأثیرگذاری و تأثیرپذیری گروه‌های مختلف پرداخته و تمرکز آن بیشتر بر منافع و اولویت‌های ذی‌نفعان است (Freeman, 2006). درحالی‌که تحلیل ذی‌نفعان ابزاری قدرتمند برای طبقه‌بندی نقش‌ها و منافع است، این رویکرد به‌تنهایی قادر به شناسایی ساختار شبکه روابط و نقاط ضعف یا فرصت‌های ارتباطی بین افراد نیست. بنابراین، در این پژوهش، تحلیل شبکه اجتماعی به دلیل توانایی آن در شناسایی ساختار روابط اجتماعی، جایگاه کنشگران کلیدی، و پویایی‌های شبکه‌ای که برای حکمرانی مشارکتی ضروری است، انتخاب شده است. تحلیل شبکه می‌تواند در سه سطح خرد، میانی و کلان انجام شود که هر

سطح شاخص‌های خاص خود را دارد. شاخص‌های کلان برای سنجش ویژگی‌های ساختاری کل شبکه به کار می‌روند، درحالی‌که شاخص‌های خرد، ویژگی‌های فردی یا کنشگران خاص را بررسی می‌کنند.

- شاخص‌های کلان^۱: یکی از شاخص‌های کلیدی در تحلیل شبکه، تراکم شبکه است که نشان‌دهنده تعداد پیوندهای واقعی در مقایسه با حداکثر پیوندهای ممکن در شبکه است. تراکم بالا نشان‌دهنده انسجام اجتماعی، اعتماد و همکاری میان ذی‌نفعان است (Hanneman & Riddle, 2005). با این حال، تراکم بیش‌ازحد می‌تواند مانع نوآوری و ابتکار عمل شود (Newig et al., 2010). اطلاعات مربوط به پیوندها یعنی وجود یا عدم وجود روابط اعتماد و انواع مشارکت بین بهره‌برداران از طریق پرسشنامه تحلیل شبکه و سپس تبدیل داده‌های آن به ماتریس روابط اعتماد و مشارکت به دست می‌آید. شاخص دیگر، دوسویگی پیوندها است که میزان روابط متقابل میان کنشگران را نشان می‌دهد و با افزایش آن، سرمایه اجتماعی و پایداری شبکه تقویت می‌شود (Bodin & Prell, 2011). این شاخص به صورت نسبت تعداد روابط دوسویه به کل روابط موجود در شبکه محاسبه می‌شود. منظور از تعداد روابط دوسویه، تعداد پیوندهایی که در هر دو جهت برقرار هستند و تعداد کل روابط موجود در شبکه، تعداد کل پیوندهای جهت‌دار در شبکه را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، در یک شبکه جهت‌دار، اگر گره A با B ارتباط داشته باشد (یعنی پیوند اعتماد یا مشارکت برقرار باشد) و B نیز با A ارتباط برقرار کند، این رابطه دوسویه تلقی می‌شود. میانگین فاصله ژئودزیک نیز به عنوان شاخصی از کوتاه‌ترین مسیر میان دو کنشگر، بیانگر سرعت انتقال اطلاعات و توانایی شبکه در واکنش سریع به تغییرات است (Scott, 2000). فاصله ژئودزیک کوتاه‌ترین مسیر میان دو گره (کنشگر) در یک شبکه اجتماعی است. این مسیر نشان‌دهنده کمترین تعداد پیوندهایی است که برای ارتباط مستقیم یا غیرمستقیم میان دو گره وجود دارد. این شاخص، میانگین فاصله ژئودزیک بین تمامی جفت‌های ممکن از گره‌ها در شبکه را محاسبه می‌کند.

- شاخص‌های خرد^۲: در سطح خرد، مرکزیت یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها برای شناسایی کنشگران کلیدی در شبکه است. مرکزیت درجه (ورودی و خروجی) نشان‌دهنده تعداد ارتباطات مستقیم یک کنشگر با دیگر کنشگران است و می‌تواند میزان نفوذ یا اقتدار اجتماعی آن را مشخص کند (Freeman, 2006). مرکزیت بینابینی، نقش واسطه‌ای کنشگران را در شبکه تعیین می‌کند و برای شناسایی رهبران و تسهیلگران اجتماعی بسیار ارزشمند است (Smith et al., 2014). مرکزیت بینابینی نشان‌دهنده نقش واسطه‌گری و کنترل فرد در جریان اطلاعات شبکه است. افراد دارای مرکزیت بینابینی بالا معمولاً به عنوان واسطه‌هایی بین سایر کنشگران عمل کرده و جریان ارتباطات و منابع را تسهیل می‌کنند. این افراد در تحلیل شبکه به عنوان کارآفرینان اجتماعی یا سازمانی شناخته می‌شوند. مرکزیت درجه ورودی اقتدار، شهرت و جایگاه اجتماعی فرد را نشان می‌دهد؛ افرادی که دارای این شاخص بالا هستند، نقطه مراجعه سایر کنشگران برای دسترسی به منابع و اطلاعات محسوب می‌شوند. از سوی دیگر، مرکزیت درجه خروجی میزان نفوذ اجتماعی فرد را بیان می‌کند و نشان‌دهنده توانایی او در انتشار منابع و اطلاعات در شبکه است. این افراد، عاملان تغییر در شبکه بوده و به عنوان مروج اعتماد و نوآوری شناخته می‌شوند. چاله‌های ساختاری یکی دیگر از مفاهیم کلیدی در تحلیل شبکه‌های اجتماعی است. چاله‌های ساختاری، فضاهایی در شبکه هستند که به دلیل فقدان پیوند میان گروه‌ها، فرصت‌های میانجی‌گری و ایجاد ارتباطات جدید را فراهم می‌آورند (Burt, 2004). این چاله‌ها به نواحی در شبکه اشاره دارند که بین زیر شبکه‌های مختلف فاصله‌ای ایجاد شده و از طریق افراد واسطه‌ای پر می‌شوند. این افراد به عنوان پل‌های ارتباطی بین شبکه‌های کوچک‌تر عمل کرده و منابع و اطلاعات خاصی را از یک بخش به بخش دیگر منتقل می‌کنند. پر کردن

1. Macro-level indicators

2. Micro-level indicators

چاله‌های ساختاری با ایجاد پیوندهای جدید بین کنشگران می‌تواند انسجام شبکه را افزایش داده و وابستگی به واسطه‌های معدود را کاهش دهد. کنشگرانی که قادر به پرکردن این چاله‌ها هستند، می‌توانند نقش مهمی در ارتقای حکمرانی مشارکتی، بهبود جریان اطلاعات و کاهش تعارضات ایفا کنند. درعین‌حال، شناسایی و مدیریت این چاله‌ها نیازمند تحلیل دقیق شبکه و درک عمیق روابط اجتماعی میان ذی‌نفعان است.

۲) **حکمرانی مشارکتی**^۱: حکمرانی مشارکتی به معنای مدیریت مشترک منابع میان ذی‌نفعان مختلف است که بر اصولی مانند شفافیت، همکاری، و توزیع عادلانه قدرت تأکید دارد (Ansell & Gash, 2008). این چارچوب با درگیر کردن گروه‌های مختلف، از کشاورزان محلی تا سیاست‌گذاران، در تلاش است که تصمیم‌گیری و مدیریت منابع آب را به شکل کارآمدتر و پایدارتر اجرا کند. حکمرانی آب به‌عنوان سیستمی شامل ابعاد سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و اداری تعریف می‌شود که برای توسعه، مدیریت و ارائه خدمات مرتبط با منابع آب در سطوح مختلف ایجاد شده است (Rogers & Hall, 2003). حکمرانی مشارکتی آب بر شمول عادلانه ذی‌نفعان در تصمیم‌گیری و توزیع قدرت تأکید دارد، به‌طوری‌که اثربخشی و پایداری در مدیریت منابع آب را افزایش دهد (Palmer et al., 2022; Ghorbani et al., 2015). موفقیت حکمرانی مشارکتی مستلزم شناسایی دقیق ذی‌نفعان و روابط اجتماعی میان آنان است، تا بتوان چارچوبی منسجم و پایدار برای همکاری ایجاد کرد. این چارچوب بر اصولی همچون شفافیت، همکاری و مشارکت فعال ذی‌نفعان تأکید دارد و در تلاش است با درگیر کردن گروه‌های مختلف اجتماعی، اعم از کشاورزان، نهادهای دولتی، سازمان‌های غیردولتی، و جامعه محلی، تصمیم‌گیری‌ها و اقدامات مدیریتی را به شکلی کارآمدتر و پایدارتر اجرا کند (Ansell & Gash, 2008). در این رویکرد، ذی‌نفعان نه‌تنها به‌عنوان دریافت‌کنندگان خدمات بلکه به‌عنوان شرکای کلیدی در فرآیند حکمرانی شناخته می‌شوند (Pahl-Wostl, 2009).

مدل‌سازی حکمرانی مشارکتی به معنای بهره‌گیری از ابزارهای تحلیلی و روش‌های ساختاریافته برای تحلیل روابط میان ذی‌نفعان و شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های موجود در فرآیندهای حکمرانی است. این مدل‌سازی بر سه اصل کلیدی استوار است: ۱. تعامل چند سطحی و چند ذی‌نفعی: چارچوب حکمرانی مشارکتی تلاش می‌کند تا از طریق تعاملات افقی و عمودی میان ذی‌نفعان مختلف، از کشاورزان محلی تا سیاست‌گذاران ملی، یکپارچگی و هم‌افزایی در تصمیم‌گیری‌ها ایجاد کند (Cash et al., 2006). این تعامل چند سطحی تضمین می‌کند که سیاست‌ها و اقدامات، علاوه بر پاسخ‌گویی به نیازهای محلی، با اهداف کلان حکمرانی همسو باشند (Bodin & Prell, 2011). ۲. تحلیل شبکه‌های اجتماعی: یکی از ابزارهای کلیدی در چارچوب مدل‌سازی حکمرانی مشارکتی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی است. این ابزار امکان شناسایی ساختار روابط، شناسایی گره‌های کلیدی، و بررسی چاله‌های ساختاری را فراهم می‌کند (Prell et al., 2009). تحلیل شبکه‌های اجتماعی نه‌تنها روابط موجود را آشکار می‌سازد، بلکه فرصت‌هایی برای تقویت انسجام اجتماعی و پر کردن شکاف‌های ارتباطی ارائه می‌دهد (Newig et al., 2010). ۳. تقویت سرمایه اجتماعی: سرمایه اجتماعی شامل عناصری همچون اعتماد، هنجارها، و روابط اجتماعی است که همکاری و مشارکت میان ذی‌نفعان را تسهیل می‌کند. حکمرانی مشارکتی با تکیه بر تقویت این سرمایه، به بهبود توانایی ذی‌نفعان در مواجهه با چالش‌ها و تغییرات محیطی کمک می‌کند (Pretty, 2003). در مدیریت منابع آب، چارچوب مدل‌سازی حکمرانی مشارکتی نقش مهمی در دستیابی به اهداف زیر دارد:

- شناسایی و توانمندسازی کنشگران کلیدی: افرادی که از طریق روابط اجتماعی خود می‌توانند به تسهیل اعتماد،

هماهنگی، و انتقال اطلاعات کمک کنند (Bodin et al., 2006).

- بهبود انسجام اجتماعی: این هدف از طریق تقویت روابط میان ذی‌نفعان و رفع شکاف‌های ارتباطی یا چاله‌های ساختاری که به معنای نبود ارتباط مستقیم بین گروه‌ها یا افراد کلیدی در شبکه اجتماعی است، دنبال می‌شود. این اقدام موجب روان‌تر شدن انتقال اطلاعات، ارتقای همکاری، و کاهش تعارضات در شبکه می‌شود (Folke et al., 2005).

- افزایش ظرفیت سازگاری: ایجاد سیستم‌هایی که به‌طور پویا به بازخوردها پاسخ داده و توانایی سازگاری با تغییرات محیطی و اجتماعی را افزایش دهند (Olsson et al., 2004).

پژوهش حاضر با استفاده از تحلیل شبکه اجتماعی، به بررسی ساختارهای اجتماعی میان بهره‌برداران منابع آب در سطوح مختلف می‌پردازد و با ارائه شاخص‌های کمی و کیفی، راهکارهایی برای تقویت حکمرانی مشارکتی در مدیریت منابع آب ارائه می‌دهد.

روش پژوهش

با توجه به چالش‌ها و شکست برخی از طرح‌ها و مدیریت‌های جامع منابع آب، پژوهشگران به سمت روش‌های نوینی روی آورده‌اند که امکان تحلیل جامع و سیستماتیک مسائل را فراهم می‌کنند. یکی از این روش‌ها، تحلیل شبکه اجتماعی است که به‌عنوان ابزاری نوین در مدیریت مشارکتی منابع آب شناخته می‌شود. این روش با مدل‌سازی روابط میان کنشگران در یک شبکه اجتماعی، امکان بررسی ساختار و پویایی‌های شبکه را فراهم می‌کند و به‌عنوان نقطه عطفی در راهبردهای مدیریت منابع آب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

برای تحلیل شبکه اجتماعی مرتبط با موضوع این پژوهش، در نخستین گام، مرز شبکه اجتماعی مورد مطالعه به‌طور دقیق تعریف شد. مرز شبکه در این پژوهش شامل کشاورزان و ذی‌نفعان محلی است که در بهره‌برداری و مدیریت منابع آب به جهت مصارف کشاورزی در محدوده جغرافیایی شهرستان بروجرد نقش دارند. این مرز بر اساس معیارهای موضوعی (افراد و گروه‌های مرتبط با حکمرانی منابع آب)، جغرافیایی (منطقه بروجرد و روستاهای منتخب)، و ارتباطی (روابط میان ذی‌نفعان مرتبط با بهره‌برداری و مدیریت منابع) تعیین شد. تعریف دقیق مرز شبکه اجتماعی کمک می‌کند تا روابط مرتبط و مؤثر در شبکه را شناسایی کرده و از تحلیل داده‌های غیر مرتبط یا نامنسجم اجتناب کرد. در گام بعد، شاخص‌های متناسب با موضوع پژوهش، در سطح کلان و خرد شبکه برای سنجش انسجام و پایداری شبکه تعیین و اندازه‌گیری شدند. این مراحل برای ارائه راهکارهایی عملی در تقویت حکمرانی مشارکتی و مدیریت پایدار منابع آب حیاتی است. این پژوهش بر اساس تقسیم‌بندی‌های اخیر در مدیریت پایدار منابع، معیارهای اجتماعی-سیاستی را در سطح ذی‌نفعان محلی بررسی کرده است که شامل اعتماد بین فردی، مشارکت، انسجام اجتماعی، سرمایه اجتماعی و قدرت اجتماعی است. درواقع، معیارهای موردبررسی شامل موارد ذیل هستند:

- اعتماد بین فردی: برای ارزیابی میزان روابط متقابل و اعتماد در جامعه؛

- مشارکت در امور آبیاری، کشت و تبادل دانش: برای سنجش میزان همکاری‌های اجتماعی؛

- انسجام اجتماعی برای بررسی همبستگی و ظرفیت جامعه در فعالیت‌های جمعی؛

- قدرت اجتماعی: برای تحلیل میزان نفوذ افراد در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها.

در جدول ۱، مؤلفه‌ها و نماگرهای سنجش هر یک از این معیارها و همچنین نحوه تجزیه و تحلیل هر کدام نشان داده شده است. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه‌های طراحی شده بر اساس رویکرد تحلیل شبکه استفاده شده است. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار UCINET نسخه ششم تحلیل شدند. این نرم‌افزار امکان محاسبه

شاخص‌های کلیدی شبکه، از جمله تراکم، دوسویگی، میانگین فاصله ژئودزیک، مرکزیت (ورودی و خروجی)، مرکزیت بینابینی، و چاله‌های ساختاری شبکه را فراهم می‌کند. نتایج حاصل از تحلیل با استفاده از گراف‌های شبکه، ساختار روابط میان ذی‌نفعان محلی را نمایش داده و نقاط قوت و ضعف شبکه را شناسایی می‌کند.

جدول ۱. معرفی معیارهای سنجش سرمایه اجتماعی

معیار	نماگر	روش تجزیه و تحلیل
اعتماد	تعداد روابط دوسویه در شبکه	تحلیل شاخص تراکم
	میانگین شدت ارتباطات (مقیاس لیکرت)	تحلیل شاخص دوسویگی روابط
	گره‌های کلیدی متصل	مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته
مشارکت	تعداد مشارکت‌کنندگان در فعالیت‌های مشترک	تحلیل شاخص مرکزیت درجه ورودی و خروجی
	تراکم ارتباطات در تبادل دانش و اطلاعات	مصاحبه و پرسش‌نامه کیفی و کمی
	مشارکت در کشت مشارکت در امور آبیاری شاخص مرکزیت ورودی	
انسجام اجتماعی	شاخص تراکم شبکه	تحلیل شاخص تراکم
	شاخص میانگین فاصله ژئودزیک	تحلیل شاخص میانگین فاصله ژئودزیک
	ارتباط بین گروه‌ها	
قدرت اجتماعی	شاخص مرکزیت بینابینی	تحلیل شاخص‌های مرکزیت بینابینی و درجه خروجی
	شاخص مرکزیت درجه خروجی	مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته
	تعداد روابط مستقیم و غیرمستقیم	

محدوده مورد مطالعه

قلمرو جغرافیایی این پژوهش، شامل شش روستا در شهرستان بروجرد استان لرستان است. شهرستان بروجرد با مساحتی بالغ بر ۱۶۰۰ کیلومترمربع در شمال استان لرستان قرار گرفته است. شناخت آب‌وهوا و اقلیم، نقش مهمی در ارزیابی توان اکولوژیک و خصوصیات اقتصادی و اجتماعی یک منطقه دارد. بروجرد از نظر آب‌وهوایی در ناحیه معتدل کوهستانی قرار دارد. از ویژگی‌های این منطقه، زمستان‌های سرد و پربرف و تابستان‌های گرم است. حداکثر دمای این منطقه گاه به ۴۰ درجه و حداقل آن به ۲۰ درجه زیر صفر می‌رسد. در منطقه مطالعاتی، متوسط دمای سالانه بین ۱۲/۶ درجه سانتی‌گراد الی ۱۵/۴ درجه سانتی‌گراد متغیر است. میزان بارندگی متوسط این شهرستان ۵۸۸ میلی‌متر در سال گزارش شده که در فصول سرما بارش‌ها بیشتر به صورت برف است. اقلیم این منطقه با استفاده از روش دومارتن نیمه مرطوب و باد غالب، جنوبی است. روستاهای چهاربره، رحیم‌آباد، فیال، شیخ‌میری سادات، قلعه شمسی و توده‌زن روستاهای واقع در شهرستان بروجرد و جزء محدوده‌های مطالعاتی این پژوهش هستند. انتخاب این شش روستا، به دلایل متعددی صورت گرفته است. این روستاها به دلیل موقعیت اقلیمی و شرایط آب‌وهوایی متنوع، تعداد کافی بهره‌برداران، و تمرکز بر کشاورزی به عنوان شغل اصلی بیشتر ساکنان، نمونه‌ای مناسب برای مطالعه در نظر گرفته شدند. علاوه بر این، دسترسی به افراد و امکان جمع‌آوری داده‌های مرتبط با شبکه‌های اجتماعی و مدیریت منابع آب از دیگر عوامل مؤثر در انتخاب این روستاها بوده است. هدف از این انتخاب، بررسی روابط میان ذی‌نفعان، چالش‌های مرتبط با دسترسی به منابع آب، و نقش سرمایه اجتماعی در مدیریت پایدار این منابع است. در جدول شماره ۲، نام و مشخصات شش روستای انتخابی ارائه شده است.

جدول ۲. نام و مشخصات روستاهای انتخاب‌شده، (منبع: اداره کشاورزی شهرستان بروجرد)

نام روستا	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	مساحت (هکتار)	محصولات کشاورزی
چهاربره	۳۳ درجه و ۵۸ دقیقه و ۵۷ ثانیه شمالی	۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه و ۴۳ شرقی	۷۴۲	گندم دیم، گندم آبی، علوفه
رحیم‌آباد	۳۳ درجه و ۴۶ دقیقه و ۴۹ ثانیه شمالی	۴۸ درجه و ۴۷ دقیقه و ۵۴ ثانیه شرقی	۲۸۸	گندم آبی، چغندرقد، علوفه دامی
فیال	۳۳ درجه و ۵۳ دقیقه و ۴۸ ثانیه شمالی	۴۸ درجه و ۴۲ دقیقه و ۳۷ ثانیه شرقی	۶۷۵	گندم دیم، صیفی‌کاری، علوفه، باغات میوه
شیخ میری سادات	۳۳ درجه و ۵۴ دقیقه و ۲۹ ثانیه شمالی	۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه و ۱۷ ثانیه شرقی	۵۱۳	باغ سیب، علوفه
قلعه شمسی	۳۳ درجه و ۵۴ دقیقه و ۴۹ ثانیه شمالی	۴۸ درجه و ۴۳ دقیقه و ۱۵ ثانیه شرقی	۱۴۵	گندم آبی، گندم دیم، علوفه، صیفی‌کاری
توده‌زن	۳۳ درجه و ۵۷ دقیقه و ۴۵ ثانیه شمالی	۴۸ درجه و ۳۵ دقیقه و ۴۷ ثانیه شرقی	۱۱۴۶	علوفه، باغات میوه، گندم و حبوبات، صیفی‌کاری

منطقه مورد مطالعه این تحقیق، از ذی‌نفعان مختلفی تشکیل شده است که با توجه به میزان قدرت و منافعشان، بر سامانه مدیریتی حاکم بر منابع آب منطقه تأثیر می‌گذارند یا از آن تأثیر می‌پذیرند. در این تحقیق، سطح محلی به‌عنوان مرزهای سامانه اجتماعی ذی‌نفعان (عوامل کشاورز) در نظر گرفته شده است. برای شناسایی ذی‌نفعان محلی ابتدا یک بازدید میدانی از منطقه انجام گرفته و سپس فهرست کشاورزان ۶ روستای انتخابی از اداره جهاد کشاورزی منطقه اخذ و برای اطمینان بیشتر، فهرست کشاورزان تک‌تک روستاها توسط دهیار هرکدام، تأیید شد. برای تحلیل شبکه اجتماعی، معمولاً نیاز به نمونه‌برداری کامل از اعضای شبکه است تا تمامی روابط میان ذی‌نفعان به‌دقت موردبررسی قرار گیرد. در این پژوهش نیز تلاش شد تا تمامی کشاورزان روستاهای موردنظر در تحلیل شبکه دخیل شوند. با این حال، به دلیل تعداد زیاد کشاورزان در روستاهای مورد مطالعه و محدودیت‌های دسترسی، از روش نمونه‌گیری هدفمند برای انتخاب افراد استفاده شد. این روش امکان تمرکز بر افرادی را فراهم می‌کند که نقش کلیدی‌تری در شبکه دارند و داده‌های جامع‌تری ارائه می‌دهند. در این راستا، فیلترهایی برای کاهش تعداد افراد و درعین حال حفظ جامعیت شبکه اعمال شد. این فیلترها عبارت بودند از: ۱. کشاورزانی که ساکن دائم روستا هستند؛ ۲. کشاورزانی که تجربه کاری بیش از ۱۰ سال دارند؛ ۳. کشاورزانی که مالک بیش از یک هکتار زمین زراعی یا باغ هستند؛ ۴. کشاورزانی که شغل اصلی آن‌ها کشاورزی است. این معیارها به‌گونه‌ای انتخاب شدند که افراد انتخاب‌شده نمایانگر شبکه اجتماعی موجود باشند و بتوانند نقش‌های کلیدی در تعاملات و ارتباطات شبکه را نمایندگی کنند. این روش به محققان اجازه داد تا ضمن حفظ دقت تحلیل، محدودیت‌های عملیاتی پژوهش را نیز مدیریت کنند. بنابراین، تعداد ۱۷۵ کشاورز در این ۶ روستا انتخاب شدند.

یافته‌ها

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل آماری داده‌های پرسشنامه‌ای^۱، بخش عمده‌ای از زمین‌های کشاورزی و باغات منطقه (حدود ۸۰ درصد) به آبیاری وابسته‌اند. از این میان، ۶۴ درصد زمین‌ها از منابع رودخانه‌ای و ۲۱ درصد از منابع چاه برای آبیاری استفاده می‌کنند. ۱۵ درصد از پاسخ‌دهندگان نیز اطلاعاتی در این زمینه ارائه نداده‌اند. تنها ۱۳ درصد از سامانه‌های آبیاری در این منطقه به‌صورت تحت‌فشار است، که معادل ۲۳ نفر از ۱۷۵ کشاورز موردبررسی است. نتایج نشان می‌دهد که تقریباً تمامی کشاورزانی که از سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار استفاده می‌کنند (۹۵ درصد)، توانسته‌اند در

۱. برای دریافت پرسشنامه استفاده‌شده در این پژوهش، می‌توانید با نویسنده مسئول مکاتبه نمایید.

سال‌های اخیر محصولات بیشتری کشت کنند، درحالی‌که این نسبت در میان کشاورزانی که از آبیاری سنتی استفاده می‌کنند تنها ۶/۲۵ درصد بوده است. این تفاوت چشمگیر نشان‌دهنده نقش مؤثر فناوری آبیاری تحت فشار در بهبود عملکرد کشاورزی و افزایش بهره‌وری منابع آبی است. بررسی دلایل عدم استفاده از سامانه آبیاری تحت فشار نشان می‌دهد:

- (۱) هزینه بالای نصب و اجرا به‌عنوان اصلی‌ترین مانع، توسط ۳۶/۱ درصد از کشاورزان عنوان شده است،
 - (۲) پراکندگی و کوچکی قطعات زمین‌های کشاورزی با ۳۰ درصد، دومین مانع مهم است،
 - (۳) هزینه بالای تعمیر و نگهداری نیز از سوی ۹ درصد کشاورزان به‌عنوان مشکل بیان شده است،
- عوامل دیگری نظیر عدم آشنایی با فناوری آبیاری تحت فشار و ناهم‌واری زمین به‌عنوان موانع جزئی‌تر ذکر شده‌اند. یکی از یافته‌های قابل توجه این پژوهش، ضعف در دسترسی کشاورزان به تسهیلات مالی برای بهبود سامانه‌های آبیاری است. تنها ۴/۶ درصد از کشاورزان طی پنج سال گذشته موفق به دریافت وام برای بهبود سامانه‌های آبیاری خود شده‌اند. بر اساس مصاحبه‌های صورت گرفته، عدم پیگیری مؤثر از سوی کارمندان مسئول و کوچک بودن اراضی به‌عنوان دلایل اصلی این محدودیت مطرح شده است. خشک‌سالی‌های اخیر نیز تأثیرات عمیقی بر الگوی کشت و مدیریت منابع آب در منطقه داشته است. کاهش حجم آب مصرفی برای آبیاری سبب شده تا کشاورزان برای جبران خسارات ناشی از کمبود آب، نوع کشت خود را تغییر داده یا زمین‌های زراعی را به باغ‌های میوه تبدیل کنند.
- در این پژوهش، به‌منظور ارتقای دقت داده‌های شبکه‌ای و یکسان‌سازی برداشت‌ها از مفاهیمی مانند اعتماد، همکاری، و تبادل اطلاعات میان ذی‌نفعان، سرمایه اجتماعی از طریق متغیرهای کلیدی اعتماد، مشارکت در امور آبیاری، مشارکت در کشت، مشارکت در تبادل اطلاعات، قدرت و انسجام اجتماعی و در دو سطح کلان و خرد از طریق شاخص‌های معرفی شده در بخش قبل، سنجیده شد. این متغیرها از طریق سطح‌بندی شدت تعاملات شبکه‌ای با استفاده از مقیاس لیکرت پنج نقطه‌ای ارزیابی شده‌اند که شدت روابط به‌صورت "بدون ارتباط (صفر)، کم، متوسط، زیاد، و خیلی زیاد" اندازه‌گیری شده است. داده‌های مربوط به این متغیرها از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته^۱ و پرسش‌نامه‌های طراحی شده گردآوری شده‌اند. سپس اطلاعات جمع‌آوری شده برای ساخت ماتریس‌های شدت اعتماد و مشارکت‌ها در شبکه اجتماعی ذی‌نفعان محلی مورداستفاده قرار گرفته‌اند. این رویکرد تحلیل روابط اجتماعی در شبکه ذی‌نفعان، امکان شناسایی نقاط قوت و ضعف ساختاری در شبکه را فراهم می‌کند. نتایج می‌توانند به‌عنوان راهنمایی برای طراحی سیاست‌ها و برنامه‌های تقویت‌کننده انسجام اجتماعی و بهبود مدیریت مشارکتی منابع آب مورداستفاده قرار گیرند. با استفاده از این تحلیل‌ها، می‌توان در مناطقی با شاخص تراکم پایین، راهبردهایی برای تقویت پیوندهای اجتماعی و افزایش سرمایه اجتماعی پیشنهاد داد.

نتایج تحلیل شاخص‌ها در سطح کلان شبکه

شاخص تراکم به‌عنوان یکی از کلیدی‌ترین مؤلفه‌های تحلیل شبکه اجتماعی، میزان انسجام و سرمایه اجتماعی را در شبکه‌های محلی اندازه‌گیری می‌کند. تراکم بالای شبکه نشان‌دهنده سرعت تبادل اطلاعات، دسترسی سریع‌تر به منابع

۱. سؤالات مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته شامل موارد زیر بودند:

۱. چه افرادی را به‌عنوان افراد مورد اعتماد خود در زمینه مدیریت منابع آب می‌شناسید؟

۲. با چه کسانی برای مدیریت منابع آبی همکاری یا مشورت می‌کنید؟

۳. به افراد انتخاب شده از نظر اعتماد، مشارکت در امور آبیاری، مشارکت در کشت و مشارکت در تبادل دانش و اطلاعات به روز در حوزه آبیاری و کشاورزی از

۰ تا ۵ چه نمره‌ای می‌دهید؟

اطلاعاتی، و در نهایت افزایش سرمایه اجتماعی است. در مقابل، تراکم پایین بیانگر وجود شکاف در اعتماد و مشارکت بین ذی‌نفعان بوده و نشان‌دهنده نیاز به اقداماتی برای تقویت پیوندهای اجتماعی است. در این پژوهش، شاخص تراکم در پیوند اعتماد و مشارکت اجتماعی برای شبکه ۱۷۵ نفری بهره‌برداران منابع آب کشاورزی اندازه‌گیری شده و مقادیر به ترتیب ۵۵/۱۴ درصد و ۶۱/۸۴ درصد به‌دست‌آمده است. این دو مقدار گزارش‌شده، میانگین شاخص تراکم در پیوند اعتماد و مشارکت‌های اجتماعی محاسبه‌شده در شش روستای مطالعاتی است. این نتایج گویای تراکم متوسط در شبکه اعتماد و تراکم زیاد در شبکه مشارکت است. علت تفاوت میان این دو شاخص، آگاهی نسبی کشاورزان از مزایای مشارکت اجتماعی و عدم تمایل به فردگرایی است. در واقع، تفاوت میان شاخص‌های تراکم در پیوند اعتماد و مشارکت اجتماعی ناشی از سطح آگاهی کشاورزان از مزایای همکاری و کار گروهی در فعالیتهای کشاورزی است. این آگاهی باعث شده است که آن‌ها تمایل بیشتری به مشارکت در فعالیتهای جمعی مانند آبیاری یا تبادل دانش نشان دهند. با این حال، شاخص پایین‌تر اعتماد ممکن است به دلیل عوامل فرهنگی یا تجربیات گذشته باشد که مانع از ایجاد اعتماد کامل میان افراد شده است. این امر نشان‌دهنده نیاز به تقویت روابط مبتنی بر اعتماد برای بهبود انسجام اجتماعی است. تراکم بالای مشارکت اجتماعی نقش بسزایی در بهبود فرآیند مدیریت مشارکتی منابع آب، شیوه بهره‌برداری از منابع رودخانه و دستیابی به پایداری اکولوژیکی در حوضه آبریز ایفا می‌کند. روستای قلعه شمسی با ۶۷/۷۲ درصد تراکم در پیوند اعتماد، دارای بالاترین میزان انسجام اجتماعی است. اعتماد بالای کشاورزان این روستا باعث تقویت پایداری به هنجارهای محلی، مسئولیت‌پذیری بیشتر نسبت به حفاظت منابع آب و ارتقای ظرفیت سازگاری در شرایط کم‌آبی شده است. روستای توده‌زن با میانگین ۷۱/۲۱ درصد برای تراکم در مشارکت‌های اجتماعی (منظور میانگین اعداد به‌دست‌آمده برای سه نوع مشارکت اشاره‌شده در جدول ۳)، بالاترین میزان مشارکت را در میان روستاهای مورد مطالعه دارد. این ویژگی، فرآیند مدیریت مشارکتی را تسهیل کرده و زمان و هزینه هماهنگ‌سازی بهره‌برداران را کاهش می‌دهد. روستای رحیم‌آباد پایین‌ترین شاخص‌های تراکم در اعتماد و مشارکت را دارد که نشان‌دهنده وجود چالش در انسجام اجتماعی و ضعف در روابط مشارکتی است. تمایل به فردگرایی و آگاهی کم از مزایای مشارکت، از عوامل کلیدی این ضعف محسوب می‌شوند.

شاخص دوسویگی نمایانگر میزان متقابل بودن روابط اعتماد و مشارکت است. روابط دوسویه، علاوه بر تقویت شبکه، به کاهش تنازعات اجتماعی، افزایش تاب‌آوری در برابر تنش‌ها و بحران‌ها و ارتقای توانمندی اجتماعی افراد کمک می‌کند. در روستاهای فیال و توده‌زن، شاخص دوسویگی در سطح بالایی قرار دارد و نشان‌دهنده پایداری شبکه و نهادینه شدن پیوندهای اجتماعی است. در مقابل، روستاهای قلعه شمسی و رحیم‌آباد دارای شاخص دوسویگی پایین‌تری هستند که نشان‌دهنده ناپایداری نسبی شبکه است. برای بهبود این وضعیت، تقویت اعتماد و مشارکت متقابل بین ذی‌نفعان ضروری است.

شاخص فاصله ژئودزیک، سرعت گردش اطلاعات و انسجام فاصله‌ای شبکه را اندازه‌گیری می‌کند. این شاخص کوتاه‌ترین مسیر میان دو کنشگر را مشخص کرده و ارتباط مستقیمی با زمان و سرعت هماهنگی بهره‌برداران دارد. میانگین شاخص فاصله ژئودزیک در اکثر قریب به اتفاق روستاهای مطالعه شده، در محدوده مطلوب^۱ (بین ۱ تا ۱.۵) قرار دارد. این موضوع نشان‌دهنده سرعت بالای گردش اطلاعات و اتحاد نسبی بین بهره‌برداران است. با این حال، در روستای

۱. محدوده شاخص فاصله ژئودزیک در شبکه‌های اجتماعی از عدد ۱ مربوط به ارتباط مستقیم شروع می‌شود و مقدار آن به‌اندازه و ساختار شبکه بستگی دارد. در شبکه‌های منسجم، میانگین این شاخص معمولاً بین ۱ تا ۳ است، و مقادیر پایین‌تر نشان‌دهنده انسجام و گردش سریع اطلاعات در شبکه هستند. همچنین، اگر مقدار میانگین فاصله ژئودزیک بین ۱ تا ۱/۵ باشد، نشان‌دهنده انسجام بالا و گردش سریع اطلاعات است.

رحیم‌آباد، شاخص فاصله ژئودزیک در پیوند اعتماد در سطح متوسط قرار دارد که نشان‌دهنده وجود ضعف در گردش سریع اعتماد است. این ضعف می‌تواند بر زمان و هزینه هماهنگی میان کشاورزان در شرایط بحرانی تأثیر منفی بگذارد. بنابراین، تقویت پیوندهای اعتماد در این روستا می‌تواند سرعت گردش اعتماد را افزایش داده و ظرفیت سازگاری بهره‌برداران را در شرایط بحران بهبود بخشد. پیشنهاد می‌شود برای این منظور، برنامه‌های افزایش تعاملات و بهبود روابط متقابل بین کشاورزان طراحی و اجرا شوند. به‌طور کلی، هرچه سرعت گردش اعتماد و مشارکت در بین بهره‌برداران بیشتر باشد، زمان کمتری برای هماهنگ‌سازی افراد در مدیریت یک منبع مشخص صرف می‌شود. علاوه بر این، انسجام فاصله‌ای شبکه که با کوتاه‌ترین مسیرها سنجیده می‌شود، نقش مهمی در بهبود دسترسی سریع افراد به یکدیگر دارد. این انسجام برای اعتمادسازی و تسهیل فعالیت‌های جمعی اهمیت ویژه‌ای دارد. درحالی‌که شاخص میانگین فاصله ژئودزیک در سایر روستاها در وضعیت مطلوب است، تأثیر مثبت آن بر اعتماد و مشارکت باید با دیگر شاخص‌های شبکه‌ای مانند تراکم و مرکزیت نیز تحلیل شود تا ارزیابی دقیق‌تری از انسجام و کارایی شبکه ارائه شود. به‌طور کلی، نتایج نشان می‌دهند که در مناطق با شاخص فاصله ژئودزیک پایین، سرعت گردش اطلاعات و اعتماد بالاتر است. در روستای رحیم‌آباد، با تقویت پیوندهای اعتماد می‌توان زمان هماهنگی و اتحاد کشاورزان را کاهش داد و مدیریت منابع را بهبود بخشید. ارائه داده‌های تکمیلی و تحلیل شاخص‌های مکمل می‌تواند به درک جامع‌تری از وضعیت شبکه کمک کند (جدول ۳).

نتایج نشان می‌دهد که شاخص‌های تراکم، دوسویگی و فاصله ژئودزیک در شبکه اجتماعی بهره‌برداران منابع آب، ابزارهای قدرتمندی برای شناسایی نقاط قوت و ضعف در روابط اجتماعی هستند. این شاخص‌ها تأثیر مستقیمی بر انسجام اجتماعی، سرعت هماهنگی و توانایی سازگاری بهره‌برداران در مواجهه با چالش‌های محیط‌زیستی دارند.

- برای روستاهایی با شاخص تراکم و دوسویگی پایین، مانند رحیم‌آباد، تقویت روابط اجتماعی و آموزش مزایای مشارکت از طریق برنامه‌های آگاهی‌بخشی و حمایت‌های دولتی پیشنهاد می‌شود.
- روستاهایی با شاخص تراکم بالا، مانند توده‌زن، می‌توانند به‌عنوان الگوهای موفق مدیریت مشارکتی معرفی شوند.
- کاهش شاخص فاصله ژئودزیک در روستاهایی که ضعف در سرعت گردش اطلاعات دارند، از طریق برگزاری جلسات منظم و بهبود کانال‌های ارتباطی بین بهره‌برداران، ضروری است.

جدول ۳. میزان شاخص تراکم در پیوندهای اعتماد و مشارکت‌های اجتماعی در شبکه بهره‌برداران منابع آب کشاورزی

مرز اکولوژیک	نوع پیوند	تعداد کشاورز (عوامل)	شاخص تراکم (%)	شاخص دوسویگی (%)	شاخص میانگین فاصله ژئودزیک
شیخ میری سادات	اعتماد	۳۰	۴۱/۶۲	۴۸/۷۷	۱/۴
	مشارکت در امور آبیاری		۴۷/۶۱	۴۵/۱۱	۱/۲
	مشارکت در کشت		۶۸/۶۲	۴۳/۸۰	۱/۲
	مشارکت در تبادل دانش و اطلاعات		۸۱/۴۶	۳۰/۸۷	۱/۴
چهاربره	اعتماد	۲۵	۶۲/۳۳	۵۲/۶۵	۱/۳
	مشارکت در امور آبیاری		۶۸/۰۰	۵۴/۵۵	۱/۲
	مشارکت در کشت		۶۹/۸۳	۵۵/۱۹	۱/۲
	مشارکت در تبادل دانش و اطلاعات		۶۴/۱۷	۴۷/۵۱	۱/۲
فیال	اعتماد	۳۰	۶۳/۷۹	۵۶/۷۸	۱/۳
	مشارکت در امور آبیاری		۶۸/۷۳	۶۱/۰۶	۱/۱
	مشارکت در کشت		۷۰/۶۹	۵۵/۷۰	۱/۲
	مشارکت در تبادل دانش و اطلاعات		۶۴/۱۴	۴۹/۲۰	۱/۳

اعتماد	۶۷/۷۲	۴۴/۲۳	۱/۳	۲۸	قلعه شمسی	اعتماد
مشارکت در امور آبیاری	۵۹/۹۲	۴۱/۵۶	۱/۳			مشارکت در امور آبیاری
مشارکت در کشت	۵۸/۹۹	۳۹/۳۸	۱/۳			مشارکت در کشت
مشارکت در تبادل دانش و اطلاعات	۶۵/۷۴	۵۲/۴۵	۱/۳			مشارکت در تبادل دانش و اطلاعات
اعتماد	۶۴/۳۱	۵۵/۹۹	۱/۳	۳۲	توده زن	اعتماد
مشارکت در امور آبیاری	۷۲/۰۸	۵۵/۷۸	۱/۲			مشارکت در امور آبیاری
مشارکت در کشت	۶۹/۶۶	۴۸/۸۹	۱/۲			مشارکت در کشت
مشارکت در تبادل دانش و اطلاعات	۷۱/۸۸	۵۶/۰۲	۱/۲			مشارکت در تبادل دانش و اطلاعات
اعتماد	۳۱/۰۷	۲۶/۷۶	۱/۶	۳۰	رحیم‌آباد	اعتماد
مشارکت در امور آبیاری	۳۸/۰۵	۲۶/۳۴	۱/۵			مشارکت در امور آبیاری
مشارکت در کشت	۳۶/۲۱	۲۵/۵۰	۱/۵			مشارکت در کشت
مشارکت در تبادل دانش و اطلاعات	۳۷/۳۶	۲۳/۵۷	۱/۵			مشارکت در تبادل دانش و اطلاعات

این تحلیل‌ها نشان می‌دهند که ایجاد پیوندهای قوی‌تر در شبکه ذی‌نفعان می‌تواند زمینه‌ساز حکمرانی مشارکتی مؤثرتر و پایداری بیشتر در مدیریت منابع آب باشد.

نتایج تحلیل شاخص‌ها در سطح خرد شبکه

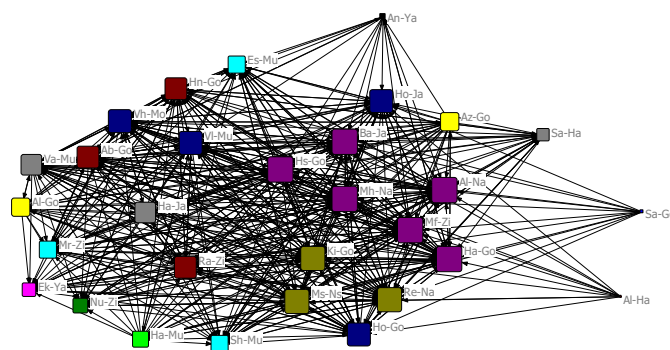
نتایج نشان داد که کنشگرانی با بیشترین مرکزیت درجه ورودی در این روستاها نقش کلیدی در تقویت اعتماد و هماهنگی دارند، به‌طوری‌که تمامی کنشگران شبکه با آن‌ها در ارتباط هستند. مرکزیت درجه خروجی نیز نشان داد که بیش از ۸۰ درصد از ارتباطات شبکه توسط کنشگران کلیدی برقرار شده که این افراد در ترویج اعتماد و پذیرش نوآوری نقش مهمی ایفا می‌کنند. تحلیل چاله‌های ساختاری در سطح خرد نیز نشان داد که در برخی از روستاها، پیوندهای مستقیم کافی بین گروه‌های جداگانه وجود ندارد و وابستگی شبکه به واسطه‌های معدود، پایداری آن را کاهش می‌دهد. در چنین مواردی، ایجاد پیوندهای مستقیم‌تر بین کنشگران می‌تواند تاب‌آوری شبکه را افزایش دهد. این نتایج تأکید می‌کنند که تقویت پیوندهای اعتماد و مشارکت، به‌ویژه در روستاهایی با انسجام کمتر، می‌تواند مدیریت مشارکتی منابع آب را بهبود بخشیده و ظرفیت سازگاری جوامع را افزایش دهد. تحلیل‌های دقیق در سطح خرد و کلان می‌توانند به طراحی سیاست‌ها و برنامه‌های مؤثرتر برای ارتقای سرمایه اجتماعی و انسجام شبکه کمک کنند. به‌عنوان نمونه، تحلیل شاخص‌های تراکم و مرکزیت بینابینی در روستای شیخ میری سادات نشان داد که اندازه گره‌ها در نمودارهای تحلیل شبکه، نشان‌دهنده اهمیت و نقش آن‌ها در شبکه است (شکل ۱ و ۲). برای مثال، کنشگرانی که بالاترین مقدار مرکزیت درجه ورودی را دارند، نشان‌دهنده دریافت بیشترین مشارکت و اعتماد از سایر افراد هستند و به‌عنوان کنشگران کلیدی یا قدرت اجتماعی در شبکه محسوب می‌شوند. همچنین افرادی با بالاترین مقدار مرکزیت درجه خروجی، توانایی بالایی در انتشار اعتماد و نوآوری داشته و نفوذ اجتماعی بالایی در شبکه دارند. مرکزیت بینابینی نیز افراد واسطه‌ای را شناسایی کرد که نقش کلیدی در اتصال کنشگران و جریان منابع ایفا می‌کنند. حذف این افراد از شبکه می‌تواند ساختار کلی روابط را مختل کرده و هماهنگی و انسجام شبکه را به خطر بیندازد. این کنشگران، به‌عنوان رهبران محلی مورد اعتماد ذی‌نفعان، در توسعه روابط اعتماد، دسترسی به منابع و ایجاد تغییرات مؤثر در شبکه نقش حیاتی دارند.

بحث

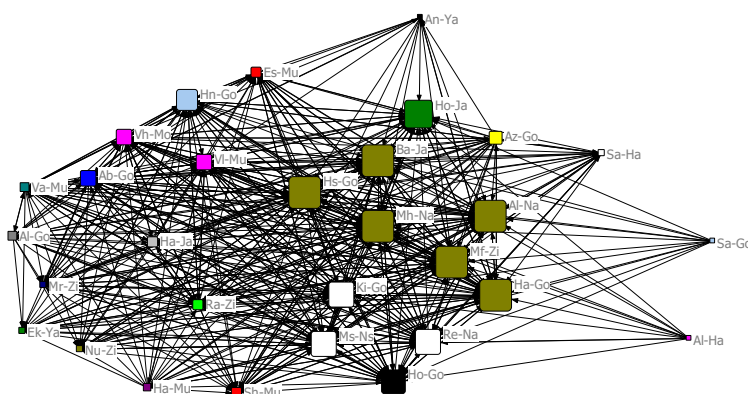
به‌طور کلی شرط لازم برای پیشرفت هر جامعه‌ای، گسترش انسجام اجتماعی، بسط مشارکت اجتماعی و از همه مهم‌تر، اعتماد بین افراد است که این سازه‌ها از مؤلفه‌های سرمایه اجتماعی به شمار می‌آیند. هرچه سرمایه اجتماعی در جامعه‌ای بیشتر شود، میزان سازگاری آن جامعه در برابر بحران‌های طبیعی و محیط زیستی از جمله کم آبی بیشتر خواهد شد. لذا به‌منظور توسعه حکمرانی مشارکتی و درواقع حکمرانی آب به‌عنوان یکی از منابع مشترک، شناسایی ذی‌نفعان اصلی و تأثیرگذار و تبیین نقش هر یک به‌منظور مدیریت بهتر منابع آبی از اهمیت بالایی برخوردار است.

یافته‌های این پژوهش در روستاهای مورد مطالعه نشان داد که شاخص تراکم در روستاهایی مانند "رحیم‌آباد" نسبتاً پایین‌تر بود، که این امر نشان‌دهنده وجود ضعف در انسجام اجتماعی و ارتباطات بین بهره‌برداران است. این ضعف می‌تواند به کاهش سرعت هماهنگی و همکاری در مدیریت منابع آب منجر شود. از سوی دیگر، روستاهایی مانند "شیخ میری سادات" که شاخص تراکم و دوسویگی بالاتری داشتند، توانستند سطح بالاتری از اعتماد و مشارکت اجتماعی را در میان بهره‌برداران ایجاد کنند. شاخص دوسویگی نیز در برخی روستاها مانند "قلعه شمسی" و "توده زن" پایین‌تر بود که نشان‌دهنده ضعف در اعتماد متقابل و وابستگی به روابط یک‌طرفه است. در مقابل، روستاهایی با دوسویگی بالا توانستند روابط متقابل بیشتری بین بهره‌برداران ایجاد کنند که به افزایش اعتماد و کاهش تعارضات اجتماعی منجر شد. مقایسه یافته‌های این پژوهش با تحقیقات اخیر نشان‌دهنده تأیید و هم‌راستایی نتایج است.

نتایج مطالعه حاضر که بر اهمیت تراکم و دوسویگی در تقویت اعتماد و انسجام اجتماعی تأکید دارد، با تحقیقات جدیدی همسو است که نشان می‌دهند شاخص‌های کلان شبکه اجتماعی می‌توانند پیش‌بینی‌کننده موفقیت در حکمرانی مشارکتی باشند (Ashtari et al., 2024; McAllister et al., 2021; Reed et al., 2020). جوامعی با شاخص تراکم بالا قادرند هماهنگی و همکاری بیشتری در مدیریت منابع مشترک، نظیر آب، ایجاد کنند. همچنین، شاخص فاصله ژئودزیک در اکثر روستاهای مورد مطالعه در محدوده مطلوب (بین ۱ تا ۱.۵) قرار داشت که نشان‌دهنده سرعت نسبتاً مناسب گردش اطلاعات و هماهنگی میان افراد است. با این حال، در روستاهایی مانند "رحیم‌آباد"، افزایش فاصله ژئودزیک به کاهش سرعت ارتباطات و هماهنگی اشاره دارد. مطالعات اخیر نیز بر این نکته تأکید دارند که فاصله ژئودزیک کوتاه‌تر به افزایش سرعت واکنش به بحران‌ها و بهبود حکمرانی مشارکتی کمک می‌کند (Steiner et al., 2019; Sayles et al., 2021). علاوه بر این، شاخص‌های خرد مانند مرکزیت ورودی و خروجی در روستاهای مختلف تفاوت قابل‌توجهی داشت. به‌عنوان مثال، در روستاهایی مانند "شیخ میری سادات" و "چهاربره"، افراد با مرکزیت ورودی بالا نقش کلیدی در جلب اعتماد و هماهنگ‌سازی بهره‌برداران داشتند. این افراد به دلیل جایگاه خود به‌عنوان رهبران محلی یا افراد مورد اعتماد شناخته شدند. از سوی دیگر، مرکزیت خروجی در روستاهایی مانند "رحیم‌آباد" کمتر بود که نشان‌دهنده محدودیت در توانایی برخی افراد برای متقاعد کردن و همراه‌سازی سایر بهره‌برداران است. این موضوع نیازمند توانمندسازی این افراد و تقویت مهارت‌های ارتباطی آن‌ها است. وجود چاله‌های ساختاری در برخی روستاها نیز از دیگر یافته‌های مهم پژوهش است. این چاله‌ها در روستاهایی مانند "توده زن" و "قلعه شمسی" بیشتر مشاهده شد، که نشان‌دهنده وابستگی زیاد به واسطه‌های معدود و ضعف در ایجاد پیوندهای مستقیم بین گروه‌های مختلف است.



شکل ۱. نمودار محاسباتی برای معیار تراکم در شاخص چاله‌های ساختاری برای پیوند اعتماد در روستای شیخ میری سادات



شکل ۲. نمودار محاسباتی برای معیار بینایی در شاخص چاله‌های ساختاری برای پیوند اعتماد در روستای شیخ میری سادات

تقویت این پیوندها می‌تواند به افزایش تاب‌آوری شبکه و کاهش تعارضات کمک کند. بنابراین، یافته‌های این پژوهش در منطقه مورد مطالعه نشان داد که شاخص تراکم در برخی از روستاها پایین بوده که به‌طور مستقیم بر سطح انسجام اجتماعی و سرعت هماهنگی تأثیر منفی گذاشته است. در مقابل، روستاهایی که تراکم و دوسویگی بالاتری داشتند، توانستند اعتماد و مشارکت بیشتری در مدیریت منابع آب ایجاد کنند. علاوه بر این، افراد با مرکزیت ورودی بالا در روستاهایی با شاخص اعتماد قوی‌تر، نقش کلیدی در رهبری و هدایت بهره‌برداران ایفا کردند. از سوی دیگر، وجود چاله‌های ساختاری در برخی روستاها نشان‌دهنده نیاز به مداخله برای ایجاد ارتباطات میان گروه‌های جداگانه بود. چالش‌های مربوط به وجود چاله‌های ساختاری و وابستگی به واسطه‌های معدود در این پژوهش نیز با تحقیقات اخیر همخوانی دارد. مطالعات جدید نشان می‌دهند که چاله‌های ساختاری می‌توانند منجر به کاهش تاب‌آوری شبکه و افزایش آسیب‌پذیری در برابر بحران‌ها شوند (Lubell et al., 2021; Prell et al., 2019). تقویت پیوندهای مستقیم و کاهش وابستگی به واسطه‌ها به‌عنوان راهکاری کلیدی برای افزایش انسجام شبکه و کاهش تنش‌ها مطرح شده است. همچنین، یافته‌های این تحقیق که نقش ذی‌نفعان کلیدی را با مرکزیت بالا در هدایت شبکه‌های اجتماعی برجسته می‌سازد، با مطالعات جدیدی مطابقت دارد که بر تأثیرگذاری این افراد در تسهیل ارتباطات و تقویت اعتماد تأکید دارند (Bodin et al., 2006; Villamayor-Tomas & García-López, 2021). موفقیت‌آمیز خط‌مشی‌ها و کاهش تعارضات را تسهیل کنند. در مجموع، این نتایج نشان می‌دهد که تقویت شاخص‌های کلان و خرد در مناطقی که ضعف دارند، می‌تواند نقش مهمی در بهبود حکمرانی مشارکتی منابع آب ایفا کند.

تحلیل این شاخص‌ها نشان داد که در مناطق مختلف، وضعیت این شاخص‌ها متفاوت بوده و برخورد یکسان با تمامی روستاها می‌تواند منجر به ناکارآمدی در مدیریت منابع آب و افزایش نارضایتی شود. در صورتی که اعتماد و مشارکت کافی وجود نداشته باشد، حتی بهترین خطمشی‌ها نیز ممکن است از سوی جامعه مورد حمایت قرار نگیرند. بنابراین با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل شاخص‌ها در منطقه مطالعاتی، بهبود شاخص‌های کلان از طریق برگزاری نشست‌های جمعی، تشکیل انجمن‌های محلی و توانمندسازی ذی‌نفعان ضروری است. این اقدامات می‌توانند به تقویت اعتماد، افزایش تعاملات اجتماعی و ارتقای مشارکت کمک کنند. این پیشنهادهایی با تحقیقات جدید که نشان‌دهنده اهمیت تعاملات اجتماعی و ظرفیت‌سازی در جوامع محلی است، مطابقت دارد (Koontz et al., 2020; Wyborn et al., 2021). این اقدامات می‌توانند انسجام اجتماعی را تقویت کرده و ظرفیت جوامع را برای حکمرانی منابع طبیعی افزایش دهند. علاوه بر این، شناسایی ذی‌نفعان کلیدی نقش بسیار مهمی در بهبود حکمرانی مشارکتی دارد. افرادی که دارای مرکزیت درجه ورودی بالا هستند و از اعتماد زیادی برخوردارند، می‌توانند به شناسایی چالش‌های اساسی و اولویت‌های مدیریت منابع آب کمک کنند. همچنین، افرادی با مرکزیت درجه خروجی بالا که توانایی تأثیرگذاری بر دیگران و جلب همراهی آن‌ها را دارند، نقش مهمی در اجرای خطمشی‌ها ایفا می‌کنند. مرکزیت بینایی به شناسایی کنشگرانی می‌پردازد که نقش واسطه‌ای و کلیدی در اتصال دیگر ذی‌نفعان دارند. این افراد می‌توانند به‌عنوان کارآفرینان اجتماعی عمل کرده و فرآیندهای هماهنگی و اجرای خطمشی‌ها را تسهیل کنند. از سوی دیگر، شاخص چاله‌های ساختاری قابلیت افراد برای واسطه‌گری در حل تعارضات و اتصال گروه‌های جداگانه را مشخص می‌کند. این شاخص به‌ویژه در روستاهایی با انسجام کمتر می‌تواند به بهبود تعاملات اجتماعی و کاهش وابستگی به واسطه‌های معدود کمک کند.

به‌طور کلی، بهره‌گیری از کنشگران کلیدی که در شاخص‌های مرکزیت و چاله‌های ساختاری امتیاز بالایی دارند، برای تدوین و اجرای موفق خطمشی‌های مدیریت منابع آب توصیه می‌شود. این رویکرد، نه‌تنها اعتماد و مشارکت را در میان ذی‌نفعان تقویت می‌کند، بلکه به ایجاد یک نظام مدیریت پایدار و عادلانه‌تر برای منابع آب کمک می‌کند.

نتیجه‌گیری

این پژوهش با تمرکز بر تحلیل شاخص‌های کلان و خرد در شبکه اجتماعی ذی‌نفعان منابع آب، به بررسی وضعیت اعتماد، مشارکت و انسجام اجتماعی در روستاهای مطالعه شده پرداخت. به‌طور کلی، یافته‌های این تحقیق بر اهمیت تقویت اعتماد، مشارکت و انسجام شبکه اجتماعی ذی‌نفعان تأکید دارند. پیشنهاد می‌شود که برای بهبود حکمرانی مشارکتی منابع آب، اقداماتی نظیر تشکیل انجمن‌های محلی، توانمندسازی ذی‌نفعان کلیدی و برگزاری نشست‌های جمعی با محوریت تقویت سرمایه اجتماعی انجام شود. این رویکردها می‌توانند به مدیریت پایدارتر و عادلانه‌تر منابع آب کمک کرده و ظرفیت جوامع محلی را در مواجهه با چالش‌های محیط‌زیستی افزایش دهند. بر اساس نتایج پژوهش و تحلیل شبکه‌های اجتماعی کشاورزان، چندین خطمشی برای مدیریت بهینه منابع آب در چارچوب حکمرانی مشارکتی پیشنهاد می‌شود (جدول ۴). این خطمشی‌ها بر پایه تقویت سرمایه اجتماعی، افزایش انسجام شبکه ذی‌نفعان، و بهره‌گیری از ظرفیت‌های اجتماعی و اقتصادی منطقه تدوین شده‌اند:

جدول ۴. خط‌مشی‌های پیشنهادی و روش‌های عملیاتی کردن آن‌ها

خط‌مشی	روش عملیاتی کردن خط‌مشی پیشنهادی
تقویت اعتماد و مشارکت اجتماعی	برنامه‌های آموزشی و آگاهی‌بخشی: برگزاری کارگاه‌ها و جلسات آموزشی برای کشاورزان به‌منظور افزایش آگاهی از مزایای اعتماد و مشارکت در مدیریت منابع آب، تشویق به ایجاد انجمن‌های محلی: ایجاد تعاونی‌ها و انجمن‌های محلی کشاورزان برای افزایش تعامل و تبادل دانش میان بهره‌برداران، الگوگیری از کنشگران کلیدی: شناسایی افراد با مرکزیت ورودی بالا و استفاده از آن‌ها به‌عنوان رهبران محلی برای ترویج اعتماد و هماهنگی در شبکه.
بهبودسازی زیرساخت‌های آبیاری	حمایت از فناوری‌های نوین آبیاری: فراهم‌سازی تسهیلات مالی و یارانه‌های دولتی برای نصب سامانه‌های آبیاری تحت‌فشار و کاهش هزینه‌های اجرایی، یکپارچه‌سازی زمین‌های کشاورزی پراکنده: تشویق کشاورزان به ادغام قطعات کوچک زمین برای تسهیل اجرای فناوری‌های نوین و کاهش هزینه‌های نگهداری، بازنگری در سیاست‌های تأمین مالی: اصلاح فرآیندهای اعطای وام و تسهیلات مالی به کشاورزان برای اطمینان از دسترسی عادلانه‌تر به منابع مالی.
کاهش چاله‌های ساختاری در شبکه اجتماعی	شبکه‌سازی میان کنشگران: تقویت ارتباط میان ذی‌نفعان شبکه‌های مختلف از طریق نشست‌های دورهای و رویدادهای مشترک، تشویق به همکاری بین گروهی: استفاده از کنشگران با مرکزیت بینابینی بالا برای پر کردن چاله‌های ساختاری و افزایش انسجام شبکه، بهبود زیرساخت‌های ارتباطی: توسعه ابزارهای ارتباطی و پلتفرم‌های دیجیتال برای افزایش دسترسی به اطلاعات و کاهش فاصله ارتباطی میان ذی‌نفعان.
ترویج یادگیری اجتماعی و پذیرش نوآوری	شبکه‌های یادگیری محلی: ایجاد شبکه‌های یادگیری بین کشاورزان برای تبادل تجربیات موفق در مدیریت منابع آب و فناوری‌های نوین، پاداش برای نوآوری: معرفی مشوق‌هایی برای کشاورزانی که در پذیرش و ترویج فناوری‌های نوین پیشگام هستند، مشارکت دانش‌بنیان‌ها: استفاده از ظرفیت شرکت‌های دانش‌بنیان برای ارائه راهکارهای نوآورانه در مدیریت منابع آب.
تقویت حکمرانی چند سطحی و شفافیت در تصمیم‌گیری	همکاری بین نهادهای: ایجاد پل‌های ارتباطی قوی میان سازمان‌های دولتی، محلی، و غیردولتی برای هماهنگی بیشتر، افزایش شفافیت در حکمرانی: ارائه گزارش‌های شفاف از عملکرد مدیریت منابع آب به کشاورزان و ذی‌نفعان محلی برای افزایش اعتماد، تقسیم مسئولیت‌ها: تعریف نقش‌ها و مسئولیت‌های مشخص برای ذی‌نفعان در حکمرانی مشارکتی منابع آب.
تقویت ظرفیت سازگاری در برابر کم‌آبی	تغییر الگوهای کشت: ترویج کشت محصولات کم‌آبر و مقاوم در برابر خشک‌سالی، بهبود مدیریت بحران: تدوین برنامه‌های مدیریت بحران برای مقابله با خشک‌سالی و کاهش تأثیرات آن، پشتیبانی فنی: ارائه مشاوره‌های تخصصی و حمایت فنی برای تطبیق بهتر کشاورزان با تغییرات اقلیمی. نظارت و ارزیابی مداوم: پایش مستمر وضعیت شبکه‌های اجتماعی و منابع آبی برای اطمینان از اثربخشی سیاست‌های اجرا شده، ایجاد پایداری بلندمدت در منابع آب بهره‌گیری از فناوری‌های اطلاعاتی: استفاده از سامانه‌های اطلاعات مکانی و ابزارهای دیجیتال برای نظارت بر مصرف آب و بهینه‌سازی مدیریت، حفظ تنوع زیستی و اکولوژیکی: اعمال سیاست‌های حفاظتی برای جلوگیری از تخریب اکوسیستم‌های محلی و تضمین پایداری بلندمدت منابع آب.

این خط‌مشی‌ها با تکیه بر تحلیل‌های اجتماعی و بهره‌گیری از توانایی‌های محلی، نه تنها مدیریت منابع آب را بهبود می‌بخشند بلکه به انسجام اجتماعی، پایداری اکولوژیکی، و افزایش بهره‌وری کشاورزان در منطقه کمک می‌کنند.

با توجه به تمرکز این پژوهش بر مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی، ذی‌نفعان مرتبط با آب شرب و سایر نهادهای دولتی و غیردولتی نیز به شبکه اجتماعی مورد مطالعه اضافه شوند. تحلیل شبکه‌های

مصرف آب شرب و کشاورزی به صورت مجزا و مقایسه تعاملات بین این شبکه‌ها می‌تواند به درک بهتر نقاط تعارض یا هم‌افزایی در حکمرانی منابع آب کمک کند. علاوه بر این، گسترش مرزهای شبکه اجتماعی به منظور شناسایی تمامی گروه‌های تأثیرگذار، از جمله مالکان چاه‌ها، شرکت‌های آب و فاضلاب منطقه‌ای و سازمان‌های غیردولتی فعال در منطقه، می‌تواند به ارائه راهکارهای جامع‌تر برای مدیریت منابع آب منجر شود. این رویکرد جامع‌تر، نه تنها به شفافیت بیشتر در حکمرانی منابع آب کمک می‌کند، بلکه ابزارهای مؤثرتری برای حل تعارضات و بهبود هم‌افزایی میان ذی‌نفعان ارائه خواهد داد.

حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان در پژوهش

نویسندگان در تمام مراحل و بخش‌های انجام پژوهش سهم برابر داشتند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه کسانی که در انجام این پژوهش به ما یاری رساندند، به ویژه کسانی که کار ارزیابی کیفیت مقالات را انجام دادند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

- اشتری، حسن؛ قربانی، مهدی؛ خراسانی، محمدامین و غفاری، صدیقه. (۱۴۰۳). تحلیل پویایی انسجام سازمانی در اجرای طرح آبادانی و پیشرفت روستایی (منطقه مورد مطالعه: شهرستان گچساران). *نشریه پژوهش‌های روستایی*، ۲(۱۵)، ۳۸۲-۳۹۷.
<https://doi.org/10.22059/jrur.2024.377112.1950>
- قربانی، مهدی؛ عوض پور، لیلا و خراسانی، محمدامین. (۱۳۹۴). تحلیل و ارزیابی سرمایه اجتماعی شبکه‌های خرد توسعه در راستای توسعه پایدار محلی (مطالعه موردی: پروژه بین‌المللی RFLDL، شهرستان سرایان). *نشریه پژوهش‌های روستایی*، ۳(۶)، ۵۴۵-۵۶۶.
<https://doi.org/10.22059/jrur.2015.56060>

References

- Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543–571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>
- Ashtari, H., Ghorbani, M., Khorasani, M. A., & Ghafari, S. (2024). Dynamic Analysis of Organizational Cohesion in the Implementation of the Development and Advancement Rural Plan (Case Study: Gachsaran County). *Journal of Rural Research*, 15(2), 382-397 <https://doi.org/10.22059/jrur.2024.377112.1950> [In Persian].
- Basati, H., Poursaeid, A., Allahyari, M. S., Eshraghi Samani, R., & Chaharsoqi Amin, H. (2020). Social network analysis of local water user associations' actors: Evidence from Iran. *Meteorology Hydrology and Water Management*, 8(1), 90–97. <https://doi.org/10.26491/mhwm/117586>
- Bodin, Ö., & Crona, B. I. (2009). The role of social networks in natural resource governance: What relational patterns make a difference?. *Global Environmental Change*, 19(3), 366–374. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.05.002>

- Bodin, Ö., & Prell, C. (2011). *Social networks and natural resource management: Uncovering the social fabric of environmental governance*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511894985>
- Bodin, Ö., Crona, B., & Ernstson, H. (2006). Social networks in natural resource management: What is there to learn from a structural perspective?. *Ecology and Society*, 11(2), r2. <https://doi.org/10.5751/ES-01808-1102r02>
- Bodin, Ö., Crona, B., Thyresson, M., Golz, A. L., & Tengö, M. (2020). Key players in environmental networks: Understanding leadership and power for effective resource governance. *Global Environmental Change*, 62, 102070. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102070>
- Burt, R. S. (2004). Structural holes and good ideas. *American Journal of Sociology*, 110(2), 349–399. <https://doi.org/10.1086/421787>
- Cash, D. W., Adger, W. N., Berkes, F., Garden, P., Lebel, L., Olsson, P., ... & Young, O. (2006). Scale and cross-scale dynamics: Governance and information in a multilevel world. *Ecology and Society*, 11(2), 8. <https://doi.org/10.5751/ES-01759-110208>
- Emami Skardi, M. J., Kerachian, R., & Abdolhay, A. (2020). Water and treated wastewater allocation in urban areas considering social attachments. *Journal of Hydrology*, 124757. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.124757>
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 30(1), 441–473. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>
- Freeman, L. C. (2006). *The development of social network analysis*. Empirical Press.
- Ghorbani, M., & Azadi, H. (2020). A social-relational approach for analyzing trust and collaboration networks as pre-conditions for rangeland co-management. *Rangeland Ecology & Management*. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2020.03.008>
- Ghorbani, M., Evazpour, L., & Khorasani, M. A. (2015). Analysis and assessment of "Social capital in small development networks" towards local sustainable development (Case study: International RFLDL project-Sarayan Township, South Khorasan, Iran). *Journal of Rural Research*, 6(3), 545–566. <https://doi.org/10.22059/jrur.2015.56060> [In Persian].
- Hanneman, R. A., & Riddle, M. (2005). *Introduction to social network methods*. University of California Riverside.
- Koontz, T. M., Jager, N. W., & Newig, J. (2020). Social learning and collaboration in environmental governance: Understanding mechanisms and outcomes. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 22(2), 193–208. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2020.1714558>
- Krupa, M., Cenek, M., Powell, J., & Trammell, E. J. (2018). Mapping the stakeholders: Using social network analysis to increase the legitimacy and transparency of participatory scenario planning. *Society & Natural Resources*, 31(1), 136–141. <https://doi.org/10.1080/08941920.2017.1376140>
- Lubell, M., Robins, G., Wang, P., & Moreno-Cruz, J. (2021). Structural holes and resilience in environmental networks. *American Journal of Sociology*, 127(1), 84–126. <https://doi.org/10.1086/713908>
- MacAllister, R. R. J., Davidson, J. L., & Taylor, B. M. (2021). Social networks and natural resource governance: Building resilience through trust and cooperation. *Environmental Science & Policy*, 119, 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.06.009>
- Newig, J., Günther, D., & Pahl-Wostl, C. (2010). Synapses in the network: Learning in governance networks in the context of environmental management. *Ecology and Society*, 15(4), 24. <https://doi.org/10.5751/ES-03713-150424>
- Palmer, A. G., Fry, A., Libala, N., Ralekhetla, M., Mtati, N., Weaver, M., Mtintsilana, Z., & Scherman, P. A. (2022). Engaging society and building participatory governance in a rural landscape restoration context. *Anthropocene*, 37. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2022.100321>
- Prell, C., Hubacek, K., & Reed, M. (2019). Filling structural holes to improve community resilience in social networks. *Global Environmental Change*, 58, 101943. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.101943>
- Reed, M. S., Evelyn, A. C., Cundill, G., Fazey, I., Glass, J., Laing, A., Newig, J., Parrish, B., Prell, C., Raymond, C., & Stringer, L. C. (2020). Integrating stakeholder knowledge and social capital to enhance natural resource governance. *Nature Sustainability*, 3, 751–758. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0544-9>

- Rodrigues, L., Machado, C. R., & Lourenço, N. (2006). Social networks and management of water resources for agriculture in Rio Caia catchment (Portugal). *Italian Journal of Agronomy*, 4, 741–756.
- Rogers, P., & Hall, A. W. (2003). *Effective water governance*. Technical Committee Background Papers No. 7, Global Water Partnership (GWP).
- Sayles, J. S., Baggio, J. A., & Alexander, S. M. (2019). Social-ecological network approaches to water governance: Bridging knowledge and action gaps. *Ecology and Society*, 24(3), 17. <https://doi.org/10.5751/ES-11236-240317>
- Scott, J. (2000). *Social network analysis*. Sage Publications.
- Shunglu, R., Köpke, S., Kanoi, L., Nissanka, T. S., Withanachchi, C. R., Gamage, D. U., Dissanayake, H. R., Kibaroglu, A., Ünver, O., & Withanachchi, S. S. (2022). Barriers in participative water governance: A critical analysis of community development approaches. *Water*, 14(5), 762. <https://doi.org/10.3390/w14050762>
- Smith, J. M., Halgin, D. S., & Borgatti, S. P. (2014). Power in politically charged networks. *Social Networks*, 36, 162–176. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2013.06.005>
- Steiner, A., Farmer, J., Bosworth, T., & Smith, S. (2021). Shortening geodesic distance for effective community-based water resource management. *Water Resources Research*, 57(4), e2020WR028567. <https://doi.org/10.1029/2020WR028567>
- Villamayor-Tomas, S., & García-López, G. (2021). The role of leadership in water governance: A comparative study of social networks in irrigation communities. *Ecological Economics*, 185, 107030. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107030>
- Vivier, E., & Sanchez-Betancourt, D. (2023). Participatory governance and the capacity to engage: A systems lens. *Public Administration and Development*, 43(3), 220–231. <https://doi.org/10.1002/pad.2018>
- Wellman, B. (2001). Physical place and cyber-place: Changing portals and the rise of network individualism. *International Journal of Urban and Regional Research*, 25(2), 227–252. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.00309>
- Wyborn, C., Bixler, R. P., & Armitage, D. R. (2021). Collective capacity and social capital in natural resource management. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 49, 23–29.