



A Comparative Analysis of Urban Water Governance Networks in the Tehran Metropolis (Case Study: Districts 4, 10, and 22)

Samira Mohammadian¹ | Mehdi Ghorbani² | Arash Malekian³ | Majid Rahimi⁴

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

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article Article history: Received: 01 July 2026 Received in revised form: 18 February 2026 Accepted: 16 March 2026 Published online: 01 July 2026 Keywords: Fragmented Regime, Resilience, Social Network Analysis, Tehran Metropolis, Urban Water Governance.	The water crisis in Tehran represents a multifaceted challenge rooted in governance deficiencies, underscoring the need for a transition toward networked and participatory models to enhance urban resilience. This study undertakes a comparative quantitative analysis of urban water governance networks in districts 4, 10, and 22, employing social network analysis to evaluate collaborative ties among 24 key organizations and stakeholders. Findings reveal that a fragmented governance regime predominates in all three districts. The networks exhibit low to medium density (28.6%–46.4%) and moderate concentration of power, lacking the cohesion and coordination required for integrated crisis response. Such structural weaknesses undermine organizational resilience and constrain adaptive capacity. At the micro level, municipal bodies, the Water and Wastewater Company (Abfa), and crisis management agencies form the network's core, occupying central positions and bridging structural holes. Their brokerage role is vital for information transfer and coordination. However, low reciprocity of ties (33.3% in District 4) highlights the dominance of one-way communication and weak mutual trust, further constraining collaborative effectiveness. Overall, the fragmented structure diminishes the socio-hydrological system's ability to adapt to change. To enable a successful transition toward effective polycentric governance, it is essential to strengthen the brokerage role of core actors. Enhancing network density and reciprocity, while connecting isolated nodes such as universities, can foster greater cohesion and trust. These measures would improve the system's collective capacity to respond to crises and adapt to long-term environmental challenges, thereby advancing urban resilience in Tehran and offering lessons for other megacities facing similar governance deficits worldwide.
Cite this article: Mohammadian, S. Ghorbani, M. Malekian, A. & Rahimi, M. (2026). Analysis of Urban Water Governance Network in Tehran (Metropolis: Districts 4, 10, and 22). <i>Community Development (Rural-Urban)</i>, 18 (1):61-84. https://doi.org/10.22059/jrd.2026.407300.668966	



Author(s) retain the copyright. Publisher: University of Tehran Press.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jrd.2026.407300.668966>

Extended Abstract

Introduction

The persistent water crisis in the Tehran Metropolis is not merely a technical issue but a profound reflection of complex governance deficiencies within its socio-hydrological system. Rapid urban population growth, fragmented management structures, and unsustainable resource exploitation have placed the capital's water supply under severe pressure. This critical situation necessitates a crucial shift from the traditional, hierarchical, and centralized state-centric management model, - which has demonstrably weakened system flexibility and resilience - toward a networked and participatory governance approach. Water governance is defined as the systemic arrangement of political, social, and administrative mechanisms that influence resource allocation and sustainability. Resilience, in this context, serves as a key indicator of the socio-hydrological system's capacity to absorb and recover from shocks like water scarcity. Prior domestic and international studies have consistently identified a dominant centralized and uncoordinated regime in Iran's water sector, characterized by high concentration of power and low network density. This structure fundamentally lacks the cohesion needed to manage uncertainty, standing in stark contrast to the desirable polycentric regime, which is characterized by distributed power and high cooperation. The primary objective is to fill the critical gap in quantitative, comparative analysis of governance structures at the local and regional scale within the city. This study specifically seeks to analyze and compare the urban water governance network across three distinct Tehran districts (4, 10, and 22)—chosen for their varying structural and demographic contexts—to identify the dominant governance regime, key actors, and the structure of their cooperative relationships. This quantitative assessment provides an operational roadmap for improving network cohesion and enhancing the overall institutional and urban resilience.

Methodology

The research focused on three districts within the Tehran Metropolis, each representing a unique physical and demographic profile for a comparative analysis: District 4 (East Tehran, high population, mixed urban fabric), District 10 (Central Tehran, highest gross population density, concentrated and deteriorated urban fabric), and District 22 (West Tehran, lowest population density, modern structure, and new infrastructure). The study employed a whole network approach by identifying 24 key organizational stakeholders involved in multi-level water governance - spanning the provincial, city, and district levels - through expert consultation and official documentation. The core data, representing cooperation and information exchange ties, was collected via a specialized organizational social relations questionnaire using a five-point Likert scale. The raw data was converted into binary matrices (0 and 1) and analyzed utilizing Social Network Analysis (SNA) software. Key SNA metrics, including density, centralization, reciprocity, and various centrality measures - degree, betweenness, and structural holes - were calculated at the macro-level (network) and micro-level (actor) to diagnose the governance regime and identify strategic actors. The governance regime for each district was determined by plotting the network's density (cooperation level) against its centralization (power distribution) based on the established two-dimensional framework.

Findings

The SNA results reveal a consistent structure across the three distinct urban settings, confirming that the Fragmented Regime is dominant in all surveyed districts. Macro-level findings indicate that all three networks fall into the quadrant defined by low-to-medium density (ranging from 28.60% to 46.4%) and medium-low power concentration (30.60% to 44.90%). This configuration indicates that while power is not exclusively centralized, the pervasive lack of network cohesion and cooperation prevents the system from developing an efficient, unified

response to the water crisis. The low-density values, particularly in District 4 (28.60%), highlight significant missed opportunities for effective collaboration and information sharing, directly undermining the organizational capacity for comprehensive crisis management. A striking difference was found in Reciprocity: Districts 10 and 22 exhibit high mutual ties (62.5% and 70%), suggesting established bilateral working relationships. However, District 4's extremely low reciprocity (33.33%) reveals a prevalence of one-way, information-centric communication and a severe weakness in mutual trust and collaborative decision-making. At the micro-level, the analysis confirms the formation of a network core. The three most influential organizations in all districts are consistently the District Municipality, the Water and Wastewater Company (Abfa), and the Municipal Crisis Management Office. These core actors possess the highest scores for Degree Centrality (high activity) and Betweenness Centrality (vital mediation role). Specifically, they also hold the highest Structural Hole scores, confirming their critical function in bridging communication gaps and controlling information flow. Conversely, several organizations, notably the Universities and Hospitals, are identified as isolated nodes with zero key centrality scores, indicating their minimal involvement in the water governance network's core cooperation and information exchange.

Conclusion

The comparative analysis unequivocally demonstrates that the urban water governance in Tehran's Districts 4, 10, and 22 operates under a Fragmented Regime. This structure, marked by insufficient cohesion and coordination, severely compromises the socio-hydrological system's ability to achieve high institutional and operational resilience against water crises. The observed fragmentation and low reciprocity suggest that the system is prone to sectional approaches and lacks the flexibility and collective response capacity required for adaptation. A successful transformation from this fragmented state to an efficient polycentric

governance model necessitates targeted interventions focused on strengthening network ties and capitalizing on the brokerage potential of key actors. Urban managers must prioritize establishing permanent, multi-level platforms for joint decision-making and knowledge exchange to foster operational coordination and build mutual trust. The strategic brokerage function of the Abfa (Water Company) in District 10 and the Municipalities in Districts 4 and 22 should be formally recognized and empowered to proactively connect isolated stakeholders and bridge structural holes, thereby facilitating the flow of knowledge and resources. Furthermore, organizations with high knowledge capital and social capacity, such as universities and medical centers, should be actively integrated into the core network through specialized, joint projects. This integration will increase the network's capacity for learning and adaptation. Finally, given the high population density and degraded urban fabric of District 10, immediate structural priority should be given to strengthening horizontal ties and operational coordination in this particularly vulnerable area to mitigate the risks associated with water poverty and urban flooding. By focusing on these network-centric interventions, the Tehran water governance system can strategically overcome its structural deficiencies, enhance network cohesion, and transition toward a more robust, adaptive, and resilient polycentric model.

Acknowledgments: This article is derived from the master's thesis of the first author, entitled "Presenting a Model for Improving the Resilience of the Tehran Metropolis Socio-Hydrological System in the Face of Water Scarcity," Department of Restoration of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran. This research was conducted with the financial and scientific support of the Natural Resources Governance Research Center, University of Tehran. The authors would like to express their sincere appreciation to this Center for its valuable support and cooperation.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

تحلیل تطبیقی شبکه حکمرانی آب شهری در کلان‌شهر تهران (مطالعه موردی: مناطق ۴، ۱۰ و ۲۲)

سمیرا محمدیان^۱ | مهدی قربانی^۲ | آرش ملکیان^۳ | مجید رحیمی^۴

۱. دانشجوی دکتری، گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: smr.mohammadian@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. گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: malekian@ut.ac.ir

۴. مؤسسه کسب‌وکار اجتماعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: rahimi74@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۹/۹ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۲/۱۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۲/۱۵ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۴/۱۰ کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری، تحلیل شبکه اجتماعی، حکمرانی آب شهری، رژیم چندپاره، کلان‌شهر تهران.	بحران آب در کلان‌شهر تهران چالشی پیچیده است و ریشه در نارسایی‌های حکمرانی دارد که گذار به الگوی شبکه‌ای و مشارکتی را ضروری می‌سازد تا تاب‌آوری شهری ارتقا یابد. در این پژوهش با هدف تحلیل تطبیقی و کمی شبکه حکمرانی آب شهری در مناطق ۴، ۱۰ و ۲۲ تهران، از روش تحلیل شبکه اجتماعی برای ارزیابی روابط همکاری میان ۲۴ سازمان و ذی‌نفع کلیدی استفاده شد. نتایج نشان داد رژیم غالب در هر سه منطقه چندپاره است. این ساختار با تراکم پایین تا متوسط (۶۰/۲۸ تا ۴/۴۶ درصد) و تمرکز نسبی قدرت (متوسط)، فاقد انسجام و هماهنگی لازم برای واکنش یکپارچه به بحران‌ها است که این امر به نوبه خود تاب‌آوری سازمانی را تضعیف می‌کند. در سطح خرد، سازمان‌های شهرداری، شرکت آب و فاضلاب (آبفا) و مدیریت بحران به عنوان هسته اصلی شبکه، با بالاترین مقادیر مرکزیت و چاله‌های ساختاری، نقش واسطه‌گری حیاتی را در انتقال اطلاعات ایفا می‌کنند؛ به‌ویژه دوسویگی پایین روابط (۳۳/۳۳ درصد در منطقه ۴) نشان‌دهنده غلبه ارتباطات یک‌طرفه و ضعف در اعتماد متقابل است. در مجموع، ساختار چندپاره، توانایی نظام اجتماعی-هیدرولوژیک را برای انطباق و سازگاری با تغییرات کاهش داده است. برای گذار موفق به یک حکمرانی کارآمد چندمرکزی، تقویت نقش واسطه‌گری این بازیگران کلیدی برای افزایش تراکم و دوسویگی شبکه و اتصال گره‌های منزوی مانند دانشگاه‌ها پیشنهاد می‌شود.

استناد: محمدیان، سمیرا، قربانی، مهدی، ملکیان، آرش و رحیمی، مجید (۱۴۰۵). تحلیل تطبیقی شبکه حکمرانی آب کلان‌شهر تهران (مطالعه موردی: مناطق ۴، ۱۰ و ۲۲). توسعه محلی (روستایی - شهری)، ۱۸(۱)، ۶۱-۸۴. <https://doi.org/10.22059/jrd.2026.407300.668966>



نویسندگان حق نشر و حقوق کامل انتشار را حفظ می‌کنند.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jrd.2026.407300.668966>

۱. مقدمه و طرح مسئله

بحران آب در کلان‌شهر تهران به‌عنوان یک سامانه اجتماعی-هیدرولوژیک پیچیده، صرفاً یک چالش فنی نیست، بلکه بازتابی از پیچیدگی‌های حکمرانی و ناکارآمدی رویکردهای تک‌بعدی است (گیتینز^۱ و همکاران، ۲۰۲۱؛ پال-وستل^۲، ۲۰۱۹). رشد بی‌رویه جمعیت شهری، ضعف ساختارهای مدیریتی و بهره‌برداری بیش از ظرفیت از منابع، پایداری تأمین آب پایتخت را تحت فشار فزاینده قرار داده است (حسینی، ۱۴۰۲). این وضعیت، ضرورت گذار از الگوی سنتی مدیریت دولتی متمرکز به سمت حکمرانی شبکه‌ای و مشارکتی را برجسته می‌سازد؛ چرا که رویکرد دولت‌محور سلسله‌مراتبی موجب تضعیف انعطاف‌پذیری و پایین‌آمدن تاب‌آوری سیستم‌ها شده است (کابج^۳ و همکاران، ۲۰۱۶؛ گوپتا و پال-وستل، ۲۰۱۳؛ صارمی و همکاران، ۱۴۰۳).

در چارچوب نوین، حکمرانی آب به معنای آرایش نظام‌مند سازوکارهای سیاسی، اجتماعی و اجرایی است که مستقیم بر تخصیص و پایداری منابع آب اثر می‌گذارد (تورادنیای^۴ و ماهشواری^۵، ۲۰۱۸؛ قربانی، ۱۴۰۳). در این راستا، مفهوم تاب‌آوری به‌عنوان شاخص کلیدی در ارزیابی توان نظام‌های اجتماعی-هیدرولوژیک برای مقابله و بازگشت از اختلالات (مانند کم‌آبی) مطرح می‌شود (جوهانسن^۶ و والمر^۷، ۲۰۱۷). تاب‌آوری، متکی بر اصول هفت‌گانه‌ای مانند تقویت یادگیری نهادی، گسترش مشارکت کنشگران و ترویج حاکمیت چندمرکزی است (بیگز و همکاران، ۲۰۱۲) و مطالعات داخلی نشان داده‌اند که ضعف در مؤلفه‌های ظرفیت و بهره‌برداری و همچنین پایین‌بودن تاب‌آوری نهادی، از بزرگ‌ترین موانع مدیریت بحران آب در کشور هستند (صائمی‌پور و همکاران، ۱۳۹۷؛ زارع بیدکی و همکاران، ۱۴۰۲؛ یوسفوند و همت، ۱۴۰۴). با این حال، نبود تحلیل‌های کمی و تطبیقی از ساختار شبکه‌های حکمرانی آب در مقیاس محلی، مانع درک عمیق‌تر چالش‌ها و فرصت‌های پیش‌رو شده است. در نتیجه، این پژوهش با هدف ارائه تصویری دقیق و قابل‌اندازه‌گیری از ساختار حکمرانی آب در مناطق مختلف تهران و شناسایی نقاط کلیدی برای بهبود هماهنگی و تاب‌آوری، گامی مهم در راستای حل بحران آب پایتخت به‌شمار می‌رود.

تجربیات نشان می‌دهد رژیم غالب حکمرانی آب در ایران، عموماً متمرکز و ناهماهنگ بوده است (شیرعلی و شهبازی، ۱۳۹۲؛ راهدان و همکاران، ۱۴۰۲؛ صالحی و همکاران، ۱۴۰۲). این رژیم (با تمرکز بالا و تراکم پایین روابط)، فاقد انسجام کافی برای مواجهه با عدم قطعیت‌ها است و دقیقاً در مقابل رژیم مطلوب چندمرکزی (با توزیع قدرت و همکاری بالا) قرار دارد (پال-وستل، ۲۰۱۵؛ مبارکی و تیموری، ۱۴۰۲؛ قربانی، ۱۴۰۳). از این‌رو، برای فهم عینی و کمی ساختار همکاری و قدرت در مدیریت آب، استفاده از ابزارهایی مانند تحلیل شبکه‌های اجتماعی^۸ ضروری است. تحلیل شبکه‌های اجتماعی با شاخص‌هایی نظیر تمرکز و تراکم می‌تواند رژیم حاکم را تشخیص دهد و نقاط ضعف همکاری را آشکار سازد (شولتز^۹ و همکاران، ۲۰۱۷؛ مانزو^{۱۰}، ۲۰۱۴؛ شریعتی‌نیا و همکاران، ۱۴۰۴).

1. Gittins

2. Pahl-Wostl

3. Cubbage

4. Thoradeniya

5. Maheshwari

6. Johansen

7. Vammler

8. Social Network Analysis - SNA

9. Schultz

10. Manzo

پژوهش حاضر با هدف تحلیل تطبیقی و مقایسه ساختار شبکه حکمرانی آب شهری در سه منطقه ۴، ۱۰ و ۲۲ کلان‌شهر تهران، به دنبال پرکردن خلأ تحلیل کمی و تطبیقی ساختار حکمرانی در مقیاس محلی-منطقه‌ای است. سؤالات اصلی تحقیق شامل شناسایی و مقایسه رژیم غالب بر نظام حکمرانی آب در این مناطق و تعیین کنشگران کلیدی و ساختار روابط میان آن‌ها است، با این فرضیه که رژیم چندپاره یا متمرکز ناهماهنگ بر این سیستم غالب است. نوآوری تحقیق در استفاده از تحلیل شبکه‌های اجتماعی برای ارزیابی کمی رژیم‌های حکمرانی و شناسایی نقاط مداخله است تا درنهایت، الگویی عملیاتی برای بهبود انسجام و ارتقاء هماهنگی شبکه با تأکید بر اصول حکمرانی چندمرکزی ارائه شود.

۲. پیشینه پژوهش

مبانی نظری این تحقیق نظریه حکمرانی شبکه‌ای و چارچوب رژیم‌های حکمرانی آب است. حکمرانی شبکه‌ای، تعاملات میان ذی‌نفعان را شکل می‌دهد و می‌تواند ظرفیت سیستم را برای هماهنگی و حل مسائل پیچیده افزایش دهد (هاسنفورد^۱ و بارون^۲، ۲۰۱۹). رژیم‌های حکمرانی براساس دو بعد اصلی میزان توزیع قدرت (متمرکز) و درجه همکاری (تراکم) طبقه‌بندی می‌شوند: رژیم مطلوب چندمرکزی با توزیع قدرت و همکاری بالا شناخته می‌شود و رژیم‌های سلسله‌مراتبی یا چندپاره (با توزیع نامناسب و همکاری پایین) موجب شکنندگی سیستم و کاهش تاب‌آوری می‌شوند (پال-وستل^۳، ۲۰۱۵؛ کارلایل^۴ و گروبی^۵، ۲۰۱۹؛ افخمی^۶، ۱۴۰۴). درنتیجه تحلیل شبکه ابزاری حیاتی برای تشخیص این رژیم‌ها در بافت واقعی است.

در حوزه حکمرانی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی، بیشتر پژوهشگران داخلی، ساختار حکمرانی آب در حوزه‌های مختلف (زاینده‌رود، دشت ایسین و همبست آب-انرژی-غذا) را سلسله‌مراتبی، متمرکز و با تراکم پایین همکاری تشخیص داده‌اند (راهدان و همکاران، ۱۴۰۳؛ زرین‌تاب و همکاران، ۱۴۰۳؛ صالحی و همکاران، ۱۴۰۳). این رژیم متمرکز، عملاً مانع مشارکت و یادگیری نهادی شده و ظرفیت سازگاری با تغییرات را کاهش داده است (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین مطالعات نشان داده‌اند ضعف شدید در انسجام و یکپارچگی میان نهادها ریشه اصلی ناکامی‌ها در مدیریت منابع آب است (جعفری‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۰) که این امر به‌طور مستقیم با پایین‌بودن شاخص‌های مرکزیت و تراکم در شبکه حکمرانی مرتبط است.

مطالعات جهانی بر لزوم استفاده از نظام‌های ترکیبی حکمرانی (پال-وستل^۳، ۲۰۱۹) و گذار به رویکردهای چندمرکزی و شبکه‌ای تأکید دارند (وودهاوس^۵ و موله^۶، ۲۰۱۷). تحلیل‌های شبکه اجتماعی در مدیریت منابع نشان داده است پویایی‌های قدرت و ساختار شبکه، نقش محوری در ناکارآمدی حکمرانی سازگاری دارند؛ ساختارهای متمرکز یا چندپاره با غلبه روابط یک‌طرفه و یک‌سویه، مانع از یادگیری و پاسخگویی سریع سیستم می‌شوند (مک‌ایلوین^۷ و همکاران، ۲۰۲۳). از منظر تاب‌آوری، اصول هفت‌گانه بیگز و همکاران (۲۰۱۲) و چارچوب‌های ارزیابی (آسفا^۸ و همکاران، ۲۰۱۴) تأکید می‌کنند که انتقال‌پذیری و تحول‌پذیری نهادی به‌عنوان پیش‌نیاز تاب‌آوری، فقط در رژیم‌های با همکاری و توزیع قدرت بالا (چندمرکزی) محقق می‌شود (بیگز و همکاران، ۲۰۱۵؛ هال و همکاران، ۲۰۱۹).

^۱. Hassenforder

^۲. Barone

^۳. Carlisle

^۴. Gruby

^۵. Woodhouse

^۶. Mülle

^۷. McIlwain

^۸. Asefa

جمع‌بندی پیشینه نشان می‌دهد یک همسویی نظری قوی میان ناکارآمدی ساختار متمرکز حکمرانی (تراکم پایین و تمرکز بالا) و پیامدهای منفی آن بر عملکرد سیستم (کاهش تاب‌آوری و ظرفیت سازگاری) وجود دارد. مطالعات داخلی در تهران، صرفاً به تحلیل ساختار کلان شبکه پرداخته‌اند (محمدیان و همکاران، ۱۴۰۳)، اما شکاف پژوهشی اصلی در نبود یک تحلیل تجربی و کمی تطبیقی از ساختار حکمرانی در مقیاس خرد شهری (منطقه‌ای) و تأثیر متقابل بافت کالبدی-جمعیتی بر این ساختار است. این تحقیق با تلفیق تحلیل شبکه‌های اجتماعی در سه منطقه با ویژگی‌های متفاوت (۴، ۱۰ و ۲۲)، به دنبال تشخیص دقیق رژیم چندپاره حاکم و شناسایی نقاط مداخله کلیدی در شبکه است تا راهکارهای افزایش انسجام و کارآمدی نهادی را ارائه دهد. با توجه به شکاف موجود در مطالعات، پژوهش حاضر با ارزیابی کمی و تطبیقی ساختار شبکه‌های حکمرانی آب در سطح محلی-منطقه‌ای، نه تنها به درک عمیق‌تری از پویایی‌های حکمرانی آب در تهران منجر می‌شود، بلکه با ارائه چارچوبی عملیاتی برای ارتقاء تاب‌آوری و انسجام نهادی، گامی نوآورانه در راستای بهبود حکمرانی شهری به‌شمار می‌رود.

با توجه به پیشینه پژوهش و تکیه بر نظریه حکمرانی شبکه‌ای و رژیم‌های حکمرانی آب، لازم است چارچوب نظری این تحقیق با در نظر گرفتن نقش بافت کالبدی-جمعیتی در شکل‌گیری و پویایی شبکه‌های حکمرانی آب گسترش یابد. نظریه‌های مرتبط با «حکمرانی شهری» و «مشارکت اجتماعی» می‌توانند در این زمینه بسیار مفید باشند. به‌طور خاص، مفهوم «سرمایه اجتماعی» که به انسجام اجتماعی، اعتماد متقابل و شبکه‌های اجتماعی قوی اشاره دارد، می‌تواند به‌عنوان یک واسطه میان بافت کالبدی-جمعیتی و کارآمدی حکمرانی آب در مقیاس خرد شهری در نظر گرفته شود. مناطق با بافت کالبدی-جمعیتی یکپارچه و شبکه‌های اجتماعی قوی‌تر، احتمالاً رژیم‌های حکمرانی آب انعطاف‌پذیرتر و مشارکتی‌تری را تجربه می‌کنند؛ درحالی‌که مناطق با بافت پراکنده و شبکه‌های اجتماعی ضعیف‌تر ممکن است با چالش‌های بیشتری در هماهنگی و همکاری روبه‌رو باشند.

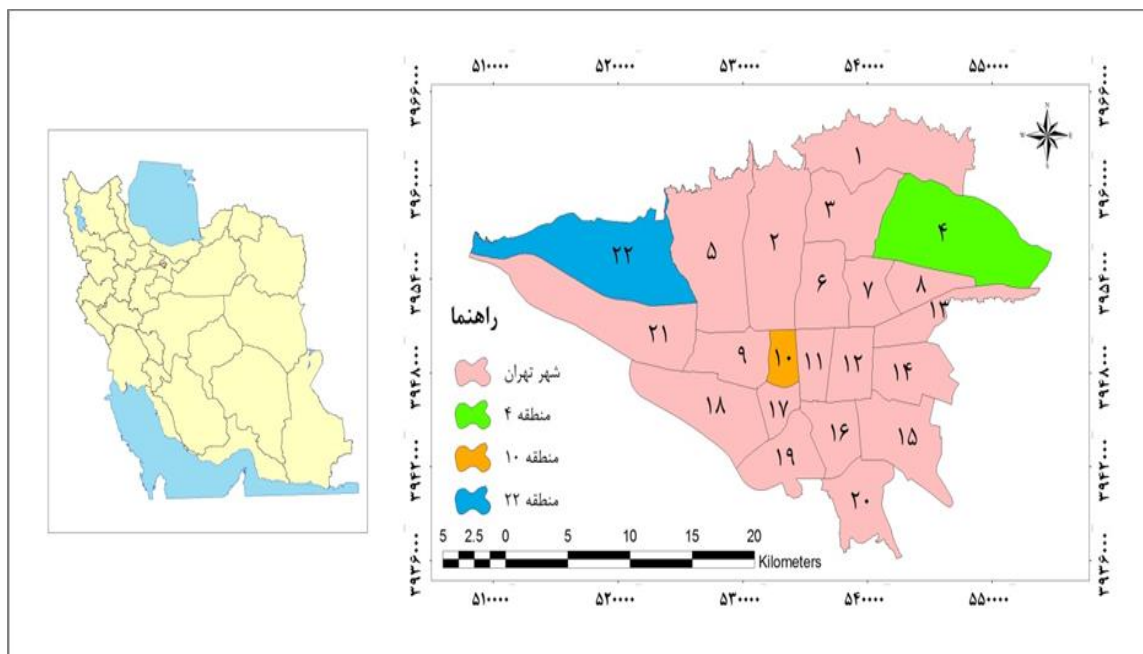
علاوه‌براین، رویکرد «حکمرانی مشارکتی» که بر اهمیت مشارکت ذی‌نفعان در فرایند تصمیم‌گیری و حل مسئله تأکید دارد، می‌تواند چارچوب نظری این تحقیق را تقویت کند. این رویکرد با تأکید بر ایجاد فضاهای گفت‌وگو و همکاری بین نهادهای دولتی، سازمان‌های غیردولتی و جوامع محلی، به شناسایی موانع و فرصت‌های مشارکت و ارتقاء تاب‌آوری حکمرانی آب کمک می‌کند. در نتیجه، تحلیل شبکه‌های اجتماعی در این پژوهش نه تنها باید ساختار کلی شبکه حکمرانی را بررسی کند، بلکه باید به نقش و جایگاه ذی‌نفعان مختلف در شبکه و میزان مشارکت آن‌ها در فرایند تصمیم‌گیری نیز توجه داشته باشد. این رویکرد جامع، امکان درک عمیق‌تری از پویایی‌های حکمرانی آب در تهران و ارائه راهکارهای عملیاتی را برای بهبود آن فراهم می‌آورد.

۳. روش‌شناسی پژوهش

۳-۱. منطقه مورد مطالعه

شهر تهران، پایتخت ایران، با مساحت ۶۱۶ کیلومتر مربع در دامنه‌های جنوبی البرز مرکزی واقع شده و دارای اقلیمی خشک و نیمه‌خشک با میانگین بارندگی سالانه ۲۳۲ میلی‌متر است. این کلان‌شهر با جمعیتی بالغ بر ۹,۰۳۱,۷۶۲ نفر (سال ۱۴۰۲) در ۲۲ منطقه شهرداری توزیع شده که ارتفاع آن از ۱۰۰۰ متر در جنوب تا ۱۸۰۰ متر در شمال متغیر است. منابع تأمین آب تهران متکی بر سه محور اصلی است: منابع سطحی (سدهای کرج، لتیان، لار و ماملو)، منابع زیرزمینی (چاه‌ها و قنوات) و خطوط انتقال بین‌حوضه‌ای. همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، برای تحلیل مقایسه‌ای شبکه حکمرانی آب، سه منطقه به‌عنوان نمونه‌های مطالعاتی انتخاب شدند. منطقه ۴ (شرق تهران، پرجمعیت و ترکیبی از بافت‌های قدیمی و جدید)، منطقه ۱۰ (مرکز تهران، با بیشترین تراکم

ناخالص جمعیتی ۴۱۸ نفر در هکتار و بافت فرسوده و متراکم) و منطقه ۲۲ (غرب تهران، با کمترین تراکم جمعیتی ۳۵ نفر در هکتار و ساختار مدرن و زیرساخت‌های نوین) تا امکان تحلیل مقایسه‌ای شبکه حکمرانی آب فراهم آید (سالنامه آماری تهران، ۱۴۰۲؛ شهرداری تهران، ۱۴۰۲). این مناطق، طیف وسیعی از چالش‌های مرتبط با مدیریت منابع آب، از جمله کمبود آب، فرسودگی زیرساخت‌ها و افزایش تقاضا را نمایندگی می‌کنند. همچنین انتخاب این مناطق به منظور بررسی تأثیر سیاست‌های حکمرانی آب در بافت‌های شهری متنوع، به روشن شدن الگوهای مؤثر در بهبود وضعیت آب کمک خواهد کرد.



شکل ۱. موقعیت مناطق مورد مطالعه

۲-۳. روش تحقیق

در این پژوهش، تحلیل نظام حکمرانی چندسطحی آب کلان‌شهر تهران به روش تحلیل شبکه سازمانی مورد بررسی قرار گرفت. شناسایی ۲۴ کنشگر سازمانی (جدول ۱) با استفاده از روش شبکه کامل و مشورت با خبرگان و اسناد رسمی انجام شد تا تمامی سازمان‌ها و ادارات مرتبط با مدیریت و کنترل منابع آب شهری در محدوده مطالعاتی (استان تهران، شهر تهران و مناطق ۴، ۱۰ و ۲۲) به عنوان اعضای شبکه در نظر گرفته شوند. پرسشنامه تحلیل روابط اجتماعی در سطح سازمانی، براساس پیوند همکاری و تبادل اطلاعات طراحی و پاسخگویی به این سؤالات از طریق طبقه‌بندی پاسخ‌ها به صورت طیف پنج‌تایی لیکرت انجام گرفت (محمدیان و همکاران، ۱۴۰۴). سازمان‌های زیر و همچنین دانشگاه‌ها به دلیل موقعیت مکانی در مناطق مورد مطالعه انتخاب شده‌اند.

جدول ۱. اسامی دست‌اندرکاران سازمانی مرتبط با شبکه حکمرانی چندسطحی آب کلان‌شهر تهران

ردیف	نام سازمان	اختصار
۱	دانشگاه علم و صنعت	DES
۲	شهرداری منطقه ۴	SH4
۳	ستاد مدیریت بحران آب و فاضلاب منطقه ۴	MBA4
۴	بیمارستان رسالت	BR4
۵	شرکت آب و فاضلاب منطقه ۴ (آبای منطقه ۲)	ABF4
۶	اداره مدیریت پسماند منطقه ۴	PS4
۷	اداره مدیریت بحران شهرداری منطقه ۴	BSH4
۸	اداره آموزش و پرورش منطقه ۴	AP4
۹	اداره آموزش و پرورش منطقه ۲۲	AP22
۱۰	بیمارستان تربتیا	BT22
۱۱	ستاد مدیریت بحران آب و فاضلاب منطقه ۲۲	MBA22
۱۲	دانشگاه علامه طباطبائی	DAL22
۱۳	اداره مدیریت بحران شهرداری منطقه ۲۲	MSH22
۱۴	شرکت آب و فاضلاب غرب تهران (آبای منطقه ۳)	ABF22
۱۵	اداره مدیریت پسماند منطقه ۲۲	PS22
۱۶	شهرداری منطقه ۲۲	SH22
۱۷	شهرداری منطقه ۱۰	SH10
۱۸	اداره آموزش و پرورش منطقه ۱۰	AP10
۱۹	ستاد مدیریت بحران آب و فاضلاب منطقه ۱۰	MBA10
۲۰	دانشگاه سوره	DS10
۲۱	مدیریت پسماند منطقه ۱۰	PS10
۲۲	اداره مدیریت بحران شهرداری منطقه ۱۰	BSH10
۲۳	بیمارستان بهارلو	BAH10
۲۴	شرکت آب و فاضلاب منطقه ۱۰ (آبای منطقه ۵)	ABF10

در ادامه، شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی در سه سطح شبکه (کلان)، زیرگروه‌ها (میانی) و کنشگر (خرد) بررسی شدند. برای این منظور، داده‌های جمع‌آوری شده از پرسشنامه‌ها ابتدا به صورت ماتریسی در نرم‌افزار اکسل ثبت و پس از آماده‌سازی، به نرم‌افزار یوسینت^۱ منتقل شد. در این مرحله، داده‌های طیف لیکرت به داده‌های دوتایی^۲ (صفر و یک) تبدیل شدند. به این صورت که امتیازهای ۱ و ۲ به عدد صفر و امتیازهای ۳، ۴ و ۵ به عدد یک تغییر یافت. سپس شاخص‌های مورد نظر محاسبه شد (جدول ۲). ارائه بصری و گرافیکی نتایج تحلیل شبکه در قالب گراف در نرم‌افزار گفی^۳ صورت گرفت. یوسینت نرم‌افزاری تخصصی برای تحلیل شبکه‌های اجتماعی با قابلیت محاسبه شاخص‌ها و شبیه‌سازی است. این نرم‌افزار از الگوریتم‌های متنوعی برای تحلیل داده‌های

۱. Ucinet

۲. Dichotomize

۳. Gephi

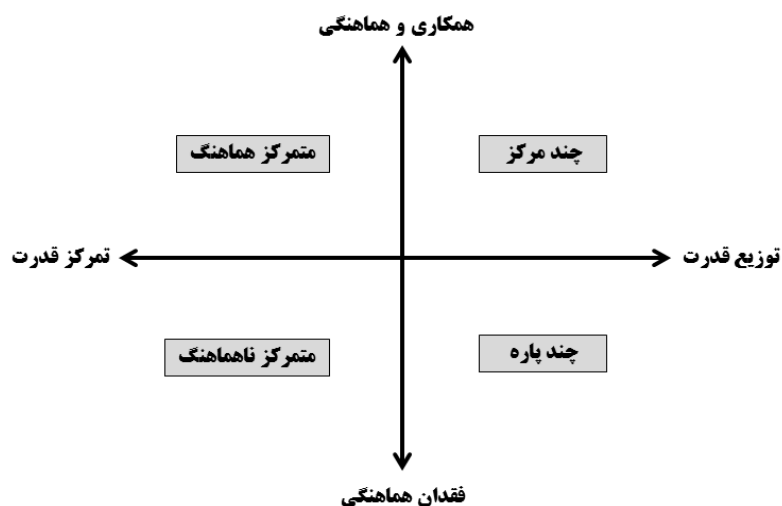
شبکه‌ای پشتیبانی می‌کند و امکان وارد کردن داده‌ها از منابع مختلف را دارد. گفی نیز یک نرم‌افزار متن‌باز برای تجسم و تحلیل شبکه‌ها با رابط کاربری گرافیکی است. این نرم‌افزار به کاربران امکان نمایش گراف‌ها، اعمال فیلترها و کشف الگوها را می‌دهد. شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی در این پژوهش، در سه سطح کلان، میانی و خرد تعریف شده‌اند. در سطح کلان، شاخص‌هایی مانند تراکم، دوسویگی، انتقال‌پذیری، میانگین فاصله ژئودزیک و تمرکز، انسجام و پایداری شبکه را نشان می‌دهند. در سطح خرد (کنشگر) نیز شاخص‌هایی مانند مرکزیت درجه، مرکزیت بینابینی، مرکزیت مجاورت و چاله‌های ساختاری، نقش و جایگاه هر کنشگر را در شبکه ارزیابی می‌کنند. به‌طور کلی، این شاخص‌ها به درک بهتر ساختار، پویایی و عملکرد شبکه اجتماعی کمک می‌کنند.

جدول ۲. شاخص‌های سطح کلان و خرد

سطح شبکه	شاخص	تعریف
سطح کلان (شبکه)	تراکم	نسبت پیوندهای موجود به بیشینه پیوندهای ممکن: نشان‌دهنده انسجام، فشرده‌بودن و قابلیت انتقال اطلاعات در کل شبکه است (محمدیان و همکاران، ۱۴۰۳، قربانی و همکاران، ۱۴۰۴).
	دوسویگی	میزان متقابل بودن ارتباطات: برای سنجش پایداری، همکاری و تعامل دوطرفه میان اعضا به کار می‌رود (راهدان و همکاران، ۱۴۰۳، شریعتی‌نیا و همکاران، ۱۴۰۴ الف).
	انتقال‌پذیری	قابلیت انتقال روابط میان سه کنشگر (تشکیل خوشه‌ها): برای ارزیابی سطح پایداری، تعادل و استحکام روابط در شبکه به کار می‌رود (صالحی و همکاران، ۱۴۰۴).
	میانگین فاصله ژئودزیک	کوتاه‌ترین مسیرهای موجود میان هر دو عضو: کاهش آن نشان‌دهنده افزایش سرعت انتقال اطلاعات و هماهنگی است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۸).
سطح خرد (کنشگر)	تمرکز	میزان تمرکز پیوندها به دور یک یا چند کنشگر خاص: نشان‌دهنده توزیع قدرت و میزان مشارکت اعضا در فرآیندهای تصمیم‌گیری است (گرکانی و همکاران، ۱۴۰۲).
	مرکزیت درجه	تعداد ارتباطات مستقیم یک کنشگر (ورودی و خروجی): نشان‌دهنده فعالیت و نقش‌آفرینی سازمان در شبکه است (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۱).
	مرکزیت بینابینی	تعداد کوتاه‌ترین مسیرهایی که از یک کنشگر عبور می‌کنند: نشان‌دهنده نقش واسطه‌گری کلیدی در کنترل و انتقال جریان اطلاعات است (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۱).
	مرکزیت مجاورت	کوتاه‌ترین فاصله یک کنشگر با سایر اعضا: نشان‌دهنده دسترسی سریع به اطلاعات و عدم وابستگی به واسطه‌های زیاد است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۷).
	چاله‌های ساختاری	فرصت‌هایی برای ایفای نقش واسطه‌گری: برای شناسایی و ارزیابی آن از شاخص حجم اثر ^۱ استفاده می‌شود (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۱).

برای شناسایی نوع رژیم حکمرانی آب، بررسی دو مؤلفه اصلی سطح همکاری و میزان توزیع قدرت میان کنشگران کلیدی ضروری است. در این راستا، رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی به کار گرفته شده تا امکان ارزیابی و تبیین دقیق‌تر شبکه حکمرانی فراهم شود. به این منظور، رژیم حکمرانی بر مبنای ارتباطات دست‌اندرکاران سازمانی مرتبط با منابع آب شهر تهران مورد ارزیابی قرار گرفت. در این مطالعه، برای تعیین جایگاه و ساختار رژیم حکمرانی، از دو شاخص تراکم شبکه و تمرکز شبکه مطابق با چارچوب دوبعدی رژیم‌های حکمرانی آب (براساس شکل ۲ پال-وستل، ۲۰۱۵ و قربانی، ۱۴۰۳) بهره گرفته شده است.

^۱. EffSize



شکل ۲. طبقه‌بندی رژیم‌های حکمرانی در شبکه دویعدی توزیع قدرت و درجه هماهنگی/همکاری (پال-وستل و نیپر، ۲۰۱۴ به نقل از قربانی، ۱۴۰۳)

۴. یافته‌های پژوهش

براساس نتایج ارائه‌شده در جدول ۳، تحلیل سازمانی شبکه حکمرانی آب در سه منطقه ۴، ۲۲ و ۱۰ کلان‌شهر تهران، تصویری از ساختاری با تراکم نسبتاً کم (۲۸/۶۰ تا ۴۶/۴ درصد) و تمرکز متوسط (۳۰/۶۰ تا ۴۴/۹ درصد) را ارائه می‌دهد که نشان‌دهنده توزیع نسبی قدرت و وجود فرصت‌های قابل توجه برای گسترش پیوندهای همکاری است. در تمام این شبکه‌ها، انتقال‌پذیری زیاد (۵۹/۵۰ تا ۷۱/۴ درصد) تأییدکننده انسجام قوی و شکل‌گیری خوشه‌های همکار است که امکان همکاری‌های غیرمستقیم و ایجاد ائتلاف را افزایش می‌دهد. همچنین میانگین فاصله کم ژئودزیک (۱/۴ تا ۱/۷) نشان می‌دهد بازیگران از نظر ارتباطی به یکدیگر نزدیک هستند و جریان اطلاعات به سرعت تسهیل می‌شود. با این حال، تفاوت‌های کلیدی در دوسویگی مشاهده می‌شود. در حالی که مناطق ۱۰ و ۲۲ با شاخص‌های ۶۲/۵ درصد و ۷۰ درصد از روابط متقابل و تبادل دوطرفه قوی برخوردارند، شبکه منطقه ۴ با ۳۳/۳۳ درصد روابط یک‌طرفه بیشتری دارد که می‌تواند به کاهش هم‌افزایی مؤثر منجر شود.

جدول ۳. نتایج سنج‌های سطح شبکه در شبکه حکمرانی آب منطقه ۴، ۲۲ و ۱۰ کلان‌شهر تهران

نام محدوده	تراکم (درصد)	دوسویگی (درصد)	انتقال‌پذیری (درصد)	تمرکز (درصد)	میانگین فاصله ژئودزیک
روابط همکاری و مشارکت سازمان‌های منطقه ۴ شهر تهران	۲۸/۶۰	۳۳/۳۳	۷۰	۳۲/۷	۱/۷
روابط همکاری و مشارکت سازمان‌های منطقه ۲۲ شهر تهران	۳۰/۴۰	۷۰	۵۹/۵۰	۳۰/۶۰	۱/۴
روابط همکاری و مشارکت سازمان‌های منطقه ۱۰ شهر تهران	۴۶/۴	۶۲/۵	۷۱/۴	۴۴/۹	۱/۵

براساس نتایج جدول ۴ که شاخص‌های مرکزیت و چاله‌های ساختاری در سطح کنشگر را نشان می‌دهد، شبکه حکمرانی آب در مناطق ۴، ۱۰ و ۲۲ دارای ساختاری متمرکز حول چند بازیگر کلیدی است که جریان اطلاعات و هماهنگی‌ها را هدایت می‌کنند. در منطقه ۴، شهرداری به‌عنوان تأثیرگذارترین و واسطه‌ترین کنشگر شناخته می‌شود؛ چرا که بالاترین مقادیر مرکزیت درجه ورودی، خروجی و بینایی (به‌ترتیب ۵۷/۱ درصد، ۵۷/۱ درصد و ۲۸/۵۷ درصد) و مجاورت ورودی و خروجی (۸/۴۳ درصد) را به خود اختصاص داده است. این سازمان همچنین با مقدار بالای چاله‌های ساختاری (۳/۱۳) نقش مهمی در پرکردن شکاف‌های ارتباطی ایفا می‌کند. به همین ترتیب، در منطقه ۲۲ شهرداری و شرکت آب و فاضلاب غرب تهران (آبفای منطقه ۳) به‌عنوان هسته اصلی قدرت عمل می‌کنند. شهرداری با بالاترین مرکزیت درجه خروجی (۷۱/۴۰ درصد) و چاله‌های ساختاری (۳/۱۷ درصد) نقش اصلی را در انتشار اطلاعات و واسطه‌گری ایفا می‌کند و آبفا نیز با بالاترین مرکزیت درجه ورودی (۵۷/۱۰) گیرنده و واسطه مهم اطلاعات در شبکه است. در نهایت، در منطقه ۱۰، شرکت آب و فاضلاب منطقه ۱۰ (آبفای منطقه ۵) با بالاترین مرکزیت درجه ورودی (۸۵/۷ درصد) و بیشترین مقدار چاله‌های ساختاری (۴/۲۸)، محوری‌ترین نقش را در دریافت اطلاعات و ایجاد ارتباطات جدید دارد و شهرداری منطقه ۱۰ و اداره مدیریت بحران شهرداری نیز به‌عنوان سازمان‌های تأثیرگذار در انتشار اطلاعات شناسایی می‌شوند. به‌طور کلی، سه سازمان شهرداری مناطق، شرکت آب و فاضلاب و اداره مدیریت بحران شهرداری در هر سه منطقه، جزو بازیگران اصلی و هادی جریان اطلاعات هستند که موقعیت راهبردی آن‌ها در دسترسی و انتقال سریع اطلاعات (مرکزیت مجاورت بالا) و نقش واسطه‌ای (چاله‌های ساختاری بالا) برجسته است. در مقابل، سازمان‌هایی مانند دانشگاه علم و صنعت و بیمارستان رسالت در منطقه ۴، بیمارستان ترتیا و دانشگاه علامه طباطبائی در منطقه ۲۲ و دانشگاه سوره و بیمارستان بهارلو در منطقه ۱۰ با مقادیر صفر در شاخص‌های کلیدی، به‌عنوان گره‌های منزوی، فاقد نقش فعال در تبادل اطلاعات و همکاری‌ها و دور از جریان اصلی شبکه شناسایی می‌شوند.

جدول ۴. نتایج سنجش‌های مرکزیت درجه ورودی، خروجی و بینایی

در شبکه حکمرانی آب منطقه ۴ و ۲۰ و ۱۰ کلان‌شهر تهران

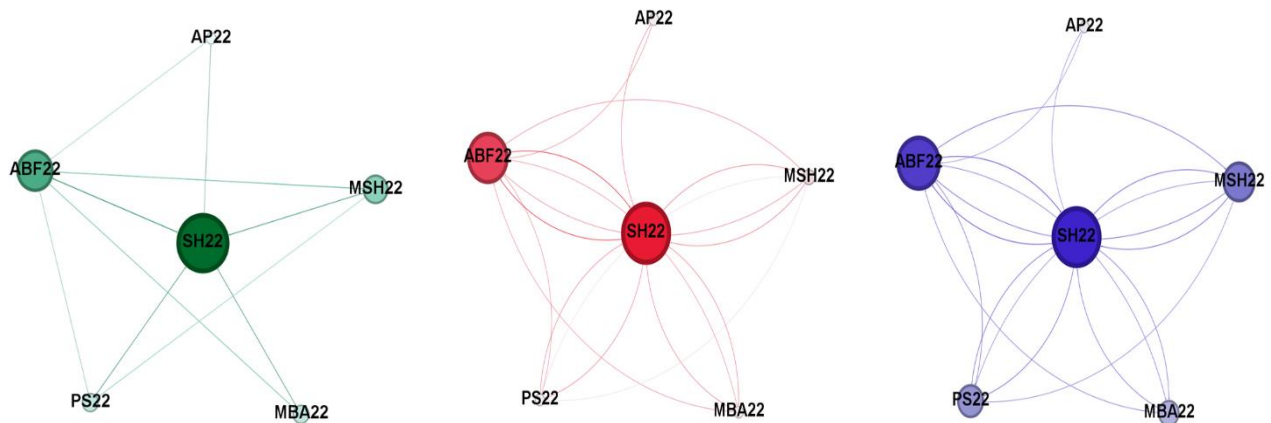
شبکه	نام سازمان	مرکزیت درجه ورودی	مرکزیت درجه خروجی	مرکزیت بینایی	مرکزیت مجاورت ورودی	مرکزیت مجاورت خروجی	چاله‌های ساختاری
منطقه ۴	دانشگاه علم و صنعت	۰	۰	۰	۲۰	۲۰	۰
	شهرداری	۵۷/۱	۵۷/۱	۲۸/۵۷	۴۳/۸	۴۳/۸	۳/۱۳
	ستاد مدیریت بحران آب و فاضلاب	۵۷/۱	۱۴/۳	۰	۴۳/۸	۳۰/۴	۱/۶۰
	بیمارستان رسالت	۰	۰	۰	۲۰	۲۰	۰
	شرکت آب و فاضلاب (آبفای منطقه ۲)	۵۷/۱	۲۸/۶	۹/۵۲	۴۳/۸	۳۶/۸	۱/۸۳
	اداره مدیریت پسماند	۲۸/۶	۱۴/۳	۰	۳۶/۸	۳۵	۱
	اداره مدیریت بحران شهرداری	۱۴/۳	۷۱/۴	۹/۵۲	۳۵	۴۶/۷	۲/۵۰
	اداره آموزش و پرورش	۱۴/۳	۴۲/۹	۰	۳۰/۴	۴۱/۲	۱/۷۵
منطقه ۲۲	اداره آموزش و پرورش	۱۴/۳۰	۱۴/۳۰	۰	۴۶/۷۰	۴۶/۷۰	۱
	بیمارستان ترتیا	۰	۰	۰	۳۳/۳۰	۳۳/۳۰	۰

شبکه	نام سازمان	مرکزیت درجه ورودی	مرکزیت درجه خروجی	مرکزیت بینابینی	مرکزیت مجاورت ورودی	مرکزیت مجاورت خروجی	چاله‌های ساختاری
	ستاد مدیریت بحران آب و فاضلاب	۲۸/۶۰	۲۸/۶۰	۰	۵۰	۵۰	۱
	دانشگاه علامه طباطبائی	۰	۰	۰	۳۳/۳۰	۳۳/۳۰	۰
	اداره مدیریت بحران شهرداری	۴۲/۹۰	۴۲/۹۰	۱/۱۹	۵۳/۸۰	۵۳/۸۰	۱/۳۳
	شرکت آب و فاضلاب غرب تهران (آبفای منطقه ۳)	۵۷/۱۰	۵۷/۱۰	۱۳/۱۰	۵۸/۳۰	۵۸/۳۰	۲/۹۴
	اداره مدیریت پسماند	۴۲/۹۰	۲۸/۶۰	۰	۵۳/۸۰	۵۰	۱
	شهرداری	۵۷/۱۰	۷۱/۴۰	۱۶/۶۷	۵۸/۳۰	۶۳/۶۰	۳/۱۷
	شهرداری	۷۱/۴	۵۷/۱	۷/۵۴	۷۷/۸۰	۵۰	۲
منطقه ۱۰	اداره آموزش و پرورش	۴۲/۹	۴۲/۹	۰/۶۰	۵۳/۸۰	۴۶/۷۰	۱/۲۵
	ستاد مدیریت بحران آب و فاضلاب	۵۷/۱	۷۱/۴	۶/۱۵	۷۰	۵۳/۸۰	۱/۹۴
	دانشگاه سوره	۰	۱۴/۳	۰	۲۵	۴۱/۲۰	۱
	اداره مدیریت پسماند	۴۲/۹	۵۷/۱	۰/۶۰	۵۳/۸۰	۵۰	۱/۲۱
	اداره مدیریت بحران شهرداری	۷۱/۴	۷۱/۴	۸/۱۴	۷۷/۸۰	۵۳/۸۰	۲/۲۰
	بیمارستان بهارلو	۰	۱۴/۳	۰	۲۵	۴۱/۲۰	۱
	شرکت آب و فاضلاب (آبفای منطقه ۵)	۸۵/۷	۴۲/۹	۲۴/۶۰	۸۷/۵۰	۴۶/۷۰	۴/۲۸

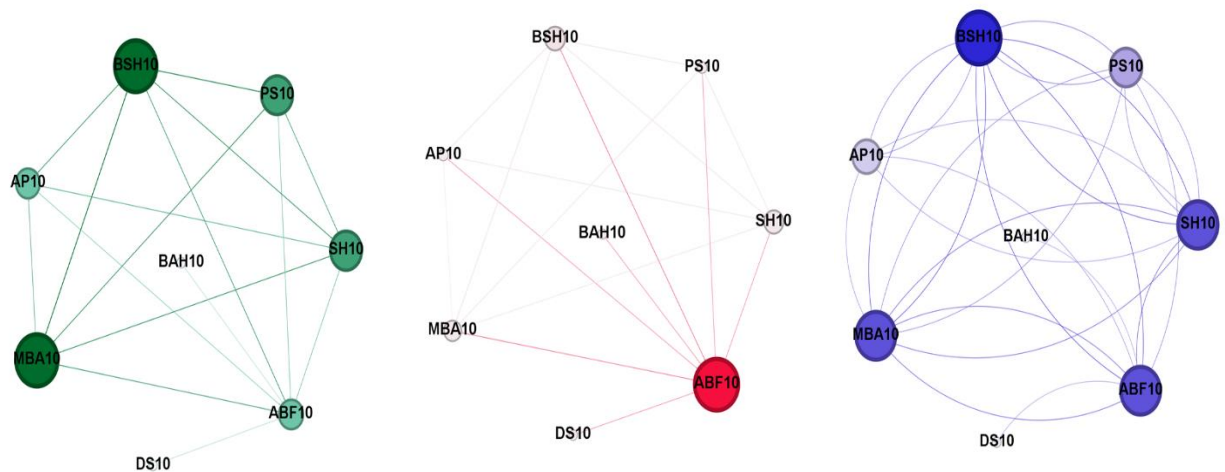
به‌منظور مشاهده و درک بهتر روابط و میزان اندازه شاخص مرکزیت درجه، بینابینی و مجاورت، نتایج جدول ۴ به‌صورت گراف شبکه اجتماعی در شکل‌های ۳، ۴ و ۵ نشان داده شده‌اند.



شکل ۳. موقعیت کنشگران در شبکه حکمرانی آب منطقه ۴ کلان‌شهر تهران؛ (الف) مرکزیت درجه، (ب) مرکزیت بینابینی و (ج) مرکزیت مجاورت



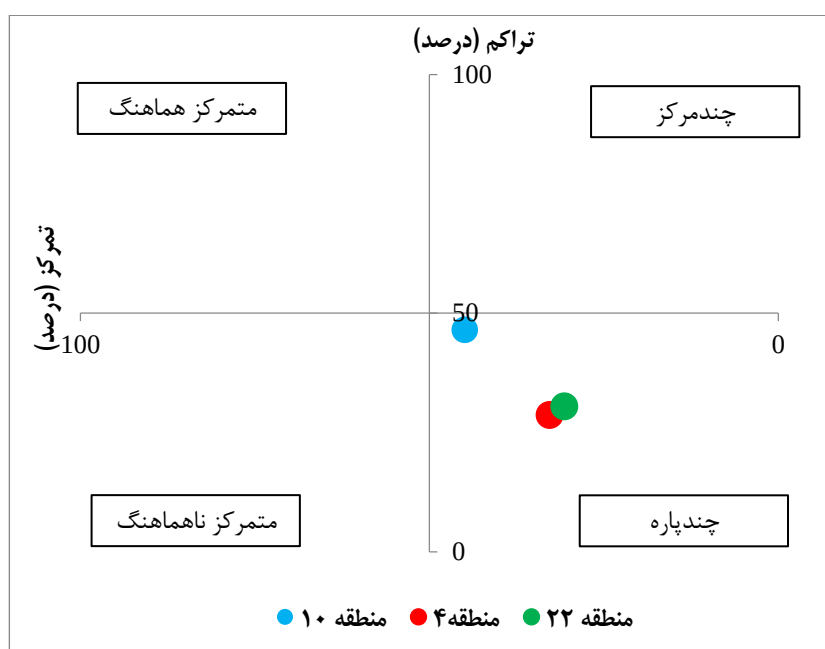
شکل ۴. موقعیت کنشگران در شبکه حکمرانی آب منطقه ۲۲ کلان شهر تهران؛ (الف) مرکزیت درجه، (ب) مرکزیت بینابینی و (ج) مرکزیت مجاورت



شکل ۵. موقعیت کنشگران در شبکه حکمرانی آب منطقه ۱۰ کلان شهر تهران؛ (الف) مرکزیت درجه، (ب) مرکزیت بینابینی و (ج) مرکزیت مجاورت

شکل ۶ تحلیل رژیم حکمرانی آب را در مناطق ۴، ۲۲ و ۱۰ کلان شهر تهران نشان می دهد. هر سه شبکه در وضعیت چندپاره قرار دارند که منعکس کننده ساختاری غیرمتمرکز با سطح پیوستگی و همکاری پایین تا متوسط است. در مناطق ۴ و ۲۲، تراکم کم (۲۸/۶۰ و ۳۰/۴۰ درصد) و تمرکز نسبتاً کم (۳۲/۷ درصد و ۳۰/۶۰ درصد) به اقدامات جزیره ای و ناهماهنگی سازمان ها منجر شده است. در این رژیم چندپاره، توزیع قدرت مانع از تسلط انحصاری می شود، اما نبود پیوندهای همکاری از شکل گیری پاسخ جمعی

کارآمد جلوگیری می‌کند. اگرچه منطقه ۱۰ با تراکم متوسط (۴۶/۴ درصد) و تمرکز متوسط (۴۴/۹ درصد) وضعیت پیوستگی نسبتاً بهتری دارد، اما همچنان در ربعی قرار می‌گیرد که نشان‌دهنده نبود رهبری متمرکز و هماهنگی کامل است و در آن، سازمان‌ها نسبتاً مستقل عمل می‌کنند. در مجموع، در هر سه منطقه، علی‌رغم عدم تمرکز انحصاری قدرت، سطح پایین همکاری و پیوستگی مانع از دستیابی به یک پاسخ جمعی، کارآمد و یکپارچه به مسائل حکمرانی آب شده و موجب غلبه رویکردهای بخشی‌نگر شده است.



شکل ۶. رژیم حکمرانی آب منطقه ۴، ۲۲ و ۱۰ کلان‌شهر تهران

۵. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحلیل شبکه اجتماعی در سه منطقه ۴، ۱۰ و ۲۲ کلان‌شهر تهران، تصویری تطبیقی اما یکسان از رژیم حکمرانی چندپاره در مدیریت آب شهری را آشکار می‌سازد (شکل ۶). قرارگیری هر سه منطقه در ربعی که با تراکم پایین تا متوسط شبکه و تمرکز نسبتاً پایین قدرت مشخص می‌شود، تأییدی بر یافته‌های تحقیقات داخلی است که بر غلبه ساختارهای متمرکز و سلسله‌مراتبی و ضعف شدید در انسجام و پیوندهای شبکه‌ای در مدیریت منابع ایران تأکید دارند (رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰؛ راهدان و همکاران، ۱۴۰۳؛ زرین‌تاب و همکاران، ۱۴۰۳). این ساختار نهادی، چالش‌های پیچیده‌ای را در مسیر ارتقاء تاب‌آوری شهری ایجاد می‌کند.

تراکم شبکه‌ای در مناطق مورد مطالعه، به‌ویژه در منطقه ۴ (۲۸/۶۰ درصد) و منطقه ۱۰ (۴۶/۴ درصد)، پایین ارزیابی می‌شود. این مقادیر، وجود فرصت‌های استفاده‌نشده برای همکاری کارآمد و اشتراک‌گذاری اطلاعات را نشان می‌دهد. در یک سیستم حیاتی مانند حکمرانی آب شهری، این تراکم نسبتاً کم به‌طور مستقیم به ناکافی بودن ظرفیت سازمانی برای مواجهه با بحران‌های پیچیده ناشی از

هم‌افزایی تغییرات اقلیمی و رشد جمعیت منجر می‌شود (دیکسیت^۱ و همکاران، ۲۰۲۲). رژیم چندپاره با ناهم‌هنگی زیاد، توانایی سیستم را برای ایجاد یک پاسخ جمعی کارآمد و یکپارچه در مواجهه با مخاطراتی نظیر کمبود آب و سیلاب به‌شدت تضعیف می‌کند و تاب‌آوری نظام اجتماعی-هیدرولوژیک را کاهش می‌دهد (بشیری و همکاران، ۱۴۰۱؛ جوادی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۹؛ بیگز و همکاران، ۲۰۱۵).

تمرکز شبکه در این مناطق (۴۴/۹ درصد در منطقه ۱۰) در مقایسه با آنچه از یک سیستم کاملاً متمرکز انتظار می‌رود، در سطح متوسطی قرار دارد. این وضعیت، حاکی از آن است که اگرچه قدرت به‌صورت انحصاری در دست یک سازمان متمرکز قرار ندارد (که ویژگی رژیم اقتدارگرای متمرکز است)، اما کمبود شدید هماهنگی و انسجام اجازه نمی‌دهد که این توزیع نسبی قدرت به یک الگوی حکمرانی چندمرکزی مطلوب تبدیل شود (پال-وستل، ۲۰۱۹؛ کارلایل^۲ و گروبی^۳، ۲۰۱۹؛ گاتو^۴، ۲۰۲۲). حکمرانی چندمرکزی به‌عنوان پیش‌نیاز تاب‌آوری، مستلزم هماهنگی و توزیع بالای قدرت است. وضعیت فعلی دقیقاً منعکس‌کننده اقدامات جزیره‌ای و بخشی‌نگر است که توسط رهبرقازی و همکاران (۱۴۰۳) به‌عنوان چالش‌های اصلی حکمرانی آب در ایران شناسایی شده است و مانع از اجرای مدیریت یکپارچه منابع آب می‌شود (انجن^۵ و همکاران، ۲۰۲۱).

تحلیل مرکزیت کنشگران (جدول ۴) تأیید می‌کند که شهرداری مناطق، شرکت آب و فاضلاب (آیفا) و اداره مدیریت بحران شهرداری، هسته اصلی شبکه ارتباطات در هر سه منطقه را تشکیل می‌دهند. این سازمان‌ها با برخورداری از مرکزیت درجه بالا (فعالیت زیاد) و مرکزیت بینایی بالا (نقش واسطه‌گری)، جریان کنترل و انتقال اطلاعات را برعهده دارند. به‌طور خاص، آیفا در منطقه ۱۰ (آیفای منطقه ۵) و شهرداری در مناطق ۴ و ۲۲ با داشتن بیشترین چاله‌های ساختاری، نقشی حیاتی را در پرکردن شکاف‌های ارتباطی و متصل کردن گروه‌های سازمانی مختلف ایفا می‌کنند. این امر مؤید آن است که تقویت سرمایه اجتماعی بین‌سازمانی با تمرکز بر این واسطه‌های کلیدی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای تسهیل گذار به حکمرانی شبکه‌ای کارآمد است (قربانی و همکاران، ۱۴۰۴؛ شریعتی‌نیا و همکاران، ۱۴۰۴الف).

بررسی ساختارهای مناطق براساس بافت کالبدی، تفاوت‌های مهمی را در دوسویگی نشان می‌دهد. درحالی‌که مناطق ۱۰ (بافت متراکم/فرسوده) و ۲۲ (بافت نوین/کم‌تراکم) دوسویگی زیادی را تجربه می‌کنند (۶۲/۵ درصد و ۷۰ درصد)، منطقه ۴ (بافت ترکیبی) با ۳۳/۳۳ درصد روابط یک‌طرفه بیشتری دارد. دوسویگی پایین در منطقه ۴ نشان‌دهنده ضعف شدید در تبادل اطلاعات دوطرفه، اعتماد متقابل و تصمیم‌گیری مشارکتی است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۸). این ضعف نهادی، مانعی جدی در مسیر سازگاری نهادی و گذار به سمت حکمرانی سازگار محسوب می‌شود (آکامانی^۶، ۲۰۱۶؛ قربانی، ۱۳۹۸؛ اسکات و همکاران، ۲۰۲۰)؛ زیرا حکمرانی انطباق‌پذیر نیازمند ظرفیت زیاد یادگیری و انعطاف‌پذیری شبکه‌ای است (شولتز^۷ و همکاران، ۲۰۱۵).

مطالعات جهانی تأکید دارند که افزایش تاب‌آوری منابع آب در سیستم‌های اجتماعی-هیدرولوژیک به معنای توانایی سیستم برای جذب و سازمان‌دهی مجدد پس از شوک‌ها، نیازمند یک رژیم چندمرکزی با هماهنگی و انعطاف‌پذیری فراوان است (فولکه و

¹. Dixit

². Carlisle

³. Gruby

⁴. Gatto

⁵. Ngene

⁶. Akamani

⁷. Schultz

همکاران، ۲۰۲۱؛ پرایزر^۱ و همکاران، ۲۰۱۸؛ رودینا^۲، ۲۰۱۹). این رژیم اجازه می‌دهد تا نه تنها زیرساخت‌های تکنولوژیک، بلکه بعد اجتماعی-نهادی نیز از طریق پیوندهای قوی تاب‌آور شوند (سایکیا^۳ و خیمنز^۴، ۲۰۲۳). براساس یافته‌های این پژوهش، هر سه منطقه به دلیل غلبه رژیم چندپاره، از این آرمان حکمرانی فاصله زیادی دارند. این ناهمبستگی در سطح حکمرانی و ضعف در پیوندهای مشترک، بر فقر آبی شهری و تاب‌آوری زیرساخت‌های آب تأثیر مستقیم می‌گذارد (اصغری و همکاران، ۱۴۰۲؛ حسینی، ۱۴۰۲)؛ به‌ویژه در مناطق با بافت فرسوده و متراکم مانند منطقه ۱۰ که آسیب‌پذیری اجتماعی-اقتصادی و زیرساختی بیشتری دارند و نیازمند یکپارچگی بیشتری در مدیریت هستند (پوپولا^۵ و همکاران، ۲۰۲۱). این وضعیت، ضرورت تحول نهادی از یک نظام چندپاره به‌سوی یک نظام چندمرکزی کارآمد و مشارکت‌محور را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد (سیگالا^۶ و همکاران، ۲۰۲۱).

تحلیل تطبیقی تحلیل شبکه‌های اجتماعی نشان داد رژیم حکمرانی آب شهری در مناطق ۴، ۱۰ و ۲۲ تهران از نوع چندپاره است. این رژیم با وجود توزیع نسبی قدرت (تمرکز متوسط رو به پایین)، دچار کمبود پیوستگی و هماهنگی (تراکم اندک) است. پایین‌بودن دوسویگی (به‌ویژه در منطقه ۴) نشان می‌دهد روابط عمدتاً اطلاعات‌محور و یک‌طرفه و فاقد عمق لازم برای تصمیم‌گیری‌های مشترک و مشارکتی هستند. در مجموع، این ساختار چندپاره، توانایی نظام اجتماعی-هیدرولوژیک را برای ایجاد تاب‌آوری سازمانی و عملیاتی در برابر بحران‌های آب تضعیف می‌کند و مانع گذار موفق به یک نظام حکمرانی سازگار می‌شود.

به‌منظور گذر موفق از رژیم حکمرانی چندپاره به ساختاری کارآمدتر و تقویت تاب‌آوری منابع آب در مناطق شهری تهران، مجموعه‌ای از پیشنهاد‌های سیاستی و مدیریتی با تکیه بر تحلیل شبکه‌ای و مبانی حکمرانی چندمرکزی ارائه می‌شود. اولویت راهبردی، گذار از رژیم چندپاره به حکمرانی چندمرکزی است. این تحول مستلزم آن است که مدیران شهری بر افزایش تراکم و دوسویگی شبکه تمرکز کنند تا هماهنگی عملیاتی و اعتماد متقابل میان کنشگران افزایش یابد. برای دستیابی به این هدف، نهادینه‌سازی سکوه‌های دائمی و چندسطحی برای تبادل دانش و تصمیم‌گیری مشترک میان کنشگران اصلی (مانند شهرداری، آبفا و مدیریت بحران) و ذی‌نفعان حیاتی اما منزوی (مانند نهادهای دانشگاهی و خدماتی) امری ضروری است (گولادی^۷ و همکاران، ۲۰۲۰؛ قربانی، ۱۴۰۳؛ پال-وستل و نایپر، ۲۰۲۳). در این راستا، تقویت نقش واسطه‌گری کلیدی سازمان‌هایی که دارای چاله‌های ساختاری و مرکزیت بینایی بالا هستند، حیاتی است؛ به‌ویژه آبفا در منطقه ۱۰ و شهرداری در مناطق ۴ و ۲۲ باید به‌طور رسمی به‌عنوان رهبران شبکه‌ای به رسمیت شناخته شوند و با تخصیص اختیارات و منابع، مأموریت پرکردن شکاف‌های ارتباطی میان گره‌های منزوی و هسته شبکه را برعهده بگیرند تا جریان دانش و اطلاعات تسهیل شود (قربانی و همکاران، ۱۴۰۳). علاوه‌براین، فعال‌سازی ظرفیت دانش‌بنیان و اجتماعی گره‌های منزوی اهمیت فراوان دارد. سازمان‌هایی با مرکزیت پایین مانند دانشگاه‌ها (علم و صنعت، علامه طباطبائی، سوره) و مراکز درمانی (بیمارستان‌ها) باید از طریق پروژه‌های مشترک و تخصصی (نظیر اجرای مدیریت مصرف هوشمند آب، پروژه‌های تحقیقاتی سیستم‌های اجتماعی-هیدرولوژیک و آموزش عمومی مدیریت بحران) به شبکه اصلی متصل شوند. این

1. Preiser

2. Rodina

3. Saikia

4. Jiménez

5. Popoola

6. Sigalla

7. Golladay

اقدام به طور مستقیم موجب افزایش ظرفیت انطباق و سرمایه اجتماعی مورد نیاز برای مواجهه با شوک‌ها می‌شود (آرمیتاژ^۱، ۲۰۰۵؛ گیتینز^۲ و همکاران، ۲۰۲۱؛ شمشاد^۳ و همکاران، ۲۰۲۵). در نهایت، با توجه به تراکم جمعیتی زیاد و بافت فرسوده منطقه ۱۰ و نقش محوری آبفا در واسطه‌گری آن، اولویت‌بندی ساختاری در مناطق آسیب‌پذیر ضروری است و باید تمرکز فوری بر تقویت پیوندهای افقی و هماهنگی عملیاتی در این منطقه قرار گیرد تا آسیب‌پذیری زیاد در برابر فقر آب و سیلاب شهری کاهش یابد. براساس نتایج این پژوهش، پیشنهادهای عملی زیر برای ارتقاء حکمرانی آب و تقویت تاب‌آوری آب شهری کلان‌شهر تهران قابل‌ارائه است:

- ایجاد سکوهای چنددیی نفع با سازوکارهای مستحکم‌کننده اعتماد: ساختارهای حکمرانی فعلی اغلب به صورت انفرادی عمل می‌کنند. ایجاد پلتفرم‌های رسمی و منظم می‌تواند ذی‌نفعان متنوع -شامل آژانس‌های دولتی، جوامع محلی، بازیگران بخش خصوصی، سازمان‌های غیردولتی و پژوهشگران- را گرد هم آورد. به طور حیاتی، این سکوها باید شامل فرایندهای تسهیل گفت‌وگو و حل تعارض برای ایجاد اعتماد و درک مشترک، فراتر از روابط صرفاً معاملاتی، باشند؛
- ادغام دانش بومی و تخصص محلی در فرایندهای برنامه‌ریزی: دانش بومی و تجربیات زندگی جوامع محلی، منابع ارزشمندی از بینش در مورد چالش‌ها و راه‌حل‌های مدیریت آب ارائه می‌دهند. باید از سیاست‌گذاران و عمل‌کنندگان خواست که فعالانه این دانش را جویا شوند و در راهبردهای برنامه‌ریزی، پایش و سازگاری ادغام کنند تا اطمینان حاصل شود که راه‌حل‌ها از نظر فرهنگی مناسب و متناسب با زمینه هستند؛
- ترویج زیرساخت‌ها و مدیریت آب غیرمتمرکز و چندپاره: سیستم‌های زیرساختی بزرگ و متمرکز آب، اغلب در برابر اختلال آسیب‌پذیر هستند و می‌توانند مشکلات را تشدید کنند؛
- سرمایه‌گذاری در آموزش و ظرفیت‌سازی برای نسل بعدی رهبران آب: کمبود متخصصان و رهبران آگاه در زمینه حکمرانی آب یک چالش فزاینده است. سرمایه‌گذاری در برنامه‌های آموزشی و ظرفیت‌سازی می‌تواند نسل بعدی رهبران را با مهارت‌های لازم برای مدیریت پایدار منابع آب، درک پیچیدگی‌های حکمرانی و تسهیل همکاری بین‌بخشی آماده کند؛
- ایجاد نظام‌های پایش و ارزیابی جامع با تمرکز بر شاخص‌های تاب‌آوری: ارزیابی اثربخشی مداخلات و پیشرفت به‌سوی تاب‌آوری نیازمند نظام‌های پایش و ارزیابی جامع است. این نظام‌ها باید شاخص‌های کلیدی عملکرد را شامل شوند که به طور خاص تاب‌آوری را اندازه‌گیری می‌کنند، مانند انعطاف‌پذیری اکوسیستم، مقاومت در برابر شوک و توانایی بازسازی. نتایج این ارزیابی‌ها باید برای اطلاع‌رسانی تصمیم‌گیری و اصلاح رویکردها به طور منظم استفاده شوند.

سپاسگزاری: مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول با عنوان «ارائه الگوی ارتقاء تاب‌آوری نظام اجتماعی-هیدرولوژیک کلان‌شهر تهران در مواجهه با کم‌آبی»، گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. از همکاران خود در دانشکده منابع طبیعی و همچنین از عوامل علمی اجرائی نشریه توسعه محلی (روستایی - شهری) تشکر می‌کنیم.

تعارض منافع: نویسندگان اعلام می‌دارند که در این مطالعه هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

¹. Armitage

². Gittins

³. Shemshad

منابع

- ابراهیمی، فریبا، قربانی، مهدی، ملکیان، آرش، سلاجقه، علی، علم بیگی، و امیر، فهمی هدایت (۱۳۹۸). شبکه اجتماعی، تصویرسازی مشترک و سازگاری در راستای حکمرانی آب. پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز، ۱۰ (۲۰). <http://dx.doi.org/10.29252/jwmr.10.20.201>
- اسماعیل زاده سودجانی، محمود، و زارع بیدکی، رفعت (۱۴۰۳). به‌کارگیری شاخص فقر آب بهبودیافته (eWPI) برای تحلیل رابطه کمبود آب و فقر درآمدی در حوضه بهشت‌آباد، ایران. علوم آب کاربردی، ۱۳ (۲)، ۵۳. <https://civilica.com/doc/941693>
- افخمی، مریم (۱۴۰۴). بررسی ابعاد حکمرانی سازگار و مشارکتی منابع آب برای افزایش تاب‌آوری و مدیریت ریسک با رویکرد مبتنی بر آینده‌نگری. حکمرانی منابع طبیعی، ۲ (۱)، ۱-۱۹. <https://doi.org/10.22059/jnrg.2025.393693.1033>
- بشیری، بیات، جمشیدی، شروین، و صالح زاده، رضا (۱۴۰۱). تبیین ابعاد و مولفه های تاب‌آوری در مدیریت بحران آب (مورد مطالعه: شهر تهران). مطالعات بین رشته‌ای دانش راهبردی، ۱۱ (۴۴)، ۹۶-۶۱. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24234621.1400.11.44.3.2>
- حسینی، سید موسی (۱۴۰۲). توسعه شاخص کمبود آب شهری (مطالعه موردی: شهر تهران). تحقیقات منابع آب ایران، ۱۹ (۱)، ۱۶۷-۱۷۴. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.17352347.1402.19.1.9.4>
- راهدان، عباس، قربانی، مهدی، احمدآلی، خالد، و ضرغامی، مهدی (۱۴۰۳). بررسی شیوه و رژیم حکمرانی آب در حوضه آبریز زاینده رود با تأکید بر نقش بازیگران و نهادهای کلیدی. مجله آبیاری و زهکشی ایران، ۱۸ (۵)، ۷۱۵-۷۳۴. https://idj.iaid.ir/article_204674.html?lang=fa
- رحیمی، مجید، قربانی، مهدی، ملکیان، آرش، و علم بیگی، امیر (۱۴۰۰). تعیین شیوه و رژیم حکمرانی آب در تغییر محیطی از دیدگاه نهاد و ذینفعان محلی (مطالعه ای: حوزه آبخیز دریاچه طشک-بختگان). <https://doi.org/10.22059/jrwm.2019.280359.1379>
- رحیمی، مجید، قربانی، مهدی، ملکیان، آرش، و علم بیگی، امیر (۱۴۰۱). تحلیل رابطه‌های نهاد-سودمندان برای حکمرانی شبکه‌یی آب در پایین‌دست آبخیز رود کر. پژوهش‌های آبخیزداری، ۳۵ (۱)، ۶۱-۷۲. <https://doi.org/10.22092/wmrj.2021.353840.1394>
- رهبرقاضی، محمودرضا، و طالعی حور، رهبر (۱۴۰۳). چالش‌های حکمرانی آب در ایران: بررسی علل و پیامدها از منظر داده‌بنیاد. فصلنامه سیاست، ۵۴ (۳)، ۴۳۸-۴۱۵. <https://doi.org/10.22059/jpq.2024.380935.1008202>
- زارعی، مهران، و نصراللهی، زهرا (۱۳۹۷). تحلیل مصرف آب در اقتصاد ایران با یک رویکرد مبتنی بر مصرف (دیدگاه ردپای آب). فصلنامه مجلس و راهبرد. https://nashr.majles.ir/article_285.html?lang=fa
- زرین تاب، محمد، شراره، پورابراهیم، و معین‌الدینی، مظاهر (۱۴۰۳). تحلیل نظام حکمرانی آب-انرژی-غذا: کاربرد تحلیل شبکه برنامه هفتم توسعه. نشریه علمی-پژوهشی مرتع و آبخیزداری، ۷۷ (۲)، ۱۹۱-۲۰۷. <http://doi.org/10.22059/jrwm.2024.369079.1737>
- شریعتی نیا، لیلا، آذرنیوند، حسین، و رحیمی، مجید (۱۴۰۴). تحلیل سرمایه اجتماعی شبکه ذی‌نفعان محلی در راستای حکمرانی مرتع (منطقه مورد مطالعه: روستای سفیدشبان شهرستان تفرش). حکمرانی منابع طبیعی، ۲ (۲)، ۱۹۲-۲۰۶. <https://doi.org/10.22059/jnrg.2024.382575.1017>
- شریعتی نیا، لیلا، قربانی، مهدی، آذرنیوند، حسین، و رحیمی، مجید (۱۴۰۴). سرمایه اجتماعی و حکمرانی مراتع: تحلیل شبکه روابط اجتماعی و شناسایی کنش‌گران کلیدی، منطقه مورد مطالعه: شهرستان تفرش. مدیریت جامع حوزه های آبخیز. <https://doi.org/10.22034/iwm.2025.2049295.1198>
- شهرداری تهران (۱۴۰۲). گزارش تجمیعی عملکرد شهرداری تهران در حوزه مدیریت شهری.
- شیرعلی، ابراهیم، و شهبازی، مهدی (۱۳۹۲). مطالعه جامعه‌شناختی عوامل مؤثر بر فقدان نهادینگی حکومت محلی در شهر تهران (مطالعه موردی شوراباری محله‌ها). مطالعات و تحقیقات اجتماعی در ایران، ۲ (۴)، ۵۴۷-۵۶۹. <https://doi.org/10.22059/jisr.2013.52285>

- صارمی، مسعود، انتظاری، اردشیر، غیاثوند، احمد، و ایمانی جاجرمی، حسین (۱۴۰۳). واکاوی چالش‌های حکمروایی محلی در تجربه اعضای شوراهای اسلامی شهر. توسعه محلی (روستایی-شهری)، ۱۶(۲)، ۳۶۳-۳۸۴. <https://doi.org/10.22059/jrd.2025.367960.668827>
- صالحی، مهتاب، مهدوی، رسول، رضایی، مرضیه، نفرزادگان، علیرضا، و قربانی، مهدی (۱۴۰۳). بررسی انسجام سازمانی و اشتراک دانش بین ذینفعان سازمانی در راستای مدیریت مشارکتی آبخوان دشت ایسین در هرمزگان. مدیریت بیابان، ۱۱(۴)، ۳۷-۵۴. <https://doi.org/10.22034/jdmal.2024.2018501.1448>
- صائمی پور، حسین، قربانی، مهدی، ملکیان، آرش، و رمضان زاده لسبویی، مهدی (۱۳۹۷). سنجش و ارزیابی تاب‌آوری ذینفعان محلی در مواجهه با خشکسالی (منطقه مورد مطالعه: روستای نردین، شهرستان میامی، استان سمنان). مرتع، ۱۲(۱)، ۶۲-۷۲. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20080891.1397.12.1.6.0>
- قربانی، مهدی (۱۴۰۳). حکمرانی آب در مواجهه با تغییرات جهانی. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه تهران.
- قربانی، مهدی، عوض‌پور، لیلا، و سیرمی‌راد، مرضیه (۱۳۹۷). تحلیل و ارزیابی سرمایه اجتماعی درون‌گروهی در راستای توسعه پایدار روستایی (منطقه مورد مطالعه: استان کرمان، شهرستان ریگان). مطالعات و تحقیقات اجتماعی در ایران، ۷(۱)، ۱-۲۳. <https://doi.org/10.22059/jisr.2018.135399.288>
- قربانی، مهدی، گرکانی، سید امیر حسین، حمیدی، مینا، امیری، سجاد، و رحیمی، مجید (۱۴۰۴). ارزیابی سرمایه اجتماعی اجتماعات محلی در راستای حکمرانی سرزمین (منطقه مورد مطالعه: شهرستان تفتان). نشریه علمی-پژوهشی مرتع و آبخیزداری، ۷۸(۱)، ۱۷-۲۷. <http://doi.org/10.22059/jrwm.2024.291226.1759>
- گرکانی، سید امیرحسین، امیری، سجاد، و قربانی، معصومه (۱۴۰۲). نقش سرمایه اجتماعی در توسعه روستایی مبتنی بر توانمندسازی جوامع محلی، مطالعه موردی: روستای اشتیوان، شهرستان باخرز، استان خراسان رضوی. <http://dx.doi.org/DOI:%2010.22034/42.181.31>
- مبارکی، محمد، و تیموری، فاطمه (۱۴۰۲). موانع مشارکت در تحقق حکمرانی خوب شهری با تأکید بر بخش مدنی (مورد مطالعه: شهر یزد). مطالعات و تحقیقات اجتماعی در ایران، ۱۲(۱)، ۱۲۹-۱۵۰. <https://doi.org/10.22059/jisr.2022.342010.1298>
- محمدیان، سمیرا، قربانی، مهدی و ملکیان، آرش و محمدی، ابوطالب، و رحیمی، مجید (۱۴۰۳). تحلیل ساختار شبکه حکمرانی آب شهری تهران: شناسایی کنشگران کلیدی و رژیم حکمرانی. نشریه حکمرانی منابع طبیعی، ۱(۴)، ۴۰۰-۳۸۹. <https://doi.org/10.22059/jnrg.2025.102732>
- مرکز آمار ایران (۱۴۰۲). نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن کشور در سال ۱۴۰۲.
- یوسفوند، سامان، و همت، سارا (۱۴۰۴). مسئله حکمرانی قوانین برنامه توسعه در ایران: حکمرانی ناهمگرا و کم‌توجهی به امر اجتماعی. توسعه محلی (روستایی-شهری)، ۱۷(۱)، ۷-۲۵. <https://doi.org/10.22059/jrd.2025.395213.668920>

References

- Afkhami, M. (2025). Exploring the Dimensions of Adaptive and Participatory Water Governance for Enhancing Resilience and Risk Management through a Foresight-Based Approach. *Natural Resources Governance*, 2(1), 1-19. <https://doi.org/10.22059/jnrg.2025.393693.1033> (In Persian)
- Akamani, K. (2016). Adaptive water governance: Integrating the human dimensions into water resource governance. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 158(1), 2-18. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2016.03215.x>
- Armitage, D. (2005). Adaptive capacity and community-based natural resource management. *Environmental management*, 35(6), 703-715. <https://doi.org/10.1007/s00267-004-0076-z>
- Asghari, F., Piadeh, F., Egyir, D., Yousefi, H., Rizzuto, J. P., Campos, L. C., & Behzadian, K. (2023). Resilience Assessment in Urban Water Infrastructure: A Critical Review of Approaches, Strategies and Applications. *Sustainability*, 15(14), 11151. <https://doi.org/10.3390/su151411151>

- Bashiri, M., Bayat, J., Jamshidi, S., & Salehzadeh, M. (2022). Explaining dimensions and components of resilience in water crisis management: Case study of Tehran City. *Strategic Knowledge Interdisciplinary Studies*, 11(44), 61–96. [./doi.org/10.1001/1.24234621.1400.11.44.3.2](https://doi.org/10.1001/1.24234621.1400.11.44.3.2) (In Persian)
- Biggs, R., Schlüter, M., & Schoon, M. L. (2015). An introduction to the resilience approach and principles to sustain ecosystem services in social–ecological systems. *Principles for building resilience: Sustaining ecosystem services in social-ecological systems*, 1-31. <https://doi.org/10.1017/CBO9781316014240.002>
- Carlisle, K., & Gruby, R. L. (2019). Polycentric systems of governance: A theoretical model for the commons. *Policy studies journal*, 47(4), 927-952. <https://doi.org/10.1111/psj.12212>
- Cubbage, F., O’Laughlin, J., & Peterson, M. N. (2016). *Natural resource policy*. Waveland Press.
- Dixit, A., Madhav, S., Mishra, R., Srivastav, A. L., & Garg, P. (2022). Impact of climate change on water resources, challenges and mitigation strategies to achieve sustainable development goals. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(14), 1296. <https://doi.org/10.1007/s12517-022-10590-9>
- Ebrahimi, F., Ghorbani, M., Melikian, A., Salajegheh, A., Elmi Beigi, A., Fahmi, H., & Hedayat, H. (2019). Social networks, collective imaging, and adaptation in water governance. *Watershed Management Research Journal*, 10(20), 201–211. <https://doi.org/10.29252/jwmr.10.20.201> (In Persian)
- Folke, C., Polasky, S., Rockström, J. et al. Our future in the Anthropocene biosphere. (2021). *Ambio* 50, 834–869 <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01544-8>
- Garakani S A, Amiri S, Ghorbani M. (2023). The role of social capital in rural development based on the empowerment of local communities; Case study: Eshtivan Village, Bakharz County, Khorasan Razavi Province. *JHRE*. 42(181), 31-44. <http://dx.doi.org/DOI:%2010.22034/42.181.31> (In Persian)
- Gatto, A. (2022). Polycentric and resilient perspectives for governing the commons: Strategic and law and economics insights for sustainable development. *Ambio*, 51(9), 1921-1932. <https://doi.org/10.1007/s13280-022-01719-x>
- Ghorbani, M. (2024). *Water governance in the face of global changes (4th ed.)*. Tehran University Press. (In Persian)
- Ghorbani, M., Avazpour, L. and Siramirad, M. (2018). An Analysis and Assessment of Intergroup Social Capital toward Rural Sustainable Development (Case Study: Kerman Province, Rigan County). *Social Studies and Research in Iran*, 7(1), 1-23. <https://doi.org/10.22059/jisr.2018.135399.288> (In Persian)
- Ghorbani, M., Garakani, S. A., Hamidi, M., Amiri, S. and Rahimi, M. (2025). Evaluation of the social capital of local communities in line with the governance of the land (study area: Taftan city). *Journal of Range and Watershed Managment*, 78(1), 17-27. <http://doi.org/10.22059/jrwm.2024.291226.1759> (In Persian)
- Gittins, J. R., Hemingway, J. R., & Dajka, J. C. (2021). How a water-resources crisis highlights social-ecological disconnects. *Water Research*, 194, 116937. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.116937>
- Golladay, S. W., Craig, L. S., DePalma-Dow, A. D., Emanuel, B. N., & Rogers, S. G. (2020). Building resilience into water management through public engagement. *Freshwater Science*, 40(1), 000-000. <https://doi.org/10.1086/712514>
- Gupta, J., & Pahl-Wostl, C. (2013). Global water governance in the context of global and multilevel governance: its need, form, and challenges. *Ecology and Society*, 18(4). <https://www.jstor.org/stable/26269440>
- Hassenforder, E., & Barone, S. (2019). Institutional arrangements for water governance. *International Journal of Water Resources Development*. <https://doi.org/10.1080/07900627.2018.1431526>
- Hosseini, S. M. (2023). Development of an Urban Water Scarcity Index (Case Study: Tehran City). *Iran-Water Resources Research*, 19(1), 167-174. <https://doi.org/10.1001/1.17352347.1402.19.1.9.4> (In Persian)
- Jiménez, A., Saikia, P., Giné, R., Avello, P., Leten, J., Liss Lymer, B., Schneider, K., & Ward, R. (2020). Unpacking Water Governance: A Framework for Practitioners. *Water*, 12(3), 827. <https://doi.org/10.3390/w12030827>
- Johannessen, Å., & Wamsler, C. (2017). What does resilience mean for urban water services?. *Ecology and Society*, 22(1). <https://www.jstor.org/stable/26270048>

- Manzo, G. (Ed.). (2014). Analytical sociology: actions and networks. *John Wiley & Sons*. DOI:10.1515/srsr-2017-0040
- McIlwain, L., Holzer, J., Baird, J., & Baldwin, C. (2023). Power research in adaptive water governance and beyond: a review. <https://doi.org/10.5751/ES-14072-280222>
- Mobaraki, M., & Teymouri, F. (2023). Participation Obstacles in Achieving Good Urban Governance, with a Focus on the Civil Sector (Case Study: Yazd). *Quarterly of Social Studies and Research in Iran*, 12(1), 129-150. <https://doi.org/10.22059/jisr.2022.342010.1298> (In Persian)
- Mohammadian, S., Ghorbani, M., Malekian, A., Mohammadi, A. and Rahimi, M. (2025). Analysis of the Urban Water Governance Network Structure in Tehran: Identification of Key Actors and Governance Regime. *Natural Resources Governance*, 1(4), 389-400. <https://doi.org/10.22059/jnrg.2025.102732> (In Persian)
- Ngene, B. U., Nwafor, C. O., Bamigboye, G. O., Ogbiye, A. S., Ogundare, J. O., & Akpan, V. E. (2021). Assessment of water resources development and exploitation in Nigeria: A review of integrated water resources management approach. *Heliyon*, 7(1). DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e05955
- Pahl-Wostl, C. (2015). Water governance in the face of global change. Switzerland: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-21855-7>
- Pahl-Wostl, C. (2019). The role of governance modes and meta-governance in the transformation towards sustainable water governance. *Environmental science & policy*, 91, 6-16. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.10.008>
- Pahl-Wostl, C., & Knieper, C. (2023). Pathways towards improved water governance: The role of polycentric governance systems and vertical and horizontal coordination. *Environmental Science & Policy*, 144, 151-161. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.03.011>
- Popoola, A., Magidimisha-Chipingu, H., Chipungu, L., Adeleye, B., Akogun, O., & Medayese, S. (2021, February). Household water stress, adaptation and resilience in some selected peri-urban and rural communities of Oyo State, Nigeria. *Earth and Environmental Science* (Vol. 654, No. 1, p. 012006). IOP Publishing. DOI:10.1088/1755-1315/654/1/012006
- Preiser, R., Biggs, R., De Vos, A., & Folke, C. (2018). Social-ecological systems as complex adaptive systems. *Ecology and Society*, 23(4). <https://doi.org/10.5751/ES-10558-230446>
- Rahbarghazi, M., Talei, H., & Rahbar, S. (2024). Challenges of water governance in Iran: Causes and consequences from a data-driven perspective. *Political Science Quarterly*, 54(3), 415-438. <https://doi.org/10.22059/jpq.2024.380935.1008202> (In Persian)
- Rahdan, A., Ghorbani, M., Ahmadaali, K. and Zarghaami, M. (2024). Investigating the Mode and Regime of Water governance in the Zayandeh Rood River Basin with an emphasis on the Role of Actors and Key Institutions. *Iranian Journal of Irrigation & Drainage*, 18(5), 715-734. https://idj.iaid.ir/article_204674.html?lang=fa (In Persian)
- Rahimi, M., Ghorbani, M., Malekian, A. and 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. and 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)
- Reinette Biggs, Maja Schlüter, Duan Biggs, Erin L. Bohensky, Shauna BurnSilver, Georgina Cundill, Vasilis Dakos, Tim M. Daw, Louisa S. Evans, Karen Kotschy, Anne M. Leitch, Chanda Meek, Allyson Quinlan, Ciara Raudsepp-Hearne, Martin D. Robards, Michael L. Schoon, Lisen Schultz, Paul C. West. 2012. Toward Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services. *Annual Review Environment and Resources*. 37:421-448. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-051211-123836>
- Rodina, L. (2019). Defining “water resilience”: Debates, concepts, approaches, and gaps. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 6(2), e1334. <https://doi.org/10.1002/wat2.1334>

- Saemipour, M., Ghorbani, M., Melikian, A., & Ramezzanzadeh Lesboei, M. (2018). Measuring the resilience of local stakeholders to drought: Case study of Nardin village, Mayamey County, Semnan Province. *Rangeland Journal*, 12(1), 62–72. <http://rangelandsrm.ir/article-1-559-fa.html> (In Persian)
- Saikia, P., & Jiménez, A. (2023). Governance attributes for building water resilience: a literature review. *Water International*, 48(7), 809-838. <https://doi.org/10.1080/02508060.2023.2274162>
- Salehi, M., Mahdavi, R., Rezaei, M., Nafarzadegan, A. R., & Ghorbani, M. (2024). Examining organizational cohesion and knowledge sharing among organizational stakeholders toward participatory aquifer management in Isin Plain, Hormozgan. *Desert Management Journal*, 11(4), 37–54. <https://doi.org/10.22034/jdmal.2024.2018501.1448> (In Persian)
- Saremi, M., Entezari, A., Ghiasvand, A. and Imani Jajarmi, H. (2025). Exploring the Challenges of Local Governance in the Experience of Islamic City Council Members. *The Journal of Community Development (Rural-Urban)*, 16(2), 363-384. <https://doi.org/10.22059/jrd.2025.367960.668827> (In Persian)
- Schultz, L., Folke, C., Österblom, H., & Olsson, P. (2015). Adaptive governance, ecosystem management, and natural capital. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(24), 7369-7374. <https://doi.org/10.1073/pnas.1406493112>
- Scott, C. A., Shrestha, P. P., & Lutz-Ley, A. N. (2020). The re-adaptation challenge: Limits and opportunities of existing infrastructure and institutions in adaptive water governance. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 44, 104-112. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.09.012>
- Shariatnia, L., Ghorbani, M., Azarnivand, H., & Rahimi, M. (2025a). Social capital and rangeland governance: Social network analysis and identification of key actors (Case study: Tafresh County). *Integrated Watershed Management Journal*. <https://doi.org/10.22034/iwm.2025.2049295.1198> (In Persian)
- Shariatnia, L., Azarnivand, H. and Rahimi, M. (2025b). Analysis of the Social Capital of Local Stakeholders' Network in the Context of Rangeland Governance (Case Study: Sefidshaban Village, Tafresh County). *Natural Resources Governance*, 2(2), 192-206. <https://doi.org/10.22059/jnrg.2024.382575.1017> (In Persian)
- Shemshad, M., Synowiec, A., Kopyra, M., & Benedek, Z. (2025). The Community-Driven Ecosystem Resilience and Equity Framework: A Novel Approach for Social Resilience in Ecosystem Services. *Sustainability*, 17(8), 3452. <https://doi.org/10.3390/su17083452>
- Shirali, E., & Shahbazi, M. (2013). A sociological study of the factors affecting the lack of institutionalization of local government in Tehran (a case study of neighborhood councils). *Social Studies and Research in Iran*, 2 (4), 547-569. <https://doi.org/10.22059/jisr.2013.52285> (In Persian)
- Sigalla, O. Z., Tumbo, M., & Joseph, J. (2021). Multi-stakeholder platform in water resources management: a critical analysis of stakeholders' participation for sustainable water resources. *Sustainability*, 13(16), 9260. <https://doi.org/10.3390/su13169260>
- Statistical Center of Iran. (2023). Results of the national population and housing census 2023. (In Persian)
- Tehran Municipality. (2023). Consolidated performance report of Tehran Municipality in the field of urban management. *Tehran Municipality Publications*. (In Persian)
- Thoradeniya, B., & Maheshwari, B. (2018). Strategies and frameworks for effective stakeholders engagement for water governance leadership: A review. *New Water Policy & Practice*, 4(2), 19-55.
- Whaley, L. (2022). Water governance research in a messy world: A review. *Water Alternatives*, 15(2), 218-250. <https://www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/articles/vol15/v15issue2/667-a15-2-9/file>
- Woodhouse, P., & Muller, M. (2017). Water governance—An historical perspective on current debates. *World development*, 92, 225-241. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.11.014>
- Yousefvand, S. and Hemmat, S. (2025). The Governance Challenge of Development Plan Laws in Iran: Divergent Governance and Neglect of the Social Sphere. *The Journal of Community Development (Rural-Urban)*, 17(1), 7-25. <https://doi.org/10.22059/jrd.2025.395213.668920> (In Persian)

- Zarei, M. & Nasrollahi, Z. (2019). Analysis of Water Consumption in Iran's Economy with a Consumption-based Approach (A Water Footprint Perspective). *Majlis and Rahbord*, 25(96), 35-70.
https://nashr.majles.ir/article_285.html?lang=fa (In Persian)
- Zarrintab, M., Pourebrahim, S. & Moinaddini, M. (2024). Utilizing Network Analysis to Evaluate the Water-Energy-Food Governance System in the Context of the Seventh Development Plan. *Journal of Range and Watershed Managment*, 77(2), 191-207. <http://doi.org/10.22059/jrwm.2024.369079.1737> (In Persian)