



The University of Tehran Press

Natural Resources Governance

Home Page: <https://jnrg.ut.ac.ir/>

Online ISSN: 3060-7183

Network Analysis of Organizational Relationships for Analyzing the Isfahan Water Resources Governance System

Abbas Rahdan¹ | Mehdi Ghorbani^{2*} | Khaled Ahmadali³ | Mehdi Zarghami⁴ | Ali Akbar Mehrabi⁵

1. Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. abasrahdan1372@gmail.com
2. Corresponding Author, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email: mehghorbani@ut.ac.ir
3. Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email: khahmadauli@ut.ac.ir
4. Department of Water and Agriculture Governance, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: zarghaami@ut.ac.ir
5. Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email: amehrabi@ut.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received 22 October, 2024
Revised 10 November, 2024
Accepted 14 November, 2024
Published online 21 November 2024

Keywords:
*Cooperation & Coordination,
Resources Governance,
Organizational Cohesion,
Organizational Network Analysis,
Zayandeh Rood Basin Water.*

ABSTRACT

Identifying and assessing stakeholders is a vital aspect of water resources policy making and a key requirement for effective water resources governance. The aim of this research is to identify the organizations responsible for water resources governance in Isfahan province and assess the level of organizational cohesion through the network analysis approach. This research has analyzed the relationships between the organizations by examining the process of information transfer and inter-organizational cooperation and using the quantitative method of social network analysis. In this context, 42 organizations involved with the governance of water resources in Isfahan province were identified using the snowball sampling method. In this research, we measured the key indices of network analysis that impact organizational cohesion and water resources policy making. At the macro level, these indices include density, network size, reciprocity, transitivity, average geodesic distance, centralization, and at the subgroup level, the core-periphery index and the E-I index. The research findings on the network of water resources governance organizations in Isfahan province indicate a medium to poor level of organizational cohesion, low speed of information and resource flow, and high centralization among organizations and subgroups. To promote effective governance of water resources in the study area, it is essential to strengthen the reciprocal relations and interactions among stakeholders, enhance organizational coherence, and encourage decentralization among the stakeholders involved. In conclusion, network analysis is an effective tool for managers and planners in governing water resources. To achieve this, it is also vital to enhance inter-institutional coordination and ensure coherence in water policy.

Cite this article: Rahehdan, A.; Ghorbani, M.; Ahmadali, K.; Zargami, M & Mehrabi, A. (2024). Optimal Governance of Water Resources Based on the Ecological Water Footprint Approach. *Natural Resources Governance*. 1 (3), 219-237. DOI: <http://doi.org/10.22059/jnrg.2024.384822.1025>



© Abbas Rahehdan, Mehdi Ghorbani, Khaled Ahmadali, Mehdi Zargami, Ali Akbar Mehrabi
Publisher: The University of Tehran Press.
DOI: <http://doi.org/10.22059/jnrg.2024.384822.1025>



انتشارات دانشگاه تهران

نشریه حکمرانی منابع طبیعی

سایت نشریه: <https://jnrg.ut.ac.ir/>

شاپا الکترونیکی: ۷۱۸۳-۳۰۶۰

تحلیل شبکه روابط سازمانی در راستای تحلیل نظام حکمرانی منابع آب اصفهان

عباس راهدان^۱ | مهدی قربانی^{۲*} | خالد احمدآلی^۳ | مهدی ضرغامی^۴ | علی اکبر مهرابی^۵

۱. گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: abasrahdan1372@gmail.com

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

۳. گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: khahmadauli@ut.ac.ir

۴. گروه حکمرانی آب و کشاورزی، دانشکده حکمرانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: zarghaami@ut.ac.ir

۵. گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران. رایانامه: amehrabi@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۹/۰۱

کلیدواژه:

همکاری و هماهنگی،

حکمرانی منابع آب،

انجام سازمانی،

تحلیل شبکه سازمانی،

حوضه آبخیز زاینده‌رود.

شناسایی و بررسی نقش‌آفرینان در مدیریت منابع آب، جنبه‌ای حیاتی در سیاست منابع آب و نیازی کلیدی برای حکمرانی مؤثر بر منابع آب است. هدف این پژوهش شناسایی سازمان‌های مسئول حکمرانی منابع آب در استان اصفهان و ارزیابی سطح انسجام سازمانی از طریق رویکرد تحلیل شبکه‌ای است. این پژوهش با بررسی فرایند انتقال اطلاعات و همکاری بین سازمانی و با استفاده از روش کمی تحلیل شبکه‌های اجتماعی به تحلیل روابط بین این سازمان‌ها پرداخته است. ۴۲ سازمان دخیل در اداره منابع آب استان اصفهان با استفاده از روش نمونه‌گیری گلوله برفی شناسایی شدند. در این تحقیق، شاخص‌های کلیدی تحلیل شبکه که بر انسجام سازمانی و سیاست منابع آب تأثیر می‌گذارند اندازه‌گیری شد. در سطح کلان، این شاخص‌ها شامل تراکم، اندازه شبکه، دوسویگی، انتقال‌یافتگی، میانگین فاصله ژئودزیک، تمرکز و در سطح زیر گروه، شاخص مرکز - پیرامون و شاخص E-I است. یافته‌های تحقیق در مورد شبکه سازمانی حکمرانی منابع آب استان اصفهان حاکی از سطح متوسط تا ضعیف انسجام سازمانی، سرعت کم اطلاعات و جریان منابع و تمرکز زیاد در بین سازمان‌ها و زیرگروه‌هاست. برای ارتقای حکمرانی مؤثر بر منابع آب در منطقه پژوهش، تقویت روابط و تعاملات متقابل بین ذی‌نفعان، افزایش انسجام سازمانی و تشویق تمرکززدایی در میان ذی‌نفعان درگیر ضروری است. در نتیجه تحلیل شبکه ابزاری مؤثر برای مدیران و برنامه‌ریزان در حکمرانی منابع آب است. برای دستیابی به این هدف، تقویت هماهنگی بین‌نهادی و اطمینان از انسجام در سیاست آب ضروری است.

استاد: راهدان، عباس؛ قربانی، مهدی؛ احمدآلی، خالد؛ ضرغامی، مهدی و مهرابی، علی اکبر (۱۴۰۳). تحلیل شبکه روابط سازمانی در راستای تحلیل نظام حکمرانی منابع آب اصفهان، ۱ (۳) ۲۱۹-۲۳۷.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jnrg.2024.384822.1025>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

© عباس راهدان، مهدی قربانی، احمدآلی، مهدی ضرغامی و علی اکبر مهرابی

DOI: <http://doi.org/10.22059/jnrg.2024.384822.1025>



۱. مقدمه

آب پایه و اساس زندگی است و نقشی کلیدی در بقای انسان و محیط زیست دارد. در مناطق خشک و نیمه خشک، ارزش آب به اندازه‌ای است که از گذشته‌های دور، جوامع انسانی برای دسترسی آسان‌تر به آن، سکونتگاه‌های خود را در نزدیکی منابع آبی مانند رودخانه‌ها، چشمه‌ها و دریاچه‌ها بنا کرده‌اند (نظری و کشاورز، ۱۴۰۰). با گذر زمان و پیشرفت‌های صنعتی و تکنولوژیکی و تغییر شیوه‌های زندگی، نیاز به آب به‌طور مداوم افزایش یافته است. این افزایش تقاضا سبب شده که رقابت برای دسترسی به منابع محدود آب در مناطق خشک و نیمه خشک شدیدتر شود و چالش‌های جدیدی در مدیریت و حفظ این منبع حیاتی برای ساکنان کره زمین پدید آید (Ersoy et al., 2021).

تغییر اقلیم و بحران‌های طبیعی بر کاهش دسترسی به آب تأثیرگذار بوده‌اند. براساس گزارش سازمان ملل متحد، بیش از ۹۰ درصد بلایای طبیعی دو دهه اخیر جهان به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم با آب مرتبط بوده‌اند (UNU, 2017). در چنین شرایطی مدیریت بهینه آب از طریق تنظیم سازوکارهای عرضه و تقاضا از اهمیت بسزایی برخوردار است. مجموعه‌ای از عوامل طبیعی همچون خشکی اقلیم ایران، تغییر اقلیم و خشکسالی زمینه شکل‌گیری بحران آب ایران را فراهم کرده‌اند، اما این بحران تنها از کمبود فیزیکی آب منشأ گرفته است. تخصیص نادرست منابع آب، وجود نهادهای ناکارآمد و حکمرانی^۱ ضعیف آب نیز از عوامل اصلی زمینه‌ساز ناامنی آب در ایران محسوب می‌شود (کرمی و کشاورز، ۲۰۲۲).

رویکرد حکمرانی منابع آب به‌عنوان الگویی جدید، راهکاری مؤثر برای مدیریت پایدار منابع آب و عبور از وضعیت کنونی پرتنش و چالش‌برانگیز در این حوزه شناخته می‌شود (قربانی، ۲۰۱۹). حکمرانی منابع آب با تعیین دقیق نقش و جایگاه ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان در بخش‌های دولتی، بازار و جامعه مدنی در سطوح مختلف از ملی تا محلی، امکان تصمیم‌گیری و مدیریت مؤثر منابع آب را فراهم می‌آورد. این رویکرد به دنبال ترکیب اصول اکولوژیکی با مبانی اجتماعی، فرهنگی و سیاستی است و در این راستا، کنشگران متعددی از جمله جوامع محلی و سازمان‌های دولتی و غیردولتی را در فرایندهای تصمیم‌سازی و مدیریت منابع آب مشارکت و دخیل می‌کند (Hurni, 1996). حکمرانی آب به فرایندهای رسمی و غیررسمی اطلاق می‌شود که از طریق آنها تصمیماتی برای تسهیل حل مسالمت‌آمیز اختلاف بین ذی‌نفعان مختلف آب گرفته می‌شود و برای رفع چالش‌های مدیریت آب در سطوح محلی حوضه و ملی استفاده می‌شود (Jacobson, 2013).

در این زمینه، تحلیل شبکه‌های اجتماعی^۲، رویکردی کارآمد برای توصیف و تحلیل نظام‌مند برخی از پیچیدگی‌های اجتماعی مرتبط با حکمرانی و سیاستگذاری منابع آب به شمار می‌رود. به عبارت دیگر، نظریه تحلیل شبکه اجتماعی به‌منزله چارچوبی مفهومی و تحلیلی به محققان کمک می‌کند تا الگوی روابط بین کنشگران و ذی‌نفعان مختلف در حوزه حکمرانی و مدیریت منابع آب را بررسی کنند (عباسی رستمی و همکاران، ۲۰۲۲).

روابط بین ذی‌نفعان و ذی‌مدخلان مختلف در مدیریت منابع آب همانند شبکه‌ای است که کنشگران آن در سطوح مختلف اجرایی و مطالعاتی متفاوت هستند و این کنشگران با یکدیگر ارتباط قوی دارند. کنشگران و روابط بین آنها تشکیل ساختار شبکه‌ای داده که نوعی از حکمرانی شبکه‌ای را در بخش آب نمایان می‌سازد. روش تحلیل شبکه اجتماعی (SNA) یکی از روش‌های کمی و ریاضی در تحلیل روابط بین دست‌اندرکاران مرتبط با منابع طبیعی است که در تحقیقات مختلفی از این روش در موضوعات مختلف حکمرانی از جمله آب توسط تحلیلگران استفاده شده است (اشتری و همکاران، ۲۰۲۴؛ ذاکری مهابادی و همکاران، ۲۰۲۳؛ رحیمی، ۲۰۱۹؛ ابراهیمی آذرخواران، ۲۰۱۸؛ جعفریان، ۲۰۱۷؛ درویشی و همکاران، ۲۰۲۲؛ اسحاقی و همکاران، ۲۰۲۱).

1 Governance

2 Social Network Analysis

اساس روش تحلیل شبکه اجتماعی، نوعی رویکرد رابطه اجتماعی است و از آنجا که در نظام حکمرانی آب برای شکل‌گیری سیاست‌های هماهنگ در بخش منابع آبی، همکاری و هماهنگی در بین دست‌اندرکاران مرتبط امری ضروری است، این روش می‌تواند به صورت کمی و ریاضی در دو بخش تحلیل ساختاری الگوی روابط بین دست‌اندرکاران و همچنین شناسایی سازمان‌های کلیدی و مؤثر در بخش آب استفاده شود (رحیمی، ۲۰۱۹؛ قربانی و جعفریان، ۲۰۱۹).

همچنین دستیابی به الگوی ساختاری منسجم در نظام سیاستگذاری آب می‌تواند بسترهای لازم را برای استقرار مدیریت مشارکتی مبتنی بر سازگاری^۱ در حوضه آبخیز مهیا کند. مدیریت مشارکتی مبتنی بر سازگاری از دو نظریه همکاری و یادگیری مستمر در بین دست‌اندرکاران سازمانی پیروی می‌کند و ایجاد ساختار شبکه‌ای هماهنگ و منسجم بین دست‌اندرکاران در مدیریت مشارکتی مبتنی بر سازگاری الزامی است (Bodin & Prell, 2011). برای دستیابی به انسجام، تنظیم و هماهنگی فعالیت‌ها بین نهادهای دولتی در سطوح مختلف ضروری است. تمرکز بر سیاستگذاری و مدیریت از بالا به پایین برای حل بحران‌های سیاستی در سطوح منطقه‌ای و بالاتر، کارآمد نیست و بهتر است تشکیلات نهادی مناسب برای حل مشکلات سیاستگذاری آب در سطوح مختلف برای تمرکززدایی از طریق مفهوم حکمرانی شبکه‌ای آب ایجاد شود (Pahl-Wostl, 2019؛ خسروی‌پور، ۲۰۲۳). تحقیقات زیادی در مورد کاربرد روش تحلیل شبکه اجتماعی در حکمرانی منابع طبیعی و آب در راستای اندازه‌گیری انسجام سازمانی انجام گرفته است که در ادامه به برخی از این تحقیقات اشاره می‌کنیم:

قربانی و همکاران به تحلیل انسجام سازمانی در حکمرانی آبخیز سرایان پرداختند. آنها تأثیر رویکرد جامع‌نگر بر حکمرانی مشارکتی حوضه آبخیز سه‌قلعه را با ارزیابی همکاری نهادها قبل و بعد از پروژه بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که این رویکرد بهبود چشمگیری در انسجام سازمانی ایجاد کرده است (قربانی و همکاران، ۲۰۱۹). ابراهیمی آذرخواران و همکاران به بررسی روابط میان ذی‌نفعان محلی در مدیریت حوضه آبخیز طالقان پرداختند. نتایج نشان‌دهنده انسجام و سرمایه اجتماعی ضعیف، همراه با تنش‌های زیاد بین ذی‌نفعان بود (ابراهیمی آذرخواران و همکاران، ۲۰۲۰). ابراهیم‌نیا و طالب‌خواه در پژوهشی درباره مدیریت یکپارچه منابع آب در خراسان شمالی، با استفاده از تحلیل شبکه، ذی‌نفعان را شناسایی کردند و میزان انسجام آنها را سنجیدند. نتایج نشان‌دهنده انسجام ضعیف میان ذی‌نفعان استان بود (ابراهیم‌نیا و طالب‌خواه، ۲۰۲۱). رحیمی و همکاران به تحلیل شاخص‌های کلان شبکه روابط میان دست‌اندرکاران رسمی و غیررسمی شهرستان خرامه در پایین‌دست حوضه آبخیز رودخانه کر پرداختند. نتایج حاکی از سطح پایین همکاری و هماهنگی در مدیریت این بخش و در نتیجه انسجام کم شبکه است. یافته‌ها نشان می‌دهند که شبکه حکمرانی آب در این منطقه دارای ساختاری ناپایدار و ضعیف است؛ به‌طوری که همکاری و هماهنگی میان نهادها ضعیف بوده و میزان تمرکز قدرت زیاد است (رحیمی و همکاران، ۲۰۲۲). رضایی‌مقدم و فاطمی در پژوهش خود انسجام سازمانی را از طریق سه شبکه ارتباطی شامل تبادل اطلاعات، هماهنگی و مشارکت در سازمان‌های مرتبط با مدیریت جامع حوضه چهل‌چای استان گلستان بررسی کرده‌اند. نتایج نشان‌دهنده انسجام کم در هر سه شبکه ارتباطی بود؛ به‌ویژه در شبکه مشارکت، شاخص تراکم بسیار کم بود و میزان انسجام میان شبکه‌ها (تبادل اطلاعات، هماهنگی و مشارکت) به هم نزدیک بود. این یافته‌ها نشان داد که برای دستیابی به انسجام بیشتر و حکمرانی مؤثرتر، حرکت از مدیریت سلسله‌مراتبی به سمت حکمرانی شبکه‌ای در فرایند حکمرانی منابع آب ضروری است (رضایی‌مقدم و فاطمی، ۲۰۲۳). اشتری و همکاران به بررسی پویایی انسجام سازمانی میان دست‌اندرکاران سازمان‌های مرتبط با طرح آبادانی و توسعه منظومه‌های روستایی در شهرستان گچساران پرداختند. نتایج حاکی از افزایش انسجام در شبکه روابط، کاهش تمرکز و بهبود سرعت گردش اطلاعات پس از اجرای طرح بود (اشتری و همکاران، ۲۰۲۴).

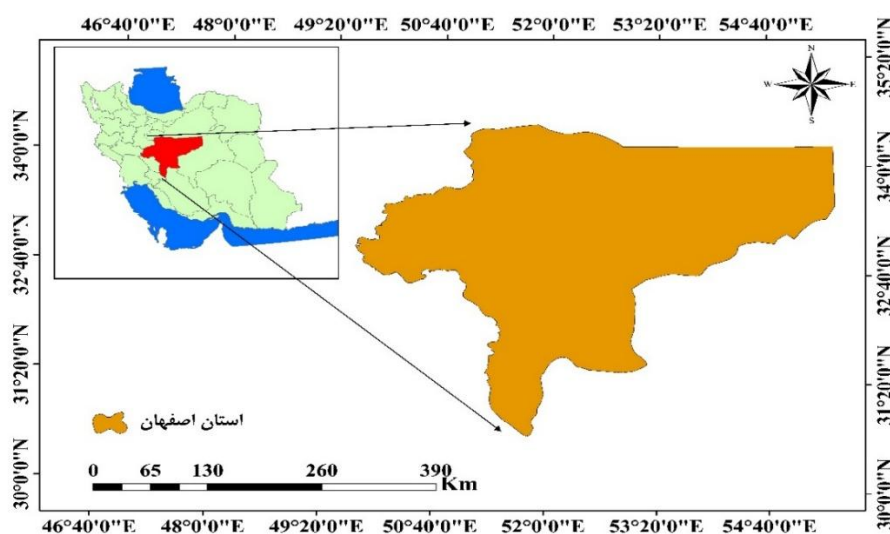
اهمیت روش تحلیل شبکه در شناخت دست‌اندرکاران و کنشگران اصلی در جامعه تحت بررسی است که شناخت درست از موقعیت و ظرفیت کنشگران و ذی‌نفعان اصلی می‌تواند سبب سازماندهی مناسب آنها در برنامه‌های حکمرانی آب شود؛ چراکه با توجه به منابع در دسترس، فرصتی برای موازی‌کاری دستگاه‌ها و سازمان‌ها وجود ندارد و باید به سمت مدیریت یکپارچه و همه‌جانبه و مشارکتی و مقوله‌های مهم اجتماعی- زیست‌محیطی حرکت کرد. بر این اساس هدف مقاله حاضر، شناسایی سازمان‌های دخیل در

حکمرانی منابع آب استان اصفهان و تحلیل ارتباطات و تعاملات بین سازمان‌ها از حیث شدت با تأکید بر شبکه تبادل اطلاعات است.

۲. روش‌شناسی

۲-۱. معرفی منطقه پژوهش

استان اصفهان در مرکز ایران واقع شده و شهر اصفهان مرکز آن است. این استان ششمین استان بزرگ و سومین استان پرجمعیت کشور است و با مساحت حدود ۱۰۷۰۱۸ کیلومتر مربع، بین ۳۰ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۳۸ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۲ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد (جعفری و همکاران، ۲۰۱۹). استان اصفهان با هشت استان هم‌مرز است؛ از شمال با استان‌های مرکزی، قم و سمنان، از جنوب با استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد، از شرق با استان‌های یزد و خراسان جنوبی و از غرب با استان‌های لرستان و چهارمحال و بختیاری (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت مکانی استان اصفهان در ایران

استان اصفهان دارای شرایط آب‌وهوایی خشک و نیمه‌خشک است و میانگین بارش سالانه آن ۱۶۳ میلی‌متر است؛ با وجود این با دارا بودن حدود ۶/۵ درصد جمعیت کشور سومین استان پرجمعیت محسوب می‌شود. این استان دارای ۸۹۴۰ نگاه اقتصادی، ۷۳ شهرک صنعتی، ۴۵ درصد تولیدات نساجی کشور، سهم ۲۰ درصدی تولید فراآورده‌های نفتی و ۷۰ درصدی تولیدات آهن و فولاد کشور، رتبه دوم تولیدات دامی با ۴/۸ درصد، ارزش افزوده کشاورزی ۶ درصدی و سهم ۴/۲ درصدی از کل اراضی کشاورزی کشور است و رتبه نخست کشاورزی را به خود اختصاص داده است. همه این موارد نیازمند مصرف زیاد آب در بخش‌های مختلف است (فرمانداری اصفهان، ۱۴۰۰). مصرف بسیار زیاد آب در استان به مرور زمان موجب تشدید عدم تناسب منابع و مصارف آب شده است. این امر سبب شده است که مصرف‌کنندگان مختلف با حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق مجاز و غیرمجاز، در پی جبران بخشی از این عدم تناسب با استفاده از منابع آب زیرزمینی باشند. این رویه سبب شده است که از مجموع ۳۵ دشت استان، ۲۷ دشت در وضعیت ممنوعه یا ممنوعه بحرانی قرار گیرند (باقری و همکاران، ۲۰۲۳).

زاینده‌رود به‌عنوان تنها رودخانه دائمی فلات مرکزی ایران، از دیرباز نقش حیاتی در تأمین آب شهر اصفهان داشته است. اما امروزه، این شهر به‌دلیل کمبود آب در تأمین نیازهای آشامیدنی، کشاورزی و محیط زیست با چالش‌های جدی مواجه است. پیامدهای خشک شدن زاینده‌رود شامل کاهش رطوبت هوا، افزایش گردوغبار محلی، آلودگی هوا، افت سطح آب‌های زیرزمینی، خشک شدن تدریجی پوشش گیاهی و مراتع، کاهش فعالیت‌های کشاورزی و باغداری و در نهایت افزایش بیکاری و فقر اجتماعی، به‌ویژه برای

ساکنان اطراف رودخانه است (خسروی‌پور، ۲۰۲۳). از سوی دیگر، آسیب به عامل شکل‌گیری مفهوم اصفهان در ذهن مردم از مهم‌ترین مشکلاتی است که در دو دهه گذشته و به دلیل خشک شدن زاینده‌رود با آن مواجه شده است. این مسئله به‌وضوح تأثیر منفی بر ادراک مردم از منظر شهری اصفهان دارد و نشان‌دهنده اهمیت دوجندان این رودخانه در شکل‌گیری هویت و مفهوم شهر اصفهان است (نهرفروزانی و منصوری، ۲۰۲۱).

موارد فوق گویای برخی از نشانه‌های بحران آب در استان اصفهان است. پژوهش حاضر به دنبال تحلیل شبکه دست‌اندرکاران سازمانی دخیل در حکمرانی منابع آب و اندازه‌گیری انسجام سازمانی در استان اصفهان است تا با بررسی شبکه ارتباطات و هماهنگی سازمان‌های دخیل بتوان گامی در زمینه کاهش بحران آب در این استان برداشت.

۲-۲. روش پژوهش

۲-۲-۱. روش تحلیل شبکه

در پژوهش حاضر از رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی، برای تحلیل الگوی روابط مابین کنشگران نهادی مختلف استفاده شد. تحلیل شبکه‌های اجتماعی، رویکردی نظام‌مند است که مجموعه‌ای از روش‌ها و نظریه‌های اثبات‌شده را برای اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل الگوهای روابط اجتماعی توسعه داده است. بازیگران و روابط میان آنها داده‌های شبکه‌ای را شکل می‌دهند که می‌توان آنها را از طریق تحلیل شبکه‌های اجتماعی بررسی کرد. به‌طور کلی، یک شبکه اجتماعی را می‌توان به‌عنوان یک نمودار تصور کرد که شامل گره‌ها و اتصالات (خطوط) بین این گره‌هاست. بدین ترتیب که گره‌ها در شبکه نشان‌دهنده کنشگران است، خطوط میان گره‌ها، روابط میان کنشگران را نشان می‌دهد، ویژگی‌های کنشگر، معیارهای مربوط به گره‌هاست و مجموعه کامل ویژگی‌های کنشگران ترکیب کلی شبکه را تشکیل می‌دهد (قربانی و جعفریان، ۲۰۱۹).

در این پژوهش مرز جغرافیایی استان اصفهان به‌منزله لایه سیاستگذاری استانی در حکمرانی منابع آب انتخاب شد. در درون این مرز، سازمان‌های دولتی و غیردولتی مرتبط با فرایند حکمرانی آب مورد پرسش قرار گرفتند. در این پژوهش، با بهره‌گیری از مطالعات اسنادی و بر مبنای اسناد برنامه‌های توسعه (چهارم، پنجم و ساختار اجرایی برنامه ششم) در استان اصفهان، همچنین با مرور اسناد بالادستی مرتبط و نظر سازمان‌ها و نهادهای دخیل در توسعه، به‌ویژه نهادهای منطقه‌ای و با تأکید بر کارگروه احیای زاینده‌رود و شورای هماهنگی مدیریت یکپارچه حوضه آبخیز زاینده‌رود و شرکت آب منطقه‌ای استان اصفهان، فهرست اولیه کنشگران و دست‌اندرکاران سازمانی فعال در فرایند حکمرانی منابع آب استان اصفهان تهیه شد. براساس روش تحلیل شبکه مرز جغرافیایی استان اصفهان به‌منزله لایه سیاستگذاری استانی در حکمرانی منابع آب انتخاب شد. در درون این مرز، سازمان‌های دولتی و غیردولتی مرتبط با فرایند حکمرانی آب مورد پرسش قرار گرفتند. با استفاده از روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی، ۴۲ دست‌اندرکار سازمانی مرتبط با حکمرانی آب در استان شناسایی شد. اطلاعات هر یک از دست‌اندرکاران از طریق بررسی اسنادی و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته گروهی جمع‌آوری شد. در این پژوهش، بررسی‌های لازم درباره وجود یا نبود همکاری و تعامل میان سازمان‌ها و همچنین شدت تبادل اطلاعات مرتبط با حکمرانی آب از طریق میزان مبادلات مالی بین سازمان‌ها در زمینه حکمرانی آب و هماهنگی، هم‌افزایی و برگزاری نشست‌های مشترک نیز تحلیل شد. در جدول ۱ اسامی سازمان‌های مرتبط با حکمرانی آب در مرز جغرافیایی مذکور و در جدول ۲ میزان همکاری این سازمان‌ها با استفاده از طیف لیبرت در پرسشنامه تحلیل شبکه اجتماعی آورده شده است.

جدول ۱. سازمان‌های مرتبط با حکمرانی منابع آب در استان اصفهان

نام سازمان (رسمی / غیررسمی)	مخفف	نام سازمان (رسمی / غیررسمی)	مخفف
شرکت آب منطقه‌ای	Wr-Es	اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی	Ci-Es
شرکت آب و فاضلاب	Ws-Es	معاونت بهداشتی و مرکز بهداشت	Hc-Es

Fu-Es	نظام صنفی کشاورزان	Ai-Es	جهاد کشاورزی
Od-Es	شرکت پخش فرآورده‌های نفتی	Nr-Es	اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری
Zc-Es	شرکت ذوب آهن	Ep-Es	اداره کل حفاظت محیط زیست
Fc-Es	شرکت فولاد مبارکه	Me-Es	اداره کل هواشناسی
Mp-Es	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی	Go-Es	استانداری
Ea-Es	سازمان نظام‌مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی	Ch-Es	اداره میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری
Wsm-Es	معاونت امور آب‌و خاک	Ju-Es	دادگستری
Ie-Es	شرکت شهرک‌های صنعتی	Gw-Es	اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی
Rt-Es	صداوسیما	Mr-Es	اداره کل راه و شهرسازی
Bc-Es	سازمان بسیج سازندگی	Im-Es	اداره کل صنعت، معدن و تجارت
Nf-Es	انجمن طبیعت یاران (NGO)	Vm-Es	اداره کل دامپزشکی
Gm-Es	انجمن حمایت از منابع طبیعی و محیط‌زیست پیام سبز (NGO)	Re-Es	کمیته امداد امام خمینی
Ee-Es	انجمن زمین برای همه (NGO)	Cvj-Es	شورای اسلامی
Za-Es	شرکت مهندسين مشاور زاینده‌آب	Pc-Es	ستاد فرماندهی انتظامی
Cz-Es	سازمان عمران زاینده‌رود	Ed-Es	اداره آموزش و پرورش
Cr-Es	مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی	De-Es	شرکت توزیع برق استان
Iut-Es	دانشگاه صنعتی اصفهان	Gv-Es	سازمان تعاون روستایی
Ui-Es	دانشگاه اصفهان	Ga-Es	شرکت گاز
Sf-Es	انجمن حمایت از کشاورزان (NGO)	Kb-Es	مدیریت شعب بانک کشاورزی

جدول ۲. میزان همکاری سازمان‌های دخیل در حکمرانی منابع آب استان اصفهان

ارزش پیوند	سطح همکاری
۰	بدون همکاری و روابط تعریف شده
۱	همکاری محدود، پاسخ به استعلام‌های تلفنی
۲	همکاری از طریق عضویت در کارگروه‌های مشترک
۳	همکاری از طریق تعریف تفاهم‌نامه‌های مشترک
۴	همکاری از طریق مشارکت در پروژه‌ها
۵	همکاری از طریق تبادل‌های مالی در پروژه‌های مشترک

۲-۲-۲. شاخص‌های اندازه‌گیری شده

در این پژوهش، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار UCINET6.631 بهره‌گیری شد. این نرم‌افزار ابزاری قدرتمند برای شناسایی، تحلیل، تجسم و شبیه‌سازی شبکه‌های اجتماعی با استفاده از انواع داده‌های ورودی است. نمودارهای مورد نظر برای تحلیل در نرم‌افزار Net draw ترسیم شد. برای تحلیل روابط سازمان‌های موجود با استفاده از فرایند انتقال اطلاعات و همکاری بین‌سازمانی از شاخص‌های سطح کلان و میانی شبکه بهره گرفته شد. از مهم‌ترین شاخص‌ها برای سنجش انسجام سازمانی در فرایند سیاستگذاری حکمرانی منابع آب در سطح کلان شاخص‌های زیر هستند: تراکم (Density)، اندازه شبکه (Size)، دوسویگی

(Reciprocity)، انتقال یافتگی (Transitivity)، تمرکز (Centralization)، میانگین فاصله ژئودزیک (Geodesic Distances)، در سطح میانی هم شاخص مرکز پیرامون (Core/Periphery) و شاخص E-I (نسبت پیوندهای درون گروهی به برون گروهی)، مهم ترین شاخص ها برای اندازه گیری انسجام سازمانی دست اندرکاران سازمانی دخیل در حکمرانی منابع آب هستند (قربانی و همکاران، ۲۰۱۶).

۲-۲-۲-۱. شاخص های سطح کلان

۲-۲-۲-۱-۱. تراکم شبکه (Density)

تراکم شبکه نسبت تعداد پیوندهای واقعی بین افراد به حداکثر تعداد پیوندهای ممکن در شبکه تعریف می شود (رابطه ۱). مقدار این شاخص بین صفر و ۱ یا صفر تا ۱۰۰ درصد متغیر است. در صورتی که تعداد پیوندهای موجود بخش بزرگی از پیوندهای ممکن را شامل شود، می توان شبکه را متراکم دانست. به عبارتی، تراکم بیانگر میزان انسجام شبکه است. در شبکه دست اندرکاران سازمانی، تراکم زیاد به معنای انسجام قوی سازمانی، همکاری و هماهنگی مؤثر بین نهادها و هم افزایی بیشتر بین آنهاست (گرکانی و همکاران، ۲۰۲۴؛ عباسی رستمی و همکاران، ۲۰۲۲؛ چیدری و همکاران، ۲۰۲۱).

$$\text{Density} = \frac{L}{n(n-1)} \quad (\text{رابطه ۱})$$

۲-۲-۲-۲-۱. اندازه شبکه (Size)

تعداد پیوندهای موجود در هر شبکه روابط، نمایانگر اندازه شبکه است. هر چه تعداد این پیوندها بیشتر باشد، به طور طبیعی تراکم شبکه نیز افزایش می یابد. به این ترتیب، افزایش تعداد پیوندها در شبکه سبب افزایش فعالیت های مشارکتی و توسعه منظم و هماهنگ بهره برداری از منابع مشترک خواهد شد (عینلو و همکاران، ۲۰۲۲؛ ابراهیمی آذرخواران، ۲۰۱۸).

۲-۲-۲-۳-۱. دوسویگی پیوندها (Reciprocity)

برای تعیین میزان پایداری شبکه روابط و درجه تعاملات متقابل، از این شاخص استفاده می شود. هرچه این شاخص در شبکه روابط بزرگ تر باشد، نشان دهنده وجود تعاملات متقابل و همکاری بیشتر میان کنشگران حاضر در شبکه است که پایداری شبکه را نیز تضمین می کند. نتایج این شاخص به صورت درصد ارائه می شود و در دامنه ای بین صفر تا ۱ یا صفر تا ۱۰۰ درصد متغیر است. افزایش این شاخص در شبکه به معنای افزایش تاب آوری سیستم اجتماعی - اکولوژیکی در برابر تغییرات و فشارهای محیطی بیرونی خواهد بود (سلیمی و همکاران، ۲۰۲۰؛ حسینی و گلکاریان، ۲۰۱۹).

۲-۲-۲-۴-۱. انتقال یافتگی پیوندها (Transitivity)

انتقال یافتگی از ارتباط مشترکی ناشی می شود که بین سه فرد وجود دارد، به طوری که یکی از این افراد نقش پل ارتباطی را بین دو فرد دیگر دارد. هرچه تعداد کنشگران انتقال دهنده پیوندها افزایش یابد، این شاخص نیز بیشتر خواهد بود و در نتیجه پایداری و استمرار روابط میان کنشگران تقویت خواهد شد. این شاخص همچنین برای ارزیابی میزان پایداری در شبکه و توازن روابط در میان دست اندرکاران سازمانی در مدیریت منابع طبیعی استفاده شده و به صورت درصد یا به صورت عددی بین صفر و ۱ نمایش داده می شود (برزگر و همکاران، ۲۰۲۰؛ ابراهیمی آذرخواران، ۲۰۱۸). این شاخص نشان دهنده میزان پایداری و دوام روابط بین دست اندرکاران موجود در شبکه است (بساطی و همکاران، ۲۰۲۰).

۲-۲-۲-۵-۱. میانگین فاصله ژئودزیک (Average Geodesic Distances)

این شاخص نشان دهنده کوتاه ترین مسیر بین دو جفت کنشگر براساس پیوندهای تبادل اطلاعات و همکاری است. با کاهش این شاخص، سرعت گردش و توزیع اطلاعات در میان کنشگران افزایش می یابد که در نتیجه زمان و هزینه کمتری برای هماهنگی کنشگران در راستای اجرای مدیریت یکپارچه نیاز خواهد بود. فاصله ژئودزیک زیاد، یک ویژگی بارز در سیستم های سلسله مراتبی

شناخته می‌شود. در این وضعیت، سازوکارهای لازم برای هماهنگی و همکاری میان فعالان در سطوح اجرایی به‌طور مؤثر عمل نمی‌کنند. به‌گونه‌ای که هر سازمان برای برقراری همکاری با سازمان‌های هم‌سطح خود در سطوح اجرایی به دریافت بخشنامه‌ها و دستورهای از سطوح استانی و ملی وابسته است. این وابستگی به دستورالعمل‌های بالادستی می‌تواند مانع تسریع فرایندها و افزایش کارایی در همکاری‌ها و کندی تصمیم‌گیری و اجرای برنامه‌ها شود. در نتیجه، نبود سازوکارهای مؤثر ممکن است به بروز مشکلاتی در هماهنگی و هم‌افزایی بین نهادهای مختلف منجر شود (رحیمی و همکاران، ۲۰۲۲؛ سروی صدرآباد و همکاران، ۲۰۱۹)

۲-۲-۱-۲-۲ تمرکز شبکه (Centralization)

این شاخص به‌صورت درصد ارائه می‌شود و به‌طور کلی با عنوان درجه تمرکز شناخته می‌شود. در یک شبکه که دارای درجه تمرکز صفر است، همه کنشگران به‌طور یکسان دارای تعداد پیوندهای مشابهی هستند. در مقابل، در شبکه‌ای با درجه تمرکز ۱، همه پیوندها حول یک کنشگر متمرکز شده است و تنها در اختیار او قرار دارد. این شاخص به‌طور کلی برای ارزیابی توزیع و تمرکز پیوندها در شبکه‌ها کاربرد دارد. تمرکز شبکه براساس رابطه ۲ محاسبه می‌شود.

$$C_d = \frac{\sum_{i=1}^g [C_d(n^*) - C_d(n_i)]}{[(g-1)(g-2)]} \quad \text{(رابطه ۲)}$$

که در آن C_d تمرکز کلی شبکه، g تعداد پیوندها و n تعداد گره‌های شبکه است. این شاخص نشان می‌دهد که میزان مشارکت و همکاری افراد و سازمان‌ها در تصمیم‌گیری برای یک موضوع خاص (در این تحقیق، مدیریت و حکمرانی منابع آب) چگونه بوده است (ابراهیمی آذرخواهران، ۲۰۱۸؛ رحیمی، ۲۰۱۹).

۲-۲-۲-۲ شاخص‌های سطح میانی

۲-۲-۲-۲-۱ مرکز پیرامون (Core/Periphery)

این شاخص برای تحلیل شبکه در سطح میانی به کار می‌رود و به بررسی زیرگروه‌های موجود در شبکه می‌پردازد. این شاخص نشان می‌دهد که کدام گره‌ها در مرکز و کدام گره‌ها در حاشیه شبکه قرار دارند. اعضای شبکه به دو دسته مرکزی و پیرامونی تقسیم می‌شوند. دسته مرکزی دارای ارتباطات قوی و تراکم زیاد هستند، درحالی که دسته پیرامونی روابط ضعیف‌تری دارند و تراکم شبکه آنها کم است. کنشگران مرکزی به راحتی می‌توانند هماهنگی‌های لازم را انجام دهند، درحالی که کنشگران پیرامونی انسجام کمتری دارند و کنشگران مرکزی می‌توانند روابط مبادله‌ای با آنها برقرار کنند. این شاخص نیز می‌تواند برای شناسایی نقاط قطع در شبکه استفاده شود، یعنی گره‌هایی که با حذف آنها، ساختار گروه‌بندی تغییر می‌کند. این الگوی ساختاری در پراکندن و دسترسی به اطلاعات متنوع در فرایند حکمرانی منابع مؤثر است (راسخی و همکاران، ۲۰۱۶؛ عباسی رستمی و همکاران، ۲۰۲۲).

۲-۲-۲-۲-۲ پیوندهای درون و برون گروهی (E-I)

بررسی پیوندهای درون گروهی و برون گروهی اهمیت دارد و از طریق این شاخص می‌توان میزان این پیوندها را مشخص کرد. پیوندهای برون گروهی که به‌عنوان پیوندهای پلی نیز شناخته می‌شوند، به افراد کمک می‌کنند تا منابع و اطلاعات بیشتری وارد زیرگروه خود کنند. نسبت و تفاوت بین پیوندهای درونی و بیرونی نسبت به کل پیوندها به‌عنوان شاخص E-I شناخته می‌شود. مقدار ۱- نشان‌دهنده پیوندهای کاملاً درون گروهی، مقدار ۱ نمایانگر پیوندهای کاملاً برون گروهی و مقدار صفر به معنای تساوی تعداد پیوندهای درونی و بیرونی است (جعفریان و همکاران، ۲۰۱۷؛ رحیمی، ۲۰۱۹).

۳. یافته‌های پژوهش

نتایج حاصل از اندازه‌گیری شاخص‌ها در سطح کلان در جدول ۳ آورده شده است. نتایج حاصل از میزان تراکم پیوند تبادل اطلاعات و همکاری‌های برون‌سازمانی در میان سازمان‌های مرتبط با حکمرانی منابع آب ۴۸/۳ درصد است. میزان تراکم رابطه مثبتی با انسجام سازمانی دارد. براساس این شاخص میزان انسجام سازمانی در بین سازمان‌های تحت بررسی متوسط است. به عبارتی در اجرای فرایندهای همکاری بین نهادها موانع و مشکلاتی وجود دارد. انسجام زیاد سازمانی نشان‌دهنده پیوندهای مستحکم در شبکه روابط است که در نتیجه امکان هماهنگی، همکاری و هم‌افزایی فعالیت‌های مختلف دستگاه‌های اجرایی را افزایش می‌دهد. همچنین، افزایش انسجام بستر مناسبی برای حکمرانی مؤثر منابع آب فراهم می‌آورد و فرایند حکمرانی را تسهیل می‌کند و اقدامات مرتبط را با هزینه و زمان کمتری انجام می‌دهد.

شاخص اندازه شبکه نشان داد که تعداد پیوندهای موجود در شبکه سازمانی سیاستگذاری حکمرانی آب ۸۴۷ پیوند بوده است. بین شاخص اندازه شبکه و انسجام سازمانی رابطه مثبت وجود دارد. هرچه شاخص اندازه شبکه زیادتر شود، انسجام در شبکه سازمانی افزایش می‌یابد و حکمرانی منابع آب آسان‌تر می‌شود. به‌طور کلی تعداد بیشتر پیوندها در شبکه سبب افزایش فعالیت‌های همکاری و هماهنگی بین سازمان‌ها می‌شود و تضاد منافع دست‌اندرکاران سازمانی را کاهش می‌دهد.

دوسویگی پیوندهای شبکه دست‌اندرکاران سازمانی تحت بررسی ۳۷/۴۵ است. براساس شاخص دوسویگی میزان ارتباطات متقابل سازمان‌های دخیل در حکمرانی منابع آب اصفهان ضعیف بوده و در نتیجه پایداری شبکه دست‌اندرکاران سازمانی در سیاستگذاری منابع آب اندک است. با تقویت روابط متقابل در شبکه ذی‌مدخلان منابع آب انسجام سازمانی افزایش می‌یابد و شبکه با انسجام و پایداری بیشتری ایجاد خواهد شد که بدون شک در همکاری و هماهنگی برون‌سازمانی مؤثر خواهد بود.

میزان انتقال‌یافتگی پیوندها ۳۴/۶۲ درصد است که نشان‌دهنده وضعیت ضعیف آن است. این شاخص بیانگر تعادل و توازن در شبکه اطلاعات است و می‌تواند معیاری برای ارزیابی شکندگی و آسیب‌پذیری شبکه دست‌اندرکاران سازمانی در حکمرانی آب باشد. با توجه به دو شاخص دوسویگی و انتقال‌پذیری میزان پایداری شبکه سازمانی در راستای مدیریت منابع آب در استان اصفهان متوسط رو به ضعیف است. با تقویت روابط متقابل در شبکه ذی‌مدخلان، پایداری شبکه و انسجام افزایش خواهد یافت و شبکه با انسجام ساختاری بیشتری ایجاد خواهد شد که در هماهنگی و همکاری بین‌سازمانی در راستای سیاستگذاری منسجم منابع آب بسیار کارآمد خواهد بود.

میانگین فاصله ژئودزیک یا کوتاه‌ترین فاصله میان دو کنشگر ۱/۸۵ درصد است که نشان‌دهنده سرعت متوسط تا کم گردش پیوند همکاری در شبکه است. با افزایش این شاخص، سرعت گردش پیوند همکاری میان کنشگران بیشتر می‌شود و سازمان‌ها می‌توانند به‌سرعت با تنش‌های محیطی مانند کم‌آبی واکنش نشان دهند. با توجه به شرایط بحرانی در حکمرانی منابع آب و تخریب‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی و مدیریت نادرست، افزایش سرعت گردش پیوندهای همکاری ضروری است. میزان این شاخص با شاخص تراکم هماهنگی دارد. در شرایط بحران منابع آب، تقویت پیوندهای همکاری به‌منظور افزایش سرعت گردش این پیوندها در میان سازمان‌ها برای حکمرانی مؤثر منابع آب ضروری است.

شاخص تمرکز شبکه براساس پیوندهای دریافتی و خروجی محاسبه می‌شود. طبق نتایج، میزان تمرکز در سطح کل شبکه براساس پیوندهای دریافتی ۴۶ و براساس پیوندهای خروجی ۳۷ درصد است. این بدان معناست که در حدود نیمی از پیوندها در اختیار کنشگران مرکزی و سازمان‌های کلیدی قرار دارد و پخش اطلاعات میان نهادهای مرتبط نیز دارای تمرکز نسبی است. سیاستگذاری جامع در حکمرانی منابع آب استان نیازمند کاهش این تمرکز از طریق ادغام سیاست‌ها و برنامه‌های بقیه دست‌اندرکاران است. تمرکز زیاد اطلاعات در اختیار کنشگران مرکزی با حکمرانی مؤثر مغایرت دارد و دستیابی به حکمرانی پایدار آب نیازمند کاهش تمرکز در تصمیم‌گیری است. ساختارهای ناکارآمد بخشی‌نگر مانع اصلی هماهنگی و انسجام میان دست‌اندرکاران هستند و به‌طور معمول سبب بهره‌برداری بیش از ظرفیت منابع آب و ناهماهنگی در فعالیت‌ها می‌شوند.

جدول ۳. شاخص‌های سطح کلان در شبکه دست اندرکاران سازمانی استان اصفهان

مرز شبکه	تعداد سازمان‌ها	نوع پیوند	تراکم (%)	اندازه شبکه	دوسویگی (%)	انتقال پذیری (%)	تمرکز (پیوندهای بیرونی)	تمرکز (پیوندهای درونی)	میانگین فاصله ژئودزیک
استان اصفهان	۴۲	همکاری	۴۸/۳	۸۴۷	۳۷/۴۵	۳۴/۶۲	۴۶	۳۷	۱/۸۵

برای به دست آوردن تحلیل دقیق تر از توزیع شاخص‌های سطح کلان سازمان‌های دخیل در حکمرانی منابع آب در استان اصفهان به سه زیرگروه حفاظتی، توسعه‌ای و واسطه‌ای تقسیم شدند (جدول ۴). سازمان‌های حفاظتی وظیفه حفاظت از کمیت و کیفیت منابع آب را بر عهده دارند؛ سازمان‌های توسعه‌ای از آب برای توسعه بخش خود استفاده می‌کنند؛ سازمان‌های واسطه‌ای ارائه‌دهنده خدمات گوناگون همچون خدمات علمی و تحقیقاتی، تولید و نشر اطلاعات، ارتقای آگاهی عمومی، ظرفیت‌سازی و توانمندسازی جوامع هستند. نتایج شاخص‌های سطح کلان در سه زیرگروه در جدول ۵ بیان شده است.

جدول ۴. سازمان‌های حفاظتی، توسعه‌ای و واسطه‌ای دخیل در حکمرانی منابع آب استان اصفهان

سازمان‌های حفاظتی	سازمان‌های توسعه‌ای	سازمان‌های واسطه‌ای
اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری	شرکت آب منطقه‌ای	اداره میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری
اداره کل حفاظت محیط زیست	شرکت آب و فاضلاب	اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی
دادگستری	جهاد کشاورزی	اداره کل دامپزشکی
معاونت امور آب و خاک	اداره کل هواشناسی	اداره آموزش و پرورش
	استاندار	مدیریت شعب بانک کشاورزی
	اداره کل راه و شهرسازی	نظام صنفی کشاورزان
	اداره کل صنعت، معدن و تجارت	سازمان نظام‌مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی
	کمیته امداد امام خمینی	صداوسیما
	شورای اسلامی	انجمن طبیعت یاران
	شرکت توزیع برق استان	انجمن حمایت از منابع طبیعی و محیط زیست پیام سبز
	سازمان تعاون روستایی	انجمن زمین برای همه
	اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی	شرکت مهندسين مشاور زاینده‌آب
	معاونت بهداشتی و مرکز بهداشت	سازمان عمران زاینده‌رود
	شرکت پخش فرآورده‌های نفتی	مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی
	شرکت ذوب آهن	دانشگاه صنعتی اصفهان
	شرکت فولاد مبارکه	دانشگاه اصفهان
	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی	انجمن حمایت از کشاورزان
	شرکت شهرک‌های صنعتی	
	سازمان بسیج سازندگی	

جدول ۵- نتایج شاخص‌های کلان در سه زیرگروه دخیل در حکمرانی منابع آب استان اصفهان

شاخص	تراکم شبکه (%)	تمرکز شبکه (%)	دوسویگی پیوندها (%)	انتقال پذیری پیوندها (%)	میانگین فاصله ژئودزیک
سازمان‌های حفاظتی	۶۹/۱۸	۳۲/۵۱	۴۲/۵۳	۳۲/۲۶	۱/۳۶
سازمان‌های توسعه‌ای	۳۵/۶۲	۴۶/۷۱	۵۸/۳۵	۳۵/۹۲	۱/۵۴
سازمان‌های واسطه‌ای	۲۶/۳۲	۳۰/۸۴	۶۶/۲۷	۲۷/۶۲	۲/۲۸

بر اساس جدول ۵، شاخص تراکم در نهادهای حفاظتی بیشتر از سایر سازمان‌هاست که نشان‌دهنده انسجام بیشتر آنها نسبت به دیگر نهادهاست. یکی از دلایل اصلی تراکم زیاد شبکه در نهادهای حفاظتی، عضویت آنها در کمیته ایمنی آب شرب و شورای حفاظت از منابع آب است که جلسات این کمیته‌ها به‌طور منظم برگزار می‌شود. نهادهای حفاظتی به‌طور کلی به‌دلیل سیاست‌های راهبردی خود برای حفظ منابع و کاهش تخریب، نیاز بیشتری به گسترش همکاری با یکدیگر دارند و به همین دلیل روابط خود را توسعه داده‌اند. تمرکز شبکه در سازمان‌های واسطه‌ای کمتر از بقیه سازمان‌هاست که نشان‌دهنده وابستگی کم شبکه در این زیرگروه و تعامل بیشتر دست‌اندرکاران آنها نسبت به دیگر زیرگروه‌هاست. همچنین، میزان دوسویگی پیوندها در سازمان‌های توسعه‌ای بیشتر است، به‌طوری که ۳۵/۹۲ درصد از ارتباطات به‌صورت دوطرفه شکل گرفته‌اند. شاخص انتقال‌پذیری پیوندها در نهادهای توسعه‌ای بیشتر است، اما در هر سه زیرگروه مقدار آن کم است که نشان‌دهنده ناپایداری شبکه نهادهای حکمرانی در این زیرگروه‌هاست. همچنین مقدار شاخص میانگین فاصله ژئودزیک در نهادهای حفاظتی کمتر از بقیه نهادهاست که به‌معنای نیاز به زمان و هزینه کمتر برای هماهنگی این زیرگروه‌هاست. اسامی سازمان‌های مرکزی و پیرامونی در جدول ۶ و تراکم پیوند درون‌گروهی و بین دو گروه مرکزی و پیرامونی در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۶. نهادهای مرکزی و پیرامونی بر اساس شبکه همکاری در استان اصفهان

نهادهای مرکزی	نهادهای پیرامونی
استانداری	اداره میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری
شرکت آب منطقه‌ای	شرکت فولاد مبارکه
شرکت آب و فاضلاب	اداره کل هواشناسی
جهاد کشاورزی	سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی
اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری	شرکت شهرک‌های صنعتی
اداره کل حفاظت محیط زیست	صداسیما
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی	سازمان بسیج سازندگی
	انجمن طبیعت یاران
	انجمن حمایت از منابع طبیعی و محیط زیست پیام سبز
	انجمن زمین برای همه
	شرکت مهندسين مشاور زاینده‌آب
	سازمان عمران زاینده‌رود
	اداره میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری
	دادگستری
	اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی
	اداره کل راه و شهرسازی
	اداره کل دامپزشکی
	کمیته امداد امام خمینی
	شورای اسلامی
	ستاد فرماندهی انتظامی
	اداره آموزش و پرورش
	سازمان تعاون روستایی
	شرکت گاز

مدیریت شعب بانک کشاورزی	مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی	دانشگاه صنعتی اصفهان
معاونت بهداشتی و مرکز بهداشت	دانشگاه اصفهان
نظام صنفی کشاورزان	انجمن حمایت از کشاورزان استان اصفهان
شرکت پخش فرآورده‌های نفتی	اداره کل صنعت، معدن و تجارت
شرکت توزیع برق استان	
معاونت امور آب‌و‌خاک	
شرکت ذوب‌آهن	

جدول ۷. ماتریس تراکم در بلوک‌های مرکز-پیرامون

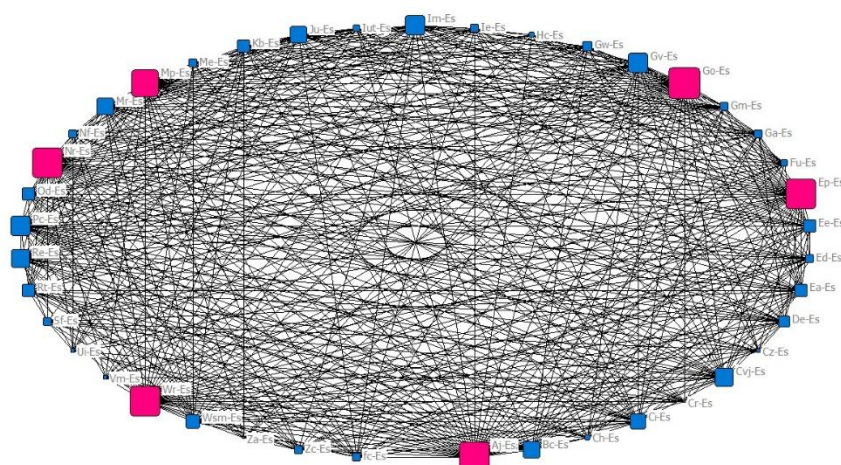
سازمان‌های مرکزی	سازمان‌های پیرامونی
سازمان‌های مرکزی	۷۸/۶ (%)
سازمان‌های پیرامونی	۴۶/۳ (%)
	۱۲/۲ (%)
	۸/۹ (%)

مقایسه تراکم روابط همکاری در این پژوهش نشان می‌دهد که ساختار حکمرانی منابع آب در منطقه متمرکز و بسته است و ظرفیت لازم برای ارتباط مؤثر بین کنشگران پیرامونی فراهم نشده است. تراکم شبکه کنشگران مرکزی ۷۸/۶ درصد و تراکم کنشگران پیرامونی تنها ۸/۹ درصد است که بیانگر انسجام بسیار ضعیف کنشگران پیرامونی است. نتایج نشان می‌دهد که پیوندها در زیرگروه‌های مرکزی بسیار بیشتر و قوی‌ترند که تأثیر مهمی در حکمرانی منابع آب در حوضه آبخیز دارد. کنشگران پیرامونی قدرت کمتری در سیاست‌گذاری دارند. تبادل اطلاعات بین کنشگران مرکزی و پیرامونی در سطح متوسط قرار دارد و برای موفقیت در حکمرانی، افزایش پیوندهای ارتباطی بین این دو گروه ضروری است. به‌طور کلی، کنشگران کلیدی در زیرگروه مرکزی قرار دارند و برای بهبود حکمرانی منابع آب، باید از تمرکز روابط بین کنشگران کلیدی کاسته شود و نهادهای پیرامونی نقش بیشتری ایفا کنند. این شاخص می‌تواند در شناسایی نهادهای مؤثر در شبکه کمک کند و به موفقیت بیشتر در حکمرانی منابع آب منجر شود.

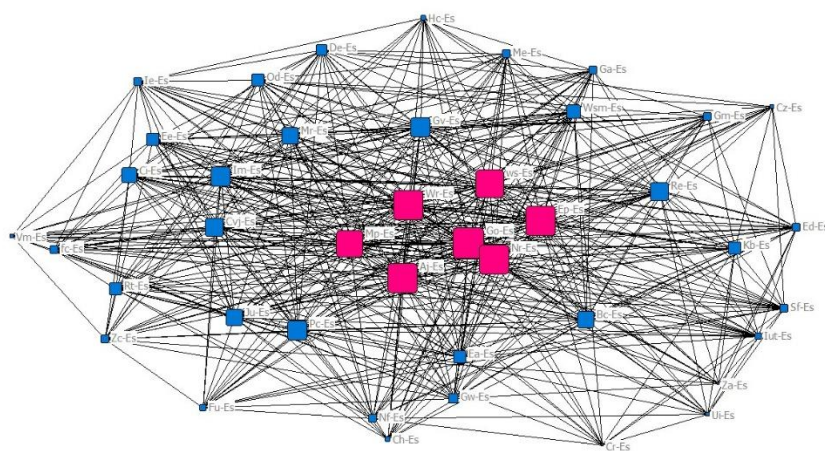
نتایج شاخص E-I در جدول ۸ آورده شده است. بر این اساس، زیرگروه توسعه‌ای دارای بیشترین تعداد پیوندهای درون‌گروهی و برون‌گروهی در بین بقیه زیرگروه‌هاست. در این زیرگروه تعداد پیوندهای درون‌گروهی از پیوندهای برون‌گروهی بیشتر است که مقدار شاخص E-I را منفی کرده است. در نهادهای حفاظتی و واسطه‌ای، سهم پیوندهای برون‌گروهی از پیوندهای درون‌گروهی بیشتر است که در نتیجه شاخص E-I این دو زیرگروه مثبت شده است. نهادهای حفاظتی مسئول حفظ کمیت و کیفیت منابع آب هستند و نهادهای واسطه‌ای خدمات مختلفی از جمله خدمات علمی، تحقیقاتی، تولید و نشر اطلاعات، ارتقای آگاهی عمومی و توانمندسازی جوامع را در زمینه مدیریت یکپارچه منابع آب ارائه می‌دهند. بنابراین وجود پیوندهای برون‌گروهی قوی در این شبکه یک نکته مثبت در نظر گرفته می‌شود. این زیرگروه‌ها با تقویت پیوندهای خود می‌توانند از توانایی و ظرفیت یکدیگر برای حکمرانی بهتر منابع آب در سطح استان بهره‌برداری کنند. شکل ۲، روابط دست‌اندرکاران سازمانی در استان اصفهان و شکل ۳، موقعیت هندسی دست‌اندرکاران مرکزی و پیرامونی در شبکه همکاری سازمان‌های مرتبط با حکمرانی منابع آب استان اصفهان ارائه شده است.

جدول ۸. میزان پیوندهای همکاری درون و برون گروهی زیرگروههای شبکه دست اندرکاران حکمرانی آب استان اصفهان

نام زیرگروه	پیوندهای درون گروهی		پیوندهای برون گروهی		تعداد کل پیوندها	E-I
	تعداد	سهم نسبی از کل پیوندها	تعداد	سهم نسبی از کل پیوندها		
حفاظتی	۱۴	۱۲/۰۶	۱۰۲	۸۷/۹۳	۱۱۶	۰/۷۵
توسعه‌ای	۲۲۵	۵۴/۶۱	۱۸۷	۴۵/۳۸	۴۱۲	- ۰/۰۹
واسطه‌ای	۶۱	۲۵/۳۱	۱۸۰	۷۴/۶۸	۲۴۱	۰/۴۹



شکل ۲. روابط دست‌اندرکاران سازمانی در حوضه آبخیز زاینده‌رود (اندازه گره‌ها بر اساس مرکزیت درجه)



شکل ۳. کنشگران مرکزی و پیرامونی در شبکه روابط دست‌اندرکاران سازمانی استان اصفهان

(اندازه گره‌ها براساس مرکزیت بینایی)

۴. بحث و نتیجه گیری

انسجام سازمانی ضعیف در بین شبکه دست‌اندرکاران سازمانی شبکه سیاستگذاری حکمرانی آب از مهم‌ترین دلایل شکست طرح‌های جامع مدیریت منابع آب و اجرای حکمرانی در استان اصفهان و حوضه آبخیز زاینده‌رود بوده است. انسجام سازمانی که به‌تازگی در ارتباط با انواع مختلف سازمان‌ها و نهادهای دولتی به کار می‌رود، به سطوح مدیریتی مختلف نظیر سیاستگذاری، برنامه‌ریزی، نظارت، کنترل و اجرا تعمیم‌پذیر است. این مفهوم به‌عنوان واکنشی به گسترش دامنه فعالیت‌ها در مدیریت مسائل پیچیده و چندوجهی ظهور کرده است. با ورود رویکرد حکمرانی در مدیریت منابع آب در ایران، تقویت انسجام سازمانی به‌عنوان مهم‌ترین زیرساخت حکمرانی به یکی از دغدغه‌های اصلی مسئولان این حوزه تبدیل شده است. سیاستگذاران افزون‌بر تلاش برای شناسایی ابعاد و زوایای حکمرانی، با توجه به ضعف‌ها و چالش‌های ناشی از وجود چند دست‌اندرکار در فرایند سیاستگذاری منابع آب، در پی راه‌هایی برای ایجاد هماهنگی و انسجام بیشتر در مدیریت این مسائل پیچیده هستند. در این پژوهش، با استفاده از روش تحلیل شبکه اجتماعی و اندازه‌گیری شاخص‌های مهم در حکمرانی شبکه‌ای و انسجام سازمانی در سطح کلان و میانی، میزان انسجام سازمانی در شبکه روابط کنشگران دولتی و غیردولتی مرتبط با حکمرانی منابع آب بررسی شده است.

براساس نتایج حاصل از تراکم پیوندهای همکاری بین سازمان‌های تحت پژوهش، انسجام نهادی در میان نهادهای مرتبط در سطح متوسط و رو به پایین قرار دارد. درحالی که انسجام نهادی یکی از الزامات اساسی برای حکمرانی مؤثر است، تقویت آن می‌تواند فرایندهای تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری را در مواجهه با چالش‌های بحران آب بهبود بخشد و همچنین به صرفه‌جویی در هزینه و زمان در پروژه‌های مدیریت منابع آب کمک کند. این یافته با نتایج پژوهش عینلو و همکاران (۲۰۲۲) نیز همخوانی دارد. نتایج به‌دست‌آمده از شاخص اندازه شبکه در سطح کلان نشان می‌دهد که از ۱۷۶۴ پیوند همکاری مورد انتظار در شبکه نهادی بررسی‌شده، تنها ۸۴۷ پیوند واقعی شکل گرفته است. این موضوع حاکی از آن است که بسیاری از ظرفیت‌ها در این شبکه نادیده گرفته‌شده‌اند و این موضوع سبب ناهماهنگی در بهره‌برداری از منابع مشترک مانند آب شده است که در نهایت به بحران این منابع منجر شده است. بنابراین افزایش پیوندهای همکاری در این شبکه باید در اولویت متولیان قرار گیرد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش افراخته و همکاران (۲۰۱۷) نیز همخوانی دارد. براساس نتایج حاصل از شاخص دوسویگی، این مقدار در سطح ضعیفی قرار دارد، به‌طوری‌که کمتر از یک‌سوم پیوندهای شبکه تحت پژوهش، ارتباطات دوسویه بوده است. برخی تحقیقات نشان می‌دهند که در شبکه‌هایی با ساختارهای ناکارآمد و بخشی‌نگر، میزان دوسویگی پیوندهای همکاری به‌طور معمول اندک است. این وضعیت سبب ناهماهنگی و نبود انسجام بین دست‌اندرکاران می‌شود. همکاری‌های دو و چندجانبه، از جمله تفاهم‌نامه‌های بین دستگاهی، پروژه‌های مشترک و تبادل منابع بین نهادها، می‌تواند دوسویگی روابط را در شبکه افزایش دهد. به‌طور کلی، شبکه‌هایی که دوسویگی روابط همکاری در آنها قوی است به‌نسبت پایدارتر خواهند بود.

براساس نتایج، شاخص انتقال‌پذیری در شبکه همکاری ۳۴/۶۲ است که نشان‌دهنده قابلیت انتقال‌یافتگی اندک است. این امر بیانگر ضعف در پایداری، تعادل و توازن شبکه در پیوندهای همکاری است و به همین دلیل ساختار شبکه حکمرانی آب در شرایط بحرانی شکننده و ناپایدار به نظر می‌رسد. همچنین، میانگین فاصله ژئودزیک یا کوتاه‌ترین فاصله میان دو کنشگر در این شبکه ۱/۸۵ درصد است که نشان‌دهنده سرعت متوسط تا کم گردش پیوندهای همکاری در شبکه است. این موضوع به‌ویژه در شرایط بحرانی ناشی از عوامل سیاسی، اجتماعی و اقتصادی اهمیت زیادی دارد و نشان‌دهنده کم بودن نسبی تاب‌آوری ساختار حکمرانی منابع آب در منطقه مورد پژوهش است. این یافته‌ها با تحقیقات آرنٹ و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد.

تحلیل شاخص تمرکز در سطح کل شبکه نشان داد که ۴۶ درصد از پیوندهای شبکه در اختیار دست‌اندرکاران مرکزی و سازمان‌های کلیدی است. این وضعیت تأثیر چندانی بر سیاست‌های برون‌سپاری وظایف و تنوع‌بخشی به معیشت و استفاده از منابع مالی بقیه دست‌اندرکاران ندارد و با سیاست راهبردی تمرکززدایی و نهادینه‌سازی مدیریت دوسویه (مدیریت از بالا به پایین و از پایین به بالا) مغایرت دارد. برای دستیابی به مدیریت تعاملی و جامع‌نگر، کاهش تمرکز در تصمیم‌گیری توسط یک یا چند کنشگر کلیدی ضروری است. این نتایج با یافته‌های جعفریان و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی دارد.

طبق نتایج حاصل از شاخص‌های کلان و میانی در سطح زیرگروه‌ها، انسجام در نهادهای حفاظتی از دو زیرگروه دیگر بیشتر است؛ ولی در کل در سه زیرگروه انسجام سازمانی نیازمند تقویت بیشتر است. همچنین مقدار شاخص E-I در نهادهای حفاظتی از دو نهاد دیگر بیشتر است که دلیل آن، ارتباطات بیشتر این سازمان‌ها و برگزاری جلسات منظم در استان است. تعریف پروژه‌های مشترک تحقیقاتی و اجرایی بین سازمان‌های حفاظتی می‌تواند سبب تقویت این زیرگروه کنترل و بهره‌برداری و جلوگیری از تخریب منابع و مدیریت مناقشات بین سازمانی شود. به علاوه سازمان‌های واسطه‌ای نقش کلیدی در فرایند حکمرانی آب دارند، اما کمترین تراکم و تمرکز مربوط به این گروه است. برای افزایش تأثیرگذاری این سازمان‌ها، باید زمینه‌های قانونی و تخصیص منابع مالی برای ظرفیت‌سازی، توانمندسازی و مشارکت مؤثر نهادهای دانشگاهی، صنعتی، سازمان‌های مردم‌نهاد و نظام صنفی کشاورزان در فرایند برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی فراهم شود. این یافته‌ها با نتایج ابراهیمی و همکاران (۲۰۱۸) همخوانی دارد.

براساس شاخص مرکز-پیرامون، کنشگران کلیدی و مؤثر در شبکه در زیرگروه‌های مرکزی قرار می‌گیرند، درحالی که کنشگرانی که نقش کمتری دارند، در زیرگروه پیرامون جای می‌گیرند. نکته مهم در این زمینه، تشویق و ترغیب کنشگران گروه پیرامون به مشارکت در همکاری‌های بین‌نهادی است؛ زیرا اگر این کنشگران به دلیل بی‌توجهی از شبکه حذف شوند، انسجام کاهش خواهد یافت و چالش‌هایی در حکمرانی مؤثر به وجود خواهد آمد. این یافته‌ها با نتایج تحقیقات اسحاقی و همکاران (۲۰۲۲) همخوانی دارد.

نتایج این تحقیق در استان اصفهان نشان می‌دهد که رویکرد بخشی در حکمرانی منابع آب سبب تسلط نهادهای خاص می‌شود و این امر اهداف سیاستی را بدون توجه به ذی‌نفعان منابع آب تنظیم می‌کند که در نهایت سبب ایجاد تناقض بین دست‌اندرکاران می‌شود. برای تحقق حکمرانی مؤثر، بررسی وضعیت کنشگران و شناسایی نهادهای کلیدی به عنوان بازوهای اصلی حکمرانی و همچنین نهادهای به حاشیه رفته و ایجاد سیاست‌های مناسب برای تغییر جایگاه این کنشگران حاشیه‌ای بسیار حیاتی است. بی‌توجهی به این نهادها می‌تواند چالش‌هایی در تحقق حکمرانی مؤثر در استان اصفهان ایجاد کند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که سازوکارهای قانونی و تشویقی برای افزایش مشارکت سازمان‌های به حاشیه رانده شده در فرایندهای تصمیم‌سازی، تصمیم‌گیری و اجرا تدوین شود. این می‌تواند شامل عضویت در کارگروه‌های مشترک، تفاهم‌نامه‌های بین‌دستگاهی، پروژه‌های مشترک و تبادل منابع بین نهادها باشد تا قدرت به طور متوازن میان تمام دست‌اندرکاران توزیع شود.

از این پژوهش می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در شبکه نهادهای دولتی و غیردولتی مرتبط با حکمرانی منابع آب در استان اصفهان، انسجام نهادی ضعیف است، سه‌چهارم روابط تک‌سویه است و گردش اطلاعات سرعت متوسط تا کم دارد و پیوندهای برون‌گروهی بیشتر از پیوندهای درون‌گروهی است. به همین دلیل پیشنهاد می‌شود که با تدوین سیاست‌های سازمانی در راستای اهداف مدیریت حکمرانی مشارکتی منابع آب و کاهش تضادهای سیاسی، اعتمادسازی و فراهم آوردن بستر مناسب برای تقویت روابط و تعاملات دوسویه بین سازمان‌ها صورت گیرد. این کار را می‌توان از طریق برگزاری کارگاه‌های مشارکتی، آموزشی و ترویجی با برنامه عمل مشترک انجام داد. هدف این اقدامات، تقویت و حفظ انسجام سازمانی، تمرکززدایی در بین دست‌اندرکاران، افزایش سرعت گردش منابع و اطلاعات، و بهره‌گیری بهینه از ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های هر سازمان در راستای اهداف حکمرانی منابع آب استان اصفهان است.

References

- Abbasi Rostami, A. A., Yazdanpanah, M., Abdashahi, A., Azizi Khalkheili, T., & Savari, M. (2022). Analysis of the social network of the governance of the integrated management of agricultural water resources in Mazandaran Province. *Journal of Watershed Management Research*, 13(25), 197-209. (In Persian). <http://dx.doi.org/10.52547/jwmr.13.25.197>
- Afrakhteh, H., Tahmasebi, L., Azizpour, F., & Askari, F. (2017). On the analysis of structural pattern of institutional relations in the governance of agricultural water resources (Case study: Rasht County). *Journal of Studies of Human Settlements Planning*, 12(9), 229-247. (In Persian). <https://doi.org/10.22034/jdml.2024.2018501.1448>
- Arnette, A., Zobel, C., Bosch, D., Pease, J., & Metcalfe, T. (2010). Stakeholder ranking of watershed goals with the vector analytic hierarchy process: Effects of participant grouping scenarios. *Environmental Modelling & Software*, 25(11), 1459-1469. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2009.10.009>
- 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. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jrur.2024.377112.1950>
- Avazpour, L., Ghorbani, M., Naderi, A., Fakhar Izadi, N., Azadi, H., & Yazdanparast, M. (2024). Dryland co-management in Kerman province, Iran: A dynamic analysis of social networks. *Environment, Development and Sustainability*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-04346-y>
- Bagheri, M., Mokhtari Hashi, H., Gandomkar, A., & Khademolhoseiny, A. (2023). Identification and ranking of the factors affecting the water crisis in Isfahan Province. *Geography*, 21(77), 13-29. (In Persian). <http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1402.21.77.2.5>
- Banafa, T., Eräranta, S., Peltonen, L., & Keskinen, M. (2023). Social network analysis of EU flood risk management plans: Case Finland. *Journal of Flood Risk Management*, 17(1), e12945. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12945>
- Barzegar, M. (2020). Network analysis of local stakeholders in the village of Gezir for water resources co-management. *Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering*, 14(49), 30-39. (In Persian). <https://doi.org/10.1001.1.20089554.1399.14.49.6.5>
- Basati, H., Poursaeid, A., Allahyari, M. S., Samani, R. E., & Amin, H. C. (2020). Social network analysis of local water user associations' actors: Evidence from Iran. *Meteorology Hydrology and Water Management. Research and Operational Applications*, 8(1), 90-97. <https://doi.org/10.26491/mhwm/116668>
- Bodin, Ö., & Prell, C. (Eds.). (2011). *Social networks and natural resource management: Uncovering the social fabric of environmental governance*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511894985>
- Chizari, M., Bathaiey, S. S., Sadighi, H., & Alambeigi, A. (2021). Analysis of Institutional Network of Resilience to Climate Change: Case of Ghezel Ozen Basin. *Journal of Range and Watershed Management*, 73(4), 725-740. <https://doi.org/10.22059/jrwm.2021.297966.1469>
- Darvishi, A., Fakheran, S., Yousefi, M., Ghorbani, M., & Ahadi, M. (2022). Social network analysis for planning and environmental co-management. *Environmental Researches*, 13(25), 151-165. (In Persian). <https://doi.org/10.22034/eiap.2022.158584>
- Ebrahimi Azarkharan, F. (2018). Water governance in a watershed based on human-environmental systems (Case study: Taleghan watershed). PhD thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj. <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2021.322846.669038>
- Ebrahimiazarkharan, F., Ghorbani, M., Malekian, A., & Bressers, H. T. A. (2020). Analyzing stakeholders' network to water resources co-management at a watershed scale: A case study from the Taleghan watershed in Iran. In *Networks in Water Governance*, 239-265. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46769-2_9
- Ebrahimmnia, V., & Talebkah, H. (2021). Integrated water resource management in North Khorsan province: Application of the social network analysis to find out the potentials and constraints. *Researches in Earth Sciences*, 11(4), 235-258. (In Persian). <https://doi.org/10.52547/esrj.11.4.235>
- Einloo, F., Ekhtesasi, M. R., Ghorbani, M., Abdinejad, P., & Anjomshoa, R. (2022). Network analysis of organizational stakeholders for participatory management of water resources (Case study: Abhar Plain). *Journal of Range and Watershed*, 75(2), 263-282. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jrwm.2022.324889.1593>

- Ersoy, S. R., Terrapon-Pfaff, J., Ribbe, L., & Alami Merrouni, A. (2021). Water scenarios modelling for renewable energy development in Southern Morocco. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 9(1), 0-11. <https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d8.0335>
- Eshaghi, S. R., Rezaei, A., Karimi, H., & Ataei, P. (2022). Institutional analysis of organizations active in the restoration of Lake Urmia: The application of the social network analysis approach. *Hydrological Sciences Journal*, 67(3), 328-341. <https://doi.org/10.1080/02626667.2022.2026950>
- Ghorbani, M. (2019). Water governance in the face of global change (2nd ed.). Tehran University Press. <https://doi.org/10.22092/wmrj.2021.353840.1394>
- Ghorbani, M., & Jafarian, V. (2019). *Social networks and natural resources management* (2nd ed.). Tehran University Press. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/wmrj.2021.353840.1394>
- Ghorbani, M., Jafarian, V., Yazdani, M. R., & Abdolshahnejad, M. (2016). Analysis of policy network and organizational cohesion of the stakeholders of natural resources of Semnan Province. *Journal of Range and Watershed Management*, 69(1), 155-166. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jrwm.2016.61740>
- Ghorbani, M., Naseri, S., & Hajalizadeh, A. (2019). Analysis of the dynamic of organizational cohesion for establishing collaborative governance of watershed, case area: Sarayan District, South Khorasan. *Watershed Engineering and Management*, 11(4), 879-890. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/ijwmse.2018.121448.1470>
- Garakani, S. A., Ghorbani, M., Ghafari, S., Avazpour, L., & Amiri, S. (2024). Evaluating land governance with emphasis on dynamics of organizational relationships (Case study: Gachsaran County). **Journal of Natural Resource Governance**, 1(2), 181-197. <https://doi.org/10.22059/jnrg.2024.380088.1011>
- Hurni, H. 1996. Precious earth: from soil and water conservation to sustainable land management. *Centre for Development and Environment (CDE)*, Geographica Bernensia.
- Hoseini, M., & Golkarian, A. (2019). Social network analysis of local stakeholders in governance of water resources (Case study: Watershed of Kharve Olya-Neyshabur city). *Journal of Range and Watershed Management*, 72(3), 683-698. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jrwm.2019.223139.1086>
- Isfahan Governorate, 1400. Report on the advantages, opportunities and development capacities of Isfahan Province. Deputy for Coordination of Economic Affairs of Isfahan Governorate. January 1400.
- Jacobson, M., Meyer, F., Oia, I., Reddy, P., & Tropp, H. (2013). User's guide on assessing water governance. United Nations Development Programme, Oslo Governance Center, Oslo.
- Jafari, M., Zehabian, G., Ahmadi, H., Mesbahzadeh, T., & Norouzi, A. A. (2019). Detection of dust storm paths using numerical models and satellite images (Case study: Isfahan province). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 26(1), 29-39. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/ijrdr.2019.119324>
- Jafarian, V. (2017). Organizational stakeholders network analysis in integrated policy-making and management of Garmsar plain water resources (PhD thesis). Faculty of Natural Resources, University of Tehran. (In Persian).
- Jafarian, V., Yazdani, M. R., Rahimi, M., & Ghorbani, M. (2017). Analysis of the role and position of organizational stakeholders in the executive management network of water resources in Garmsar plain. *Iranian Journal of Ecohydrology*, 4(4), 1011-1024. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/ije.2017.63232>
- Karami, E., & Keshavarz, M. (2023). Climate change: The new normal management. In Climate change, world consequences, and the sustainable development goals for 2030 (46-72). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-4829-8.ch003>
- Khosravipour, E. (2023). Survey the role of good governance in managing the water crisis of the Zayandeh Rood river. *Technical Strategies in Water Systems*, 1(2), 141-155. (In Persian). <https://doi.org/10.30486/TSWS.2023.783260>
- Nabiafjadi, S., Sharifzadeh, M., & Ahmadvand, M. (2021). Social network analysis for identifying actors engaged in water governance: An endorheic basin case in the Middle East. *Journal of Environmental Management*, 288, 112376. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112376>
- Nazari, B., & Keshavarz, M. (2021). Principles of water policy and governance: An analysis of water laws in Iran (1st ed.). Imam Khomeini International University Press. 433 p. (In Persian).
- Pahl-Wostl, C. (2015). Water governance in the face of global change: From understanding to transformation. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-21855-7>

- Rahimi, M. (2019). Analysis of institution-stakeholder action towards water governance (Master's thesis, Natural Resources Engineering, Watershed Science and Engineering). University of Tehran, Karaj. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/wmrj.2021.353840.1394>
- Rahimi, M., Ghorbani, M., & Azadi, H. (2022). Structural characteristics of governmental and non-governmental institutions network: Case of water governance system in Kor River basin in Iran. *Environment, Development and Sustainability*, 25(7), 7029-7045. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02346-y>
- Rahimi, M., Ghorbani, M., Malekian, A., & Alambaigi, A. (2022). Analysis of institution-stakeholder relations for the nested water governance in downstream of the Kor River basin. *Watershed Management Research*, 35(1), 61-72. (In Persian). <https://doi.org/10.22092/wmrj.2021.353840.1394>
- Rahimi, M., Malekian, A., & Alambeigi, A. (2021). Determining the mode and regime of the water governance in the face of environmental changes from the perspective of institution and local stakeholders. *Journal of Range and Watershed Management*, 74(1), 81-102. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jrwm.2019.280359.1379>
- Rasekhi, S., Mehrabi, A. A., Javadi, S. A., & Ghorbani, M. (2016). Analysis of the integrated institution-user network in co-management action plan of rangeland (Case study: Ghasr-e-Yaghoub, Khorram Bid, Fars province). *Journal of Range and Watershed Management*, 69(2), 367-382. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jrwm.2016.61689>
- Rezaei-Moghaddam, K., & Fatemi, M. (2023). The network analysis of organizations in watershed management toward sustainability in Northern Iran. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1078007. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1078007>
- Salimi, J., Salajegheh, A., Malekian, A., & Rezaei, A. (2020). The analysis of structural pattern of inside group social capital of water resources beneficiaries (Case study: Doroodzan downstream Watershed, Fars). *Journal of Range and Watershed Management*, 73(3), 499-511. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jrwm.2017.234661.1135>
- NahreForouzani, A. S., & Mansouri, S. A. (2021). "New Zayanderood" Investigation Within the Zayandehrood Stream Recognition and Examination it as a Socio-Ecological System. *Bagh-e Nazar*, 18(102). <https://doi.org/10.22034/bagh.2021.218452.4454>
- Samadi Foroushani, M., Mirasmaeeli, S. S., & Nasiri, A. (2023). A study on the network governance system of disaster management in Tehran, Iran, based on participatory governance: A social network analysis. *Disaster Prevention and Management Knowledge*, 13(2), 144-163. (In Persian). <https://doi.org/10.32598/DMKP.13.2.758.1>
- Sarvi Sadraabad, H., & Islami, I. (2019). Analysis of the social network and bonding social capital in participatory management of water resources (Case study: Sadraabad Village, Nodoushan catchment, Yazd Province). *Journal of Range and Watershed Management*, 72(3), 739-753. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jrwm.2019.282477.1389>
- Shakeri, R., Ghorbani, M., & Shayesteh, K. (2021). Investigating and analyzing the network of key organizational stakeholders in collaborative land use planning. *Journal of Range and Watershed Management*, 74(3), 557-569. (In Persian). <https://doi.org/10.22059/jrwm.2020.311803.1541>
- United Nations University (UNU). (2017). Institute for Water, Environment and Health. Global water crisis: The facts. Retrieved from <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14415.02720>
- Yazdanpanah, J. (2018). Analysis of external relations in the network of organizational stakeholders towards comprehensive management of desert areas (Study area: Aresk-Fath-Abad watershed; Boshroiye, South Khorasan Province). Master's thesis, Arid and Desert Areas Management, Faculty of Natural Resources and Desert Studies, University of Yazd. (In Persian).
- Yousefi, Z. (2019). Improving coordination mechanisms in the structure and process of water governance in the Zayandeh Rud basin. Master's thesis, Agricultural Engineering-Rural Development, Isfahan University of Technology, Isfahan.
- Zakeri Mahabadi, E., Yazdani Zazerani, M. R., & Mohamadi Kangarani, H. (2023). Analysis of actors' positions on the water governance network of Zayandeh Rud River Basin: A focus on Isfahan Province's geographic area. *Strategic Studies Quarterly*, 26(2), 7-33. (In Persian). <https://doi.org/10.22034/srq.2023.172241>