



The University of Tehran Press

Analysis of the social capital of local water resource stakeholders for water conflict management (Study area: downstream of ZayandehRud watershed)

Abbas Rahdan¹ | Arash Malekian^{2*} | Ahmad Hajalizadeh³

1. Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

2. Corresponding Author, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran. Email: malekian@ut.ac.ir

3. Department of Human Geography, Islamic Azad University, Garmsi Branch, Ardabil, Iran.

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received 28 November, 2024
Revised January 17, 2025
Accepted January 30, 2025
Published online 10 March 2025

Keywords:
Social capital,
local stakeholders,
water conflicts,
social network analysis,
trust and participation.

ABSTRACT

Water, as a vital resource and a connector of environmental, social, and economic systems, plays a key role in sustainable development and the preservation of ecosystem balance. Increased demand and competition for water resources lead to social conflicts and, if not managed effectively, can result in severe crises. In this context, social capital, as a key element in managing water conflicts, can help improve relationships among stakeholders and enhance efficiency in planning and implementing water-related projects. In this study, the social capital of local water stakeholders in the downstream area of the Zayandeh Rud watershed, which experiences water conflicts due to mismanagement, has been evaluated using social network analysis methods. This work is based on trust and participation links and utilizes macro-level network indicators (Density, Network size, Centrality, Reciprocity of ties, Transitivity, and Average Geodesic distance). The results showed that the level of social capital based on trust and participation is weak and very weak. Additionally, the level of institutionalization of relationships, stability, and balance of the network was assessed as weak, indicating a low level of trust and participation in dyadic and triadic relationships. Furthermore, the results indicated a slow rate of trust and participation circulation based on the average geodesic distance index. The results of the centrality index indicate a more centralized structure in terms of receiving trust and participation ties compared to the dispersion of these two types of ties. The correlation between the trust and participation ties among local water stakeholders, based on the QAP index, was assessed as high. Based on the obtained results, there is a need to strengthen social capital further through the enhancement of trust and participation ties in this region. Following the increase in social capital, social conflicts among local stakeholders will decrease, thereby facilitating the movement towards good water resource governance.

Cite this article: Rahdan, A., Malekian, A. & Hajalizadeh, A. (2024). Analysis of the social capital of local water resource stakeholders for water conflict management (Study area: downstream of ZayandehRud watershed). *Natural Resources Governance*. 1 (4), 334-353. DOI: <http://doi.org/10.22059/JNRG.2025.394029.1035>



© Abbas Rahdan, Arash Malekian, Ahmad Hajalizadeh
DOI: <http://doi.org/10.22059/JNRG.2025.394029.1035>

Publisher: The University of Tehran Press.



انتشارات دانشگاه تهران

تحلیل سرمایه اجتماعی ذینفعان محلی منابع آب در راستای مدیریت مناقشات آب (منطقه مورد مطالعه: پایین دست حوزه آبخیز زاینده‌رود)

عباس راهدان^۱ | آرش ملکیان^{۲*} | احمد حاج علیزاده^۳

۱. گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

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

۳. گروه جغرافیای انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرمی، اردبیل، ایران.

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۰۸

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۱

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۲۰

کلیدواژه:

سرمایه اجتماعی،

ذینفعان محلی،

مناقشات آب،

تحلیل شبکه اجتماعی،

اعتماد و مشارکت.

آب به عنوان منبع حیاتی و پیونددهنده سیستم‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی، نقش کلیدی در توسعه پایدار و حفظ تعادل اکوسیستم‌ها دارد. افزایش تقاضا و رقابت برای منابع آبی، مناقشات اجتماعی را به دنبال دارد و در صورت عدم مدیریت مؤثر، می‌تواند به بحران‌های جدی منجر شود. در این راستا سرمایه اجتماعی به عنوان یک عنصر کلیدی در مدیریت مناقشات آبی، می‌تواند به بهبود روابط بین ذینفعان و افزایش کارایی در برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌های مرتبط با آب کمک کند. در این پژوهش سرمایه اجتماعی ذینفعان محلی آب در پایین دست حوزه آبخیز زاینده‌رود که به واسطه مدیریت نادرست، مناقشات آبی را تجربه می‌کند، با استفاده از روش تحلیل شبکه اجتماعی مورد ارزیابی قرار گرفته است. این کار بر اساس پیوندهای اعتماد و مشارکت و با استفاده از شاخص‌های سطح کلان شبکه (تراکم، اندازه شبکه، تمرکز، دوسویگی پیوندها، انتقال‌پذیری و میانگین فاصله ژئودزیک) صورت گرفته است. نتایج نشان داد میزان سرمایه اجتماعی بر اساس پیوندهای اعتماد و مشارکت در حد ضعیف و خیلی ضعیف است. هم‌چنین میزان نهادینه شدن روابط، پایداری و تعادل شبکه در حد ضعیف ارزیابی شد که نشان دهنده پایین بودن میزان اعتماد و مشارکت در روابط دوگانه و سه‌گانه می‌باشد. هم‌چنین نتایج نشان دهنده سرعت پایین گردش اعتماد و مشارکت بر اساس شاخص میانگین فاصله ژئودزیک بود. نتایج شاخص تمرکز نشان دهنده ساختار متمرکزتری در دریافت پیوند اعتماد و مشارکت نسبت به پراکنش این دو پیوند می‌باشد. میزان همبستگی بین دو پیوند اعتماد و مشارکت در بین بهره‌برداران محلی آب بر اساس شاخص QAP در حد بالا ارزیابی شد. با توجه به نتایج به دست آمده نیاز به تقویت هر چه بیشتر سرمایه اجتماعی از طریق افزایش پیوندهای اعتماد و مشارکت در این منطقه می‌باشد. به دنبال افزایش سرمایه اجتماعی، مناقشات اجتماعی در بین ذینفعان محلی کاهش می‌یابد و در نتیجه حرکت به سمت حکمرانی خوب منابع آب تسهیل می‌گردد.

استناد: راهدان، عباس؛ ملکیان، آرش و حاج علیزاده، احمد (۱۴۰۳). تحلیل سرمایه اجتماعی ذینفعان محلی منابع آب در راستای مدیریت مناقشات آب (منطقه مورد مطالعه: پایین دست حوزه آبخیز زاینده‌رود). *نشریه حکمرانی منابع طبیعی*، ۱ (۴) ۳۳۴-۳۵۳.

DOI: <http://doi.org/10.22059/JNRG.2025.394029.1035>

© عباس راهدان، آرش ملکیان، احمد حاج علیزاده

DOI: <http://doi.org/10.22059/JNRG.2025.394029.1035>



۱. مقدمه

آب به‌عنوان منبع ضروری و عامل ارتباط‌دهنده نظام‌های مختلف زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی در سطوح محلی، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی به‌طور گسترده‌ای شناخته شده است (حسام و نگهبان، ۲۰۲۰). این منبع اساسی نه‌تنها برای بقای انسان‌ها ضروری است، بلکه نقش کلیدی در توسعه پایدار و حفظ تعادل اکوسیستم‌ها ایفا می‌کند (Sahoo & Goswami, 2024). همچنین، آب به‌عنوان یک عنصر حیاتی در تسهیل ارتباطات و همکاری‌های بین‌جامعه، اهمیت ویژه‌ای دارد که باعث تقویت همبستگی اجتماعی می‌شود و در نتیجه مدیریت منابع آب را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Pascaline, 2025). ایران با قرارگیری در یکی از مناطق خشک جهان با چالش‌های جدی در زمینه آبرو به رو می‌باشد و کمبود آب یکی از اصلی‌ترین چالش‌ها در توسعه کشاورزی این کشور به‌شمار می‌آید (Zareian, 2021; Nouri et al., 2023). افزایش تقاضا برای منابع آبی در شرایط محدودیت شدید، فشار قابل‌توجهی بر محیط‌زیست وارد کرده است. این وضعیت باعث ایجاد شکاف عمیق میان ظرفیت تأمین آب و میزان تقاضای شده که می‌تواند زمینه‌ساز بحران در منابع آب در ایران و در سراسر جهان شود (Shemer et al., 2023). در صورتی که این عدم تعادل از طریق مدیریت مؤثر منابع آب مهار نشود، مناقشه بر سر منابع آبی در سطوح محلی، منطقه‌ای، ملی و حتی بین‌المللی اجتناب‌ناپذیر خواهد بود (Hadi et al., 2017).

مناقشه به‌عنوان یک حالت تقابلی تعریف می‌شود که در آن رفتارها یا اهداف یک ذینفع تا حدی با رفتارها یا اهداف برخی دیگر از ذینفعان ناسازگار است (Omenge et al., 2020). به‌عبارت‌دیگر، مناقشه به معنای عدم توافق میان افراد یا گروه‌هایی است که در زمینه دیدگاه‌ها، باورها، ارزش‌ها، اهداف و یا نیازها با یکدیگر اختلاف دارند (میرهاشمی و همکاران، ۲۰۲۱). بر این اساس، مناقشه بر سر آب به وضعیتی اجتماعی اشاره دارد که در آن دو یا چند بهره‌بردار، روستا، منطقه یا سازمان برای دسترسی و استفاده از منابع آبی با یکدیگر رقابت می‌کنند. بنابراین، مناقشه آب کشاورزی به‌عنوان اختلاف میان ذینفعان آب در زمینه دسترسی و استفاده از آن تعریف و ارزیابی می‌شود (Azizifar et al., 2024).

آمارها اذعان می‌کند که بخش کشاورزی به‌عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب شیرین در جهان شناخته می‌شود و مسئول فراهم‌کردن غذای جمعیت در حال رشد در دنیای کنونی است (Li et al., 2022). با افزایش جمعیت، مصرف آب در این بخش افزایش خواهد یافت و این امر به رقابت و مناقشه برای دسترسی به منابع آب منجر می‌شود. به‌دلیل عواملی مانند افزایش جمعیت، گسترش فعالیت‌های اقتصادی، تغییرات اقلیمی و عدم اطمینان‌های ناشی از آن، منابع آب به‌طور مداوم در معرض تهدید قرار دارند. این وضعیت منجر به افزایش مناقشه بین ذینفعان و ناسازگاری در توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌شود (سلیمی کوچی، ۲۰۱۷). همچنین، عدم قطعیت در عرضه و تقاضای آب می‌تواند توسعه پایدار آب کشاورزی را محدود کند (فرج زاده آرنسا و همکاران، ۲۰۲۱). بنابراین، بررسی مناقشه بر سر آب به‌عنوان یکی از چالش‌های عمده در بخش کشاورزی، ضرورتی انکارناپذیر است (Bijani et al., 2020).

با توجه به نکات مطرح‌شده، اهمیت آب به حدی است که در آینده جنگ بر سر این منبع حیاتی خواهد بود (Anjelakis et al., 2021)، مگر اینکه روش‌های مدیریت منابع آب دستخوش تغییرات اساسی شوند. در این راستا مدیریت یکپارچه منابع آب به عنوان رویکردی مطرح می‌شود که هدف آن توجه به جنبه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی، فنی و اجتماعی است. این مدیریت در عین حال به‌دنبال تضمین پایداری منابع آب برای نسل‌های آینده می‌باشد (حسینی و گلکاریان، ۲۰۱۹؛ قربانی و همکاران، ۲۰۱۵). این مفهوم به‌معنای سیاست‌گذاری و مدیریت منابع آبی به‌گونه‌ای است که از نظر اجتماعی قابل قبول باشد که هدف آن توسعه پایدار، استفاده بهینه از منابع آبی و همچنین اجرای این سیاست‌ها با همکاری مؤثر ذینفعان و کنش‌گران درگیر در این فرآیند است (Shafiei et al., 2024).

در این راستا، ترغیب ذینفعان به مشارکت در مدیریت منابع آب می‌تواند به حل مناقشات آبی کمک شایانی کند. برای تغییر درک و آگاهی آن‌ها نسبت به وضعیت منابع آب، ضروری است که تبادل اطلاعات و آموزش‌های اجتماعی به‌طور مؤثر و کارا انجام شود (Verburg et al., 2013). برای ایجاد این تغییر، لازم است که شرایط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی منطقه به‌دقت شناسایی شده و بر اساس آن تصمیمات مناسبی اتخاذ گردد تا زمینه‌ای مناسب برای جلب مشارکت و مدیریت مناقشات آبی به

صورت قابل قبول فراهم شود (سلیمی و همکاران، ۲۰۲۰). این موضوع مورد توافق جوامع علمی است که یکی از راه‌های مؤثر برای مدیریت آب و مناقشات مرتبط با آن، استفاده از رویکرد حکمرانی شبکه‌ای است که بر اساس تحلیل جامع و مشارکت تسهیل شده ذینفعان در این زمینه بنا نهاده شده است (Ngaruiya et al., 2016). نکته کلیدی در این رویکرد این است که دیدگاه‌ها و نگرانی‌های تمامی ذینفعان و سازمان‌های تحت تأثیر تصمیمات بخش آب باید در تمام مراحل فرایند تصمیم‌گیری مد نظر قرار گیرد (Akhbari, 2013). با توجه به بحران منابع آبی و مشکلات مدیریتی که در سال‌های اخیر بسیاری از استان‌ها و حوزه‌های آبخیز کشور را تحت تأثیر قرار داده است، به‌کارگیری رویکرد مدیریت مشارکتی و مشارکت ذی‌نفعان در فرآیندهای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری نه تنها به تقویت اطمینان از موفقیت و افزایش امید به تداوم برنامه‌ها کمک می‌کند، بلکه دستیابی به پایداری در مدیریت منابع آبی را نیز تسهیل می‌نماید (سالاریان و همکاران، ۲۰۲۰). از سوی دیگر، به‌منظور اجرای مؤثر مدیریت مشارکتی و حکمرانی منابع آب، نیاز به ظرفیت‌سنجی اجتماعی و پایش و ارزیابی مؤلفه‌های کلیدی اجتماعی و شاخص‌های تأثیرگذار در این فرآیند احساس می‌شود (سالاری و همکاران، ۲۰۱۶). یکی از مهم‌ترین پارامترهای اجتماعی اثرگذار در مدیریت منابع آب سرمایه اجتماعی می‌باشد. به‌طور کلی، مفهوم سرمایه اجتماعی به‌عنوان چارچوبی برای درک و تحلیل روابط میان ذی‌نفعان درگیر در توسعه اجتماعی شکل‌گرفته است. این مفهوم به‌عنوان یک عنصر اساسی در دستیابی به توسعه عادلانه و پایدار شناخته می‌شود و یکی از مؤلفه‌های کلیدی اجتماعی در مدیریت منابع آب به‌شمار می‌آید (سروی صدر آباد، ۲۰۱۹). سرمایه اجتماعی مفهومی کلان است که شامل ابعادی نظیر اعتماد و مشارکت متقابل میان افراد می‌باشد (استعلاجی و همکاران، ۲۰۱۷؛ آخوندی و همکاران، ۲۰۲۰). اعتماد به‌عنوان معیار اصلی روابط اجتماعی پایدار شناخته می‌شود و در واقع یک معیار کلیدی و اساسی برای آغاز مدیریت مشارکتی در میان تمامی کنش‌گران درگیر در فرآیند مدیریت مشارکتی است. توسعه اعتماد و روابط متقابل میان این کنش‌گران از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (اسلامی و همکاران، ۲۰۲۱؛ وزیریان و همکاران، ۲۰۱۹). در دهه‌های گذشته اعتماد بین ذینفعان به‌عنوان فاکتور کلیدی در مدیریت منابع آب محلی در نظر گرفته شده است. در واقع اعتماد می‌تواند به‌عنوان یک واحد تسهیل‌کننده در حل مناقشات و درگیری‌ها در بین بهره‌برداران فرآیند حکمرانی منابع آب به‌کارگیری و استفاده می‌شود (Bodin and Prell, 2011؛ سلیمی کوچی، ۲۰۱۷). مؤلفه دیگر مهم سرمایه اجتماعی، مشارکت است. مشارکت یک مفهوم چندبعدی به‌شمار می‌رود که یکی از جنبه‌های کاربردی آن، بسیج اجتماعی می‌باشد. این مفهوم به بسیج مردم برای اجرای پروژه‌های توسعه اجتماعی و اقتصادی، از جمله پروژه‌های مدیریت منابع آب، اشاره دارد. بنابراین، مشارکت و همکاری ذی‌نفعان محلی به‌عنوان یکی از ابعاد سرمایه اجتماعی، در تقویت تاب‌آوری جوامع محلی و مدیریت مناقشات آبی امری ضروری است (برزگر و همکاران، ۲۰۲۰؛ Scholz, 2011).

در حال حاضر، یکی از مؤثرترین رویکردها در مدیریت منابع مشترک، از جمله منابع آب، رویکرد مدیریت مشارکتی مبتنی بر سازگاری (ACM) تلقی می‌شود. در این رویکرد، بر حل مناقشات مرتبط با منابع مشترک با استفاده از تئوری‌های جامعه‌شناختی، از جمله سرمایه اجتماعی، تأکید می‌شود. این تئوری بر شناسایی دقیق دست‌اندرکاران مرتبط با مدیریت پایدار منابع مشترک و تحلیل روابط فی‌مابین آن‌ها تأکید کرده است. یکی از اولین اقدامات در این فرآیند شناسایی دست‌اندرکاران و ذینفعان دخیل در فرآیند حل مناقشات منابع آبی می‌باشد (قربانی و همکاران، ۲۰۱۹؛ Ostrom, 1990). شناسایی دقیق ذینفعان هم‌چنین روابط بین کنش‌گران مختلف نیز از طریق روش کمی و ریاضی تحلیل شبکه‌ای قابل تحلیل و بررسی می‌باشد (عباسی رستمی و همکاران، ۲۰۲۲؛ Pahl-Wostl, 2019).

مدلسازی روابط اجتماعی در حل بسیاری از مسائل اجتماعی-اکولوژیک در حوزه منابع طبیعی تأثیر قابل توجهی داشته است. این فرایند با ساده‌سازی واقعیت‌های اجتماعی و تحلیل نظام روابط حاکم بر اجتماعات انسانی، به شناخت عمیق‌تر واقعیت‌ها و ارائه راه‌حل‌های مؤثر کمک شایانی نموده است (Islami et al., 2017). نقش شبکه‌های اجتماعی و تحلیل روابط بین ذی‌نفعان در حکمرانی و مدیریت مشارکتی منابع آب، مبتنی بر رویکرد مدلسازی کنش‌گران، در سال‌های اخیر به‌طور چشمگیری مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. این رویکرد به‌عنوان ابزاری مؤثر در مدیریت منابع آب شناخته می‌شود و می‌

تواند به بهبود همکاری و هماهنگی میان ذینفعان کمک کند. در ادامه به برخی تحقیقات در زمینه کاربرد تحلیل شبکه اجتماعی در زمینه مدیریت منابع آبی ذینفعان محلی اشاره می‌کنیم:

سالاری و همکاران به سنجش سرمایه اجتماعی ذینفعان محلی در روستای سراب شاه حسین واقع در حوزه آبخیز رزین کرمانشاه با استفاده از رهیافت تحلیل شبکه اجتماعی پرداختند. نتایج نشان داد که میزان اعتماد، مشارکت، انسجام و سرمایه اجتماعی در بین افراد روستا بالا بود که این امر نشان داد که عملیاتی کردن مدیریت مشارکتی منابع آب در این روستا با صرف زمان و هزینه کم‌تری انجام می‌پذیرد (سالاری و همکاران، ۲۰۱۶). سلیمی کوچی و ابراهیمی به بررسی ساختاری روابط اجتماعی میان بهره‌برداران محلی منابع آب در محدوده مرز اکولوژیکی روستای ولی‌آباد با تمرکز بر اعتماد و مشارکت پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که میزان انسجام و سرمایه اجتماعی در شبکه ذینفعان محلی منابع آب در این روستا بر اساس مولفه اعتماد، در سطح متوسط و بر اساس پیوند مشارکت، در سطح ضعیف ارزیابی شده‌است. این موضوع نشان‌دهنده چالش‌های مدیریت منابع آب در منطقه است و نیاز به تقویت اعتماد و مشارکت بین بهره‌برداران محلی دارد که می‌تواند به افزایش انسجام و تقویت سرمایه اجتماعی منجر شود (سلیمی کوچی و ابراهیمی، ۲۰۱۷). افخمی و همکاران در پژوهشی به تحلیل شاخص‌های خرد شبکه بهره‌برداران و شناسایی کنش‌گران کلیدی در روستای شیخ می‌ری سادات بروجرد پرداختند. این تحقیق به بررسی دو پیوند اعتماد و مشارکت، مؤلفه‌های اصلی انسجام و سرمایه اجتماعی، پرداخته و تأکید کرد که حفظ اعتماد و تقویت مدیریت مشارکتی برای افزایش انسجام و پایداری شبکه بهره‌برداران ضروری است. همچنین، قدرتهای اجتماعی با استفاده از شاخص مرکزیت شناسایی شدند که می‌توانند مدیریت منابع آب را تسهیل کنند (افخمی و همکاران، ۲۰۱۸). سروی صدرآباد و اسلامی در پژوهش خود به تحلیل شبکه اجتماعی در مدیریت مشارکتی منابع آب در روستای صدرآباد یزد پرداختند. نتایج نشان داد که انسجام و سرمایه اجتماعی در سطح متوسط و دوسویگی و انتقال‌پذیری در پیوندهای اعتماد و مشارکت بالا است. هم‌بستگی بین پیوندهای اعتماد و مشارکت بر اساس شاخص QAP^1 ۶۴ درصد و وضعیت گردش اطلاعات بر اساس شاخص میانگین فاصله ژئودزیک بهینه ارزیابی شد. در نتیجه، شبکه مدیریت آب پتانسیل بیش‌تری برای تقویت انسجام و سرمایه اجتماعی دارد که نیازمند افزایش مشارکت و تقویت مولفه اعتماد در این زمینه است (سروی صدرآباد و اسلامی، ۲۰۱۹). برزگر و همکاران به بررسی روابط اجتماعی بین ۱۴۳ کشاورز روستای گزیر بندرلنگه در راستای مدیریت مشارکتی منابع آب با استفاده از تئوری تحلیل شبکه اجتماعی پرداختند. نتایج نشان داد که سرمایه اجتماعی بالایی در بین ذینفعان وجود دارد، که این امر ناشی از اهمیت سازه‌های آب‌انبار و پیوندهای قوی مشورت و مشارکت در مدیریت منابع آب است. بنابراین، حفظ سازه‌های بومی مشترک منابع آب می‌تواند به تقویت سرمایه اجتماعی و افزایش تاب‌آوری جامعه در برابر تنش‌ها کمک کند (برزگر و همکاران، ۲۰۲۰). اسلامی و همکاران در پژوهش خود به بررسی ساختار تأمین آب قنات در خضرآباد یزد پرداختند و تأثیر آموزش و طرح‌های توانمندسازی بر روابط مشارکتی صاحبان منافع قنات را مورد تحلیل قرار دادند. این مطالعه با استفاده از تحلیل شبکه اجتماعی و تمرکز بر دو پیوند کلیدی اعتماد و مشارکت انجام شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهنده بهبود تمامی شاخص‌های مطالعه شده در سطح کلان شبکه پس از اجرای طرح‌های توانمندسازی و ظرفیت‌سازی در جوامع محلی بود. همچنین، یافته‌ها حاکی از کاهش انحصار و تمرکز شبکه بر روی چند کنش‌گر و تسریع در گردش اطلاعات و ارتباطات بود. این تغییرات در نهایت منجر به افزایش تعادل در شبکه کنش‌گران و تقویت روابط متقابل اعتماد، و در نتیجه، افزایش سرمایه اجتماعی در حفاظت از منابع آب قنات در این منطقه گردید (اسلامی و همکاران، ۲۰۲۱). رحیمی و همکاران به آنالیز روابط نهاد-سودمندان برای نشان دادن توانایی جوامع محلی در ایجاد تغییر در حکمرانی منابع آب در پایین دست آبخیز رود کر پرداختند. نتیجه تحلیل شبکه اجتماعی جامعه محلی از سرمایه اجتماعی بالا در این منطقه خبر داد. تحلیل در تراز نهادی نشان‌دهنده همکاری و ارتباط کم و تمرکز زیاد در بین دست‌اندرکاران نهادی این منطقه بود. با ادغام شبکه جامعه محلی و سازمانی میزان تمرکز به‌اندازه ۳۱ درصد کاهش یافت که نشان‌دهنده تأثیر گذاری جوامع محلی در امر حکمرانی منابع آب بود. نتایج نشان‌دهنده این بود که برای رسیدن به حکمرانی چند مرکزی تقویت بیش‌تر و بیش‌تر روابط جامعه محلی و دست‌اندرکاران نهادی از طریق برنامه‌های مشارکتی در امر حکمرانی منابع

آب ضروری می‌باشد (رحیمی و همکاران، ۲۰۲۲). این و همکاران شبکه مهار آلودگی آب در در دلتای رودخانه یانگ تسه را با استفاده از روش تحلیل شبکه اجتماعی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان‌دهنده یک شبکه نسبتاً متراکم و سرمایه اجتماعی بالا در راستای مدیریت مشارکتی در راستای مهار آلودگی آب بود (Lin et al., 2023). متشفع و همکاران ساختار الگوی روابط میان کنش‌گران منابع آب و خاک دو روستای خائیز و قلعه سید مقیم در شهرستان بهبهان واقع در استان خوزستان را بررسی و تحلیل کردند. نتایج نشان‌دهنده متعادل بودن شبکه اجتماعی کنشگران در هر دو روستای مورد مطالعه بود. شبکه روابط در روستای قلعه سید دارای هم‌بستگی بیش‌تر و در روستای خائیز دارای سرعت ارتباطات بیش‌تر بود. در نتیجه در دو روستا به‌خوبی می‌توان در اجرای مدیریت جامع منابع آب و خاک گام برداشت (متشفع و همکاران، ۲۰۲۴).

در پژوهش حاضر، با توجه به اهمیت سرمایه اجتماعی در ظرفیت‌سازی و تقویت بسیج جامعه به‌منظور حل مناقشات آبی، تحلیل ساختاری روابط اجتماعی بهره‌برداران محلی آب در محدوده مرز اکولوژیکی روستاهای منتخب در پایین‌دست حوزه آبخیز زاینده‌رود انجام شده‌است. این تحلیل بر پیوندهای اعتماد و مشارکت در زمینه مدیریت مناقشات آبی و همچنین شاخص‌های سطح کلان شبکه اجتماعی تمرکز دارد. روش تحقیق به کار رفته، تحلیل شبکه اجتماعی است که دو مؤلفه کلیدی اعتماد و مشارکت را به‌عنوان ابعاد اصلی سرمایه اجتماعی مورد بررسی قرار می‌دهد. این تحلیل با شناسایی ساختارهای اجتماعی موجود، نقش مهمی در مدیریت مناقشات آبی در منطقه مورد مطالعه ایفا خواهد کرد. با سنجش این شاخص‌ها، امکان ارزیابی انسجام اجتماعی، سرمایه اجتماعی و پایداری شبکه در سطح کل شبکه در روستاهای منتخب پایین‌دست حوزه آبخیز زاینده‌رود به‌منظور حل مناقشات آبی فراهم می‌شود.

۲. روش‌شناسی

در این پژوهش، منطقه برآآن واقع در شرق اصفهان و در نزدیکی تالاب گاوخونی، که در انتهای حوزه آبخیز زاینده‌رود قرار دارد، به‌عنوان محدوده مطالعه انتخاب شده‌است. بیش‌ترین بخش شرق اصفهان را دشت‌ها تشکیل می‌دهند که شامل دشت‌های اصفهان، بر خوار، کوهپایه، سگزی، مهیار، رودشتین، برآآن و جرقویه هستند. تمام سطح این دشت‌ها با رسوبات دوران چهارم پوشیده شده‌است که به‌صورت مخروط افکنه در پای کوه‌ها و پادگانه‌های آب رفتی قابل‌مشاهده‌اند. این رسوبات در امتداد رودخانه‌ها و تراس‌های دریاچه‌ای در سواحل گاوخونی نمایان است (راهدان، ۲۰۱۸). یکی از دلایل اساسی انتخاب این منطقه برای انجام تحقیق حاضر، خشک شدن رودخانه زاینده‌رود و تشدید مناقشات آبی در این محدوده است. حساسیت‌های اجتماعی و اکولوژیکی موجود در این منطقه، ناشی از وابستگی عمیق جوامع محلی به منابع آبی رودخانه زاینده‌رود، به‌عنوان یکی دیگر از عوامل کلیدی در انتخاب این منطقه برای پژوهش مطرح می‌شود. این وابستگی به منابع آبی، ضرورت بررسی و تحلیل دقیق‌تر وضعیت موجود را ایجاب می‌کند. موقعیت جغرافیایی این منطقه نمای دقیق‌تری از وضعیت بی‌آبی و چالش‌های مرتبط با آن در میان آبخیز نشینان ارائه می‌دهد. بنابراین، اهمیت مطالعه روابط اجتماعی و تعاملات انسانی در راستای حل مناقشات آبی در این منطقه، به‌ویژه در شرایط کنونی، بیش از پیش مورد تأکید قرار می‌گیرد. این تحقیق می‌تواند به شناسایی راهکارهای مؤثر برای مدیریت منابع آب و کاهش تنش‌های اجتماعی کمک کند.

این جلگه با بیش‌ترین سطح اراضی کشاورزی و عملکرد بالای محصولات زراعی، به‌عنوان یکی از قطب‌های مهم کشاورزی استان اصفهان شناخته می‌شود. کشاورزی در این منطقه به‌عنوان رکن اصلی اقتصاد روستایی این منطقه، نقش کلیدی در نظام اقتصادی و اجتماعی ایفا کرده است. این فعالیت نه‌تنها به تأمین نیازهای غذایی جوامع محلی کمک می‌کند، بلکه تأثیرات عمیقی بر تداوم حیات و پایداری اقتصادی و اجتماعی منطقه دارد. جلگه برآآن به‌دلیل تمرکز فعالیت‌های کشاورزی، یکی از قوی‌ترین ساختارهای روستایی در اطراف شهر اصفهان را دارد. با ترکیب صددرصدی ساکنان روستایی و جمعیت کشاورز، این منطقه الگویی همگن از یک ناحیه روستایی به‌شمار می‌آید. همگنی جمعیتی می‌تواند به‌عنوان مزیت ارزشمند در برنامه‌ریزی توسعه اقتصاد روستایی مورد توجه قرار گیرد (امینی فسخودی و میرزایی، ۲۰۱۳).

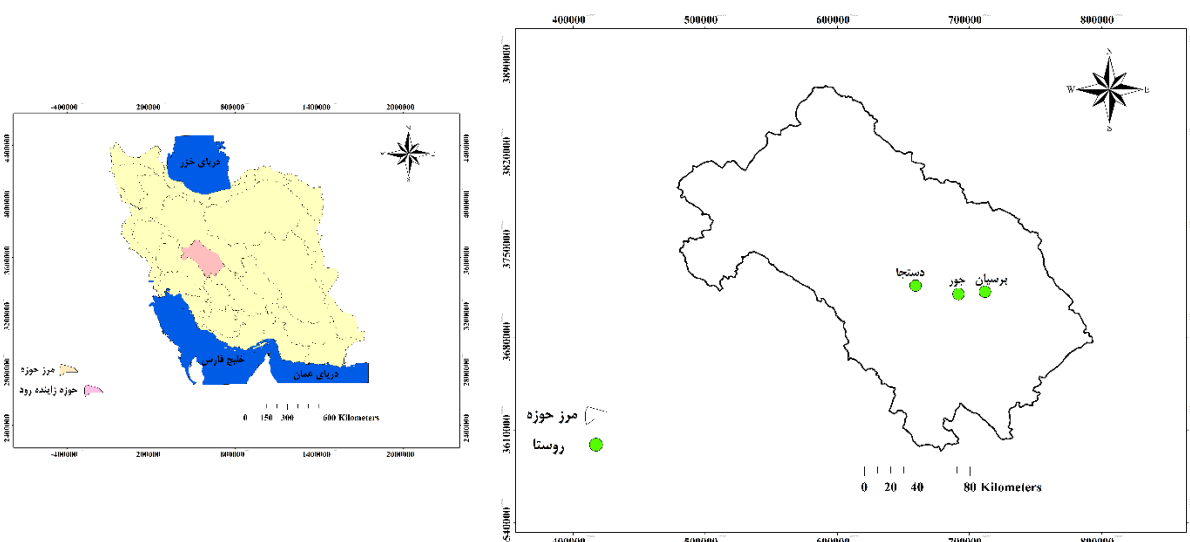
جلگه برآآن شامل دو دهستان برآآن شمالی و جنوبی است و از نظر تقسیمات کشوری وزارت کشور، تحت تابعیت بخش مرکزی شهرستان اصفهان قرار دارد. ناحیه سمت راست رودخانه به برآآن جنوبی و ناحیه سمت چپ این رودخانه به برآآن شمالی

معروف است. (Norouzi et al., 2019). رودخانه زاینده‌رود، اصلی‌ترین جریان سطحی شهرستان اصفهان، از وسط جلگه برآن عبور می‌کند و تأمین‌کننده اصلی آب شرب و کشاورزی در این منطقه است. متأسفانه، به‌دلیل بروز خشکسالی‌های اخیر و سوءمدیریت‌ها، این رودخانه در سال‌های اخیر، به‌جز در مقاطع کوتاه، غالباً خشک بوده است. منطقه برآن شمالی و جنوبی با تفاوت‌های قابل توجهی در شرایط اقلیمی، منابع آب، نوع کشت و فعالیت‌های اقتصادی مواجه‌اند. این تفاوت‌ها تأثیر زیادی بر زندگی مردم و الگوهای کشاورزی در هر دو منطقه دارند. با توجه به اینکه منطقه برآن شمالی دارای جمعیت بیش‌تر و هم‌چنین دارای تنوع بیش‌تری از محصولات زراعی می‌باشد و در نتیجه فعالیت اقتصادی این منطقه وابستگی بیش‌تری به آب دارد در نتیجه این منطقه برای انجام تحقیق انتخاب شد.

در این مطالعه، سه روستای برسیان، جور و دستجاء به‌عنوان محدوده‌های مورد بررسی در منطقه برآن شمالی انتخاب شدند. روستای برسیان با مساحت تقریبی ۲۰۰۰ هکتار در محدوده ۵۲° ۰۱' ۴۸" طول شرقی و ۳۲° ۳۱' ۱۸" عرض شمالی قرار دارد. روستای جور، با مساحت حدود ۳۰۰ هکتار، در موقعیت جغرافیایی ۵۲° ۰۰' ۲۹" طول شرقی و ۳۲° ۳۱' ۱۹" عرض شمالی واقع شده‌است. هم‌چنین، روستای دستجاء با مساحت تقریباً ۴۵۰ هکتار دارای موقعیت ۵۱° ۵۷' ۱۹" طول شرقی و ۳۲° ۳۱' ۳۱" عرض شمالی می‌باشد. در جدول (۱) تقسیمات سیاسی و کشوری محدوده مورد مطالعه نشان داده شده‌است. هم‌چنین شکل (۱) موقعیت جغرافیایی حوزه آبخیز زاینده‌رود و سامان‌های عرفی برسیان، جور و دستجاء را نشان می‌دهد.

جدول ۱- تقسیمات کشوری و سیاسی منطقه مورد مطالعه

استان	شهرستان	بخش	دهستان	سامان عرفی
اصفهان	اصفهان	مرکزی	برآن شمالی	جور
				دستجاء



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی حوزه آبخیز زاینده‌رود و سامانهای عرفی برسیان، جور و دستجاء

مرزبندی اجتماعی - اکولوژیک تحقیق

تعیین مرزهای اجتماعی و اکولوژیک به عنوان یکی از مهم ترین و اساسی ترین اقدامات در به کارگیری تحلیل شبکه در مدیریت مشارکتی منابع آب شناخته می شود (سالاری و همکاران، ۲۰۱۵؛ عینلو و همکاران، ۲۰۲۲). بر این اساس، در این تحقیق، مرز اکولوژیکی یا جغرافیایی به صورت جداگانه برای هر دهستان و مرکز آن تعریف شده است. همچنین، مرز اجتماعی شامل ذینفعان محلی یا بهره برداران منابع آب در داخل هر دهستان می باشد. در این چارچوب، کنش گران مرتبط با اهداف تحقیق شناسایی شده و پیوندهای اعتماد و مشارکت در شبکه بهره برداران منابع آب مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته اند. همان طور که اشاره شد، مرز اجتماعی در این تحقیق شامل کنش گران دخیل در بهره برداری از منابع آب در سه روستا می باشد. اسامی کشاورزان مورد نظر از اداره جهاد کشاورزی منطقه جمع آوری شده و برای اطمینان بیش تر، لیست اسامی کشاورزان هر روستا به تأیید دهیاران مربوطه رسید. در نتیجه، از هر روستا ۴۰ بهره بردار برای پژوهش انتخاب گردید. لازم به ذکر است که در این تحقیق، کنش گران محلی بر اساس دو معیار شامل سکونت دائم در روستا و مالکیت اراضی کشاورزی بیش از دو هکتار انتخاب شده اند. بنابراین، در این دامنه، شبکه به طور کامل مورد بررسی قرار گرفته است. اسامی اختصاری بهره برداران در جدول (۲) آورده شده است.

جدول ۲- اسامی اختصاری بهره برداران در روستاهای مورد مطالعه

روستای برسیان		روستای جور		روستای دستجاء	
نام روستاها					
Mo- Na	Al- Sa	Mo- Mu	Pa- Mo	Ah- Ho	Ah- De
Ha- Ka	Ab- Ta	Ab- Ta	Ya- Ta	Ma- Ho	As- Da
Sa- Gh	Me- Ah	Am- Ta	Ra- Ho	As- Ho	Ma- Da
Ha- Be	Qa- Ba	Al- Ta	Ab- Am	Al- Ho	Ab- Za
Ak- Ba	Eb- Be	Ba- Ja	Mo- Am	Mo- Am	Al- Is
Ha- Ta	Na- Br	Ab- Ja	Ja- Ta	Ho- Ho	Ma- Et
Qa- Ta	Al- Pa	Na- Ja	Ha- So	Ra- Gh	Ab- De
Ab- Ta	Ha- Ak	Ho- Do	Mo- Ga	Qu- Da	Ma- Ni
Ra- Zo	Ab- Ak	Mo- Ta	Mo- Da	Ha- Ho	Ma- Mo
Na- Na	Mo- Ma	Ak- Ta	Gh- Ja	Qa- Na	Fa- Re
Ho- Be	Mo- Kh	Ne- Na	Fa- Bo	Mo- Ho	Ab- Ju
Mo- Za	Ro- Ma	Re- Na	Ra- Kh	Al- Yo	Al- Ha
Ab- Be	Ab- Kh	Mo- Ta	Ja- Fa	Ab- Ju	Mo- Ge
Ho- Be	Ma- Er	Ab- ta	Al- Na	Na- Ha	Re- Ra
Re- Za	Ma- Er	Ha- Ta	Mo- Es	Mo- Fo	Me- As
Al- Ha	Sa- Be	Mo- Ja	Re- Am	Mo- Da	Sh- Ha
Al- Be	GH- Gh	Ab- Do	Se- Ta	Re- Ah	Za- Da
Gh- Ha	Ir- Be	Ho- Ta	Mo- So	Mo- Yo	Ja- Da
Mo- Ag	Na- Ta	Mo- Ta	Mo- ba	Al- Ar	Sh- Da
Ho- Za	Ah- Qh	Ha- Ta	Ha- Ki	Ab- Da	Ra- Et

شاخص های اندازه گیری شده

شبکه های اجتماعی به عنوان یک عنصر کلیدی در سیستم های اجتماعی - اکولوژیک، نقش به سزایی در تسهیل مشارکت ذینفعان مختلف برای مدیریت مؤثر مناقشات آبی و دستیابی به حکمرانی موفق آب ایفا می کنند (حسام و نگهبان، ۲۰۲۰؛ سلیمی و همکاران، ۲۰۲۰؛ راهدان، ۲۰۱۸). در این تحقیق ما برای تحلیل ساختار الگوی روابط بین ذینفعان مختلف از تئوری شبکه اجتماعی و اصول و مبانی آن استفاده کردیم. شبکه های اجتماعی به صورت مجموعه ای از روابط و گره ها تعریف می شوند که در آن ها گره ها انواع ذینفعان و روابط و پیوندها، روابط بین ذینفعان (گره ها) می باشند (قربانی، ۲۰۱۹؛ خاور و همکاران، ۲۰۲۱). در واقع، تحلیل شبکه به عنوان ابزاری مؤثر در ارزیابی سرمایه اجتماعی در شبکه حکمرانی منابع آب عمل می کند و توانایی دارد تا

ارتباطات غیرقابل مشاهده میان ذینفعان را نمایان سازد (Bisung and Elliot, 2014؛ سالاری و همکاران، ۲۰۱۶). این ابزار با فراهم کردن ورودی‌های با ارزش برای مدیران و سیاست‌گذاران، می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی فرآیند تصمیم‌گیری در مدیریت مناقشات آبی را بهبود بخشد. همچنین، این روش به مدیران و برنامه‌ریزان کمک می‌کند تا موانع پیاده‌سازی حکمرانی منابع آب و سیاست‌گذاری را شناسایی کرده و به برطرف کردن آن‌ها بپردازند (ابراهیمی و همکاران، ۲۰۱۹؛ محمدی کنگرانی و همکاران، ۲۰۱۷).

در این تحقیق، سرمایه اجتماعی در دو پیوند اعتماد و مشارکت در شبکه بهره‌برداران محلی منابع آب مورد بررسی قرار گرفته است. این بررسی از طریق اندازه‌گیری شاخص‌های سطح کلان شبکه شامل تراکم، اندازه شبکه، تمرکز، دوسوییگی، انتقال یافتگی و میانگین فاصله ژئودزیک انجام شده است. در نهایت، همبستگی بین پیوندهای اعتماد و مشارکت بر اساس شاخص QAP محاسبه گردید. شاخص‌های محاسبه شده در تحقیق حاضر عبارتند از:

تراکم شبکه^۱

تراکم در شبکه‌های اطلاعاتی به معنی نسبت گره‌های اطلاعاتی در شبکه به بیش‌ترین گره‌های ممکن است (رحیمی و همکاران، ۲۰۲۲؛ Ghafari et al., 2024). محدوده این شاخص بین صفر تا صد متغیر می‌باشد (درویشی و همکاران، ۲۰۲۴؛ Jatel et al., 2013). به‌طور کلی، افزایش تراکم به تقویت انسجام اجتماعی و پیوندها در شبکه منجر می‌شود و این امر موجب تسهیل هماهنگی، همکاری و هم‌افزایی فعالیت‌ها خواهد شد (قربانی و همکاران، ۲۰۱۹؛ گرکانی و همکاران، ۲۰۲۴؛ راهدان و همکاران، ۲۰۲۵). تراکم بالا در یک شبکه نشان‌دهنده وجود سرمایه اجتماعی بالا است، زیرا افزایش تراکم به معنای افزایش اعتماد و تسهیل در اشتراک‌گذاری اطلاعات و منابع تلقی می‌شود (Avazpour et al., 2024؛ سالاری و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین، این امر به افزایش مشارکت و همکاری میان ذینفعان منجر می‌شود. بنابراین، با افزایش سرمایه اجتماعی، فعالیت‌های مشارکتی تسهیل می‌شود و در نتیجه، مناقشات مربوط به بهره‌برداری از منابع آب کاهش می‌یابد (سلیمی و همکاران، ۲۰۲۰). رابطه (۱) فرمول تراکم را نشان می‌دهد، L نشان دهنده تعداد پیوند در شبکه و N نشان دهنده تعداد گره (تعداد بهره‌برداران) می‌باشد.

$$Density = \frac{L}{N(N-1)}$$

رابطه (۱)

اندازه شبکه^۲

این شاخص بیان‌کننده تعداد کل پیوندهای موجود در یک شبکه اجتماعی است و به‌عنوان معیاری برای ارزیابی حداکثر تعداد پیوندهای قابل ایجاد بر اساس تعداد کنش‌گران در نظر گرفته می‌شود (Firouzpor et al., 2016). به عبارت دیگر، این شاخص نشان‌دهنده پتانسیل ارتباطی شبکه است و می‌تواند به تحلیل ساختار و دینامیک شبکه کمک کند. افزایش تعداد کنش‌گران به‌طور مستقیم به افزایش ظرفیت ایجاد پیوندهای جدید منجر می‌شود و در نتیجه، این شاخص می‌تواند به درک بهتر از تعاملات اجتماعی و الگوهای ارتباطی در شبکه‌های اجتماعی در زمینه‌های مختلف کمک نماید (Ghorbani, 2015). همچنین تعداد پیوندهای بیش‌تر باعث افزایش میزان مشارکت در شبکه روابط شده و از مناقشات بین بهره‌برداران می‌کاهد و در نتیجه باعث ایجاد نظم در بهره‌برداری از منابع اشتراکی می‌شود (عباسی رستمی، ۲۰۲۲؛ Bodin and cron, 2009). مقدار این شاخص بین صفر تا $n(n-1)$ متغیر است (درویشی و همکاران، ۲۰۲۲).

دوسوییگی پیوندها^۳

از شاخص دوسوییگی برای تعیین اندازه پایداری شبکه و اندازه متقابل بودن پیوندهای اعتماد و مشارکت در شبکه روابط بهره‌برداران استفاده می‌شود (Mohamadzadeh chenaret al., 2021). بالا بودن شاخص دوسوییگی در یک شبکه اجتماعی

3 Density

4 Size

5 Reciprocity

نشان‌دهنده این است که میزان مشارکت متقابل در شبکه بیش‌تر بوده و در نتیجه پایداری آن نیز افزایش می‌یابد (قربانی و همکاران، ۲۰۲۵؛ Avazpour et al., 2024).

$$\text{Reciprocity} = \frac{L}{\frac{N(N-1)}{2}}$$

رابطه ۲)

مطابق فرمول، L نشان دهنده تعداد پیوندهای دو طرفه (دوسویه) در شبکه و N نشان دهنده تعداد گره (تعداد بهره‌برداران) می‌باشد.

تمرکز شبکه^۱

در یک شبکه اجتماعی، شاخص تمرکز معرف اندازه کنش‌گران محوری آن شبکه است (رحیمی و همکاران، ۲۰۲۲). در یک شبکه متمرکز، درصد زیادی از پیوندها بر محور یک یا چند کنش‌گر متمرکز شده‌اند، در حالی که در یک شبکه غیرمتمرکز، تنوع بیش‌تری در تعداد پیوندهای کنش‌گران وجود دارد. به عبارت دیگر، درصدی از شبکه که تحت کنترل تعدادی افراد محدود با موقعیت مرکزی قرار دارد، با این شاخص معرفی می‌شود. اندازه‌گیری این شاخص در سطح کل شبکه بر پایه پیوندهای بیرونی و درونی انجام می‌گیرد (راهدان و همکاران، ۲۰۲۴؛ Islami, 2020). تمرکز شبکه براساس رابطه ۲ محاسبه می‌شود که در آن C_d تمرکز کلی شبکه، g تعداد پیوندها و n تعداد گره‌های شبکه است.

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

رابطه ۳)

انتقال‌پذیری پیوندها^۲

این شاخص به تحلیل اشتراک‌گذاری پیوندها میان سه فرد می‌پردازد که در آن یکی از افراد به عنوان پل ارتباطی بین دو فرد دیگر عمل می‌کند (Rahimi et al., 2023). افزایش تعداد افراد انتقال‌دهنده منجر به تقویت این شاخص می‌شود و به نوبه خود، پایداری، دوام و تعادل شبکه را ارتقا می‌بخشد (نادری و همکاران، ۲۰۲۳). به طور کلی، هرچه روابط سه‌گانه بین بهره‌برداران گسترش یابد، شبکه از تعادل و پایداری بیش‌تری برخوردار خواهد بود و این امر به کاهش شکنندگی آن منجر می‌شود. در نتیجه، این وضعیت نمایانگر استحکام و پایداری بیش‌تر روابط درون شبکه است (ابراهیمی آذرخواهران، ۲۰۱۸؛ قربانی و همکاران، ۲۰۲۵).

$$\text{Transitivity} = \frac{L}{\frac{1}{6} N(N-1)(N-2)}$$

رابطه ۴)

بر طبق فرمول، L نشان دهنده تعداد پیوندهای سه‌تایی (مثلی) در شبکه و n نشان دهنده تعداد گره (تعداد بهره‌برداران) می‌باشد.

میانگین فاصله ژئودزیک^۳

این شاخص به عنوان نماینده‌ای از میزان کوتاه‌ترین مسیر بین دو جفت کنش‌گر بر مبنای پیوندهای تبادل اطلاعات عمل می‌کند (رمضانی و رحیمی، ۲۰۲۴). افزایش مقدار این شاخص به طور مستقیم با تسریع در گردش اطلاعات میان کنش‌گران مرتبط است. به علاوه، هر چه این شاخص بالاتر باشد، نشان‌دهنده افزایش سطح اتحاد، یکپارچگی و هم‌بستگی اجتماعی در میان کنش‌گران است که در نهایت به تقویت سرمایه اجتماعی در این شبکه‌ها منجر می‌شود (سلیمی و همکاران، ۲۰۲۰؛ Ghorbani and Azadi, 2021). به منظور بررسی رابطه هم‌بستگی بین ماتریس مشارکت، با ماتریس اعتماد، از شاخص QAP استفاده شده است. این شاخص یکی از مهم‌ترین ابزارها و روش‌ها در انجام محاسبات آماری میان ماتریس‌های شبکه‌ای به شمار می‌آید و به

6 Centralization

7 Transitivity

8 Average Geodesic Distances

پژوهشگران این امکان را می‌دهد که فرضیات آماری را مورد بررسی قرار دهند (گرکانی و همکاران، ۲۰۲۴؛ حسینی و گلکاریان، ۲۰۱۹). استفاده از این شاخص به ما کمک می‌کند تا مشخص کنیم کدام پیوندها دارای همبستگی بالاتری با میزان مشارکت بهره‌برداران منابع آب هستند (قربانی و همکاران، ۲۰۱۴). به عنوان مثال، این تحلیل می‌تواند به ما نشان دهد که اگر دو فرد به یکدیگر اعتماد داشته باشند، به چه میزان احتمال دارد که در فعالیت‌های مشارکتی نیز با یکدیگر همکاری داشته باشند. این اطلاعات می‌تواند به بهبود درک ما از روابط اجتماعی و همکاری‌ها در مدیریت منابع آب کمک شایانی کند.

۳. یافته‌های پژوهش

تحلیل شاخص‌های سرمایه اجتماعی در بین بهره‌برداران محلی منابع آب

شاخص تراکم و اندازه شبکه

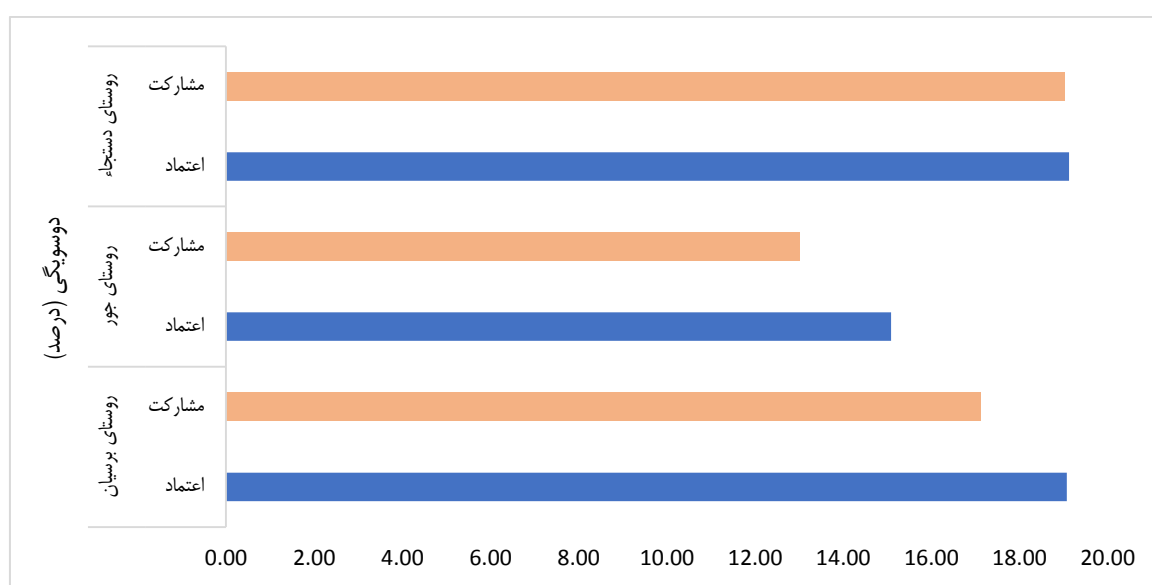
اندازه شاخص‌های تراکم و اندازه شبکه در شبکه بهره‌برداران محلی روستاهای مورد بررسی، به دو پیوند اعتماد و مشارکت در شکل (۳) ارائه شده است. طبق اطلاعات موجود در شکل (۳)، شاخص اندازه شبکه در هر سه روستای مورد نظر پایین بوده است. در روستای برسیان، اندازه این شاخص برای شبکه‌های اعتماد و مشارکت به ترتیب ۴۹۲ و ۴۶۴ گزارش شده است. همچنین، اندازه این شاخص بر اساس پیوندهای مورد نظر در روستاهای جور و دستجاء به ترتیب ۴۱۲ و ۳۷۲، ۵۱۸ و ۵۰۷ بوده است. بر اساس نتایج شاخص تراکم ارائه شده در شکل (۳)، در روستای برسیان، تراکم بین ذینفعان محلی منابع آب در پیوندهای اعتماد و مشارکت به ترتیب ۳۱/۵ و ۲۹/۷ درصد است. در روستای جور، میزان تراکم در بین ذینفعان محلی منابع آب برای پیوندهای اعتماد و مشارکت به ترتیب ۲۶/۴ و ۲۳/۸ درصد گزارش شده است. همچنین، در روستای دستجاء، میزان تراکم در پیوندهای اعتماد و مشارکت به ترتیب ۳۳/۲ و ۳۲/۵ درصد می‌باشد. به طور کلی، میزان تراکم در این سه روستا در پیوندهای اعتماد و مشارکت ضعیف و در سطح پایینی قرار دارد. میزان پایین تراکم و اندازه در شبکه نشان‌دهنده همکاری کم بین ذینفعان محلی است. بر این اساس، با توجه به رابطه مستقیم سرمایه اجتماعی با میزان تراکم و اندازه شبکه، می‌توان گفت که میزان سرمایه اجتماعی بر اساس دو پیوند اعتماد و مشارکت در این روستاها پایین است. همچنین، پایین بودن پیوندهای اعتماد و مشارکت در شاخص‌های تراکم و اندازه شبکه در این سه روستا، تنش و مناقشات آبی را در این منطقه افزایش می‌دهد. این وضعیت به تضعیف تاب‌آوری سیستم اجتماعی، کاهش فعالیت‌های جمعی و کند شدن هماهنگی ذینفعان محلی در مدیریت مناقشات منابع آب منجر می‌شود. بنابراین، مدیریت مشارکتی جهت کاهش مناقشات آبی در این روستاها با سرعت کم‌تری و در زمان بیش‌تری تحقق خواهد یافت.



شکل ۳- میزان شاخص تراکم و اندازه شبکه در پیوند اعتماد و مشارکت در بین بهره‌برداران محلی منابع آب

شاخص دوسویگی

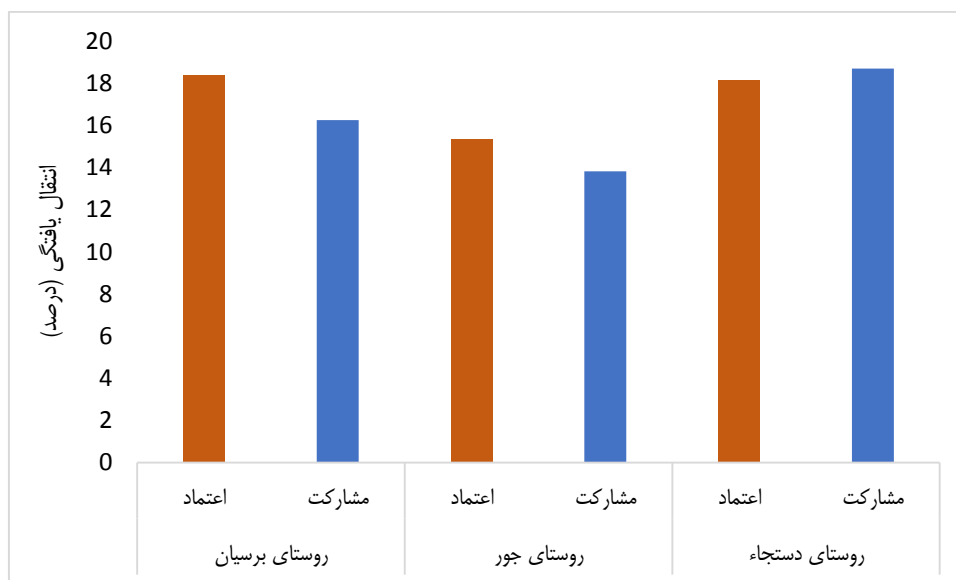
میزان شاخص دوسویگی در روستای برسیان بر اساس پیوندهای اعتماد و مشارکت ۱۹/۰۸ و ۱۷/۱۳ درصد، در روستای جور ۱۵/۰۹ و ۱۳/۰۲ درصد و در روستای دستجاء ۱۹/۱۳ و ۱۹/۰۳ درصد می‌باشد (شکل ۴). با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که میزان نهاده‌شده شدن پیوندهای اعتماد و مشارکت در میان بهره‌برداران بسیار ضعیف است و روابط دوسویه و متقابل میان افراد به حداقل رسیده است. یکی از عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های مدیریت منابع آب، هم‌کاری متقابل بین افراد است که در این منطقه تقویت آن ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، تقویت اعتماد و به‌ویژه مشارکت متقابل میان ذینفعان در این روستاها امری الزامی است تا از این طریق سرمایه اجتماعی پربارتری در میان آن‌ها شکل گیرد. این امر نیازمند برنامه‌ریزی قوی در زمینه اعتمادسازی در جوامع محلی و اجرای مدیریت یکپارچه است که می‌تواند به‌طور قابل توجهی مناقشات و اختلافات اجتماعی را در میان بهره‌برداران منابع آبی کاهش دهد.



شکل ۴- میزان شاخص دوسویگی در پیوند اعتماد و مشارکت در بین بهره‌برداران محلی منابع آب

شاخص انتقال یافتگی

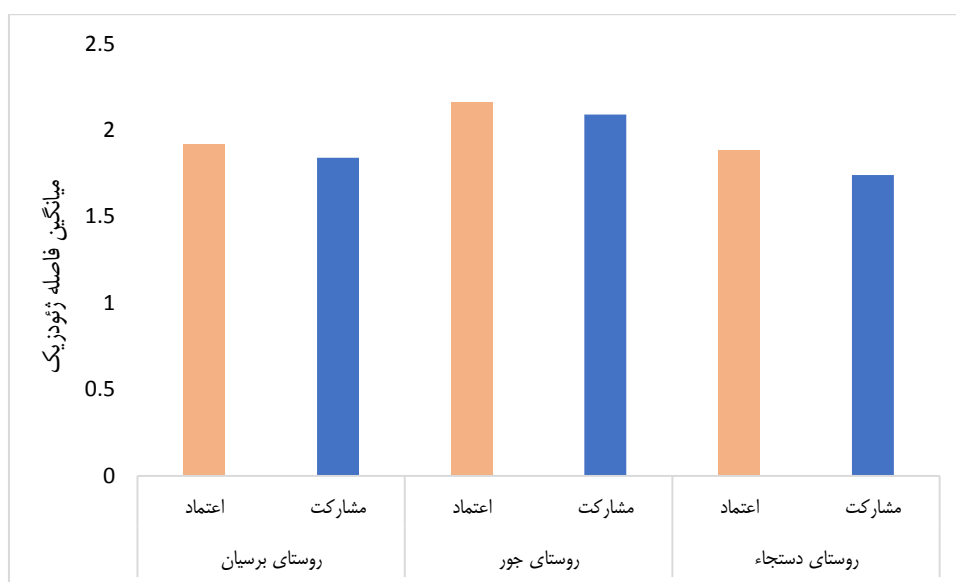
مقدار این شاخص در روستای برسیان بر اساس پیوندهای موجود ۱۸/۴۱ و ۱۶/۲۶ درصد، در روستای جور ۱۵/۳۷ و ۱۳/۸۴ درصد و در روستای دستجاء ۱۸/۱۶ و ۱۸/۷۲ درصد می‌باشد (شکل ۵). توجه به اینکه این شاخص نمایان‌گر میزان توازن و پایداری روابط در شبکه است، نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که وضعیت پایداری در این منطقه نامطلوب و شکننده است و احتمال درگیری‌ها و مناقشات آبی در آن بالا می‌باشد. بنابراین، در این روستاها ضروری است که پایداری و استحکام شبکه روابط از طریق تقویت هرچه بیشتر پیوندهای اعتماد و مشارکت افزایش یابد. این اقدام می‌تواند سرمایه اجتماعی را ارتقا دهد و شبکه‌ها را در برابر تغییرات و تنش‌های محیطی و اجتماعی مقاوم‌تر سازد و در نتیجه شدت درگیری‌ها و مناقشات آبی را کاهش دهد.



شکل ۵- میزان شاخص انتقال یافتگی در پیوند اعتماد و مشارکت در بین بهره‌برداران محلی منابع آب

شاخص میانگین فاصله ژئودزیک

نتایج شاخص میانگین فاصله ژئودزیک در دو پیوند اعتماد و مشارکت در روستای برسیان به ترتیب $1/92$ و $1/84$ و در روستای جور به ترتیب $2/16$ و $2/09$ و در روستای دستجاء به ترتیب $1/88$ و $1/74$ می‌باشند (شکل ۶) که میزان زیادی می‌باشد و نشان‌دهنده سرعت پایین گردش اعتماد و مشارکت در بین کشاورزان است. این نتیجه نشان‌دهنده این است که اتحاد و هم بستگی بین ذینفعان محلی در سطح متوسط رو به پایین قرار دارد و افراد برای هماهنگی با یک‌دیگر به زمان بیشتری نیاز دارند. بنابراین، ضروری است که میزان این شاخص افزایش یابد تا سرعت گردش اطلاعات بین بهره‌برداران بیشتر شود و هماهنگی افراد در زمینه مدیریت منابع آبی در زمان کم‌تری انجام گیرد. این امر به تحقق سریع‌تر مدیریت مشارکتی کمک خواهد کرد.



شکل ۶- میزان شاخص میانگین فاصله ژئودزیک در پیوند اعتماد و مشارکت در بین بهره‌برداران محلی منابع آب

شاخص تمرکز

بر اساس شکل (۷) این شاخص در روستای برسیان براساس پیوند اعتماد بر طبق پیوندهای درونی و بیرونی به ترتیب ۳۸/۴۲ و ۱۸/۲۵ و براساس پیوند مشارکت بر مبنای پیوندهای درونی و بیرونی به ترتیب ۳۲/۱۲ و ۱۷/۷۶ می باشد. در روستای دستچاء در پیوند اعتماد بر اساس پیوندهای درونی و بیرونی در شبکه بهره‌برداران این شاخص به ترتیب ۳۶/۳۷ و ۲۱/۶۴ و در پیوند مشارکت بر اساس پیوندهای نامبرده به ترتیب به میزان ۳۱/۱۴ و ۱۶/۱۹ می باشد. این شاخص در روستای جور در پیوند اعتماد و مشارکت بر اساس پیوندهای مذکور به ترتیب به میزان ۳۲/۷۸ و ۱۷/۸۱ و ۲۶/۷۴ و ۱۴/۲۵ می باشد.



شکل ۷- میزان شاخص تمرکز در پیوند اعتماد و مشارکت در بین بهره‌برداران محلی منابع آب

نتایج این شاخص نشان دهنده این است که تمرکز شبکه بر اساس پیوندهای اعتماد در کل نسبت به پیوندهای مشارکت بیش تر می باشد. هم چنین این شاخص در پیوندهای درونی نسبت به پیوندهای بیرونی از مقدار بالاتری برخوردار می باشد. همچنین نتایج بیانگر این است این شاخص چه در پیوند اعتماد، چه در پیوند مشارکت پیوندهای درونی متراکم تر می باشد و تقریباً در اختیار کنش‌گران مرکزی می باشد، اما در مورد پیوندهای بیرونی ساختار پراکنده در شبکه مشاهده می شود. به طور کلی، دریافت اعتماد و مشارکت بیشتر در اختیار کنش‌گران مرکزی است، در حالی که پراکنش اعتماد و مشارکت به طور نسبی شامل کنش‌گران بیشتری می شود.

همبستگی بین اعتماد و مشارکت بر اساس شاخص QAP

به منظور بررسی همبستگی میان پیوندهای اعتماد و مشارکت در بین شبکه بهره‌برداران محلی منابع آب در روستاهای موردنظر از شاخص QAP استفاده شد. در هر سه روستا همبستگی بین اعتماد و مشارکت به صورت مثبت و معنی دار است. در روستای برسیان این همبستگی به میزان ۹۳/۹ درصد و در روستای جور این همبستگی به میزان ۹۵/۳ و در روستای دستچاء به میزان ۹۷/۹ می باشد که میزان بسیار بالایی از همبستگی می باشد. در هر سه روستا اگر دو کنش‌گر به هم اعتماد داشته باشند، به احتمال خیلی بالا با هم مشارکت دارند. مثلاً در روستای برسیان اگر دو کنش‌گر به هم اعتماد داشته باشند به احتمال ۹۳/۹ با هم مشارکت دارند. قابل ملاحظه است که در هر سه روستا مشارکت کشاورزان بر اساس اعتماد آن‌ها به یکدیگر شکل می گیرد. در واقع، این موضوع بیانگر این است که اعتماد، زمینه‌ساز مشارکت بین افراد خواهد بود. از آنجا که گام اول مشارکت، اعتماد است، بنابراین باید پیوسته در راستای تقویت اعتماد بین افراد تلاش کرد. بدون ایجاد اعتماد، افراد تمایلی به مشارکت فعال در بهره‌برداری و مدیریت بهینه منابع آب نخواهند داشت و این امر می تواند منجر به افزایش مناقشات آبی شود. این موضوع به

خصوص در شبکه‌هایی مانند پایین‌دست حوزه آبخیز زاینده‌رود که اعتماد میان کنش‌گران پایین است، بسیار حیاتی می‌باشد. تقویت اعتماد در این مناطق می‌تواند به کاهش تنش‌ها و بهبود همکاری‌ها در مدیریت منابع آب کمک کند و در نهایت به پایداری و بهره‌وری بهتر منابع آب منجر شود.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به بحران‌های آبی و تنش‌ها و درگیری‌ها بر سر بهره‌برداری از منابع آبی، اهمیت توجه به روابط انسان‌ها به‌عنوان ذی‌نفعان اصلی این منابع بیش از پیش افزایش یافته‌است (سالاری و همکاران، ۲۰۱۵؛ Unfried et al., 2022). در این راستا توجه به حکمرانی محلی آب در راستای کاهش مناقشات و درگیری‌ها بر سر آب الزامی می‌باشد (Kuzdas, 2016؛ سلیمی کوچی، ۲۰۱۷). حکمرانی محلی آب و مشارکت فعال ذی‌نفعان در فرآیندهای برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و اجرای برنامه‌های مدیریت منابع آب، علاوه بر اینکه به تداوم موفقیت‌آمیز این برنامه‌ها کمک می‌کند، به تسریع دستیابی به پایداری در منابع آبی نیز می‌انجامد (برزگر و قربانی، ۲۰۱۹). تحلیل شبکه اجتماعی به‌عنوان یک رویکرد نوین در مطالعه بهره‌برداران محلی آب، نقش کلیدی در حکمرانی منابع آب ایفا می‌کند و می‌تواند به کاهش مناقشات مرتبط با این منابع کمک نماید (راهدان و محمدرضایی، ۲۰۲۱؛ سلیمی و همکاران، ۲۰۲۰). این روش به تحلیل ساختارهای اجتماعی و روابط بین ذی‌نفعان می‌پردازد و با شناسایی الگوهای تعامل و تأثیرات متقابل، زمینه‌ساز بهبود همکاری و هماهنگی میان طرفین می‌شود. از این رو، تحلیل شبکه اجتماعی می‌تواند به ارتقا فرآیندهای تصمیم‌گیری و مدیریت پایدار منابع آب منجر شود (Woolcook, 2011؛ حسینی و گلکاریان، ۲۰۱۹).

شناسایی مولفه‌های اجتماعی مرتبط با آب در یک منطقه از طریق ارزیابی معیارها و شاخص‌های اجتماعی امکان‌پذیر است (ابراهیمی آذرخواران، ۱۳۹۷؛ برزگر و همکاران، ۲۰۲۰). سرمایه اجتماعی یکی از مؤلفه‌های اجتماعی است، که می‌تواند زمینه‌های ارتقا همکاری و هماهنگی را بین اجزا سیستم مدیریت منابع آب تقویت کند (Yi et al., 2021). بالا بودن سرمایه اجتماعی با جذب اعتماد ذی‌نفعان و افزایش هم‌کاری و مشارکت آن‌ها، در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری‌های مربوط به مدیریت پایدار منابع آب، تأثیر به‌سزایی خواهد داشت (Mirzaei et al., 2020). بنابراین، برنامه‌ریزان منابع آب باید محدودیت‌های موجود در تحقق سرمایه اجتماعی در سطح محلی بهره‌برداران آب را شناسایی کرده و تمهیدات لازم را برای رفع این محدودیت‌ها پیش‌بینی و اجرا نمایند (Hoogesteger, 2013). سرمایه اجتماعی به‌دلیل بهبود و تسهیل فعالیت‌های جمعی، شرط لازم برای ایجاد انسجام اجتماعی در جامعه است (Ghorbani, 2014). اعتماد و مشارکت، دو بعد مهم سرمایه اجتماعی هستند، که افزایش این دو در شبکه روابط افراد به افزایش این مولفه اجتماعی منجر می‌شود و در نهایت به تقویت انسجام اجتماعی کمک می‌کند. به‌عبارت دیگر، هرچه اعتماد و مشارکت در بین افراد بیش‌تر باشد، انسجام اجتماعی در جامعه نیز افزایش می‌یابد و این امر با تقویت مدیریت مشارکتی به بهبود مدیریت منابع آب کمک خواهد کرد (سروی صدر آباد و اسلامی، ۲۰۱۹). در این راستا، با توجه به اهمیت منابع آب در پایین دست حوزه آبخیز زاینده‌رود و بحرانی شدن مسئله کمبود آب این تحقیق خصوصیات ساختاری سرمایه اجتماعی در بین بهره‌برداران منابع آبی سه روستای برسیان، دستجاء و جور در پایین دست حوزه آبخیز زاینده‌رود واقع در استان اصفهان از طریق بررسی و تحلیل دو پیوند مشارکت و اعتماد و سنجش شاخص‌های مختلفی مانند تراکم، اندازه شبکه، دوسویگی پیوندها، تمرکز، انتقال یافتگی و میانگین فاصله ژئودزیک با استفاده از روش تحلیل شبکه اجتماعی انجام شده‌است.

نتایج حاصل از تحلیل شبکه روابط بهره‌برداران محلی در پایین دست حوزه آبخیز زاینده‌رود نشان داد که بر اساس شاخص تراکم و اندازه شبکه میزان سرمایه اجتماعی ضعیف ارزیابی می‌شود. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، ضعیف و بسیار ضعیف بودن پیوندهای اعتماد و مشارکت در میان بهره‌برداران این سه روستا، نشان‌دهنده وضعیت بحرانی حکمرانی منابع آب در این منطقه است. بنابراین، باید از طریق تقویت پیوندهای اعتماد و مشارکت، انسجام را افزایش داده و سرمایه اجتماعی را تقویت کنیم تا در امر حکمرانی منابع آب موفق باشیم، به‌ویژه که در حال حاضر با توجه به کمبود بحرانی منابع آب در این منطقه، شاهد درگیری‌ها و مناقشات فراوانی در زمینه دسترسی به منابع آبی هستیم. تحقیقات مشابهی بر لزوم تقویت پیوندهای اعتماد و مشارکت (افزایش شاخص تراکم) و در نتیجه تقویت سرمایه اجتماعی در حکمرانی و مدیریت منابع آب و منابع طبیعی تأکید کرده‌اند (سلیمی و همکاران، ۲۰۲۰؛ سروی صدرآباد و اسلامی، ۲۰۱۹؛ سالاری و همکاران، ۲۰۱۵؛ قربانی و همکاران، ۲۰۱۴).

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که نهادهای پیوندهای اعتماد و مشارکت در بین افراد و پایبندی آن‌ها به هنجارها و عرف‌های محلی در ارتباط با مناقشات آبی، در سه روستا بسیار ضعیف است که نشان دهنده میزان شاخص دوسویگی پایین در این منطقه بوده که در نتیجه مبین انسجام اجتماعی ضعیف و روابط پایین کشاورزان با یکدیگر است. به همین دلیل، تقویت اعتماد و مشارکت متقابل و نهادهای پیوندها در کشاورزان این سه روستا ضروری است. این اقدامات می‌تواند به تشکیل یک شبکه پایدار و متعادل کمک کند و میزان آسیب‌پذیری این افراد در برابر بحران‌ها را افزایش دهد. تحقیقات مختلف نیز این مطلب را تأیید می‌کنند: (صائمی پور و همکاران، ۲۰۲۰؛ خاور و همکاران، ۲۰۲۱؛ درویشی و همکاران، ۲۰۲۲؛ قربانی و همکاران، ۲۰۲۵).

میزان شاخص انتقال یافتگی و در واقع پایداری و تعادل شبکه بر اساس پیوندهای اعتماد و مشارکت ضعیف ارزیابی شد که نشان دهنده شبکه‌ای متزلزل که توازن و تعادل کمی دارد، می‌باشد. در نتیجه شبکه در برابر تغییرات مختلف دچار شکنندگی خواهد شد. به همین دلیل تقویت روابط بین بهره‌برداران در راستای تعادل و پایداری شبکه بهره‌برداران محلی آب ضروری می‌باشد. وجود مثلث‌های سه‌گانه در روابط افراد، باعث استحکام و تعادل شبکه خواهد شد. این ساختار نمایانگر پایداری شبکه در برابر تغییرات و افزایش تاب‌آوری آن در مقابل تنش‌های محیطی و اجتماعی است. پژوهش‌های زیر بر این نتیجه گیری صحه می‌گذارد: (سالاری و همکاران، ۲۰۱۵؛ عوض پور و همکاران، ۲۰۱۷؛ وزیریان و همکاران، ۲۰۱۹؛ صائمی پور و همکاران، ۲۰۲۰). در نتیجه با توجه به میزان پایین این شاخص، تقویت پیوندهای اعتماد و مشارکت و هم چنین ایجاد مثلث‌های سه‌گانه بین بهره‌برداران محلی آب، باعث ایجاد پایداری و تعادل در شبکه مورد نظر می‌گردد و در نهایت باعث کاهش مناقشات آبی و حرکت به سمت مدیریت پایدار آب می‌گردد.

میانگین فاصله ژئودزیک بین دو پیوند اعتماد و مشارکت نشان‌دهنده سرعت پایین گردش اعتماد و هم‌بستگی اجتماعی میان افراد است و هم‌چنین به کاهش سرعت مشارکت در بین بهره‌برداران محلی اشاره دارد. این موضوع اهمیت زمان و سرعت در هماهنگی بهره‌برداران برای مدیریت مناقشات آبی را برجسته می‌کند. به همین دلیل، تقویت پیوندهای اعتماد و مشارکت که در وضعیت ضعیفی قرار دارند، ضروری است. افزایش سرعت گردش این دو پیوند در میان افراد می‌تواند به کاهش زمان لازم برای هماهنگی و اتحاد بین بهره‌برداران منجر شود و در نهایت به حل مؤثر منازعات آبی کمک کند. این فرآیند نیازمند تلاش‌های مداوم برای ایجاد و تقویت اعتماد بین کنش‌گران و افزایش مشارکت فعال آن‌ها در مدیریت منابع آب است. بالا بودن وحدت و یکپارچگی در بین بهره‌برداران، امکان بسیج منابع اجتماعی را با سرعت بیش‌تری فراهم می‌آورد و به تحقق سرمایه اجتماعی و توانمندی اجتماعی کمک می‌کند (حسن آبادی و همکاران، ۲۰۱۷؛ رحیمی، ۲۰۱۹؛ سلیمی و همکاران، ۲۰۲۰). این وحدت نه تنها موجب تقویت تاب‌آوری جامعه در برابر تنش‌های محیطی می‌شود، بلکه نقش حیاتی در مدیریت مناقشات آبی دارد. زمانی که بهره‌برداران با یکدیگر متحد و یکپارچه باشند، می‌توانند به راحتی منابع را به اشتراک بگذارند و در راستای حل و فصل منازعات آبی همکاری کنند. این هم‌بستگی باعث می‌شود تا تصمیم‌گیری‌های جمعی و مشارکت‌های فعال در مدیریت منابع آب تسهیل شود و در نتیجه، تنش‌ها و مناقشات به‌طور مؤثرتری مدیریت گردند. به عبارتی، افزایش وحدت و یکپارچگی می‌تواند به کاهش منازعات آبی و ایجاد یک محیط پایدارتر برای بهره‌برداری از منابع آب کمک کند.

نتایج شاخص تمرکز نشان‌دهنده ساختار تقریباً متمرکز در دریافت اعتماد و مشارکت است. به این معنا که اعتماد و مشارکت عمدتاً از سوی کنش‌گران مرکزی حاصل می‌شود، در حالی که در پراکنش اعتماد و مشارکت، ساختار شبکه پراکنده است و کنش‌گران بیش‌تری در توزیع پیوندها نقش دارند. با توجه به این نتایج، شناسایی کنش‌گران مرکزی و به‌کارگیری آن‌ها به‌عنوان بازوی اصلی مدیریت منابع آب، اقدامی حیاتی است. مدیریت مؤثر منابع آب بدون حضور این کنش‌گران با چالش‌های عمده‌ای مواجه خواهد شد؛ زیرا پیوندهای زیادی از کنش‌گران در اختیار آن‌هاست. عدم توجه به کنش‌گران مرکزی می‌تواند به تضعیف فرآیندهای تصمیم‌گیری و کاهش کارایی مدیریت منجر شود. بنابراین، تقویت نقش کنش‌گران مرکزی و ایجاد ارتباطات مؤثر با سایر کنش‌گران می‌تواند به بهبود مدیریت مناقشات آبی و افزایش کارایی در بهره‌برداری از منابع آب کمک کند (سالاری و همکاران، ۲۰۱۵؛ سلیمی و ابراهیمی، ۲۰۱۷؛ راهدان، ۲۰۱۸).

همان‌طور که بیان شد در این پژوهش به بررسی دو پیوند اعتماد و مشارکت که از رکن‌های اساسی سرمایه اجتماعی و از عوامل مهم مدیریت مناقشات آبی می‌باشد، در میان بهره‌برداران منابع آب در پایین دست حوزه آبخیز زاینده‌رود پرداخته شد. نتایج این پژوهش نشان دهنده میزان اعتماد و مشارکت پایین بهره‌برداران منابع آب بوده که باعث شده میزان انسجام اجتماعی و در نتیجه سرمایه اجتماعی در شبکه بهره‌برداران محلی آب‌بر اساس شاخص‌های تراکم، اندازه شبکه، دوسویگی، انتقال‌پذیری، تمرکز و میانگین فاصله ژئودزیک در وضعیت خیلی نامناسبی قرار دارد و پایداری و توازن و تعادل شبکه در وضعیت شکننده قرار دارد که با نتایج ابراهیمی قربانی و همکاران، ۲۰۱۴؛ سالاری و همکاران، ۲۰۱۵؛ درویشی و همکاران، ۲۰۲۲ مطابقت دارد. هم‌چنین هم‌بستگی بین پیوندهای اعتماد و مشارکت بسیار بالا ارزیابی شد. از آن‌جا که پیش‌نیاز مشارکت، اعتماد است، تقویت اعتماد بین افراد ضروری است. بدون اعتماد، تمایل به مشارکت در مدیریت منابع آب کاهش می‌یابد و این می‌تواند منجر به افزایش مناقشات آبی شود. این موضوع به‌ویژه در پایین‌دست حوزه آبخیز زاینده‌رود که اعتماد میان کنش‌گران پایین است، اهمیت دارد. به‌طور کلی بر اساس نتایج به‌دست آمده می‌توان گفت، تحلیل شبکه اجتماعی ابزاری مؤثر در شناسایی کنش‌گران و تعیین روابط میان آن‌هاست و نقش مهمی در برنامه‌ریزی مدیریت مناقشات آبی و منابع آب دارد. پیش از هر اقدامی، شناسایی ساختار شبکه بهره‌برداران و نوع روابط میان آن‌ها ضروری است تا به تقویت و بهبود این روابط پرداخته شود و این شناسایی می‌تواند مسیر را برای کاهش مناقشات هموارتر و زمان رسیدن به هدف را کوتاه‌تر کند.

در نهایت با افزایش کم‌بود منابع آبی و تشدید مناقشات مرتبط با آن، ساختارهای اجتماعی در سیستم‌های تولیدی کشاورزی و منابع طبیعی دچار تغییرات قابل توجهی خواهند شد. در این راستا، قابلیت افراد در کنترل منابع آبی از طریق رفتارهای شبکه‌ای، بدون وجود نظارت عمومی، به‌طور قابل توجهی با چالش مواجه خواهد شد. بنابراین پیشنهاد می‌شود، در طراحی مدیریت مشارکتی منابع آبی، نظارت بر شبکه به‌عنوان یک عنصر کلیدی ضروری است. در این زمینه، توجه به مناقشات آبی باید در اولویت قرار گیرد. مدیریت آب، پیش از آنکه به‌عنوان یک نظام حل مسئله شناخته شود، باید به‌عنوان یک نظام پیش‌گیرانه در نظر گرفته شود که آینده کاربری آب را در جوامع محلی تبیین می‌کند. از این رو، فرهنگ مصرف آب باید قبل از ورود به مرحله بحران، در چارچوب نظام اجتماعی-اکولوژیک اصلاح گردد. این اصلاحات می‌تواند منجر به کاهش کنترل کشاورزان بر منابع آب و انتقال این کنترل به یک نظام جمعی شود. در نهایت، این فرآیند موجب افزایش سرمایه اجتماعی در جوامع خواهد گردید.

References

- Avazpour, L., Ghorbani, M., & Erfanzadeh, R. (2017). Depositions Analysis of Actors and Social Capital for Co_ Management of Socio_Ecologic Systems (Study Area: Hagholkhaje Village, Mayamey District, Semnan Province). *Journal of Range and Watershed Managment*, 70(2), 435-448. (In Persian).
- Avazpour, L., Ghorbani, M., Naderi, A., Fakhari 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.
- Angelakis, A. N., Valipour, M., Ahmed, A. T., Tzanakakis, V., Paranychianakis, N. V., Krasilnikoff, J. & Giacco, L. J. D. (2021). Water conflicts: From ancient to modern times and in the future. *Sustainability*, 13(8), 4237.
- Azizifar, A., Ahmadvand, M., & Karami, A. (2024). Explaining water conflicts among rice farmers along Taghar River in Choram County, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province. *Journal of Water Research in Agriculture*, 38(1), 15-32.
- Akhundi, M. R., Mirshamsi, H., & Moussavi Nia, S. H. (2020). Assessment of bonding social capital for establishment of collaborative governance of natural resources (case study: AbarKuh District, Yazd Province). *Journal of Range and Watershed Managment*, 72(4), 1037-1047. (In Persian).
- 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).
- Afkhami, M., Zahraei, B., & Ghorbani, M. (2018). Analysis of the micro-level indicators of the social network of water resource users and identification of key actors for participatory water resource management: (Case study of Sheikh Miri Sadat village, Borujerd County. In *Proceedings of the 7th Iranian National Water Resources Management Conference*. 12 May. Yazd, Iran).

- Akhbari, M. (2013). Models For Management Of Water Conflicts: A Case Study Of The San-Joaquin Watershed, California. PhD Thesis. Colorado State University.
- Amini, A., & Mirzaei, M. (2013). Consequences of water deficiency crisis and become dry of Zayande-Roud in rural areas (Case study: Baraan plain in eastern Isfahan). *Community Development (Rural and Urban)*, 5(2), 157-180.
- Barzegar, M., Ghorbani, M. Moghadamnia, A., & Hassanzadeh, A. (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).
- Barzegar, M., Ghorbani, M. (2019). Collaborative of Stakeholder in indigenous structure for water governance. conference on Architecture, Urbanism, Civil Engineering and Geography in Sustainable Development. Mashhad. Iran.
- Bijani, M., Hayati, D., Azadi, H., Tanaskovik, V., & Witlox, F. (2020). Causes and consequences of the conflict among agricultural water beneficiaries in Iran. *Sustainability*, 12(16), 6630.
- Bisung, E. and Elliott, S. (2014). Toward a social capital based framework for understanding the water-health nexus, *Journal of Social Science & Medicine*, 108, 194-200.
- Bodin, O. Crona, B. I. & Ernstson, H. (2006). Social networks in natural resource management. What's there to learn from a structural perspective? *Journal of Ecology & Society*, 11(2), r2.
- Bodin, Ö., & Crona, B. I. (2009). The role of social networks in natural resource governance: What relational patterns make a difference?. *Global environmental change*, 19(3), 366-374.
- 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).
- 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.
- Ebrahimi, F., Ghorbani, M., & Malekian, A. (2019). Assessment and comparison of participatory governance criteria for water in the Taleqan watershed. In *Proceedings of the International Conference on Society and Environment*, January 20. Tehran, Iran.
- 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 Management*, 75(2), 263-282. (In Persian).
- Estelaji, A., Hajalizadeh, A., & Heydarvand, M. (2017). Increasing of Bridging social capital for establishment of community-based management in Arid regions. *Journal of Range and Watershed Management*, 70(3), 569-580. (In Persian).
- Farajzade Arnesa, M., Mianabadi, H., & Bagheri, A. (2021). Rethinking of Concepts and Approaches to Deal with Water Conflicts. *Iran-Water Resources Research*, 16(4), 205-224. (In Persian).
- Firuzpoor, M., Erfanzadeh, R., Ghorbani, M., & Rasekhi, S. (2016). Social network analysis and structural scheme of social relation among rangeland stakeholders (Case study: Takor village, Noor). *Rangeland*, 9(3), 244-254. (In Persian).
- 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. (In Persian).
- Ghafari, S., Ghorbani, M., Salajegheh, A., Fritsch, O., Naderi, A., & Gain, A. K. (2024). Tracing water governance across different levels in Iran. *Environmental science & policy*, 162, 103933.
- Ghorbani, M., Garakani, S. A., Hamidi, M., Amiri, S., & 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 Management*, 78(1), 17-27. (In Persian).
- Ghorbani, M. (2019). Water governance in the face of global change (2nd ed.). Tehran University Press.
- Ghorbani, M. (2015). Action plan for monitoring and evaluation of socio-political networks in empowering local communities and comprehensive land management. Research Institute for Local Community Empowerment and Participatory Natural Resources Management, University of Tehran.
- Ghorbani, M., Ebrahimi, F., Salajegheh, A., & Mohseni_saravi, M. (2014). Social network analysis of local stakeholders in action plan for water resources co-management (Case study: Jajrood River in Latian watershed, Darbandsar village). *Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering*, 8(25), 47-56. (In Persian).
- Ghorbani, M., & Azadi, H. (2021). A social-relational approach for analyzing trust and collaboration networks as preconditions for rangeland comanagement. *Rangeland Ecology & Management*, 75, 170-184.
- Ghorbani, M., Akhundi, M. R., Mirshamsi, H., & Moussavi Nia, S. H. (2020). Assessment of bonding social capital for establishment of collaborative governance of natural resources (case study: AbarKuh District, Yazd Province). *Journal of Range and Watershed Management*, 72(4), 1037-1047. (In Persian).

- Ghorbani, M., Malekian, A., & Fahmi, H. (2015). Analysis of Local Beneficiaries and Social Capital in Water Resources Co-Social Network Management (Case study: Watershed Razin of Kermanshah). *Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering*, 9(29), 35-46. (In Persian).
- Ghorbani, M., Salimi Kouchi, J., Ebrahimi, P., & Rasekhi, S. (2019). Using network analysis to identify key actors in local beneficiaries network in the establishment of participatory management of natural resources (Case Study: Sarayan Watershed, South Khorasan Province). *Journal of Range and Watershed Management*, 72(1), 213-226. (In Persian).
- Hadi, F., Farzaneh, M., Naderi, S. C., & NajafiBirgani, M. (2017). An investigation on Legal Component of Groundwater Institution, from Perspective of Water Conflicts and Cooperation in Iran. *Journal of Auifer and Qanat*, 1(1), 61-73. (In Persian).
- Hasanabadi, D., Haj-Alizadeh, A., & Heidarvand, M. (2017). Assessment of social capital in beneficiaries' network in toward local sustainable development (Case study: South Khorasan province, RFLDL project). *Journal of Range and Watershed Management*, 70(1), 71-86. (In Persian).
- Hoogesteger, J. (2013). Social capital in water user organizations of the Ecuadorian highlands. *Human Organization*, 72(4), 347-357.
- Hesam, M., & Negahban, S. (2020). Network analysis community relations of water resources beneficiaries In order to urban optimize management (Case Study: Palm Groves in the Eastern Part of the Fadami city–Darab-Fars). *Human Geography Research*, 52(2), 501-514. (In Persian).
- 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 Managment*, 72(3), 683-698. (In Persian).
- Islami, I. (2020). Assessment of the network of social trust structures based on network analysis method: study of local stakeholders of rangelands-yazd province. *Journal of Rural Research*, 11(3), 454-465. (In Persian).
- Islami, I., Sadoddin, A., Barani, H., Asgharpourmasouleh, A., and AKhbari, M. (2017). Modeling socio-ecological structure of local communities participation for managing livestock drinking water using the agent-based approach, *Applied Ecology and Environmental Research*, 15(3), 1173- 1192.
- Islami, I., Sadrabad, H. S., Tabatabaei, H., & Rahmani, M. (2021). Investigating the effectiveness of education with the aim of developing participatory communication in conservation: a study of Qanat water supply system in Khezrabad, Yazd.
- Jatel, N. (2013). *Using Social Network Analysis to Make Invisible Human Actor Water Governance Networks Visible*–the Case of the Okanagan Valley (Doctoral dissertation, university of British Columbia).
- Kuzdas, C., Warner, B., Wiek, A., Yglesias, M., Vignola, R., & Ramírez-Cover, A. (2016). Identifying the potential of governance regimes to aggravate or mitigate local water conflicts in regions threatened by climate change. *Local Environment*, 21(11), 1387-1408.
- Khavar, A., Ghorbani, M., Azarnivand, H., Alambaigi, A., & Khalighi Sigaroudi, S. (2021). Measuring and Comparing the Structural Characteristics of Social Capital of Users in regard with Rangeland Governance (Case study: Sabzevar County, Khorasan Razavi Province). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 28(2), 369-380. (In Persian).
- Khorsandi, M., Homayouni, S., & Van Oel, P. (2022). The edge of the petri dish for a nation: Water resources carrying capacity assessment for Iran. *Science of the Total Environment*, 817, 153038.
- Kouchi, J. S., Salajegheh, A., Ghorbani, M., Malekian, A., & Rezaei, A. (2018). Recognition of social powers and its relationship with the formation of cooperative behavior in conflict management of water resources in Doroudzan dam watershed, Fars province. *Journal of Rural research*, 9(3). (In Persian).
- Li, M., Cao, X., Liu, D., Fu, Q., Li, T., & Shang, R. (2022). Sustainable management of agricultural water and land resources under changing climate and socio-economic conditions: A multi-dimensional optimization approach. *Agricultural Water Management*, 259, 107235.
- Lin, J., Tian, Y., Yao, Q., & Shi, Y. (2023). Structural characteristics of intergovernmental water pollution control cooperation networks using social network analysis and GIS in Yangtze River Delta urban agglomeration, China. *Sustainability*, 15(18), 13655.
- Mirzaei, A., Knierim, A., Fealy Nahavand, S., & Shemshad, M. (2020). The role of social capital in water reservoirs governance: evidence from northern Iran. *Human Ecology*, 48, 491-503.
- Mirhashemi Dehkordi, S. S., Mianabadi, H., & Hajiani, E. (2021). Social Identity and Construction of Conflict in Shared Water Resources Systems. *Iran-Water Resources Research*, 17(3), 198-214.
- Mohammadi Kangerani, H., Malek Hosseini, B., & Safikhani, S. (2017). Network analysis: A new method for solving policy, management, and social issues in integrated water resources management. In *Proceedings of 6th Iranian National Water Resources Management Conference*, 25 January. Tehran, Iran.
- Mohammadzadeh Chenar, H., Farzadmehr, J., Ghorbani, M., Badgery, W. B., Rahdari, M. R., & Rodrigo-Comino, J. (2022). Effect of Collective and Council ownership on social and ecological indicators in wintery rangelands of Iran. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(4), 3117-3132.

- Moteshafeh, B., Javanmard, M., & Hashem Geloogerdi, S. (2024). Social Network Analysis of Local Stakeholders in Water and Soil Resources Co-Management in Behbahan Ghale Seyed Moghim and Khaeiz villages. *Watershed Management Research*, 37(3), 111-127. (In Persian).
- Naderi, A., Ghorbani, M., Yazdanparast, M., & Avazpour, L. (2023). Evaluation of the Social Effectiveness of Empowerment Projects in Local Communities: A Case Study in Ghaleganj County. *Journal of Rangeland/Nashriyyah-i Martâ*, 17(3). (In Persian).
- Ngaruiya, G. W., & Scheffran, J. (2016). Actors and networks in resource conflict resolution under climate change in rural Kenya. *Earth System Dynamics*, 7(2), 441-452.
- Norouzi, A., Ghanbari, Y., & Ebad, M. (2019). The Effect of National and State Land Resource Allocation on Sustainable Rural Development (Case Study: Northern and Southern Bar'an Rural District in Isfahan Province). *Journal of Research and Rural Planning*, 8(4), 1-19.
- Nouri, M., Homaei, M., Pereira, L. S., & Bybordi, M. (2023). Water management dilemma in the agricultural sector of Iran: A review focusing on water governance. *Agricultural Water Management*, 288, 108480.
- Omenge, P. M., Obwoyere, G. O., Eshiamwata, G. W., Makindi, S. M., & Nathwani, J. (2020). Environmental and social impact assessment procedural steps that underpin conflict identification: Reference to renewable energy resource development in Kenya. *International Journal of Energy Production and Management*, 5(2), 157-174.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 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.
- Pascaline, G. (2025). Trust and Risk Management: Understanding the Multifaceted Role of Trust in Managing Local Water Crises and Conflicts.
- Rahdan, A., Ghorbani, M., Ahmadali, K., Zarghami, M., & Mehrabi, A. (2025). Network Analysis of Organizational Relationships for Analyzing the Isfahan Water Resources Governance System. *Natural Resources Governance*, 1(3), 219-237.
- Rahdan, A. (2018). Social Network Analysis and Stakeholder Behavior in Solving Water Conflicts (Case Study Zayandehrud Watershed). Master's thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj.
- Rahdan, A., Ghorbani, M., Ahmadaali, K., & 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. (In Persian).
- Rahdan, A., & Mohammadrezaei, M. (2021). social network Analysis of water resources stakeholders in order to sustainable water governance (Case study: Barsian village, Zayandehroud watershed). 7th International Conference on Environmental Engineering and Natural Resources. Tehran. Iran. (In Persian).
- 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.
- Rahimi, M., Ghorbani, M., & Azadi, H. (2023). 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.
- 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).
- Ramezani, S., & Rahimi, M. (2024). Air Pollution Governance System: Application of Organizational Network Analysis of Clean Air Law Enforcement. *Journal of Natural Resources Governance*, 1(1), 39-49. (In Persian).
- Sadrabad, H. S. (2020). Macro-level analysis of the participatory water resources management network: Case study of Sadrabad Nodoushan village, Yazd. In *Proceedings of the 9th National Conference on Rainwater Catchment Systems 19 December*. Tabriz, Iran.
- Sahoo, S., & Goswami, S. (2024). Theoretical framework for assessing the economic and environmental impact of water pollution: A detailed study on sustainable development of India. *Journal of Future Sustainability*, 4(1), 23-34.
- Salari, F., Ghorbani, M., & Malekian, A. (2015). Social monitoring in local stakeholders network to water resources local governance (Case study: Razin watershed, Kermanshah City). *Journal of Range and Watershed Management*, 68(2), 287-305. (In Persian).
- Salari, F., Ghorbani, M., Malekian, A., & Fahmi, H. (2016). The application of social network analysis in assessment of the capacity of local communities for the establishment of water resources co-management (Case study: Sarab-e Shah Hossein village, Razin watershed, Kermanshah). *Iranian Journal of Soil and Water Research*, 47(2), 387-395. (In Persian).

- Salarian, M., Davary, K., Alizadeh, A., Lagzian, M., & Fazeli, M. (2020). A Framework for Achieving Optimal Collaborative-Strategic Water Management Policies (Case Study: Kashafrud Catchment). *Iranian Journal of Irrigation & Drainage*, 13(6), 1743-1760. (In Persian).
- Salimi Kochi, J., & Ebrahimi, P. (2017). Network analysis of local stakeholders and social cohesion in the participatory management of water resources (Case Study: Watershed Myanjangal, Fasa city). *Iranian Journal of Watershed Management Science and Engineering*, 11(37), 57-63. (In Persian).
- Salimi Kouchi, (2017). Design and explanation of an agent-based model for water conflict management in Doroodzan dam watershed. PhD thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj.
- 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 Managment*, 73(3), 499-511. (In Persian).
- Sarvi Sadrabad, H., & Islami, I. (2019). Analysis of the social network and bonding social capital in participatory management of water resources (Case study: Sadrabad Village, Nodoushan catchment, Yazd Province). *Journal of Range and Watershed Managment*, 72(3), 739-753. (In Persian).
- Saemipour, H., Malekian, A., & Ramezan Zadeh Lasbuei, M. (2020). An Investigation of Social Capital of Beneficiaries toward sustainable Rural Development (Case study: Telobine village, Mayamey county, Semnan province). *Journal of Range and Watershed Managment*, 73(2), 367-377. (In Persian).
- Scholz, R.W. (2011). *Environmental Literacy in Science and Societ*. Cambridge, University press. 631 p.
- Shafiei, M., Rahmani, M., Gharari, S., Davary, K., Abolhassani, L., Teimouri, M. S., & Gharesifard, M. (2020). Sustainability assessment of water management at river basin level: Concept, methodology and application. *Journal of Environmental Management*, 316, 115201.
- Shemer, H., Wald, S., & Semiat, R. (2023). Challenges and solutions for global water scarcity. *Membranes*, 13(6), 612.
- Unfried, K., Kis-Katos, K., & Poser, T. (2022). Water scarcity and social conflict. *Journal of Environmental Economics and Management*, 113, 102633.
- Vazirian, R., Karimian, A. A., Afshani, A., & Dastorani, M. T. (2019). Assessment of Structural of Relationships and Social Network Analysis of Local Communities Direction Collaborative Management (Case study: Razavi Khorasan province, Sabzevar city). *Journal of Range and Watershed Managment*, 72(3), 865-878. (In Persian).
- Verburg, P. Parker, D.C. Stannard, C.A. (2013). Spatial agent-based models for socio-ecological systems: Challenges and prospects. *Environmental Modelling & Software*. 45 (2013) 1-7.
- Woolcock, M. (2011). What distinctive contribution can social cohesion make to development theory, research, and policy. In Organisation for economic cooperation and development international conference on social cohesion and development. Paris: *OECD*.
- Yi, H., Yang, Y., & Zhou, C. (2021). The impact of collaboration network on water resource governance performance: evidence from China's Yangtze River Delta Region. *International journal of environmental research and public health*, 18(5), 2557.
- Zareian, M. J. (2021). Optimal water allocation at different levels of climate change to minimize water shortage in arid regions (Case Study: Zayandeh-Rud River Basin, Iran). *Journal of Hydro-Environment Research*, 35, 13-30.