

Analysis of Causal Relationships and Determination of the Importance of Criteria for Optimal Governance of Agricultural Water Resources Using DANP

Z. Feyzollahi, M. Aghayari Hir * , A. Taghizadfanid, and M. R. Shahbazbegian

PhD Candidate Geography and Rural Planning, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

z.feyzollahi95@gmail.com

Associate Prof., Department of Geography and Rural Planning, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

aghayari@tabrizu.ac.ir

Associate Prof., Department of Geography and Rural Planning, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

fanid@tabrizu.ac.ir

Associate Prof., Faculty of Civil and Environmental Engineering, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

mr.shahbazbegian@modares.ac.ir

Received: April 2025 and Accepted: September 2025

Abstract

Governance has been proposed as one of the key ways to manage the global water crisis in the past two decades. Therefore, the present study aimed to analyze the factors affecting the governance of agricultural water resources and also examine their importance. For this purpose, the present research is descriptive-analytical in nature and applied in terms of the purpose. The statistical population includes 30 experts and specialists from the Department of Geography and Rural Planning of various universities across the Iran. The final criteria were identified using the relevant research literature, then, their validity was confirmed based on the experts' opinions. In order to determine the effectiveness and efficiency, as well as the importance and weight of the criteria, the combined Dematel and Analytical Network Process (DANP) technique was used. The analysis revealed that participation index exerted the greatest influence on other criteria, while the capacity-building index was the most influenced by them. Results of the criteria effect analysis indicated that participation index had the highest level of influence, and capacity-building index was the most influenced by other criteria. Also, efficiency and effectiveness index had the highest weight, which indicates its high importance in water resources governance, while the quality of monitoring and control index had the lowest weight among other indicators.

Keywords: Global water crisis, Agricultural Water Management Indicators, Structural Analysis, Multi-criteria Decision Making, Efficiency index

* - Corresponding Author's email: aghayari@tabrizu.ac.ir
<https://doi.org/10.22092/jwra.2025.369018.1073>

تحلیل روابط علی و تعیین اهمیت معیارهای حکمروایی مطلوب منابع آب کشاورزی با استفاده از تکنیک دیمتل و تحلیل فرآیند شبکه‌ای (DANP)

زینب فیض‌الهی، محسن آقاییاری هیر* , ابوالقاسم تقی‌زاد فانید و محمدرضا شهبازبگیان

دانشجوی دکتری رشته جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. z.feyzollahi95@gmail.com

دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. aghayari@tabrizu.ac.ir

دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. fanid@tabrizu.ac.ir

دانشیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. mr.shahbazbegian@modares.ac.ir

دریافت: فروردین ۱۴۰۴ و پذیرش: شهریور ۱۴۰۴

چکیده

حکمروایی به عنوان یکی از راه‌های کلیدی برای مدیریت بحران جهانی آب در دو دهه گذشته مطرح شده است. بنابراین، تحقیق حاضر بر آن است تا ضمن تحلیل عوامل مؤثر بر حکمروایی منابع آب کشاورزی، اهمیت آن‌ها را نیز مورد بررسی قرار دهد. برای این منظور، روش پژوهش حاضر از نظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی و از لحاظ هدف، کاربردی است. جامعه آماری شامل ۳۰ نفر از خبرگان و متخصصان گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه‌های مختلف سطح کشور است. معیارهای نهایی با استفاده از ادبیات پژوهش موضوع مربوطه شناسایی و سپس بر اساس نظر خبرگان، روایی آن‌ها تأیید شد. به منظور تعیین اثرگذاری و اثرپذیری و همچنین تعیین اهمیت و وزن معیارها، از تکنیک ترکیبی دیمتل و تحلیل فرآیند شبکه‌ای DANP استفاده شد. نتایج تحلیل اثرات معیارها نشان داد که شاخص مشارکت بیشترین تأثیرگذاری و شاخص ظرفیت‌سازی بیشترین تأثیرپذیری را دارند. همچنین، شاخص کارایی و اثربخشی بیشترین وزن را به خود اختصاص داده که نشان‌دهنده اهمیت بالای آن در حکمروایی منابع آب است. ولی، شاخص کیفیت نظارت و کنترل کمترین وزن را در میان سایر شاخص‌ها کسب نمود.

واژه‌های کلیدی: بحران جهانی آب، شاخص‌های مدیریت آب کشاورزی، تحلیل ساختاری، تصمیم‌گیری چندشاخصه و شاخص کارایی

مقدمه

آب، منبعی حیاتی، زیربنای زندگی، اقتصاد و محیط‌زیست سالم است. در دهه‌های اخیر، رشد فزاینده جمعیت، توسعه اقتصادی و گسترش سریع شهرها، منجر به کمبود فزاینده‌ی این منبع ارزشمند شده است (ژو و همکاران، ۲۰۲۱). طبق مطالعات، استفاده جهانی از آب شیرین طی ۱۰۰ سال گذشته به میزان شش برابر افزایش یافته و از دهه ۱۹۸۰ با نرخ تقریباً ۱٪ در سال به رشد خود ادامه می‌دهد (آکواستات، ۲۰۱۰). بخش عمده‌ای از این رشد را می‌توان به ترکیبی از رشد جمعیت، توسعه اقتصادی و تغییر الگوهای مصرف نسبت داد. در این میان، کشاورزی در حال حاضر ۶۹ درصد از برداشت جهانی آب را به خود اختصاص می‌دهد که عمدتاً برای آبیاری استفاده می‌شود؛ که این نسبت در برخی از کشورهای در حال توسعه به ۹۵٪ نیز می‌رسد (یونسکو، ۲۰۲۱). چنانچه یکی از عوامل افزایش سطح زیر کشت محصولات کشاورزی و اراضی آبی‌ر، بهره‌برداری از منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی با استفاده از سدسازی و افزایش تعداد چاه‌های آب در این کشورها است و این فعالیت‌ها منجر به افزایش سه برابری بهره‌برداری از این منابع در نیم قرن گذشته شده است (برحق و همکاران، ۲۰۲۱)؛ بنابراین، نگرانی در مورد آب به عنوان یک منبع خطر اجتماعی، افزایش یافته است؛ زیرا تغییرات آب و هوایی ممکن است دسترسی به منابع آب را به‌ویژه در مناطق خشک کاهش دهد و رقابت برای آب را در بین بخش کشاورزی، اکوسیستم‌ها، سکونتگاه‌ها، صنعت و تولید انرژی تشدید کند و بر آب و امنیت غذایی منطقه تأثیر منفی بگذارد (وود هاوس و مولر، ۲۰۱۷). در واقع، مسئله مدیریت تقاضای آب در مناطق خشک و نیمه-خشک جهان که در معرض خشکسالی دوره‌ای قرار دارند یکی از مسائل بسیار مهم و حساس به‌شمار می‌رود (فیض-الهی و همکاران، ۱۳۹۸). در این میان، با توجه به اهمیت منابع آب در جهان و شرایط جغرافیایی و اقلیمی خشک و نیمه‌خشک کشور ایران، این کشور در زمره‌ی کشورهای قرار دارد که با کمبود آب مواجه است. بر این اساس، کمبود

منابع آب چالش‌های پیچیده‌ای را در صنعت آب و بخش کشاورزی به وجود آورده است و انسان به دنبال یافتن روش‌های پایدار برای مقابله با این مشکل است (آقایاری هیر و همکاران، ۱۴۰۳-الف)؛ بنابراین، محدودیت‌های آبی موجود و وابستگی شدید تولید مواد غذایی و کشاورزی، همچنین ادامه حیات جوامع روستایی به منابع آب، ضرورت و اهمیت استفاده‌ی صحیح و منطقی از این منابع محدود را دوچندان کرده است (آقایاری هیر و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین افزایش تقاضا، استفاده بیش از حد و سوءاستفاده از منابع آب گران‌بها به‌طور چشمگیری در دهه‌های اخیر تشدید یافته و در حال رسیدن به نقطه‌ای است که باعث کمبود آب، کاهش کیفیت آب و تخریب اکوسیستم آبی شده است (براتی و همکاران، ۲۰۱۹).

بنابراین افزایش تقاضای آب، دسترسی محدود به آب پاک، مدیریت ناکارآمد منابع آب را می‌توان به‌طور متناوب یک بحران حاکمیتی نامید (کاتوسیم و اسکات، ۲۰۲۰) و بسیاری از بحران‌ها و مسائل کمبود آب در اصل به خاطر ماهیت چند پاره و ضعف مدیریت این منابع است (یوسفیان و همکاران، ۱۴۰۰). متأسفانه امروزه یکی از مهم‌ترین مشکلات سیاست‌گذاری منابع آب در ایران، نگاه صرفاً مهندسی به این مسئله است و بسیاری از مسئولان و مدیران کشور تنها با دید مهندسی به بخش آب نگرسته و تمرکز خود را به مسائل فنی و سودآوری معطوف می‌کنند و به شرایط اجتماعی اعتنایی نمی‌شود (کریمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۷). در واقع، مدیریت ضعیف و نادرست منابع آب، فساد، فقدان نهادهای مناسب، اینرسی بوروکراتیک، ظرفیت ناکافی و کمبود سرمایه‌گذاری‌های جدید از جمله عواملی هستند که حکمروایی مؤثر آب را در بسیاری از نقاط جهان تضعیف می‌کنند (جیکوبسون و همکاران، ۲۰۱۳).

حکمروایی یکی از راه‌های کلیدی برای بحران جهانی آب طی دو دهه گذشته معرفی شده است (یو و همکاران، ۲۰۱۶). در واقع در چالش پایداری آب، حکمروایی نقش مهمی ایفا می‌کند و همان‌طور که سازمان

آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد (یونسکو) بیان می-کند: «بحران آب تا حد زیادی یک بحران حاکمیتی است» و حکمروایی خوب برای مدیریت مؤثر و بلندمدت منابع آب ضروری است (دیوایو، ۲۰۲۱). در این راستا برنامه توسعه سازمان ملل متحد (UNDP) آن را به عنوان «اعمال قدرت سیاسی، اقتصادی و اداری در مدیریت امور یک کشور در همه سطوح تعریف می-کند؛ که شامل مکانیسم‌ها، فرآیندها و نهادهای پیچیده‌ای است و از طریق آن‌ها شهروندان و گروه‌ها، منافع خود را بیان، اختلافات خود را میانجی‌گری و حقوق و تعهدات قانونی خود را اعمال می-کنند» (دی وایو، ۲۰۲۱). همچنین حکمروایی آب، کارکردی اجتماعی است که توسعه و مدیریت منابع آب را تنظیم و ارائه خدمات آب در سطوح مختلف جامعه و هدایت منابع به سمت وضعیت مطلوب و دور شدن از وضعیت نامطلوب تعریف می‌شود؛ در واقع، سیستم حکمروایی آب مجموعه به هم پیوسته‌ای از عناصر سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و اداری است که وظیفه حاکمیت آب را انجام می‌دهد. این عناصر، نهادها و همچنین بازیگران و تعاملات بین آن‌ها را در بر می‌گیرد (پاهل وستل، ۲۰۱۹)؛ بنابراین، حکمروایی آب چارچوبی از ساختارهای سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و قانونی است که در آن جوامع تصمیم می‌گیرند و می‌پذیرند تا امور مربوط به آب را خود مدیریت کنند؛ همچنین شامل دولت‌ها و نیروهای بازار است که کمک به تخصیص منابع آب و هر مکانیسم دیگری که تعاملات انسانی را تنظیم می‌کند (کرمانس، ۲۰۱۷)؛ بنابراین، با توجه به تعاریف حکمروایی مطلوب منابع آب، این مفهوم به معنای فراتر رفتن از مدیریت مصرف منابع آب است و باید عوامل غیرمستقیم مشکلات آب را نیز در نظر گرفت، عواملی مانند انگیزه‌های تولید محصولات آب‌بر در مناطق کم‌آب به منظور صادرات، برنامه‌های یارانه‌ای دولتی برای انتقال از سوخت‌های فسیلی به سوخت‌های زیستی و فقدان مکانیسم‌هایی برای کاهش هدررفت مواد غذایی در تمام مراحل. در مرحله بعد، باید روش‌های مناسبی بررسی

شود تا بازیگران خارج از حوزه آب نیز بتوانند به حل غیرمستقیم مشکلات آب کمک کنند (هوکسترا و همکاران، ۲۰۱۹). با توجه به این تعاریف، مشخص می‌شود که سامانه‌های حکمروایی آب پیچیده هستند. در واقع این سامانه‌ها طیف وسیعی از عناصر و فرایندها را در برمی‌گیرند و نیازمند نمونه‌های زیادی از مذاکره و درک متقابل هستند. با توجه به تعاریف حکمروایی آب، مجموعه‌ای از سامانه‌های سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و اجرایی وجود دارد که توسعه، مدیریت منابع آب و ارائه خدمات آب در سطوح مختلف جامعه را تنظیم می‌کند. این سامانه‌ها نیاز به سازوکارهای متفاوت بر اساس ویژگی‌های خاص هر منطقه دارند و لذا مناطق روستایی نیز از این موارد مستثنی نیستند (نصیری زارع و طهماسبی، ۱۴۰۱). در واقع، پایداری در برنامه‌های تأمین آب روستایی همچنان یک چالش است (جیمز و پرز-فوگوت، ۲۰۱۳). همچنین در بحث حکمروایی منابع آب در مناطق روستایی، نقش کشاورزان نباید نادیده گرفته شود. چنانچه بر اساس رهیافت جهانی مدیریت مشارکت آبیاری، کشاورزان روستایی و بهره‌برداران آب که در قالب تشکل‌های سازمان‌یافته فعالیت می-کنند، به عنوان بخش اصلی اقتصاد یک کشور، نقش محوری در مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب را بر عهده دارند (علیلو و همکاران، ۱۳۹۷). همچنین اصلی‌ترین عامل در مدیریت مصرف منابع آب و تولید فراورده‌های کشاورزی به منظور دستیابی به توسعه محسوب می‌شوند و هر فرایند و اقدامی که در شبکه‌های آبیاری بدون توجه به نقش کشاورز و جوامع محلی انجام شود بازدهی کافی و مطلوبی نخواهد داشت. برای دستیابی به این هدف، تغییر دیدگاه نگاه بالا به پایین (که نوعی نگاه دولتی و فاقد مشارکت است) به تدوین راهبردهای اجتماع-محور و مبتنی بر جلب مشارکت‌های مردمی و اجتماعی ضروری است. در واقع در این رویکرد، جوامع محلی به عنوان جوامعی که توانایی عمل و مدیریت مبتنی بر مشارکت دارند، به عنوان بازوی اصلی مدیریت منابع آب در نظر گرفته می‌شوند (ابراهیمی آذر

خواران و همکاران، ۱۳۹۸). در این میان، در طول سال‌های اخیر، پژوهشگرانی در زمینه‌های مختلف در ارتباط با حکمروایی منابع آب مطالعاتی انجام داده‌اند که نتایج آن در جدول ۱ آورده شده است.

مطالعه و بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که در رابطه با حکمروایی منابع آب کشاورزی مطالعات متعددی صورت گرفته است؛ بنابراین با مروری بر سوابق و تجربیات به‌دست آمده در این زمینه در ایران و جهان، تلاش گردید تا مطالعاتی که به موضوع مورد نظر پرداخته‌اند، یا نزدیکی و مشابهت زیادی به موضوع دارند بررسی شوند و نتایج آن‌ها مورد بحث و ارزیابی قرار گیرد. بر اساس این مطالعات، بیشتر تحقیقات انجام‌شده در این زمینه به شاخص‌های حکمروایی که توسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) پیشنهادشده، توجه داشته‌اند. این شاخص‌ها شامل مشارکت، توافق جمعی، پاسخگویی و شفافیت هستند. بر این اساس، پژوهش حاضر، ضمن مبنا قرار دادن مطالعات گذشته، به بررسی موضوع و شاخص‌های مؤثر بر حکمروایی مطلوب منابع آب پرداخته و پس از گردآوری داده‌ها، این شاخص‌ها توسط متخصصان مربوطه شناسایی شدند. لذا با بررسی شاخص‌های حکمروایی منابع آب اقدام به بررسی شاخص‌هایی گردید که بیشترین تأثیر را بر حکمروایی منطقه مورد مطالعه دارند. از سوی دیگر، این تحلیل برای اولین بار در زمینه بررسی شاخص‌های مؤثر حکمروایی با استفاده از تکنیک DANP انجام شده است. نتایج این تحقیق می‌تواند در شناسایی

معیارهای تأثیرگذار و همچنین بررسی روابط و اثرات معیارهای شناسایی‌شده در حکمروایی منابع آب کشاورزی مؤثر واقع شود. این عوامل می‌توانند زمینه‌ساز موفقیت و دستیابی به نتایج مطلوب برای کشاورزان و جامعه روستایی باشند. به همین دلیل، مطالعه رویکرد حکمروایی منابع آب کشاورزی در مناطق روستایی امری ضروری است و لازمه آن شناخت دقیق وضعیت شبکه اجتماعی ذینفعان محلی منابع آب است.

روش‌شناسی

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر ماهیت توصیفی-تحلیلی و از لحاظ هدف، کاربردی، از نظر داده‌های مورد استفاده جزو تحقیقات کیفی است. تحقیق حاضر ابتدا بر اساس روش کتابخانه‌ای و مطالعه اسناد و مدارک، چهارچوب نظری تدوین و سپس جهت عملیاتی نمودن مفاهیم و متغیرهای مطرح در سؤالات با استفاده از ادبیات تحقیق صورت گرفته است. در این راستا از مهم‌ترین شاخص‌هایی که مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته‌اند، می‌توان به شاخص مشارکت، پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری، حاکمیت قانون و عدالت محوری اشاره کرد. بر اساس مطالعات صورت گرفته روی ادبیات تحقیق و جمع‌بندی از آن‌ها، پژوهش حاضر در قالب ۱۱ شاخص، انجام شده است (جدول ۲).

جدول ۱- پیشینه مطالعات داخلی و خارجی در زمینه حکمروایی منابع آب

نویسندگان	نتایج
قائمى و همکاران، (۱۳۹۵)	نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در حکمروایی پایدار به نقش کلیدی مشارکت مردمی و آموزش و ظرفیت‌سازی کلیه سیاست‌گذاران و ذی‌نفعان در فرایند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی‌ها تأکید شده است.
کریمی طریقه و همکاران، (۱۳۹۷)	بر اساس نتایج، سطح حکمروایی خوب روستایی در مدیریت منابع آب کشاورزی مقدار فازی نهایی به‌عنوان خروجی سیستم استنتاج فازی در نرم‌افزار متلب برابر است با ۳۹/۰ که سطح استفاده کم را بر اساس شاخص‌های حکمروایی خوب روستایی مورد بررسی قرار می‌دهد. در ادامه نیز با استفاده از آزمون تحلیل مسیر به اثرات مستقیم و غیرمستقیم هر یک از شاخص‌های حکمروایی خوب روستایی پرداخته شد. نتایج نشان داد که در بین شاخص‌های بررسی‌شده، متغیر پاسخگویی با ضریب Beta به دست آمده (۴۳۲) بالاترین اثرات مستقیم را دارد.
ابراهیمی آذر خواران و همکاران، (۱۳۹۸)	نتایج پژوهش حاکی از تفکیک‌پذیری متوسط شبکه ذی‌نفعان محلی است که نشان‌دهنده وجود شکنندگی در حد متوسط در روابط مشارکت بین ذی‌نفعان محلی منابع است. همچنین، تحلیل‌ها نشان می‌دهد که برخی از بهره‌برداران منابع آب، از نظر شاخص‌های مرکزیت درجه و بینایی، نسبت به سایرین در موقعیت کلیدی‌تری قرار دارند.
تار محمدی قورچی و همکاران (۱۳۹۹)	بیشتر پاسخگویان اعتقاد داشتند که مؤلفه‌های حکمروایی خوب در فرایند مدیریت مشارکتی آب از نظر توجه به هر پنج مؤلفه حکمروایی خوب یعنی مشارکت مردمی و توافق جمعی، مسئولیت‌پذیری و قانون‌محوری، پاسخگویی و شفافیت، انصاف و کارایی و اثربخشی در منطقه مورد مطالعه در سطح قابل قبولی مورد توجه قرار گرفته‌اند.
نصیری زارع و طهماسبی، (۱۴۰۱)	مدیریت منابع آب کشاورزی در شهرستان طارم ناکارآمد بوده و تسهیل مشارکت و تمرکززدایی و تفویض اختیارات به سطوح محلی از مهم‌ترین پشیمان‌های کلیدی شناسایی شدند.
عامری گلستان و همکاران، (۱۴۰۲)	حکمروایی همکارانه چه مؤلفه‌هایی را باید در نظر داشته باشد تا از طریق تعامل مؤثر و ایجاد انگیزه برای همکاری مشترک بین ذینفعان، به تحقق اهداف پایداری منابع آب کمک کند.
سردار شهرکی و صفدری (۱۴۰۳)	شش شاخص به‌عنوان شاخص‌های معرف اصول حکمروایی آب استخراج شدند و در نتیجه نهایی، شاخص مشارکت بهره‌برداران سستی به‌عنوان قوی‌ترین نظام و مشارکت شرکت‌های بهره‌بردار از شبکه آبیاری و زهکشی به‌عنوان ضعیف‌ترین نظام‌ها معرفی شده‌اند.
کوزداس و همکاران (۲۰۱۶)	با استفاده از شاخص‌سازی، سناریوهای حکمروایی جایگزین، یافته‌ها نشان می‌دهد که رژیم‌های حکومتی با مشارکت منصفانه و مشورتی ذینفعان، ذخایر امن آب زیرزمینی و اکوسیستم‌های خشک استوایی سالم پایدار و عادلانه در نظر گرفته می‌شوند.
تاتار و همکاران (۲۰۱۹)	با بررسی تحقیق مورد مطالعه، مؤلفه‌های حکمروایی و استخراج چالش‌های آن از جمله: فقدان مشارکت، عدالت، مسئولیت، پاسخگویی، مشروعیت، شفافیت و فرآیندهای اجماع محور؛ این نتیجه حاصل شد که این منطقه به دلیل چالش‌های حکمروایی ضعیف از مشکل اساسی برخوردار بوده و همچنین بررسی ساختار حکمروایی آب در منطقه مورد مطالعه، این واقعیت را برجسته می‌کند که موضوع مشارکت، در کنار سایر عوامل نام‌برده شده، چالش اصلی در شرایط کنونی است.
کاتوسیم و اسکات (۲۰۲۰)	در این پژوهش برای مقایسه وضعیت حکمروایی آب در دو حوضه آبریز مطالعه هدفمند انجام شد. یکی از حوضه‌های آبریز در معرض پروژه‌های مدیریت یکپارچه منابع آب بود، درحالی‌که دیگری در معرض پروژه‌های مدیریت یکپارچه منابع آب قرار نداشت. با بررسی شاخص‌های مرتبط با حکمروایی آب این نتیجه حاصل شد که عملکرد حکمروایی منابع آب در حوضه با شیوه‌های مدیریت یکپارچه منابع آب و با رویکرد مشارکتی به‌طور قابل توجهی بهتر از حوضه پایه است.
نگوین و همکاران (۲۰۲۱)	شاخص‌های حکمروایی آب مطرح‌شده در پژوهش نشان داد که بینشی در مورد قدرت، منافع و مسئولیت چندین آژانس برای بهبود انعطاف‌پذیری و سازگاری منطقه، توسعه سامانه‌های مدیریت آب پاسخگوتر و فراگیرتر، با هشدارهای اولیه و جریان‌های اطلاعاتی بهبودیافته در طول حوادث شدید، مورد نیاز است.
زییم بونی و همکاران (۲۰۲۲)	در این تحقیق، با بررسی مؤلفه‌های حکمروایی آب، نقش جوامع در اداره و مدیریت سدهای آبیاری در مقیاس کوچک در منطقه شرق غنا مطالعه گردید. نتایج این پژوهش با استفاده از یک رویکرد موضوعی برای تجزیه و تحلیل نشان می‌دهد که کشاورزان کوچک با مشارکت انجمن‌های کاربران آب (WUAs) مرزهای کاربر را تعریف کرده‌اند و قوانین و مقررات اساسی را برای مدیریت پایدار این منابع آب برای فعالیت‌های کشاورزی خود ایجاد کرده‌اند.
مارتین ولاسکو و همکاران (۲۰۲۳)	در این پژوهش، با توجه اصول حکمروایی آب که توسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) پیشنهاد شد، در مناطق روستایی مورد مطالعه آرژانتین ارائه و در نتیجه منجر به ایجاد سیاست‌های عمومی ملموس جهت اثربخشی، کارایی، قابلیت اطمینان و مشارکت شد و همچنین باعث شناسایی نقاط ضعف و قوت حکمروایی آب در مناطق روستایی مورد مطالعه آرژانتین گردید.
سوینو و همکاران (۲۰۲۴)	در این پژوهش، با استفاده از تجزیه و تحلیل شبکه متنی (TNA) به شناسایی بازیگران کلیدی در حکمروایی آب محلی پرداخته شده است. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد: بازیگران بانفوذ شناسایی‌شده توسط TNA شامل سامانه‌های آب آشامیدنی، ترتیبات مالی، مکانیسم‌های نظارت، نگرانی‌های زیست‌محیطی، دسترسی به آب و مدیریت آب سازگار با محیط‌زیست است و نقش حیاتی مشارکت و همکاری ذینفعان در رسیدگی به نیاز فوری به خدمات تأمین آب را برجسته ساخت.

جدول ۲- استاندارد نظری شاخص‌های حکمروایی منابع آب کشاورزی

شاخص مستندات	مشارکت	حاکمیت قانون	پاسخگویی و مسئولیت-پذیری	عدالت محوری	توافق جمعی	شفافیت	کارایی و اثربخشی	ظرفیت‌سازی	کیفیت نظارت و کنترل	سیاست‌گذاری اقتصادی	پیش راهبردی
افتخاری و همکاران، ۱۳۹۱	*	*	*	*	*	*	*				
رحمانی فضلی و همکاران، ۱۳۹۳	*	*	*	*	*	*	*				
کریمی طرقله و همکاران، ۱۳۹۷	*	*	*	*	*	*	*				
بنی حبیب و غفوری خرائق، ۱۳۹۸	*	*	*	*				*	*		
دحیماوی و همکاران، ۱۳۹۷	*					*	*		*		
سجاسی و همکاران، ۱۳۹۶	*		*	*		*	*				*
نوروزی و ابراهیمی، ۱۳۹۷	*	*	*	*		*	*				
بدیسار و همکاران، ۱۳۹۷	*	*	*	*	*	*	*				
پایسته همکاران، ۱۳۹۹	*	*	*	*		*	*	*			*
صرافی فروشانی و همکاران، ۱۴۰۰	*	*	*			*		*	*		
رحیمی و همکاران، ۱۴۰۰	*	*			*				*		
نصیری زارع و طهماسبی، ۱۴۰۱	*		*			*	*				
عامری گلستان و همکاران، ۱۴۰۲	*	*	*	*		*	*	*	*		
قاسمی و عبدالهی، ۱۴۰۳	*	*	*					*	*		
Knierper and Pahi Wostel, 2016	*	*	*	*	*						*
Gain and Schwab, 2012	*	*									*
Langbein and Knack, 2008	*	*	*				*		*		
Akhmouch and Clavreul, 2016	*	*	*			*		*	*		
Cookey et al., 2016	*	*			*				*		
Özerol et al, 2018	*	*	*				*			*	
Pahl Wostl, 2019	*	*		*	*	*	*				*
Shanker Nah, 2019	*	*	*	*	*	*	*				*
Schulz, 2019	*	*		*					*		*
Ahmad and Araral, 2019	*	*	*				*	*			*
liu et al., 2019	*	*	*	*	*		*		*		*
Katusime and Schutt, 2020	*	*	*	*	*	*	*	*			*
Pahl Wostl et al., 2020	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
Bayu et al., 2020	*	*					*		*	*	*
Shnglu et al., 2022	*	*		*	*		*	*			*
Salamanca Cano and Duran Dia, 2023	*	*		*	*	*	*		*	*	*
Suyeno et al., 2024	*	*		*			*		*	*	*

نفر از اساتید دانشگاه (دانشگاه اصفهان سه نفر، دانشگاه شهید بهشتی چهار نفر، دانشگاه تبریز ۱۰ نفر، دانشگاه تهران پنج نفر، دانشگاه تربیت مدرس چهار نفر، دانشگاه خوارزمی سه نفر، دانشگاه فردوسی مشهد یک نفر را شامل می‌شود.

سپس جهت روایی چارچوب عملیاتی شده با انجام مطالعات پیمایشی و نظرسنجی، مورد ارزیابی ۳۰ نفر از خبرگان و متخصصین گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه‌های مختلف سطح کشور به شرح جدول ۳ قرار گرفت. بدین ترتیب جامعه آماری تحقیق حاضر ۳۰

جدول ۳- مشخصات اعضای گروه خبرگان

دانشگاه	سطح تحصیلات	شغل	جنسیت		فراوانی	درصد فراوانی	میانگین سنی
			زن	مرد			
اصفهان	دکتر	هیئت علمی	-	3	3	10	55
شهید بهشتی	دکتر	هیئت علمی	3	1	4	13.33	48
تبریز	دکتر	هیئت علمی	2	8	10	33.33	46
تهران	دکتر	هیئت علمی	2	3	5	16.68	50
تربیت مدرس	دکتر	هیئت علمی	-	4	4	13.33	40
خوارزمی	دکتر	هیئت علمی	-	3	3	10	50
فردوسی مشهد	دکتر	هیئت علمی	-	1	1	3.33	42
جمع			7	23	30	100	-

گردید. لازم به ذکر است که جهت پذیرفته شدن روایی محتوایی هر شاخص و عامل حداقل مقدار به دست آمده از CVR باید برابر ۲۹ و CVI باید بیشتر از ۷۹ به دست آمده باشد (فال سلیمان و همکاران، ۱۴۰۱).

$$CVR = \frac{n_E - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad (1)$$

در این رابطه، n_E تعداد افراد خبره‌ای است که به گزینه ضروری پاسخ داده‌اند و N بیانگر تعداد کل افراد خبره که برابر ۳۰ نفر است. وضعیت روایی مربوط به شاخص‌های حکمروایی منابع آب کشاورزی در قالب جدول ۴ ارائه شده است.

به منظور سنجش روایی چارچوب عملیاتی شده از روش اعتبار محتوا استفاده گردید. بر این اساس از اعضای هیئت علمی متخصص در زمینه موضوع و مسئله پژوهش درخواست شد جهت ضروری بودن، نسبت روایی محتوایی^۱ (CVR) هر کدام از شاخص‌ها، بر اساس طیف سه‌قسمتی («ضروری است»، «مفید است ولی ضروری نیست» و «ضرورتی ندارد») و برای بررسی مرتبط بودن، شاخص روایی محتوایی^۲ (CVI)، در یک طیف لیکرتی چهار قسمتی («غیر مرتبط»، «تا حدودی مرتبط»، «مرتبط» و «کاملاً مرتبط») مشخص نمایند. بدین ترتیب، با توجه به رابطه (۱)، نسبت روایی محتوایی شاخص‌ها مشخص

جدول ۴- روایی محتوایی شاخص‌های حکمروایی منابع آب کشاورزی

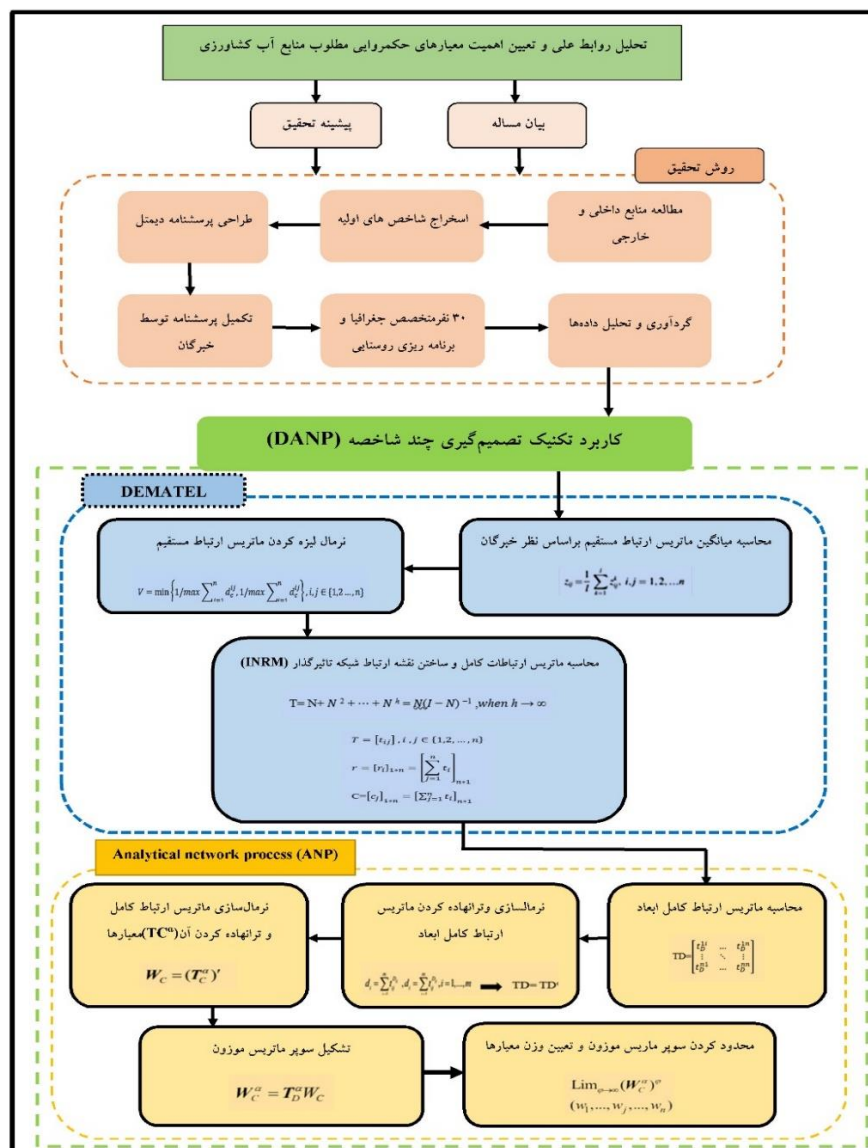
		CVR		CVI			
بعد	کد	شاخص	نسبت روایی	شاخص روایی	بعد	کد	شاخص
			محتوایی	محتوایی			
اجتماعی	A1	مشارکت	0.71	0.79	اقتصادی	A7	سیاست‌گذاری اقتصادی
	A2	پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری	0.67	0.80	سیاسی	A8	حاکمیت قانون
	A3	عدالت محوری	0.61	0.81		A9	شفافیت
	A4	توافق جمعی	0.53	0.80		A10	کیفیت نظارت و کنترل
	A5	کارایی و اثربخشی	0.35	0.80		A11	بینش راهبردی
	A6	ظرفیت‌سازی	0.65	0.85		-	-

تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بین معیارهای حکمروایی منابع آب پرداخته و سپس وزن و اهمیت هر یک از معیارها تعیین شد. دلیل استفاده از این تکنیک آن است که در تکنیک ANP، استفاده از روش میانگین‌گیری برای به دست آوردن سوپرماتریس وزن‌دار، غیرمنطقی به نظر می‌رسد، زیرا این

در مرحله بعد، بر اساس نظرسنجی مجدد، برای تحلیل روابط میان شاخص‌ها، پرسشنامه دوم توسط همان اساتید بر مبنای تکنیک دیمتل تکمیل گردید. در این پژوهش، با استفاده از تکنیک تلفیقی تصمیم‌گیری چند شاخصه ANP و Dematel (DANP) به بررسی

روش فرض می‌کند که تمام خوشه‌های معیارها، تأثیرگذاری یکسانی دارند (یانگ و همکاران، ۲۰۰۸). درحالی‌که تأثیر یک خوشه بر خوشه‌های دیگر ممکن است متفاوت باشد. همچنین از معایب دیگر این روش، آستانه گرفتن از ماتریس ارتباطات کل است که باعث حذف تعدادی از معیارها و روابط درونی میان آن‌ها می‌گردد؛ اما تکنیک DANP از ماتریس ارتباطات کل آستانه نمی‌گیرد؛ در نتیجه کلیه معیارها و روابط درونی بین آن‌ها حفظ می‌شود و با همان اعداد و معیارها، سوپرماتریس ناموزون اولیه تشکیل و سپس موزون شده و به توان بی‌نهایت می‌رسد تا وزن نهایی

هر شاخص مشخص گردد. در این روش بر اساس مفهوم ANP، ماتریس ارتباط کامل^۱ (TC) و ماتریس تأثیرات کل برای ابعاد^۲ (TD) با استفاده از دیمتل محاسبه می‌شوند. سپس از روش دیمتل، برای ساخت مدل روابط شبکه علی برای هر معیار استفاده می‌شود (چیو و همکاران، ۲۰۱۳). پس از ساخت روابط علت و معلولی شاخص‌ها، وزن ابعاد و شاخص‌های حکمروایی منابع آب کشاورزی بر مبنای تکنیک ANP محاسبه گردید. مراحل روش‌شناسی مقاله و مراحل انجام تکنیک DANP در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- مدل تحلیلی پژوهش

یافته‌های پژوهش

از ارزیابی روایی و اعتبار سنجی نهایی به صورت جدول در قالب دو بعد اجتماعی و اقتصادی-سیاسی و ۱۱ معیار آورده شده است (جدول ۵). لازم به یادآوری است که تمام مراحل تکنیک DANP در محیط نرم افزار اکسل ۲۰۱۶ محاسبه شده است.

در این پژوهش، پس از استخراج و شناسایی نهایی شاخص‌های حکمروایی، روایی آن‌ها توسط خبرگان مورد تأیید قرار گرفت. در نهایت، بخش اول پژوهش پس

جدول ۵- ابعاد و معیارهای مؤثر حکمروایی مطلوب منابع آب کشاورزی

بعد ^۱ (D)	شاخص ^۲ (C)	علامت اختصاری	بعد	شاخص	علامت اختصاری
اجتماعی (D1)	مشارکت	C1	اقتصادی (D2)	سیاست‌گذاری اقتصادی	C7
	پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری	C2	سیاسی (D3)	حاکمیت قانون	C8
	عدالت محوری	C3		شفافیت	C9
	توافق جمعی	C4		کیفیت نظارت و کنترل	C10
	کارایی و اثربخشی	C5		بیش راهبردی	C11
	ظرفیت‌سازی	C6			

گام اول: در فرآیند محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم، برای ارزیابی روابط میان معیارها (سطح تأثیرگذاری یک معیار بر معیار دیگر) از پرسشنامه مقایسات زوجی دیمتل و بر اساس نظرات خبرگان انجام می‌گیرد. در این پرسشنامه، میزان تأثیر در یک طیف شامل: بدون تأثیر

(صفر)، تأثیر خیلی کم (۱)، تأثیر کم (۲)، تأثیر زیاد (۳) و تأثیر خیلی زیاد (۴) مشخص می‌گردد. در نهایت، مجموع نظرات جمع‌آوری شده به صورت ماتریسی تحت عنوان ماتریس Z استخراج می‌شود. میانگین نظرات خبرگان در جدول ۶ قابل مشاهده است.

جدول ۶- میانگین معیارهای مؤثر ماتریس ارتباط مستقیم بر اساس نظرات خبرگان

شاخص	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁
C ₁	0.00	3.07	3.20	3.67	3.53	3.07	2.67	2.73	3.20	2.80	2.93
C ₂	2.80	0.00	3.00	2.60	3.33	2.87	2.73	3.07	3.33	3.07	2.67
C ₃	2.73	2.93	0.00	2.93	3.40	2.80	2.87	2.93	3.13	2.60	2.93
C ₄	3.27	3.13	2.47	0.00	2.93	2.47	2.40	2.53	3.00	2.33	2.67
C ₅	3.00	2.87	2.33	2.67	0.00	2.73	2.67	2.87	2.73	2.33	2.40
C ₆	2.80	2.47	2.67	2.00	2.47	0.00	2.80	1.93	2.00	1.93	2.40
C ₇	2.73	2.33	3.33	2.33	2.93	3.07	0.00	2.60	3.13	2.87	2.93
C ₈	2.87	3.20	3.33	2.67	2.93	3.00	3.00	0.00	3.00	3.47	2.67
C ₉	3.07	3.20	2.80	3.47	3.13	2.20	2.67	3.20	0.00	2.87	2.60
C ₁₀	2.00	2.93	3.07	2.93	2.80	2.53	2.87	2.80	2.80	0.00	2.47
C ₁₁	2.73	2.80	3.07	2.80	3.07	3.07	3.27	2.87	3.07	2.67	0.00

گام دوم: ماتریس Z را نرمال‌سازی کرده و آن را ماتریس نرمال شده^۳ (N) می‌نامیم. برای نرمال‌سازی، ابتدا مجموع سطرها و ستون‌های ماتریس Z محاسبه می‌شود و بزرگ‌ترین عدد حاصل از این مجموع‌ها انتخاب می‌گردد.

سپس، تمامی اعداد ماتریس Z بر این عدد تقسیم می‌شوند. در ماتریس ارتباط مستقیم، عدد ۸۶/۳۰ به عنوان بزرگ‌ترین حاصل جمع سطر شناسایی شده است؛ بنابراین، همه اعداد ماتریس ارتباط مستقیم بر این عدد تقسیم می‌گردند. نتایج حاصل از نرمال‌سازی در جدول ۷ نشان داده شده است.

1 - Dimension

2 - Criteria

3 - Normalized

جدول ۷- نرمال شده ماتریس ارتباط مستقیم (N)

شاخص	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁
C ₁	0.00	0.10	0.10	0.12	0.12	0.10	0.09	0.09	0.10	0.09	0.10
C ₂	0.09	0.00	0.10	0.09	0.11	0.09	0.09	0.10	0.11	0.10	0.09
C ₃	0.09	0.10	0.00	0.10	0.11	0.09	0.09	0.10	0.10	0.09	0.10
C ₄	0.11	0.10	0.08	0.00	0.10	0.08	0.08	0.08	0.10	0.08	0.09
C ₅	0.10	0.09	0.08	0.09	0.00	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08
C ₆	0.09	0.08	0.09	0.07	0.08	0.00	0.09	0.06	0.07	0.06	0.08
C ₇	0.09	0.08	0.11	0.08	0.10	0.10	0.00	0.09	0.10	0.09	0.10
C ₈	0.09	0.10	0.11	0.09	0.10	0.10	0.10	0.00	0.10	0.11	0.09
C ₉	0.10	0.10	0.09	0.11	0.10	0.07	0.09	0.10	0.00	0.09	0.09
C ₁₀	0.06	0.10	0.10	0.10	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.00	0.08
C ₁₁	0.09	0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	0.11	0.09	0.10	0.09	0.00

گام سوم: پس از نرمال سازی ماتریس Z و معیارهای مورد بررسی محاسبه شد. نتایج این محاسبات در تشکیل ماتریس N، ماتریس ارتباطات کامل (TC) برای جدول ۸ ارائه شده است.

جدول ۸- ماتریس ارتباطات کامل (TC)

بعد	شاخص	D ₁						D ₂				
		C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁
D ₁	C ₁	1.12	1.25	1.26	1.24	1.32	1.21	1.20	1.19	1.27	1.17	1.16
	C ₂	1.15	1.11	1.21	1.16	1.27	1.16	1.16	1.16	1.23	1.13	1.11
	C ₃	1.15	1.19	1.11	1.16	1.26	1.15	1.15	1.15	1.21	1.11	1.11
	C ₄	1.09	1.13	1.12	1.01	1.18	1.07	1.07	1.07	1.14	1.04	1.04
	C ₅	1.06	1.10	1.09	1.07	1.07	1.06	1.06	1.06	1.11	1.02	1.01
	C ₆	0.95	0.98	0.99	0.94	1.02	0.87	0.96	0.92	0.98	0.90	0.91
D ₂	C ₇	1.11	1.14	1.18	1.11	1.21	1.12	1.03	1.10	1.18	1.09	1.08
D ₃	C ₈	1.18	1.23	1.24	1.18	1.28	1.18	1.19	1.09	1.24	1.16	1.13
	C ₉	1.16	1.20	1.20	1.18	1.26	1.13	1.15	1.15	1.12	1.12	1.10
	C ₁₀	1.06	1.12	1.13	1.09	1.17	1.07	1.08	1.07	1.13	0.97	1.03
	C ₁₁	1.15	1.19	1.21	1.16	1.26	1.16	1.17	1.15	1.22	1.12	1.03

گام چهارم: نخست باید ماتریس TD را از محاسبه می شود و بر این اساس، ماتریس TD تشکیل می گردد (جدول ۹).

ماتریس ارتباط کامل TC استخراج کرد. برای این منظور، میانگین ابعاد مرتبط با هر شاخص در ماتریس ارتباط کامل

جدول ۹- ماتریس ارتباط کامل ابعاد (TD)

TD	D ₁ اجتماعی	D ₂ اقتصادی	D ₃ سیاسی
D ₁	0.899	0.837	0.898
D ₂	0.875	0.732	0.868
D ₃	0.927	0.852	0.893

در ادامه میزان شاخص r_i و c_j محاسبه شده است. در ماتریس روابط کامل، مجموع سطرها (r) و مجموع ستون ها (c) برای هر معیار یا شاخص به ترتیب نشانگر میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آن معیار بر سایر

می‌گردد که به آن نقشه روابط شبکه علی (NRM) می‌گویند. همچنین برای تعیین نقشه روابط شبکه (NRM) باید ارزش آستانه از طریق میانگین کل معیارهای ماتریس روابط کل محاسبه شود. بعد از تعیین مقدار آستانه، تمامی مقادیر کمتر از حد آستانه صفر در نظر گرفته می‌شوند و معیارهای بالاتر از حد آستانه روابط علی در نظر گرفته می‌شوند. در این پژوهش، حد آستانه محدوده ۱/۱۲ تعیین شده است (جدول ۱۰).

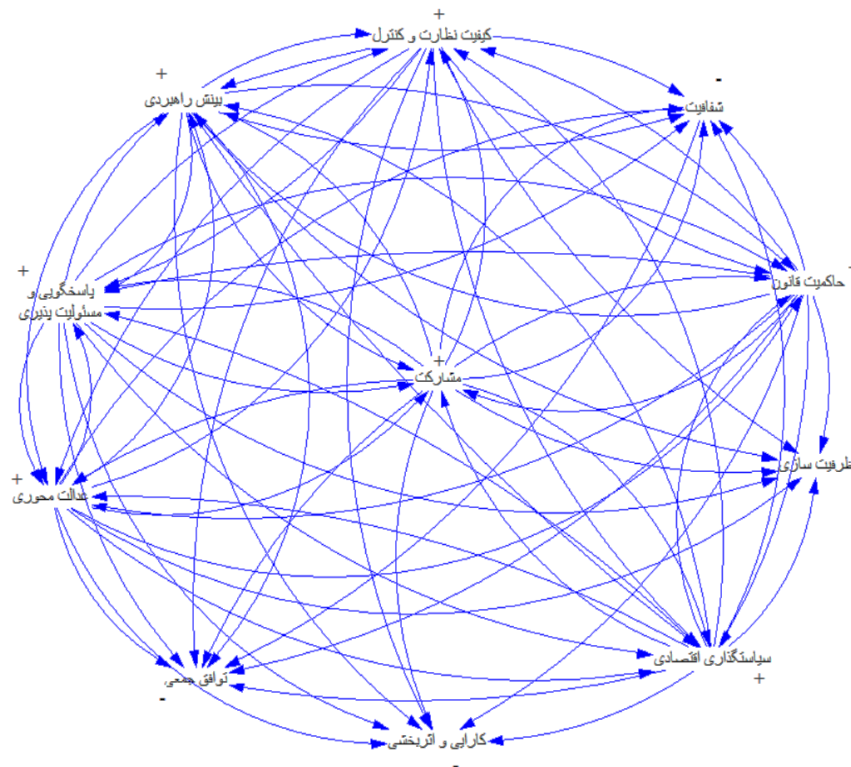
معیارها است. به عبارتی، شاخص ri نشان‌دهنده مجموع سطر i و Cj بیانگر مجموع ستون j است. به‌طورکلی، شاخص $ri-Cj$ حاصل تفاضل جمع سطر i و جمع ستون j بوده و نشان‌دهنده تأثیرگذاری و یا تأثیرپذیری معیار i است؛ بنابراین اگر $ri-Cj$ مثبت باشد، معیار i جزو معیارهای علی یا تأثیرگذار محسوب می‌شود و اگر $ri-Cj$ منفی باشد، معیار i جزو معیارهای تأثیرپذیر قرار می‌گیرد. در نهایت نقشه روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر یک از معیارها ترسیم

جدول ۱۰- مقادیر اثرات معیارهای حکمروایی مطلوب منابع آب بر اساس روش DANP

اثرگذاری	r-c	r+c	C	r	شاخص
			مجموع ستونی	مجموع سطری	
تأثیرگذار	1.23	25.57	12.17	13.40	مشارکت
تأثیرگذار	0.19	25.50	12.65	12.84	پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری
تأثیرگذار	0.01	25.52	12.75	12.77	عدالت محوری
تأثیرپذیر	-0.34	24.27	12.30	11.97	توافق جمعی
تأثیرپذیر	-1.59	25.00	13.30	11.71	کارایی و اثربخشی
تأثیرپذیر	-1.75	22.61	12.18	10.43	ظرفیت‌سازی
تأثیرگذار	0.12	24.58	12.23	12.35	سیاست‌گذاری اقتصادی
تأثیرگذار	1.01	25.21	12.10	13.11	حاکمیت قانون
تأثیرپذیر	-0.06	25.61	12.83	12.78	شفافیت
تأثیرگذار	0.10	23.77	11.84	11.93	کیفیت نظارت و کنترل
تأثیرگذار	1.08	1124.54	.73	12.81	بینش راهبردی

و ارتباط با سایر شاخص‌ها هستند. از سوی دیگر، معیار ظرفیت‌سازی با درجه اهمیت ۱/۷۵-، کارایی و اثربخشی با درجه اهمیت ۱/۵۹- و معیار توافق جمعی با درجه اهمیت ۰/۳۴- کمترین تعامل و ارتباط را با سایر ابعاد دارند. پس از محاسبه جدول روابط معیارها، نمودار روابط و اهمیت معیارها مطابق شکل ۳ در محیط نرم‌افزار ونسیم ترسیم شده است.

در این پژوهش، به دلیل پیچیدگی جزئیات و پیشگیری از گنگ شدن مطالب، روابط معیارها از طریق میزان شاخص ri و Cj ترسیم شده است. همان‌طور که در جدول ۱۰ مشخص است، شاخص مشارکت با درجه اهمیت ۱/۲۳، بینش راهبردی با درجه اهمیت ۱/۰۸، حاکمیت قانون با درجه اهمیت ۱/۰۱ و پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری با درجه اهمیت ۰/۱۹ دارای بیشترین تعامل



شکل ۳- ارتباطات معیارهای حکمروایی مطلوب منابع آب کشاورزی بر اساس نتایج تکنیک Dematel

گام پنجم: پس از محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابعاد، نرمال سازی انجام می شود و سپس ماتریس ترانهاده ارتباط کامل ابعاد (TD^a) محاسبه می گردد. ماتریس TD از میانگین ماتریس TC به دست می آید. برای نرمال سازی

ماتریس TD ، ابتدا حاصل جمع هر سطر محاسبه شده و سپس هر عنصر بر مجموع عناصر سطر مربوط به خود تقسیم می گردد. در مرحله بعد، جای سطر و ستون ماتریس حاصل تغییر می کند. ماتریس ارتباط کامل نرمال شده TD به صورت TD^a نشان داده می شود (جدول ۱۱).

جدول ۱۱- ماتریس ترانهاده شده ماتریس ارتباط ابعاد (TD^a)

بعد	D_1 اجتماعی	D_2 اقتصادی	D_3 سیاسی
D_1	0.33	0.32	0.34
D_2	0.31	0.27	0.31
D_3	0.33	0.32	0.33

گام ششم: در این مرحله، نرمال سازی ماتریس ارتباط کامل معیارها (TC^a) انجام می گردد. مشابه نرمال سازی ماتریس TD ، ماتریس ارتباط کامل معیارها (TC^a) هم نرمال سازی می شود. ابتدا مجموع مقادیر هر سطر در

ماتریس TC^a محاسبه و سپس هر عنصر در ماتریس TC^a بر مجموع عناصر همان سطر تقسیم می گردد. نتیجه این فرآیند، یک ماتریس نرمال شده از TC^a خواهد بود که در جدول ۱۲ نمایش داده شده است.

جدول ۱۲- نرمال شده ماتریس ارتباط کامل معیارها (TC^a)

شاخص	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁
C ₁	0.083	0.093	0.094	0.092	0.099	0.090	0.090	0.089	0.095	0.087	0.087
C ₂	0.090	0.087	0.094	0.090	0.099	0.090	0.090	0.090	0.096	0.088	0.087
C ₃	0.090	0.093	0.087	0.091	0.099	0.090	0.090	0.090	0.095	0.087	0.087
C ₄	0.091	0.094	0.094	0.084	0.098	0.090	0.090	0.089	0.095	0.087	0.087
C ₅	0.091	0.094	0.093	0.091	0.091	0.090	0.091	0.090	0.095	0.087	0.087
C ₆	0.091	0.094	0.095	0.090	0.098	0.083	0.092	0.089	0.094	0.087	0.087
C ₇	0.090	0.092	0.095	0.090	0.098	0.091	0.084	0.089	0.095	0.088	0.087
C ₈	0.090	0.094	0.095	0.090	0.098	0.090	0.091	0.083	0.095	0.089	0.086
C ₉	0.090	0.094	0.094	0.092	0.098	0.089	0.090	0.090	0.088	0.088	0.086
C ₁₀	0.088	0.094	0.095	0.092	0.098	0.090	0.091	0.090	0.095	0.081	0.087
C ₁₁	0.090	0.093	0.094	0.091	0.098	0.090	0.091	0.090	0.095	0.087	0.080

گام هفتم: در گام بعدی نیز با تغییر جای سطر
و ستون ماریس TC ، ترانهاده ماتریس ارتباط کامل نرمال
شده TC^a محاسبه شده و ماتریس W حاصل می شود
(جدول ۱۳).

جدول ۱۳- سوپر ماتریس ناموزون (W)

شاخص	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁
C ₁	0.083	0.086	0.085	0.082	0.079	0.071	0.083	0.088	0.086	0.079	0.086
C ₂	0.093	0.083	0.089	0.084	0.082	0.073	0.085	0.092	0.090	0.084	0.089
C ₃	0.094	0.090	0.083	0.084	0.082	0.074	0.088	0.093	0.090	0.085	0.090
C ₄	0.092	0.087	0.087	0.075	0.080	0.070	0.083	0.088	0.088	0.082	0.087
C ₅	0.099	0.095	0.094	0.088	0.080	0.076	0.090	0.096	0.094	0.087	0.094
C ₆	0.090	0.086	0.086	0.080	0.079	0.065	0.084	0.088	0.085	0.080	0.086
C ₇	0.090	0.086	0.086	0.080	0.079	0.071	0.077	0.089	0.086	0.081	0.087
C ₈	0.089	0.086	0.085	0.080	0.079	0.069	0.082	0.081	0.086	0.080	0.086
C ₉	0.095	0.092	0.091	0.085	0.083	0.073	0.088	0.093	0.084	0.085	0.091
C ₁₀	0.087	0.084	0.083	0.078	0.076	0.067	0.081	0.087	0.084	0.072	0.083
C ₁₁	0.087	0.083	0.083	0.078	0.076	0.068	0.081	0.085	0.082	0.077	0.077

گام هشتم: با توجه به جدول ۱۴، سوپر ماریس
موزون برای شاخص های حکمروایی منابع آب کشاورزی،
با ضرب ترانهاده ماتریس ارتباط کامل نرمال (TD^a) در
سوپر ماتریس ناموزون (W^a)، تشکیل شده است .

جدول ۱۴- سوپر ماتریس ناموزون (W^a)

شاخص	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁
C ₁	0.041	0.042	0.042	0.040	0.039	0.035	0.040	0.042	0.041	0.038	0.041
C ₂	0.046	0.041	0.044	0.041	0.040	0.036	0.041	0.044	0.043	0.040	0.043
C ₃	0.046	0.044	0.041	0.041	0.040	0.036	0.042	0.044	0.043	0.040	0.043
C ₄	0.045	0.042	0.042	0.037	0.039	0.034	0.040	0.042	0.042	0.039	0.041
C ₅	0.048	0.046	0.046	0.043	0.039	0.037	0.043	0.046	0.045	0.042	0.045
C ₆	0.044	0.042	0.042	0.039	0.039	0.032	0.040	0.042	0.040	0.038	0.041
C ₇	0.046	0.044	0.044	0.041	0.040	0.036	0.038	0.043	0.042	0.039	0.043
C ₈	0.045	0.044	0.044	0.041	0.040	0.035	0.040	0.040	0.042	0.039	0.042
C ₉	0.048	0.047	0.046	0.043	0.042	0.037	0.043	0.045	0.041	0.041	0.044
C ₁₀	0.045	0.043	0.042	0.040	0.039	0.034	0.040	0.042	0.041	0.035	0.041
C ₁₁	0.044	0.042	0.042	0.040	0.039	0.035	0.039	0.041	0.040	0.038	0.037

گام نهم: مطابق جدول ۱۵، سوپر ماتریس موزون به توان (متوالی اعداد فرد) رسانده شده است. این فرایند تا زمانی ادامه پیدا کرده است که مقادیر موجود در هر سطر از سوپر ماتریس به یک مقدار همگرا شوند (اعداد در هر سطر به یک مقدار نزدیک و تقریباً ثابت برسند). در این پژوهش، مشخص شده است که سوپر ماتریس موزون در توان سه به همگرایی رسیده است که به شرح جدول ۱۵ نشان داده شده است.

جدول ۱۵- سوپر ماتریس موزون محدود شده $\lim w^a$

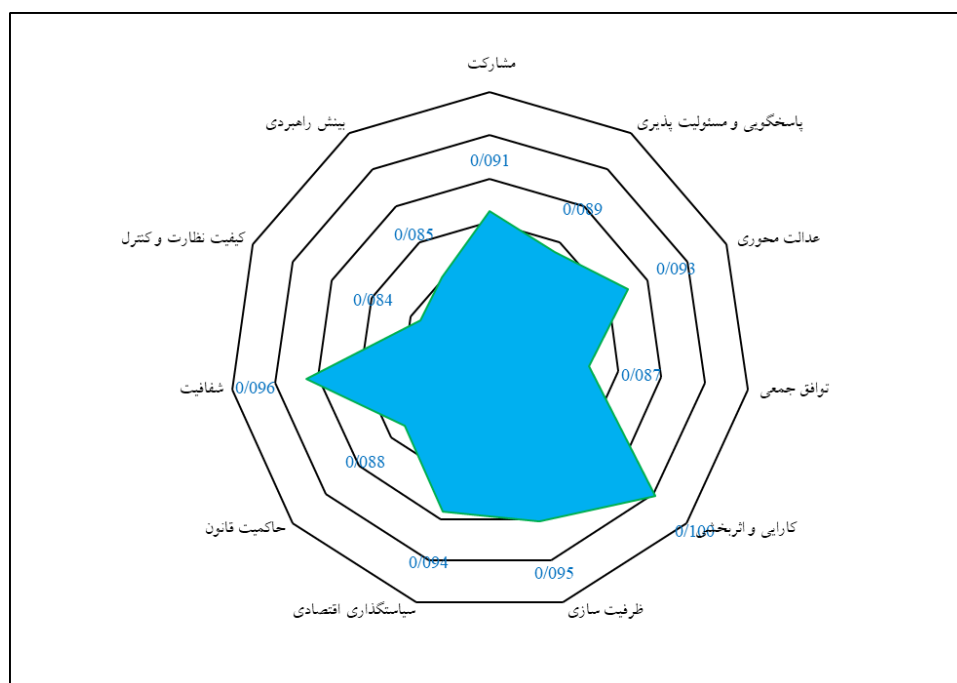
شاخص	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁
C ₁	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007	0.008	0.009	0.008	0.008	0.008
C ₂	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007	0.008	0.009	0.009	0.008	0.009
C ₃	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007	0.008	0.009	0.009	0.008	0.009
C ₄	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007	0.008	0.009	0.008	0.008	0.008
C ₅	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008	0.009	0.009	0.009	0.008	0.009
C ₆	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007	0.008	0.009	0.008	0.008	0.008
C ₇	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007	0.008	0.009	0.009	0.008	0.009
C ₈	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007	0.008	0.009	0.009	0.008	0.009
C ₉	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008	0.009	0.009	0.009	0.008	0.009
C ₁₀	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007	0.008	0.009	0.008	0.008	0.008
C ₁₁	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008	0.007	0.008	0.009	0.008	0.008	0.008

مطلوب منابع آب هستند. در مقابل، شاخص‌های کیفیت نظارت و کنترل با وزن ۰/۰۸۳، بینش راهبردی ۰/۰۸۵ و حاکمیت قانون با وزن ۰/۰۸۸ به ترتیب به عنوان کم‌اهمیت‌ترین شاخص‌ها در این بررسی معرفی شدند. در نهایت، بر اساس جدول ۱۶، نمودار راداری وزن‌های حکمروایی منابع آب کشاورزی به دست آمده از تکنیک DANP در شکل ۴ ترسیم گردید.

در این تحقیق، اوزان و اولویت‌بندی شاخص‌های استخراج شده از سوپر ماتریس حددار به اعداد قطعی تبدیل شد. برای این منظور، وزن هر شاخص بر مجموع اوزان تقسیم و به این ترتیب استانداردسازی انجام می‌شود. نتایج حاصل از جدول ۱۶ نشان می‌دهد که شاخص‌های کارایی و اثربخشی با وزن ۰/۱۰۰، شفافیت با وزن ۰/۰۹۶، ظرفیت‌سازی با وزن ۰/۰۹۵ و شاخص سیاست‌گذاری اقتصادی با وزن ۰/۰۹۵ به ترتیب مهم‌ترین شاخص‌ها در حکمروایی

جدول ۱۶- وزن و اهمیت شاخص‌های حکمروایی مطلوب منابع آب کشاورزی

رتبه	وزن	کد	معیار
6	0.091	C ₁	مشارکت
7	0.089	C ₂	پاسخگویی و مسئولیت‌پذیری
5	0.093	C ₃	عدالت محوری
10	0.087	C ₄	توافق جمعی
1	0.100	C ₅	کارایی و اثربخشی
3	0.095	C ₆	ظرفیت‌سازی
4	0.094	C ₇	سیاست‌گذاری اقتصادی
9	0.087	C ₈	حاکمیت قانون
2	0.096	C ₉	شفافیت
11	0.083	C ₁₀	کیفیت نظارت و کنترل
10	0.085	C ₁₁	بینش راهبردی
	1.000		جمع



شکل ۴- نمودار راداری وزن نهایی شاخص های تأثیرگذار بر حکمروایی منابع آب کشاورزی

بحث

مسئله کم آبی، در اصل یک پدیده طبیعی است که از تغییرات اقلیمی و کاهش بارش ها رخ می دهد؛ اما هنگامی که این مسئله در زمینه فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی قرار می گیرد، پیچیدگی بیشتری پیدا می کند و از ماهیت طبیعی خود فاصله می گیرد. این پدیده به یک چالش اجتماعی تبدیل می شود که در جوامع محلی شکل گرفته و تداوم می یابد. در سال های اخیر، جوامع محلی به دلیل افزایش مصرف آب، به ویژه در بخش کشاورزی، با کمبود شدید منابع آب مواجه شده اند. این وضعیت باعث شده که دسترسی به منابع آب و مدیریت آن ها در مناطق روستایی به یک چالش بزرگ تبدیل شود. به همین دلیل، شناسایی مؤلفه های مؤثر در حکمروایی منابع آب، به ویژه در مدیریت منابع آب کشاورزی، از اهمیت بالایی برخوردار است. این مؤلفه ها می توانند به بهبود استراتژی های مدیریت آب و کاهش اثرات منفی کم آبی کمک کنند. با توجه به نتایج متفاوت پژوهش های انجام شده در زمینه شناسایی معیارهای حکمروایی منابع آب، می توان به پژوهش های قائمی و همکاران (۱۳۹۶) اشاره کرد. در این تحقیق، نه شاخص شامل: مشارکت، دسترسی به اطلاعات، آموزش،

سیاست گذاری، ظرفیت سازی، اعمال نگرش سیستمی و حاکمیت قانون در یک فضای فازی رتبه بندی شدند. نتایج نشان داد که شاخص های مشارکت، آموزش و ظرفیت سازی به ترتیب بیشترین وزن را نسبت به سایر شاخص ها دارند؛ اما بدیهی است که این مطالعه، روابط و اثرگذاری و اثرپذیری متقابل شاخص ها را بررسی نکرده است. به همین دلیل، نتایج این تحقیق با یافته های این مقاله همسو نیست. همچنین دحیمای و همکاران (۱۳۹۷)، با استفاده از تکنیک بردار ویژه، ۱۶ شاخص از جمله شفافیت، مشارکت، پایداری، استاندارد سازی، کیفیت نظارت و اثربخشی را رتبه بندی کردند. نتایج نشان داد که شفافیت، استاندارد سازی و مشارکت به ترتیب از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. در این تحقیق نیز روابط و اثرپذیری متقابل شاخص ها مورد بررسی قرار نگرفته است. نصیری زارع و طهماسبی (۱۴۰۱)، به تحلیل پیشران های حکمروایی منابع آب کشاورزی پرداخته و به بررسی اثرات متقابل شاخص های مشارکت، ترتیبات نهادی، تمرکززدایی، شفافیت، پاسخگویی و اثربخشی پرداخته اند. نتایج این تحقیق نشان داد که مشارکت و تمرکززدایی بیشترین ارتباط را با سایر معیارها دارند. این یافته با نتایج بخش مطالعه

روابط شاخص‌ها در این تحقیق همسو است، به‌ویژه به تأثیرگذاری بالای مشارکت می‌توان اشاره کرد. با این حال، این محققین به تحلیل اهمیت و وزن شاخص‌ها نپرداخته‌اند. در این راستا، کوکی و همکاران (۲۰۱۶)، ۱۵ مورد از شاخص‌های حکمروایی منابع آب را ارزیابی کردند. بر اساس نتایج، شاخص‌های سامانه‌های اداری، حاکمیت قانون و مشارکت به ترتیب مهم‌ترین معیارها شناسایی شدند. همچنین لی و همکاران (۲۰۲۲)، بر اساس اصول هفت‌گانه OECD، به بررسی شاخص‌های حاکمیت قانون، سیاست‌گذاری، تأمین مالی، اشتراک‌گذاری اطلاعات و ارتباطات، کارایی و اثربخشی، ظرفیت‌سازی و مسئولیت‌پذیری پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که مسئولیت‌پذیری، حاکمیت قانون و تأمین مالی بیشترین وزن را نسبت به سایر شاخص‌ها دارند. در این تحقیق نیز همانند مطالعات قبلی، به بررسی روابط و اثرات بین شاخص‌ها پرداخته نشده است. لذا نتایج پژوهش در اهمیت و وزن شاخص‌ها با یافته‌های این محققین مطابقت ندارد. به‌طورکلی با توجه به بحث و بررسی پژوهش‌های ذکرشده، مشخص گردید که شاخص‌هایی مانند مشارکت، حاکمیت قانون، سیاست‌گذاری، کارایی و اثربخشی، کیفیت نظارت و کنترل و شفافیت، به‌طور مکرر در تحقیقات مختلف به‌عنوان معیارهای مهم حکمروایی منابع آب شناسایی شده‌اند. این شاخص‌ها با معیارهای ارزیابی‌شده در تحقیق مورد مطالعه همپوشانی دارند. تفاوت اصلی این تحقیق با پژوهش‌های پیشین با پژوهش‌های پیشین در رویکرد مورد استفاده است. درحالی‌که بیشتر تحقیقات قبلی به بررسی جداگانه شاخص‌ها و وزن‌دهی آن‌ها بر اساس تکنیک‌های مختلف پرداخته‌اند، تحقیق مذکور با استفاده از سوپرماتریس به بررسی روابط و اثرات متقابل شاخص‌ها پرداخته و وزن نهایی آن‌ها را بر اساس این روابط محاسبه کرده است.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر، اهمیت رویکرد حکمروایی منابع آب کشاورزی را برای رسیدگی به شکاف‌های مختلف آب در بخش کشاورزی شناسایی کرده است. حکمروایی

مطلوب بستری برای تعامل کارآمد میان مؤلفه‌های حکمروایی شامل بازیگران، مؤسسات و فرایندها فراهم می‌آورد تا هدف تأمین خدمات آب محقق شود. نهاد غیررسمی که در آن کشاورزان و جوامع روستایی در مرکز سیاست‌گذاری و مدیریت منابع آب قرار دارند، می‌تواند انسجام لازم برای چنین حکمروایی مؤثری را در طراحی و اجرای سیاست‌های صرفه‌جویی و حفظ آب فراهم کند. پژوهش حاضر با هدف شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های مناسب و تأثیرگذار برای حکمروایی منابع آب کشاورزی انجام شده است. در این تحقیق، ابتدا با بهره‌گیری از ادبیات پژوهشی و استفاده از نظر خبرگان، مهم‌ترین شاخص‌های حکمروایی منابع آب شناسایی و در مرحله بعد با استفاده از تکنیک تلفیقی تصمیم‌گیری چندمعیاره (DANP)، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری و اهمیت وزن شاخص‌ها بررسی شده است. در این راستا در تعیین جهت تأثیرگذاری یا تأثیرپذیری معیارها مشخص شد که شاخص مشارکت با درجه اهمیت ۱/۲۳، بیشترین تأثیرگذاری و شاخص ظرفیت‌سازی با ۱/۷۵- بیشترین تأثیرپذیری را در بین شاخص‌ها دارند. عدالت محوری با درجه اهمیت ۰/۰۱ کمترین تأثیرگذاری و شفافیت با ۰/۰۶- کمترین تأثیرپذیری را نسبت به سایر شاخص‌ها، به خود اختصاص دادند. همچنین بر اساس نتایج به دست آمده شاخص کارایی و اثربخشی با وزن نهایی ۰/۱۰۰ دارای بیشترین وزن است که از اهمیت بالایی در حکمروایی منابع آب برخوردار است و می‌بایست در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری به آن توجه شود. همچنین معیار کیفیت نظارت و کنترل با وزن ۰/۰۸۳ دارای کمترین وزن در بین سایر شاخص‌ها است. به‌عنوان نتیجه نهایی از این پژوهش می‌توان گفت که از دیدگاه خبرگان تفاوت چندانی بین معیارهای مورد بررسی وجود نداشته و تفاوت امتیاز زیادی با یکدیگر ندارند و همه عوامل شناسایی‌شده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند که توجه به این عوامل در ارزیابی حکمروایی مطلوب منابع آب کشاورزی در مناطق روستایی زمینه موفقیت و نتایج مطلوب را هم برای کشاورزان و هم برای جامعه روستایی به ارمغان خواهد

آورد. همچنین این الگو می‌تواند به مدیران و متخصصان حوزه منابع آب کشاورزی کمک کند که تا با غلبه بر ضعف الگوهای موجود به رفع نواقص و ضعف‌های حوزه حکمروایی مطلوب منابع آب کشاورزی در مناطق روستایی به‌صورت جامع و سیستمی بپردازند و در جهت شناسایی و تقویت عوامل مؤثر در حکمروایی مطلوب منابع آب کشاورزی مفید خواهد بود. لذا مواردی پیشنهاد می‌شود که پژوهش حاضر را از جنبه‌های بسیاری ادامه داد. با توجه به تکنیک‌های متعدد، با به‌کارگیری تکنیک‌های نوین تصمیم‌گیری چند معیاره در کنار مجموعه‌ای از شاخص‌های ارائه‌شده در این پژوهش می‌تواند جهت تحلیل حکمروایی منابع آب کشاورزی سایر نواحی روستایی مورد استفاده پژوهشگران قرار گیرد و نتایج چنین پژوهش‌هایی در استفاده بهینه و مدیریت مصرف منابع آب مناطق روستایی یاری نماید. همچنین با توجه به گستردگی و تنوع شاخص‌های حکمروایی منابع آب، می‌توان به‌طور مستقل و با عمق و وسعت بیشتری توسط سایر محققین مورد ارزیابی قرار گیرند تا بتوان با اطلاعات دقیق‌تری جهت سیاست‌گذاری و اجرای طرح‌های راهبردی در بخش توسعه رویکرد حکمروایی منابع آب کشاورزی در مناطق روستایی اقدام کرد.

پژوهش حاضر با هدف شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های مؤثر در حکمروایی منابع آب کشاورزی انجام شده است، زیرا این رویکرد برای رسیدگی به شکاف‌های مختلف آب در بخش کشاورزی حیاتی است. حکمروایی مطلوب، بستری برای تعامل کارآمد بین بازیگران، نهادها و فرآیندها فراهم می‌آورد تا هدف تأمین خدمات آب محقق شود. نهادهای غیررسمی که کشاورزان و جوامع روستایی را در مرکز سیاست‌گذاری و مدیریت منابع آب قرار می‌دهند، می‌توانند انسجام لازم را برای طراحی و اجرای سیاست‌های صرفه‌جویی و حفظ آب به وجود آورند. در این راستا، ابتدا با بهره‌گیری از ادبیات پژوهشی و نظرات خبرگان، مهم‌ترین شاخص‌های حکمروایی منابع آب شناسایی شده و سپس با استفاده از تکنیک تلفیقی

تصمیم‌گیری چند معیاره (DANP)، میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری و همچنین اهمیت وزن شاخص‌ها بررسی شده است. در راستای تعیین جهت تأثیرگذاری و تأثیرپذیری معیارها، مشخص شد که شاخص مشارکت با درجه اهمیت $1/23$ بیشترین تأثیرگذاری و شاخص ظرفیت‌سازی با درجه اهمیت $1/75$ - بیشترین تأثیرپذیری را در میان سایر شاخص‌ها دارا هستند. همچنین، شاخص عدالت‌محوری با درجه اهمیت $0/01$ کمترین تأثیرگذاری و شاخص شفافیت با درجه اهمیت $0/06$ - کمترین تأثیرپذیری را نسبت به سایر شاخص‌ها به خود اختصاص دادند. همچنین بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، شاخص کارایی و اثربخشی با وزن نهایی $0/100$ بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است که نشان‌دهنده اهمیت بالای آن در حکمروایی منابع آب است و لازم است در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها به آن توجه شود. درحالی‌که معیار کیفیت نظارت و کنترل با وزن $0/083$ کمترین وزن را در میان سایر شاخص‌ها دارد. در نهایت، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که از دیدگاه خبرگان، تفاوت‌چندانی بین معیارهای مورد بررسی وجود ندارد و امتیازات آن‌ها تفاوت فاحشی با یکدیگر ندارند. به‌عبارت‌دیگر، تمامی عوامل شناسایی‌شده از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند و توجه به این عوامل در ارزیابی حکمروایی مطلوب منابع آب کشاورزی در مناطق روستایی می‌تواند زمینه موفقیت و دستیابی به نتایج مطلوب را هم برای کشاورزان و هم برای جامعه روستایی فراهم آورد. این الگو می‌تواند به مدیران و متخصصان حوزه منابع آب کشاورزی کمک کند تا با غلبه بر ضعف الگوهای موجود، به رفع نواقص و کاستی‌های حوزه حکمروایی مطلوب منابع آب کشاورزی در مناطق روستایی به‌صورت جامع و سیستمی بپردازند و در جهت شناسایی و تقویت عوامل مؤثر در حکمروایی مطلوب منابع آب کشاورزی گام بردارند. از این‌رو، پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آتی، از تکنیک‌های نوین تصمیم‌گیری چندمعیاره در کنار مجموعه‌ای از شاخص‌های ارائه‌شده در این پژوهش، برای تحلیل حکمروایی منابع آب کشاورزی در سایر نواحی

تشکر و قدردانی

بر خود فرض می‌دانیم از زحمات تمامی اساتید بزرگوار که در تکمیل اطلاعات مورد نیاز این مطالعه همکاری نمودند نهایت تشکر خود را اعلام نماییم. همچنین دست‌اندرکاران فصلنامه وزین پژوهش آب در کشاورزی زحمات بررسی مقاله و امور مربوطه را بر عهده داشتند که جای بسی تقدیر و تشکر دارد.

تعارض منافع

در این مقاله تعارض منافی وجود ندارد و این مسئله مورد تأیید نویسندگان مقاله است.

روستایی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، با توجه به گستردگی و تنوع شاخص‌های حکمروایی منابع آب، این شاخص‌ها می‌توانند به‌طور مستقل و با عمق و وسعت بیشتری توسط سایر محققان مورد ارزیابی قرار گیرند تا با اطلاعات دقیق‌تری جهت سیاست‌گذاری و اجرای طرح‌های راهبردی در بخش توسعه رویکرد حکمروایی منابع آب کشاورزی در مناطق روستایی اقدام شود و در استفاده بهینه و مدیریت مصرف منابع آب مناطق روستایی یاری‌رسان باشد.

فهرست منابع

۱. آقایاری هیر، محسن، ظاهری، محمد، کریم‌زاده، حسین و مجنونی توتاخانه، علی. ۱۴۰۰. تحلیل عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری منابع آب در اقتصاد نواحی روستایی: حوضه آبریز قلعه چای. *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، ۳۶(۲): ۱-۲۲. <https://serd.khu.ac.ir/article-1-3694-fa.pdf>
۲. آقایاری هیر، محسن، تقی‌زاده فانید، ابوالقاسم، رضائی بنفشه درق، مجید و دیزجی، حمیده. ۱۴۰۳-الف. شناسایی الگوهای مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی در سکونت‌گاه‌های روستایی شهرستان مراغه. *جغرافیا و روابط انسانی*، ۷(۲): ۱۱۹-۱۳۶. doi: 10.22034.gahr.2024.476940.2260
۳. آقایاری هیر، محسن، کریم‌زاده، حسین و رحیم‌زاده، ناهید. ۱۴۰۳-ب. تحلیل قابلیت دسترسی به خدمات در نقاط روستایی و مدل‌سازی ساختاری عوامل مؤثر بر آن، مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان تبریز. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۲۴: ۲۵۶-۲۳۴. 10.61186/jgs.24.73.234
۴. ابراهیمی‌آذر خواران، فریبا، قربانی، مهدی، ملکیان، آرش، سلاجقه، علی، علم‌پیگی، امیر و فهمی، هدایت. ۱۳۹۸. تحلیل موقعیت ذی‌نفعان در ساختار حکمرانی شبکه‌ای آب در حوزه آبخیز طالقان. *مجله علوم و مهندسی آبخیزداری ایران*، ۱۳ (۴۶)، ۶۲-۷۳. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20089554.1398.13.46.9.5>
۵. بدیسار، سیدناصرالدین، احمدی، سیدمحمدصادق، و مدبرنژاد، عاطفه‌سادات. ۱۳۹۷. ارزیابی شاخص‌های حکمرانی خوب در بخش آب. *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۲۲(۲)، ۲۷۵-۲۸۶. 10.22034/jest.2020.30675.3908
۶. بنی‌حبیب، محمد ابراهیم، غفوری خرائق، سمانه. ۱۳۹۸. ارزیابی ویژگی‌های حکمرانی سنتی آبخوان با استفاده از اصول حکمرانی مؤثر آب زیرزمینی، *دو فصلنامه دانش‌های بومی ایران*، ۶(۱۲)، ۳۰۷-۳۳۱. <https://doi.org/10.22054/qjik.2017.15160.1037>
۷. پایسته، مرضیه، کلاهی، مهدی، عمرانیان خراسانی، حمید. ۱۳۹۹. معیارها و شاخص‌ها: الزامی برای شناخت، بکارگیری و ارزیابی حکمرانی خوب در منابع طبیعی. *فصلنامه آب و توسعه پایدار*، ۷(۱)، ۱۳-۲۲. <https://doi.org/10.22067/jwsd.v7i1.81456>

۸. تارمحمدی قورچی، زهرا، عبداللهزاده، غلامحسین، شریفزاده، محمد شریف و قزل، عبدالوهاب. ۱۳۹۹. بررسی امکانپذیری حکمروایی خوب در فرآیند مدیریت مشارکتی آب در شهرستان آق‌قلا. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، ۳۴(۲): ۲۸۷-۳۰۰. doi: 10.22092.jwra.2020.122264.
۹. رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا، عظیمی آملی، جلال، پورطاهری، مهدی، احمدی‌پور، زهرا. (۱۳۹۰). تبیین رابطه رهیافت حکمروایی خوب و توسعه پایدار روستایی در مناطق روستایی استان مازندران. نشریه پژوهش‌های روستایی، ۲(۴)، ۱-۳۴. https://jrur.ut.ac.ir/article_24246.html
۱۰. رحمانی فضلی، عبدالرضا؛ صادقی، مظفر، علیپوریان، جهانبخش. (۱۳۹۳)، بنیان‌های نظری حکمروایی خوب در فرایند مدیریت روستایی نوین. نشریه مدیریت شهری، ۱۴(۳۸)، ۴۳-۵۳. <https://ijurm.imo.org.ir/article-1-426-fa.pdf>
۱۱. رحیمی، مجید، ملکیان، آرش، علم‌بیگی، امیر. ۱۴۰۰. تعیین شیوه و رژیم حکمرانی آب در مواجهه با تغییرات محیطی از دیدگاه نهاد و ذینفعان محلی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز دریاچه طشک-بختگان). نشریه علمی - پژوهشی مرتع و آبخیزداری، ۷۴(۱)، ۸۱-۱۰۲. <https://doi.org/10.22059/jrwm.2019.280359.1379>
۱۲. دحیماوی، عادل، آخوندعلی، علی محمد، شیروانیان، عبدالرسول، برومندنسب، سعید. ۱۳۹۷. استخراج و وزن-دهی شاخص‌های معرف اصول حکمرانی آب کشاورزی در شبکه‌های آبیاری و زهکشی خوزستان. تحقیقات منابع آب ایران، ۱۴(۴)، ۲۳۵-۲۴۵. https://www.iwrr.ir/article_63712.html
۱۳. سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان غربی. ۱۳۹۸. آمارنامه آب. سازمان آب منطقه‌ای استان آذربایجان غربی، ایران.
۱۴. سردارشرکی، علی و صفدری، مهدی. ۱۴۰۳. تدوین رهیافت نوین حکمرانی آب در توسعه نظام‌های بهره‌برداری آب در چابهار. مهندسی آبیاری و آب ایران، ۱۴(۴): ۲۴۸-۲۲۲. 10.22125/TWE.2023.382445.1702
۱۵. سجاسی، حمدالله، اسفرم، یعقوب، رهبری، مهناز. ۱۳۹۶. تحلیل نقش مدیریت محلی در کاهش آسیب پذیری کالبدی با رویکرد حکمروایی خوب (مطالعه موردی: دهستان بهمنی سرحدی غربی). راهبردهای توسعه روستایی، ۴(۳)، ۴۲۶-۴۰۵. <https://doi.org/10.22048/rdsj.2018.70269.1616>
۱۶. صرامی فروشانی، ترانه، بلالی، حمید، موحدی، رضا. ۱۴۰۰. ارزیابی شاخص‌های حکمرانی منابع آب زیرزمینی در بخش کشاورزی ایران: کاربرد چارچوب حکمرانی سازمان همکاری و توسعه اقتصادی در دشت همدان - بهار. نشریه تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۵۲(۳)، ۵۹۱-۶۱۵. <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2021.313265.668972>
۱۷. عامری گلستان، متین، واعظی، رضا، الوانی، سیدمهدی و باقری، علی. ۱۴۰۲. حکمرانی همکارانه، راهکاری برای حل مسئله آب در ایران: شناسایی مؤلفه‌ها و تدوین چارچوب. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، ۱۳(۴۸): ۲-۳۱. <https://doi.org/10.22034/sspp.2023.2010585.3479>
۱۸. علیلو، جمیله، چیدری، محمد و چوبچیان، شهلا. ۱۳۹۷. بررسی سازه‌های مؤثر بر مشارکت کشاورزان در مدیریت آبیاری (مورد مطالعه شهرستان خوی). راهبردهای توسعه روستایی، ۵(۳): ۲۸۹-۳۰۹. <https://doi.org/10.22048/rdsj.2019.119243.1712>
۱۹. فال سلیمان، محمود، خسروی، نرگس، شاطری، مفید و حجتی‌پور، محمد. ۱۴۰۱. روایی محتوایی مفهوم مشارکت در مدیریت روستایی. مهندسی جغرافیایی سرزمین، ۶(۱): ۸۵-۹۵. https://www.jget.ir/article_151679.html

۲۰. فیض الهی، زینب، شهبازبگیان، محمدرضا، هاشمی، سید عبدالکریم و شایان، سیاوش. ۱۳۹۸. تحلیل آمایشی سازمان فضایی حاکم بر منابع آب دشت میناب با رویکرد پویایی سیستم‌ها. *فصلنامه علوم محیطی*، ۱۷(۴): ۲۳۱-۲۴۸. <https://doi.org/10.29252/envs.17.4.231>
۲۱. قائمی، آلاله، لاریجانی، مریم، شبیری، محمد و سرمدی، محمدرضا. ۱۳۹۵. تدوین الگوی آموزش محیط‌زیست جهت تقویت حکمرانی پایدار منابع آب کشور با تأکید بر مشارکت‌های مردمی. *نشریه مطالعات توسعه اجتماعی - فرهنگ*، ۵(۲): ۱۳۳-۱۵۷. <https://journals.sabz.ac.ir/scds/article-1-264-fa.html>
۲۲. قائمی، آلاله، لاریجانی، مریم، شبیری، سید محمد و سرمدی، محمدرضا. ۱۳۹۶. ارائه مدل مفهومی حکمرانی پایدار در مدیریت بهم پیوسته منابع آب کشور با تأکید بر آموزش و ظرفیت‌سازی. *مجله آب و فاضلاب*، ۲۸(۴): ۱۱۷-۱۱۲. <https://doi.org/10.22093/wwj.2016.16312>
۲۳. قاسمی، محمود، عبداللہی، عظیمه السادات. ۱۴۰۳. واکاوی همزیستی جمعی و حکمرانی اجتماعی آب (مطالعه شهروندان سمیرمی). *پژوهش‌های راهبردی مسائل اجتماعی*، ۱۳(۱)، ۱۰۱-۱۳۰. <https://doi.org/10.22108/srsp.2024.139147.1939>
۲۴. کریمی‌نژاد، مزده، گلشنی، علیرضا، بوستانی، فردین. ۱۳۹۷. آسیب‌شناسی سیاست‌گذاری بحران آب در ایران با رویکرد آینده‌نگری. *فصلنامه راهبرد*، ۲۷(۸۹): ۹۵-۱۲۴. https://rahbord.csr.ir/article_117605.html
۲۵. کریمی‌طرقبه، حسین، کردوانی، پرویز و مهدوی، مسعود. ۱۳۹۷. حکمروایی خوب روستایی راهکاری جهت مدیریت منابع آب کشاورزی مورد مطالعه: روستاهای شهرستان قوچان. *فصلنامه جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)*، ۹(۱): ۷-۱۵. https://www.jgeoqeshm.ir/article_83604.html
۲۶. نصیری زارع، سعید، طهماسبی، اصغر. ۱۴۰۱. تحلیلی بر پیشران‌های کلیدی حکمروایی منابع آب کشاورزی (مورد مطالعه: شهرستان طارم). *آب و توسعه پایدار*، ۹(۱): ۳۹-۵۲. <https://doi.org/10.22067/jwsd.v9i1.2111.1102>
۲۷. نوروزی، اصغر، ابراهیمی، الهه. (۱۳۹۷). تحقق‌پذیری شاخص‌های حکمروایی خوب در نواحی روستایی شهرستان لنجان، *نشریه برنامه ریزی توسعه کالبدی* ۲(۵): ۹۳-۱۰۹. https://psp.journals.pnu.ac.ir/article_5027.html
۲۸. یوسفیان، الهه، فقیهی، ابوالحسن و دانشفرد، کرم‌الله. ۱۴۰۰. طراحی الگوی خط‌مشی منسجم حکمرانی آب در ایران. *فصلنامه انجمن علوم مدیریت ایران*، ۱۶(۶۴): ۱-۳۲. https://journal.iams.ir/article_363.html
29. AQUASTAT. 2010. Global Water Withdrawal. Sito web dell'AQUASTAT. Roma, Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura. <https://data.apps.fao.org/aquastat>
30. Akhmouch, A. and Clavreul, D., 2016. Towards inclusive water governance: OECD evidence and key principles of stakeholder engagement in the water sector. In *Freshwater Governance for the 21st Century* (pp. 29-49). Cham: Springer International Publishing. <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/28098/1/1001896.pdf>
31. Ahmed, M. and Araral, E., 2019. Water governance in India: Evidence on water law, policy, and administration from eight Indian states. *Water*, 11(10), p.2071. <https://doi.org/10.3390/w11102071>
32. Barhagh, S. E., Zarghami, M., Ghale, Y. A. G., and Shahbazbegian, M. R. 2021. System dynamics to assess the effectiveness of restoration scenarios for the Urmia Lake: A prey-predator approach for the human-environment uncertain interactions. *Journal of Hydrology*, 593, 125891. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125891>
33. Barati, A. A., Azadi, H. and Scheffran, J. 2019. A system dynamics model of smart groundwater governance. *Agricultural Water Management*, 221, 502-518.

34. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.03.047>
Bayu, T., Kim, H. and Oki, T., 2020. Water governance contribution to water and sanitation access equality in developing countries. *Water Resources Research*, 56(4).
35. <https://doi.org/10.1029/2019WR025330>
Chiu, W. Y., Tzeng, G. H. and Li, H. L. 2013. A new hybrid MCDM model combining DANP with VIKOR to improve e-store business. *Knowledge-Based Systems*, 37 48-61.
36. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2012.06.017>
Cookey, P. E., Darnsawadi, R., and Ratanachai, C. 2016. Performance evaluation of Lake Basin water governance using composite index. *Ecological Indicators*, 61, 466-482.
37. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.09.048>
Di Vaio, A., Trujillo, L., D'Amore, G. and Palladino, R. 2021. Water governance models for meeting sustainable development Goals: A structured literature review. *Utilities Policy*, pp. 10-25. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101255>
38. Gain, A.K. and Schwab, M., 2012. An assessment of water governance trends: The case of Bangladesh. *Water Policy*, 14(5), pp.821-840. <https://doi.org/10.2166/wp.2012.143>
39. Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., and Van Oel, P. R. 2019. Progress in water footprint assessment: Towards collective action in water governance. *Water*, 11(5), 1070. <https://doi.org/10.3390/w11051070>
40. Jiménez, A., and Pérez-Foguet, A. 2013. Challenges for water governance in rural water supply: lessons learned from Tanzania. In *Improving Water Policy and Governance*, pp. 107-120. Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315874722-7/challenges-water-governance-rural-water-supply-lessons-learned-tanzania-jim%C3%A9nez-p%C3%A9rez-foguet>
41. Jacobson, M., Meyer, F., Oia, I., Reddy, P. and Tropp, H. 2013. User's guide on assessing water governance. *United Nations Development Programme: Stockholm, Sweden*. <https://www.undp.org/publications/users-guide-assessing-water-governance>
42. Katusiime, J. and Schütt, B. 2020. Integrated water resources management approaches to improve water resources governance. *Water*, 12, 24-34. <https://doi.org/10.3390/w12123424>
43. Keremane, G. 2017. *Governance of Urban Wastewater Reuse for Agriculture: A Framework for Understanding and Action in Metropolitan Regions*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-55056-5>
44. Kuzdas, C., Warner, B. P., Wiek, A., Vignola, R., Yglesias, M., and Childers, D. L. 2016. Sustainability assessment of water governance alternatives: The case of Guanacaste Costa Rica. *Sustainability Science*, 11, 231-247. <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0324-6>
45. Knieper, C. and Pahl-Wostl, C., 2016. A comparative analysis of water governance, water management, and environmental performance in river basins. *Water Resources Management*, 30(7), pp.2161-2177. <https://doi.org/10.1007/s11269-016-1276-z>
46. Langbein, L. and Knack, S., 2008. The worldwide governance indicators and tautology. World Bank Policy Research working paper. <http://documents.worldbank.org/curated/en/771241468340867039>
47. Lee, S. G., Adelodun, B., Ahmad, M. J., and Choi, K. S. 2022. Multi-level prioritization analysis of water governance components to improve agricultural water-saving policy: A case study from Korea. *Sustainability*, 14(6), 3248. <https://doi.org/10.3390/su14063248>
48. Liu, X., Souter, N.J., Wang, R.Y. and Vollmer, D., 2019. Aligning the freshwater health index indicator system against the transboundary water governance framework of Southeast Asia's Sesan, Srepok, and Sekong River Basin. *Water*, 11(11), p.2307. <https://doi.org/10.3390/w11112307>
49. Martín Velasco, M. J., Calderon, G., Lima, M. L., Matencón, C. L., and Massone, H. E. 2023. Water governance challenges at a local level: Implementation of the OECD water governance indicator framework in the General Pueyrredon Municipality, Buenos Aires province, Argentina. *Water Policy*, 25(7), 623-638. <https://doi.org/10.2166/wp.2023.194>
50. Nguyen, M. N., Nguyen, P. T., Van, T. P., Phan, V. H., Nguyen, B. T., Pham, V. T. and Nguyen, T. H. 2021. An understanding of water governance systems in responding to

- extreme droughts in the Vietnamese Mekong Delta. *International Journal of Water Resources Development*, 37(2), 256-277.
<https://doi.org/10.1080/07900627.2020.1753500>
51. Özerol, G., Vinke-de Kruijf, J., Brisbois, M.C., Flores, C.C., Deekshit, P., Girard, C., Knieper, C., Mirnezami, S.J., Ortega-Reig, M., Ranjan, P. and Schröder, N.J., 2018. Comparative studies of water governance. *Ecology and Society*, 23(4).
<https://www.jstor.org/stable/26796888>
52. Pahl-Wostl, C. 2019. The role of governance modes and meta-governance in the transformation towards sustainable water governance. *Environmental Science & Policy*, 91, 6-16. **<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.10.008>**
53. Pahl-Wostl, C., Knieper, C., Lukat, E., Meergans, F., Schoderer, M., Schütze, N., Schweigatz, D., Dombrowsky, I., Lenschow, A., Stein, U. and Thiel, A., 2020. Enhancing the capacity of water governance to deal with complex management challenges: A framework of analysis. *Environmental Science & Policy*, 107, pp.23-35.
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.02.011>
54. Salamanca-Cano, A.K. and Durán-Díaz, P., 2023. Stakeholder engagement around water governance: 30 Years of decision-making in the Bogotá River Basin. *Urban Science*, 7(3), p.81. **<https://doi.org/10.3390/urbansci7030081>**
55. Suyeno, S., Sumartono, S., Haryono, B. S. and Amin, F. 2024. Water governance puzzle in Riau Province: Uncovering key actors and interactions. *Water Policy*, 26(1), 60-78. **<https://doi.org/10.2166/wp.2024.137>**
56. Schulz, C., 2019. Governance-related values as dimensions of good water governance. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 6(1), p.e1322.
<https://doi.org/10.1002/wat2.1322>
57. Shunglu, R., Köpke, S., Kanoi, L., Nissanka, T.S., Withanachchi, C.R., Gamage, D.U., Dissanayake, H.R., Kibaroglu, A., Ünver, O. and Withanachchi, S.S., 2022. Barriers in participative water Governance: A critical analysis of community development approaches. *Water*, 14(5), p.762. **<https://doi.org/10.3390/w14050762>**
58. Tatar, M., Papzan, A. and Ahmadvand, M. 2019. Explaining the good governance of agricultural surface water resources in the Gawshan Watershed Basin. Kermanshah. Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology* 21(6), 1379-1393.
https://jast.modares.ac.ir/article_16347.html
59. UNESCO. 2021. *The United Nations World Water Development Report 2021: Valuing Water*. United Nations.
<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=dLRFEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=The+United+Nations+World+Water+Development+Report+2021:+Valuing+Water>
60. Woodhouse, P. and Muller, M. 2017. Water governance-An historical perspective on current debates. *World Development*, 92, 225-241.
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.11.014>
61. Yu, H. H., Edmunds, M., Lora-Wainwright, A. and Thomas, D. 2016. Governance of the irrigation commons under integrated water resources management—A comparative study in contemporary rural China. *Environmental Science & Policy*, 55, 65-74.
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.08.001>
62. Yang, Y. P. O., Shieh, H. M., Leu, J. D. and Tzeng, G. H. 2008. A novel hybrid MCDM model combined with DEMATEL and ANP with applications. *International Journal of Operations Research*, 5(3), 160-168. **http://www.orstw.org.tw/ijor/vol5no3/paper-3-IJOR-vol5_3_-Yu-Ping_Ou_Yang.pdf**
63. Zhou, X., Wang, F., Huang, K., Zhang, H., Yu, J. and Han, A. Y. 2021. System dynamics-multiple objective optimization model for water resource management: A case study in Jiaxing City. China. *Water*, 13(5), 671. **<https://doi.org/10.3390/w13050671>**
64. Ziem Bonye, S., Yenglier Yiridomoh, G. and Der Bebelleh, F. 2022. Common-pool community resource use: Governance and management of community irrigation schemes in rural Ghana. *Community Development*, 53(1), 39-56.
<https://doi.org/10.1080/15575330.2021.1937668>