



Interpretive Structural Modeling (ISM) of Factors Affecting Water Bankruptcy in the Forbidden Mahidasht Plain: Implications for Water Policymakers

Lida Sharafi¹ | Kiumars Zarafshani²

1. Corresponding Author, Department of Agricultural Extension & Education, Campus of Agricultural, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail: lida.sharafi@yahoo.com
2. Department of Agricultural Extension & Education, Campus of Agricultural, Razi University, Kermanshah, Iran.

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 06 Dec 2024
Received in revised form: 25 Feb 2025
Accepted: 03 Mar 2025
Available online: 22 Jun 2025

Keywords:
Water crisis,
Mahidasht,
Forbidden plain,
Water bankruptcy,
Interpretive Structural Modeling (ISM).

ABSTRACT

The increasing demand for groundwater in recent decades has sparked conflicts over the exploitation of this vital resource. Excessive extraction has led water experts to introduce the "water bankruptcy" concept, as many regions, including the Mahidasht Plain in Kermanshah Province, face severe water depletion. Understanding the factors contributing to water bankruptcy has thus become crucial. This qualitative study aims to model the factors influencing water bankruptcy. The research population comprised 25 participants, including experts from the Regional Water Company, water experts in the Agricultural Jihad Organization, faculty members from the College of Agriculture and Natural Resources at Razi University, and farmers from the Mahidasht Plain. The study employed purposive sampling through the critical case method. Using interpretive structural modeling (ISM), researchers first identified 13 key factors. They then analyzed the relationships between these factors affecting water bankruptcy. Finally, they employed the MICMAC analysis to evaluate the influence of these factors. The resulting research model consists of six levels. At the sixth level, two factors emerged as the most influential on water bankruptcy in the Mahidasht Plain: "sanctions and economic instability" and "lack of awareness and traditional farmers' beliefs regarding water harvesting". This study offers significant implications for policymakers. By understanding the factors contributing to water bankruptcy in the Mahidasht Plain, they can develop operational solutions to address the current situation and preventive measures for similar scenarios in other regions.

Cite this article: Sharafi, L., & Zarafshani, K. (2025). Interpretive Structural Modeling (ISM) of Factors Affecting Water Bankruptcy in the Forbidden Mahidasht Plain: Implications for Water Policymakers. *Geography and Environmental Sustainability*, 15(2), 63-88. <https://doi.org/10.22126/GES.2025.11477.2809>



© The Author (s).
DOI: <https://doi.org/10.22126/GES.2025.11477.2809>

Publisher: Razi University

مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در دشت ممنوعه ماهیدشت: دستاوردهایی برای سیاست گذاران حوزه آب

لیدا شرفی^۱ | کیومرث زرافشانی^۲

۱. نویسنده مسئول، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: lida.sharafi@yahoo.com
 ۲. گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی تاریخچه مقاله: تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۲/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۳ دسترسی آنلاین: ۱۴۰۴/۰۴/۰۱ کلیدواژه‌ها: بحران آب، ماهیدشت، دشت ممنوعه، ورشکستگی آبی، مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM).	در دهه‌های اخیر، تقاضای روزافزون استفاده از آب زیرزمینی سبب ایجاد مناقشاتی در بهره‌برداری از این منبع گران بها شده است. از این رو، بحث جدید "ورشکستگی آبی" از سوی برخی از صاحب نظران حوزه آب مطرح گردیده است، چرا که بسیاری از دشت‌های کشور من جمله دشت ماهیدشت در استان کرمانشاه در وضعیت ورشکستگی قرار دارند؛ بنابراین شناسایی عواملی که در ورشکستگی آبی نقش دارند حائز اهمیت است؛ لذا هدف این مطالعه کیفی، مدل سازی عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی می باشد. جامعه مورد مطالعه شامل خبرگان و متخصصان شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان کرمانشاه، کارشناسان آب سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، اساتید گروه آب و خاک شناسی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی و کشاورزان دشت ماهیدشت بودند (۲۵ نفر). در این پژوهش از روش نمونه‌گیری هدفمند موارد ویژه استفاده شد. با استفاده از روش تحلیلی مدل سازی ساختاری - تفسیری (ISM) ابتدا عوامل شناسایی شدند (۱۳ عامل). سپس روابط بین عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی تعیین و تحلیل گردید و در نهایت با استفاده از تحلیل MICMAC عوامل مؤثر باتوجه به اثرگذاری و اثرپذیری صورت پذیرفت. نتایج نشان داد، مدل پژوهش شامل ۶ سطح می باشد. سطح ششم که شامل ۲ عامل "تحریم و بی ثباتی اقتصادی" و "عدم آگاهی و وجود باورهای سنتی کشاورزان نسبت به برداشت آب" می باشد، تأثیرگذارترین عوامل بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت هستند. نتایج این مطالعه، دستاوردهای مهمی را برای سیاست گذاران و مسئولان دارد بدین صورت که با آگاهی از عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت، ضمن ارائه راهکارهای عملیاتی برای تعدیل وضعیت پیش آمده، راهکارهای پیش گیرانه برای شرایط مشابه به کار گیرند.

استناد: شرفی، لیدا؛ زرافشانی، کیومرث (۱۴۰۴). مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM) عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در دشت ممنوعه ماهیدشت: دستاوردهایی برای سیاست گذاران حوزه آب. *جغرافیا و پایداری محیط*، ۱۵ (۲)، ۶۳-۸۸. <https://doi.org/10.22126/GES.2025.11477.2809>

© نویسندگان.
 DOI: <https://doi.org/10.22126/GES.2025.11477.2809>

ناشر: دانشگاه رازی



مقدمه

در دنیای امروز، مسئله آب به یک مشکل اساسی تبدیل شده و روزبه‌روز بر ابعاد و پیچیدگی‌های آن افزوده می‌شود. بر اساس گزارش سازمان ملل تا سال ۲۰۳۰، تنها ۶۰ درصد مردم جهان به آب مناسب دسترسی خواهند داشت. مطابق با پیش‌بینی فائو در خصوص افزایش برداشت از منابع آبی، هم اکنون میزان برداشت آب از منابع ۱/۷ برابر، سریع‌تر از رشد جمعیت است. این وضعیت به‌گونه‌ای است که تا سال ۲۰۵۰ سطح برداشت آب برای تامین نیازهای محصولات کشاورزی، نسبت به سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷، به میزان ۶۰ درصد افزایش خواهد یافت (امیری و همکاران، ۱۳۹۹).

در این میان کشور ایران که بر روی کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان قرار دارد، از کشورهای پرتنش آبی است. بحران آب چندین دهه است که به مسئله‌ای مهم برای مردم و سیاست‌گذاران تبدیل شده است (اسلامی و رحیمی، ۱۳۹۸). علاوه بر تغییر اقلیم، مدیریت نامناسب منابع آبی کشور، مزید بر علت شده و بحران را بیش از پیش تشدید نموده است. این مساله بویژه در بخش کشاورزی که ارتباط بسیار نزدیک با منابع آبی دارد، بیشتر نمایان است. به نحوی که بر اساس دیدگاه صاحب نظران و مسوولان در ایران، ذخایر آبی رو به اتمام است و کشور بر اساس تقسیم‌بندی سازمان ملل در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد (اسلامی و رحیمی، ۱۳۹۸). به‌گونه‌ای که میزان آب تجدیدپذیر کشور از متوسط بلندمدت ۱۳۰ میلیارد متر مکعب به ۸۹ میلیارد مترمکعب (متوسط ۱۰ سال اخیر) رسیده است (مظاهری و عبدالمنافی، ۱۳۹۶). همین باعث شده تعداد دشت‌های ممنوعه در کشور روند صعودی داشته باشد و در حال حاضر از ۶۰۹ دشت آبی، ۴۰۴ دشت در وضعیت ممنوعه و ممنوعه بحرانی قرار گرفته‌اند و مجموع کسری حجم مخزن دشت‌های ایران ۴۸۶۷/۸ میلیون متر مکعب برآورد شده است (معاونت حفاظت و بهره‌برداری وزارت نیرو، ۱۳۹۸).

از جمله این دشت‌ها دشت ماهیدشت واقع در استان کرمانشاه می‌باشد که از سال ۱۳۸۶ به‌عنوان دشت ممنوعه معرفی شده و بنا به گفته کارشناسان در شرایط آبی مساعدی قرار ندارد. بر اساس مستندات، میزان بارندگی در سال زراعی ۲-۱۴۰۱ در دشت ماهیدشت ۱۴۴/۹ میلی‌متر گزارش شده که درصد تغییرات بارش نسبت به بلندمدت ۳۱٪- کاهش داشته است. همچنین روند تغییرات شاخص خشکسالی SPI یک‌ساله در ایستگاه باران‌سنجی ماهیدشت نشان داد این دشت در بازه زمانی ۳۰ ساله (۱۳۶۵ تا ۱۳۹۴) با ۱۷ سال خشکسالی هواشناسی مواجه بوده است که این مسئله بیانگر کاهش آب سطحی در منطقه می‌باشد (Sharafi et al., 2020). این مهم بازگوکننده وضعیت نامناسب منطقه به لحاظ آبی است چرا که تنها آب ورودی در دشت ماهیدشت، بارش‌های سالیانه می‌باشد. علاوه بر این، خشکسالی‌های ممتد و اضافه برداشت آب توسط کشاورزان منطقه سبب شده تغییرات حجم مخزن در دشت ماهیدشت ۲۶۰/۲۰- مترمکعب کاهش داشته باشد که نشانگر وضعیت وخیم این دشت به لحاظ آبی است (قمرنیا، ۱۴۰۱). مطالعات متعدد دیگری نیز بیان‌کننده وضعیت بحرانی دشت به لحاظ تخلیه آبخوان و فقر آبی می‌باشند (ویسی و همکاران، ۱۴۰۰؛ Zarafshani & Sadvandi, 2017).

از این‌رو وضعیت منابع آبی در وضعیتی قرار دارد که برخی از صاحب‌نظران، زنگ خطر را به صدا درآورده و مفهوم جدید «ورشکستگی آبی»^۱ که مرحله «پس از بحران» است را برای وضعیت آبی در نظر گرفته‌اند. آنان معتقدند کشور در حال ورشکستگی آب است زیرا «بدهی‌ها» (برداشت آب) از «ارزش معقول دارایی‌های نگهداری شده» (نرخ تغذیه آبخوان) فراتر رفته است (Collins, 2017). در ادامه، نگارندگان گذاری مختصر بر مفهوم و روش‌های سنجش ورشکستگی آبی دارند و پس از آن به چندین مطالعه که در این خصوص به انجام رسیده، اشاره خواهند نمود.

تقاضای روزافزون آب و کاهش میزان آب قابل‌دسترس برای تامین نیازها، باعث افزایش مناقشات بین بهره‌برداران در تخصیص منابع آبی مشترک شده است. همین مسئله توجه محققین و سیاست‌گذاران را بیش‌ازپیش به مدیریت صحیح منابع آب جلب کرده است (سادات و همکاران، ۱۳۹۸). از این رو، پژوهش‌های متعددی برای یافتن راه‌هایی در جهت کاهش برداشت از آبخوان و مدیریت کمی و کیفی آب زیرزمینی به روش‌های مختلف صورت پذیرفته است. از جمله روش‌های مورد استفاده در مدیریت کمی آب زیرزمینی، استفاده از مدل‌های حل اختلاف و مدل‌های مبتنی بر تئوری بازی‌هاست. محققان،

رویکردهای حل اختلاف (ورشکستگی) و تئوری بازی را برای کمک به ذی‌نفعان و یافتن راه‌حل‌های کاربردی توسعه داده‌اند (جمال‌امیدی و مریدی، ۱۳۹۹؛ آبراهه و همکاران، ۱۳۹۹).

مناقشه یا ورشکستگی آبی زمانی مطرح می‌شود که دارایی مشترک و قابل تقسیم (E) بخواهد بین (i) مدعی با میزان ادعای (Ci) تقسیم شود، به‌طوری که میزان (E) کمتر از مجموع ادعای مدعیان (C) باشد. در ورشکستگی، منبع باید بین گروهی از مدعیان تقسیم شود، درحالی که میزان آن به‌اندازه‌ای نیست که بتواند تمام اندازه‌های ادعا شده را برآورده نماید (Herrero & Villar, 2001). ورشکستگی آبی رویکرد جدیدی است که از آن برای حل تعارضات آبی ذی‌نفعان مختلف از منابع آبی مشترک استفاده می‌شود. تئوری ورشکستگی با روش‌های متعدد به بررسی مسئله بازتوزیع منابع مشترک محدود بین مدعیان می‌پردازد. این رویکرد از روش‌های ورشکستگی نسبی^۱ (P)، ورشکستگی نسبی اصلاح شده^۲ (AP)، مقید به ضرر یکسان^۳ (CEL)، مقید به سود یکسان^۴ (CEA)، پینایل^۵ (PIN) و تالمود^۶ (TAL) بهره می‌گیرد (جمال‌امیدی و مریدی، ۱۳۹۹؛ آبراهه و همکاران، ۱۳۹۹؛ زارع فرجودی، ۱۳۹۸).

با توجه به نو بودن بحث ورشکستگی آبی، مطالعات گسترده‌ای در این زمینه صورت نگرفته است. نگاهی گذرا بر آنها نشان می‌دهد که بیشتر این پژوهش‌ها با بهره‌گیری از روش‌های گوناگون اقتصادی و ریاضی به تدوین مدل‌های سهم‌بندی و تخصیص آب در شرایط ورشکستگی آبی در حوضه‌های مختلف ملی و بین‌المللی پرداخته‌اند. از جمله این مطالعات می‌توان به پژوهش‌های متعدد داخلی (یزدیان و همکاران، ۱۴۰۱؛ جلیلی کامجو و خوجانی، ۱۳۹۹؛ جمال‌امیدی و مریدی، ۱۳۹۹؛ طیب‌زاده مقدم و ملک محمدی، ۱۳۹۹؛ آبراهه و همکاران، ۱۳۹۹؛ نفرزادگان و همکاران، ۱۳۹۸؛ سادات و همکاران، ۱۳۹۸) و مطالعات مختلف خارجی (Pournabi et al., 2022; Oftadeh et al., 2016; Mulugeta Degefu & He, 2016; Madani et al., 2016; Zarezadeh et al., 2012; Herrero & Villar, 2001) اشاره نمود.

این در صورتی است که به مسائل اجتماعی آن نظیر شناسایی عوامل تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی که پیش‌نیاز مدیریت و تخصیص بهینه آب می‌باشد، توجهی نشده است. درحالی که این موضوع می‌تواند ریشه‌های این ورشکستگی را آشکار نماید تا بدین طریق با سنجش میزان آب تخصیص‌یافته به هر حوضه و بهره‌بردار، مناقشات ایجاد شده را برطرف نمود. شایان‌ذکر است که تا آنجا که نگارندگان جستجو نمودند، تا کنون مطالعه‌ای مبنی بر مدل عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی به انجام نرسیده است، ازاین‌رو در ادامه، ضمن ارائه مطالعاتی که به تدوین مدل‌های تخصیص آب در شرایط ورشکستگی آبی صورت گرفته، اشاره می‌کند، پژوهش‌هایی که به شناسایی عوامل کمبود آب می‌پردازند نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

یزدیان و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی در استان گلستان در شمال کشور ایران، با بهره‌گیری از تئوری بازی‌ها و مدل MODFLOW یک مدل بهینه با لحاظ کمینه کردن افت تراز آب زیرزمینی و افزایش سود ارائه دادند. نتایج نشان داد که منطقه در شرایط ورشکستگی آبی قرار دارد. همچنین نتایج نشان داد که بهره‌بردارانی که دوراندیشی از فروپاشی سیستم دارند، در بازی متحمل زیان راهبردی اولیه می‌شوند تا از هزینه‌های بیشتر در مراحل آینده اجتناب کنند. به عبارت دیگر، هرگونه دوراندیشی منجر به بهره‌وری بیشتر برای هر منطقه است. جمال‌امیدی و مریدی (۱۳۹۹) با هدف مدیریت منازعات منابع آب زیرزمینی، مطالعه‌ای را در آبخوان حاجی آباد استان هرمزگان با بهره‌گیری از مدل‌های ورشکستگی به انجام رساندند. این محققان در ابتدا مدل جریان آب زیرزمینی را به وسیله نرم افزار MODFLOW شبیه‌سازی کردند. سپس با استفاده از روش همکارانه (یکی از روش‌های ورشکستگی) مقادیر جدید برداشت آبخوان را محاسبه و به مدل شبیه‌سازی وارد کردند. در این پژوهش از ۵ روش ورشکستگی جهت مدیریت برداشت چاه‌های بهره‌برداری استفاده شد. نتایج نشان داد در ۵

1. Proportional
2. Adjusted Proportional
3. Constrained Equal Loss
4. Constrained Equal Award
5. Piniles
6. Talmud

روش مقادیر سطح آب زیرزمینی آبخوان افزایش و وضعیت آبخوان بهبود نسبتاً خوبی داشته است. در تحقیقی دیگر، مرادیان و بهور (۱۳۹۷) در خصوص ورشکستگی آبی در استان کرمانشاه، عوامل پیدایش بحران آب را تغییر آب‌وهوا و خشکسالی، نگاه سازه‌ای و فیزیکی به توسعه‌بخش آب، قوانین و مقررات حوزه آب، استقرار فعالیت‌های آبر در منطقه، الگوی کشت نامناسب، سیاست‌های نادرست، ارزانی آب و در نظر نگرفتن ارزش آب در ایجاد ارزش افزوده از محصولات کشاورزی شناسایی نمودند. این پژوهشگران راهکار افزایش عملکرد آب (مانند اصلاح سامانه‌های آبیاری و...); راهکار مدیریت تقاضا (ابزار و تجهیزات کاهنده مصرف و فناوری‌های نوین، سیستم قیمت‌گذاری، ابزار نهادی و قانونی، ابزار تبلیغی) و راهکار کشت فراسرزمینی را برای این بحران ارائه دادند. از دیدگاهی دیگر، مدنی و همکاران (۲۰۱۶) نیز در مقاله مروری خود تحت عنوان «خشکسالی اقتصادی - اجتماعی در ایران»، ریشه‌های ورشکستگی آبی را تحلیل نمودند و آن را در قالب ۱۷ عامل معرفی کردند. این عوامل عبارت‌اند از: ۱) افزایش سریع جمعیت، ۲) مهاجرت و گسترش شهرنشینی، ۳) زیرساخت‌های ناکافی برای توزیع آب، ۴) افت کیفیت آب، ۵) کشاورزی ناکارآمد، ۶) رؤیای خودکفایی غذایی، ۷) افزایش تقاضای آب، ۸) آب و انرژی ارزان، ۹) سدسازی بی‌رویه، ۱۰) چاه‌های عمیق، ۱۱) خشکسالی، ۱۲) سیل، ۱۳) تغییر اقلیم، ۱۴) عطش توسعه، ۱۵) تحریم‌ها و عدم ثبات اقتصادی، ۱۶) ساختار نامناسب حکمرانی آب، ۱۷) سطح پایین هوشیاری محیط زیستی (Madani et al., 2016).

در همین رابطه، زارعزاده و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی دیگر حوزه رودخانه قزل‌اوزن - سفیدرود که یک رودخانه مشترک بین هشت استان کشور است را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه قوانین تخصیص عادلانه مختلف را بر اساس روش‌های ورشکستگی برای حل مشکلات رودخانه‌های فرامرزی توسعه دادند. از این رو چهار روش ورشکستگی، یعنی نسبی، نسبی اصلاح شده، مقید به سود یکسان، و مقید به ضرر یکسان برای تخصیص منصفانه برای سناریوهای مختلف اعمال می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که طرح مبتنی بر مقید به سود یکسان، قابل قبول‌ترین تخصیص تحت همه سناریوها است (Zarezadeh et al., 2012).

در خصوص عوامل مؤثر بر کمبود آب، مطالعه فتح‌اللهی و همکاران (۱۴۰۰) در استان کرمانشاه نشان داد که برخلاف رویکردهای متعارف مدیریت منابع آب که بیشتر بر مدیریت عرضه آب تأکید می‌شود، نقش عوامل طرف تقاضا در مساله کم آبی استان کرمانشاه بسیار تعیین‌کننده‌تر است؛ به طوری که ۷۲/۵ درصد از مساله کم آبی توسط این عوامل توضیح داده می‌شود. عوامل طرف تقاضا به ترتیب اولویت در کم آبی عبارتند از: بهره‌وری پایین آب در بخش کشاورزی، برداشت بی‌رویه از منابع زیرزمینی، صادرات آب مجازی، اتلاف آب در مسیر، فرهنگ مصرف آب، نداشتن کنتور. مطالعات متعدد دیگری مانند رهبرقاضی و طالعی حور (۱۴۰۳)؛ احمدی‌پور و احمدی (۱۳۹۹) و محمدی و محمدی (۱۳۹۴) نیز حکمرانی ضعیف مانند سیاست‌های نادرست، تصمیم‌گیری توسط افراد غیر متخصص، فقدان راهبرد بلندمدت، فقدان شفافیت در فرایند تصمیم‌گیری و... را عامل اصلی بحران آب در ایران می‌دانند.

به‌طور کلی جمع‌بندی ادبیات و تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد مبحث ورشکستگی تنها به لحاظ بُعد فنی و تخصیص‌بندی آب مورد ارزیابی قرار گرفته و در فرمول‌ها و توابع ارائه شده، تنها دیدگاه پژوهشگران لحاظ شده است. در حالی که نقطه آغازین ارائه هر راهکار مدیریتی، در ابتدا واکاوی مسائل اجتماعی و شناسایی ریشه وقوع پدیده است؛ لذا شناسایی عواملی که در ورشکستگی آبی تأثیرگذارند حائز اهمیت می‌باشد تا بدین طریق سیاست‌گذاران حوزه مدیریت منابع آب با آگاهی کامل از این عوامل، تصمیمات مناسب جهت مدیریت آب و حل مناقشات اتخاذ نمایند و شیوه‌های مدیریت مناسب‌تری را برای وضعیت منابع آبی در نظر داشته باشند؛ بنابراین هدف کلی از این مطالعه کیفی، ارائه مدل عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت استان کرمانشاه با بهره‌گیری از مدل‌سازی ساختاری تفسیری می‌باشد. بدین منظور اهداف اختصاصی زیر بررسی می‌شوند:

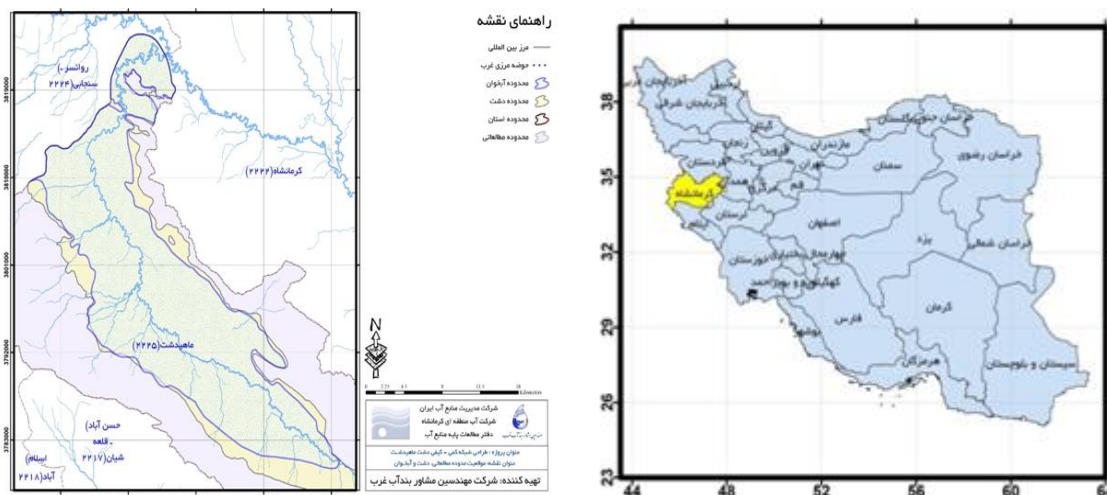
- ۱- شناسایی عوامل تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت
- ۲- سطح بندی و تعیین شبکه تعاملات بین عوامل تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت
- ۳- ارائه مدل مفهومی عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

محدوده مطالعاتی ماهیدشت با وسعت ۵۴/۱۹۸۵ کیلومترمربع در استان کرمانشاه و بخشی از حوضه آبریز کرخه و در بخش علیای آن واقع شده است. این محدوده در جنوب غربی شهرستان کرمانشاه بین طول‌های شرقی $46^{\circ} 34' 46''$ و $44^{\circ} 30' 58''$ و عرض‌های شمالی $39^{\circ} 09' 29''$ تا $38^{\circ} 28' 00''$ واقع شده است. محدوده مطالعاتی ماهیدشت در حوزه سیاسی شهرستان کرمانشاه قرار گرفته است. کرمانشاه مرکز شهرستان و ماهیدشت از جمله شهرهای اصلی آن می‌باشد.

اولین پیشنهاد ممنوعیت محدوده مطالعاتی ماهیدشت - سرفیروزآباد مورخه ۱۳۸۴/۰۴/۱۳ اعلام گردید و در مورخه ۱۳۸۶/۰۴/۳۱ برای اولین بار به مدت ۵ سال به‌عنوان محدوده ممنوعه از نظر توسعه بهره‌برداری اعلام گردیده است (مهندسین مشاور بندآب غرب، ۱۴۰۱). شکل (۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه و پراکندگی منابع آب زیرزمینی محدوده دشت را به تصویر کشیده است.



شکل ۱. موقعیت محدوده مطالعاتی و حدود گسترش دشت و آبخوان (مهندسین مشاور بندآب غرب، ۱۴۰۱)

پژوهش حاضر از نظر ماهیت، کیفی می‌باشد و از نظر روش‌شناسی از مطالعه موردی^۱ بهره گرفته شد. همچنین به‌منظور دستیابی به اهداف تحقیق و اطلاعات تکمیلی از روش تحقیق اسنادی^۲ نیز استفاده شد. روش پژوهش اسنادی هم به منزله روشی تام و هم تکنیکی برای تقویت سایر روش‌های کیفی در پژوهش‌های علوم اجتماعی مورد توجه بوده است. در این روش، پژوهشگر داده‌های پژوهشی خود را درباره کنشگران، وقایع و پدیده‌های اجتماعی، از بین منابع و اسناد جمع‌آوری می‌کند (Mogalakwe, 2006).

جامعه مورد مطالعه شامل خبرگان و متخصصان شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان کرمانشاه، کارشناسان مدیریت آب سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، اساتید گروه آب و خاک‌شناسی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی و کشاورزان دشت ماهیدشت بودند که به‌نوعی با مسائل بحران آب دشت ماهیدشت در ارتباط‌اند و درک واضحی از وضعیت آبی دشت ماهیدشت دارند. جهت انتخاب متخصصان آب و کشاورزان از روش نمونه‌گیری هدفمند^۳ از نوع موارد ویژه^۴ استفاده شد. نمونه‌گیری از موارد ویژه، روشی است که در آن نمونه‌ها به دلیل اهمیت فوق‌العاده‌ای که دارند و در مرکز موضوع مورد بررسی هستند، انتخاب می‌شوند. افراد یا محل‌هایی که بیشترین اطلاعات را فراهم آورند موارد ویژه هستند (رنجبر و همکاران، ۱۳۹۱). بدین صورت که در جریان مطالعه، افراد کلیدی سازمان‌های مربوطه شناسایی و به‌عنوان نمونه برگزیده

1. Case study
2. Documentary research
3. Purposed sampling
4. Critical case sampling

شدند (۱۵ نفر). همچنین ۱۰ نفر از کشاورزان مطلع منطقه نیز مورد مصاحبه قرار گرفتند. برای دستیابی به اشباع داده، مصاحبه‌ها تا حدی ادامه پیدا کرد که مصاحبه‌شوندگان به تمامی پرسش‌های محقق پاسخ کامل دادند و هیچ داده جدیدی حاصل نشد. جهت جمع‌آوری داده‌ها از ۱۸ مصاحبه نیمه‌ساختارمند و ۲ جلسه بحث گروهی استفاده شد. مصاحبه‌ها یادداشت‌برداری و به‌عنوان یادداشت در عرصه^۱ توسط پژوهشگر ثبت گردید. در مجموع، مصاحبه‌ها ۹۰۳ دقیقه (۱۵ ساعت و ۵ دقیقه) به طول انجامید. به‌طور کلی میانگین مصاحبه با هر نفر، حدوداً ۳۶ دقیقه محاسبه گردید. علاوه بر این، اسناد و مدارکی در خصوص وضعیت آبی دشت ماهیدشت، از سوی کارشناسان ارائه گردید که توسط پژوهشگر گردآوری شد.

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها برای دستیابی به یک مدل مفهومی جامع در خصوص ورشکستگی آبی، از تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری^۲ (ISM) استفاده شد. مدل‌سازی ساختاری تفسیری روشی مؤثر و کارا برای موضوعاتی است که در آن متغیرهای کیفی در سطوح مختلف اهمیت بر یکدیگر آثار متقابل داشته و می‌توان با استفاده از این روش، ارتباطات و وابستگی‌های بین متغیرهای کیفی مسئله را کشف، تحلیل و ترسیم کرد (Ruiz-Benitez and Cambra-Fierro, 2011). در این تکنیک کیفی، علاوه بر تعیین تقدم و تأخر تأثیرگذاری مؤلفه‌ها بر یکدیگر، جهت و شدت رابطه آنها با یکدیگر نیز تعیین می‌شود. این روش، به دلیل تعیین وجود یا عدم وجود روابط میان عناصر موضوع از طریق قضاوت گروهی، روش تفسیری است، درعین حال از آنجاکه در این روش، اساس روابط، یک ساختار است که از مجموعه پیچیده‌ای از متغیرها استخراج شده است، روشی ساختاری است و از آنجاکه روابط مشخص و ساختار کلی در یک مدل دیاگراف، نشان داده می‌شود، یک تکنیک مدل‌سازی به حساب می‌آید (صادقی روش، ۱۴۰۱).

مدل‌سازی ساختاری تفسیری در قالب ۷ مرحله انجام می‌شود. این مراحل عبارتند از: (۱) شناسایی متغیرهای مرتبط با موضوع؛ (۲) تشکیل ماتریس خودتعاملی؛ (۳) ایجاد ماتریس دسترسی اولیه؛ (۴) تشکیل ماتریس دسترسی نهایی؛ (۵) تعیین سطوح عوامل؛ (۶) تعیین روابط عوامل؛ و (۷) تحلیل میک مک (Gorzen-Mitka, 2019). بنابراین در مرحله اول ISM (شناسایی متغیرهای مرتبط با موضوع)، از تحلیل اسنادی و تحلیل محتوا^۳ جهت بررسی و تحلیل مصاحبه‌های گردآوری شده، استفاده شد. بدین صورت که با بهره‌گیری از کدگذاری باز^۴ و محوری^۵ عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت شناسایی شدند. در کدگذاری باز، محقق خط به خط یادداشت‌ها و مصاحبه‌های میدانی را مرور و عبارات کلیدی آنها را استخراج نمود تا جایی که مطمئن شد که اطلاعات را بطور کامل بررسی نموده است. در مجموع ۶۷ مورد کد باز برای عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت بدست آمد. در کدگذاری محوری، داده‌ها در فرایندی مستمر با هم مقایسه می‌شوند تا پیوند بین مقوله‌ها مشخص شود. در این مرحله نیز، محقق کدها و مفاهیم مشابه اولیه‌ای که در کدگذاری باز ایجاد شده بود را ادغام نمود و طبقاتی با مفاهیم جدید تشکیل داد. در نهایت، هر یک از طبقات با توجه به مفاهیم و ارتباطی که با ورشکستگی آبی داشتند، دسته‌بندی و نامگذاری شدند. بدین ترتیب ۱۳ عامل شناسایی گردید.

در مرحله بعد ISM، این عوامل (۱۳ عامل) اساس کار طراحی پرسش‌نامه جهت تشکیل ماتریس خودتعاملی و دسترسی اولیه و... قرار گرفت. بدین صورت که پرسش‌نامه‌ای بصورت ماتریس ۱۳*۱۳ طراحی شد و در اختیار خبرگان و متخصصان شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان کرمانشاه، کارشناسان آب سازمان جهاد کشاورزی استان کرمانشاه، اساتید گروه آب و خاکشناسی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی قرار گرفت (۷ نفر) تا این متخصصان نسبت به تعیین سطح و روابط بین عوامل نظرات خود را اعمال نمایند.

جهت روایی و پایایی مطالعات کیفی از اعتمادپذیری یا قابلیت اعتماد^۶ همچون اعتبار^۷، انتقال‌پذیری^۸، اطمینان‌پذیری^۹ و

1. Field note

2. Interpretive Structural Modeling

3. Content analysis

4. Open coding

5. Axial Coding

6. Trustworthiness

7. Credibility

8. Transferability

9. Dependability

تأییدپذیری^۱ استفاده شد. در پژوهش حاضر به‌منظور بررسی این معیارها، از مثلث‌سازی منابع اطلاعاتی^۲ و مثلث‌سازی روش‌های مختلف^۳ استفاده شد. بدین‌طریق که داده‌های مصاحبه جهت شناسایی مؤلفه‌های مؤثر بر ورشکستگی در زمان‌های متعدد و به شیوه‌های متفاوت (اسناد و مدارک، مصاحبه انفرادی و بحث گروهی) جمع‌آوری گردید. در نتیجه تلاش شد در انتخاب نمونه‌ها (افراد مصاحبه‌شونده) تنوع لازم در نظر گرفته شود و با افراد متعددی مصاحبه صورت پذیرفت. علاوه بر این، نتایج توسط تیم تحقیق، مطالعه و بازبینی شد که در نهایت نظرات آنان در مورد یافته‌ها اعمال گردید و همین امر، اعتبار کار را دوچندان نمود (تجدیدنظر به‌وسیله محققان مختلف^۴).

همچنین لازم به ذکر است که روایی پرسش‌نامه ISM همان ارتباط میان عناصر است. از آنجا که تمامی روابط ممکن در قالب یک ماتریس بررسی می‌شود، بنابراین پرسش‌نامه ساختاری-تفسیری فی‌النفسه دارای روایی (اعتبار) است. در خصوص پایایی پرسش‌نامه، از آنجا که پاسخ‌دهندگان متخصصان آب هستند که سال‌ها سابقه کار و تحصیلات عالی دارند، چنانچه خبرگان به‌درستی انتخاب شوند، انتظار می‌رود دیدگاه آنها از ثبات کافی برخوردار باشد. بنابراین روش‌هایی مانند آلفای کرونباخ یا پایایی ترکیبی برای این نوع پرسش‌نامه اساساً مصداق ندارد. در ادامه، گام‌های اجرایی مدل‌سازی ساختاری تفسیری تشریح می‌گردد.

گام‌های اجرایی مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM)

گام اول: شناسایی متغیرهای مرتبط با موضوع

گام اول در مدل‌سازی ساختاری تفسیری، شناسایی متغیرهای موضوع پژوهش است. همان‌طور که در بالا نیز ذکر گردید، با بهره‌گیری از مصاحبه‌های نیمه‌ساختارمند، داده‌های مورد نیاز در خصوص عواملی که باعث ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت می‌شوند، گردآوری و با استفاده از تحلیل محتوا و به شیوه کدگذاری باز و محوری شناسایی شدند.

گام دوم: ترسیم ماتریس خود تعاملی

گام دوم در روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری، تشکیل ماتریس خودتعاملی است. در این مرحله، روابط بین عامل‌های تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی به‌صورت زوجی بر پایه فراوانی پاسخ‌های خبرگان با استفاده از نمادهای استاندارد V و A ، X و O تعریف می‌شود. در جدول ۱ تعریف هر یک از نمادها آمده است.

جدول ۱. روابط مفهومی در تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

O	X	A	V
عامل سطر i بر روی عامل ستون j	عامل i و j رابطه دوطرفه دارند.	عامل ستون j بر روی عامل سطر i تأثیر می‌گذارد.	رابطه تأثیرگذاری میان دو عامل i و j وجود ندارد.

گام سوم و چهارم: ترسیم ماتریس دستیابی اولیه و نهایی

ماتریس دستیابی از تبدیل ماتریس خودتعاملی ساختاری به یک ماتریس دوازده‌گانه صفر و یک به دست می‌آید. برای استخراج ماتریس دستیابی، ابتدا قرینه متناظر حروف اختصاری در زیر قطر اصلی ماتریس تکمیل می‌گردد. سپس، در هر سطر ماتریس خودتعاملی به‌جای V و X از عدد ۱ و به جای O و A عدد صفر استفاده می‌شود. در جدول ۲ نحوه تبدیل نماد مفهومی به اعداد در ماتریس دستیابی اولیه و نهایی آمده است.

جدول ۲. نحوه تبدیل نماد مفهومی به اعداد

نماد	V	A	X	O
i به j	۱	۰	۱	۰
j به i	۰	۱	۰	۱

1. Confirmability
2. Data source triangulation
3. Methodological triangulation
4. Peer review

پس از تشکیل ماتریس دستیابی اولیه با دخیل نمودن انتقال پذیری در روابط متغیرها، ماتریس دستیابی نهایی تشکیل می‌شود. اگر i منجر به z و j منجر به k می‌شود، آنگاه i باید منجر به k شود (Thakkar et al., 2007). بدین صورت که پس از اینکه ماتریس دریافتی اولیه به دست آمد، باید سازگاری درونی آن برقرار شود. به عنوان نمونه اگر عامل ۱ بر عامل ۵ تأثیر دارد و عامل ۵ هم منجر به عامل ۸ شود، باید عامل ۱ نیز منجر به عامل ۸ شود و اگر در ماتریس دریافتی این حالت برقرار نبود، باید ماتریس اصلاح شده و روابطی که از قلم افتاده جایگزین شوند. برای سازگار کردن ماتریس در اینجا از روش بولین^۱ استفاده شد. در این روش، از قوانین ریاضی برای ایجاد سازگاری ماتریس استفاده می‌شود، به این صورت که ماتریس را به توان $(K+1)$ می‌رساند $K \geq 1$ می‌باشد. البته عملیات به توان رساندن ماتریس باید طبق قاعده بولین باشد (Huang et al., 2005). با شناسایی روابط ثانویه، ماتریس دریافتی اصلاح شده به دست آمده است.

در مدل ساختاری تفسیری، روابط متقابل و تأثیرگذاری بین عامل‌های سطوح مختلف به خوبی نشان داده شده است که موجب درک بهتر فضای تصمیم‌گیری توسط مدیران می‌شود. برای تعیین سطوح عامل‌های کلیدی، از قدرت نفوذ (تعداد عناصری که عنصر i بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد) و قدرت وابستگی (تعداد عناصری که بر عنصر i تأثیر می‌گذارند)، استفاده می‌شود. پس از سازگاری و تدوین ماتریس دستیابی، قدرت نفوذ و وابستگی هر یک از عوامل محاسبه می‌شود.

گام پنجم و ششم: تعیین روابط و سطح‌بندی ابعاد

در گام پنجم و ششم، برای تعیین روابط و سطح‌بندی عوامل تأثیرگذار باید مجموعه خروجی‌ها (شامل خود عامل و عامل‌هایی که از آن تأثیر می‌پذیرند) و مجموعه ورودی‌ها (شامل خود عامل و عامل‌هایی که بر آن تأثیر می‌گذارند) برای هر یک از عامل‌ها استخراج شود. پس از تعیین مجموعه خروجی‌ها و مجموعه ورودی‌ها، اشتراک دو مجموعه محاسبه می‌شود. اولین عاملی که اشتراک دو مجموعه برابر با مجموعه خروجی‌ها باشد، سطح اول خواهد بود؛ بنابراین عوامل سطح اول بیشترین تأثیرپذیری را در مدل خواهند داشت. پس از شناسایی عوامل سطح اول، این عناصر حذف شده و فرایند محاسبه مجموعه خروجی‌ها و ورودی‌ها ادامه پیدا می‌کند. این فرایند تا حذف تمامی عوامل ادامه پیدا می‌کند.

گام هفتم: تحلیل MICMAC

در این مرحله، عوامل به ۴ گروه طبقه‌بندی می‌شوند. سپس میزان نفوذ و وابستگی هر یک از عوامل با یکدیگر ترسیم می‌گردد. بدین صورت که جدولی که دارای سطر و ستون برابر با عوامل می‌باشد، ترسیم می‌شود. میزان نفوذ هر عامل بر سطر جدول و میزان وابستگی هر عامل بر ستون جدول مشخص می‌شود. نقطه تقاطع سطر و ستون، جایگاه هر عامل را در تحلیل MICMAC مشخص می‌کند. اولین گروه شامل عوامل خودمختار (ناحیه ۱) که قدرت نفوذ و وابستگی ضعیفی دارند. در دسته دوم عوامل وابسته هستند (ناحیه ۲) که از قدرت نفوذ ضعیف اما وابستگی و اثرپذیری بالایی برخوردارند. به عبارتی برای ایجاد این عامل عوامل زیادی تأثیرگذار هستند و خود این عامل کمتر می‌تواند زمینه‌ساز شکل‌گیری سایر عوامل شود. دسته سوم عوامل پیوندی (ناحیه ۳) می‌باشند که از قدرت نفوذ و وابستگی بالایی برخوردارند. هرگونه تغییری در این عوامل، سایر عوامل را متأثر می‌سازد. گروه چهارم عوامل مستقل (ناحیه ۴) را در برمی‌گیرد. این عوامل دارای قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی هستند و تأثیر بالایی بر متغیر اصلی پژوهش دارند.

نتایج

گام اول: شناسایی عوامل تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی

به منظور واکاوی عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در منطقه ماهیدشت، از دیدگاه متخصصان و کشاورزان بهره گرفته شد. در جدول ۳ نقل قول‌های کلیدی مشارکت‌کنندگان و ۱۳ عامل تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی آمده است.

جدول ۳. عوامل تاثیرگذار در ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت از دیدگاه متخصصان و کشاورزان

ردیف	کدگذاری باز (نقل قول‌های کلیدی)	کدگذاری محوری (عوامل مؤثر)
۱	دولت دنبال بستن چاه غیرمجاز نیست. اولاً مشکلات اجتماعی به وجود می‌آورد و خانواده از هم می‌پاشد؛ دوم اینکه افرادی که چاه می‌زنند از قبل با مسئولان مذاکره کرده و ارتباط داشتند و مجوز گرفتند؛ بنابراین مسئولان مربوطه به دنبال بستن چاه نیستند (فساد اداری). مورد سوم اینکه خود دولت هم کشاورزان را ترغیب می‌کرد که چاه بزنند و محصولاتشان را آبی کنند. حکمرانی آب خوبی نداریم. در کل پلمب هر چاه غیرمجاز، عدم اشتغال، ناامنی اجتماعی و امنیت غذایی را به دنبال دارد و میزان تولید را پایین می‌آورد. کشاورزان آموزش ندیدند. نمی‌دانند چطور از سیستم‌های آبی استفاده کنند. دستورالعمل‌ها را رعایت نمی‌کنند. مثلاً باید ۲ تا آبیاش در زمین قرار دهند در حالی که ۵ آبیاش می‌گذارند. آموزش باید پایدار باشد نه بصورت کوتاه مدت. به عنوان مثال، راه اندازی یک شبکه آبیاری ۵ سال طول می‌کشد که باید در هر ۵ سال مرتب آموزش دهند و ۳ سال بعد از آن نیز، باید آموزش صورت گیرد ولی سازمان جهاد تنها یک قرارداد کوتاه مدت با مشاوران می‌بندد.	ضعف در حکمرانی آب
۲	نظارت بر کنتور هوشمند، ضعیف است. کارشناسان پلیس آب، نظارت نمی‌کنند. اگر کشت نامتعارفی انجام شود، پلیس آب باید کشت را امحا نماید، درحالی‌که صبر می‌کند که یک مقدار محصول رشد کند و راهی برای امحای محصول نباشد و بعد کشاورز را جریمه می‌کنند. کشاورز نیز برای اینکه کشت خود را از دست ندهد، رشوه می‌دهد. مشکل کنتور آب نیست، بلکه پلیس آب است.	
۳	نصب کنتور هم با این رویه‌ای که آب منطقه‌ای دارد، جوابگو نیست چرا که فقط دنبال فروش با قیمت بالاتر است. آب منطقه‌ای باید میزان آب مورد نیاز را تخمین بزند و در صورتی که کشاورز بیشتر از میزان واقعی آب برداشت کرد، به وی آب ندهد نه اینکه آب را بفروشد. کشاورز هر چقدر آب درخواست کند به وی می‌دهند. تعارض منافع وجود دارد، هر چقدر فروش داشته باشد، بهتر است.	
۴	یکی از ایرادات اساسی، چندبخشی بودن سازمان‌هاست که با هم متحد نیستند و متناقض کار می‌کنند. کار وزارت نیرو توزیع (فروش) آب است. هدف سازمان جهاد کشاورزی افزایش عملکرد و تولید است. سازمان آبخیزداری و محیط زیست نیز اهداف خودشان را دارند. درحالی‌که در مسئله آب، از مرحله تأمین تا مصرف باید همه سازمان‌ها یک مجموعه باشد.	
۵	مگر ما (اداره آب منطقه‌ای) چقدر نیرو و مشوق‌های نگهدارنده و بازدارنده داریم که از برداشت آب جلوگیری شود. نظارت از سوی ارگان‌های دولتی سخت و ضعیف است. نیرو و روش‌های انجام نظارت در اختیار نداریم. قوانین ضمانت اجرایی ندارند.	
۶	خطمشی، اهداف و قوانین سازمان‌ها همسو نیستند؛ بنابراین در تعریف الگوی کشت از سوی سازمان‌های مرتبط همسویی وجود ندارد. برای جهاد، تولید بیشتر مهم است، درحالی‌که برای شرکت آب منطقه‌ای، مصرف بیشتر مهم است.	
۷	سازمان‌ها استحصال بی‌رویه از آب را ترویج کردند و باعث شد که کشاورزی که تا الان فقیر بوده به یک‌دفعه پول‌دار شود. حالا اگر به کشاورز بگوییم که بی‌رویه از آب برداشت نکن، حاضر است ۱۰ نفر را بکشد.	
۸	برنامه‌ریزی‌ها خطی است در حالی که باید اصولی برنامه‌ریزی می‌کردیم و پویا می‌بود. مجوزهای صادر شده مانند وحی منزل شده و در کشاورز این باور را ایجاد کرده که آب هست و استفاده کنند.	
۹	نمونه قانون ضعیف این است که کشاورز همدانی از بیان آبی کرمانشاه استفاده می‌کند و باعث بیلان منفی برای ما می‌شود؛ درحالی‌که پولی که به دست می‌آید خرج جاهای دیگر می‌شود.	
۱۰	اداره آب وقتی وضعیت بحرانی است باید چاه‌ها را پلمب کند، نه اینکه جریمه کند. ۵۰ میلیون جریمه بابت ۱۰ هکتار کشت (جریمه به‌صرفه است).	
۱۱	اداره آب منطقه‌ای بدشان نمی‌آید کشاورز کف شکنی چاه انجام دهد، چرا که بابت آن پول می‌گیرند.	
۱۲	بیشترین عامل ورشکستگی را برداشت غیرمجاز از چاه‌های غیرمجاز می‌دانم. به گفته کشاورز، همسایه چاه زده و حق من هم هست که آب داشته باشم؛ بنابراین یا باید به من آب بدهد یا من هم چاه می‌زنم. آن کشاورز از یکسری یارانه‌ها استفاده کرده. تفاوت بالایی بین تولید دیم و آبی وجود دارد که کشاورز را به این فکر می‌اندازد که حتماً چاه غیرمجاز حفر کند وگرنه عدالت رعایت نمی‌شود.	وجود چاه‌های مجاز و غیرمجاز فراوان
۱	در طول ۳ سال (از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۷۸) حجم برداشت آب از ماهیدشت بیش از ۱۰۰ درصد افزایش داشته است. یک زمانی وزارت نیرو و جهاد کشاورزی، مشوق دریافت مجوز چاه بودند. بابت حفر چاه، وام می‌دادند. برای راهکار به بن بست رسیدیم.	
۲	اگر بخواهیم چاه را پلمب کنیم یا باید کشاورز را بکشیم یا کشته بدهیم. شاید بشود یکی دو چاه را پُر کرد ولی بیشتر نه. راه برون‌رفت هم نداریم. دولت این کار را انجام نمی‌دهد و تنش اجتماعی هم ایجاد نمی‌کند.	
۳	در سال ۱۳۸۵ بر اساس قانون تعیین تکلیف چاه‌های آب فاقد پروانه بهره‌برداری، برای تمام چاه‌های آب کشاورزی فعال فاقد پروانه، مجوز صادر شد. از آن زمان وضع خراب شد و میزان برداشت بالا رفت.	
۴	کارخانه سیمان سامان آب را تخلیه کرده، حداقل ۲ چاه عمیق (۲۵۰ متر) روی رگ آب سراب نیلوفر زده که آب سراب را می‌کشد.	
۵	حدود ۱۰۰۰ حلقه چاه مجاز و ۳۰۰-۲۰۰ حلقه چاه غیرمجاز در منطقه وجود دارد، چون جواب نمیده و عمق سطح آب پایین رفته است. الان چاه‌هایی داریم که ۱۲۰ متر عمق دارد.	
۶	چاه‌های غیرمجاز نه ثبت می‌شوند و نه مالیات و حق آبه می‌دهند. بدون هیچ‌گونه محدودیتی و در فاصله‌های نزدیک حفر شدند. همچنین در بیلان منابع آب به حساب نمی‌آیند.	
۷	در سال ۱۳۵۵ حدود ۵۰۰۰ چاه عمیق و نیمه عمیق داشتیم، در حالی که الان بیش از یک میلیون چاه داریم.	
۸	در روستای ما ۳۲ حلقه چاه وجود دارد که روی هر سدی هم قرار بگیرد، آن را خشک می‌کند.	

ادامه جدول ۳.

ردیف	کدگذاری باز (نقل قول های کلیدی)	کدگذاری محوری (عوامل مؤثر)
۱	(کشاورز) نشنیدیم که کارشناسان جهاد کشاورزی و آب منطقه ای کشت خاصی پیشنهاد داده باشند. اگر مستقیم به ما می گفتند و جریمه می کردند، ما هم آن کشت ها (کشت های آب بر) را انجام نمی دادیم.	عدم رعایت الگوی کشت متناسب با منطقه
۲	از امسال، اجرای الگوی کشت شروع شده و گفتند نباید برنج بکارید. ولی برای ذرت و هندوانه و این نوع کشت های آب بر دستوری از بالا نیامده.	
۳	هدف جهاد کشاورزی این است که عملکرد و تولید بالا رود. ظاهراً با مصرف زیاد آب مخالفت می کنند؛ ولی در عمل طرف کشاورز را می گیرند.	
۴	یک عامل اینکه کشت جایگزین برای محصولات پاییزه نداریم و تنها جایگزینش جو است و کلزا هم جایگزین جدی نیست.	
۵	در منطقه معیشت جایگزین نداریم، پس نمی توانیم کاری انجام بدهیم. نمی توان کشت کشاورز را کنترل کرد.	
۶	نظارتی بر الگوی کشت مطابق با نیاز آبی وجود ندارد. قدرت نظارت و اجرایی ندارند.	
۱	کشاورزان به این نتیجه رسیدند که آب نداریم و عمق چاه را افزایش دادند و سیستم راه اندازی کردند. ولی به این باور نرسیدند که نبود آب در آینده مشکلاتی را به وجود می آورد. تفکرات آنان آبی است و دور دست را نمی بینند. البته فشار اقتصادی باعث شده آینده را نبینند. اگر فکر کنند تنها ۲ سال آب دارند، نهایت استفاده از آب را می برند. با تصور اینکه اگر استفاده نکند، کشاورز همجوارش استفاده می کند.	عدم آگاهی و وجود باورهای سنتی کشاورزان نسبت به برداشت آب
۲	کشاورز قبول ندارد که آب نیست و ۱۰ میلی متر باران که می بارد، فکر می کند کمبود آب جبران شده. با وجود اینکه عمق چاه ها را افزایش دادند و یکسری مشکلات ایجاد شده، اصلاً برای آنها مهم نیست. به فکر نسل آینده نیست.	
۳	فرهنگ و آموزش نداریم. کشاورزان مانند اینکه با هم مسابقه می دهند. کشاورزانی که ذرت می کارند، می دانند که آب چاه جابگو نیست؛ ولی با زور از طریق تیب آبیاری می کنند.	
۴	کشاورزان به این باور رسیدند که آب دارند و سیستم سفارش می دهند. برای پول دار شدن، چغندر قند و سیب زمینی و پیاز که آب بر است، بکارند.	
۵	کشاورزان تغییر الگوی کشت را به آسانی نمی پذیرند. چون جزو فرهنگ و سنت و عادات آنان است.	
۶	عدم آگاهی کشاورزان از مسائل نیاز آبی باعث بهره برداری بی رویه از آب می شود.	
۱	یکی از سیاست های دولت پس از انقلاب اسلامی، خودکفایی محصولات اساسی بود؛ بنابراین سیاست ها تغییر نمود که به هر قیمتی، گندم در داخل کشور تولید شود و از جایی وارد نکنیم. از این رو زمینی که همیشه دیم بوده و کشاورز می خواهد آن را به زمین آبی تبدیل کند، در درازمدت دچار مشکل می شود. دخالت انسان چرخه آب را به هم زده. طوری که زمین آبا و اجدادی اش را آبی کند و هیچ آبی برای نسل آینده نمی گذارد.	اجرای طرح خودکفایی گندم
۲	خودکفایی منطقی نیست؛ بهتر است آبی که برای سیب زمینی استفاده می کنند را برای زعفران استفاده کنند. به جای کشت چغندر قند که آب بر است، شکر را وارد کنند. نیازی نیست که محصولات را کشت کنیم، بلکه می توان خیلی از محصولات را ارزان وارد کنیم. حتی می توانند ذرت بذری بکارند که قابلیت صادرات دارد.	
۳	از یک طرف، طرح های آبی شدن محصولات را ارائه می دهند. از طرفی هم مسئولان شعار خودکفایی می دهند. خودکفایی باعث شد بیشتر به منابع آب فشار وارد شود. چرا که می خواهیم گندم بیشتری داشته باشیم و امنیت غذایی را افزایش دهیم.	
۴	خودکفایی یک سیاست کلی است که به منطقه نیز دیکته می شود و کشاورز مجبور است علی رغم سود کم، کشت گندم را انجام دهد. خودکفایی از طریق غیر مستقیم، باعث کشت گندم می شود.	
۵	خودکفایی باعث عدم تناسب الگوی کشت با شرایط منطقه شده. بدون مطالعه آیین نامه خودکفایی دادند پس تکلیف همین است.	
۱	هنگامی که از کنار زمین هایی که اصفهانی ها و همدانی ها در ماهیدشت کشت می کنند، رد می شوی، مزرعه بوی خیلی بدی می دهد (بوی نیترا ت بیش از حد). یک موادی (اسید) به خاک اضافه می کنند که خاک را پودر می کند و سیب زمینی بازار پسند تولید می کنند.	توسعه اجاره داری اراضی
۲	تنبلی مردم باعث شده که کشاورزان اراضی خود را به کشاورزان مهاجر مانند همدان و اصفهان اجاره می دهند. آنها نیز به آب مفتی دست پیدا کردند و با وارد کردن سموم به داخل آب چاه، هم کمیت و هم کیفیت را خراب کردند.	
۳	اجاره دارها ۳ میلیارد پول اجاره می دهند و پدر چاه را در می آورند. اسید توی چاه می ریزند که سطح خاک پودر شود و سیب زمینی ۲۰ گرمی تبدیل به ۸۰ گرم می شود. از طرفی هم آب زیر زمینی را نابود کردند.	
۴	افراد اجاره دار، سطح زیر کشت را افزایش دادند در حالی که مجوز آب همان است و مصرف آب را بیشتر کردند.	
۵	اجاره دارها دو کشت در سال انجام می دهند.	
۱	خصوصیات آبخوان در دشت ماهیدشت تغییر کرده، خلل و فرج خاک و حجم زمین از بین رفته و به روز اول بر نمی گردد. از این رو قابلیت جذب نیز کم شده است. یکی از پیامدهای این وضعیت به وجود آمدن روان آب است. رواناب باعث می شود منبع خاک و آب از بین برود. خاکی که از بین می رود، احیا نمی شود.	متراکم شدن و فشرده شدن خاک منطقه
۲	فضای خاک دشت کم شده و آب را جا نمی دهد. نمی توان همان مقداری که قبلاً آب برداشت می کردیم، حالا برداشت کنیم. قبلاً صافی (خلل و فرج) درشت تر بود؛ ولی الان متراکم شده و ظرفیت برداشت خاک کم شده و خصوصیات آبخوان تغییر کرده است.	

ادامه جدول ۳.

ردیف	کدگذاری باز (نقل‌قول‌های کلیدی)	کدگذاری محوری (عوامل مؤثر)
۳	عدم استفاده از کودهای آلی در کشاورزی یکی از مواردی است که باعث کمبود آب در خاک می‌شود. کود آلی چندین برابر آب جذب می‌کند و مانند اسفنج عمل می‌کند.	متراکم شدن و فشرده‌شدن خاک منطقه
۴	مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی مخصوصاً کود اوره، سخت کفه را به وجود آورده است. مصرف اوره خاک را سفت می‌کند.	
۵	سخت کفه در افق‌های سطحی خاک شکل گرفته است. آب باران چطور به سطح پایین و سفره‌های زیرزمینی نفوذ کند.	
۱	هر چند سال یکبار، خشکسالی داریم. در سال‌های اخیر خشکسالی‌های ممتدی در منطقه اتفاق افتاده است. تداوم خشکسالی خیلی بد است، مثلاً ۳ سال خشکسالی با شدت کم، بسیار بدتر از ۱ سال خشکسالی شدید است.	خشکسالی‌های پیاپی
۲	بارندگی و برف تنها آب ورودی به دشت ماهیدشت است و از جایی دیگر آب وارد دشت نمی‌شود؛ بنابراین وقوع خشکسالی به‌شدت بر نبود آب در منطقه تأثیر گذاشته است	
۳	درست است که در طی ۲ سال ترسالی، حدود ۳۰۰ میلی‌متر حجم آب افزایش پیدا کرد، ولی ۲ سال بعد، خشکسالی پیش آمد و باعث کاهش حجم بیشتری از آب شد.	
۴	عمده‌ترین عامل ورشکستگی، کاهش بارندگی‌هاست. آب سطحی وجود ندارد و فقط آب زیر زمینی است، دشت تغذیه نمی‌شود.	
۱	پایین‌بودن قیمت آب یکی از عامل‌های ورشکستگی است. قیمت آب، واقعی نیست و یکی از عامل‌های مصرف بیش از حد است. باید کنتور دقیق، درست و سالم بر روی چاه‌ها قرار دهیم.	ارزش‌گذاری غیرواقعی قیمت آب
۲	کشاورزان در قبال مصرف آب، حق آبه مختصری می‌دهند که به هیچ وجه قیمت واقعی آب نیست. دولت قیمت آب را افزایش نداده؛ چون تبعات اجتماعی دارد.	
۳	حق آبه فوق‌العاده مختصر است و نسبت به قیمت واقعی آب، هیچی نیست. سیاست‌گذاران به‌خاطر مسائل سیاسی و اجتماعی قیمت را بالا نمی‌برند.	
۴	انرژی ما (آب و...) در کشور ارزان است که باعث اتلاف منابع آب شده و یکی از دلایل ورشکستگی آب است.	
۱	اقتصاد مردم ماهیدشت قبلاً مبتنی بر زراعت دیم بوده و در حال حاضر کشاورزان بیشتر به زراعت آبی روی آورده‌اند. زمانی که یک کشاورز چندین سال از یک زمین آبی درآمد داشته باشد، زندگی خود را بر اساس آن برنامه‌ریزی می‌کند؛ بنابراین کشاورزان به این شیوه زندگی وابسته شده‌اند درحالی‌که از طرف دیگر چاه خشک شده است.	گسترش کشت‌های آب بر
۲	یکی از معیارهای وزارتخانه جهاد کشاورزی برای ارزشیابی عملکرد، توسعه کشت آبی است. از این طرف آب منطقه‌ای هر چقدر بگوید آب نداریم، ولی جهاد به کشت آبی تشویق می‌کند.	
۳	افزایش کشت‌های آبی در منطقه باعث نبود آب شده است. در سال‌های قبل در منطقه سراب نیلوفر، سازمان جهاد بر روی یکی از دیوارها شعار نوشته بود: "با داشتن آب، دیم چرا؟".	
۴	در ماهیدشت کشت آب بر زیاد داریم مانند چغندرقد و ذرت. ذرت در اوج گلدهی، در شبانه‌روز ۱ بشکه آب می‌خواهد. این روال برداشت آب باید کشت بهاره مثل گوجه، پیاز و ذرت و... را حذف کنند	
۱	ضعف بسته‌بندی محصولات باعث شده که محصولات به‌صورت فله‌ای فروخته شود و همین مسئله تلفات بالای محصولات را به دنبال دارد (مصرف آب بالا و تلف‌شدن محصول). این در حالی است که می‌توان آب شرب ۱۰ میلیون نفر را از طریق همین تلفات کشاورزی تامین نمود. این مساله خود یک عامل ورشکستگی محسوب می‌شود.	کشاورزی غیرمکانیزه
۲	کشاورزان با سیستم‌های خاک‌ورزی مثلاً کشاورزی بدون خاک ورزی، حفاظتی، حداقل شخم و... آشنایی ندارند؛ بنابراین به شیوه سنتی کشت می‌کنند. همین باعث شده خاک سفت شود و نفوذ آب به زمین سخت است. در خیلی موارد آبیاری غرقابی انجام می‌دهند.	
۳	ادوات کشاورزی قدیمی است و ادوات به‌روز که کشاورزان بتوانند هم کشت انجام دهند و هم‌زمان بقایا را نگه دارند، وجود ندارد.	
۱	وقتی کشور در وضعیت تحریم قرار دارد و با دنیا ارتباط نداریم، باید خودمان محصول تولید کنیم. درحالی‌که با این کم‌آبی در کشور، می‌توان از طریق واردات کالا، آب وارد کرد (آب مجازی).	تحریم و بی‌ثباتی اقتصادی ناشی از آن
۲	تحریم‌ها بر کمبود آب اثرگذار است چرا که بسیاری از ماشین‌آلات و ادوات به‌روز در منطقه نداریم. مثلاً ما تراکتور بروز نداریم.	
۱	تغییر کاربری اراضی از دیم به آبی یکی از عامل‌های کمبود شدید آب در منطقه است. یک‌سری باغات از بین رفته و تبدیل به اراضی کشاورزی شده. جنگل‌های بلوط از بین رفته‌اند و همه اینها در کمبود آب تأثیر داشتند.	تغییر کاربری اراضی دیم به آبی
۲	در ماهیدشت صنعت نداریم. ولی تغییر کاربری زمین از کشت دیم به آبی وجود دارد.	

یافته‌های جدول ۳ نشان داد که ۱۳ عامل در ورشکستگی آبی دشت ماهیدشت نقش دارند. این عوامل عبارتند از: ضعف در حکمرانی آب (۱۲ عبارت نمایانگر)، وجود چاه‌های مجاز و غیرمجاز فراوان در منطقه (۹ عبارت نمایانگر)، عدم رعایت الگوی کشت و عدم آگاهی و وجود باورهای سنتی کشاورزان نسبت به برداشت آب (هر یک ۶ عبارت نمایانگر)، اجرای طرح خودکفایی گندم، توسعه اجاره‌داری اراضی در منطقه و متراکم شدن و فشرده شدن خاک منطقه (هر یک ۵ عبارت نمایانگر)،

خشکسالی‌های پیاپی در منطقه، ارزش‌گذاری غیرواقعی آب و گسترش کشت‌های آب بر در منطقه (هر یک ۴ عبارت نمایانگر)، کشاورزی غیرمکانیزه (۳ عبارت نمایانگر)، تحریم و بی‌ثباتی اقتصادی و تغییر کاربری اراضی دیم به آبی (هر یک ۲ عبارت نمایانگر).

گام دوم: تشکیل ماتریس ود تعاملی ISM

در گام دوم ماتریس خودتعاملی عامل‌های تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی که ماحصل گام اول است به شرح جدول ۴ ترسیم می‌گردد.

جدول ۴. ماتریس خودتعاملی

ستون j	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵	عامل ۶	عامل ۷	عامل ۸	عامل ۹	عامل ۱۰	عامل ۱۱	عامل ۱۲	عامل ۱۳
سطر i													
۱. کشاورزی غیرمکانیزه	*	O	O	O	X	A	A	O	A	O	V	V	O
۲. اجرای طرح خود کفایی گندم	*	O	O	O	V	A	X	O	O	O	V	V	V
۳. خشکسالی‌های پیاپی	*	O	*	O	V	O	X	A	O	O	V	V	V
۴. ارزشگذاری غیرواقعی قیمت آب		*			V	O	X	V	O	V	V	O	V
۵. وجود چاه‌های فراوان مجاز و غیر مجاز				*		A	A	X	A	X	X	V	X
۶. تحریم و بی‌ثباتی اقتصادی ناشی از آن				*		V	V		O	V	V	V	V
۷. ضعف در حکمرانی آب				*		V	V	*	V	V	V	V	V
۸. گسترش کشت‌های آب بر				*				*	A	X	X	V	X
۹. عدم آگاهی و وجود باورهای سنتی کشاورزان نسبت به برداشت آب				*				*		V	V	V	V
۱۰. گسترش اجاره‌داری اراضی				*				*		X	V	V	V
۱۱. عدم رعایت الگوی کشت متناسب با منطقه				*				*		*	V	V	V
۱۲. تراکم شدن و فشرده شدن خاک منطقه				*				*		*	A		
۱۳. تغییر کاربری اراضی دیم به آبی				*				*		*			

گام سوم و چهارم: ترسیم ماتریس دستیابی اولیه و نهایی

در این مرحله جهت استخراج ماتریس دستیابی، ابتدا قرینه متناظر حروف اختصاری در زیر قطر اصلی ماتریس تکمیل گردید. برای مثال، در خانه ماتریس اثرگذاری در جدول ۴ بیان شده است که عامل ۱ بر عامل ۱۱ اثر گذاشته و حرف اختصاری V قرار گرفته است. بنابراین، در خانه ماتریس اثرگذاری عامل ۱۱ بر عامل ۱ حرف اختصاری A قرار خواهد گرفت، به این معنا که عامل ۱۱ تأثیری بر عامل ۱ ندارد. سپس، در هر سطر ماتریس دستیابی به جای علائم V و X از عدد ۱ و به جای علائم O و A عدد صفر استفاده می‌شود. ماتریس دستیابی اولیه در جدول ۵ شرح داده شده است. پس از تشکیل ماتریس دستیابی اولیه با دخیل نمودن انتقال‌پذیری در روابط عوامل با استفاده از روش بولین، ماتریس دستیابی نهایی تشکیل گردید که نتایج حاصله در جدول ۶ ارائه شده است. آنگاه پس از سازگاری و تدوین ماتریس دستیابی، قدرت نفوذ و وابستگی هر یک از عامل‌ها ارزیابی گردد که در جدول ۶ آمده است.

جدول ۵. ماتریس دست یابی اولیه

ستون j سطر i	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵	عامل ۶	عامل ۷	عامل ۸	عامل ۹	عامل ۱۰	عامل ۱۱	عامل ۱۲	عامل ۱۳
عامل ۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
عامل ۲	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰
عامل ۳	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰
عامل ۴	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰
عامل ۵	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰
عامل ۶	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰
عامل ۷	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰
عامل ۸	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰
عامل ۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰
عامل ۱۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰
عامل ۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
عامل ۱۲	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
عامل ۱۳	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱

جدول ۶. ماتریس دست یابی نهایی (سازگار شده)

ستون j سطر i	عامل ۱	عامل ۲	عامل ۳	عامل ۴	عامل ۵	عامل ۶	عامل ۷	عامل ۸	عامل ۹	عامل ۱۰	عامل ۱۱	عامل ۱۲	عامل ۱۳	قدرت نفوذ
عامل ۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۸
عامل ۲	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱۱
عامل ۳	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱۲
عامل ۴	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱۲
عامل ۵	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱۰
عامل ۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱۳
عامل ۷	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱۳
عامل ۸	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱۱
عامل ۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱۳
عامل ۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱۰
عامل ۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۵
عامل ۱۲	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱۱
عامل ۱۳	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۶
میزان وابستگی	۱۳	۱۰	۹	۱۳	۱۲	۳	۹	۱۰	۶	۱۱	۱۳	۱۳	۱۳	

* سلول هایی که پس از سازگاری درونی تغییر پیدا کرده اند.

نتایج حاصل از جدول ماتریس دست یابی نهایی (جدول ۶) نشانگر این است که عوامل تحریم و بی ثباتی ناشی از آن (عامل ۶)، حکمرانی ضعیف آب (عامل ۷) و عدم آگاهی و وجود باورهای سنتی کشاورزان نسبت به برداشت آب (عامل ۹) بیشترین تاثیر را بر ورشکستگی آبی و عوامل ارزش گذاری غیر واقعی قیمت آب (عامل ۴)، عدم رعایت الگوی کشت متناسب با منطقه (عامل ۱۱)، متراکم شدن و فشرده شدن خاک منطقه (عامل ۱۲)، تغییر کاربری اراضی دیم به آبی (عامل ۱۳)

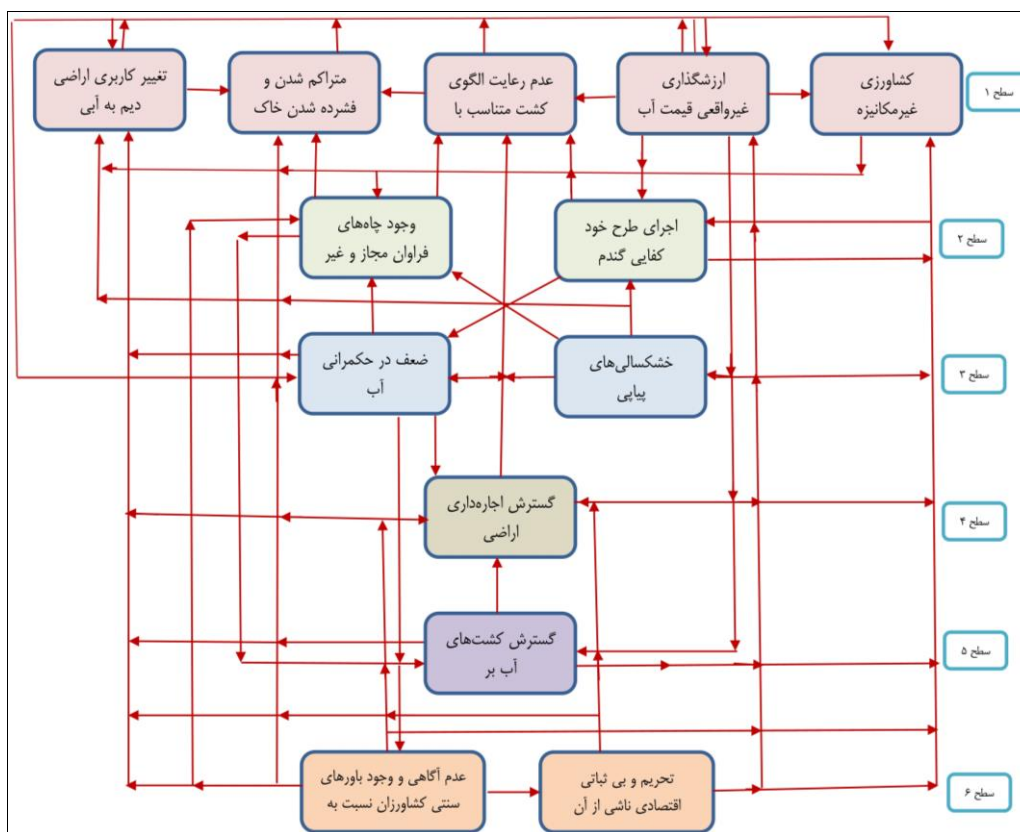
کمترین تاثیر را بر ورشکستگی آبی دارند.

گام پنجم و ششم: تعیین روابط و سطح بندی ابعاد

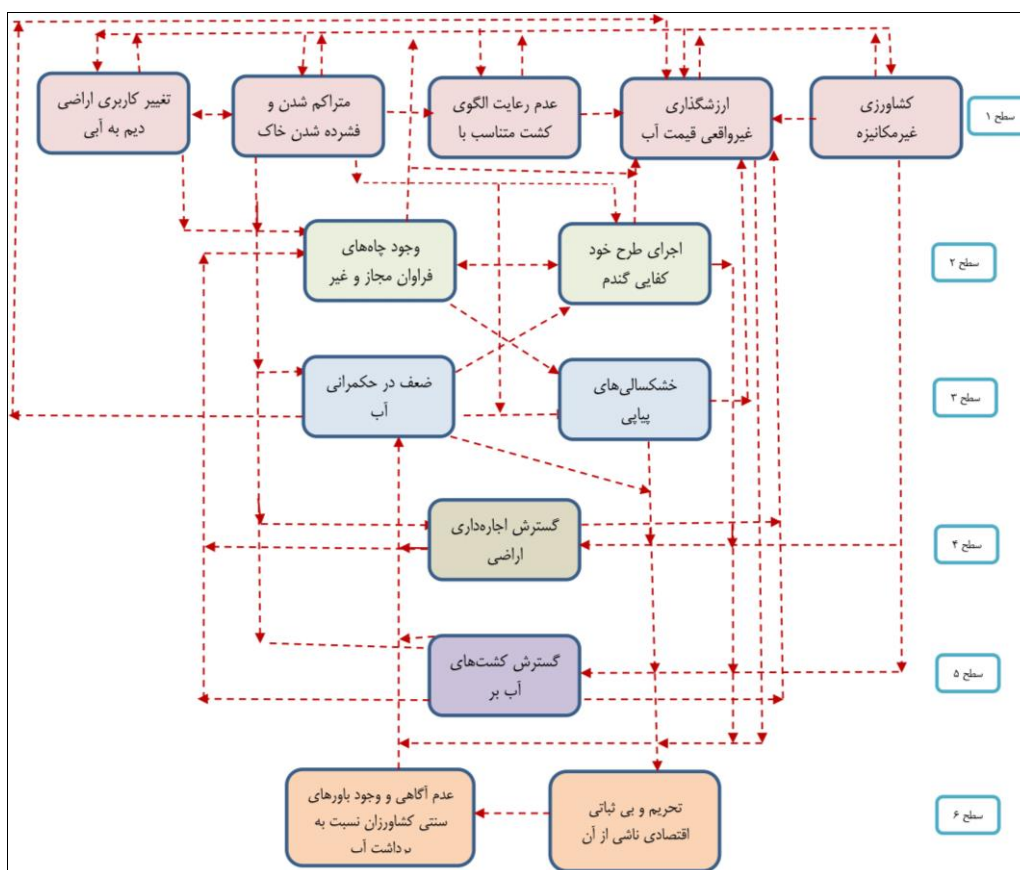
در گام بعد، جهت تعیین روابط و سطح بندی عوامل تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی، مجموعه خروجی ها و مجموعه ورودی ها برای هر یک از عامل ها استخراج شد. پس از تعیین مجموعه خروجی ها و مجموعه ورودی ها، اشتراک دو مجموعه محاسبه گردید. نتایج این گام در جدول ۷ ارائه شده است. بر اساس یافته های مندرج در این جدول، عامل های تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی در ۶ سطح طبقه بندی شدند. بدین صورت که عامل های ارزش گذاری غیرواقعی قیمت آب (عامل ۴)، عدم رعایت الگوی کشت متناسب با منطقه (عامل ۱۱)، متراکم شدن و فشرده شدن خاک منطقه (عامل ۱۲)، تغییر کاربری اراضی دیم به آبی (عامل ۱۳) در سطح اول، عامل های اجرای طرح خودکفایی گندم (عامل ۲) و وجود چاه های فراوان مجاز و غیرمجاز (عامل ۵) در سطح دوم، عامل های خشکسالی های پیاپی (عامل ۳) و ضعف در حکمرانی آب (عامل ۷) در سطح سوم، گسترش اجاره داری اراضی (عامل ۱۰) در سطح چهارم، گسترش کشت های آب بر (عامل ۸) در سطح پنجم، تحریم و بی ثباتی ناشی از آن (عامل ۶) و عدم آگاهی و وجود باورهای سنتی کشاورزان نسبت به برداشت آب (عامل ۹) در سطح ششم قرار دارند. با توجه به سطح عوامل و ماتریس دسترسی نهایی، مدل نهایی ترسیم می گردد (شکل ۲ و ۳).

جدول ۷. سطح بندی عامل های تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی

عامل ها	مجموعه خروجی	مجموعه ورودی	مجموعه مشترک	سطح
عامل ۱	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۸-۵-۴-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲-۱۱	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۸-۵-۴-۱	۱
عامل ۲	۱۲-۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۵-۴-۲-۱ ۱۳	۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲	۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۵-۴-۲	۲
عامل ۳	۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲	۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳	۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۵-۴-۳	۳
عامل ۴	۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲-۱۱	۱۰-۹-۸-۷-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲-۱۱	۱
عامل ۵	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۸-۵-۴-۳-۲-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲	۱۳-۱۲-۱۰-۸-۵-۴-۳-۲-۱	۲
عامل ۶	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲-۱۱	۹-۷-۶	۹-۷-۶	۶
عامل ۷	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲-۱۱	۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۴-۳-۲	۱۲-۱۰-۹-۸-۷-۶-۴-۳-۲	۳
عامل ۸	۱۲-۱۱-۱۰-۸-۷-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳	۱۲-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۱۲-۸-۷-۵-۴-۳-۲-۱	۵
عامل ۹	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲-۱۱	۹-۷-۶-۴-۳-۲	۹-۷-۶-۴-۳-۲	۶
عامل ۱۰	۱۳-۱۲-۱۱-۱۰-۷-۵-۴-۳-۲-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۲	۱۲-۱۰-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱	۴
عامل ۱۱	۱۳-۱۲-۱۱-۴-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲-۱۱	۱۳-۱۲-۱۱-۴-۱	۱
عامل ۱۲	۱۲-۱۱-۱۰-۸-۷-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲-۱۱	۱۱-۱۰-۸-۷-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲	۱
عامل ۱۳	۱۳-۱۲-۱۱-۵-۴-۱	۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۱۳-۱۲-۱۱	۱۳-۱۲-۱۱-۵-۴-۱	۱



شکل ۲. مدل ساختاری تفسیری عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت (اثرات مستقیم عوامل)



شکل ۳. مدل ساختاری تفسیری عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت (اثرات غیر مستقیم عوامل)

گام هفتم: تحلیل MICMAC

در این مرحله عوامل به ۴ گروه طبقه‌بندی شدند. با توجه به جدول شماره ۵ میزان نفوذ و وابستگی هر یک از عوامل در ارتباط با یکدیگر ترسیم شد. جهت طراحی نمودار، جدولی که دارای ۱۳ سطر و ستون باشد ترسیم گردید. بر اساس نتایج نمودار قدرت نفوذ و وابستگی (شکل ۴)، هیچ یک از عوامل در ناحیه عوامل خودمختار قرار نگرفتند. در دسته دوم عوامل وابسته هستند (ناحیه ۲) که از قدرت نفوذ ضعیف اما وابستگی و اثرپذیری بالایی برخوردارند. عامل عدم رعایت الگوی کشت در منطقه (عامل ۱۱) و تغییر کاربری اراضی دیم به آبی (عامل ۱۳) در این گروه قرار دارند. دسته سوم عوامل پیوندی (ناحیه ۳) می‌باشند که از قدرت نفوذ و وابستگی بالایی برخوردارند. عوامل ارزش‌گذاری غیر واقعی قیمت آب (عامل ۴)، متراکم شدن و فشرده شدن خاک منطقه (عامل ۱۲)، کشاورزی غیر مکانیزه (عامل ۱)، وجود چاه‌های فراوان مجاز و غیر مجاز (عامل ۵)، گسترش اجاره‌داری اراضی (عامل ۱۰)، گسترش کشت‌های آب بر (عامل ۸)، اجرای طرح خود کفایی گندم (عامل ۲)، ضعف در حکمرانی آب (عامل ۷) و خشکسالی‌های پیاپی (عامل ۳) در این دسته قرار دارند. گروه چهارم عوامل مستقل (ناحیه ۴) را در برمی‌گیرد. این عوامل دارای قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی هستند و تاثیر بالایی بر ورشکستگی آبی در منطقه دارند. تحریم و بی‌ثباتی اقتصادی ناشی از آن (عامل ۶) و عدم آگاهی و وجود باورهای سنتی کشاورزان نسبت به برداشت آب (عامل ۹) در این گروه قرار دارند.

۱۳	عوامل پیوندی (۳)	عامل ۷	عامل ۹	عوامل مستقل (۴)	عامل ۶	عوامل خودمختار (۱)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱۲	عامل ۴	عامل ۳																	
۱۱	عامل ۱۲															عامل ۸-۲			
۱۰																عامل ۱۰	عامل ۵		
۹																			
۸	عامل ۱																		
۷																			
۶	عامل ۱۳																		
۵	عامل ۱۱																		
۴																			
۳																			
۲																			
۱	عوامل وابسته (۲)																		

شکل ۴. گروه بندی عوامل مؤثر بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت با استفاده از قدرت نفوذ و وابستگی (تجزیه و تحلیل میک مک)

بحث

هدف این مطالعه کیفی، شناسایی و تعیین شبکه تعاملات بین عوامل تأثیرگذار بر ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت با استفاده از تکنیک تجزیه و تحلیل مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) بود. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از گام اول ISM، ۱۳ عامل در ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت تأثیرگذارند. سپس نتایج تجزیه و تحلیل در گام‌های بعدی ISM (سطح‌بندی عوامل و شناسایی عواملی که تأثیرگذارتری بالاتری دارند)، نتایج نشان که عوامل تحریم و بی‌ثباتی اقتصادی ناشی از آن و عدم آگاهی و وجود باورهای سنتی کشاورزان نسبت به برداشت آب، آغازکننده ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت هستند. این بدان مفهوم است که عامل‌های ورشکستگی آبی بیش از آنکه به عواملی اقلیمی مرتبط باشد، حاصل مدیریت و رفتار زیست‌بوم اجتماعی کنشگران است. در واقع این یافته در راستای نظریه انسان‌ساخت بودن بلایا است. در علم جدید بلایا، پدیده‌ای تحت عنوان مخاطرات طبیعی وجود ندارد و بسیاری از مخاطراتی که قبلاً از آن تحت عنوان مخاطره طبیعی یاد

می شد به دلیل دخالت انسان ها ایجاد یا تشدید شده است. شایان ذکر است که سایر عوامل دیگر نیز زیربنای انسانی دارند. در این رابطه مطالعه فتاحی و همکاران (۱۴۰۳) نشان داد کاهش تراز آب زیرزمینی در دشت ماهیدشت بیشتر تحت تأثیر فعالیت های انسانی است به طوری که سهم فعالیت های انسانی به صورت متوسط ۷۸ درصد و سهم تغییر پذیری اقلیمی ۲۲ درصد است. در ادامه برخی از عواملی که نقش تأثیر گذارتری در وقوع پدیده ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت دارند، مورد بحث قرار می گیرد.

➤ عدم آگاهی و وجود باورهای سنتی کشاورزان نسبت به برداشت آب

بر اساس مدل به دست آمده از این پژوهش، عدم آگاهی و وجود باورهای سنتی کشاورزان نسبت به برداشت آب، نقطه آغاز ورشکستگی آبی در منطقه ماهیدشت می باشد. در این رابطه، یافته های مطالعات متعدد در خاورمیانه نشان می دهد در سال ۲۰۵۰ تنها ۱۰ درصد از معضل کم آبی در منطقه خاورمیانه مربوط به تغییر آب و هوا و ۹۰ درصد آن مربوط به تغییرات اقتصادی - اجتماعی است. در کشورهایی مثل ایران که بخش کشاورزی آنها عمده ترین مصرف کننده آب است، نقش تغییر آب و هوا افزایش یافته و به حدود ۲۰ درصد می رسد؛ بنابراین نکته قابل تأمل اینکه مسائل اجتماعی - فرهنگی و اقتصادی سهم بالایی در ایجاد تنش آبی در ایران دارند. این سهم در ایران ۸۲ درصد است. در حقیقت شیوه مصرف آب در بخش کشاورزی بیش از این که یک کنش مهندسی هیدرولیکی باشد، یک فعالیت فرهنگی - اجتماعی است؛ بنابراین فهم عمیق مسائل تکنیکی و اقتصادی بدون فهم بستر اجتماعی که نظام در آن حک شده است، ممکن نیست (زارع فرجودی و همکاران، ۱۳۹۸). لذا میرهن است که باور و نگرش کشاورزان نسبت به برداشت آب در ایجاد بحران آب کاملاً واضح است. این مسئله از چندین جنبه مورد واکاوی قرار می گیرد: مبحث اول اینکه، وضعیت اقتصادی کشاورزان نقش مهمی در باور و نگرش آنان نسبت به برداشت آب دارد. از طرفی کشاورزان دشت ماهیدشت خرده مالک و معیشتی هستند که دارای اراضی و قطعات کوچک هستند؛ از سویی بیشتر کشاورزان منطقه کشت دیم انجام می دهند، لذا منبع درآمد کشاورزی آنان محدود است؛ بنابراین وضعیت اقتصادی آنان به گونه ای است که تنها به فکر گذران معیشت روزمره خود هستند. در این رابطه، مطالعات متعددی نشان می دهد که کشاورزان خرده پا معمولاً دیرپذیر، ریسک گریز و تقدیرگرا هستند چرا که تمام دارایی آنان در همان زمین کوچک خلاصه می شود و قدرت ریسک و پذیرش موضوعات جدید در آنان پایین است (زارع فاشانی و شرفی، ۱۳۹۱).

مسئله دیگر اینکه کشاورزان تحت تأثیر چشم و هم چشمی و رفتار سایر کشاورزان، اقدام به برداشت آب می کنند، با این تصور که اگر این کار را انجام ندهند، کشاورزان همسایه آب برداشت می کنند. از این رو، حتی با آگاهی از کمبود آب، احساس رقابت در آنان مانع برداشت منطقی آب می شود؛ لذا اقدام به حفر چاه غیر مجاز می نمایند و در پی تغییر کاربری اراضی خود از دیم به آبی هستند.

➤ تحریم و بی ثباتی اقتصادی ناشی از آن

از دیگر عوامل تأثیر گذار بر ورشکستگی آبی از دیدگاه متخصصان و کشاورزان تحریم و بی ثباتی اقتصادی ناشی از آن است. در طول چهار دهه گذشته، اقتصاد ایران از تحریم های اقتصادی با شدت و ضعف متفاوت تأثیر پذیرفته است. با وجود عدم تحریم مستقیم بخش کشاورزی، لکن متغیرهای کلان این بخش از آثار ثانویه و غیرمستقیم تحریم ها بی نصیب نبوده است؛ بنابراین نمی توان آثار تحریم های اقتصادی را بر قیمت و میزان واردات نهاده های مصرفی این بخش (خوراک دام، کودهای شیمیایی، آفت کش ها و...) نادیده گرفت (خالدی و اردستانی، ۱۴۰۰). در این راستا مطالعات متعددی تأثیر تحریم ها بر بخش کشاورزی را مورد مطالعه قرار داده اند. به عنوان مثال، مطالعه خالدی و اردستانی (۱۴۰۰) نشان داد که میزان سرمایه گذاری در بخش کشاورزی در طی سال های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۸ به یکباره با افت شدید نسبت به سال های قبل مواجه شده است. در تحقیقی دیگر یافته های فرجی دیزجی و همکاران (۱۳۹۷) حاکی از آن است که میانگین ارزش رشد تجارت متقابل، صادرات و واردات محصولات کشاورزی بین ایران و کشورهای منطقه کاهش یافته است. به عقیده بسیاری از کارشناسان وجود تحریم ها باعث

جلوگیری از اقدامات آب و هوایی و ورود تکنولوژی‌های جدید به کشور می‌گردد؛ بنابراین با کاهش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی و محدودیت در واردات بسیاری از نهاده‌ها و ادوات و ماشین آلات و ... عملاً ورود علم جدید و بروز به داخل کشور با محدودیت مواجه شده است؛ بنابراین مشکلاتی را که می‌توان از طریق ورود فناوری‌ها به داخل کشور رفع نمود با چالش مواجه شده است. علاوه بر این ورود بسیاری از محصولات کشاورزی نیز محدود شده که همین مساله سبب شده سیاست‌گذاران به منظور تامین این محصولات، بحث خودکفایی را مطرح سازند. گرچه خودکفایی محصولات به لحاظ حفظ امنیت غذایی و تثبیت موقعیت سیاسی کشور مساله حائز اهمیتی است که منجر به عدم وابستگی به کشورهای دیگر می‌شود، لکن این مهم با به خطر انداختن وضعیت آبی کشور همراه بوده است. به عنوان نمونه، الگوی کشت در منطقه رعایت نمی‌شود و بسیاری از اراضی به کشت محصولات راهبردی اختصاص می‌یابد در حالی که آن اراضی پتانسیل بالاتری برای کشت‌های با درآمد و ارزش افزوده بالاتری دارند. در این رابطه مدنی و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه خود اذعان دارند که در جریان تحریم‌های اقتصادی کشور، علاقه به خودکفایی در تولید محصولات اساسی راهبردی مانند گندم رو به افزایش است که منجر به یارانه‌های سنگین برای توسعه بخش کشاورزی شده و باعث فشار بیش از حد بر منابع آبی کشور شده است (Madani et al., 2016).

➤ ضعف در حکمرانی آب

از دیگر عوامل مهم و تأثیرگذار در ورشکستگی آبی در دشت ماهیدشت ضعف در حکمرانی آب است. باتوجه به اینکه ایران با اقلیم خشک و نیمه‌خشک و با بحران‌های مزمن کم‌آبی و خشکسالی مواجه است، نیازمند مدیریت دقیق و پایدار منابع آب می‌باشد؛ لذا مدیریت ناصحیح می‌تواند به افزایش آلودگی منابع آب، کاهش سطح آب‌های زیرزمینی و تخریب اکوسیستم‌های آبی منجر شود. نظریه فاجعه مشترکات^۱ که به بهره‌برداری بی‌رویه و بیش از حد از منابع عمومی مانند منابع آب می‌پردازد، بیان می‌دارد که منابعی که به صورت مشترک و عمومی در دسترس‌اند، به دلیل عدم مالکیت مشخص و انگیزه‌های فردی، با سرعت بیشتری مصرف می‌شوند تا حدی که در نهایت به تخریب کامل آنها منجر می‌شود (رهبر قاضی و طالعی حور، ۱۴۰۳).

با عنایت به مطالب بالا و مصاحبه‌های صورت گرفته در این پژوهش، متخصصان معتقدند که مسئولان از وضعیت آبی منطقه و وجود چاه‌های غیرمجاز اطلاع دارند، ولیکن در پی پلمب چاه‌ها نیستند چرا که این مساله پیامدهای اقتصادی و اجتماعی بسیاری مانند کاهش اشتغال، جنگ و تضاد بین کشاورزان و سازمان‌ها، کاهش تولید و ناامنی غذایی و ... را به دنبال دارد. ضمن اینکه به عقیده برخی از متخصصان و کشاورزان، ارائه مجوز برداشت بیشتر آب به کشاورزان و شارژ نمودن کارت آنان، منافع اقتصادی بیشتری را نصیب سازمان می‌کند. لذا ضعف در اجرای چارچوب‌های نهادی و قانونی نسبت به توزیع آب، به وضوح مشاهده می‌شود که این موارد، برداشت بی‌رویه و ورشکستگی آب را به دنبال دارد.

از دیگر مباحثی که در این راستا مطرح می‌شود عدم همسویی اهداف و قوانین سازمان‌های مختلف با یکدیگر است که سوء مدیریت منابع آبی را به دنبال دارد. به عنوان مثال هدف سازمان جهاد کشاورزی افزایش عملکرد و تولید است در حالی که شرکت آب منطقه‌ای مسئول توزیع آب که از این طریق برای سازمان درآمدزایی ایجاد می‌کند.

در این رابطه، نتایج مطالعه رهبر قاضی و طالعی حور (۱۴۰۳) در خصوص چالش‌های حکمرانی آب در ایران نشان داد که فساد اداری (رشوه‌گیری، سوء استفاده از منابع مالی و ...)، عدم شفافیت اطلاعات (عدم گزارش‌گیری دقیق و منظم، عدم دسترسی عمومی به اطلاعات و ...) و بی‌توجهی به مشارکت مردمی (عدم ایجاد ساختارهای مشارکتی و ...) به عنوان عوامل اصلی بر ناکارآمدی نهادهای حکمرانی آب تأثیرگذارند. در مطالعه‌ای دیگر احمدی‌پور و احمدی (۱۳۹۹) علل شکست حکمرانی آب در ایران را عواملی نظیر سیاست‌گذاری بر اساس اطلاعات و داده‌های ناقص؛ تصمیم‌گیری توسط افراد غیر متخصص؛ تصمیم‌گیری‌های شتابزده، هیجانی و فاقد راهبرد بلندمدت؛ فقدان شفافیت و اطلاع‌رسانی در فرایند تصمیم‌گیری؛ عدم توجه به آمایش سرزمین و برنامه‌ریزی منطقه‌ای؛ مدیریت بخشی‌نگر؛ عدم رویه قضایی سازمان یافته در رابطه با تخلفات

و جرایم زیست‌محیطی و آبی؛ شکاف بین علم (دانشگاه) و سیاست (تصمیم‌گیری و اجرا)؛ و خودکفایی محصولات عمده معرفی نمودند.

نتیجه‌گیری

در دهه‌های اخیر، صاحب‌نظران حوزه آب، وضعیت ورشکستگی آبی را برای کشور متصور شده‌اند و زنگ خطر را برای شرایط آب در دشت‌های ایران به صدا درآورده‌اند. این وضعیت در دشت‌های کرمانشاه نیز به‌وضوح قابل‌مشاهده است به‌گونه‌ای که تمام ۱۳ دشت استان کرمانشاه، در وضعیت ممنوعه و ممنوعه بحرانی قرار دارد. از جمله این دشت‌ها، دشت ماهیدشت است که به عنوان مهم‌ترین و بزرگترین دشت استان، نقش مهمی در تولید محصولات کشاورزی دارد. به گفته مسئولان و متخصصان وضعیت آبی این دشت در آستانه ورشکستگی قرار دارد. مسئله مهم اینکه در مدت زمان کوتاه، نمی‌توان آسیب‌های وارد شده به آب و اکوسیستم را حل نمود و حتی برخی از این آسیب‌ها، غیرقابل برگشت هستند. چالش‌های متعدد مرتبط با آب، دلایل ریشه‌ای پیچیده دارد. برای حل این مسائل، اتخاذ یک رویکرد همه‌جانبه و بین بخشی که شامل اجرای چندین راهبرد هم‌زمان است، ضروری است مؤثرترین راه‌حل‌ها برای مشکلات آب ایران بلندمدت است و اجرای آنها از نظر اقتصادی و سیاسی پرهزینه است (Madani et al., 2016).

یکی از نکات قابل‌تأمل دیگر اینکه، محققان مختلف بر اساس توابع اقتصادی، مبحث ورشکستگی آبی را مورد واکاوی قرار داده‌اند و به تخصیص‌بندی آب حوضه‌های مشترک همت گمارده‌اند. در صورتی که جهت بررسی هر مسئله نوظهوری، در ابتدا باید درک صحیح ریشه‌های ایجاد آن پدیده و علل رفتار ذی‌نفعان (متخصصان و کشاورزان) را آشکار نمود تا بدین‌طریق بتوان مدیریت واقع‌بینانه‌تری نسبت به مسئله اعمال نمود؛ بنابراین نتایج این مطالعه می‌تواند به‌عنوان یک نوآوری مهم در توسعه ادبیات ورشکستگی آبی و شناسایی ریشه‌های این ورشکستگی به شمار رود. در پایان پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

تحریم کشور به‌عنوان یکی از عوامل بسیار مهم در ورشکستگی آبی شناسایی گردید که این عامل سبب شده واردات بسیاری از فناوری‌های به‌روز کشاورزی به‌ویژه مباحث مصرف بهینه آب دچار اختلال گردد، لذا تأکید بر تشکیل و تقویت شرکت‌های دانش‌بنیان که در زمینه فناوری‌های هوشمند آبیاری فعالیت دارند، حائز اهمیت هستند. این فناوری‌های دانش‌بنیان از هوش مصنوعی، سنجش‌از‌دور و مدل‌های گیاهی استفاده می‌کنند تا بهترین زمان و مقدار آبیاری را برای محصولات کشاورزی تعیین کند. این فناوری‌ها شامل سنسورها و کنترل‌گرهای آب‌و‌خاک و اینترنت اشیا (IoT) برای انتقال داده‌ها بین دستگاه‌ها و کشاورزان و... می‌باشند.

نظر به اینکه عدم آگاهی کشاورزان نسبت به برداشت آب یک عامل بسیار تأثیرگذار در ورشکستگی آبی منطقه است، توصیه می‌شود سازمان‌های مربوطه، بهره‌برداران را از وضعیت آبی منطقه آگاه نمایند. ضمناً آنان را نسبت به به‌کارگیری فناوری‌های هوشمند و کشاورزی دقیق و دیجیتالی آگاه و ترغیب کنند (با استفاده از نرم‌افزارهای دیجیتالی بر روی تلفن همراه، وضعیت سیستم آبیاری را مشاهده و مدیریت نمایند).

اجرای طرح خودکفایی گندم و گسترش کشت‌های آب‌بر در منطقه، از عوامل ورشکستگی آبی هستند. بسیاری از متخصصان معتقدند باتوجه به وضعیت بحرانی آب، اصرار بر خودکفایی بسیاری از محصولات لازم و مقدور نیست؛ لذا توجه به کشت فراسرزمینی برای تولید محصولات آب‌بر می‌تواند باعث مدیریت بهینه آب گردد. این راه‌حل در راستای بهره‌گیری از آب مجازی و تجارت آب با سایر کشورها است.

باتوجه به اینکه پدیده خشکسالی به‌عنوان اقلیم منطقه است که به طور مستمر هر چند سال یکبار حادث می‌شود، لذا راه‌اندازی و اجرای سامانه هشدار زودهنگام^۱ (EWS) در استان، به‌منظور مدیریت ریسک وضعیت آبی از ضروریات است. بدین‌وسیله با سنجش میزان مخاطره و آسیب‌پذیری، میزان ریسک منطقه مشخص می‌گردد و سازمان‌های مربوطه بر اساس شرایط ریسک هر منطقه، اقدامات و هشدارهای لازم را به سازمان‌های دیگر و کشاورزان توصیه کنند.

سازمان آب منطقه‌ای بایستی با بهره‌گیری از فناوری‌های سنجش از راه دور، نظارت مستمری بر چاه‌های مجاز و غیرمجاز

منطقه داشته باشد و میزان برداشت آب از چاه‌های غیرمجاز را نیز در محاسبات خود لحاظ نمایند (درحالی‌که این کار را انجام نمی‌دهد). بدین طریق می‌تواند میزان برداشت واقعی آب را محاسبه نموده و با استفاده از بهره‌گیری از مدل‌های ورشکستگی آبی، تخصیص بهینه‌تری را اعمال نماید. شایان‌ذکر است که سازمان، بایستی پروانه بهره‌برداری از برداشت آب را بر اساس سال‌های عادی و خشک لحاظ نماید (درحالی‌که این مورد در صدور پروانه‌های بهره‌برداری مورد توجه قرار نمی‌گیرد).

نظر به اینکه ارزش‌گذاری غیرواقعی قیمت آب یکی از مسائلی است که سبب برداشت بی‌رویه آب شده، لذا دولت بایستی به‌صورت پلکانی، آب را با قیمت واقعی عرضه نماید تا بدین طریق مدیریت بهینه‌ای نسبت به برداشت آب صورت گیرد. یکی از عوامل ورشکستگی آبی، ضعف در حکمرانی آب می‌باشد. بخش اعظمی از این ضعف ناشی از تضاد در اهداف و سیاست‌گذاری‌های سازمان‌های مرتبط با مسائل آب می‌باشد که منجر به اجرای اقدامات ناهمگون، نامنسجم و جزیره‌ای از سوی آنها شده است؛ لذا بایستی یک نهاد یا سازمان به‌عنوان متولی در رأس امور قرار گیرد که با هماهنگی، نظم و انسجام اقدامات سازمان‌ها را مدیریت و نظارت کند. در حقیقت در حکمروایی یکپارچه آب لازم است تمام نهادها و سازمان‌ها اطلاعات در دسترس خود را به اشتراک بگذارند (درحالی‌که سازمان‌های دولتی ایده داده‌های باز را به طور کامل نپذیرفته‌اند). قابل‌ذکر است که سازمان‌های مربوطه باید از شکل‌گیری نهادها و تشکلهای محلی حمایت کنند و در بین مردم و متخصصان دغدغه ایجاد نمایند و آن‌ها را سامان دهند.

سازمان جهاد کشاورزی با ارائه الگوی کشت مناسب با منطقه و نظارت مستمر بر اجرای آن (با همکاری سازمان‌های مربوطه)، می‌تواند گام اساسی در جهت بهره‌برداری از آب بردارد. در این راستا می‌تواند کشت گیاهان کم آب بر با ارزش افزوده بالا مانند زعفران را ترویج و جایگزین نماید. در همین رابطه می‌توانند از راهبردهای تشویقی و بازدارنده نیز استفاده کنند. شایان‌ذکر است گرچه ارائه الگوی کشت مناسب منطقه به‌عنوان یک راهکار ابتدایی تصور می‌شود، لکن اجرای آن نقش اساسی و کلیدی در مدیریت بهینه آب در منطقه دارد و بسترساز بسیاری از راهکارهای دیگر است (این راهکار هنوز در منطقه اجرایی نشده است).

سیاسگذاری

مطالعه حاضر برگرفته از بخشی از پژوهش پسادکتری «تحلیل ورشکستگی آبی در شهرستان کرمانشاه (مورد مطالعه دشت ممنوعه ماهیدشت)» در دانشگاه رازی کرمانشاه می‌باشد.

منابع

- آبراهه، افشین؛ احمدی، محمدحسین؛ کاظمی‌نژاد، سیدعلی؛ رجب پور، رسول (۱۳۹۹). بررسی نظریه ورشکستگی آب و مدیریت در اشتراک منابع آبی رودخانه فهلپان. سومین کنگره علوم و مهندسی آب و فاضلاب/ ایران، شیراز، ۴ آذر ماه ۱۳۹۹.
- احمدی پور، زهرا؛ احمدی، ابراهیم (۱۳۹۹). تحلیل عوامل موثر بر ناکامی حکمرانی آب در ایران. سیاست‌های راهبردی و کلان، ۸ (شماره ویژه)، ۱۱۰-۱۴۰. doi: 10.30507/JMSP.2020.102558
- اسلامی، روح اله؛ رحیمی، احمد (۱۳۹۸). سیاست‌گذاری و بحران آب در ایران. سیاست‌های راهبردی و کلان، ۷ (۲۷)، ۴۱۰-۴۳۲. doi: 10.32598/JMSP.7.3.5
- امیری، آرش؛ مدیرشانه‌چی، محسن؛ گلشنی، علیرضا (۱۳۹۹). تاثیر فرآیند سیاست‌گذاری عمومی بر بحران آب در جمهوری اسلامی ایران. علوم سیاسی، ۱۵ (۴)، ۷۲-۴۵. doi: 10.22034/IPSA.2020.417
- جلیلی کامجو، سیدپرویز؛ خوجانی، رامین (۱۳۹۹). کاربرد تئوری ورشکستگی و تقاضاهای ناسازگار در حل مناقشه تخصیص منابع آب زاینده‌رود. تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۱۰ (۳۹)، ۸۰-۴۵. doi: 10.29252/jemr.10.39.45
- جمال امید، مونا؛ مریدی، علی (۱۳۹۹). استفاده از روش ورشکستگی در کاهش منازعات منابع آب زیرزمینی و طرح تعادل بخشی آبخوان (مطالعه موردی: آبخوان حاجی‌آباد). تحقیقات منابع آب/ ایران، ۱۶ (۴)، ۱-۱۴. doi: 20.1001.1.17352347.1399. 16.4.1.1
- خالدی، کوهستار؛ اردستانی، مریم (۱۴۰۰). تاثیر تحریم‌ها بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۹ (۱۱۶)،

doi: 10.30490/AEAD.2022.354555.1334 ۲۵۱-۲۸۴

رهبر قاضی، محمود رضا؛ طالعی حور، رهبر (۱۴۰۳). چالش‌های حکمرانی آب در ایران: بررسی علل و پیامدها از منظر داده بنیاد.

سیاست، ۵۴ (۳)، ۴۱۵-۴۳۸. doi: 10.22059/JPQ.2024.380935.1008202

زارع فرجودی، سحر؛ مریدی، علی؛ موسوی، سید سعید (۱۳۹۸). کاربرد رویکرد ورشکستگی در تخصیص بارهای آلاینده نقطه‌ای و

گسترده در رودخانه. تحقیقات منابع آب ایران، ۱۵ (۲)، ۸۸-۹۷. doi: 20.1001.1.17352347.1398.15.2.7.6

زرافشانی، کیومرث، شرفی، لیدا (۱۳۹۱). بررسی راهبردهای مدیریت خشکسالی کشاورزان گندم‌کار در شهرستان کرمانشاه. طرح پژوهشی، دانشگاه رازی کرمانشاه.

سادات، مطهره؛ شوریان، مجتبی؛ مریدی، علی (۱۳۹۸). بازتوزیع تخصیص منابع آب در حوضه‌های آبریز مشترک مرزی با استفاده از

رویکرد ورشکستگی. تحقیقات آب و خاک ایران، ۵۰ (۵)، ۱۱۴۱-۱۱۵۱. doi: 10.22059/IJSWR.2018.260256.667948

شرکت مهندسین مشاور بند آب غرب (۱۴۰۱). طراحی شبکه پایش کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی دشت ماهیدشت محدوده مطالعاتی ماهیدشت-سرفیروزآباد، چاه‌های کشاورزی انتخابی. شرکت آب منطقه‌ای کرمانشاه، دفتر مطالعات پایه منابع آب گروه آبهای زیر زمینی. ۴۴ ص.

صادقی روش، محمد حسن (۱۴۰۱). کاربرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) در تحلیل موانع مقابله با بیابان‌زایی (با رویکرد آسیب

شناسی در استان یزد). پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز، ۱۳ (۲۵)، ۱۱۹-۱۳۲. doi: 10.52547/jwmr.13.25.119

طیب‌زاده مقدم، نگار؛ ملک محمدی، بهرام (۱۳۹۹). کاربرد روش‌های تئوری ورشکستگی در تخصیص عادلانه منابع آب در راستای

کاهش مناقشات محیط‌زیستی (نمونه موردی: حوضه دریاچه ارومیه). مهندسی منابع آب، ۱۳ (۴۴)، ۹۵-۱۰۵. doi: 20.1001.1.20086377.1399.13.44.8.9

فتاحی، علی؛ آخوندعلی، علی محمد؛ آذری، آرش (۱۴۰۳). ارزیابی سهم فعالیت‌های انسانی و تغییرپذیری اقلیمی بر منابع آب زیرزمینی

(مطالعه موردی آبخوان ماهیدشت در استان کرمانشاه). محیط زیست و مهندسی آب، ۱۰ (۲)، ۲۷۵-۲۹۱. doi: 10.22034/ewe.2023.398483.1866

فتح‌اللهی، جمال؛ نجفی، محمدباقر؛ فرهنگیان، شیمیا (۱۴۰۰). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر کم‌آبی در استان کرمانشاه با کمک

فرایند تحلیل سلسله مراتبی. آب و توسعه پایدار، ۸ (۴)، ۳۳-۴۲. doi: 10.22067/JWSD.V8I4.2108.1073

فرجی دیزجی، سجاد؛ جاریانی، فرزانه؛ نجارزاده، رضا (۱۳۹۷). تأثیر تحریم‌ها بر تجارت متقابل محصولات کشاورزی بین ایران و

کشورهای منطقه منا و اتحادیه اروپا. اقتصاد کشاورزی، ۱۲ (۲)، ۶۹-۹۰. doi: 10.22034/IAES.2018.32532

قمرنیا، هوشنگ (۱۴۰۱). مختصری از پتانسیل‌های استان کرمانشاه. سومین همایش ملی کم‌آبیاری و استفاده از آبهای نامتعارف در

کشاورزی مناطق خشک. دانشگاه رازی کرمانشاه، ۲۶ بهمن ماه ۱۴۰۱. https://civilica.com/l/100580/pgn-2/

محمدی، کاظم؛ محمدی، علی محمد (۱۳۹۴). شناسایی عوامل مدیریت بهینه بحران آب. چهارمین همایش ملی سامانه‌های سطوح

آبگیر باران. مشهد، ۲۹-۲۸ بهمن ماه ۱۳۹۴. https://civilica.com/doc/739021/

مرادیان، فرشته؛ بهور، شهین (۱۳۹۷). ورشکستگی آبی عامل بازدارنده توسعه اقتصادی (مطالعه موردی استان کرمانشاه). همایش ملی

توسعه پایدار استان کرمانشاه: فرصت‌ها، چالش‌ها و چشم‌انداز، دانشگاه رازی، ۱۹ آذر ۱۳۹۷. https://civilica.com/doc/901442/

مظاهری، مهدی؛ عبدالمنافی، نرجس السادات (۱۳۹۶). بررسی بحران آب و پیامدهای آن در کشور. مرکز پژوهشهای مجلس شورای

اسلامی. شماره مسلسل ۱۵۶۰۸. https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1040201

معاونت حفاظت و بهره‌برداری. (۱۳۹۸). دشت‌های ممنوعه کشور. اداره حفاظت و بهره‌برداری از منابع آب و امور مشترکین.

https://www.danab.ir

نفرزادگان، علیرضا؛ وقار فرد، حسن؛ نیکو، محمدرضا؛ نوحه‌گر، احمد (۱۳۹۸). توسعه مدل چندهدفی خطی تخصیص بهینه آب بر اساس

چهار قاعده ورشکستگی و حل آن با رویکرد سازش فازی. پژوهشهای آبخیزداری، ۲۳ (۳)، ۹۵-۱۱۰. doi: 10.22092/WMEJ.2019.125834.1205

رنجبر، هادی؛ حق دوست، علی اکبر؛ صلصالی، مهوش؛ خوشدل، علیرضا؛ سلیمانی، محمد علی؛ بهرامی، نسیم (۱۳۹۱). نمونه‌گیری در

پژوهش‌های کیفی: راهنمایی برای شروع. دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، ۱۰ (۳)، ۲۳۸-۲۵۰.

https://www.sid.ir/paper/96654/fa

ویسی، آفاق؛ کلانتری، خلیل؛ مطیعی، ناصر (۱۴۰۰). پهنه‌بندی دشت‌های حوزه آبریز کرخه در استان کرمانشاه بر اساس شاخص

doi: 10.22059/IJSWR.2021. ۳۱۳۸-۳۱۲۵، (۱۲)، ۵۲، خاک/ایران، توسعه یافته فقر آبی کشاورزی. تحقیقات آب و 328820.669054

یزدیان، مهدی؛ رخشنده رو، غلامرضا؛ نیکو، محمدرضا؛ طالب بیدختی، ناصر (۱۴۰۱). ارائه یک مدل مبتنی بر تئوری بازی‌ها برای تخصیص بهینه آب به ذینفعان در منابع آبی مشترک در شرایط ورشکستگی آبی: کاربرد بازی جوجه. مهندسی منابع آب، ۱۵ (۵۲)، ۱-۱۴. doi: 10.30495/WEJ.2021.26673.2284

References

- Abraha, A., Ahmadi, M. H., Kazmininejad, S. A., & Rajabpour, R. (2019). Investigating the Theory of Water Bankruptcy and Management in Sharing Water Resources of Fahlian River. *The 3rd Iran Water and Wastewater Engineering and Science Congress*, Shiraz University, December 4-6, 2019 (In Persian).
- Ahmadi, Z., & Ahmadi, E. (2019). The Analysis of the Effective Factors on the Failure of 'Water Governance' in Iran. *Quarterly Journal of the Macro and Strategic Policies*, 8 (Special Issue), 110-140. doi: 10.30507/JMSP.2020.102558 (In Persian).
- Amiri, A., Shaneche, M., & Golshani, A. (2020). The Effect of Public Policy Process on Water Crisis in the Islamic Republic of Iran. *Research letter of Political Science*, 15 (4), 45-72. DOI: 10.22034/IPSA.2020.417 (In Persian).
- Deputy of Protection and Operation. (2018). *Forbidden Plains of the Country. Office of Protection and Exploitation of Water Resources and Subscriber Affairs*. <https://www.danab.ir> (In Persian).
- Fattahi, A., Akhund Ali, A. M., & Azari, A. (2024). Assessing Contribution of Human Activities and Climate Variability on Groundwater Changes (Case Study: Mahidasht Aquifer, Kermanshah Province, Iran). *Environ. Water Eng.*, 10 (2), 275-289. doi: 10.22034/ewe.2023.398483.1866 (In Persian).
- Fathollahi, J., Najafi, M. B., & Farhangian, Sh. (2022). Identification and Prioritization of Factors Affecting Water Scarcity in Kermanshah Province with Analytic Hierarchy Process (AHP). *Journal of Water and Sustainable and Development*, 8 (4), 33-42. doi: 10.22067/JWSD.V8I4.2108.1073 (In Persian).
- Faraji Dizji, S., Jariani, F., & Najarzadeh, R. (2018). The Impact of Sanctions on Bilateral Trade of Agricultural Products between Iran and its Trading Partners. *Agricultural Economics*, 12 (2), 69-90. doi: 10.22034/IAES.2018.32532 (In Persian).
- Collins, G. (2017). *Iran's Looming Water Bankruptcy*. The James A. Baker III Institute for Public Policy of Rice University, Center for energy studies. <https://repository.rice.edu/server/api/core/bitstreams/68a219d5-472c-4c36-b639-dfceddcf341d/content>
- Ghamarnia, H. (2021). A Brief Introduction of the Potential of Kermanshah Province. *The Third National Conference on Low Irrigation and Unconventional Water Use in Agriculture in Dry Areas*. Razi University of Kermanshah, 26 February 1401. <https://civilica.com/l/100580/pgn-2/> (In Persian).
- Gharb Water Consulting Engineers. (2022). *Design of Quantitative and Qualitative Monitoring Network of Underground Water Resources: Mahidasht-Sarfirouzabad Study Area, Selected Agricultural Wells*. Kermanshah Regional Water Company, Water Resources Basic Studies Office, Groundwater Department. 1-44 (In Persian).
- Gorzeń-Mitka, I. I. (2019). Interpretive Structural Modeling Approach to Analyze the Interaction among Key Factors of Risk Management Process in SMEs: Polish Experience. *European Journal of Sustainable Development*, 8 (1), 339-349. doi: 10.14207/ejsd.2019.v8n1p339
- Herrero C., & Villar A. (2001). The Three Musketeers: Four Classical Solutions to Bankruptcy Problems. *Mathematical Social Sciences*. 42 (3), 307-328. DOI: 10.1016/S0165-4896(01)00075-0
- Huang J. J., Tzeng G. H., & Ong C. S., (2005). Multidimensional Data in Multidimensional Scaling Using the Analytic Network Process. *Pattern Recognition Letters*, 26 (6), 755-767. doi: 10.1016/j.patrec.2004.09.027
- Islami, R., & Rahimi, A. (2019). Policymaking and Water Crisis in Iran. *Journal of the Macro and*

- Strategic Policies*, 7 (27), 410-434. doi: 10.32598/JMSP.7.3.5 (In Persian).
- Jalili Kamju, S. P., & Khochiani, R. (2020). Application of the Bankruptcy Theory and Conflicting Claims on Water Resources Allocation of Zayanderud. *The Journal of Economic Modeling Research*, 10 (39), 45-80. doi: 10.29252/jemr.10.39.45 (In Persian).
- Jamalomidi, M., & Moridi, A. (2020). Bankruptcy Method in Reducing Groundwater Resources Conflicts and Aquifer Balancing (Case Study: Haji Abad Aquifer). *Iran-Water Resources Research*, 16 (4), 1-14. doi: 20.1001.1.17352347.1399.16.4.1.1 (In Persian).
- Khaledi, K., & Ardestani, M. (2022). The Impact of Sanctions on Economic Growth of Iran's Agricultural Sector. *Agricultural Economics and Development*, 29 (4), 251-284. doi: 10.30490/AEAD.2022.354555.1334 (In Persian).
- Madani, K., AghaKouchak, A., & Mirchi, A. (2016). Iran's Socio-economic Drought: Challenges of a Water-Bankrupt Nation. *Iranian Studies*, 49 (6), 997-1016. doi: 10.1080/00210862.2016.1259286
- Mazaheri, M., & Abdul Manafi, N. (2016). *Investigating the Water Crisis and Its Consequences in the Country*. Islamic Council Research Center, serial number 15608. <https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1040201> (In Persian).
- Mogalakwe, M. (2006). The Use of Documentary Research Methods in Social Research. *African Sociological Review*, 10 (1), 221-230. doi: 10.1353/eas.0.0006
- Mohammadi, K., & Mohammadi, M. A. (2018). Identifying Factors for Optimal Water Crisis Management. *Fourth National Congress on Water Harvesting and Watershed Management. Mashhad*, 17-18 February 2018. <https://civilica.com/doc/739021/> (In Persian).
- Moradian, F., & Behvar, Sh. (2018). Water Bankruptcy is an Obstacle to Economic Development. *Kermanshah Province Sustainable Development National Conference: Opportunities, Challenges and Prospects*, Razi university, December 19, 2017. <https://civilica.com/doc/901442> (In Persian).
- Mulugeta Degefu, D., & He, W. (2016). Allocating Water under Bankruptcy Scenario. *Water Resources Management*, 30 (11), 3949–3964. doi: 10.1007/s11269-016-1403-x
- Nafarzadegan, A. R., Vagharfard, H., Nikoo, M. R., & Nohegar, A. (2019). Developing a Multi-Objective Linear Model for an Optimal Water Allocation Based on Four Bankruptcy Rules and Solve it Through the Fuzzy Compromise Approach. *Watershed Management Research*, 23 (3), 95-110. doi: 10.22092/WMEJ.2019.125834.1205 (In Persian).
- Oftadeh, E., Shourian, M., & Saghafian, B. (2016). Evaluation of the Bankruptcy Approach for Water Resources Allocation Conflict Resolution Basin Scale, Iran's Lake Urmia Experience. *Water Resources Management*, 30 (10), 3519–3533. doi: 10.1007/s11269-016-1368-9
- Pournabi, N., Janatrostami, S., Ashrafzadeh, A., & Mohammadi, K. (2022). Comparison of Bankruptcy Methods in the Operation Management of the Karkheh River Basin to Allocate more Water to the Hawr-Al-Azim Wetland. *Journal of Water Supply Research and Technology AQUA*, doi: 10.2166/aqua.2022.126. p. 1-15
- Ranjbar, H., Haghdost, E. A., Salsali, M., Khoshdel, E., Salisani, M. E., & Bahrami, N. (2011). Sampling in Qualitative Research: A Guide for Beginning. *J Army Univ Med Sci*, 10 (3), 238-250. <https://www.sid.ir/paper/96654/fa> (In Persian).
- Rahbarqazi, M., & Taleihur, R. (2024). Challenges of Water Governance in Iran: Analyzing Causes and Consequences from a Grounded Theory Perspective. *Politics Quarterly*, 54 (3), 415-438. doi: 10.22059/JPQ.2024.380935.1008202 (In Persian).
- Ruiz-Benitez, R., & Cambra-Fierro, J. (2011). Reverse Logistics Practices in the Spanish SMEs Context. *Journal of Operations and Supply Chain Management*, 4 (1), 84- 93. doi: 10.12660/joscmv4n1p84-93
- Sadat, M., Shourian, M., & Moridi, A. (2018). Reallocation of Water Resources in Transboundary River Basins Using the Bankruptcy Approach. *Iranian Journal of Soil and Water Research*, 50 (5), 1141-1151. doi: 10.22059/IJSWR.2018.260256.667948 (In Persian).
- Sharafi, L., Zarafshani, K., Keshavarz, M., Azadi, H., & Van Passel, S. (2020). Drought Risk Assessment: Towards Drought Early Warning System and Sustainable Environment in Western Iran. *Ecological Indicators*, 114 (3), 1-12. doi: 10.1016/j.ecolind.2020.106276

- Sadeghi Ravesh, M. H. (2022). Application of Interpretive Structural Modelling (ISM) in Analyzing Obstacles to Combat Desertification with Pathological Approach in Yazd Province. *J Watershed Manage Res.* 13 (25), 119-132. doi: 10.52547/jwmr.13.25.119 (In Persian).
- Tayebzadeh moghadam, N., & Malekmohammadi, B. (2020). Using Bankruptcy Theory Methods for Fair Allocation of Water Resources in order to Reduce Environmental Conflicts (Case Study: Lake Urmia Basin). *Water Resources Engineering*, 13 (44), 95-105. doi: 20.1001.1.20086377.1399.13.44.8.9 (In Persian).
- Thakkar, J., Deshmukh, S.G., Gupta, A.D., & Shankar, R. (2007). Development of a Balanced Scorecard: An Integrated Approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP). *International Journal of Productivity and Performance Management*. 56 (1), 25-59. doi: 10.1108/17410400710717073
- Veisi, A., Kalantari, Kh., & Motiee, N. (2021). Zoning Plains of Karkheh Catchment in Kermanshah Province Based on the Enhanced Agricultural. *Iranian Journal of Soil and Water Research*, 52 (12), 3125-3138. doi: 10.22059/IJSWR.2021.328820.669054 (In Persian).
- Yazdian, M., Rakhshandehroo, Gh., Nikoo, M. R., & TalebBidokhti, N. (2022). Developing a Model Based on Games Theory for Optimal Allocation of Water to Stakeholders in Shared Water Resources under Water Bankruptcy Conditions: Application of Chicken Game. *Water Resources Engineering Journal*. 15 (52), 1-14. doi: 10.30495/WEJ.2021.26673.2284 (In Persian).
- Zarafshani, K., & Saadvandi, M. (2017). Determining Agricultural Water Poverty Index in Kermanshah Province: The Case of Mahidasht Basin, Iran. *J. Agr. Sci. Tech*, 19 (3), 541-552. doi: 20.1001.1.16807073.2017.19.3.19.8
- Zarafshani, K., & Sharafi, L. (2012). *Drought Management Strategies of Wheat Farmers in Kermanshah Township*. research project, Razi University of Kermanshah (In Persian).
- Zare Farjoudi, S. Moridi, A., & Mousavi Nadoushani, S.S. (2019). Applying Bankruptcy Approach in Allocating Point and Non-Point Pollution in Rivers. *Iran-Water Resources Research*, 15 (2), 88-97. doi: 20.1001.1.17352347.1398.15.2.7.6 (In Persian).
- Zarezadeh, M., Madani, K., & Morid, S. (2012). Resolving Transboundary Water Conflicts: Lessons Learned from the Qezelozan-Sefidrood River Bankruptcy Problem. *World Environmental and Water Resources Congress 2012: Crossing Boundaries*. doi: 10.1061/9780784412312. 243.