دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی فضای جغرافیایی

سال بیست‌ویکم، شماره‌ی ۷۳
بهار ۱۴۰۰، صفحات ۱۲۰-۱۰۳

سیدکاظم موسوی[۱]
*محمدرضا تابش[۲]
اکرم الملوک لاهیجانیان[۳]
سیدعلی جوزی[٤]
سیدحیدر میرفخرالدینی[٥]

تدوین و انتخاب استراتژی در راستای بهبود تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۲٦

چکیده

رشد روزافزون جمعیت، توسعه فعالیت‌های اقتصادی و نیازهای بشر به منابع‌طبیعی از جمله منابع آب باعث ایجاد عدم تعادل بین عرضه و تقاضا شده و در نهایت ناپایداری و عدم تاب‌آوری این منابع را در اغلب مناطق دنیا به‌ویژه مناطق خشک و نیمه‌خشک نظیر کشور ما ایجاد نموده است. هدف از این مطالعه، بررسی و تدوین راهبردهای بهبود تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان می‌باشد. روش تحقیق توصیفی تحلیلی با ماهیت کاربردی است که برای جمع‌آوری اطلاعات از روش مصاحبه و برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات از مدل استراتژیک SOAR و الگوریتم آنتروپی شانون استفاده شده است. بر اساس یافته‌های به‌دست آمده از مدل SOAR و با توجه به نتایج استقرار فعالیت‌های اقتصادی وابسته به آب به‌جای فعالیت کشاورزی در دشت یزد اردکان، نشان می‌دهد این ناحیه در حال گذار از ساختار اجتماعی-اقتصادی مبتنی بر فعالیت صرف کشاورزی به ساختاری جدید و وابسته به منابع آب است که منطبق با مفهوم تاب‌آوری گذار نمی‌باشد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد جهت افزایش تاب‌آوری منابع آب

۱- دانشجوی دکتری گروه مدیریت محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.
*۲- گروه محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران. (نویسنده مسئول). E-mail: tabesh.mr@gmail.com
۳- گروه مدیریت محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.
٤- گروه محیط‌زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، تهران، ایران.
٥- گروه مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

منطقه، ضرورت جایگزینی فعالیت‌های اقتصادی غیروابسته به آب و با آلودگی کم‌تر مانند کسب‌وکارهای سبز، بوم‌گردی، انرژی‌های تجدیدپذیر و صنایع کم‌آبخواه در برنامه‌های توسعه و آمایش سرزمین بایستی بیش‌تر مورد توجه قرار گیرد. بدین منظور اصلاح و بازنگری در الگوی توسعه صنعتی جهت کاهش وابستگی به منابع آب، ارزیابی مناطق مستعد و نامناسب رشد و توسعه با در نظر گرفتن ظرفیت منابع آب و بهره‌گیری از ظرفیت‌های دانش بومی برای سازگاری بهتر با تغییرات اقلیم و محدودیت منابع آب به‌ترتیب با امتیاز ۰/۱۹۷۰، ۰/۱۷۵۱ و ۰/۱۵۲٤ به‌عنوان راهبردهای مؤثر جهت بهبود تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان معرفی گردید.

کلید واژه‌ها: تاب‌آوری، منابع آب، دشت یزد اردکان، مدل SOAR، آنتروپی شانون.

مقدمه

منابع آب به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی در توسعه به‌شمار می‌آید به گونه‌ای که محدودیت منابع آب در اکثر مناطق به چالشی مهم تبدیل گشته و توسعه پایدار و محیط‌زیست کشور را تحت تأثیر خود قرار داده است. همچنین در کشور ما به‌دلیل تغییرات ناگهانی جمعیت و مقارن با آن، ورود تکنولوژی‌های مهم در زمینه صنعت و کشاورزی، بهره‌برداری از منابع آبی به‌صورت شتاب‌زده پیش رفته است که با کاهش منابع آب تجدیدپذیر و افزایش تقاضا برای آب و رقابت برای دسترسی به آن، مدیریت بهینه منابع آب را با چالش‌های جدی روبرو کرده است (Jangi Marani, 2017: 180). لذا به‌نظر می‌رسد بی‌توجهی به این امر، منجر به ناکارآمدی نظام مدیریت و بهره‌برداری منابع آب و در نتیجه عدم تاب‌آوری این منابع در کشور شده است (Al-Mohammad et al., 2017: 146). در دهه‌های اخیر مدیریت و بهره‌برداری پایدار منابع سرزمین با تفکر زیست‌محیطی پیوند یافته تا مردم جهان به ساختن محیط‌زیست بهتر ترغیب شوند. توسعه پایدار منابع آب نیز مستثنی نبوده و به شکلی گسترده با نظریه‌های نوین، به‌ویژه تاب‌آوری پیوند یافته است (Gibbs, 2009; Wang and Blackmore, 2009). تاب‌آوری به ظرفیت اساسی یک اکوسیستم برای حفظ خدمات مطلوب اکوسیستم در مواجهه با نوسانات محیط‌زیستی و بهره‌برداری انسان اطلاق می‌شود (Folke et al., 2004). همچنین در تعریفی دیگر تاب‌آوری به‌عنوان ظرفیت سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی برای جذب اختلالات و حفظ بازخوردها، فرآیندها و ساختارهای لازم و ذاتی سیستم معرفی شده است (Adger et al., 2005: 1036). بر مبنای تعریف تاب‌آوری، منابع پایدار آب سیستم‌هایی معرفی می‌شوند که دارای ظرفیت کافی برای تقلیل آثار نامطلوب اختلال باشند (Asefa et al., 2014)؛ بنابراین، چنین سیستمی ظرفیت بیش‌تری، جهت حمایت از محیط‌زیست و تأمین نیازهای انسان در شرایط ناپایدار را دارد (Saeedi and Darabi, 2015: 1054). محققان بسته به چگونگی سازگاری و انطباق جوامع با مخاطرات، رویکردهای تاب‌آوری را به سه دسته تقسیم نموده‌اند: پایداری (توانایی بازگشت به حالت قبل)، بازیابی (مدت زمان بازگشت به حالت قبل) و گذار (توانایی سیستم در تغییر به

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

حالتی جدید و نه لزوما حالت اول) (Rafieeian et al., 2012: 26). دو رویکرد اول دارای درکی قطعی از تاب‌آوری هستند به‌طوری که آن‌ها تاب‌آوری یک جامعه (فرد یا سیستم اکولوژیکی) را به‌صورت مشخصه ذاتی که قادر است با یک عامل فشار انطباق پیدا کند یا نه در نظر می‌گیرند. این دو رویکرد بر این نکته تأکید دارند که یک جامعه به‌عنوان یک کل، یا تاب‌آور است یا نه؛ اما رویکرد سوم با تمرکز بر تعامل بین انسان و محیط، به‌جای تمرکز بر آسیب‌پذیری جامعه به ظرفیت‌های پیشرو، به‌خصوص ایجاد تنوع وابستگی در جوامع، به سازگاری بیش‌تر در برابر مخاطرات می‌پردازد. رویکرد تاب‌آوری گذار به‌جای تلاش برای حفظ و بقاء در برابر مخاطرات به انعطاف‌پذیری و سازگاری با پیامدهای مخاطرات می‌پردازد (Polsky et al., 2007: 473). در منابع علمی مختلف آسیب‌پذیری را نقطه مقابل تاب‌آوری می‌نامند (Rockstr**o**m, 2003). آسیب‌پذیری نشان دهنده‌ی درجه‌ای از آسیب است که یک سیستم به‌دلیل مواجهه با خطر تجربه می‌کند (Adger, 2006). آسیب‌پذیری جزء خصوصیات ذاتی و کنشی سیستم می‌باشد که از تقابل سیستم‌های انسانی، محیط مصنوع و طبیعی حاصل می‌شود، در صورتی که تاب‌آوری یک خصوصیت واکنشی است (Salehi et al., 2011: 100; Rose, 2007). به‌عبارت دیگر، وقتی سیستمی تاب‌آوری خود را از دست می‌دهد، نسبت به تغییری که ایجاد شده و قبلا توانایی جذب آن را داشت آسیب‌پذیر می‌شود. یک سیستم تاب‌آور نه‌تنها قادر به جذب اختلال ناشی از شوک می‌باشد، بلکه پتانسیل بهره‌مندی مفید از تغییر، در جهت توسعه و پایداری را دارد (Rockstr**o**m, 2003). تاکنون مطالعات مختلفی پیرامون تاب‌آوری منابع آب صورت گرفته است. Rodina (2019) تاب‌آوری به‌طور فزاینده در زمینه سیستم‌های آب، حاکمیت آب و به‌طور گسترده‌تر در پاسخ به تأثیرات تغییرات آب‌وهوا، تنوع هیدرولوژیکی و عدم اطمینان در ارتباط با ابعاد مختلف تغییر جهانی محیط‌زیست کاربرد دارد. با این حال معانی، کاربردها و پیامدهای انعطاف‌پذیری در رابطه با حاکمیت آب هنوز به‌درستی درک نشده است. Kirchhoff and Dilling (2016) استدلال می‌کنند که همکاری، هماهنگی و مشورت بین ذینفعان مختلف برای حکمرانی و تاب‌آوری آب امری ضروری است. Wong and Brown (2008) استفاده از تاب‌آوری مستلزم ترکیب دانش و پویایی سیستم‌های پیچیده است که در ادبیات حاکمیت آب به‌معنای حرکت به‌سمت روش‌های جامع و یکپارچه مدیریت آب در طول چرخه هیدرولوژیکی است. Roach et al (2018) در زمینه تاب‌آوری منابع آب روشی جایگزین را به‌منظور شناسایی استراتژی‌های برنامه‌ریزی سازگاری بلندمدت منابع آب ارائه نموده است. نتایج آن‌ها نشان داد روش مبتنی بر تاب‌آوری نسبت به روش معمول در برنامه‌ریزی منابع آب گزینه‌های مداخله یکنواخت‌تر را برای دستیابی به انعطاف‌پذیری بالاتر سیستم در افق برنامه‌ریزی تقویت می‌نماید. Al-Mohammad et al (2017) در پژوهشی به تحلیل تاب‌آوری منابع آب فلات ایران پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد به‌منظور تاب‌آوری منابع آب در این سرزمین، باید اشکال و فرآیندهای سرزمین در مقیاس‌های مختلف شناسایی، ارزیابی و از نتایج حاصل از آن در برنامه‌ریزی‌های توسعه و حفاظت منابع آب استفاده شود. Saeedi and Darabi

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

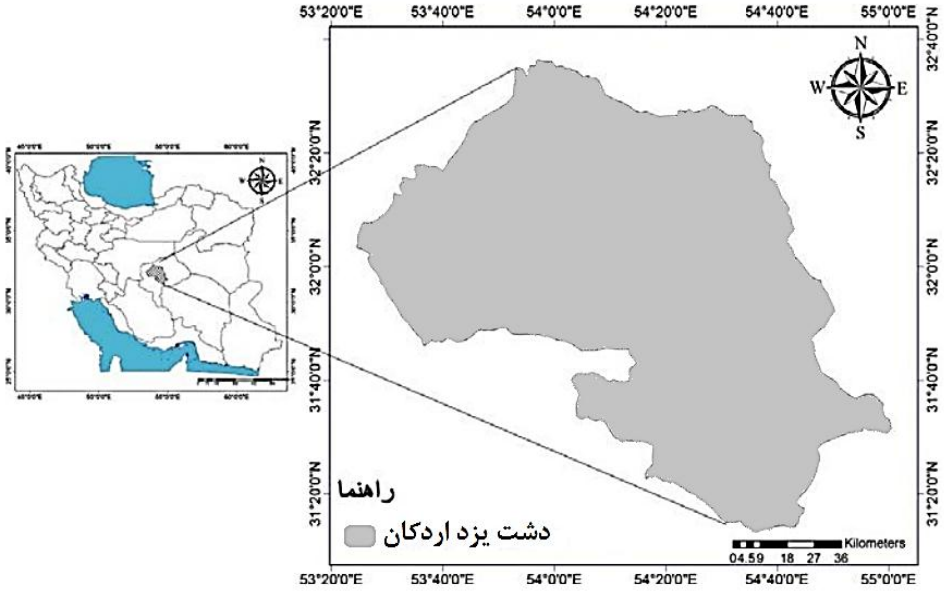
(2015) اصول پایداری اکولوژیک در خصوص تاب‌آوری نواحی خشک در مواجهه با کم آبی را مورد بررسی قرار داده و راهکارهایی عملی در سه دسته‌بندی کلی شامل: تأمین آب از منابع غیرمتعارف، استفاده از گونه‌های گیاهی انعطاف‌پذیر و افزایش بازدهی الگوی آبیاری را ارائه نمودند. Saemipoor et al (2018) در پژوهشی به سنجش تاب‌آوری ذینفعان محلی (بهره‌برداران آب) در مواجهه با خشکسالی پرداختند، نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد یکی از ضروری‌ترین اقدامات به‌منظور مقابله با خشکسالی توجه به معیارهایی است که منجر به افزایش سطح تاب‌آوری ذینفعان محلی شود. Jafarian et al (2017) در پژوهشی میزان پایداری و تاب‌آوری شبکه مدیریت منابع آب دشت گرمسار را ارزیابی نموده و اقداماتی زیربنایی از جمله ظرفیت‌سازی و توانمندسازی دست‌اندرکاران را جهت استقرار نظام مدیریت یکپارچه منابع آب در منطقه توصیه نموده‌اند. براین اساس، با هدف کاهش آسیب‌پذیری دشت یزد اردکان در برابر کم‌آبی ناشی از خشکسالی و وجود صنایع پرآبخواه، مقاله پیشرو از مفهوم تاب‌آوری به‌عنوان خصوصیت واکنشی یک سیستم پیچیده با روابط و تعاملات غیرخطی در برابر یک شوک بهره می‌گیرد و تلاش دارد با شناسایی قوت‌ها و فرصت‌های فراروی نظام مدیریت و بهره‌برداری منابع آب دشت یزد اردکان به تدوین راهبردهای بهبود تاب‌آوری آن بپردازد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه دشت یزد اردکان یکی از وسیع‌ترین دشت‌های استان یزد است که در طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۱۵ دقیقه تا ٥٤ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی و در عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی قرار دارد که از جهت غرب و جنوب‌غرب به کوه‌های شیرکوه و از سمت شرق به کوه‌های خرانق منتهی می‌شود (Eslami et al., 2018). حوضه یزد اردکان با مساحت کل ۱۲٦۰۷ کیلومتر مربع و با در اختیار داشتن حدود ۱۰ درصد از کل مساحت استان، بزرگ‌ترین حوضه آبی استان است و در حدود ۸٦/۲ درصد از کل جمعیت استان و ۹۹/٤ درصد از فعالیت‌های صنعتی که اغلب جزء صنایع پرآبخواه می‌باشند در این ناحیه متمرکز شده است. منابع آبی دشت یزد اردکان به دو دسته منابع آب سطحی و زیرزمینی تقسیم می‌شوند. کمی بارندگی، بالا بودن درجه حرارت و تبخیر بسیار زیاد از عواملی هستند که سبب محدودیت منابع آب سطحی در استان یزد شده‌اند. در محدوده دشت یزد اردکان رودخانه دائمی وجود ندارد و فقط تعداد محدودی رودخانه فصلی وجود دارد که بسته به وضعیت بارندگی از چند روز تا چند ماه در سال آب در آن‌ها جریان دارد؛ بنابراین منبع اصلی تامین آب منطقه منابع آب‌زیرزمینی می‌باشند. نتایج بررسی تغییرات سطح آب‌زیرزمینی در ٤ دهه اخیر حاکی از روند نزولی آن بوده و متوسط افت سطح ایستابی، حدود ۰/۵ متر در سال است که یکی از پیامدهای آن پدیده فرونشست زمین در این دشت بوده است (Zare Mehrjerdi, 2011). نتایج حاصل از تغییرات کیفیت آب در دهه اخیر نشان داده که با افزایش تکرار خشکسالی و افت شدید سفره آب‌زیرزمینی کیفیت آب زیرزمینی دارای روندی نزولی بوده است. طبق آخرین

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

آمار از مجموع حدود ۸۰۰۰ چاه و قنات و چشمه موجود قریب بر ۱/۴۹ میلیارد مترمکعب آب استخراج شده که بیش‌ترین میزان مصرف آن در بخش کشاورزی و مابقی در سایر بخش‌ها به مصرف می‌رسد (Eslami et al., 2018).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه‌ی مطالعاتی

Figure 1: The geographical location of the area under study

پژوهش حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی می‌باشد و با توجه به ماهیت موضوع، رویکرد حاکم بر فضای پژوهش توصیفی تحلیلی است. داده‌ها، میدانی با استفاده از روش مصاحبه گردآوری شده است. جامعه آماری در این پژوهش بر اساس نظریه ذی‌نفعان که اساسی برای تعیین جامعه آماری مدل SOAR می‌باشد، حدود ۱۱۵ نفر تعیین گردید. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۸۹ نفر محاسبه شد (جدول ۱). به‌منظور دستیابی به اهداف تحقیق، در آغاز با استفاده از مطالعات اسنادی به مطالعه مبانی نظری تحقیق پرداخته شد. در ادامه با استفاده از تکنیک دلفی و کسب اجماع خبرگان طی نظرسنجی و استفاده از پرسشنامه مولفه‌های مدل SOAR پالایش و ارزیابی گردید که بر اساس چارچوب مدل طی نشست‌هایی ذی‌نفعان به تجسم مثبت از آینده مطلوب مدیریت منابع آب دشت یزد اردکان پرداختند. همچنین به‌منظور دستیابی به استراتژی تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان سعی شد تا جنبه‌های مختلف تاب‌آوری منابع آب این دشت بر اساس اسناد فرادست از جمله طرح آمایش استان یزد، سند زیربنایی آب منطقه‌ای یزد و... مورد مطالعه و تجزیه‌وتحلیل قرار گیرد. در مرحله بعد به‌منظور تجزیه‌وتحلیل اطلاعات و تدوین راهبردهایی جهت بهبود تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان از نتایج مدل SOAR استفاده شد که با بهره‌مندی از نظر ذی‌نفعان به هر یک از راهبردها بر اساس اهمیت در تاب‌آوری منابع آب منطقه، نمره‌ای از ۱ تا ۹ اختصاص یافت، سپس برای وزن‌دهی و تعیین بهترین راهبردهای استراتژیک، از الگوریتم آنتروپی شانون استفاده گردید.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

جدول ۱- مشخصات و تعداد گروه‌های مصاحبه شونده

Table 1- The specifications and number of interview groups

جامعه آماری							
جنسیت	درصد		نفر		نفر		نفر
زن	۲۷	نخبگان و افراد صاحب‌نظر	۳٤	مدیران صنایع	١٤	کارشناسان منابع آب	۱۹
مرد	۷۳			سرمایه گذاران بخش صنعت	٦	کارشناسان کشاورزی و منابع طبیعی	١٦

مدل استراتژیک SOAR[6]

از مدل‌های استراتژیک مورد استفاده در برنامه‌ریزی منابع آب، مدل سنتی SWOT[7] است که پس از تعیین تهدیدها و فرصت‌های سازمان و همچنین نقاط قوت و ضعف آن استراتژی‌های چهارگانه تهاجمی (تقابل قوت و فرصت)، رقابتی (تقابل قوت و تهدید)، تدافعی (تقابل ضعف و تهدید) و محافظه‌کارانه (تقابل ضعف و فرصت) را ارائه می‌دهد (Gao et al., 2017). اما پس از سال‌ها استفاده از این مدل کاربردی و ارزیابی آن، این نتیجه به‌دست آمده است که تأکید بر ضعف‌ها و تهدیدها موجب کم‌توجهی به قوت‌ها و فرصت‌ها شده و ناخواسته فرآیند تدوین راهبرد به‌سمت نقاط منفی و جلوگیری از آن سوق داده می‌شود. درنتیجه، اندیشمندان با ترکیب تکنیک سوات و دیدگاه مثبت‌شناسی (AI[8])، مدل استراتژیک SOAR را ایجاد کرده‌اند که از چهار عامل مهم قوت‌ها، فرصت‌ها، آرمان‌ها و نتایج تشکیل شده است (جدول ۲). دیدگاه مثبت‌شناسی در یک برنامه‌ریزی راهبردی، به‌جای تمرکز بر مشکلات و ضعف‌ها و تهدیدها به شناسایی و ایجاد قوت‌های کنونی و فرصت‌های سودبخش می‌پردازد. در فرآیند سنتی برنامه‌ریزی راهبردی (از روش ماتریس SWOT) چنانچه در نظر باشد به لحاظ نظم فکری به دو بخش تقسیم شود، باید ۵۰ درصد از زمان به نقاط مثبت و ۵۰ درصد بقیه به نقاط منفی اختصاص داده شود. انسان ذاتاً به تقویت و تمرکز بر نقاط منفی گرایش دارد. در نگرش مثبت شناسی، نقاط مثبت و فرصت‌ها تا آنجا رشد داده می‌شود که بتواند از طریق آن ضعف‌ها و تهدیدها پوشش داده شود (Khavarian Garmsiri and Stavers, 2013: 135; Stavros and Saint, 2010).

جدول ۲- چهار عامل کلیدی در مدل SOAR (Rezaei and Khavarian Garmsiri, 2015: 83; Stavros and Hinrichs, 2011)

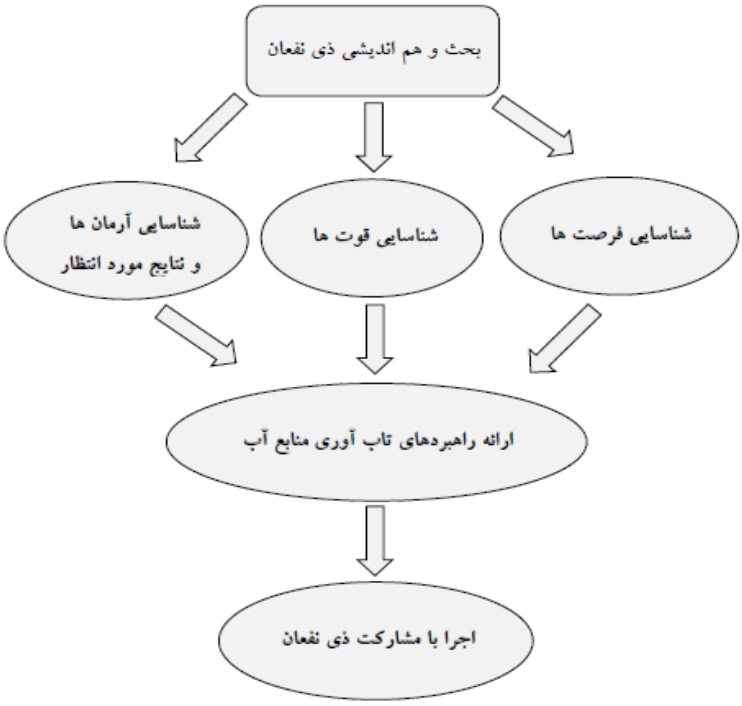
Table 2 – The four key factors in the Strengths, Opportunities, Aspirations, Results (SOAR) model

Opportunities بهترین فرصت‌های ممکن پیش‌روی ما چیست؟	**Strengths** بزرگ‌ترین دارایی‌ها و جنبه‌های مثبت ما چیست؟	تحقیق استراتژیک
Result بهترین نتایج قابل اندازه‌گیری چیست؟	**Aspirations** آینده‌ی مطلوب و آرمانی ما چیست؟	تصمیم‌های مثبت

6- Strength Opportunity Aspiration Result
7- Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
8- Appreciative Inquiry

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

مدل استراتژیک SOAR یک چارچوب مبتنی بر نقاط قوت با در نظر گرفتن کل سیستم (ذی‌نفعان) با رویکرد تفکر استراتژیک، برنامه‌ریزی و رهبری است که از طریق دیدگاه مثبت‌شناسی در مورد قوت‌ها، فرصت‌ها، آرمان‌ها و نتایج قابل‌اندازه‌گیری تفکر استراتژیک، برنامه‌ریزی و رهبری را تقویت می‌نماید (Cole and Stavros, 2013). چارچوب SOAR تفکر سیستمی و دیدگاه‌های مبتنی بر نقاط قوت و فرصت‌ها را برای شکل‌دهی به آینده‌ای مطلوب ادغام نموده تا امکان ایجاد تغییرات مثبت در استراتژی‌ها، ساختارها، مدل‌های کسب‌وکار، سیستم‌ها و فرآیندها را میسرسازد (Stavros and Saint, 2010). علاوه بر تغییر تفکر استراتژیک، رهبری و برنامه‌ریزی، چارچوب SOAR از تنوع و تعاملات گروهی با دعوت از همه ذی‌نفعان برای دستیابی به موفقیت بهره می‌گیرد (Cole, Cox, and SOAR Stavros, 2018, 2019). بر گفتگوهای استراتژیک با مشارکت ذی‌نفعان تاکید نموده تا قوت‌ها، فرصت‌ها و آرمان‌های مشترک را جهت دستیابی به نتایج سودمند دوجانبه شناسایی و تجزیه‌وتحلیل نماید. چارچوب SOAR به ذی‌نفعان کمک می‌کند تا در مورد نقاط قوت خود و سازمان‌شان در شکل‌دهی به استراتژی و فرآیند آن سهیم شوند؛ بنابراین SOAR چارچوبی است که راه‌حل‌ها و نوآوری‌ها را در برگرفته و به سیستم کمک می‌کند یک رویکرد مثبت نسبت به تفکر استراتژیک، برنامه‌ریزی و رهبری اتخاذ نماید (Cole and Stavros, 2019: 507). با توجه به رویکرد مشارکتی مدل SOAR می‌توان دستیابی به راهبردهای تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان را به‌صورت شکل (۲) نشان داد.



شکل ۲: مدل مفهومی راهبردهای تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان

Figure 2: A Conceptual model of approaches regarding the resilience of water resources in Yazd Ardakan plain

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

الگوریتم آنتروپی شانون

تکنیک آنتروپی یکی از کاربردی‌ترین شیوه‌ها جهت تعیین وزن شاخص‌ها در معیارهای چندگانه است (Shafiei et al., 2019) امروزه این تکنیک به‌دلیل قدرت و سادگی محاسبه در تحقیقات کاربرد فراوانی یافته است (Fang and Tsao, 2009). آنتروپی در تئوری اطلاعات معیاری است برای مقدار عدم اطمینان بیان شده توسط یک توزیع احتمال گسسته (Pi)، به‌طوری که این عدم اطمینان در صورت پخش بودن توزیع بیش‌تر از فراوانی، تیزتر باشد (Shafiei et al., 2019). این عدم اطمینان در رابطه ۱ تشریح شده است.

$$Ej = S(P1,P2,\ldots,Pn) = -K \sum_{i=1}^{n} Pi \times \ln Pi \quad \text{«i= 1, 2,…,m»}$$ رابطه (۱)

در این رابطه k یک مقدار ثابت و مثبت است. از آنجا که رابطه ۱ در محاسبات آماری استفاده می‌شود، به نام آنتروپی توزیع احتمال Pi معروف است (Asgharpour, 2013). برای استفاده از الگوریتم آنتروپی شانون ابتدا مطابق با جدول (۳) هر خبره به هر یک از راهبردها به تناسب اهمیت آن در تاب‌آوری منابع آب منطقه، نمره‌ای از ۱ تا ۹ اختصاص می‌دهد.

جدول ۳- الگوی کلی پاسخ خبرگان بر اساس الگوریتم آنتروپی شانون

Table 3– The general pattern of responses from experts which is based on the Shannon entropy algorithm

راهبرد / پاسخگو	X_1	X_2	.....	X_n
1	F_{11}	F_{12}	.....	F_{1n}
2	F_{21}	F_{22}	.....	F_{2n}
....	.....	.....	.....	.....
M	F_{m1}	F_{m2}	.....	F_{mn}

در این جدول Fij ها نمره‌های اختصاص داده شده هر خبره به راهبردها است. در ادامه، مراحل استفاده از این الگوریتم شرح داده می‌شود:

مرحله اول: بی‌مقیاس کردن ماتریس به‌دست آمده با استفاده از نُرم ساعتی. به این صورت که ستون مربوط به هر معیار با هم جمع شده، سپس هر یک از اعداد ستون بر مجموع آن ستون تقسیم می‌شود (جدول ٦) (Zhao et al., 2010).

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

$$Pij = \frac{Fij}{\sum_{i=1}^{m} Fij} \text{ «i= 1,2,…,m», «j= 1,2,…,n»} \quad (۲)$$

مرحله دوم: در این مرحله عدم اطمینان حاصل از هر مقوله (Ej) توسط رابطه ۳ محاسبه می‌شود که در آن، N تعداد گزینه‌ها و $K=\frac{1}{\ln N}$ می‌باشد. عدم اطمینان به این مفهوم می‌باشد که پاسخ هر یک از خبرگان نسبت به واقعیت موجود چه میزان تفاوت داشته است.

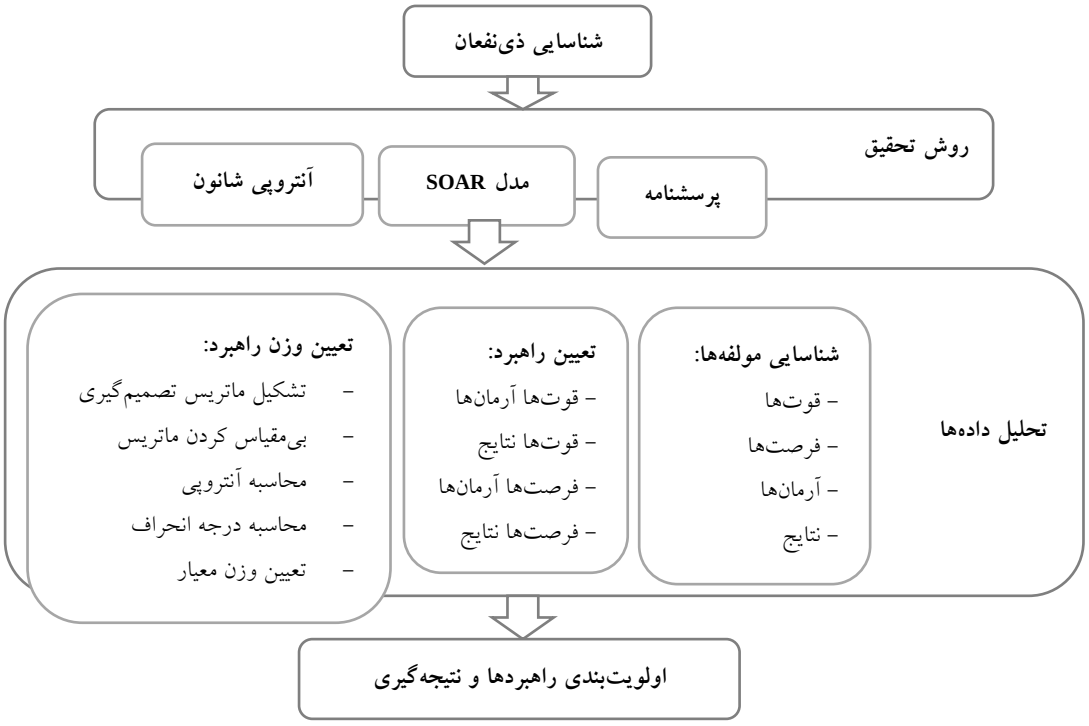
$$Ej = -k \sum_{i=1}^{m} Pij \times \ln Pij \quad (۳)$$

مرحله سوم: در این مرحله درجه انحراف (dj) توسط رابطه ٤ محاسبه می‌شود که نشان می‌دهد شاخص مربوطه (j) چه میزان اطلاعات مفید جهت تصمیم‌گیری در اختیار تصمیم گیرنده قرار می‌دهد.

$$dj = 1 - Ej \quad (٤)$$

مرحله چهارم: وزن شاخص‌ها توسط رابطه ۵ محاسبه می‌شود.

$$wj = \frac{dj}{\sum_{i=1}^{n} dj} \text{ «j= 1,2,…,n»} \quad (۵)$$



شکل ۳: چارچوب تحقیق

Figure 3: Research framework

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

یافته‌ها و بحث

در این پژوهش اصلی‌ترین نقاط قوت و فرصت در جهت افزایش تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان از طریق افراد جامعه مشارکت‌کننده کشف و سپس از این افراد دعوت شده است تا خود آرمان‌ها و آرزوهایی را برگزینند که ترجیح می‌دهند در آینده به آن‌ها دست یابند. بر اساس چارچوب مدل SOAR و در جهت تعیین راهبرد از طریق بررسی و شناخت نقاط قوت داخلی و محیط بیرونی به‌منظور خلق فرصت‌ها و تبدیل آن به آرمان‌ها و نتایج، طی جلسات متعدد هریک از ذی‌نفعان مجموعه قوت‌ها و همچنین فرصت‌های پیش‌رو و آرمان‌های مطلوب خود را جهت تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان تشریح نمودند که در نهایت چشم‌انداز مشترک آن‌ها در جدول (٤) ارائه شده است.

جدول ٤- نتایج روش دلفی در چارچوب مدل استراتژیک SOAR

Table 4– The results of the Delphi method under the framework of the strengths, opportunities, aspirations, results (SOAR) strategic model

	قوت‌ها (Strengths)	فرصت ها (Opportunities)
Strategic Inquiry	S1 وجود دانش سنتی و بومی به‌منظور غلبه بر تنش‌های اقلیمی و آبی در منطقه S2 مشارکت مردمی و بخش غیردولتی در اجرای طرح‌های توسعه منابع آب، شبکه‌های آبیاری و زهکشی، آب‌رسانی به صنایع و شهرها، تغذیه مصنوعی و بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات و سازه‌های آب S3 وجود زیرساخت‌ها و تاسیسات موجود اعم از خط انتقال آب از زاینده‌رود به یزد، بندهای تغذیه مصنوعی، وجود چند سد و غیره... S4 وجود نیروهای متخصص و متعهد در بخش منابع آب S5 حمایت اقشار مختلف جامعه از فعالیت‌های صنعتی (صنایع کم آب‌بر و پاک) S6 جلب توجه اقشار مختلف جامعه به اهمیت موضوع کم‌آبی و آلودگی منابع آب زیرزمینی و افزایش سطح آگاهی‌های مردمی و به‌کارگیری روش‌های مشارکتی ساده در مصرف بهینه آب S7 وجود سازمان‌های مردم نهاد و سمن‌های فعال در زمینه حفاظت از محیط‌زیست و آب در منطقه S8 وجود سرمایه‌داران علاقه‌مند به سرمایه‌گذاری در بخش گردشگری و معرفی جاذبه‌های اکوتوریستی و ژئوتوریستی منطقه به گردشگران و ایجاد فرصت اشتغال متنوع‌تر و پایدارتر در منطقه S9 وجود مراکز دانشگاهی و دانش علمی مناسب جهت رفع و بهبود معضلات زیست‌محیطی و کم‌آبی در منطقه	O1 الگوبرداری از دانش بومی و روش‌های خلاقانه گذشتگان (قنات) برای رفع مشکلات و چالش‌های فعلی مدیریت منابع آب O2 شناسایی و بهره‌برداری بهینه از منابع آب‌های شور و غیرمتعارف O3 شیرین‌سازی و انتقال آب خلیج‌فارس به منطقه جهت تامین نیازهای آبی صنایع و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی O4 بهره‌مندی از انرژی‌های تجدیدپذیر مانند انرژی خورشیدی با توجه به اقلیم منطقه O5 اجرای پروژه‌های مکانیسم توسعه پاک (CDM) با اولویت کاهش شدت آلودگی در صنایع مختلف O6 مطالعات پایه حفاظت کمی و کیفی و نظارت بر بهره‌برداری از منابع آب در اجرای قانون توزیع عادلانه آب و سایر قوانین و مقررات مربوط به آب O7 وجود نظام‌نامه تخصیص آب، قانون توزیع عادلانه آب و سایر قوانین و مقررات و بخشنامه‌های مورد نیاز در بخش منابع آب O8 تصفیه پساب واحدهای صنعتی، احیاء قنوات و تعادل‌بخشی سفره‌های آب زیرزمینی O9 بهره‌گیری از الگوهای کشت مناسب با نیاز آبی کم‌تر O10 ثبت شهر یزد در میراث جهانی یونسکو و مستعد و آماده بودن منطقه جهت سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی گردشگری و اکوتوریسم به‌عنوان جایگزین فعالیت‌های صنعتی آبخواه در منطقه O11 بهره‌گیری از رسانه‌ها و فضای مجازی به‌منظور اصلاح الگوی مصرف آب

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

ادامه جدول ٤- نتایج روش دلفی در چارچوب مدل استراتژیک SOAR

Continue Table 4- The results of the Delphi method under the framework of the strengths, opportunities, aspirations, results (SOAR) strategic model

	آرمان‌ها (Aspirations)	نتایج مورد انتظار (Results)
Appreciative Intent	A1 تحویل حجمی آب براساس سند ملی آب و توجه ویژه به الگوی زمانی بهینه مصرف (به‌ویژه در آبیاری) در بهره‌برداری از تأسیسات آبی و طرح‌های تأمین آب و صدور پروانه بهره‌برداری بر اساس الگوی کشت مناسب A2 بازچرخانی و استفاده از منابع آب غیرمتعارف با وضع مقررات لازم و فراهم نمودن زمینه‌های فنی و عملی استفاده مجدد از آب A3 افزایش سهم بخش صنعت از کل مصرف آب برای تأمین نیازهای توسعه صنعتی استان A4 ایجاد تعادل بین تغذیه و برداشت از طریق تمهیدات غیرسازه ای و سازه‌ای A5 مدیریت بهینه استحصال، انتقال و توزیع و بهره‌برداری منابع آب و کنترل دشت‌های بحرانی و اصلاح الگوی مصرف آب با مشارکت فعال نهاده‌ای مردمی و بخش‌های غیردولتی A6 اجرای طرح‌های تعادل‌بخشی و ایجاد تعادل بین تغذیه و برداشت سفره‌های آب زیرزمینی در دشت‌های با ترازمنفی به طوری که ترازمنفی سفره‌های آب زیرزمینی ۲۰ درصد بهبود یابد A7 دستیابی به روش‌ها و فناوری نوین مدیریت آب (انتقال فناوری و دانش‌فنی) و همگام‌سازی با روند سریع پیشرفت‌های جهانی A8 اولویت‌بخشی به اعمال روش‌های فراگیر مدیریت تقاضا و مصرف آب نسبت به مدیریت تأمین آب A9 تبدیل صنعت گردشگری به‌عنوان یک مؤلفهٔ پایدار، منبع مالی مطمئن و قابل‌توجه جهت افزایش خدمات‌رسانی بهتر به شهروندان	R1 تغذیه مصنوعی و تعادل‌بخشی آبخوان به میزان ۱۳ میلیون مترمکعب در سال R2 انتقال بین‌حوضه‌ای ۳۰۰ میلیون مترمکعب در سال (طرح دوم انتقال آب از زاینده‌رود به یزد) R3 تأمین آب شرب، کشاورزی و صنعت به میزان ۳۰/٦۲ میلیون مترمکعب در سال R4 انتقال آب جهت مصرف صنایع به میزان ۲۸/۲ میلیون مترمکعب در سال R5 آب‌رسانی به شهرها به میزان ۲۸ میلیون مترمکعب در سال R6 اختصاص سهم ٤۰ میلیون مترمکعبی آب خلیج‌فارس جهت مصرف صنایع R7 افزایش ضریب ایمنی منابع آب و تأسیسات تأمین آب شرب با اولویت حریم چاه‌های آب شرب و منابع آب سطحی برای مصون‌سازی تأسیسات از خطر ورود آلودگی R8 افزایش منابع در دسترس برای ترمیم منابع آبی از طریق استفاده تلفیقی از آب‌های سطحی و زیرزمینی،تغذیه مصنوعی، پخش سیلاب و به‌کارگیری روش‌های نوین استحصال آب R9 تخصیص آب به صنایع و خدمات نوین و کم‌آبخواه با مصرف کم‌تر از ۲۵ مترمکعب در شبانه‌روز R10 جابجایی تخصیص آب‌های باکیفیت بالا برای شرب و رفع کمبودها از طریق جایگزینی آب سایر مصارف با پساب‌های تصفیه شده R11 پایش و مدیریت توأمان عرضه و تقاضا و هماهنگی در مدیریت تأمین و مصرف آب R12 افزایش کارایی و کاهش تلفات در کلیه مراحل زنجیره استحصال تا مصرف آب

از اصلی‌ترین اهداف تاب‌آور نمودن یک سرزمین تداوم عملکردها و اطمینان از بازگشت اکوسیستم‌ها به شرایط مطلوب پس از بروز اختلال در سیستم اکولوژیکی و یا سازگاری و انطباق آن با این آشفتگی‌ها به‌منظور کاهش هزینه‌های جبران و تعدیل آسیب وارده به سرزمین است. ایجاد ساختاری تاب‌آور در مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند دشت یزد اردکان مستلزم اعمال سیاست‌های کارآمد زیست‌محیطی در کنار توسعه منابع انسانی به‌صورت هماهنگ است. چرا که بسط استراتژی‌های توسعه بدون پشتوانه دانش تاب‌آوری سبب از بین رفتن منابع و

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

آسیب‌پذیری این دشت شده است (Yousefzade et al., 2018). لذا مدیریت و بهره‌برداری پایدار منابع سرزمین، نیازمند سیاست‌گذاری و تدوین راهبردهایی است که زیربنای پایداری سرزمین باشند. درنتیجه برای از دست نرفتن قوت‌ها و فرصت‌ها، باید با برنامه‌ریزی و اعمال اقدامات مدیریتی، سیستم را به هدف مورد نظر هدایت کرد؛ بنابراین به‌منظور مواجهه با نوسانات زیست‌محیطی و جذب اختلالات و حفظ بازخوردها ضروری است تا راهبردهای ارتقای تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان تدوین شود. بر طبق نتایج به‌دست آمده از مدل استراتژیک SOAR و به‌منظور برون‌رفت از نارسایی‌ها و استفاده از قوت‌ها و فرصت‌ها، راهبردهای ارتقای تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان بر اساس مفاهیم اساسی تاب‌آوری اجتماعی اکولوژیکی شناسایی گردید. نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد که راهبردهای استخراج شده از مدل SOAR در چهار بخش قوت‌ها-آرمان‌ها، قوت‌ها-نتایج مورد انتظار، فرصت‌ها-آرمان‌ها و فرصت‌ها- نتایج مورد انتظار قرارگرفته‌اند. در ادامه به‌منظور تعیین بهترین راهبرد استراتژیک به وزن‌دهی راهبردها بر اساس گام‌های مدل آنتروپی شانون پرداخته شد که نتایج آن در جدول (۷) درج شده است.

جدول ۵- تعیین راهبردهای تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان بر اساس مدل SOAR

Table 5– Determining the approaches regarding the resilience of water resources in Yazd Ardakan plain based on the strengths, opportunities, aspirations, results (SOAR) model

SA	SR
(X10) بهره‌گیری از ظرفیت‌های دانش بومی برای سازگاری بهتر با تغییرات اقلیم و محدودیت منابع آب	(X1) بهبود و تقویت نظام پایش منابع آب منطقه به‌منظور افزایش فاصله آستانه‌ای تاب‌آوری منابع آب
(X8) مورد توجه قراردادن حوضه‌های آبریز در برنامه‌های توسعه استانی و تهیه و اجرای برنامه‌های آبخیزداری با مشارکت کلیه دستگاه‌های ذیربط با تکیه بر مدیریت خشکسالی، سیلاب و مدیریت ریسک	(X5) ارزیابی و شناسایی مناطق مستعد و نامناسب رشد و توسعه با توجه به توان و ظرفیت منابع آب سرزمین
(X7) جلب سرمایه‌های بخش خصوصی و مشارکت بهره‌برداران آب در تأمین منابع مالی، ساخت و بهره‌برداری از طرح‌های عمرانی آب و کشاورزی	(X6) اصلاح و بازنگری در الگوی توسعه صنعتی جهت کاهش وابستگی به منابع آب در منطقه
OA	**OR**
(X3) توجه به حفظ، احیا و بهره‌برداری پایدار از سازه‌های تاریخی آبی در تهیه و تدوین برنامه‌های آب	(X9) افزایش بهره‌وری آبیاری، اصلاح الگوی کشت و ساماندهی مدیریت نهاده‌های کشاورزی به‌منظور جلوگیری از برداشت غیرمجاز از چاه‌ها و احیای قنات‌ها
(X4) بازبینی و اعتلای سیاست‌های تخصیص آب مبتنی بر حسابداری ملی آب	(X2) در نظر گرفتن طرح‌های انتقال آب بین‌حوضه‌ای از دیدگاه توسعه پایدار، با رعایت حقوق ذی‌نفعان جهت تامین نیازهای مختلف مصرف، مشروط به توجیهات فنی، اقتصادی، اجتماعی و منافع ملی

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

جدول ٦- داده‌های نرمال شده (بی‌مقیاس شده) بر اساس الگوریتم آنتروپی شانون

Table 6- Normalized (unscaled) data, which are based on the Shannon entropy algorithm

	A۱	A۲	A۳	A٤	A٥	A٦	A۷
X۱	۰/۰۹۲٥۹۳	۰/۰٥٥٥٥٦	۰/۰٥۷٦۹۲	۰/۰۷۱٤۲۹	۰/۰۲۱۷۳۹	۰/۰٥۷٦۹۲	۰/۰۹٦۱٥٤
X۲	۰/۱٦٦٦٦۷	۰/۱٦٦٦٦۷	۰/۱۷۳۰۷۷	۰/۲۱٤۲۸٦	۰/۱۹٥٦٥۲	۰/۱۳٤٦۱٥	۰/۱۷۳۰۷۷
X۳	۰/۰۹۲٥۹۳	۰/۰۹۲٥۹۳	۰/۰۹٦۱٥٤	۰/۱۱۹۰٤۸	۰/۰٦٥۲۱۷	۰/۰۹٦۱٥٤	۰/۰۹٦۱٥٤
X٤	۰/۱۲۹٦۳	۰/۰۹۲٥۹۳	۰/۰۹٦۱٥٤	۰/۰۷۱٤۲۹	۰/۱٥۲۱۷٤	۰/۱۳٤٦۱٥	۰/۰۹٦۱٥٤
X٥	۰/۰۱۸٥۱۹	۰/۰٥٥٥٥٦	۰/۰٥۷٦۹۲	۰/۰۲۳۸۱	۰/۰۲۱۷۳۹	۰/۰٥۷٦۹۲	۰/۰٥۷٦۹۲
X٦	۰/۰۱۸٥۱۹	۰/۰۱۸٥۱۹	۰/۰٥۷٦۹۲	۰/۰۲۳۸۱	۰/۰۲۱۷۳۹	۰/۰٥۷٦۹۲	۰/۰۱۹۲۳۱
X۷	۰/۱۲۹٦۳	۰/۱٦٦٦٦۷	۰/۱۷۳۰۷۷	۰/۲۱٤۲۸٦	۰/۱٥۲۱۷٤	۰/۱۷۳۰۷۷	۰/۱۳٤٦۱٥
X۸	۰/۱۲۹٦۳	۰/۱٦٦٦٦۷	۰/۱۳٤٦۱٥	۰/۱۱۹۰٤۸	۰/۱۹٥٦٥۲	۰/۱۷۳۰۷۷	۰/۱۳٤٦۱٥
X۹	۰/۱٦٦٦٦۷	۰/۱۲۹٦۳	۰/۰۹٦۱٥٤	۰/۱۱۹۰٤۸	۰/۱۰۸٦۹٦	۰/۰٥۷٦۹۲	۰/۱۳٤٦۱٥
X۱۰	۰/۰٥٥٥٥٦	۰/۰٥٥٥٥٦	۰/۰٥۷٦۹۲	۰/۰۲۳۸۱	۰/۰٦٥۲۱۷	۰/۰٥۷٦۹۲	۰/۰٥۷٦۹۲

جدول ۷- وزن هر یک از راهبردهای شناسایی شده بر اساس الگوریتم آنتروپی شانون

Table 7- The weight of each individually identified strategy based on the Shannon entropy algorithm

	اولویت راهبردهای تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان	*Ej*	*Dj*	*Wj*
۱	اصلاح و بازنگری در الگوی توسعه صنعتی جهت کاهش وابستگی به منابع آب در منطقه	۰/۳۱٤	۰/٦۸٥	۰/۱۹۷۰
۲	ارزیابی و شناسایی مناطق مستعد و نامناسب رشد و توسعه با توجه به توان و ظرفیت منابع آب سرزمین	۰/۳۹۱	۰/٦۰۸	۰/۱۷٥۱
۳	بهره‌گیری از ظرفیت‌های دانش بومی برای سازگاری بهتر با تغییرات اقلیم و محدودیت منابع آب	۰/٤٦۹	۰/٥۳۰	۰/۱٥۲٤
٤	بهبود و تقویت نظام پایش منابع آب منطقه به‌منظور افزایش فاصله آستانه‌ای تاب‌آوری منابع آب	۰/٥۲٤	۰/٤۷٥	۰/۱۳٦۸
٥	توجه به حفظ، احیا و بهره‌برداری پایدار از سازه‌های تاریخی آبی در تهیه و تدوین برنامه‌های آب	۰/٦۷۲	۰/۳۲۷	۰/۰۹٤۳
٦	بازبینی و اعتلای سیاست‌های تخصیص آب مبتنی بر حسابداری ملی آب	۰/۷۲۹	۰/۲۷۰	۰/۰۷۷۷
۷	افزایش بهره‌وری آبیاری، اصلاح الگوی کشت و ساماندهی مدیریت نهاده‌های کشاورزی به‌منظور جلوگیری از برداشت غیرمجاز از چاه‌ها و احیای قنات‌ها	۰/۷٤٦	۰/۲٥۳	۰/۰۷۳۰
۸	مورد توجه قراردادن حوضه‌های آبریز در برنامه‌های توسعه استانی و تهیه و اجرای برنامه‌های آبخیزداری با مشارکت کلیه دستگاه‌های ذیربط با تکیه بر مدیریت خشکسالی، سیلاب و مدیریت ریسک	۰/۸٥۹	۰/۱٤۰	۰/۰٤۰۳
۹	جلب سرمایه‌های بخش خصوصی و مشارکت بهره‌برداران آب در تأمین منابع مالی، ساخت و بهره برداری از طرح‌های عمرانی آب و کشاورزی	۰/۸۹۳	۰/۱۰٦	۰/۰۳۰٦
۱۰	در نظر گرفتن طرح‌های انتقال آب بین‌حوضه‌ای از دیدگاه توسعه‌پایدار، با رعایت حقوق ذی‌نفعان جهت تامین نیازهای مختلف مصرف، مشروط به توجیهات فنی، اقتصادی، اجتماعی و منافع ملی	۰/۹۲۲	۰/۰۷۷	۰/۰۲۲۳
جمع			۳/٤۷	۱

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، بر اساس محاسبات انجام شده با استفاده از الگوریتم شانون، اصلاح و بازنگری در الگوی توسعه صنعتی جهت کاهش وابستگی به منابع آب در منطقه توسط کارآفرینی و اشتغال در سایر بخش‌های دارای مزیت نسبی مانند کسب وکارهای سبز، انرژی‌های نو، بوم‌گردی و صنایع کم‌آبخواه با وزن ۰/۱۹۷۰، ارزیابی و شناسایی مناطق مستعد و نامناسب رشد و توسعه با توجه به توان و ظرفیت منابع آب سرزمین و ظرفیت‌پذیری و تعیین حدمطلوب تراکم صنایع در جهت کاهش فشار بر اکوسیستم منطقه و جلوگیری از تخریب آن با وزن ۰/۱۷۵۱، بهره‌گیری از ظرفیت‌های دانش بومی برای سازگاری بهتر با تغییرات اقلیم و محدودیت منابع آب در قالب نشست‌های علمی جهت استفاده از ابتکارات و فناوری‌های نوین با وزن ۰/۱۵۲٤ مهم‌ترین راهبردهای تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان می‌باشند که شایسته است در برنامه‌های توسعه و آمایش سرزمین بیش‌تر مورد توجه قرار گیرند. نتایج این تحقیق با نتایج مطالعات Saemipoor et al (2018)، Al-Mohammad et al (2017) و Kirchhoff and Dilling (2016) مطابقت دارد که نشان می‌دهد کاهش قطب‌گرایی در توسعه و استقرار جمعیت در انطباق با توان سرزمین به‌منظور تعادل‌بخشی منابع و مصارف آب همچنین سیاست‌گذاری‌های شفاف در زمینه مدیریت منابع آب با تاکید بر رویکرد مدیریت تقاضای آب به‌جای مدیریت عرضه آب و تبیین راهبردهای مشارکتی با مشارکت ذی‌نفعان در سیاست‌ها، برنامه‌ها و طرح‌های اجرایی جهت دستیابی به اهداف بلندمدت مدیریت منابع آب و توسعه پایدار این منابع می‌تواند گامی جهت ارتقاء تاب‌آوری منابع آب سرزمین باشد.

نتیجه‌گیری

امروزه در دنیا نگاه ویژه‌ای به بحران‌های زیست‌محیطی شکل گرفته، به‌طوری که دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل مخاطرات و بحران‌ها تغییر پیدا کرده است. دشت یزد اردکان از لحاظ موقعیت جغرافیایی در اقلیمی خشک و آسیب‌پذیر واقع شده است. شرایط اکولوژیکی و توسعه نامتوازن سبب آسیب‌پذیری منابع آبی این دشت گردیده است. با توجه به این‌که آب همواره به‌عنوان عاملی محدودکننده در توان توسعه سرزمین و قابلیت بهره‌برداری سایر منابع در مناطق خشک و نیمه‌خشک بوده است؛ بنابراین باید برای رفع این محدودیت‌ها که موجب برهم‌خوردن تعادل مصارف و منابع، تخریب‌سرزمین و گسترش بیابان‌زایی شده است، اقدام شود. لذا لازم است به‌منظور تدوین و تحقق راهبردهای تاب‌آوری منابع آب در دشت یزد اردکان، ابتدا قوت‌ها و فرصت‌های پیش‌روی این نظام اکولوژیکی اجتماعی بررسی و تحلیل شود. در این راستا بهره‌مندی از مدل SOAR و استفاده از نقطه نظرات نخبگان و مشارکت ذی‌نفعان به منظور شناخت توانایی‌ها و ایجاد چشم انداز مشترک از آینده از نقاط قوت این تحقیق محسوب می‌گردد. نتایج مدل مطرح شده در این مقاله نشان می‌دهد که الگوهای توسعه در شرایط ناپایدار حاصل از روابط متقابل بین انسان و محیط اکولوژیکی قرار دارند و حفظ این تعادل‌های ناپایدار در طول زمان به مدیریت و توسعه همراه با برنامه‌ریزی بستگی دارد. همچنین نشان داده شده با توجه به نتایج جایگزینی فعالیت‌های اقتصادی وابسته به آب به‌جای فعالیت کشاورزی دردشت یزد اردکان، این ناحیه درحال گذار

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

از ساختار اقتصادی اجتماعی مبتنی بر فعالیت صرف کشاورزی به ساختاری جدید و وابسته به منابع آب می‌باشد که منطبق با مفهوم تاب‌آوری گذار نمی‌باشد؛ اما مهم‌ترین نگرانی آن است که بیش تر فعالیت‌های اقتصادی جایگزین فعالیت کشاورزی از نوع فعالیت‌های آب‌بر از جمله صنایع آهن و فولاد می‌باشند که برای امنیت اجتماعی سیاسی و محیط‌زیست منطقه بسیار نامطلوب محسوب می‌شوند. لذا ضرورت جایگزینی فعالیت‌های اقتصادی غیروابسته به آب و با آلودگی کم‌تر در جهت افزایش تاب‌آوری منطقه در برنامه‌های توسعه و آمایش سرزمین باید بیش‌تر موردتوجه قرار گیرد. با بررسی مطالعات مختلف و با توجه به این‌که سنجش تاب‌آوری سرزمین به‌منزله یک ضرورت در برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین مطرح است لازم است در هر منطقه ارزیابی و برنامه‌ریزی تاب‌آوری سرزمین با مشارکت ذی‌نفعان صورت گرفته و براساس نتایج، کاربری مناسب در منطقه اجرا گردد. نتایج این مطالعه برای تعیین بهترین راهبردهای تاب‌آوری منابع آب که کم‌ترین آثار سوء را در حال حاضر و آینده دارد و همچنین جهت آگاهی بخشی به مدیران به‌منظور برنامه‌ریزی منطبق با معیارهای توسعه همسو با محیط‌زیست در جهت افزایش تاب‌آوری منابع آب در حوضه مورد مطالعه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. بر پایه نتایج تحقیق ضرورت ایجاب می‌کند در راستای بهبود بخشی به تاب‌آوری منابع آب دشت یزد اردکان، سلسله اقداماتی نظیر استفاده از منابع آب غیرمتعارف به منظور افزایش تاب‌آوری منابع محدود آب، شیرین‌سازی آب از محل آب‌های غیرمتعارف به منظور افزایش ظرفیت تامین آب و مدنظر قرار دادن طرح‌ها و برنامه‌های مدیریت ریسک خشکسالی با محوریت تاب‌آوری منابع آب بجای مدیریت بحران آب، مورد توجه و اهتمام جدی مدیران و برنامه‌ریزان قرار گیرد.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

References

- Adger, W. N., (2006), "Vulnerability", ***Global environmental change***, 16 (3): 268-281.
- Adger, W. N., Hughes, T. P., Folke, C., Carpenter, S. R., Rockstrom, J., (2005), "Social-ecological resilience to coastal disasters", ***Science***, 309 (5737): 1036-1039.
- Al-Mohammad, S., Malek Mohammadi, B., Yavari, A., Yazdan Panah, M., (2017), "analysis of the water resources resilience in land governance process of the Iranian plateau", ***Rahbord***, 25 (81): 145-176. [In Persian].
- Asefa, T., Clayton, J., Adams, A., Anderson, D., (2014), "Performance evaluation of a water resources system under varying climatic conditions: Reliability, Resilience, Vulnerability and beyond", ***Journal of Hydrology***, 508: 53-65.
- Asgharpour, M. J., (2013), "***Decision making and information management***", Tehran: Tehran University Pub. [In Persian].
- Cole, M. L., Stavros, J. M., (2013), "***Creation of the SOAR profile: An innovative tool to evaluate strategic thinking capacity***", Poster presented at Research Day.
- Cole, M. L., Cox, J. D., Stavros, J. M., (2019), "Building collaboration in teams through emotional intelligence: Mediation by SOAR (strengths, opportunities, aspirations, and results)", ***Journal of Management Organization***, 25 (2): 263-283.
- Cole, M. L., Cox, J. D., Stavros, J. M., (2018), "SOAR as a mediator of the relationship between emotional intelligence and collaboration among professionals working in teams: Implications for entrepreneurial teams", ***SAGEOpen***, 8 (2): 1-12.
- Cole, M. L., Stavros, J. M., (2019), "***SOAR: A framework to build positive psychological capacity in strategic thinking, Planning, and learding, In Theoretical Approaches to Multi-Cultural Positive Psychological Interventions***", Springer: Cham.
- Eslami, H., Almodaresi, S. A., Khosravi, R., Fallahzadeh, R. A., Peirovi, R., Taghavi, M. (2018), "Assessment of groundwater quality in Yazd-Ardakan plain for agricultural purposes using Geographic Information System (GIS)", ***Journal of Health***, 8 (5): 575-86. [In Persian].
- Fang, S. C., Tsao, J. H. S., (2009), "Entropy optimization: Shannon measure of entropy and its properties".
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L. Holling, C. S., (2004), "Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management", ***Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst***, 35: 557-581.
- Gao, X., Chen, L., Sun, B., Liu, Y., (2017), "Employing SWOT analysis and normal cloud model for water resource sustainable utilization assessment and strategy development", ***Sustainability***, 9 (8): 1439.
- Gibbs, M. T., (2009), "Resilience: what is it and what does it mean for marine policymakers"?, ***Marine Policy***, 33 (2): 322-331.
- Jafarian, V., Yazdani, M., Rahimi, M., Ghorbani, M., (2017), "Network analysis of the structural pattern of organizational stakeholders in water resources management with purpose of establishing an integrated management system for water resources in garmsar plain", ***Journal of Range and Watershed Managment***, 69 (4): 835-849. [In Persian].
- Jangi Marani, A., (2017), "Implementing participatory water resource management in iran watershed: activating a coordinated water resources management coordination Council", ***Water and Sustainable Development***, 4 (2): 180-181. [In Persian].

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

- Khavarian garmsiri, A. R., Stavers, Zh. M., (2013), "Strategic planning of urban tourism development with use SOAR strategic model (case study Taft city)", ***The Journal of Spatial Planning***, 17 (3): 127-143. [In Persian].
- Kirchhoff, C. J., Dilling, L., (2016), "The role of US states in facilitating effective water governance under stress and change", ***Water Resources Research***, 52 (4): 2951-2964.
- Polsky, C., Neff, R., Yarnal, B., (2007), "Building comparable global change vulnerability assessments: The vulnerability scoping diagram", ***Global Environmental Change***, 17 (3-4): 472-485.
- Rafieeian, M., Rezaei, M., Asgari, A., Parhizkar, A., Shayan, S., (2012), "Conceptual explanation of resilience and creation of its indicator in the community base disaster management", ***Spatial Planning (Modares Human Sciences)***, 4 (72): 19-41. [In Persian].
- Rezaei, M., khavarian garmsiri, A. R., (2015), "Strategic Planning of Industrial Area Development Using SOAR Strategic Framework (Case study: Yazd city industrial area)", ***Arid Regions Geographic Studies***, 5 (18): 77-94. [In Persian].
- Roach, T., Kapelan, Z., Ledbetter, R., (2018), "A resilience-based methodology for improved water resources adaptation planning under deep uncertainty with real world application", ***Water resources management***, 32 (6): 2013-2031.
- Rockstrom, J., (2003), "Resilience building and water demand management for drought mitigation", ***Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C***, 28 (20-27): 869-877.
- Rodina, L., (2019), "Defining water resilience: Debates, concepts, approaches, and gaps", ***Wiley Interdisciplinary Reviews: Water***, 6 (2: 1-18.
- Rose, A., (2007), "Economic resilience to natural and man-made disasters: Multidisciplinary origins and contextual dimensions", ***Environmental Hazards***, 7 (4): 383-398.
- Saeedi, I., Darabi, H., (2015), "Campus landscape design based on resilience approach in water shortage state (Case Study: Campus of Malayer University)", ***Journal of Environmental Studies***, 40 (72): 1051-1066. [In Persian].
- Saemipoor, H., Ghorbani, M., Malekian, A., Ramazanzadeh lasboei, M., (2018), "Evaluating local beneficiary's resilience encountered with prolonged drought condition (Case study: Nardin village, Mayamey county, Semnan province)", ***Journal of Rangeland***, 12 (1): 62-72. [In Persian].
- Salehi, E., Aghababaei, M., Sarmadi, H., Farzad Behtash, M., (2011), "Considering the environment resiliency by use of cause model", ***Journal of Environmental Studies***, 37 (59): 99-112. [In Persian].
- Shafiei, N., AmirAhmadi, A., Rahmani, A., (2019), "Finding potential sources of underground water catchment model Shannon entropy Nour plain mamasani", ***Journal of Geographical Space***, 66 (19): 291-304. [In Persian].
- Stavros, J. M., Hinrichs, G., (2011), "***The thin book of SOAR: Building strengths-based strategy***", Thin Book Publishing.
- Stavros, J., Saint, G., (2010), "SOAR: Chapter 18: Linking strategy and OD to sustainable performance. WJ Rothwell, JM Stavros, R. Sullivan, and A. Sullivan, Practicing organization development: A guide for leading change", ***San Francisco, CA: Jossey-Bass***.
- Wang, C. H., Blackmore, J. M., (2009), "Resilience concepts for water resource systems", ***Journal of Water Resources Planning and Management***, 135 (6): 528-536.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

- Wong, T., Brown, R. R., (2008), "Transitioning to water sensitive cities: ensuring resilience through a new hydro-social contract", In International Conference on Urban Drainage 2008 (pp. 1-10), Iwa Publishing. Edinburgh, United Kingdom.
- Yousefzade, E., Sotoudeh, A., Parivar, P., Rezaei, M. R., Sodaiezadeh, H., (2018), "Resiliency of Ecological Services in Urban Environment (Case Study: Yazd)", ***Environmental Researches***, 8 (16): 15-28. [In Persian].
- Zare Mehrjerdi, A., (2011), "Investigation of ground subsidenc reasons and fractures in Rostagh Area, South of Meybod", ***Geography and Environmental Planning***, 22 (3): 155-166. [In Persian].
- Zhao, M., Qiu, W.H., Liu, B. S., (2010), "Relative entropy evaluation method for multiple attribute decision making [J]", ***Control and Decision***, 25 (7): 1098-1100.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]