

تدوین و اعتبارسنجی معیارهای بنیادین مدیریت یکپارچه منابع آب در سکوئنگاه‌های روستایی نواحی خشک و نیمه خشک، مطالعه موردی: ناحیه بجستان در جنوب خراسان رضوی

مصطفی طالشی، دانشیار گروه علوم جغرافیایی، دانشگاه پیام نور، ایران
حسین کفاش^۱، دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه پیام نور، ایران

چکیده

ناکارآمدی مدیریت منابع آب، بویژه در نواحی خشک و نیمه خشک، موجب پدیداری گرایش‌های نوین مبتنی بر ارزش گذاری به نظام مندی‌های اکولوژیک در برابرمنافع اقتصادی، رویکردهای غیرسازهای به جای سازه‌ای، مدیریت تقاضا محوربه عرضه محور و درنهایت برنامه‌ریزی مدیریت توسعه متوازن ناحیه‌ای، بجای توسعه بخشی محور آب، شده است. این مقاله با بهره‌گیری از ابزارهای مشارکتی و نظرسنجی از اندیشمندان حوزه منابع آب نواحی خشک، معیارهای بنیادی در مدیریت یکپارچه منابع آب را تدوین و اعتبارسنجی نموده، و با روش شناسی تحلیلی و ترکیبی، با کمک مدل دلفی، مولفه‌ها و شاخص‌های الگوی پایدارمدیریت منابع آب، را تعیین و طی دو مرحله به وسیله نظرسنجی از متخصصان مرتبط نتایج اخذ و سپس با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) معیارهای الگوی مدیریت پایدار، در قالب چهار معیار زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی و ۱۲ زیر معیار از طریق مقایسه زوجی امتیازدهی و با نرم‌افزار اکسپرت چویس اعتبارسنجی شده است. همچنین شش الگوی پایدار منابع آب، شناسایی و الگوی «مدیریت یکپارچه منابع آب» به عنوان پایدارترین الگو برای مناطق خشک و نیمه خشک تعیین شده است. در این پژوهش، الگوی یکپارچه مدیریت منابع آب با اعتبارسنجی شاخص‌های زیست محیطی (سازگاری با محیط زیست، توجه به تغییرات آب و هوا، بهره‌برداری پایدار و اکولوژیک از آب‌ها)، اجتماعی (بهبود معیشت ذینفعان، توانمندسازی ساختارها، تغییرنگرش از رویکرد مهندسی به اجتماعی)، اقتصادی (تلفیق سرمایه آبی با سرمایه اجتماعی، یکپارچگی تخصیص منابع مالی و کارایی و بهره‌وری)، و نهادی (توجه به ارتباطات بین بخشی، مشارکت ذینفعان و تاب آوری در شرایط بحرانی) تدوین شده است.

کلمات کلیدی: الگوی پایدار مدیریت یکپارچه منابع آب، معیارهای اثربخش، ناحیه جغرافیایی بجستان، خراسان رضوی

مقدمه

توسعه پایدار^۱ در سال‌های اخیر بیشتر مورد توجه اندیشمندان حوزه توسعه و تاکید نهادهای بین‌المللی قرار گرفته است. زیرا تخریب نگران‌کننده محیط زیست و منابع طبیعی در نتیجه کاربرد تکنولوژی‌ها (زاهدی، ۱۳۷۷) منجر به تغییر نگرش به الگوهای سنتی رشد اقتصادی شده و نتایج مثبت آن به گونه‌ای در کنفرانس محیط زیست استکهلم (مهمشواری، ۱۳۷۸)، کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه ۱۹۸۷ (آزاد ارمکی، افتخاری، ۱۳۷۹) و کنفرانس ریو ۱۹۹۲ مطرح و بصورت توصیه‌های مهم دستور کار ۲۱، تشکیل کمیسیون توسعه پایدار در سازمان ملل متحد که در نهایت اهداف توسعه پایدار طرح ریزی شده است (عطری، ۱۳۷۹). مفهوم توسعه پایدار ناظر بر این واقعیت انکارناپذیر است که ملاحظات مربوط به اکولوژی می‌تواند و باید در فعالیت‌های اقتصادی به کار گرفته شود (رادکلیف، ۱۳۷۳). بدین ترتیب پایداری توسعه به معنای تلفیق اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی برای حداکثرسازی رفاه انسان بدون آسیب به توانایی نسل‌های آتی برای برآوردن نیازهایشان است (OECD, 2001).^۱ بدین ترتیب بایستی راه کارهایی برای پایداری توسعه و برای رفع و یا تعدیل مشکلات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی (حال و آینده) تدوین و ارائه شود (کارآموز، محمدپور، ۱۳۹۵). اما به نظر می‌رسد، دستیابی به پایداری در سکونتگاه‌های روستایی از موفقیت کمتری برخوردار بوده است. به گونه‌ای که، هنوز رهیافت و شیوه‌های تطابق با شرایط اجتماعی-اقتصادی در کاهش روند ناپایداری بویژه در منابع پایه، با محدودیت‌های اساسی روبرو است. در این بین، «منابع آب»، که نه تنها حیات نوع بشر، بلکه بقا تمام فعالیت‌های توسعه‌ای، به آن وابسته است، به شدت در معرض تهدید و تخریب قرار گرفته و نیازمند به توجه اساسی است. زیرا آب نقش بی‌بدیلی در تکوین و توسعه سکونتگاه‌های انسانی داشته است، تا آن حد که «آب را محور و محرک توسعه» دانسته (سلطانی و علیزاده، ۱۳۹۶)، و مولفه بنیادی در تغییر اقلیم، انرژی، غذا، تباهی

^۱ The Organisation for Economic Co-operation and Development

زیست محیطی و توسعه اقتصادی شناخته شده است (محمد ارشدی، ۱۳۹۱). در نگاه اخیر به پارادایم جدید و رویکردهای نواندیشانه در مدیریت آب، "قطع آگاهانه پیوند رشد اقتصادی و مصرف آب" (Peter H. Gleick, 2000) نیز مورد تاکید قرار گرفته است و البته این در شرایطی است که بیش از ۲ میلیارد نفر به آب آشامیدنی سالم و بیش از دو برابر این تعداد به بهداشت عمومی دسترسی ندارند و انتظار می‌رود تقاضا برای آب تا سال ۲۰۵۰ به میزان یک سوم افزایش یابد (WWDR, 2018)^۱. از این رو است که مدیریت پایدار منابع آب ضرورتی اجتناب ناپذیر است. در تایید این رویکرد نیز همچنان گفتمان جهانی آب معتقد است که بحران آب، ناشی از کمبود فیزیکی آب نیست، بلکه نتیجه انبوهی از ناکامی‌های نهادی و سیاسی در مدیریت منابع آب است (پشتوان، ۱۳۹۶). از سوی دیگر رشد جمعیت، تغییر استانداردهای زندگی و توسعه کشاورزی آبی نیز، سه محرک اصلی برای توسعه چشمگیر زیرساخت‌های آبی در قرن بیستم بشمار می‌رود که در نهایت برداشت آب شیرین را تقریباً به بیش از ۷ برابر افزایش داده است.

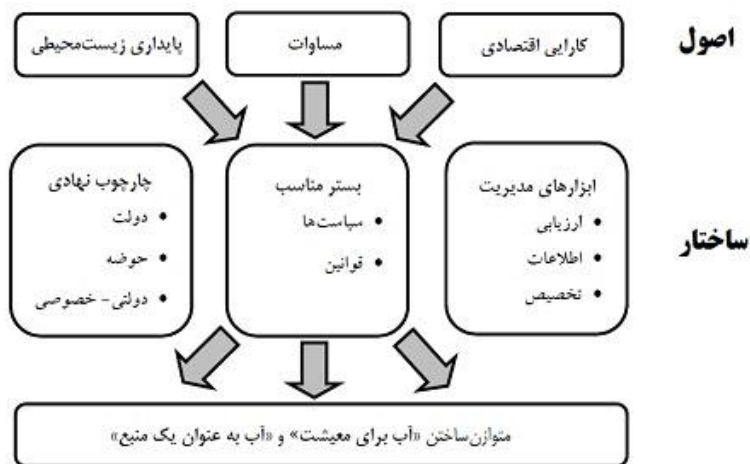


شکل ۱- مولفه‌های مدل مدیریت پایدار منابع آب، کارآموز و همکاران (۱۳۸۶)

¹ UN World Water Development Report

منابع آب که از اجزای بنیادی در توسعه پایدار روستایی است باید ابعاد آنرا به دقت شناخت و امکان دستیابی به آن برای روستاییان فراهم شود (صلاحی، ۱۳۸۳). مدیریت تأمین و توسعه منابع آب به عنوان یک عامل پویا و مؤثر در جهت سیاست گذاری، برنامه‌ریزی و ایجاد امکانات لازم برای بهره‌گیری از منابع آب، از سال‌ها پیش شکل گرفته و توجه عمده خود را به توسعه منابع آب، موضوعات زیست محیطی، سیاسی، حقوقی و سازمانی معطوف کرده است (محمودی، ۱۳۷۸). در همین ارتباط در تعریف (Loucks, 1997)، سیستم‌های پایدار منابع آب به نحوی طراحی و مدیریت می‌شوند تا کاملاً اهداف جامعه را در حال حاضر و آینده، در حالی که سازگاری اکولوژیکی و زیست محیطی و هیدرولوژیکی آنها را نیز حفظ می‌کنند، برآورده سازند. البته این نکته هم قابل توجه است که منابع آب از لحاظ اندازه گیری کمی فیزیکی‌شان منابع پیچیده‌ای هستند و اندازه‌گیری آنها نیاز به دانش کافی از کل آب در دسترس دارد (بریم نژاد، ۱۳۸۳) (شکل ۲). ردیابی در ادبیات و منابع نشان می‌دهد که در دهه‌های اخیر، الگوهای بسیاری در مدیریت منابع آب، تبیین و تدوین شده است و نظریه پردازان هریک براساس شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی و نهادی، الگویی خاص از مدیریت منابع آب طرح ریزی کرده‌اند (شکل ۱). مدیریت جامع حوضه آبخیز، مدیریت اکولوژیک منابع آب، مدیریت جامع منابع آب، مدیریت یکپارچه منابع آب، مدیریت منابع آب زیرزمینی، مدیریت مشارکتی و مدیریت مصرف و افزایش راندمان مصرف، نمونه‌هایی از الگوهای مدیریت منابع آب است که هریک به دنبال شیوه‌های پایدار در مدیریت منابع آب می‌باشند. با توجه به ادبیات مربوط به توسعه نظری هریک از این الگوها، شناخت مفاهیم پایه، بسیار درخور توجه است. در این نظرگاه در رویکرد سیستمی حاکم بر این تحقیق همواره پیوند ارزش‌های فرهنگی-اسلامی نیز مورد توجه بوده و در این ارتباط، شایسته است در این بخش، به تاکید «قرآن کریم» در مورد توسعه پایدار و یکپارچه نیز مورد توجه قرار گیرد. در این دیدگاه کلام خداوند به صراحت در بیان توسعه مطلوب و موافق باحکمت و فلسفه آفرینش، توسعه‌ای را

مطلوب و مناسب ارزیابی می‌کند که به دور از هرگونه تصرفات و تغییرات فساد آمیز باشد. در قرآن کریم، هرگونه توسعه‌ای که منجر به تخریب محیط زیست و نابودی و فساد در زمین شود، تصرفات مخالف با اهداف و حکمت آفرینش است^۱ (منصوری، ۱۳۹۲).



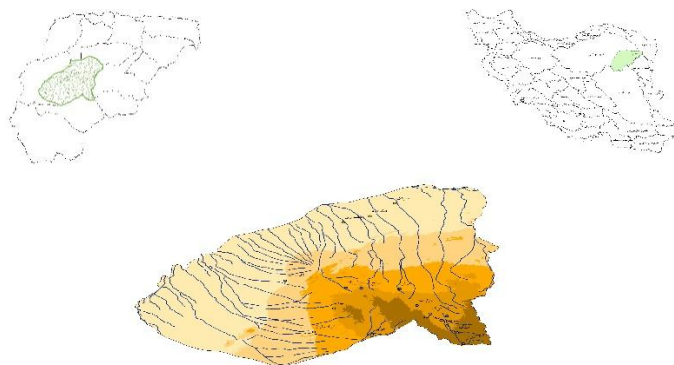
شکل ۲- فرایند مدیریت یکپارچه منابع آب، ستاد احیای دریاچه ارومیه (۱۳۹۵)

امروزه یکی از مهمترین دغدغه‌های توسعه پایدار روستایی، کمبودهای اساسی در طرح ریزی چارچوب مفهومی روشن و دقیق از معیارهای و ساختارهای مدیریت منابع آب برگرفته از ویژگی‌های اجتماعی و اقتصادی بوم محور محلی است. این پژوهش بر آن است تا با واکاوی معیارهای بنیادین مدیریت منابع آب، مولفه‌ها، معیارهای و الگوی بومی از مدیریت منابع آب را در نواحی روستایی خشک و نیمه خشک با بهره‌گیری از فنون برنامه‌ریزی مشارکتی بازآفرینی نماید تا در پی آن با تعمیق و با زنده‌سازی نگرش‌های حوزه مدیریت به تدوین و اعتبارسنجی معیارهای بنیادین مدیریت یکپارچه منابع آب، نزدیک‌تر شود.

^۱ ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ. (سوره روم، آیه ۴۱)

معرفی ناحیه پژوهش

ناحیه پژوهش در شهرستان بجستان، استان خراسان رضوی و در حاشیه حوضه آبریز داخلی ایران، این ناحیه در عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۵ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۵۸ درجه و ۳۴ دقیقه شرقی، واقع شده است (شکل ۳). از نظر طبیعی، دارای دو منطقه کوهستانی و کویری است، ناحیه کوهستانی در افزایش بارش، تعدیل دما و تشکیل خاک حاصلخیز و بالطبع افزایش سکونتگاه‌ها و در ناحیه کویری بدلیل کاهش بارش، افزایش دما و تبخیر در استقرار سکونتگاه‌های روستایی پراکنده موثر بوده است. شیب عمومی نواحی مرکزی و جنوبی خراسان رضوی، باعث زهکش آبهای سطحی و زیرزمینی، و توسعه منابع آبی در بخش شمالی حوضه آبریز بجستان شده است. ناحیه جغرافیایی بجستان در حوضه آبریز کویر بجستان، واقع، و بخش‌های مرکزی و جنوبی خراسان رضوی و بخش‌هایی از شمال خراسان جنوبی را دربر گرفته است. این حوضه به همراه زیرحوضه دیگر در شرق کشور و جزء حوضه آبریز مرکزی ایران می‌باشد (وزارت نیرو، ۱۳۸۳). از طرفی حوضه آبخیز کویر بجستان، بخش‌های وسیعی از خراسان رضوی و شمال خراسان جنوبی (۱۴ زیرحوضه) را شامل می‌شود، که در سال‌های اخیر در غالب مطالعات بیابان آب از طرف وزارت نیرو مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفته است.



شکل ۳- موقعیت زیرحوضه آبریز کویر بجستان

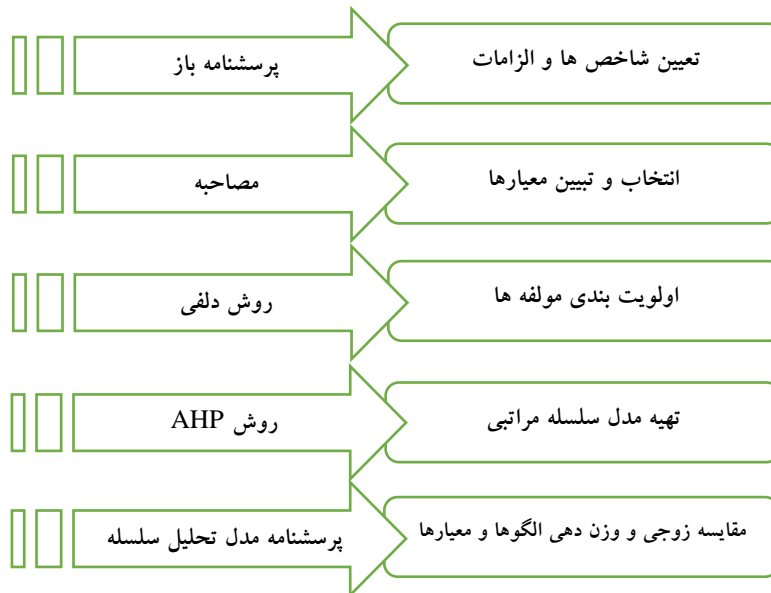
داده‌ها و روش‌ها

روش‌شناسی این پژوهش بنا به ضرورت موضوعی، ساختار فضایی ناحیه‌ای مورد مطالعه با بهره‌گیری از رویکرد سیستمی و به دور از پیش‌داوری، از روش تحلیلی و تبیینی استفاده شده است. با توجه به تنوع شاخص‌ها و مولفه‌های محیطی و انسانی موثر در این پژوهش، با ردیابی موضوعی و مفهومی در منابع و نیز انجام مصاحبه و پرسشنامه هدفمند به روش دلفی مولفه‌ها و شاخص‌ها احصاء و مورد ارزش‌گذاری قرار گرفته است. در این ارتباط تکنیک دلفی نیز به عنوان الگویی مناسب برای تحلیل و مقایسه نظر اندیشمندان این حوزه مطالعاتی مورد استفاده قرار گرفت (Stone Fish & Busby, 2005, Linstone & Turoff, 2002). درخصوص انتخاب گروه صاحب نظران و متخصصان نیز برخلاف روال معمول و باتوجه به تاکید اکثر صاحب نظران، تخصص افراد مدنظر بوده نه انتخاب تصادفی، و پژوهشگران حلقه دلفی، براساس اطلاعات و دانش متخصصان از موضوع مورد پژوهش، انتخاب شده‌اند. براین اساس، در گام اول ۲۶ نفر صاحب نظر خبره از جمله استادان دانشگاه، متخصصان و کارشناسان حوزه‌های آب، منابع طبیعی و برنامه‌ریزی روستایی، که در زمینه‌های آب، مدیریت منابع آب و توسعه پایدار سکونتگاه‌های روستایی، نظریه پرداز و صاحب نظر بودند، انتخاب شدند. در مرحله دوم با طرح‌ریزی پرسشنامه باز و با تعیین سوال‌های کلیدی در سه بخش مهم، شاخص‌های مدیریت منابع آب، الزامات الگوی پایدار مدیریت منابع آب، دستیابی به راهبرد مدیریت منابع آب و ابزارها و شیوه‌های لازم برای عملی سازی راهبرد پیشنهادی، مورد بازشناسی و تدوین شده است. برای تسریع و تسهیل این فرآیند کار، تعداد ۳۰ پرسشنامه آنلاین تهیه و از طریق ایمیل و شبکه‌های اجتماعی برای متخصصان ارسال و توسط آنان تکمیل و هم‌زمان نیز، با ۱۵ نفر از دیگر پژوهشگران با روش‌های مصاحبه تلفنی و حضوری نظرات مبسوط متخصصان نیز اخذ شد. بدین ترتیب علاوه بر پرسشنامه، مصاحبه تلفنی و حضوری پیرامون نظرسنجی از معیارهای اساسی در وضعیت منابع آب در زمان حال و پیش‌بینی آنها از آینده و ویژگی‌ها و الزامات الگوی

مدیریت منابع آب، نیز انجام شده و همزمان یافته‌های بدست آمده با بهره‌گیری مجدد از منابع، مولفه‌ها و شاخص‌های موثر تبیین و تدوین شده است. در ادامه برای نظرسنجی الگوی پایداری منابع آب، با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) وزن هریک از مولفه‌ها و شاخص‌های الگوی پایدار منابع آب محاسبه و براساس آن، الگوی مناسب از طریق نرم افزار اکسپرت چویس^۱ ارزش‌گذاری شده است. رویی ظاهری و محتوایی پرسشنامه توسط متخصصان بررسی و تایید شد و برای آزمون پایایی از آلفای کرونباخ استفاده شد که نتیجه حاصل از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۵ درصد به دست آمده است.

با توجه به بهره‌گیری از روش تصمیم‌گیری چند معیاره و فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP ضروری است که توضیحاتی در باب انتخاب این روش بیان شود. در واقع تصمیم‌گیری مستلزم انتخاب راهی از میان راه‌ها است. یعنی اگر تنها یک راهکار وجود داشته باشد، دیگر تصمیم‌گیری معنا ندارد. برای تصمیم‌گیری قبل از هرچیز به داده نیاز است. البته در تصمیم‌گیری نه تنها کیفیت داده‌ها و اطلاعات، بلکه مقدار اطلاعاتی که گردآوری و تحلیل می‌شود نیز حائز اهمیت است (مومنی، ۱۳۸۲). تصمیم‌گیری فرآیندی است که دربرگیرنده فعالیت‌های متوالی است که از شناخت مسئله تصمیم‌گیری شروع می‌شود و با ارائه پیشنهاد به پایان می‌رسد (پورطاهری، ۱۳۹۲). روش تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، مبنای عملکرد را برپایه مقایسه گزینه‌ها قرار می‌دهد و به دو طبقه کلی تقسیم می‌شود (Arisony, 2007) تصمیم‌گیری چند معیاره، شامل روش‌هایی است که به افراد کمک می‌کند براساس چندین معیار متفاوت و گاهی متضاد، تصمیم بگیرند. پس از بررسی و تصمیم‌گیری درباره اجزای کوچکتر، این اجزا مجدداً گرد آمده، تمایلات کلی تصمیم‌گیران را نشان می‌دهد. (دنگ، ۱۹۹۹) به علاوه با افزایش تعداد گزینه‌ها و معیارها، تعداد مقایسات نیز افزایش می‌یابد (رئیس و همکاران، ۲۰۰۳).

¹ expert choice



شکل ۴- فرآیند جریانی تدوین و اعتبارسنجی معیارهای بنیادین مدیریت یکپارچه منابع آب

در واقع روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، روش تصمیم‌گیری است که با شناسایی و اولویت بندی عناصر، تصمیم‌گیری عملی می‌شود. سپس با اولویت بندی عناصر در فرآیند برنامه‌ریزی، برنامه ریز قادر به دستیابی راه حل بهینه می‌شود (Lee, 2003). بنابراین پس از تبیین اهداف کلی و بیان مقاصد (اهداف عملیاتی) برنامه‌ریزی و تهیه گزینه‌های مختلف برای رسیدن به اهداف و مقاصد برنامه ریزی، «ارزیابی» صورت می‌پذیرد تا بر اساس شایستگی نسبی هریک از گزینه‌ها، گزینه مطلوب یا بهینه انتخاب شود. (زبردست، ۱۳۸۴)

نتایج و بحث

با توجه به گستردگی حوضه آبریز کویر بجستان و ضرورت دقت در پژوهش و صحت اطلاعات، این پژوهش محدوده مطالعاتی بجستان - یونسی که از نظر تقسیمات

سیاسی منطبق بر محدوده شهرستان بجستان نیز می‌باشد را به عنوان ناحیه پژوهش و مطالعه انتخاب کرده است. زیرحوضه‌های آبریز بجستان-یونسی، نیز به ۵ زیرحوضه دیگر تقسیم شده است که عبارتند از: ۱-حوضه مرکزی (بجستان)، ۲-حوضه مطرآباد (نوبهار) ۳- حوضه دشت سرابی (انارستانک)، ۴-حوضه ابوالخازن- قاسم آباد و ۵- حوضه منصوری- سردق.

وضعیت منابع آب حوضه‌های مورد پژوهش: با توجه به مطالعات و پژوهش‌های انجام گرفته کل میزان آب ورودی به حوضه آبریز بجستان برابر با ۵۳۲/۶۶ میلیون مترمکعب و حجم خروجی‌های حوضه معادل ۵۴۵/۱۶ میلیون مترمکعب است، که کسری حجم مخزن حوضه رقمی بالغ بر ۱۲/۵ میلیون مترمکعب را شامل می‌شود. در سالهای اخیر، روند بهره‌برداری بی‌رویه و غیر اصولی از اوایل دهه ۱۳۷۰ه.ش، با حفر حدود ۲۸۳ حلقه چاه عمیق با برداشت ۵۶/۷ میلیون مترمکعب در سال، که ۸۲/۷ درصد از حجم برداشت را شامل می‌شود آغاز شده است (جدول ۱).

جدول ۱- منابع آب زیرزمینی حوضه بجستان-سال آبی ۹۶-۱۳۹۵ (وزارت نیرو، ۱۳۹۶)

نوع منبع آبی	چاه	قنات	چشمه	جمع
تعداد	۲۸۳	۳۰۲	۲۲	۶۰۷
درصد	۴۶/۶	۴۹/۸	۳/۶	۱۰۰
برداشت درسال (میلیون مترمکعب)	۵۶/۷	۱۱/۷	۰/۲	۶۸/۶
درصد	۸۲/۷	۱۷	۰/۳	۱۰۰

البته مطالعه پراکندگی قنات‌ها نشان می‌دهد که اکثر قنات‌های حوضه در نیمه جنوبی و در مناطق کوهستانی واقع شده‌اند. هرچند از نظر تعداد ۴۹/۸ درصد منابع آب زیرزمینی به قنات‌ها اختصاص دارد، اما سهم برداشت سالیانه آنها تنها ۱۷ درصد از کل منابع آب زیرزمینی و حوضه آبریز منطقه می‌باشد. هرچند میزان نزولات جوی بخش جنوبی حوضه تقریباً دو برابر (۲۰۰ میلی‌متر بارش سالیانه) نیمه شمالی است ولی به علت اینکه شیب عمومی به سمت شمال حوضه است و آب‌های سطحی و زیرزمینی به

آن سمت جریان می‌یابد، در بخش فوق (جنوبی) سفره‌های غنی در آبخوان‌ها تشکیل نشده و عمدتاً منبع تامین‌کننده آب قنات و چشمه‌ها آبهای سطحی و کم عمق بوده که به شدت تحت تاثیر تغییرات فصلی می‌باشد. می‌توان گفت بر خلاف مناطقی که دارای آبها و جریان‌های سطحی هستند و همیشه شرایط به نفع بالادست حوضه رقم می‌خورد، این شرایط در مناطق خشک، برعکس است و معمولاً نواحی بالادست از نظر منابع آبی فقیر و ضعیف می‌باشند.

بیلان آب حوضه بجستان در سال آبی ۹۶-۱۳۹۵ نشان می‌دهد که تنها ۱۱/۵ درصد از کل حجم بارش حوضه تجدیدشده و در منابع آب منطقه ذخیره شده است. افزایش دمای هوا در سال‌های اخیر نشان می‌دهد که نزدیک ۹۰ درصد نزولات جوی به صورت تبخیر و تعرق از دسترس خارج می‌شود و نقشی در تغذیه منابع آب زیرزمینی نداشته است (جدول ۲).

جدول ۲-بیلان آب حوضه بجستان در سال آبی ۹۶-۱۳۹۵

۱۰/۷	آب برگشتی به آبخوان	۱۰/۴	ارتفاع بارش
۰	تغذیه زیرزمینی از جریان سطحی	۳۷۸	حجم بارش
-۱۰/۶	کسری مخزن	۳۳۳	حجم تبخیر و تعرق
۲/۵	جریان سطحی و انتقالی ورودی	۴۵	حجم آب تجدید شونده
۱/۲	جریان سطحی و انتقالی خروجی	۱/۵	حجم آب‌های سطحی
۷/۱	آب زیرزمینی ورودی	۴۳/۵	حجم تغذیه آبخوان‌های زیرزمینی از بارش

ماخذ: شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی، ۱۳۹۷ (ارتفاع به میلیمتر-حجم به میلیون مترمکعب)

مطالعات نشان می‌دهد که بیلان آب سالانه با کسری مخزن ۱۰/۶- میلیون مترمکعب مواجه می‌باشد، و این امر موجب شده که طی ۲۵ سال گذشته به طور متوسط سالانه ۳۰ سانتیمتر از سطح آب‌های زیرزمینی افت نماید. مهمترین عامل در اضافه برداشت از مخازن زیرزمینی، چاه‌های عمیق می‌باشد که ۹۳/۶ درصد از کل آب مصرفی در این بخش مصرف می‌شود (جدول ۳).

جدول ۳- الگوی میزان مصرف آب حوضه بجنستان در سال ۹۶-۱۳۹۵

مصارف	سطحی	زیرزمینی	جمع	درصد
کشاورزی	۲/۴	۶۴/۵	۶۶/۹	۹۳/۶
شرب و بهداشت	۰	۲/۴	۲/۴	۳/۴
صنعت و خدمات	۰/۵	۱/۷	۲/۲	۳
جمع کل	۲/۹۹	۶۸/۶	۷۱/۵	۱۰۰

ماخذ: شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی، ۱۳۹۷

در ۲۵ سال گذشته به دلیل بهره‌برداری از چاه‌های عمیق حوضه و افزایش سطح زیرکشت محصولات کشاورزی، روند مهاجرت روستاییان به شهرها، سیر صعودی داشته است. به گونه‌ای که در حال حاضر اکثر نقاط روستایی یا تخریب و خالی از سکنه شده‌اند و یا با رشد منفی جمعیت مواجه می‌باشند.

شاخص‌های الگوی پایدار مدیریت منابع آب: مطالعات اخیر در مورد روش‌های مدیریت منابع آب نشان می‌دهد که دیدگاه صاحب نظران و ایده‌های آنان در پایداری زیست بوم‌ها، بسیار متنوع و متفاوت است. در این پژوهش نیز با کنکاش در منابع داخلی و خارجی و نیز بهره‌گیری از نظرات و ایده‌های اساتید صاحب نظر مرتبط با موضوع تحقیق در ایران به لحاظ توجه شرایط بومی و بویژه ناحیه جغرافیایی بجنستان، مجموعه‌ای از شاخص‌های پایداری تهیه و با استفاده از روش‌های دلفی ارزش‌سنجی و سپس با روش AHP وزن‌دهی و رتبه‌بندی گردید. تحلیل این شاخص‌ها نشان می‌دهد که رویکردها در مدیریت منابع آب در حال دگرگونی و تحول است. تحولی که به دنبال ایجاد تعادل در سیستم‌ها و توسعه دیدگاه کل نگر و ترکیبی است. می‌توان گفت هرچه زمان می‌گذرد دیدگاه‌های اکولوژیک و ارگانیک بیشتر مورد توجه و تاکید صاحب نظران قرار می‌گیرد. در این راستا، راه‌حل‌هایی مبتنی بر طبیعت^۱ (NBS) بیشتر مورد توجه قرار گرفته و از فرآیندهای طبیعی برای کمک به بهبود مدیریت آب استفاده

¹ Nature-based solutions

می‌شود. رویکرد NBS شامل حفاظت و بازسازی اکوسیستم‌های طبیعی و افزایش یا ایجاد فرایندهای طبیعی در اکوسیستم‌های اصلاح شده یا بازنگری است (WWDR,2018).

در این بیان، نیز پس از مرور منابع و دستیابی به دیدگاه‌های متخصصان داخلی و خارجی و با هدف شناسایی شاخص‌ها و الزامات «مدیریت پایدار منابع آب» مناطق خشک و نیمه خشک، پرسشنامه باز با طرح سه سوال کلیدی، در رویکرد متخصصان کارشناسان مرتبط با علوم آب، محیط زیست و برنامه‌ریزی روستایی مورد بازشناسی قرار گرفت. با استخراج نتایج آثار پژوهشی ایده‌های متفاوت برای مدیریت پایدار منابع آب فراهم آمد که خلاصه این رویکردهای در قالب جدول ۴ آورده شده است.

جدول-۴ بیان شاخص‌ها و الزامات «مدیریت پایدار منابع آب» از دیدگاه صاحب نظران

صاحب نظر	الزامات
(عباس دهقان، ۱۳۹۷)	کارایی، عدالت، سازگار با محیط زیست
(زهرایی، ۱۳۹۶)	برنامه ریزی و اجرا و اجماع سازی و سیاست گذاری
(ضرغامی، ۱۳۹۶)	گفتمان آب (ایجاد مجلس محلی)
(واسطه، ۱۳۹۶)	جامع نگری در برنامه‌ریزی و مطالعات، مشارکت در مدیریت، یکپارچگی در تخصیص
(عمرانیان و داوری، ۱۳۹۶)	تمامی حوزه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را در برگیرد
(عمرانیان و داوری، ۱۳۹۶)	اجماع قوی میان کنشگران، از طریق ایجاد فضای گفتگو و اعتمادسازی متقابل
(شفیعی و کریمی، ۱۳۹۶)	بکارگیری سامانه‌های حسابداری آب، باهدف استاندارد کردن نحوه سازماندهی داده‌ها و اطلاعات
(انصاری، ۱۳۹۶)	تغییرمدیریت یک تنه و بدون مشارکت مردم، به مدیریتی مبتنی برتعامل بامحیط «اجتماعی-اقتصادی»
(ضیائی، ۱۳۹۶)	تکمیل وتدقیق اطلاعات مربوط به منابع آب سطحی وزیرزمینی ازطریق تهیه شناسنامه تفصیلی حوضه آبریز

(Louks,1997)	ضرورت توجه به ارتباطات بین بخشی (interconnectedness) در مدیریت منابع آب
(بزرگ زاده، موسوی،۱۳۹۶)	برنامه‌ریزی توسعه براساس آب قابل برنامه‌ریزی در سطح هر حوزه
(جنگی مرینی،۱۳۹۶)	تشکیل و فعال شدن نهادی بین بخشی و بین دستگاهی، مشارکت جدی و موثر ذی‌نفعان اصلی حوضه آبریز
(مجیدی،۱۳۹۶)	بازتعریف، تدوین و اجرای برنامه آمایش کشور در قالب یک «برنامه فرانهادی با محوریت آب» متناسب با شرایط و ظرفیت‌های توسعه کشور
(کلاهی،۱۳۹۶)	بهره‌گیری از مدل انتقال دانش علمی «پژوهش-ادغام-بهره برداری» باهدف مهیاکردن شرایطی که تحت آن، علم می‌تواند بر تصمیمات سیاسی تأثیر داشته باشد
(رسولی،۱۳۹۶)	دستیابی به ایجاد سواد آبی، گسترش روحیه مسئولیت‌پذیری و مطالبه‌گری، توضیح مبانی و دلایل حفاظت از منابع آبی و راهکارهای آن از طریق آموزش
(حب وطن،۱۳۹۶)	شناخت سطح «سرمایه اجتماعی» هر منطقه و تلفیق آن با میزان «سرمایه آبی» آن منطقه، به عنوان الگو و رهیافتی برای تدوین راه حل‌ها و برنامه‌های مدیریت منابع آب
(سمعی،۱۳۹۶)	در هم تنیدگی بحث‌های آب و اشتغال، در چهار حوزه، کشاورزی، اشتغال زایی، مشاوران و پیمانکاران عرصه آب و در نهایت عرصه‌های میان رشته‌ای و جدید
(قلی زاده، قهرمان،۱۳۹۶)	تغییر رویکردهای مدیریت منابع آب از نگرش هیدرولوژی مهندسی تا هیدرولوژی اجتماعی و پذیرش انسان به عنوان جزئی تفکیک‌ناپذیر و یکپارچه با چرخه هیدرولوژی
(اردکانیان،۱۳۹۷)	لازمه رویکرد نو مدیریت منابع آب، «نگاه انتقادی به گذشته»، با تأکید بر مدیریت تقاضا، بهینه‌سازی مصرف و برنامه‌ریزی توسعه در حیطه ظرفیت اکولوژیک حوضه‌های آبریز
(حیدریان،۱۳۹۷)	مدل مدیریت مشارکتی بر منابع آب و خاک

همزمان با انجام مرحله پرسشنامه آنلاین، مصاحبه‌های نیمه سازمان یافته با متخصصان صورت گرفت و باروش تحلیل محتوا، دیدگاه‌های اساسی استخراج و جمع‌بندی گردید. به دلیل تنوع و تعدد دیدگاه‌های کارشناسی اندیشمندان حوزه مدیریت منابع آب، معیارهای پیشنهادی مشترک که حاوی نوآوری و جامعیت بوده‌اند،

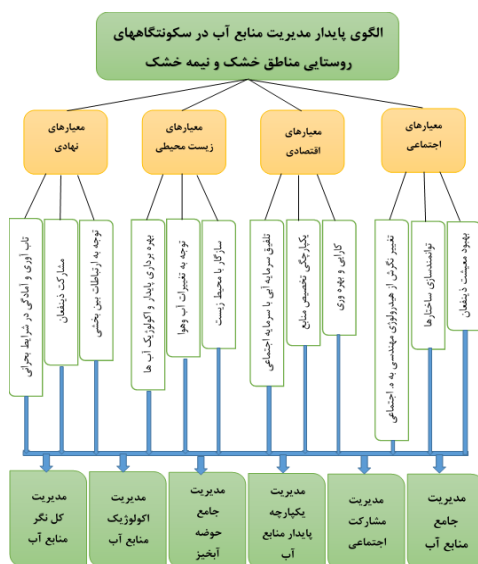
جدول ۵- تعیین مولفه‌های مدیریت پایدار منابع آب (براساس منابع و کارگروه

کارشناسی)

مولفه‌ها بر اساس کارشناسی		مولفه‌ها بر اساس منابع	
رویکرد اقتصادی به آب	۱	مدیریت پایدار منابع آب زیرزمینی	۱
مدیریت کل نگر و مبتنی بر علوم میان رشته‌ای	۲	مدیریت جامع منابع آب	۲
مدیریت منابع آبی آب محور	۳	مدیریت مشارکتی	۳
مدیریت مولدپایداری منابع آب و سرزمین	۴	مدیریت یکپارچه منابع آب	۴
مدیریت مشارکتی بر منابع آب	۵	مدیریت جامع حوضه آبخیز	۵
مدیریت پیوسته منابع آبی	۶	رویکرد دانش بومی	۶
مدیریت اکولوژیکی منابع آب	۷	مدیریت مصرف و افزایش راندمان مصرف	۷
		رویکرد انطباق پذیری و تاب‌آوری	۸
		رویکرد توانمندسازی اجتماعات روستایی	۹

پس از تکمیل ۲۶ پرسشنامه (از ۳۰ پرسشنامه ارسال شده) ارزش‌گذاری مولفه‌ها و شاخص‌های اثرگذار توسط کارگروه کارشناسی و بر اساس مدل کلی سلسله مراتبی، الگوی پایداری منابع آب تدقیق شد و برای هر یک از چهار معیار اصلی پایداری (سطح یک)، تنها ۳ معیار که ابعاد مختلف پایداری را دربرداشته باشد انتخاب و مراحل بعدی پژوهش با استفاده از همین ۱۲ معیار ادامه یافت (شکل ۶).

معیارها و شاخص‌های تاثیرگذار بر الگوی پایدار منابع آب از طریق منابع اسنادی، پرسشنامه‌ها و مصاحبه‌های کارشناسی بدست آمد و پس از تلخیص و جمع‌بندی، با نظر کارشناسان، از طریق روش AHP، مقایسه زوجی زیرمعیارها و شاخص‌های الگوی پایدار، در چهار مولفه زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی، برای هر یک از از معیارها ارزش‌گذاری انجام شد (جدول ۶).



شکل ۶- الگوی سلسله مراتبی مدیریت پایداری منابع آب

جدول ۶- ارزش گذاری شاخص های تاثیرگذار در هریک از معیارهای الگوی پایدار

مدیریت منابع آب

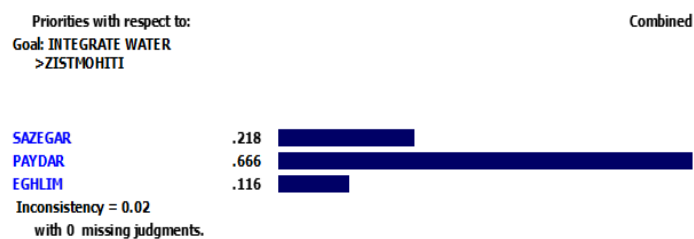
وزن	زیرمعیار	معیار
۰/۲۱۸	سازگار با محیط زیست	زیست محیطی
۰/۶۶۶	بهره برداری پایدار و مبتنی بر ظرفیت اکولوژیک	
۰/۱۱۶	توجه به تغییرات آب و هوا	
۰/۷۲۴	توانمندسازی ساختارها	اجتماعی
۰/۱۳۷	بهبود معیشت ذینفعان	
۰/۱۳۹	تغییر نگرش از هیدرولوژی مهندسی به ه. اجتماعی	اقتصادی
۰/۳۸۲	تلفیق سرمایه آبی با سرمایه اجتماعی	
۰/۴۶۶	کارایی و بهره وری	
۰/۱۵۲	یکپارچگی تخصیص منابع مالی	نهادی
۰/۶۴۵	توجه به ارتباطات بین بخشی	
۰/۲۳۰	مشارکت ذینفعان	
۰/۱۲۵	تاب آوری و آمادگی در شرایط بحرانی	

همزمان با وزند دهی معیارها، الگوهای پایداری مدیریت منابع آب نیز براساس اهمیت و دارا بودن معیارهای لازم مورد ارزیابی متخصصان قرار گرفت و ضمن مقایسه زوجی، وزن دهی با استفاده از نرم افزار اکسپرت چویس، وزن معیارها و الگوها با روش AHP محاسبه شده است. بررسی نتایج و خروجی نرم افزار نشان می دهد که مدیریت یکپارچه منابع آب بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است. بعد از آن الگوی مدیریت جامع منابع آب در رتبه دوم است.

جدول ۷- تعیین ارزش‌های الگوهای پایدار مدیریت منابع آب

مدیریت کل	مدیریت	مدیریت	مدیریت	مدیریت	مدیریت	معیار
نگر منابع آب	اکولوژیک منابع آب	جامع حوضه آبخیز	یکپارچه منابع آب	مشارکت اجتماعی	جامع منابع آب	وزن
۰/۰۴۷	۰/۰۷۸	۰/۰۸۲	۰/۴۷۶	۰/۰۴۹	۰/۲۶۸	

نتایج معیارهای اصلی چهارگانه زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی و نیز معیارهای فرعی مدل تحلیل سلسله مراتبی، نشان می دهد که در امتیازدهی زوجی شاخص‌های زیست محیطی، بیشترین امتیاز مربوط به «بهره برداری پایدار و مبتنی بر ظرفیت اکولوژیک» با ۰/۶۶۶ امتیاز و «سازگاری با محیط زیست» و «توجه به تغییرات آب و هوا» با فاصله رتبه‌های بعدی را به دست آورده‌اند (شکل ۷)



شکل ۷- ارزش گذاری شاخص‌های تاثیرگذار زیست محیطی در الگوی پایدار مدیریت

منابع آب

در امتیازدهی به معیارهای اجتماعی، «توانمندسازی ساختارها» بیشترین امتیاز و با وجود فاصله زیاد نسبت به دو زیرمعیار بعدی موید این نظر است که توانمندی ساختارها، در بهبود معیشت و تغییرنگرش به هیدرولوژی اجتماعی تاثیرگذار است و نقش بارزی در پایداری الگوهای پایدار مدیریت منابع آب را ایفاء می‌نماید (شکل ۸).



شکل ۸- ارزش‌گذاری شاخص‌های اجتماعی الگوی پایدار مدیریت منابع آب

میزان اهمیت معیارهای اقتصادی، به ترتیب زیرمعیارهای، «کارایی و بهره‌وری»، «تلفیق سرمایه‌آبی با سرمایه اجتماعی» و «یکپارچگی تخصیص منابع مالی» با ۰/۴۶۶، ۰/۳۸۲ و ۰/۱۵۲ امتیاز کسب نموده‌اند. (شکل ۹)



شکل ۹- ارزش‌گذاری شاخص‌های اقتصادی در الگوی پایدار مدیریت منابع آب

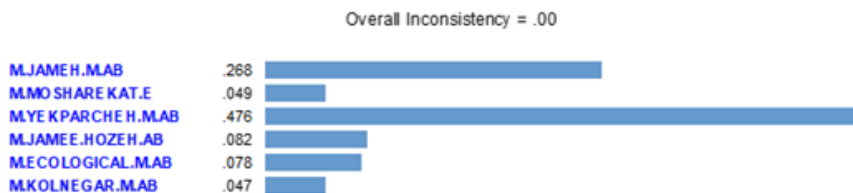
در بخش معیار نهادی، زیرمعیارهای «توجه به ارتباطات بین بخشی» با وزن ۰/۶۴۵، «مشارکت ذینفعان» با وزن ۰/۲۳۰ امتیاز و «تاب‌آوری و آمادگی در شرایط بحرانی» با ۰/۱۲۵، اولویت اول تا سوم را به خود اختصاص داده‌اند. ارتباطات بین بخشی با تقویت ساختارهای نهادی، زمینه را برای مشارکت ذینفعان در مراحل مختلف مدیریت منابع آب فراهم ساخته و باعث تقویت انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری روستائیان در شرایط بحرانی خواهد شد (شکل ۱۰).

Goal: INTEGRATE WATER
>NAHADI



شکل ۱۰- ارزش‌گذاری شاخص‌های نهادی در الگوی پایدار مدیریت منابع آب

Combined instance -- Synthesis



شکل ۱۱- ارزش‌گذاری الگوهای پایدار مدیریت منابع آب

پس از نمایش درجه اهمیت زیرمعیارهای الگوی پایداری منابع آب، گزینه‌هایی که بر اساس این معیارها انتخاب شده‌اند از طریق پرسشنامه و روش AHP و با کمک نرم افزار اکسپرت چویس، وزن‌دهی گردید. همانطوری که در شکل ۱۱ آمده است «مدیریت یکپارچه منابع آب» با وزن $0/476$ در بین پنج الگوی دیگر بیشترین امتیاز را بدست آورده است. در مدیریت یکپارچه منابع آب، نهادی‌های مدیریتی حوضه درون و بیرون آب باید هماهنگ باهم فعالیت نمایند. مدیریت آب‌های زیرزمینی، مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، مدیریت تغییرات اقلیمی و آب و هوایی، مدیریت آب‌های سطحی، مدیریت فعالیت‌های انسانی و ... باید هماهنگ و هم سو با هم ضمن توجه به ابعاد زیست محیطی، تاثیرات اجتماعی و انسانی، مجموعه مدیریت یکپارچه منابع آب نیز مورد توجه و مذاقه قرار بگیرد. با بررسی و تحلیل داده‌های پژوهش به دلیل رویکرد کل‌نگر و طبیعت‌گرای الگوی «مدیریت یکپارچه منابع آب»، این الگو از کارآمدی

مطلوب‌تری برای مدیریت منابع آب در نواحی آسیب‌پذیر و شکننده خشک و نیمه خشک بشمار می‌رود. از سوی دیگر هم افزایش درونی و انسجام عملکردی این الگوی یکپارچه رهیافتی مناسب برای برنامه‌ریزی‌های بین بخشی در مدیریت سازمانی نهادهای اجرایی در ساختار نظام برنامه‌ریزی استانی و ملی است.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشان دهنده این است که مدیریت یکپارچه منابع آب (IWRM)، یکی از مطلوب‌ترین روش‌ها برای مدیریت پایدار منابع آب در مناطق خشک و نیمه خشک مورد تدقیق قرار گرفته است. در واقع این الگو، چارچوب مفهومی و ادراکی شرایط لازم برای تحقق پایداری را در سکونتگاه‌های روستایی مناطق خشک و نیمه خشک فراهم می‌آورد. از سوی دیگر واکاوی سایر الگوهای مختلف مدیریتی نشان می‌دهد که هر یک از دیدگاه‌های مطرح در مدیریت منابع آب، به نوعی از پارادایم جدید و غیرسازهای الهام گرفته‌اند.

در نهایت مفهوم‌سازی نظری و مدل‌های عملیاتی الگوی یکپارچه مدیریت منابع آب (IWRM) در برگیرنده معیارهای زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی، با رویکردی نظام وار است. الگو فوق دارای رویکردی هم‌افزا و متوازن است. از سویی دیگر رویکرد سیستمی حاکم بر این الگو، با تعامل در بین بخش‌های مختلف، پیوند عملکردی (یکپارچگی) را فراهم می‌آورد. الگوی یکپارچه مدیریت منابع آب با نهادینه سازی مشارکت تمام بازیگران مدیریت و ذینفعان در فرایندهای مختلف، ایجاد روحیه همگرایی و توسعه یکپارچه و متوازن را فراهم می‌آورد. بنابراین این الگوی مدیریت منابع آب با برخورداری از خصیصه‌های مدیریتی، اجرایی و بوم مدار قابلیت افزایش تاب آوری جوامع روستایی، را در برابر مخاطرات منابع آب را تضمین می‌نماید. یزدانی مقدم و ساداتی نژاد در مقاله‌ای با عنوان «مدیریت یکپارچه منابع آبی، ضرورتی برای تامین توسعه پایدار»، به بررسی و تبیین تئوریک این الگو پرداخته و آنرا نیازمند افزایش

یکپارچه‌سازی و همکاری جهت حصول اطمینان از مدیریت منصفانه، اثربخش و پایدار منابع کمیاب آب در بخش‌های ملی و بین‌المللی دانسته‌اند. تاکنون مطالعات مختلفی در مورد تدوین و اعتبار سنجی شاخص‌های توسعه پایدار مناطق روستایی (کلانتری و همکاران، ۱۳۸۹)، تدوین و اعتبار سنجی شاخص‌های بومی حکمروایی خوب روستایی (موسوی و همکاران، ۱۳۹۶)، تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های مناسب ارزیابی تاب‌آوری روستایی در برابر مخاطره خشکسالی (طالشی و همکاران، ۱۳۹۶) و ... انجام شده است، که هر یک مقوله‌های مختلفی را مورد بررسی و تحقیق قرار داده‌اند، اما بروز و توسعه پدیده بحران آب، و نمود پیامدها و عوارض ناشی از آن در سکونتگاه‌های روستایی، ضرورت تدوین و اعتبارسنجی معیارهای مدیریت یکپارچه منابع آب، را بیش از پیش نشان داده است.

منابع

- آزاد ارمکی، غلامرضا و عبدالرضا افتخاری (۱۳۷۹)، اقتصاد توسعه پایدار، چاپ ۱، انتشارات مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- ارشدی، محمد (۱۳۹۱)، سازگاری مدیریت منابع آب با تغییر اقلیم، پایگاه اینترنتی مدیریت منابع آب، WWW.ISWM.IR.
- انصاری، حسین (۱۳۹۶)، فضای موهوم مدیریت آب، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.
- بریم نژاد، ولی و سعید یزدانی (۱۳۸۳)، تحلیل پایداری در مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی با استفاده از برنامه ریزی کسری، مطالعه موردی استان کرمان، نشریه پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، دوره ۱۷، شماره ۶۳، تابستان ۱۳۸۳.
- بزرگ زاده، عیسی و سیدجمشید موسوی (۱۳۹۶)، مدیریت و توسعه آمایش محور منابع آب، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.

بنیاد توسعه فردا (۱۳۹۲)، نقشه راه پیاده‌سازی مدیریت یکپارچه منابع طبیعی، به سفارش سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، پروژه‌های بین‌المللی منارید و حبله رود، ویرایش اول، زمستان ۱۳۹۲.

پشتوان، حمید (۱۳۹۶)، بازارهای آب، عملکرد و چالش‌ها، فصل‌نامه اندیشکده تدبیر آب ایران، سال ششم، شماره هفدهم، تابستان ۱۳۹۶.
پورطاهری، مهدی (۱۳۹۲)، کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه در جغرافیا، انتشارات سمت، چاپ سوم، ص ۶.

جنگی مرنی، عباس (۱۳۹۶)، پیاده‌سازی مدیریت مشارکتی منابع آب در حوضه آبریز ایران، فعال نمودن شورای هماهنگی مدیریت به هم پیوسته منابع آب حوضه آبریز، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.

حب وطن، محمد (۱۳۹۶)، طرح تدوین «تیپولوژی سرمایه‌های و سرمایه اجتماعی» در کشور، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.

حیدریان، سید احمد (۱۳۹۷)، مصاحبه تلفنی مفصل، شهریور ۱۳۹۷.
دهقان، عباس (۱۳۹۶)، پرسش و پاسخ مبسوط از طریق شبکه اجتماعی، خردادماه ۱۳۹۷.

رضاییان، علی (۱۳۸۳) تجزیه و تحلیل و طراحی سیستم، تهران، سمت، ۱۳۸۳.
رادکلیف مایکل (۱۳۷۳)، توسعه پایدار، ترجمه حسین نیر، انتشارات مرکز مطالعات برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، وزارت کشاورزی.

رئیس، مرضیه، علیرضا سفیانیان (۱۳۸۹)، مکان‌یابی صنایع با استفاده از معیارهای جغرافیایی (مطالعه موردی: شعاع پنجاه کیلومتری شهر اصفهان) مجله فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۵، شماره ۹۹، ص ۱۳۴-۱۱۵.

رسولی، محمدبهنام (۱۳۹۶)، ظرفیت‌سازی اجتماعی، اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی در حوزه آب؛ تأکیدات بسیار و عملکردهای اندک، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.

زبردست، اسفندیار (۱۳۸۴)، روش‌های ارزیابی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، جزوه درسی روش‌های برنامه‌ریزی شهری ۲، گروه آموزشی شهرسازی، دانشکده هنرهای زیبا.

زاهدی مازندرانی، محمدجواد (۱۳۷۷) توسعه و نابرابری‌های اجتماعی، رساله دکتری جامعه‌شناسی از دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه تهران.

زهرایی، بنفشه (۱۳۹۶)، مقدمه‌ی ضرورت تغییر در سیاست‌های آبی کشور، اولین اجلاس هم‌اندیشی وزارت نیرو با متخصصان علوم آب و محیط زیست، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.

ستاد احیای دریاچه ارومیه (۱۳۹۵)، مدیریت یکپارچه منابع آب، ژانویه ۲۰۱۶، <http://ulrp.sharif.ir>

سلطانی، مریم و حمزه علی‌علیزاده (۱۳۶)، مدیریت جامع آب کشاورزی در مقیاس حوضه آبریز (IWMsim) با رویکرد پویایی سیستم، نشریه حفاظت منابع آب و خاک، سال هفتم، شماره دوم، زمستان، صص ۶۹.

سعیدی، عباس (۱۳۹۰)، «پویش ساختاری-کارکردی - رویکردی نظام‌وار در مطالعات مکانی-فضایی»، فصلنامه علمی-پژوهشی انجمن جغرافیایی ایران، سال نهم، شماره ۲۹، تابستان، ۷-۱۶.

سعیدی، عباس (۱۳۹۱)، پویش ساختاری-کارکردی: رویکردی بدیل در برنامه‌ریزی فضایی، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال یکم، شماره ۱، پاییز ۱۳۹۱، پیاپی ۱.

سمیعی، محمدجواد (۱۳۹۶)، تحلیل وضعیت و پیشنهاد رویکردهایی در رابطه با آب و مشاغل، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.

شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی (۱۳۹۷)، سیمای آب شهرستان بجستان، دفتر برنامه‌ریزی و بررسی‌های اقتصادی، گروه آمار، شهرپور.

- شفیعی، مجتبی و پولاد کریمی (۱۳۹۶)، حسابداری آب، لزوم تعریف مأموریت جدید دفاتر مطالعات پایه شرکت‌های آب منطقه‌ای کشور با هدف تغییر رویکرد از «تولید داده خام» به «کیمیاگری»، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.
- صلاحی، گیتی (۱۳۸۳)، نقش آب و آبیاری در توسعه پایدار روستایی، محدوده روستایی اخترآباد-حکیم آباد، پیک نور، سال پنجم، شماره دوم، صص ۷۴-۹۰.
- طالشی، مصطفی و همکاران (۱۳۹۶)، تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های مناسب ارزیابی شاخص‌های تاب‌آوری روستایی در برابر مخاطرات خشکسالی، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۲۴، شماره ۴۵، صص ۸۸۱-۹۹۶.
- ضرغامی، مهدی (۱۳۹۶)، حرکت به سمت حکمرانی موفق آب با هم‌افزایی دانش و خرد جمعی: ایده تشکیل مجلس محلی آب، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.
- ضیائی، علی نقی (۱۳۹۶)، از شناسنامه حوضه آبریز تا پایش به سفارش، نشریه آب و توسعه پایدار، سال ۴، ش ۲.
- طالشی، مصطفی، اسماعیل اکبری، مصطفی جعفری، سید جعفر اخلاقی (۱۳۹۶) تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های مناسب ارزیابی تاب‌آوری روستایی در برابر مخاطره خشکسالی، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۲۴، شماره ۴.
- عطری، شیده (۱۳۷۹)، توسعه پایدار و اهداف آن؛ بولتن دبیرخانه کمیته ملی توسعه پایدار، شماره ۶، آبان ماه ۷۹.
- عمرانیان خراسانی، حمید و کامران داوری (۱۳۹۶)، ضرورت توجه به مدیریت راهبردی و تولید نقشه‌های راه در مدیریت آب حوضه‌های آبریز، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.

- قلی زاده، شیوا و بیژن قهرمان (۱۳۹۶)، تغییر رویکردهای مدیریت منابع آب از نگرش هیدرولوژی مهندسی تا هیدرولوژی اجتماعی، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.
- کارآموز، محمد، آزاده احمدی و علی مریدی (۱۳۸۶)، مدیریت منابع آب حوضه آبریز، کنفرانس ملی مدیریت جامع منابع آب.
- کارآموز، محمد و پانید محمدپور (۱۳۹۵)، تحلیل پایداری تامین و تقاضا مبتنی بر بیلان آب، حرکت به سوی تدوین یک شاخص ترکیبی (مطالعه موردی: حوضه آبریز اهرچای)، نشریه تحقیقات منابع آب ایران، سال دوازدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۵.
- کلاهی، مهدی (۱۳۹۶)، نحوه ارتباط بین علم و سیاست در بخش آب و محیط زیست، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.
- کلانتری، خلیل، علی اسدی، شهلا چوبچیان (۱۳۸۹)، تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های توسعه پایدار مناطق روستایی، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال اول، شماره دوم، پاییز ۱۳۸۹.
- محمودی، ستار (۱۳۷۸)، مدیریت تقاضا و مدیریت تامین و توسعه منابع آب دو محور اساسی توسعه پایدار در بخش آب، آب و محیط زیست، شماره ۱۸، ص ۹-۶.
- مجیدی، میثم (۱۳۹۶)، مدیریت فرآیندی آب با هدف استقرار الگوی پایدار امنیت آب غذا انرژی، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.
- موسوی، عارف و مصطفی طالشی (۱۳۹۶)، تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های بومی حکمروایی خوب روستایی، نشریه مدیریت شهری، شماره ۴۹، زمستان ۹۶، صص ۵۳۲-۵۱۱.
- منصورکیا، منصور (۱۳۸۹)، تجزیه و تحلیل سیستمها و روشها، انتشارات مروارید. چاپ ۱۳، تهران.
- منصوری، خلیل (۱۳۹۲)، نقش دین اسلام در توسعه پایدار، آذر ۱۵، ۱۳۹۲، سایت ساماموس www.samamos.com.

موسوی، سیدعارف، مصطفی طالشی، علیرضا دربان آستانه (۱۳۹۶) تدوین و اعتبارسنجی شاخص‌های بومی حکمروایی خوب روستایی، نشریه مدیریت شهری، شماره ۴۹، زمستان ۱۳۹۶.

مومنی، منصور (۱۳۸۲)، انتخاب روش بهینه انتقال آب به مزارع نیشکر در استان خوزستان، مجله مدرس، دوره ۷، شماره ۳.

مهنسواری، شریرام (۱۳۷۸)، توسعه پایدار و مدیریت دولتی در هند؛ مدیریت توسعه، مجموعه نهم، از انتشارت مرکز آموزش مدیریت دولتی.

مهندسی مشاور سروآب (۱۳۸۳)، طرح آبرسانی بجستان، مطالعات مرحله اول، خط انتقال آب از محدوده چاه فالیز و دشت انارستانک به بجستان.

واسطه، وحید (۱۳۹۶)، الگوی استقرار مدیریت مشارکتی و یکپارچه منابع و مصارف آب بر اساس تجربه تعادل بخشی محدوده مطالعاتی اسفراین، نشریه آب و توسعه پایدار، سال چهارم، شماره ۲.

وزارت نیرو (۱۳۸۳)، دستورالعمل و ضوابط تقسیم‌بندی و کدگذاری حوضه‌های آبریز و محدوده‌های مطالعاتی در سطح کشور، شرکت مدیریت منابع آب، دفتر استانداردها و معیارهای فنی.

یزدانی مقدم، یعقوب، سید جواد ساداتی نژاد، مقاله مدیریت یکپارچه منابع آبی ضرورتی برای تامین توسعه پایدار.

Arisony,ozlem(2007), "Integrated Decision Making in Global Supply Chains and Networks" , Doctoral Dissertation, University of Pittsburgh, School of Enginnering.

Deng, H., (1999), Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison, International journal of Approximate Reasoning, Vol. 21, pp. 215-231.

Lee, Jung-Hua, (2003), " A Decision Support Model for Selecting Facility Layout Alternatives " Department of Industrial Engineering and Enterprise Information, Tunghai University.

Linstone, H. A. & Murray, T. (2002). The Delphi Method, Techniques and Applications. Melbourne:Addison Wesley Publishing Company.

- Loucks DP (1997) Quantifying trends in system sustainability. *Hydrological Science Journal* 42(4):513-530.
- OECD; The DAC guidelines, strategies for sustainable development;2001.
- UN World Water Development Report.
- Peter H. Gleick (2000) A Look at Twenty-first Century Water Resources Development. *Water International* Vol. 25, Issue ۱.
- Scott, John (2006), *Social theory, Central issues in sociology*, London, Sage publication, p: 136-143.
- Stone Fish, L. & Busby, D. (2005). The Delphi Method. In D. Sprenkle & F. Piercy (Eds.) *Research Methods in Family Therapy* (2nd Ed., pp.238–253). New York: Guilford Press.
- WWDR (2018), *NATURE-BASED SOLUTIONS FOR WATER*, The United Nations World Water Development Report 2018, Published in 2018 by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.