



A Conceptual Model of Integrated Water Resources Management for National Water Security

R. Zargarpour^{1*} and A. Nourzad²

Abstract

This research studied the factors and components related to integrated water resources management which affects water security. A model is presented which integrates the views of designers, director generals, water scientists, and legislative systems. This study also reviewed the international experiments and has customized them for Iran. The results of the international commissions and conferences were studied to compile the concept of integrated water resources management and water security. Then referring to international resources and the official Iranian water management system, the effective variables in these two concepts were selected and determined. The presented Fuzzy model took into account the opinion of high level national water managers and the water resources experts for multiple decision making with multiple criterions. The main criterions of integrated water resources management and water security were determined and the degree of their relativities were measured. At the end, a pattern and a conceptual model of integrated water resources management which emphasized on national water security are presented. The results of this research showed that fourteen main criteria should be considered for a model aiming at water security. Furthermore seventy practical strategies according to their degree of importance and priorities were examined and a scientific, practical and dynamic management in water resources management of the country were presented. The international recommendations were also ascertained.

Keywords: Integrated Water Resources Management, Water Security, MDSS4, Multiple Criteria Decision Making, Water Governance.

ارایه مدل مفهومی و تدوین الگوی مدیریت یکپارچه منابع آب با تاکید بر امنیت آبی کشور

رسول زرگرپور^{۱*} و علی نورزاد^۲

چکیده

پژوهش حاضر برآن است تا عوامل و مؤلفه‌های مربوط به مدیریت یکپارچه منابع آب کشور را که بر امنیت آبی کشور اثرگذار هستند از نظر برنامه‌ریزان، مدیران ارشد، اساتید و خبرگان دانشگاهی در رشته آب و نمایندگان مجلس را بررسی نموده و با مرور بر تجربیات سایر کشورهای جهان و متناسب با شرایط ایران، الگوی مناسب را ارائه نماید و اثر آن را نیز بر امنیت آبی کشور بررسی کند. بدین منظور ابتدا با مرور دیدگاه‌های مختلف و متنوع بین‌المللی از یک طرف و نتایج اجلاسها و کنفرانسهای جهانی آب از طرف دیگر و با مقایسه و دسته‌بندی آنها مفهوم جامع و مانع مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی انتخاب گردید. سپس با مراجعه به منابع بین‌المللی و نیز اسناد بالادستی مصوب مدیریت آب کشور، شاخص‌های مؤثر در این دو مفهوم انتخاب شده و احصاء گردید. با مراجعه به مدیران ارشد آب کشور، اساتید دانشگاه، مدیران ارشد کشاورزی و متخصصین خبره آب کشور با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند منظوره چند معیاره در فضای فازی، شاخص‌های اصلی مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی حاصل شد و میزان همبستگی آنها تبیین گردید. نهایتاً الگو و مدل مفهومی مدیریت یکپارچه منابع آب با تاکید بر امنیت آبی در کشور با استفاده از کلیه مراجع بین‌المللی و اسناد بالادستی بخش آب ارایه گردید. نتایج تحقیق حاکی از آن است که الگوی مدیریت یکپارچه منابع آب با تاکید بر امنیت آبی کشور عبارت است از ۱۴ محور یا شاخص اساسی این مدیریت، به علاوه هفتاد استراتژی مورد عمل که با رعایت درجه اهمیت و اولویت هر کدام و استقرار این الگو، مدیریتی علمی و کارآمد و پویا را در مدیریت آب کشور به ارمغان خواهد آورد و توصیه بین‌المللی در این خصوص نیز محقق گردیده است.

کلمات کلیدی: مدیریت یکپارچه منابع آب، امنیت آبی، MDSS4، شاخص، تصمیم‌گیری چند معیاره، حکمرانی آب.

تاریخ دریافت مقاله: ۴ اسفند ۱۳۸۷

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۵ شهریور ۱۳۸۸

1- Ph.D., National Defense University, Email: zargar@moe.org.ir
2- Professor, Power and Water University of Technology (PWUT),
Email: ageonek@yahoo.com
*- Corresponding Author

۱- دانش آموخته دانشگاه عالی دفاع ملی
۲- عضو هیئت علمی دانشگاه صنعت آب و برق
*- نویسنده مسئول

مدیریت منابع آب در سطح بین‌المللی، ملی و منطقه‌ای، بازیگران مؤثر در این مدیریت در این سطوح و نحوه اعمال این مدیریت، یکی از اصلی‌ترین و حیاتی‌ترین مسائل جهان کنونی بشر است و این موضوع خصوصاً در کشورهای خشک و نیمه خشک مثل ایران، از اهمیت دو چندان برخوردار می‌باشد، بنابراین در این تحقیق، مقوله مدیریت یکپارچه منابع آب و ارائه الگو مناسب این مدیریت در ایران، با لحاظ امنیت آبی مورد توجه قرار گرفته و مبنای تحقیق می‌باشد. در این مقاله، پس از ارائه سیر کلی تحقیق، تعاریف و دیدگاه‌های نظری در خصوص مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی ارائه گردیده و در ادامه، مفهوم جامع و مانع انتخاب شده در این خصوص بیان شد. همچنین معیارهای این دو مقوله احصاء شده است. تدوین الگوی مدیریت، با استفاده از روش علمی و سازگار با شرایط اقلیمی، مدیریتی و ساختاری کشور به عنوان آخرین یافته این مقاله ارائه گردیده است.

۲- مواد و روشها

۲-۱- سیر کلی انجام تحقیق

به منظور تحقق اهداف تحقیق، ابتدا با عنایت به نامشخص بودن مفاهیم مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی کشور با مرور دیدگاه‌های مختلف و متنوع بین‌المللی از یک طرف و نتایج اجلاس‌ها و کنفرانس‌های جهانی آب از طرف دیگر و با مقایسه و دسته‌بندی آنها و با تحلیل محتوایی آنها، مفهوم جامع و مانع مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی انتخاب گردید سپس با مراجعه به منابع بین‌المللی و نیز اسناد بالادستی مصوب مدیریت آب کشور از جمله سیاست‌های کلان آب مصوب مجمع تشخیص مصلحت نظام و تأیید مقام معظم رهبری، سیاست‌های هجده گانه آب کشور مصوب دولت جمهوری اسلامی ایران، سند چشم‌انداز بیست ساله در بخش آب و برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور، شاخص‌های مؤثر در این دو مفهوم پیشنهاد گردید و با مراجعه به ۷۰ نفر از مدیران ارشد آب کشور، اساتید دانشگاه مرتبط با آب، مدیران ارشد کشاورزی و متخصصین خبره آب کشور و با روش تمام شماری نظرات آنها کسب گردید. با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند منظوره چند معیاره در فضای فازی و به کارگیری نرم‌افزار مربوطه شاخص‌های اصلی مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی رتبه‌بندی گردید و دو چارک اول آنها انتخاب شد و با تحلیل آماری، همبستگی این دو گروه شاخص‌ها تأیید گردید. در مرحله بعد، جهت ارائه الگوی مدیریت بهم پیوسته منابع آب با تأکید بر امنیت آبی در کشور با استفاده از کلیه مراجع بین‌المللی و اسناد بالادستی بخش آب کلیه برنامه‌ها و فعالیت‌هایی که هر شاخص مدیریت انتخاب شده را

تحولات گسترده و پرشتاب در تمامی بخش‌های زندگی انسان در طول قرن بیستم و خصوصاً دو دهه اخیر، بگونه‌ای الزام‌آور تغییرات و تحولات در مسائل مدیریتی را در ابعاد مختلف فراهم ساخته است. مدیریت منابع آب نیز در جریان تحول در شرایط و دامنه عمل خود با محدودیت‌های جدیدی روبروست که قبل از آن به هیچ وجه در این ابعاد مطرح نبوده است. یعنی به دلیل رشد روزافزون جمعیت، رشد کمی و کیفی بخش کشاورزی و گسترش شهرنشینی، برداشت از منابع آب زیرزمینی در اغلب مناطق از حد نصاب و مجاز گذشته، هزینه‌های نهایی تأمین آب اضافی از منابع سطحی و آلودگی منابع آب، شتابی فزاینده پیدا کرده و شرایط و مناسبات مالی تشکیلات مختلف دولتی با یکدیگر و دولت با بقیه جامعه - به تبع سیاست‌های کلان‌تر اقتصادی - در حال تغییر و تحول اساسی است. لذا حرکت برای ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب در شرایط اقلیمی و جغرافیایی متفاوت و نیازهای در حال تحول مناطق مختلف کشور صرفاً با اتکاء به بعد مدیریت عرضه و تکیه بر احداث تأسیسات جدید و جنبه‌های سخت‌افزاری تکنولوژی نمی‌تواند مشکلات را تخفیف داده یا از عهده آنها برآید، حتی در شرایط فعلی، مدیریت توأمان عرضه و تقاضا که در ظاهر متناسب با شرایط تاریخی کشور ما در مدیریت آب می‌باشد، نیز پاسخگو نخواهد بود (گزارش سالیانه منابع و مصارف آب کشور، ۱۳۷۹).

نگرش جامع و فراگیر به همه این مقوله‌ها و ربط منطقی بین آنها و توسعه فراگیر آنها به اعتقاد خبرگان و کارشناسان مدیریت آب در دنیا، تنها راه برخورد معقول با مدیریت آب در کشورهاست و این مهم با عنوان مدیریت یکپارچه منابع آب مطرح گردیده است.

از آنجا که مدیریت یکپارچه منابع آب^۱ تعریف جدیدی در مدیریت منابع آب محسوب می‌شود، هنوز تعداد زیادی از نمونه‌های کاربرد این مفهوم در ابعاد بزرگ در جهان مشاهده نمی‌شود. یکی از اولین نمونه‌های مدیریت یکپارچه منابع آب تأسیس "اداره دره تنسی" در سال ۱۹۳۳ می‌باشد که امور مربوط به کشتیرانی، کنترل سیلاب، تولید برق، کنترل فرسایش، تفریح، بهداشت عمومی و رفاه را یکپارچه‌سازی نمود و هدف اصلی آن نجات اقتصاد ایالات متحده از بحران اقتصادی آن زمان، از طریق احداث پروژه‌های بزرگ بود. کارهای انجام شده توسط این نهاد بسیاری از عناصر تعریف مدیریت یکپارچه منابع آب را در بر می‌گرفت (IWRM for sustainable use for water, 2004)

محقق می‌سازد، احصاء و با مراجعه به جامعه آماری فوق الذکر، نظرات آنها اخذ گردید. به کارگیری نرم‌افزار MDSS4^۲ که آخرین نرم‌افزار تولید شده در اروپا برای تصمیم‌گیری‌های چندمنظوره چند معیاره در یک حوضه آبریز می‌باشد و با بکارگیری روش Topsis اولویت و ترتیب این اقدامات و برنامه‌ها به ازاء هر شاخص مشخص گردید. لذا الگوی مدیریت ارائه شده، شامل ۱۴ معیار اصلی و ۷۰ استراتژی می‌باشد (اصغرپور، ۱۳۷۷). لازم به ذکر است که تاکنون در کشور پژوهش‌هایی با عنوان مدیریت یکپارچه منابع آب صورت پذیرفته که عمدتاً به صورت مطالعه موردی در یک حوضه آبریز فرعی بوده (سیستان، ارومیه و سیروان) در حالیکه این پژوهش ارائه یک الگوی مدیریتی در کل گستره کشور، با هدف امنیت آبی را مبنا قرار داده است.

۲-۲- تعاریف و دیدگاه‌های نظری در مدیریت یکپارچه منابع آب

اصول مدیریت یکپارچه منابع آب در اصول چهارگانه دوبلین (۱۹۹۲) ارائه شده که در این اصول بر محدود بودن منابع آب شیرین، به کارگیری اقدامات همه‌جانبه در مدیریت منابع آب، هماهنگ نمودن توسعه اقتصادی و اجتماعی و حفظ منابع طبیعی، توسعه و مدیریت منابع آب با استفاده از اقدامات مشارکتی، افزایش آگاهی‌های عمومی، نقش زنان در مدیریت منابع آب، ارزش اقتصادی آب و مدیریت آب به عنوان یک کالای اقتصادی تأکید شده است. (IWRM for sustainable use for water, 2004)

مهمترین دیدگاه‌های مطرح در زمینه مدیریت یکپارچه منابع آب را می‌توان در قالب ۶ دیدگاه زیر مطرح کرد:

۱- دیدگاه برنامه مشارکت جهانی آب^۳:

مدیریت یکپارچه منابع آب فرایندی است که توسعه و مدیریت هماهنگ منابع آب و خاک و سایر منابع وابسته را برای ارتقاء رفاه اجتماعی و اقتصادی در یک روال عادلانه بدون به خطر انداختن پایداری اکوسیستم‌های حیاتی ترویج می‌کند (Clausen, 2005).

۲- دیدگاه منظر جهانی آب^۴:

مدیریت یکپارچه منابع آب فلسفه‌ای است که بیان می‌کند که مقوله آب باید در یک چشم‌انداز همه جانبه شامل وضعیت طبیعی آن و متعادل نمودن نیازهای مختلف کشاورزی، صنعتی و زیست محیطی مدنظر قرار گیرد. (دومین اجلاس جهانی آب، ۲۰۰۰)

۳- دیدگاه برنامه توسعه سازمان ملل متحد^۵:

این برنامه در پایگاه اینترنتی خود تحت عنوان گپ‌نت که برای ظرفیت‌سازی در مدیریت آب ایجاد شده است، مدیریت یکپارچه منابع آب را یک فرایند اصولی برای توسعه پایدار و تخصیص و پایش منابع آب در زمینه‌های اجتماعی و اقتصادی و زیست محیطی تعریف می‌کند. (CAP Net, UN development program 2002)

۴- دیدگاه آژانس بین‌المللی توسعه آمریکا^۶:

مدیریت یکپارچه منابع آب را به گردهم آمدن و همکاری حکمرانان، اجتماعات و ذینفعان جهت انتخاب گزینه‌ای برای نحوه استفاده از منابع آب شیرین و سواحل تعریف می‌کند. (USAID, 2003)

۵- دیدگاه بانک جهانی^۷:

رویکرد یکپارچه منابع آب تضمین می‌نماید که در مدیریت و توسعه منابع آب، ابعاد اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و... در نظر گرفته شوند. (بانک جهانی، ۲۰۰۲)

۶- دیدگاه کمیته فنی برنامه مشارکت جهانی آب^۸:

مدیریت یکپارچه منابع آب برای اعتمادسازی نسبت به کارکرد آب برای پیشبرد اهداف توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها به کار می‌رود؛ به نحوی که پایداری اکوسیستم‌های حیاتی و یا قدرت تولید آبی آنها و تحقق نیازهای آبی را به مخاطره نیندازد. (IWRM, Global Water Partnership, technical advisory committee, 2000)

۳-۲- بیان دیدگاه‌های مرتبط با امنیت آبی

مفهوم امنیت آبی از دیدگاه‌های مختلف به صورت موارد زیر قابل بیان می‌باشد:

۱- امنیت آبی از منظر برنامه ارزیابی جهانی آب سازمان ملل متحد:

این برنامه، چهار شاخص اصلی را به عنوان مؤلفه‌های امنیت آبی بیان می‌کند که عبارتند از: تأمین آب برای نیاز پایه انسانی، تأمین آب برای امنیت تمدنی، تأمین آب برای حفظ محیط زیست و تأمین آب برای صنعت و انرژی (WWAP, 2001)

۲- امنیت آبی از منظر بیانیه وزرای آب در اجلاس جهانی آب در لاهه

در این بیانیه امنیت آبی به مفهوم پرداختی به مقوله‌های تأمین

نیازهای حیاتی، امنیت بخش تأمین غذا، حفاظت محیط زیست، مشارکت در مدیریت منابع آب، اعمال مدیریت ریسک، ارزش گذاری آب، استقرار حکمرانی آب و نهایتاً آب صنعت، انرژی و شرب عنوان می‌کند. (دومین اجلاس جهانی آب، ۲۰۰۰)

ریسکی که تأثیرات غیرقابل پیش‌بینی مرتبط با آب را در جامعه داراست.

۲-۵- بررسی مهمترین معیارهای مطرح در مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی

با مرور منابع مختلف و متنوع از جمله مشارکت جهانی آب، منظر جهانی آب، مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب، انجمن بین‌المللی آب و سایت‌های اینترنتی واتر ویکی، آژانس بین‌المللی توسعه آمریکا، بانک جهانی و کمیته فنی مشارکت جهانی آب تعاریف متعددی از مدیریت یکپارچه منابع آب و معیارهای مؤثر در این مدیریت ارائه گردید، در یک جمع‌بندی کلی با تطبیق و تلفیق و همسان‌سازی این معیارها نهایتاً ۲۸ معیار اصلی برای مدیریت یکپارچه منابع آب انتخاب گردید.

به همین ترتیب، معیارهای مربوط به امنیت آبی که با مراجعه به منابع مختلف و متنوع از جمله برنامه ارزیابی جهانی آب سازمان ملل، بیانیه وزراء آب جهانی در اجلاس لاهه، بیانیه وزراء آب جهانی در اجلاس جهانی آب تولید و بانک جهانی، معیارهای پانزده‌گانه زیر ارائه گردید. (دومین اجلاس جهانی آب ۲۰۰۰)

در مرحله بعدی با ارائه این معیارهای مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی به جامعه آماری منتخب در خصوص نقش و اثر هر شاخص در دو مفهوم ارائه شده نظرسنجی از چهار گروه منتخب شامل مدیران عامل آب منطقه‌ای استانی، مدیران وزارت کشاورزی، اساتید آب دانشگاه‌ها، متخصصین زنده آب، به تفکیک چهار گروه از نظر فراوانی پاسخ‌های ارائه شده (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم، خیلی کم) در خصوص هر یک از معیارهای مربوط به مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی، به تفکیک فراوانی مطلق و فراوانی نسبی (درصد) محاسبه گردید و سپس با استفاده از نرم‌افزار ویژه تصمیم‌گیری چند معیاره فازی (FDM) (معماری، ۱۳۷۷) به تفکیک چهار گروه پاسخ دهنده و همچنین سرجمع کل پاسخ‌های دریافتی بدون لحاظ نمودن تفکیک‌های گروهی، رتبه‌بندی معیارها انجام گرفت. به منظور انجام آزمون ممکن بودن گروه‌های چهارگانه و تعلق آنها به یک جامعه واحد آماری آزمون آنالیز واریانس ابتدا با درصد داده‌ها و سپس امتیازات رتبه‌بندی انجام پذیرفت. از آنجائیکه تراز امتیازدهی مدیران کشاورزی با سایر گروه‌ها تفاوت داشت، آزمون آماری آنالیز واریانس در سطح ۹۹٪ اعتماد همگنی را نشان نمی‌دهد. لیکن در سطح اطمینان ۹۵٪ همگنی حاصل می‌گردد. از آنجایی که رتبه‌بندی معیارهای مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آب تا این مرحله به صورت مجزا و بدون در نظر گرفتن ارتباط و وابستگی این

۳- امنیت آبی از منظر سومین اجلاس جهانی آب در توکیو

امنیت آبی عبارت است از دسترسی مطمئن به میزان قابل قبول کمی و کیفی آب برای تولید، حیات و سلامتی که همراه با سطح قابل قبول ریسکی که تأثیرات غیرقابل پیش‌بینی مرتبط با آب را در جامعه دارد. (سومین اجلاس جهانی آب، ۲۰۰۳)

۴- امنیت آبی از منظر بانک جهانی:

بانک جهانی تنها نهادی است که امنیت آبی را به صورت کمی عنوان نموده که عبارت است از تأمین سالیانه ۱ متر مکعب آب شرب و بهداشتی برای شرب فرد، تأمین ۱۰۰ متر مکعب آب بهداشتی برای بهداشت فرد و تأمین ۱۰۰۰ متر مکعب آب برای تولید کشاورزی، صنعتی و زیست محیطی، لذا از منظر این نهادهای تأمین ۱۱۰۱ مترمکعب در سال برای هر نفر به مفهوم تأمین امنیت آبی است (Allan, 2001).

۲-۴- بیان کاملترین و سازگارترین مفهوم در مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی کشور

با مرور کلیه تعاریف و مفاهیم ارائه شده در این پژوهش در خصوص مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی انتخاب کاملترین و سازگارترین تعریف با شرایط کشور برای این دو مقوله اهمیت بسزایی دارد؛ لذا با تحلیل محتوایی تعاریف و دیدگاه‌های ارائه شده در فوق، توسط محقق مقاله مفاهیم ذیل به عنوان اولین یافته‌ها ارائه می‌گردد:

مدیریت یکپارچه منابع آب:

مدیریت یکپارچه منابع آب فرایندی است که توسعه و مدیریت هماهنگ آب و خاک و سایر منابع وابسته را برای پیشینه سازی رفاه اجتماعی و اقتصادی در یک روال عادلانه بدون بخطر انداختن پایداری اکوسیستم‌های حیاتی ترویج می‌کند.

امنیت آبی:

عبارت است از دسترسی مطمئن به میزان قابل قبول کمی و کیفی آب برای تولید، حیات و سلامتی که همراه با سطح قابل قبول

با توجه به تعریف ارائه شده برای مدیریت یکپارچه منابع آب و با عنایت به شاخص‌های چهارده گانه به دست آمده برای اطمینان از روند طی شده، این شاخص‌ها را با تعریف ارائه شده تطبیق داده که نتیجه در جدول ۳ ارائه گردیده است. لذا مشاهده می‌شود، شاخص‌های به دست آمده، مفهوم یاد شده را به طور کامل پوشش می‌دهند.

۲-۶- تدوین الگوی مدیریت یکپارچه منابع آب

بنابراین تعیین مهمترین محورها و شاخص‌های مدیریت یکپارچه منابع آب، در ارتباط با امنیت آبی کشور و تدوین الگوی مدیریت یکپارچه منابع آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. بدین منظور با استفاده از کلیه اسناد بالادستی مصوب بخش آب کشور از جمله:

- ۱- سیاست‌های کلان آب مصوب مجمع تشخیص مصلحت نظام
- تفیزی مقام معظم رهبری
- ۲- سیاست‌های اجرائی بخش آب مصوب هیئت محترم دولت
- ۳- احکام و تکالیف مندرج در چشم انداز بیست ساله بخش آب
- ۴- تکالیف برنامه چهارم در بخش آب
- ۵- قوانین و مقررات و برنامه‌های مصوب بخش آب
- ۶- تجربیات سایر کشورهای جهان در این خصوص

دو مقوله انجام گرفته است؛ لذا به منظور رتبه‌بندی معیارهای مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی با در نظر گرفتن ارتباط و پیوستگی دو مقوله، ابتدا باید ارتباط هریک از معیارهای دو مقوله با معیارهای مقوله دوم را مورد بررسی قرار داد و سپس امتیاز رتبه‌بندی جدید (با در نظر گرفتن وابستگی و ارتباط دو مقوله) محاسبه گردد. بدین منظور، مجموع امتیاز رتبه‌بندی مرحله اول را محاسبه و هر یک از امتیازات معیارهای مدیریت یکپارچه منابع آب بر مجموع امتیازات رتبه‌بندی تقسیم و حاصل به صورت درصدی محاسبه گردید. در مرحله بعد، با ضرب درصد محاسبه شده در امتیازات معیارها نسبت به محاسبه ضریب وزنی امتیازها اقدام می‌گردد. بنابراین با انجام مجموع‌گیری ضرایب وزنی‌های متناظر، امتیاز رتبه‌بندی نهایی مدیریت یکپارچه منابع آب برحسب معیارهای امنیت آبی حاصل خواهد شد. همبستگی بین رتبه‌ای شاخص‌های مدیریت یکپارچه منابع آب به عنوان متغیر وابسته و امنیت آبی به عنوان متغیر آزاد از رگرسیون خطی و غیر خطی و ضریب همبستگی اسپرمن مورد تحلیل قرار گرفت که نتایج همبستگی با درجه آزادی ۱۳ و در سطح ۹۵٪ اطمینان مورد تأیید قرار گرفت. نتایج این محاسبات در جدول ۱ درج گردیده است. فرآیند مشابه برای مقوله امنیت آبی نیز برای تعیین امتیاز نهایی امنیت آبی برحسب معیارهای مدیریت یکپارچه منابع آب بکار گرفته می‌شود. که نتایج آن در جدول ۲ درج گردیده‌اند.

جدول ۱- امتیاز نهایی معیارهای مدیریت در ارتباط با معیارهای امنیت آبی

ردیف	رتبه	شرح گزینه	امتیاز	وزن (درصد)	ضرب وزنی امتیاز	امتیاز نهایی بر حسب امنیت
۱۵	۱	یکپارچگی مدیریت منابع آب و خاک	78/81	0/08	6/02	6/84
۲۴	۴	آب مطمئن برای مردم	75/59	0/07	5/54	6/76
۱۹	۱۰	استقرار حکمرانی آب	72/40	0/07	5/08	6/75
۱۸	۲	اعمال سیاستهای هماهنگ در بخش آب	77/81	0/08	5/87	6/56
۲	۹	اعمال نگرش سیستمی	72/59	0/07	5/11	6/56
۱	۸	یکپارچگی مدیریت آب و محیط زیست	73/02	0/07	5/17	6/49
۱۱	۶	تخصیص عادلانه آب	74/31	0/07	5/36	6/39
۱۴	۵	یکپارچگی مدیریت منابع آبهای سطحی و زیرزمینی	75/31	0/07	5/50	6/33
۶	۳	دسترسی به اطلاعات پایه برای سیاستگذاریها	76/64	0/07	5/70	6/30
۲۸	۷	در نظر گرفتن حوضه آبریز به عنوان مهم ترین واحد	73/97	0/07	5/31	6/21
۳	۱۴	مشارکت کلیه ذینفعان	68/67	0/07	4/57	6/18
۵	۱۱	ظرفیت سازی نیروی انسانی	71/64	0/07	4/98	6/15
۱۷	۱۳	تدوین ساختارهای مناسب	69/60	0/07	4/70	6/04
۴	۱۲	توجه به ابعاد اجتماعی	70/62	0/07	4/84	5/87

جدول ۲- امتیاز نهائی معیارهای امنیت آبی در ارتباط با معیارهای مدیریت

ردیف	رتبه	شرح گزینه	امتیاز	وزن (درصد)	ضرب وزنی امتیاز	امتیاز نهائی برحسب بهم پیوستگی
۲	۲	کاهش آسیب‌پذیری کمی و کیفی منابع آب	93/03	0/08	7/29	5/53
۵	۷	عدالت در دسترسی به آب برای آحاد مردم	85/03	0/07	6/09	5/39
۱	۱	تأمین نیاز اساسی انسان‌ها	97/19	0/08	7/96	5/38
۳	۳	دسترسی (ایمن مطمئن و بهبود یافته) آب	88/76	0/07	6/64	5/35
۷	۴	مشارکت کلیه ذینفعان در منابع آب	86/49	0/07	6/30	5/22
۹	۹	ارزش گذاری اقتصاد آب	83/24	0/07	5/84	5/18
۱۰	۵	حکمرانی آب	86/27	0/07	6/27	5/15
۴	۱۰	ارتقاء توانائی مردم فقیر برای دسترسی به آب و بهداشت	81/73	0/07	5/63	5/04
۱۳	۸	پایش و کنترل کیفیت آب	84/11	0/07	5/96	4/89
۶	۶	حفاظت از اکولوژی وابسته به آب	86/00	0/07	6/23	4/88
۱۲	۱۳	کنترل جمعیت و رشد بی‌رویه آن	78/65	0/07	5/21	4/84
۱۵	۱۱	تأمین آب برای کشاورزی و صنعت	81/03	0/07	5/53	4/83
۱۴	۱۲	توانمند سازی مصرف کنندگان آب	79/08	0/07	5/27	4/80
۸	۱۴	مدیریت ریسک	76/22	0/06	4/89	0/00

جدول ۳- مدیریت بهم پیوسته منابع آب و شاخصهای متناظر با آن

شاخصهای مرتبط با آن	محورهای مفهوم مدیریت یکپارچه منابع آب
۱- نگرش سیستمی ۲- در نظر گرفتن حوضه آبریز به عنوان مهمترین واحد	فرآیند
۳- حکمرانی آب ۴- اعمال سیاست‌های هماهنگ در بخش‌های مختلف دولتی	توسعه و مدیریت هماهنگ
۵- بهم پیوستگی منابع آب و خاک ۶- بهم پیوستگی منابع آب‌های زیرزمینی و سطحی	مدیریت هماهنگ آب و خاک و سایر منابع
۷- تأمین آب مطمئن برای مردم ۸- توجه به ابعاد اجتماعی ۹- مشارکت ذینفعان	رفاه اجتماعی و اقتصادی
۱۰- تخصیص عادلانه آب	روال عادلانه
۱۱- بهم پیوستگی آب و محیط زیست	پایداری اکوسیستم
۱۲- دسترسی به اطلاعات پایه برای سیاست‌گذاران ۱۳- تدوین ساختار مناسب ۱۴- تأمین نیروی انسانی	پیش نیازها

عنوان یک فرآیند بسیار پیچیده، زمان‌بر و حساس می‌باشد که در قالب حوضه آبریز صورت می‌گیرد. این مدل پشتیبان تصمیم‌گیری دارای ۳ مرحله جمع‌آوری داده‌ها در تحلیل چندمنظوره، قضاوت مدل نهایی در مدل‌های هیدرولیکی و تدوین برنامه یکپارچه می‌باشد. چارچوب برنامه شامل عامل تحرک، عامل فشار، حالت، اثر و واکنش می‌باشد. الگوی مورد نظر، مجموعه فعالیت‌ها و اقداماتی خواهند بود که در این روند احصاء خواهند شد. در این مدل برای

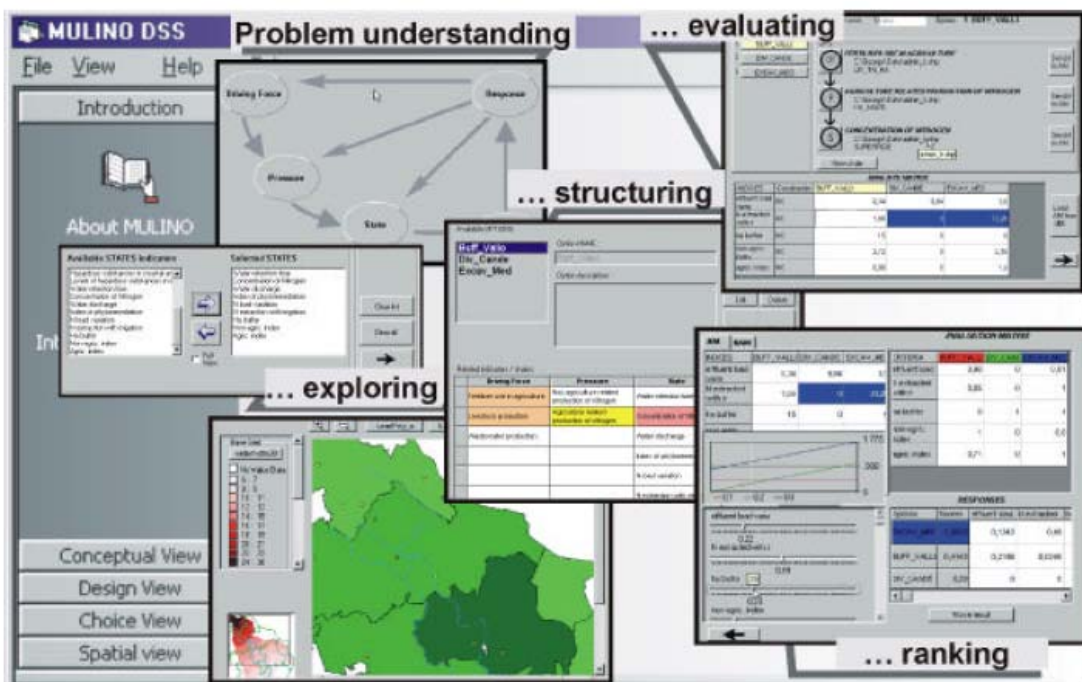
به ازای هر شاخص مدیریت یکپارچه منابع آب، کلیه فعالیت‌ها، اقدامات و برنامه‌های مورد نظر که به نحوی تحقق آن شاخص خواهد بود، جمع‌آوری شده و در نهایت در قالب جامعه آماری منتخب نهائی و رتبه‌بندی شد. این رتبه بندی با استفاده از نرم‌افزار MDSS4 در قالب حوضه آبریز و با لحاظ عوامل متعددی که در بخش آب قابل تصویر می‌باشد؛ از جمله فشارها و غیره رتبه بندی نهائی خواهد شد. این نرم افزار برای تصمیم‌گیری برای مدیریت پایدار منابع آب به

استفاده از مدل MDSS4 که در آن نقاط قوت، نقاط ضعف و تهدیدها و فرصتها در چارچوب نیروهای تأثیرگذار، عوامل فشار، و تأثیر آنها در شرایط فعلی در گزینه‌های مختلف مورد تأکید و توجه قرار گرفته‌اند. نهایتاً با استفاده از روش Topsis، استراتژی‌های مورد عمل هر شاخص با لحاظ درجه اهمیت آنها حاصل شد. نتایج به دست آمده در جداول زیر ارائه می‌گردد.

الگوی مدیریت یکپارچه منابع آب، با تأکید بر امنیت آبی کشور عبارت است از ۱۴ محور یا شاخص اساسی. این مدیریت به علاوه هفتاد استراتژی مورد عمل با رعایت درجه اهمیت و اولویت هر کدام، و استقرار این الگو، مدیریتی علمی و کارآمد و پویا را در مدیریت آب کشور به ارمغان خواهد آورد و توصیه بین‌المللی در این خصوص نیز محقق گردیده است. در ادامه، مدل مفهومی مدیریت یکپارچه منابع آب و مدل‌های مفهومی شاخص‌های آن ارائه می‌گردد. مدل اول در حقیقت، مدل مفهومی مدیریت یکپارچه منابع آب به همراه ۱۴ شاخص اصلی این مدیریت که به ترتیب اولویت در جهت عکس عقربه‌های ساعت قرار دارند، می‌باشد. در ۱۴ مدل بعدی، هر کدام از شاخص‌ها به همراه ۵ استراتژی اصلی آن، به ترتیب اولویت ارائه گردیده است. در حقیقت این مجموعه ۱۵ گانه، ترسیم‌کننده الگوی مدیریت طراحی شده می‌باشد.

رتبه‌بندی گزینه‌ها از میان ۳ روش وزن‌دهی تجمعی SAW، میانگین‌دهی وزنی سفارشی DWA و Topsis، روش سوم مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین برای نرمال کردن رتبه‌بندی‌ها از میان ۳ روش، فایده‌دهی (BT) هزینه‌سازی (CT) و تابع ارزش (VF) از روش تابع ارزش استفاده شده است، به علاوه، مدل مفهومی مدل مالینو به پیوست ارائه می‌گردد. (MULINO, 2008)

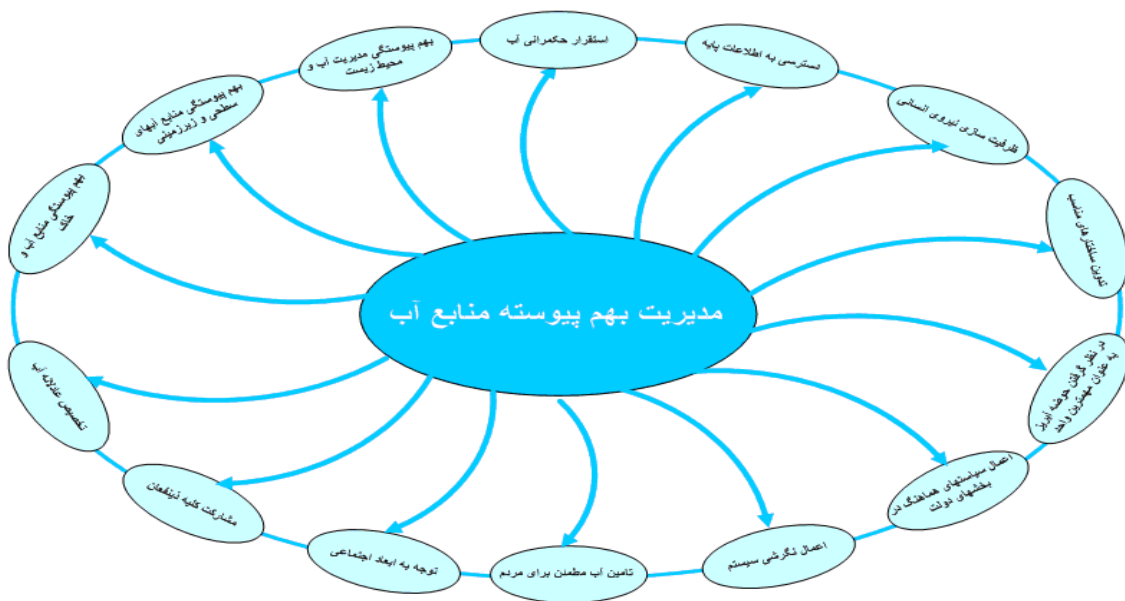
با توجه به اینکه در مدل MDSS4 (به کار رفته در این تحقیق) چهار عامل فشاری، محیط زیستی (محیطی)، اجتماعی، اقتصادی (رفتاری) مدیریتی سیاست‌گذاری و نهادی - ساختاری (ساختاری) حضور مؤثر دارند، لذا می‌توان اطمینان حاصل کرد کلیه متغیرهای رفتاری، محیطی و ساختاری موردنظر در این قالب لحاظ گردیده‌اند و الگو از این بعد، جامعیت لازم را دارا می‌باشد. از طرف دیگر خبرگان بخش آب کشور در یک روش علمی، ۱۴ شاخص مدیریت بهم پیوسته منابع آب را با تأکید بر امنیت آبی را احضار نمودند و با استفاده از اسناد بالادستی معتبر بخش آب: سیاست‌های کلان بخش آب مصوب مجمع تشخیص مصلحت نظام و تنفیذی مقام معظم رهبری، سیاست‌های اجرایی بخش آب در دو بعد بخشی و فرابخشی مصوب هیأت محترم دولت جمهوری اسلامی ایران و نیز سند چشم‌انداز بیست ساله و برنامه چهارم توسعه اقتصادی اجتماعی فرهنگی کشور هفتاد فعالیت و اقدام متناظر هر شاخص را تدوین نمودند. لذا با



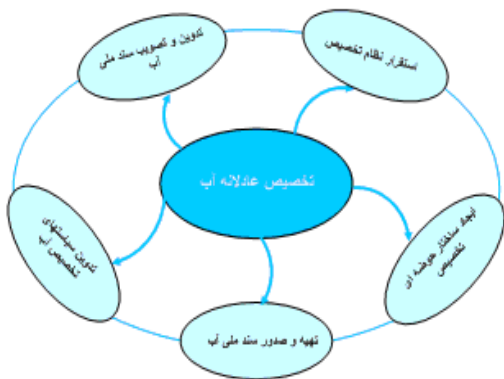
شکل ۱- مدل مفهومی نرم افزار مالینو

TOPSIS WEIGHTED NORMALISED MATRIX													Ok
				Distance from the ideal solution	0.031	0.035	0.037	0.043	0.05	0.058	0.054	0.06	
				Distance from the ideal neg.	0.054	0.054	0.044	0.038	0.037	0.032	0.029	0.028	
				SCORE	0.638	0.609	0.546	0.469	0.424	0.355	0.35	0.317	
Weights	point positiv	point negativ	Type	Criteria \ Options	7-water governance	1- water components	6- fear water allocation	8- safe water supply	3-approach to water	4- structure and	9- basin unit	5- data base access to	
0.048	0.0371	0.0025	HIGHER is better		0.0124	0.0371	0.0124	0.0124	0.0124	0.0025	0.0124	0.0025	
0.034	0.017	0.0017	HIGHER is better		0.017	0.017	0.0085	0.017	0.0085	0.0017	0.0085	0.0017	
0.034	0.0159	0.0011	HIGHER is better		0.0159	0.0159	0.0106	0.0106	0.0053	0.0053	0.0159	0.0011	
0.034	0.0187	0.0093	HIGHER is better		0.0093	0.014	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0093	0.0187	
0.034	0.0144	0.0048	HIGHER is better		0.0144	0.0144	0.0144	0.0144	0.0096	0.0048	0.0096	0.0048	
0.034	0.018	0.0045	HIGHER is better		0.0135	0.009	0.0135	0.0135	0.018	0.009	0.0045	0.009	
0.034	0.0157	0.0052	HIGHER is better		0.0157	0.0105	0.0157	0.0105	0.0157	0.0052	0.0052	0.0105	
0.034	0.018	0.0045	HIGHER is better		0.0135	0.009	0.0135	0.009	0.018	0.0135	0.0045	0.009	
0.034	0.0152	0.0051	HIGHER is better		0.0152	0.0101	0.0101	0.0101	0.0152	0.0051	0.0101	0.0152	
0.034	0.0148	0.0074	HIGHER is better		0.0148	0.0148	0.0148	0.0074	0.0148	0.0074	0.0074	0.0074	
0.034	0.017	0.0043	HIGHER is better		0.017	0.0085	0.0128	0.017	0.0128	0.0043	0.0085	0.0043	
0.034	0.0153	0.0038	HIGHER is better		0.0153	0.0153	0.0153	0.0115	0.0115	0.0038	0.0077	0.0077	
0.034	0.0152	0.0051	HIGHER is better		0.0152	0.0152	0.0152	0.0101	0.0101	0.0101	0.0051	0.0051	
0.034	0.0152	0.0051	HIGHER is better		0.0152	0.0152	0.0152	0.0101	0.0101	0.0051	0.0101	0.0051	
0.034	0.0171	0.0086	HIGHER is better		0.0171	0.0086	0.0129	0.0129	0.0086	0.0129	0.0086	0.0086	
0.034	0.0172	0.0057	HIGHER is better		0.0115	0.0172	0.0115	0.0115	0.0115	0.0057	0.0115	0.0057	
0.034	0.0144	0.0048	HIGHER is better		0.0144	0.0144	0.0144	0.0096	0.0144	0.0096	0.0048	0.0048	
0.034	0.0147	0.0049	HIGHER is better		0.0147	0.0098	0.0147	0.0147	0.0098	0.0098	0.0098	0.0049	

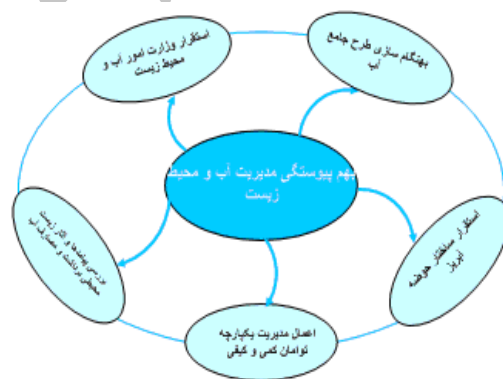
				Distance from the ideal solution	0.031	0.035	0.037	0.043	0.05	0.058	0.054	0.06	0.055
				Distance from the ideal neg.	0.054	0.054	0.044	0.038	0.037	0.032	0.029	0.028	0.025
				SCORE	0.638	0.609	0.546	0.469	0.424	0.355	0.35	0.317	0.314
Weights	point positiv	point negativ	Type	Criteria \ Options	7-water governance	1- water components	6- fear water allocation	8- safe water supply	3-approach to water	4- structure and	9- basin unit	5- data base access to	2- approach systematic
0.034	0.0153	0.0038	HIGHER is better		0.0153	0.0153	0.0153	0.0115	0.0115	0.0038	0.0077	0.0077	0.0077
0.034	0.0152	0.0051	HIGHER is better		0.0152	0.0152	0.0152	0.0101	0.0101	0.0101	0.0051	0.0051	0.0101
0.034	0.0152	0.0051	HIGHER is better		0.0152	0.0152	0.0152	0.0101	0.0101	0.0051	0.0101	0.0051	0.0101
0.034	0.0171	0.0086	HIGHER is better		0.0171	0.0086	0.0129	0.0129	0.0086	0.0129	0.0086	0.0086	0.0086
0.034	0.0172	0.0057	HIGHER is better		0.0115	0.0172	0.0115	0.0115	0.0115	0.0057	0.0115	0.0057	0.0115
0.034	0.0144	0.0048	HIGHER is better		0.0144	0.0144	0.0144	0.0096	0.0144	0.0096	0.0048	0.0048	0.0096
0.034	0.0147	0.0049	HIGHER is better		0.0147	0.0098	0.0147	0.0147	0.0098	0.0098	0.0098	0.0049	0.0098
0.034	0.0157	0.0052	HIGHER is better		0.0105	0.0157	0.0157	0.0105	0.0105	0.0052	0.0052	0.0052	0.0157
0.034	0.0189	0.0063	HIGHER is better		0.0189	0.0063	0.0126	0.0126	0.0063	0.0063	0.0063	0.0126	0.0126
0.034	0.0192	0.0048	HIGHER is better		0.0144	0.0096	0.0096	0.0096	0.0096	0.0192	0.0096	0.0096	0.0048
0.034	0.0204	0.0014	HIGHER is better		0.0136	0.0068	0.0136	0.0068	0.0014	0.0204	0.0068	0.0136	0.0068
0.034	0.0159	0.008	HIGHER is better		0.0159	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119	0.008	0.008	0.008	0.0119
0.034	0.0161	0.0054	HIGHER is better		0.0161	0.0108	0.0108	0.0108	0.0161	0.0108	0.0054	0.0108	0.0054
0.034	0.0189	0.0047	HIGHER is better		0.0189	0.0141	0.0094	0.0141	0.0047	0.0094	0.0094	0.0047	0.0094
0.034	0.0188	0.0063	HIGHER is better		0.0125	0.0125	0.0125	0.0063	0.0063	0.0188	0.0075	0.0125	0.0063
0.034	0.0171	0.0086	HIGHER is better		0.0171	0.0086	0.0129	0.0129	0.0086	0.0086	0.0129	0.0086	0.0086
0.034	0.0183	0.0046	HIGHER is better		0.0138	0.0092	0.0138	0.0092	0.0092	0.0092	0.0183	0.0092	0.0046
0.034	0.0189	0.0047	HIGHER is better		0.0141	0.0094	0.0141	0.0094	0.0047	0.0094	0.0094	0.0189	0.0047



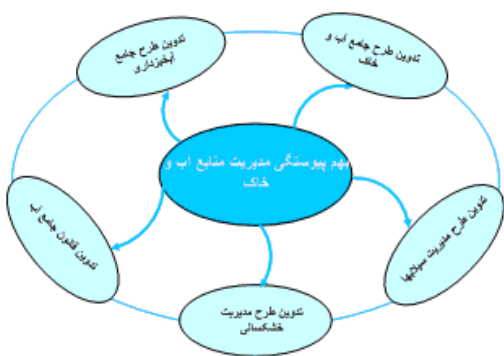
شکل ۲- مدل مفهومی مدیریت بهم پیوسته منابع آب



مدل مفهومی شاخص تخصیص عادلانه منابع آب



مدل مفهومی شاخص بهم پیوستگی مدیریت آب و محیط زیست



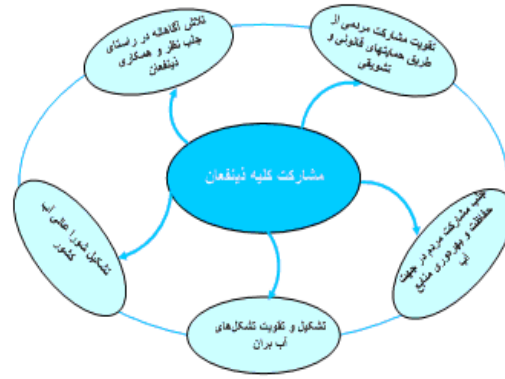
مدل مفهومی شاخص بهم پیوستگی مدیریت منابع آب و خاک



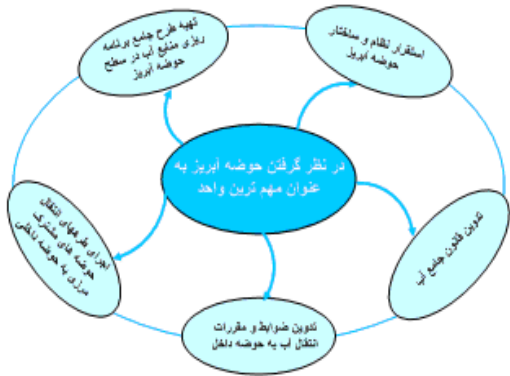
مدل مفهومی شاخص استقرار حکمرانی آب



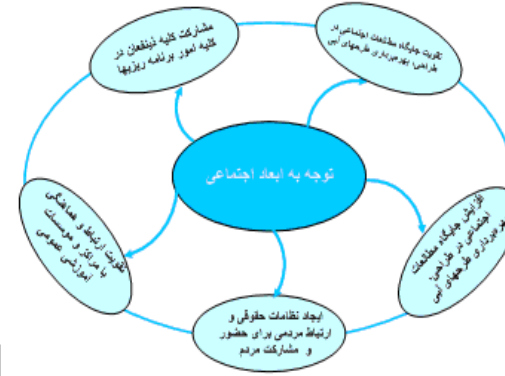
مدل مفهومی شاخص اعمال سیاست‌های هماهنگ در بخش‌های دولتی



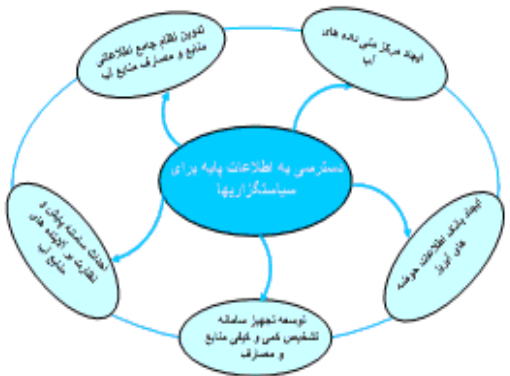
مدل مفهومی شاخص مشارکت کلیه ذینفعان



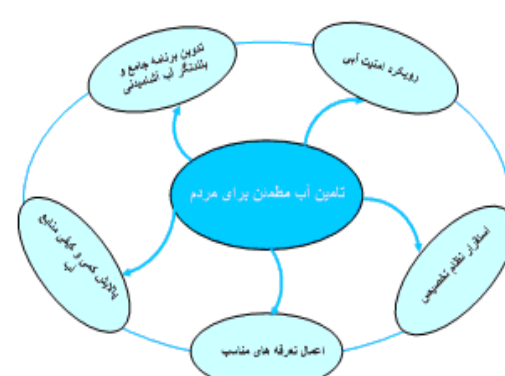
مدل مفهومی شاخص توجه به ابعاد اجتماعی



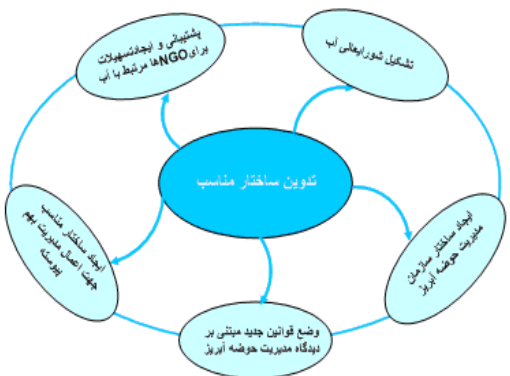
مدل مفهومی شاخص توجه به ابعاد اجتماعی



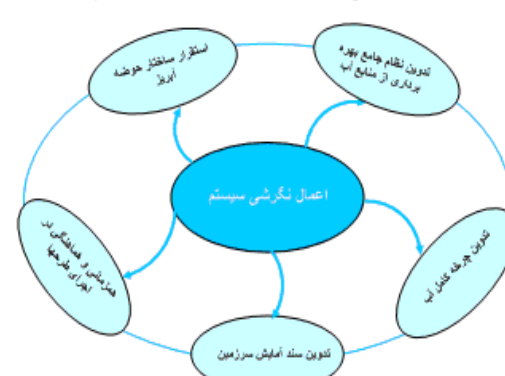
مدل مفهومی شاخص دسترسی اطلاعات پایه برای سیاست‌گذاری



مدل مفهومی شاخص تأمین آب مطمئن برای مردم



مدل مفهومی شاخص تکوین ساختار مناسب



مدل مفهومی شاخص اعمال نگرشی سیستم

طرف دیگر، چه به دلیل شرایط اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و ساختار خاص کشور ایران و چه به دلیل هدف این مدیریت که تأمین امنیت آبی در کشور می‌باشد، شاخص‌های احصاء شده با شاخص‌های جهانی دارای تفاوت‌های معنی‌داری هستند که در جدول ۴ آمده‌است:



مدل مفهومی شاخص تدوین ظرفیت سازی نیروی انسانی

جدول ۴ - شاخص‌های احصاء شده و شاخص‌های جهانی

شاخص‌های جهانی (کنفرانس دوپلین)	شاخص‌های احصاء شده در این تحقیق
یکپارچگی مدیریت آب و محیط زیست	یکپارچگی مدیریت آب و محیط زیست
نگرش سیستمی	نگرش سیستمی
مشارکت کامل ذینفعان	مشارکت کامل ذینفعان
توجه به ابعاد اجتماعی	توجه به ابعاد اجتماعی
ظرفیت سازی نیروی انسانی	ظرفیت سازی نیروی انسانی
در دسترس بودن اطلاعات پایه	در دسترس بودن اطلاعات پایه
تخصیص عادلانه منابع آب	تخصیص عادلانه منابع آب
نرخ گذاری همراه با کمک‌های مالی هدفمند	حکمرانی آب
پذیرفتن بهترین فن‌آوری‌های موجود	پذیرفتن حوضه آبریز به عنوان مهمترین واحد
سرمایه‌گذاری پایدار و مطمئن	یکپارچگی مدیریت آب و خاک
گسترش نقش زنان در مدیریت آب	یکپارچگی مدیریت آبهای زیرزمینی و سطحی
در نظر گرفتن آب به عنوان کالای اقتصادی	اعمال سیاست‌های هماهنگ در بخش آب
-	تأمین آب مطمئن برای مردم
-	تدوین ساختار مناسب

۳- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر ابتدا با مرور دیدگاه‌های مختلف بین‌المللی از یک طرف و نتایج اجلاس‌ها و کنفرانس‌های جهانی آب از طرف دیگر، و با مقایسه و دسته‌بندی آنها، مفهوم جامع و مانع مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی انتخاب گردید. سپس با مراجعه به منابع بین‌المللی و نیز اسناد بالادستی مصوب مدیریت آب کشور، شاخص‌های مؤثر در این دو مفهوم انتخاب و احصاء گردید و با مراجعه به ۵۰ نفر از مدیران ارشد آب کشور، اساتید دانشگاه مرتبط با آب، مدیران ارشد کشاورزی و متخصصین خبره آب کشور با استفاده از مدل تصمیم‌گیری چند منظوره چند معیاره در فضای فازی و به کارگیری نرم‌افزار FDM، شاخص‌های اصلی مدیریت یکپارچه منابع آب و امنیت آبی حاصل شد و در نهایت جهت ارائه الگوی مدیریت یکپارچه منابع آب، با تأکید بر امنیت آبی در کشور با استفاده از کلیه مراجع بین‌المللی و اسناد بالادستی بخش آب، کلیه برنامه‌ها و فعالیت‌هایی که هر شاخص انتخاب شده را محقق می‌سازد، احصاء و با مراجعه به ده نفر از متخصصین ارشد اجرایی و دانشگاهی آب کشور که در این زمینه خاص مطالعاتی داشتند و با بکارگیری نرم‌افزار MDSS4، مدل مفهومی مدیریت یکپارچه منابع آب و مدل‌های مفهومی شاخص‌های آن ارائه می‌گردد.

حال اگر یکپارچگی مدیریت آب و خاک و یکپارچگی مدیریت آب‌های زیرزمینی و سطحی را با یکپارچگی مدیریت آب و محیط زیست با اغماض مفهوم کلی واحد تلقی شود، لذا ۱۲ شاخص جهانی، معادل ۱۲ شاخص احصاء شده در این تحقیق خواهند بود و قابل تطبیق و مقابله، در این صورت حدود ۶۰٪ از شاخص‌ها یکسان می‌باشند و تنها ۴۰٪ شاخص دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشند که عبارتند از:

- در حالیکه در شرایط بین‌المللی، به گسترش نقش زنان در مدیریت آب تأکید می‌شود، در ایران این شاخص کمترین امتیاز را کسب کرده و در نتیجه در لیست شاخص‌های احصاء شده نیست و این تا حدودی به تفاوت در نگرش‌های اجتماعی و فرهنگی کشور با دیگر کشورها و عمدتاً کشورهای غربی برمی‌گردد.

بنابراین در یک جمع‌بندی کلی نتایج زیر قابل حصول هستند:
- در خصوص شاخص‌های مدیریت یکپارچه منابع آب، دو موضوع قابل طرح می‌باشد. اول اینکه شاخص‌هایی که در دیگر کشورها یا تولیدات علمی جهانی ارائه شده‌اند، تخصیص خاص ندارند. در حالیکه در این تحقیق شاخص‌هایی ملاک قرار داده شده است که تخصیص امنیت آبی دارند به عبارت دیگر، مدیریت یکپارچه منابع آب را در ایران، برای تحقق امنیت آبی تدوین و ارائه شده است و این تخصیص خاص، بر شاخص‌ها اثر قابل توجهی خواهد داشت. از

مدیریت آب کشور فقدان مدیریت در حوضه آبریز می‌باشد، که در این تحقیق به عنوان یکی از مهمترین شاخصهای مدیریت یکپارچه منابع آب احصاء گردیده است.

در مجموع می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که شاخصهای چهارده گانه احصائی و استراتژی‌های تعیین شده، هم منطبق با شاخصهای بین‌المللی است و هم با شرایط و مقتضیات کشور ایران هماهنگی و همخوانی دارد و از جامعیت لازم برخوردار می‌باشد

پی‌نوشت‌ها

- 1- Integrated Water Resources Management ,IWRM
- 2- MULINO, Multi Spectral Integrated and operational decision support system for sustainable use for water resources at catchments
- 3- GWP, Global Water Partnership
- 4- WWV, World Water Vision
- 5- UNDP
- 6- USAID
- 7- WB, World Bank
- 8- GWP,TAC

۴- مراجع

- اصغرپور، م. ج. (۱۳۷۷)، تصمیم‌گیری چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- سیاستهای کلان آب تنفیذی مقام معظم رهبری، (۱۳۷۹)، وزارت نیرو، معاونت امور آب تهران.
- سیاستهای اجرائی بخش آب، (۱۳۸۲)، مصوب هیأت دولت، وزارت نیرو، معاونت امور آب تهران.
- گزارش سالیانه منابع و مصارف آب کشور، (۱۳۷۹)، وزارت نیرو، معاونت امور آب، تهران.
- معماریانی، ع. (۲۰۰۵)، راهنمای نرم افزار تصمیم‌گیری فازی، تهران.
- میرزائی، م. و همکار، (۱۳۸۵)، مدیریت بهم پیوسته منابع آب، نقش گستران بهار، تهران.
- Allan, A. (2001) "Water Security Policies and Global Systems for Water-Scarce Regions", World Bank.
- Clausen, T. (2005) "Integrated water Resources Management and water efficiency plans", IWRM.
- Integrated water Resources Management, (2000), Global water partner ship, technical advisory committee (TAC), GWP, Stockholm.

- در شرایط بین‌المللی، بهره‌برداری از بهترین فن‌آوری‌های موجود مورد توجه و تأکید می‌باشد. در ایران، این شاخص مورد توجه جدی قرار نگرفته است، البته این امر نشان از عدم توجه به این امر مهم در مدیریت آب کشور از یک طرف و اساسی‌تر بودن شاخص‌های دیگر در مقایسه در کشور ما است.

- در شرایط بین‌المللی، مقولات اقتصادی چون نرخ گذاری، کمک هدفمند دولتی، سرمایه‌گذاری مطمئن و تلقی آب به عنوان یک کالای اقتصادی مورد توجه و تأکید می‌باشد. در ایران مقولات مدیریتی و ساختاری و نهادی، مهمتر از ابعاد اقتصادی تلقی شده‌اند و این نتیجه، پیام مهمی را برای مدیریت آب کشور در بردارد.

- در شرایط ایران، شاخص حکمرانی آب به عنوان مؤلفه مهمی تلقی شده است، این شاخص در سطح بین‌المللی مورد توجه قرار نگرفته است، گرچه که به دلیل سابقه ۵۰۰۰ ساله مدیریت آب در این سرزمین و اعلام تمدن ایرانی به عنوان تمدن آبی در نزد بسیاری از پژوهشگران بین‌المللی، به دلیل رکود یک قرن اخیر در موضوع حکمرانی آب، این مؤلفه توسط خبرگان آب کشور مهم تلقی گردیده و جالب اینکه به عنوان اولین اولویت هم لحاظ شده است.

- اعمال سیاست‌های هماهنگ در بخش آب در ایران به عنوان مؤلفه مهمی محسوب شده است، این شاخص در سطح بین‌المللی مورد توجه قرار نگرفته و اهمیت آن در ایران بدین لحاظ می‌باشد که در ساختار تشکیلات حکومتی ما، موضوع آب در وزارتخانه‌های نیرو، جهاد کشاورزی، صنایع و معادن و سازمان محیط زیست جایگاه دارد و ناهماهنگی این دستگاه‌ها خود یکی از چالش‌های اصلی مدیریت منابع آب می‌باشد. در حالیکه در سطح بین‌المللی با تشکیل وزارت آب و محیط زیست سعی در تمرکز منطقی این پراکندگی‌ها شده است، جالب اینکه یکی از استراتژی‌های مورد توجه در این رساله تشکیل وزارت امور آب و محیط زیست می‌باشد.

- پذیرفتن حوضه آبریز به عنوان مهمترین واحد تشکیلاتی مدیریت آب در ایران مهم تلقی گردیده است، این شاخص در سطح بین‌المللی مورد توجه قرار نگرفته است. چرا که در اکثر کشورهای پیشرفته در امر مدیریت آب بیش از پنج دهه است که حوضه آبریز نه تنها مبنای تشکیلات مدیریت آب بلکه تا حدودی مبنای تقسیمات کشوری آنها هم قرار گرفته است، در صورتیکه در ایران تا سه سال قبل ساختار تشکیلاتی مدیریت آب کشور تا حدودی بر مبنای حوضه آبریز بود که متأسفانه با تصویب قانون تشکیل شرکتهای آب منطقه‌ای استانی این مبنای هم از دست رفت و اکنون یکی از اصلی‌ترین چالشهای

- and operation, decision support for use of water resources at catchments.
- The 2nd World Water forum, (2000), Available at www.worldwaterforum.org, the Hague.
- The 3th World Water forum, (2003), Available at www.worldwaterforum.org, kyoto.
- Water Security, (2001), UN World water development Report, WWAP, Paris.
- World Water Assessment Program, (2001), WWAP.
- Integrated water Resources Management for Sistan closed In Land Delta, (2005), Water Research Institute, Tehran.
- Integrated water Resources Management for Urumia lake basin, (2003), Water Research Institute, Tehran. IWRM, planning, Training Manual and operation Guide VNDP, (2006) Cap Net.
- IWRM for Sustainable Use for water, 50 years of International experience with the concept of IWRM, (2004), Ministry of Agriculture Nether Lands.
- MULINO, (2008) Siak, Giupponi, Fasio, Silsoe Research Institute, Venice, Multi sector integrated

Archive of SID