

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و یکم، شماره شش، شهریور ماه ۹۸

تبیین ارجح ترین منبع تامین آب پالایشگاه گاز پارسین استان فارس؛ کاربست رهیافت ذی نفعان چندگانه

منصور غنیان^{*۱}

M_ghanian@ramin.ac.ir

امید مهرباب قوچانی^۲

منا درانی^۳

تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۵/۵/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: استفاده از آب در تمام صنایع امری رایج بوده و بدون وجود این ماده حیاتی انجام فعالیت‌های صنعتی غیر ممکن خواهد بود. از بین تمامی صنایع، صنایع پالایشگاهی جزو صنایع پر مصرف آب محسوب می‌شوند. حال با توجه به خشک‌سالی‌های اخیر، پژوهش حاضر قصد دارد تا ایده‌آل‌ترین منبع مصرف آب پالایشگاه گاز پارسین را شناسایی کند.

روش بررسی: رویکرد حاکم بر این مطالعه کمی و از نظر هدف در رده تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد. صاحب‌نظران و کارشناسان سازمان‌های مختلف استان فارس به عنوان پاسخ‌گویان مطالعه حاضر انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از نرم افزار تحلیل سلسله مراتبی Expert Choice و تکنیک AHP تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که در بین معیارهای سرمایه اجتماعی به ترتیب معیارهای انسجام اجتماعی، اعتماد، مسوولیت پذیری و مشارکت اولویت‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص دادند. همچنین مناسب‌ترین گزینه در اولویت اول مدیریت مصرف آب ارزیابی شد.

بحث و نتیجه‌گیری: هدف از مدیریت جامع منابع آب، ایجاد سیستمی است که ضمن ارتباط دادن متقابل مدیریت منابع آب با محیط زیست و توسعه اجتماعی و اقتصادی، از انعکاس و بازخورد آن‌ها بهره‌مند گردیده و در نهایت با مشارکت بخش‌های مختلف، تصمیم‌گیری‌های تخصیص و توسعه منابع آب صورت گیرد. لذا سیاست‌گذاری و برنامه ریزی مدیریت منابع آب بایستی با توجه به شناخت از ارتباطات متقابل آب و توسعه، امکانات و ابزارهای مدیریتی، امکانات فنی و مالی و محدودیت‌های نظام اجتماعی و سیاسی جامعه شکل گرفته و تعریف شود که مطالعه‌ی حاضر می‌تواند آغازگر این مسیر باشد.

واژه های کلیدی: منبع آب، AHP، پالایشگاه گاز پارسین، شیراز.

- ۱- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، خوزستان، ایران * (مسوول مکاتبات)
- ۲- دانشجو دکتری ترویج کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، خوزستان، ایران.
- ۳- دانشجو دکتری ترویج کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، خوزستان، ایران.

Explaining the Most Preferred Source of Water Supply of Gas Refinery in Fars Province; Application of Multi-Stakeholders Approach

Mansour Ghanian ^{1*}

M_ghanian@ramin.ac.ir

Omid M. Ghoochani ²

Mona Dorani ³

Admission Date: January 4, 2017

Date Received: July 31, 2016

Abstract

Background and Objectives: Using water is common in all industries and without this vital material, industrial activities would be impossible. Among all industries, the refinery industries are the most water-intensive ones. Given to the recent drought, the present study tried to identify the best water source of Persian refinery in Fars province.

Method: The dominant approach of the present study is quantitative and applied research. Elites and experts from the various governmental agencies considered as the respondents of the present study. The data analyzed using Expert Choice software and AHP technique.

Findings: The results showed that social coherence, trust, responsibility, and participation are respectively the most effective factors to choose of the water sources. Also, the most suitable sources of water supply were the water management.

Discussion and Conclusion: The goal of comprehensive water resources management is to create a system that has the benefit of reflection and feedback by interacting water management with the environment and social and economic development and finally, with the participation of different sectors. Decisions are made on allocating and developing water resources. Therefore the policy-making and planning of water resources management should be formulated and defined in accordance with the knowledge of water interconnections and development, the facilities and management tools, technical and financial facilities, and the constraints of the social and political system of society which the present study can initiate this route.

Keywords: Water sources, AHP, Persian gas refinery, Shiraz.

1- Associate Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Khuzestan, Iran. *(Corresponding author).

2- PhD. Student, Agricultural Extension and Education, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Khuzestan, Iran.

3- PhD. Student, Agricultural Extension and Education, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Khuzestan, Iran.

مقدمه

بوده و کیفیت آب تولیدی و هدرروی آن زیاد است. از سوی دیگر توسعه صنعتی و اقتصاد و وجود پالایشگاه‌ها نشانه بهبود سطح زندگی انسان است، اما ره‌آورد دیگر آن آلودگی محیط‌زیست، تخریب مزارع و کاهش منابع آب و غیره است. همچنین نشت مواد نفتی از پالایشگاه‌هایی که در جوار برخی شهرهای ایران احداث شده‌اند، باعث آلودگی آب‌های زیر زمینی آن مناطق شده است (۴، ۵، ۶). با آن‌که آب‌های زیر زمینی یکی از مهم‌ترین منابع قابل اعتماد و حیاتی برای مقاصد آب شرب، صنعت و آبیاری در سطح وسیعی در کشورهای آسیایی است، لکن بهره‌برداری بیش از حد آن باعث بروز مشکلات جدی در محیط زیست بوده و ضمن تهی‌سازی و کاهش سطح آب زیر زمینی، سبب افت سطح آب و نشست زمین و نفوذ آب شور به سفره‌های آب، زوال کیفیت آن و تغییرات اکولوژیکی و در نهایت کاهش محصولات کشاورزی خواهد شد (۷، ۸). از این رو به دلیل کاهش منابع آب زیرزمینی پالایشگاه‌ها به دنبال استفاده از منابع آبی متفاوت دیگری هستند.

پالایشگاه پارسیان شهر شیراز به منظور تصفیه گاز شیرین، تفکیک میعانات گازی به محصولات با ارزش‌تر شامل اتان، پروپان، بوتان و بنزین در رده پر مصرف‌ترین صنایع آبی کشور طبقه‌بندی می‌شود. این پالایشگاه پس از پالایشگاه‌های گاز پارس جنوبی به عنوان دومین تولید کننده گاز ایران (۱۲/۸) درصد گاز کشور) می‌باشد. از این رو در حالت ایده آل، تخصیص آب بایستی از نظر اقتصادی کارآمد و از نظر فنی، عملی و همچنین از نظر اجتماعی عادلانه باشد. تخصیص کارآمد از نظر اقتصادی به توزیع آب برای به حداکثر رساندن سود اقتصادی و تخصیص عدالت اجتماعی به توزیع برای حفظ منافع و تخصیص عادلانه آب به گروه‌هایی که از نظر اقتصادی ضعیف هستند گرایش دارد. بنابراین نیاز به یک سیستم تخصیص آب مناسب که در آن آب به عنوان یک کالای اجتماعی و اقتصادی در نظر گرفته شود ضروری است (۹)، زمانی این امر به طور موفقیت‌آمیزی حاصل خواهد شد که مشارکت تمامی ارگان‌های ذی‌نفع و ذی‌مدخل در انتخاب این مهم مد نظر قرار گیرد.

جمهوری اسلامی ایران به دلیل قرار گرفتن در کمربند خشک و نیمه خشک جهان در زمره کشورهای با محدودیت منابع آب قلمداد می‌شود و به همین دلیل نیز این ماده حیاتی در ایران، یکی از مهم‌ترین ارکان توسعه کشور محسوب می‌شود که توسعه‌ی سایر بخش‌ها در گروی بهره‌برداری پایدار از آن است. یکی از مهم‌ترین دغدغه‌ها در این خصوص بحث تامین آب مصرفی صنایع است (۱). از بین تمام صنایع فعال در کشور صنایع پالایشی جزو صنایع پر مصرف آب بوده و بر اساس آمار جهانی میزان مصرف آب در پالایشگاه‌ها از ۵۰ الی ۶۰ گالن برای پالایشگاه‌های با عملکرد پایین تا ۱۰ الی ۲۰ گالن برای پالایشگاه‌های با عملکرد بالا به ازای هر بشکه نفت خام متغیر است (۲). مقدار مصرف آب با توجه به فرآیند تولید و سطح فن‌آوری‌های مورد استفاده در هر واحد صنعتی متفاوت می‌باشد. موارد اصلی استفاده آب در پالایشگاه‌ها را می‌توان در تولید انرژی از طریق تهیه بخار، انتقال حرارت، انتقال و جا به جا کردن مواد خام با محصولات زاید، فعالیت‌های مکانیکی تولید محصول خلاصه نمود.

عملکرد مطلوب در زمینه مصرف آب پالایشگاه‌ها متأثر از دو مولفه مدیریت مصرف آب و بهبود تکنولوژی‌های تولید و مصرف آب است (۲). طی تاریخ مدیریت مصرف آب در جهان و در هر کشور و از جمله ایران، سه مقطع و دوران کاملاً مجزا و قابل تفکیک را می‌توان مشاهده کرد. دوره اول زمانی که منابع آبی به وفور وجود دارد و تقاضا بسیار کم است که دوره مدیریت عرضه نامیده می‌شود، مقطع دوم زمانی است که آب تا حدودی موجود و تقاضا رو به افزایش است که این دوره، دوره‌ی مدیریت عرضه و تقاضا نامیده می‌شود و دوره سوم و آخر منابع آبی با محدودیت‌های قابل توجهی مواجه است و از طرفی تقاضا از عرضه منابع پیشی گرفته است این مقطع، مدیریت تقاضا نام‌گذاری شده است (۳). بی شک ایران امروزه در دوره سوم و مواجهه با فزونی تقاضا بر عرضه قرار دارد. متأسفانه به دلیل قدمت زیاد اکثر پالایشگاه‌ها تکنولوژی مورد استفاده در تولید آب صنعتی به منظور استفاده در سیستم تولید بخار قدیمی

یکی از نظریاتی که امروزه بسیار در جوامع علمی مطرح است، نظریه سرمایه اجتماعی است که می‌تواند دست‌یابی به مناسب‌ترین گزینه‌ی استحصال آب با کم‌ترین میزان تعارضات را تسهیل نماید. سرمایه اجتماعی به عنوان یکی از انواع سرمایه در کنار سایر منابع سرمایه‌ای تأثیر گذار در رشد اقتصادی قرار می‌گیرد. عمدتاً در نگاه اول سرمایه اجتماعی در رشد اقتصادی نادیده گرفته می‌شود ولی این نوع سرمایه شرط لازم و ضروری در رشد اقتصادی هر جامعه‌ای می‌باشد. چرا که رشد اقتصادی مستلزم روابط قاعده‌مند کنش‌گران اجتماعی می‌باشد (۱۰). بی‌شک یکی از مهم‌ترین عناصر تحقق مشارکت واقعی در جوامع پیچیده امروزی سطح سرمایه اجتماعی در جامعه است که زیربنای مشارکت مفید اعضای جامعه برای دست‌یابی به نتایج سودمند برای فرد و اجتماع به شمار می‌آید. استفاده از مفهوم سرمایه اجتماعی با توجه به روند جهانی شدن و تضعیف نقش دولت‌های ملی، به عنوان راه حلی اجرا شدنی در سطح اجتماعات محلی برای مشکلات توسعه، مورد توجه سیاست‌گذاران و مسوولان سیاست اجتماعی قرار گرفته است. تجارب بانک جهانی نشان داده است که این پدیده، تأثیر قابل توجهی بر اقتصاد و توسعه کشورهای مختلف دارد. سرمایه اجتماعی برخلاف سایر سرمایه‌ها به صورت فیزیکی وجود ندارد، بلکه حاصل تعاملات و هنجارهای گروهی و اجتماعی است و از طرف دیگر افزایش آن می‌تواند موجب پایین آمدن جدی سطح هزینه‌های اداره جامعه و نیز هزینه‌های عملیاتی سازمان‌ها شود. این مهم منجر به همکاری و مشارکت ذی‌نفعان خواهد شد. علت افزایش مشارکت ذی‌نفعان می‌تواند در اثر وجود اعتماد ناشی از سرمایه اجتماعی باشد که موجب می‌شود ذی‌نفعان به اهداف و برنامه‌های مدیریت و سازمان اطمینان پیدا کنند و تمایل به مشارکت در دست‌یابی به این اهداف در آنان ایجاد شود (۱۱)؛ با توجه به اینکه سرمایه اجتماعی نقش موثری در ساختار و روابط بین افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها، کارکرد آن دارد و دستیابی به نتایج سودمندی هم‌چون همکاری در به نیل به منفعت عمومی و تسهیل کنش جمعی و بازدهی هم‌چون گسترش مشارکت، اعتماد و بده بستان در جامعه و

روابط بین افراد گروه‌ها و سازمان‌ها را تسهیل می‌کند (۱۲). واژه ذی‌نفع در اوایل دهه ۱۹۶۰ مطرح گردید و اشاره به اشخاص و یا گروه‌هایی دارد که مسوول تصمیم‌گیری پیرامون موضوعی خاص هستند. فریمن^۱ در کتاب «مدیریت استراتژیک، رهیافت ذی‌نفع» واژه ذی‌نفع را این چنین معنا می‌کند که ذی‌نفع فرد یا گروهی است که در دست‌یابی به اهداف تأثیرگذار و یا تأثیرپذیر است (۱۳). پیرامون این مفهوم رهیافت‌های گوناگونی از سوی صاحب‌نظران مطرح شد که یکی از آن‌ها رهیافت ذی‌نفعان چندگانه است که در تلاش است تا بتواند تنوع جایگاه‌ها و علایق را به خوبی بررسی و پیش‌بینی نموده تا بتواند احتمال پذیرش عملی، کاربست و اثربخشی یک پدیده را بالا ببرد (۱۴). اهمیت مطالعات بر مبنای دیدگاه ذی‌نفعان در آینده نزدیک هنگامی که نیاز به عملیاتی سازی تصمیمات باشد، بسیار مشخص‌تر خواهد شد (۱۵). در این راستا، اولین گام در انجام مطالعه با استفاده از پیمایش بر مبنای ادارات ذی‌نفعان، انتخاب نمونه‌ی دقیق و درست از ذی‌نفعان است که هر یک بتوانند نماینده‌ی گروهی از ذی‌نفعان تصمیم‌گیرنده در این خصوص باشند (۱۶). تعداد مطالعات بر مبنای دیدگاه ذی‌نفعان کلیدی در سراسر جهان به‌طور روز افزون در حال افزایش است (۱۵). لذا می‌توان این‌گونه استنباط کرد که وجود سرمایه اجتماعی بالاتر در میان ذی‌نفعان مختلف، منجر به کاهش معارضات در جریان عملیاتی‌سازی گزینه منتخب منابع آب خواهد شد. در این راستا مطالعه‌ی حاضر با تکیه بر رهیافت ذی‌نفعان چندگانه، سعی در یافتن مناسب‌ترین منبع آبی با بالاترین از نظر نظریه سرمایه اجتماعی دارد.

روش بررسی

پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از نوع تحقیقات توصیفی- تحلیلی می‌باشد. جامعه مورد مطالعه افراد صاحب نظر در ارگان‌های دولتی از قبیل سازمان آب و برق، اداره بهداشت، سازمان جهاد کشاورزی، اداره آب و فاضلاب و اداره کل حفاظت محیط زیست استان فارس و شهرستان‌های مهر و لامرد تشکیل می‌دهند که به صورت هدف‌مند انتخاب شدند. در

است و وجود آن را برای هر جامعه‌ای لازم می‌داند (۲۳). دورکیم (۱۸۹۳) اظهار داشت که تعریف روشنی از مفهوم انسجام اجتماعی وجود ندارد و نمی‌توان آن را به‌طور مستقیم اندازه‌گیری نمود. در نظر وی «وفاداری مشترک و همبستگی» کلید عوامل مؤثر در انسجام اجتماعی می‌باشند. به گفته دورکیم دو نوع همبستگی وجود دارد: همبستگی مکانیکی و همبستگی ارگانیک. همبستگی مکانیکی به یکنواختی سنتی از ارزش‌ها و باورهای جمعی اشاره دارد و همبستگی ارگانیک ناشی از روابط مدرن بین افراد بوده که قادر به کار کردن باهم هستند (۲۴). بنابراین انسجام اجتماعی به‌عنوان یک پیش‌شرط در نظر گرفته‌شده که استفاده از سرمایه اجتماعی در توسعه فعالیت‌ها را ممکن می‌سازد. احساس باهم بودن با دیگر افراد جامعه و احساس امنیت (۲۵) و تعلق، مشارکت، شمول و مشروعیت نیز در این مفهوم گنجانده شده است (۲۶). همچنین بانک جهانی نیز انسجام اجتماعی را در جوامع برای رونق اقتصادی و توسعه پایدار مهم می‌داند (۲۷).

مشارکت اجتماعی: مشارکت یک مفهوم جدید نیست. مشارکت یک مفهوم بسیار وسیع است که معانی متفاوتی از نظر افراد مختلف دارد. یکی از مشترکات که در تمام تعاریف وجود دارد نقش جامعه در تصمیم‌گیری است. به این ترتیب مشارکت اغلب به عنوان مشارکت اجتماعی نامیده می‌شود (۲۸).

مسئولیت‌پذیری: انسان موجودی اجتماعی است و به همین دلیل زندگی بدون تعامل با دیگران و احساس مسئولیت در قبال آنان دشوار خواهد بود. مسئولیت‌پذیری در قبال نقش‌های مختلفی که انسان می‌پذیرد موجب می‌شود تا در ایفای نقش خود با دقت بیشتری عمل کند. گرچه در این زمینه هر کس به اندازه وسع و توانایی خود مسوول است. مسئولیت‌پذیری همراه با قبول مسئولیت‌های بزرگ‌تر (به شرطی که فرد شرایط لازم و کافی امور مربوطه را داشته باشد) عاملی مهم جهت تسریع روند پیشرفت‌های فردی و اجتماعی است. این ویژگی در هر حرفه یا شغلی بر میزان اعتبار اجتماعی می‌افزاید.

سپس در فاز دوم به منظور شناسایی مهم‌ترین منابع آبی محتمل با توجه به ویژگی‌های منطقه پس از بررسی‌های

مجموع مطالعه حاضر در دو فاز کلی قابل بررسی است. در فاز اول مطالعه، پیش‌نگاشته‌های مرتبط با نظریه سرمایه اجتماعی مورد بررسی قرار گرفتند و مولفه‌های سرمایه اجتماعی و بالتبع آن، نشان‌گرها به شرح زیر استخراج شدند.

همان‌گونه که پیش‌تر نیز مذکور آمد، سرمایه‌ی اجتماعی، شکل و نمونه‌ی ملموسی از یک هنجار غیررسمی است که باعث ترویج همکاری بین دو یا چند فرد می‌شود (۱۷)؛ به عبارت دیگر سرمایه اجتماعی بیان‌گر قابلیت اعتماد بین افراد، گروه‌ها، بین دولت، مردم و نظام است. وجود سرمایه‌ی اجتماعی می‌تواند قابلیت‌های اقتصادی را تسهیل و هزینه‌های آن را کاهش دهد (۱۸). سرمایه اجتماعی یک مفهوم کلی و چندبعدی است که درک ماهیت و دست‌یابی به آن مستلزم شناخت و توسعه ابعاد، شکل‌ها یا مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن است. بنابراین دانشمندان مختلف سرمایه اجتماعی را به‌صورت شکل‌ها و مؤلفه‌های گوناگون معرفی کرده‌اند. باوجود تنوع نظرات محققان و نظریه‌پردازان سرمایه اجتماعی در مورد مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن، مؤلفه‌های مورد قبولی وجود دارند که عموم نظریه‌پردازان بر سر آن توافق دارند (۱۹)، که این مؤلفه‌ها عبارت‌اند از: اعتماد اجتماعی، انسجام اجتماعی، مشارکت اجتماعی و مسوولیت‌پذیری.

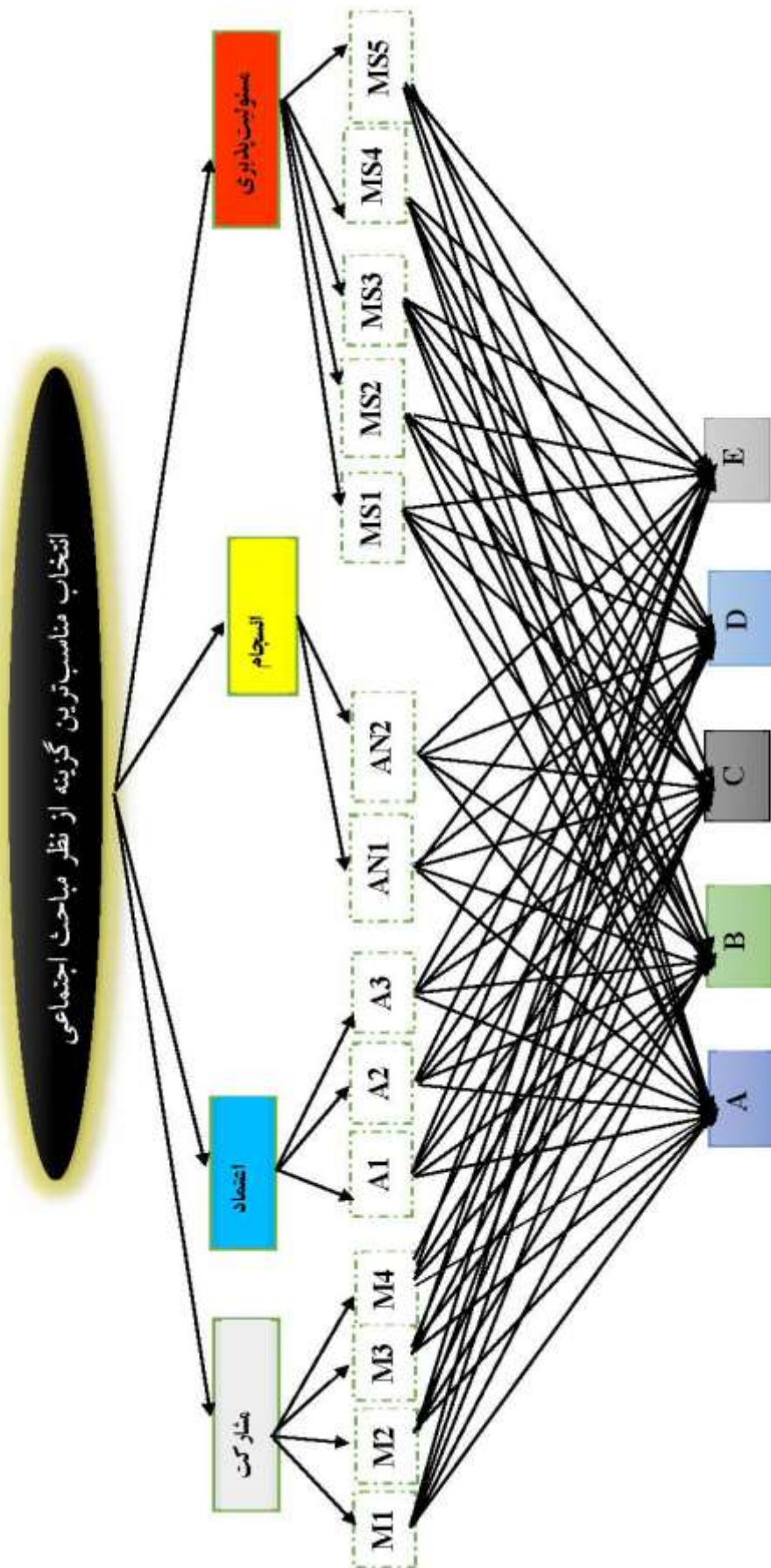
اعتماد اجتماعی: اعتماد یکی از شاخص‌های مهمی است که رابطه‌ی نزدیکی با سرمایه اجتماعی دارد (۲۰). به‌طوری‌که پوتنام معتقد است که اعتمادبخش جدایی‌ناپذیر و یک رویکرد جامع به‌عنوان قلب سرمایه اجتماعی می‌باشد که یک پیش‌شرط مهم برای رفتار مشارکتی و راه‌حلی برای مشکلات فعالیت‌های جمعی است (۲۱)؛ بنابراین اعتماد به‌عنوان پیوند اصلی بین سرمایه اجتماعی و اقدام جمعی است. زمانی که افراد و سازمان‌ها قابل اعتماد هستند، اعتماد افزایش یافته و به روش‌های متعدد در شبکه و در درون نهادها، رشد اعتماد تسهیل یافته است (۲۲).

انسجام اجتماعی: دورکیم^۱ از اولین جامعه‌شناسانی است که مفهوم انسجام و همبستگی اجتماعی را مورد مطالعه قرار داده

مقایسات زوجی و انتخاب ایده‌آل‌ترین گزینه مورد بررسی قرار گرفت. ۶ گزینه نهایی عبارتند از:

(A): بررسی آب های زیر زمینی، (B): تغذیه مصنوعی و احیای چاه های موجود، (C): تامین آب از سطح باغات، (D): پساب خروجی تصفیه خانه های شهری، (E): مدیریت مصرف آب شهرک مسکونی پالایشگاه (بر اساس اطلاعات بدست آمده از میزان مصرف آب در شهرک مسکونی پالایشگاه، مازاد مصرف سرانه در منازل مسکونی پالایشگاه به میزان ۸۲/۶ لیتر، نفر روز محاسبه گردیده است که می‌توان با مدیریت مصرف از این میزان آب استفاده بهینه نمود). پس از تکمیل پرسش‌نامه‌های مقایسات زوجی به منظور اولویت‌بندی آن‌ها از نرم افزار Expert Choice استفاده شد. در ادامه مدل AHP مورد استفاده در این مطالعه در راستای تبیین مناسب‌ترین گزینه تامین آب ارائه شده است.

متمادی از تکنیک گروه متمرکز استفاده شد. گروه متمرکز برای گردآوری اطلاعات، روش با ارزشی می‌باشد. این روش به طور روزافزونی جایگاه خود را در تحقیقات باز نموده است. با استفاده از این روش می‌توان اطلاعات غنی را طی پویایی گروه، در ارتباط با موضوعی خاص به دست آورد. گروه متمرکز یک جلسه مصاحبه گروهی نیمه ساختاری است که به وسیله رهبر گروه هدایت و در شرایطی غیررسمی با هدف گردآوری اطلاعات در مورد عنوانی خاص، برگزار می‌شود. خصوصیت اصلی که گروه متمرکز را متمایز می‌سازد، آگاهی و اطلاعاتی است که از طریق تعامل بین شرکت کنندگان ایجاد می‌شود. شکل باز سوالات در گروه متمرکز موجب می‌شود که اطلاعات وسیع، عمیق و غنی با کلمات خود شرکت کنندگان به دست آید (۲۹). پس از اتمام جلسات گروه متمرکز، ۶ گزینه محتمل (با توجه به ویژگی های منطقه)، به شرح زیر انتخاب و جهت انجام



شکل ۱-مدل AHP برای انتخاب مناسب ترین گزینه از نظر مباحث اجتماعی

Figure 1 - AHP model for choosing the best alternative based on social issues

یافته‌ها

اهمیت این معیار از دیدگاه کارشناسان می‌باشد، در حالی که معیار مشارکت با بردار ویژه ۰/۱۵۷ در اولویت آخر قرار گرفت که نشان دهنده آن است که این معیار از دیدگاه کارشناسان نسبت به دیگر معیارها از اهمیت کمتری برخوردار است. همچنین معیارهای اعتماد و مسوولیت پذیری به ترتیب با بردار ویژه ۰/۲۷۶ و ۰/۲۲۹ در اولویت‌های دوم و سوم قرار گرفتند. ضریب سازگاری در این ماتریس ۰/۰۴ می‌باشد.

در پاسخ به سوال اول با عنوان " کدام یک از معیار های سرمایه اجتماعی بیش‌ترین تاثیر را در انتخاب مناسب ترین گزینه تامین آب داشته اند؟" مقایسه دو دویی معیارهای چهارگانه (با توجه به هدف) بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی انجام شده است. نتیجه مقایسه دودویی معیارها در نمودار ۱ ارائه شده است. همان‌گونه که در نمودار نشان داده شده است در بین معیارهای صلی هدف، همان‌گونه که در نمودار نشان داده شده است در بین معیارهای اصلی هدف، معیار انسجام با بردار ویژه ۰/۳۳۹ در اولویت اول قرار گرفت، که این نشان‌دهنده

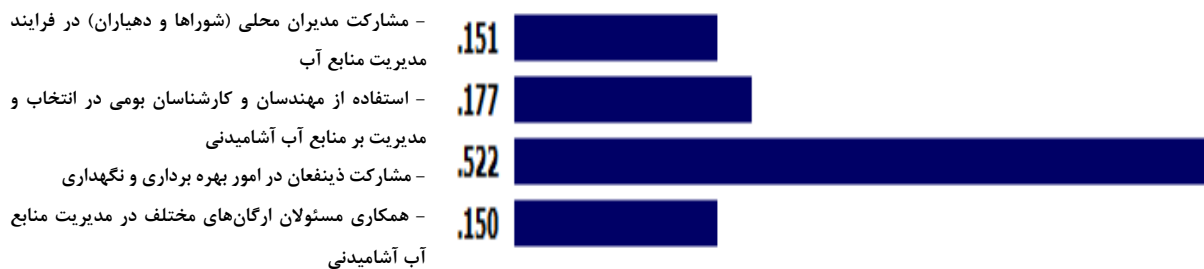


نمودار ۱- اولویت‌بندی معیارهای اصلی

Diagram 1. Prioritizing of the main factors

ویژه است. این موضوع نشان‌دهنده اهمیت این شاخص از نظر کارشناسان نسبت به سایر شاخص‌ها می‌باشد. دو شاخص همکاری مسوولان ارگان‌های مختلف در مدیریت منابع آب آشامیدنی (M4) و شاخص مشارکت مدیران محلی (شوراها و دهیاران) در فرآیند مدیریت منابع آب (M1) به ترتیب با مقدار بردار ویژه ۰/۱۵۰ و ۰/۱۵۱ دارای کم‌ترین مقدار بردار ویژه نسبت به سایر شاخص‌های این معیار بودند. ضریب ناسازگاری در این ماتریس ۰/۰۲ می‌باشد.

در پاسخ به سوال دوم با عنوان "کدام یک از شاخص‌های معیار مشارکت، در اولویت بالاتری در راستای تعیین مناسب‌ترین گزینه تامین آب قرار دارد؟" مقایسه دودویی معیارهای چهارگانه (با توجه به هدف) بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی، انجام شده است. نتیجه مقایسه دودویی معیارها در نمودار ۲ ارائه شده است. نتایج نشان داد (نمودار شماره ۲) شاخص‌های مشارکت داشتن ذی‌نفعان در امور بهره‌برداری و نگهداری (M3) با مقدار بردار ویژه ۰/۵۲۲ دارای بیش‌ترین مقدار بردار



نمودار ۲- اولویت‌بندی شاخص‌های، معیار مشارکت

Diagram 2. Prioritizing of indicators of participation factor

کارشناسان شاخص وجود اعتماد به ارگان‌های دولتی از طرف مردم محلی اهمیت بیش‌تری نسبت به دیگر شاخص‌های اعتماد دارد. همچنین شاخص‌های وجود اعتماد بین ذی‌نفعان (A2) با بردار ویژه ۰/۲۲۲ و وجود اعتماد بین ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی به یکدیگر (A1) (۰/۱۶۲) در اولویت‌های دوم و سوم قرار گرفتند. ضریب ناسازگاری ۰/۰۱ می‌باشد.

در پاسخ به سوال سوم با عنوان "کدام‌یک از شاخص‌های معیار اعتماد، در اولویت بالاتری در راستای تعیین مناسب‌ترین گزینه تامین آب قرار دارد؟" مقایسه دودویی معیارهای چهارگانه (با توجه به هدف) بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی، انجام شده است. نتیجه مقایسه دودویی معیارها در نمودار ۳ ارائه شده است. نتایج در نمودار ۳ گویای آن است که شاخص اعتماد به ارگان‌های دولتی از طرف مردم محلی (A3) (۰/۱۶۲) بیش‌ترین مقدار بردار ویژه را دارد. این نشان می‌دهد که از دیدگاه



نمودار ۳- اولویت‌بندی شاخص‌های، معیار اعتماد

Diagram 3. Prioritizing of indicators of trust factor

مقدار بردار ویژه را دارد. این نشان می‌دهد که از دیدگاه کارشناسان شاخص وجود هماهنگی بین ارگان‌های دولتی و ذی‌نفعان اهمیت بیش‌تری نسبت به دیگر شاخص‌های اعتماد دارد. از طرفی وجود هماهنگی عمل میان ارگان‌های دولتی (AN2) (۰/۳۸۴) کم‌ترین مقدار بردار ویژه را دارد. ضریب سازگاری در این ماتریس صفر می‌باشد.

در پاسخ به سوال چهارم با عنوان "کدام‌یک از شاخص‌های معیار انسجام، در اولویت بالاتری در راستای تعیین مناسب‌ترین گزینه تامین آب قرار دارد؟" مقایسه دودویی معیارهای چهارگانه (با توجه به هدف) بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی، انجام شده است. نتیجه مقایسه دودویی معیارها در نمودار ۴ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود شاخص وجود هماهنگی بین ارگان‌های دولتی و ذی‌نفعان (AN1) (۰/۱۶۲) بیش‌ترین

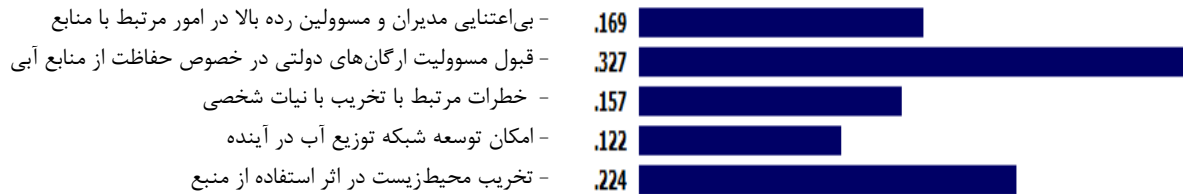


نمودار ۴- اولویت‌بندی شاخص‌های، معیار انسجام

Diagram 4. Prioritizing of indicators of cohesion factor

است. همان‌طور که مشاهده می‌شود شاخص قبول مسئولیت ارگان‌های دولتی در خصوص حفاظت از منابع آبی (MS2) با مقدار بردار ویژه ۰/۳۲۷ دارای بیش‌ترین مقدار بردار ویژه نسبت به سایر شاخص‌های این معیار می‌باشد. همچنین نتایج گویای آن است که شاخص امکان توسعه شبکه توزیع آب در آینده (MS4) با مقدار بردار ویژه ۰/۱۲۲ دارای کم‌ترین مقدار بردار ویژه است. ضریب سازگاری در این ماتریس ۰/۰۸ می‌باشد.

در پاسخ به سوال پنجم با عنوان "کدام‌یک از شاخص‌های معیار مسؤلیت‌پذیری، در اولویت بالاتری در راستای تعیین مناسب‌ترین گزینه تامین آب قرار دارد؟" مقایسه دودویی معیارهای چهارگانه (با توجه به هدف) بر اساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی، انجام شده است. نتیجه مقایسه دودویی معیارها در نمودار ۵ ارائه شده است. در نمودار شماره ۵ نتایج مقایسه دودویی شاخص‌های مربوط به معیار مسؤلیت‌پذیری ارائه شده



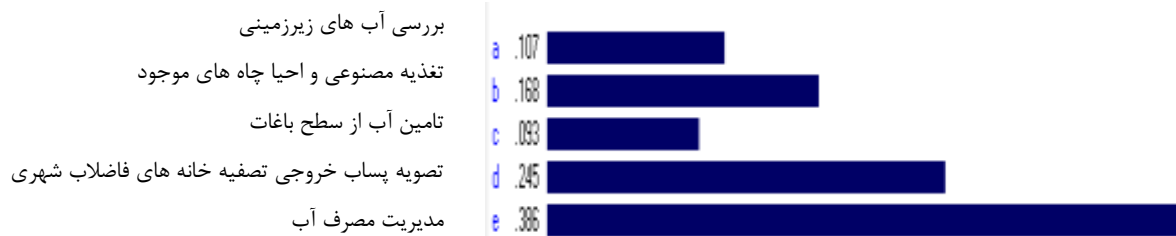
نمودار ۵- اولویت‌بندی شاخص‌های، معیار مسوولیت‌پذیری

Diagram 5. Prioritizing of indicators of responsibility factor

با مقدار بردار ویژه 0.386 دارای بیش‌ترین مقدار بردار ویژه در میان گزینه‌ها است و به عنوان مناسب‌ترین گزینه از نظر مباحث اجتماعی و نهادی در استان فارس معرفی می‌شود. پس از این گزینه، گزینه‌های پساب خروجی تصفیه خانه‌های فاضلاب شهری (D) با مقدار بردار ویژه 0.245 و گزینه تغذیه مصنوعی چاه‌ها (B) با مقدار بردار ویژه 0.168 به عنوان گزینه‌های برتر معرفی می‌شوند. ضریب سازگاری در این ماتریس 0.05 می‌باشد.

محاسبه امتیاز نهایی گزینه‌ها و انتخاب بهترین گزینه
در این مرحله امتیاز نهایی هر گزینه با توجه به وزن نسبی معیارها و شاخص‌ها و امتیاز نسبی گزینه‌ها در شاخص‌ها محاسبه می‌شود و نهایتاً گزینه‌ای که بیش‌ترین امتیاز نهایی را داشته باشد انتخاب می‌شود. بنابراین پس از وارد شدن تمام ماتریس‌های مقایسات جفتی به نرم افزار Expert Choice می‌توان مدل را اجرا کرد و امتیاز نهایی هر گزینه را بدست آورد. نمودار ۶ نتایج نهایی وزن گزینه‌های پژوهش را نشان می‌دهد.

در نمودار ۶ نتایج نهایی وزن‌های گزینه‌های پژوهش ارایه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، گزینه مدیریت مصرف آب



نمودار ۶ - نتایج نهایی وزن‌های گزینه‌های پژوهش

Diagram 6. The final results of weigh of the research alternatives

تحلیل حساسیت

گزینه در شکل‌های ۲ تا ۶ آمده است. بنابراین برای چنین سنجشی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی شامل تحلیل حساسیت عملکرد، دینامیک، گرادیان، طرح دوبعدی و سربه سر می‌باشد. **آنالیز حساسیت دینامیک^۱** برای تغییر دینامیکی اهمیت معیارها استفاده می‌شود تا تعیین کند که چگونه این تغییرات بر روی انتخاب گزینه‌ها تاثیر می‌گذارد. بنابراین باتوجه به شکل ۲، در حالت عادی وزن معیارهای مشارکت، اعتماد، انسجام

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های قضاوت در ارتباط با صحت نتایج مدل ارایه شده استفاده از تحلیل حساسیت است، در تحلیل حساسیت تاثیر جابه‌جایی وزن معیارها بر تغییر رتبه‌بندی گزینه‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای این منظور وزن هر معیار با وزن سایر معیارها به صورت دو به دو جابه‌جا شده و با محاسبه وزن نهایی گزینه‌ها، تغییرات صورت گرفته در رتبه بندی نهایی آن‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از تحلیل حساسیت مدل ارایه شده برای انتخاب بهترین

1- Dynamic Sensitivity

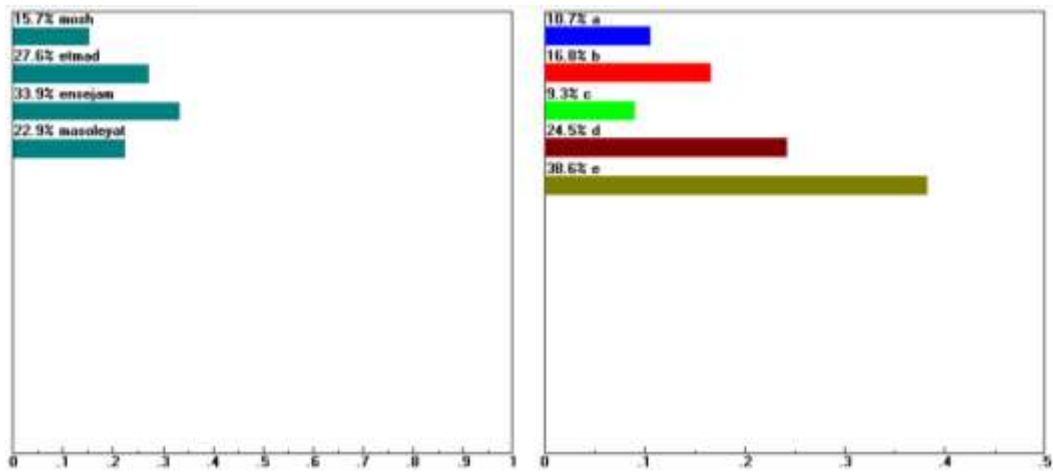
آنالیز حساسیت گرادایانی: شکل ۴، نمودار تحلیل حساسیت گرادایانی گزینه‌ها را نسبت به هم نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، نقطه سر به سر دو گزینه E و D که بالاترین وزن را بدست آورده‌اند در هیچ کدام از معیارها، با یکدیگر نقطه سر به سری ندارند.

تحلیل حساسیت ۲ بعدی: شکل ۶ تحلیل حساسیت ۲ بعدی گزینه‌ها را نسبت به هم نشان می‌دهد. محور افقی یکی از معیارها و محور عمودی معیار دیگر را نشان می‌دهد. در این شکل گزینه E نسبت به سایر گزینه‌ها، گزینه برتر است.

اجتماعی و مسوولیت‌پذیری به ترتیب برابر ۰/۱۵۷، ۰/۲۷۶، ۰/۳۳۹ و ۰/۲۲۹ می‌باشند. که باتوجه به این وزن‌ها، گزینه E انتخاب می‌شود.

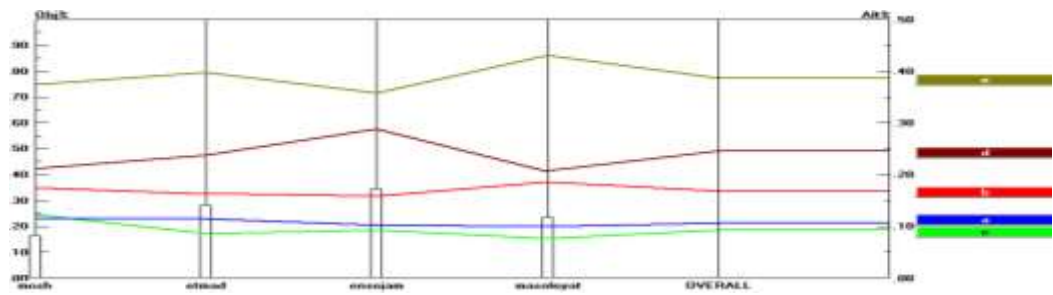
آنالیز حساسیت کارایی^۱ نشان می‌دهد که چگونه گزینه‌ها نسبت به گزینه‌های دیگر باتوجه به معیارها و همچنین حالت کلی^۲ اولویت‌بندی شده‌اند. همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، نمودار گزینه E با وزن حدود ۰/۷۵ در معیار مشارکت آغاز شده و این وزن کم کم افزایش پیدا کرده است تا در معیار اعتماد به حدود ۰/۸۰ رسیده است، پس از آن با کاهش تدریجی، به میزان حدود ۰/۷۰ در معیار انسجام اجتماعی رسیده است. پس از آن رو به افزایش گذاشته است و در معیار مسوولیت‌پذیری به میزان ۰/۹۰ رسیده است. محور عمودی سمت راست این نمودار وزن کلی گزینه‌ها را نشان می‌دهد. بنابراین همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، گزینه E نسبت به دیگر گزینه‌ها، در تمامی قسمت‌ها، در اولویت بالاتری قرار دارد.

1- Performance Sensitivity
2- Overall



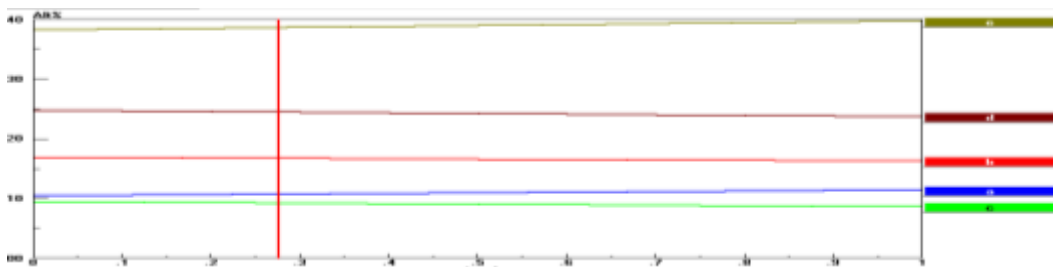
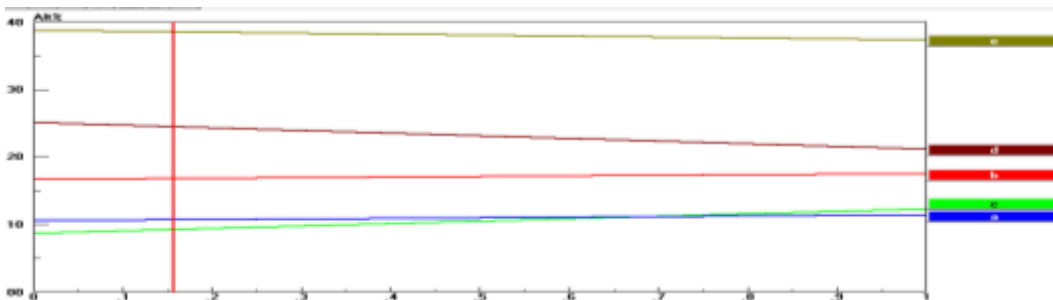
شکل ۲- آنالیز حساسیت دینامیک

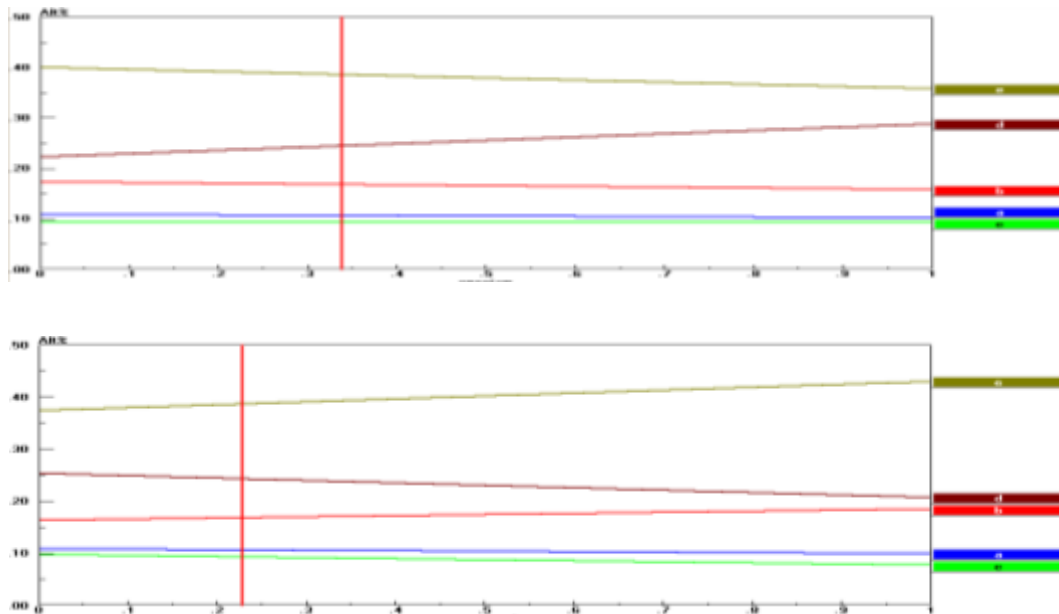
Figure 2. Dynamic Sensitivity Analysis



شکل ۳- آنالیز حساسیت کارایی

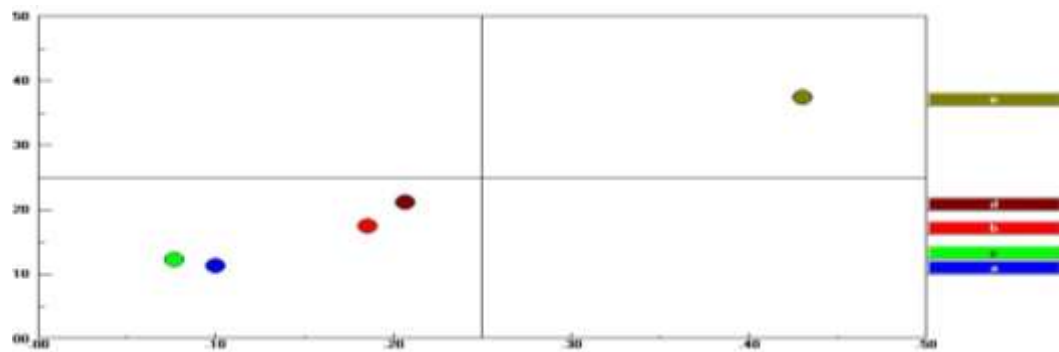
Figure 2. Performance sensitivity analysis





شکل ۴- آنالیز حساسیت گرادینانی

Figure 4. Gradient Sensitivity Analysis



شکل ۵- تحلیل حساسیت ۲ بعدی

Figure 5. 2D sensitivity analysis

بحث و نتیجه‌گیری

مشکل و برنامه‌ریزی یک مولفه قسمت‌های دیگر سیستم تحت الشعاع قرار نگیرد. اثرات مستقیم معمولاً قابل سنجش و اندازه‌گیری می‌باشند. در مدیریت جامع منابع آب ترکیبی از استراتژی‌ها و سیاست‌های مختلف چون ذخیره آب، تغذیه آب‌خوان، انتقال آب، صرفه‌جویی در مصرف آب، مدیریت فشار و نشت در شبکه‌های توزیع، افزایش میزان تامین آب با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های هیدرولوژیکی، هیدرولیکی و سازه‌ای مد نظر قرار می‌گیرند.

هدف از مدیریت جامع منابع آب، ایجاد سیستمی است که ضمن ارتباط دادن متقابل مدیریت منابع آب با محیط زیست و توسعه اجتماعی و اقتصادی، از انعکاس و بازخورد آن‌ها بهره مند گردیده و در نهایت با مشارکت بخش‌های مختلف، تصمیم‌گیری‌های تخصیص و توسعه منابع آب صورت گیرد. نکته مهمی که در مطالعات جامع مدیریت منابع آب باید مورد توجه قرار گیرد، شناخت مولفه‌ها و عدم قطعیت‌های آن‌ها، مشخص و روشن نمودن ارتباطات بین مولفه‌ها و اثرات مستقیم و غیرمستقیم بین مولفه‌ها می‌باشد تا با حل یک

همچنین شاخص‌های وجود اعتماد بین ذی‌نفعان و وجود اعتماد بین ارگان‌ها و سازمان‌های دولتی به یکدیگر در اولویت‌های دوم و سوم قرار گرفتند. بین شاخص‌های انسجام اجتماعی، شاخص وجود هماهنگی بین ارگان‌های دولتی و ذی‌نفعان اولویت اول و وجود هماهنگی عمل میان ارگان‌های دولتی در اولویت بعدی قرار گرفت. بین شاخص‌های، معیار انسجام شاخص قبول مسوولیت ارگان‌های دولتی در خصوص حفاظت از منابع آبی در اولویت اول و شاخص امکان توسعه شبکه توزیع آب در آینده در اولویت بعدی قرار گرفت. در نهایت مناسب‌ترین گزینه تامین آب برای پالایشگاه گاز فجر پارسیان گزینه‌ی پساب خروجی تصفیه خانه های فاضلاب شهری با مقدار بردار ویژه ۰/۱۶۸ به عنوان گزینه های برتر معرفی می شوند. ضریب سازگاری در این ماتریس ۰/۰۵ می باشد.

بدیهی است انجام چنین طرح‌هایی نیازمند انجام سرمایه‌گذاری و حمایت قانونی و تشکیلاتی از سوی ارگان‌های مختلف است. در نهایت اتخاذ سیاست‌های تشویقی و تنبیهی برای مصرف‌کننده‌ها می‌تواند نقش مهمی در مدیریت و کاهش مصرف آب ایفا کند. در این خصوص ارایه تخفیفات ویژه برای آب‌بها و یا حمایت مالی از طرح‌های توسعه‌ای مرتبط با بهینه‌سازی مصرف آب برای صنایعی که برنامه موثری جهت مدیریت مصرف آب داشته باشند، می‌تواند کمک شایانی به کاهش مصرف آب و رفع معضل بحران آب کند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله جا دارد نویسندگان از دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان و شرکت مهندسی مشاور ساز آب پردازان به خاطر همکاری در راستای انجام این مطالعه تشکر و قدردانی نمایند.

Reference

1. Nurisepehr, M. Tashayoyi, H. 2006. Managing the supply of drinking water in villages, the 2nd International Conference on Integrated Management

همچنین مطلوبیت تاثیر پذیران مختلف در جهت رسیدن به سطح پایداری از تامین و تقاضا نیز بایستی مد نظر باشد (۳۰). مدیریت تولید، تامین، استحصال، توزیع و برنامه‌ریزی و نظارت بر مصارف، هرکدام ابعاد گوناگونی دارد که به بخش‌ها و وزارتخانه‌های مختلف مربوط می‌شود. با توجه به اهداف استراتژیک مدیریت جامع و شرایط خاص ایران، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی مدیریت منابع آب بایستی با توجه به شناخت از ارتباطات متقابل آب و توسعه، امکانات و ابزارهای مدیریتی، امکانات فنی و مالی و محدودیت‌های نظام اجتماعی و سیاسی هر جامعه شکل گرفته و تعریف شود. بهترین شرایط هنگامی فراهم می‌شود که برنامه‌ریزی منابع آب با برنامه‌ریزی کلان فراهشی به وحدت و هماهنگی برسد و مدیریت منابع آب به صورت بخش لاینفک مدیریت توسعه جامعه، عمل نماید. فایده اعمال این نگرش آن است که هم مشکلات «قدیمی» مدیریت آب و توسعه و هم مشکلات «جدید» می‌تواند در این چارچوب مورد بررسی و حل و فصل قرار گیرد. در این راستا و با توجه به هدف اصلی مطالعه حاضر، انتخاب مناسب‌ترین گزینه تامین آب پالایشگاه گازشیراز نیز، ضرورت امکان‌سنجی آن را در میان ذی‌نفعان مختلف با توجه به حساسیت بحث آب و خشک‌سالی منطقه دو چندان می‌کند.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در میان معیارهای سرمایه اجتماعی به ترتیب معیار انسجام در اولویت اول، معیارهای اعتماد و مسوولیت‌پذیری و در نهایت مشارکت در اولویت‌های بعدی قرار گرفت که نشان دهنده آن است که معیار انسجام بین ارگان‌های دولتی از دیدگاه کارشناسان نسبت به دیگر معیارها از اهمیت بیشتری برخوردار است. میان شاخص‌های، معیار مشارکت به ترتیب شاخص‌های مشارکت داشتن ذی‌نفعان در امور بهره‌برداری و نگهداری در اولویت اول و دو شاخص همکاری مسوولان ارگان‌های مختلف در مدیریت منابع آب آشامیدنی و شاخص مشارکت مدیران محلی (شوراها و دهیاران) ر فرآیند مدیریت منابع آب دارای کم‌ترین مقدار اهمیت بوده اند. در بین شاخص‌های اعتماد شاخص اعتماد به ارگان‌های دولتی از طرف مردم محلی اولویت اول را به خود اختصاص داد.

10. Sevizi, M. 2011. The role of social capital in securing investment. *Quarterly Journal of Policy Making*, 2 (3), pp. 146-119
11. Barghi, H. 2009. Water Resources Optimization Planning and Management and Its Role in Reducing the Effects of Droughts, Second National Conference on Drought Effects and its Management Solutions Portal of the Water Conference in the Industry, Challenges and Solutions. (In Persian)
12. Jahed, H. 2008. Effective educational methods for the preservation and development of social capital in organizations, Second International Conference of Educational Managers, Tehran. (In Persian)
13. Mitchell, R. Agle, B. Wood, D. 1997. Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of management review*, 22(4), pp. 853-886.
14. UNDP. (United Nations Development Programme). 2012. *Multi-stakeholder decision-making: A guidebook for establishing a multi-stakeholder decision-making process to support green, low-emission and climate-resilient development strategies*. New York: UNDP Publication.
15. Hall, C. 2008. Identifying farmer attitudes towards genetically modified (GM) crops in Scotland: Are they pro- or anti-GM?. *Geoforum*, 39 (1), pp. 204-212.
16. Adenle, A. A. 2014. Stakeholders' perceptions of GM technology in West Africa: Assessing the responses of policymakers and scientists in Ghana and Nigeria. *Journal of agricultural* of Crisis in Natural Disasters, Tehran, Quality Promotion Company. Persian
2. Dakhili, M. 2015. Water supply solutions in the refinery industry. Available in: <http://nmbk.ir/content-54497.xhtml> (In Persian)
3. Tajrishi, M. Ahmadabrisham, Ch. 2004. Water Resources Demand Management in Iran, First Conference on National Waste Conservation Methods, Tehran, Islamic Republic of Iran Academy of Sciences. Persian.
4. Ehteshami, M., and Ahmadnia, R. 2006. Modeling of Petroleum hydrocarbon leakage in soil resources of underground waters. *Environment Science and Technology*, 29 (2), pp. 47-57.
5. Shadizadeh, S. R., and Zoveidavianpoor, M. 2007. Investigation of crude oil penetration in Abadan refinery underground layer. Research Project, Petroleum University of Technology and Abadan Refinery.
6. Askarzadeh, T., Bazrafshan, A., and Hajipourfard, H. 2003. Petroleum pollution investigation of groundwater in Arak refinery. *Environmental Studies*, 32, pp. 56-67.
7. Clark, R. Fronk, C. 1988. In removing organic contaminants from groundwater, *Environmental Science Technology*, 22(10), pp. 1130-1126.
8. Koehn, J. Stanko, G. 1988. In groundwater monitoring. *Environmental Science Technology*. 22(11), pp. 1264-1262.
9. Babel M. Das Gupta A. Nayak D. 2005. A Model for Optimal Allocation of Water to Competing Demands. *Water resources management*, 19, pp. 693- 712.

- framework for assessing social cohesion policies. *Corvinus Journal of Sociology and Social Policy*, (2), pp. 39-54.
25. Lindén-Bostrom, M. Persson, C. Eriksson, C. 2010. Neighborhood characteristics, social capital and self-rated health-A population-based survey in Sweden. *BMC public health*, 10(1), p. 628.
26. Spoonley, P. Peace, R. Butcher, A. O'Neill, D. 2005. Social cohesion: A policy and indicator framework for assessing immigrant and host outcomes. *Social Policy Journal of New Zealand*, 24(1), pp. 85-110.
27. Ali, A. K., Mansor, A. E. 2006. Social capital and rural community development in Malaysia. Potential of Social Capital for Community Development. Report of the APO Survey and Symposium on Redesigning Integrated Community Development 2003-2005, ISBN: 92-833-7050-3.
28. Claridge, T. 2004. *Social capital and natural resource management* (Doctoral dissertation, School of Natural and Rural Systems Management, University of Queensland).
29. Khosravi, Sh. Abed saeedi, Zh. 2010. A focused group, a method for collecting information. *Journal of Nursing*, 23 (68), pp. 30-19. (In Persian)
30. Shafeghati, M. 2009. Integrated Water Resources Management, Challenges and Solutions, 10th Global Irrigation Seminar and Reduction of Evaporation. (In Persian)
- and environmental ethics*, 27(2), pp. 241-263.
17. Firuzjaji, E. Sedighi, H. Mohamadi, M. 2006. Comparison of social capital components of farmers' members and non-members of rural production cooperatives. *Journal of Social Welfare Research*, 6 (23), pp. 93-111.
18. Miri, Gh. Afrakhte, S. Velayati, S. Shayan, H. 2010. The Role of Social Capital in Rural Development (Case Study: The Sistan Regional Basin). *Magazine Geography and Regional Development*, 14, pp. 48-30.
19. Rostami, F. Shabanali fami, H. Kalantari, Kh, Mohamadi, E. 2011. Investigating mechanisms of social capital development in Iran agricultural education system. *Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 42 (4), pp. 645-627. (In Persian)
20. Fu, Q. 2004. Trust, social capital, and organizational effectiveness (Doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University).
21. Rothstein, B., & Stolle, D. 2002. How political institutions create and destroy social capital: An institutional theory of generalized trust. In 98th Meeting of the American Political Science Association in Boston, MA.
22. Ostrom, E., & Ahn, T. K. 2003. Foundations of social capital, 1-23.
23. Forughi ghomi, F. Bordbar, H. (2009). Impact of social capital on social components (organization, development, health, education and standard of living). *Scientific Specialist Strategies*, 3, pp. 238-217. (In Persian)
24. Fenger, M. 2012. Deconstructing social cohesion: towards an analytical