

# کاربرد مدل تصمیم‌گیری<sup>1</sup> ELECTRE در ساماندهی مدیریت بهره‌برداری از منابع آب حوزه کرخه (مطالعه موردی: شاخه هوفل)

عادل دحیماوی- کارشناس ارشد آبیاری وزه‌کشی- سازمان آب و برق خوزستان  
محمدالباجی- دکترای آبیاری وزه‌کشی- دانشگاه شهیدچمران اهواز  
وحیدچناری- دانشجوی دکترای مدیریت دولتی واحد علوم و تحقیقات تهران

## چکیده

رودخانه کرخه پس از سد تنظیمی حمیدیه، به دو شاخه کرخه و کرخه نور منشعب می‌شود. شاخه کرخه در محل بخش مرکزی سوسنگرد خود نیز به دو شاخه هوفل و نیسان تقسیم شده که شاخه هوفل از بین دشتهای مزرعی حدفاصل شمال سوسنگرد تا غرب شهر بستان در سطحی بالغ بر ۳۰ هزار هکتار گذر نموده است. نوسانات حجم آب ورودی در مقطع هوفل و بهره‌برداری به شیوه سنتی از آب رودخانه زمینه‌ساز بروز چالشهای متعدد در مدیریت بهره‌برداری از این بخش حوزه آبریز شده است. در این تحقیق، ابتدا مناسب‌ترین شاخصهای موثر در بهره‌برداری از رودخانه، تعریف شده، سپس از طریق تکمیل پرسشنامه، هر یک از شاخصها به صورت زوجی (دوبدو) مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. نگاه از طریق مدل تصمیم‌گیری Electer روابط غیر رتبه‌ای با در نظر گرفتن معیارهای خاص مفهوم مدیریت ریسک در انتخاب گزینه برتر به رتبه‌بندی انتخاب‌های فرا روم می‌پردازیم. در پایان با استفاده از نرم افزار Maple 8.5 وزن تک تک شاخصها را محاسبه نموده و از طریق اوزان بدست آمده، رتبه هر یک از شاخصها بدست می‌آید.

واژه‌های کلیدی : مدل، شاخص، تصمیم‌گیری، حوزه آبریز

## مقدمه

منابع آب سطحی استان خوزستان شامل رودخانه و تالابهای متعدد است. رودخانه‌های کارون، دز، کرخه و جراحی (شامل مارون والله) و هندیجان با سطح حوزه‌ای بیش از ۱۹۵ هزار کیلومتر مربع حدود یک سوم کل روان آب‌های کشور را جمع‌آوری می‌نمایند. آورد سالانه این رودخانه‌ها به استان در دوره چهل ساله (۱۳۳۸-۱۳۷۸) در جدول (۱) ارائه شده است که بر اساس آن جمع کل دبی ورودی به خوزستان معادل ۱۰۰۴ متر مکعب در ثانیه محاسبه شده است. [۱]

1: Elimination Et Choice Transtating Reality

جدول (1) آورد سالانه رودخانه های استان

نام حوزه	مساحت حوزه (KM <sup>2</sup> )	نام رودخانه اصلی	طول رودخانه اصلی (KM)	دبی متوسط سالانه M <sup>3</sup> /S	حجم آورد سالانه (MCM)
کارون	۴۵۲۳۱	کارون	۸۰۰	۳۸۷	۱۲۲۰۴
دز	۲۳۲۵۰	دز	۵۱۴	۲۵۸	۸۱۳۶
کرخه	۵۰۷۶۸	کرخه	۱۰۸۸	۱۹۵	۶۱۵۰
جراحی	۲۴۷۵۵	جراحی	۶۰۴	۶۸/۵	۲۱۶۰
زهره	۱۳۵۸۸	زهره	۴۱۵	۸۰	۲۵۳۲
شاوور	-	شاوور	-	۱۵/۳	۴۲۸/۵
جمع	۱۵۷۵۸۹	-	۳۴۲۱	۱۰۰۳/۸	۳۱۶۶۴/۵

علی‌رغم وجود ظرفیت‌های فوق‌العاده و سهم بسیار بالای مصرف آب در بخش کشاورزی، عملکرد و تولید محصول به ازای هر واحد سطح و میزان آب مصرفی بسیار پایین است که ناشی از فقدان بینش، دانش و مهارت کشاورزان در زمینه مدیریت آب می‌باشد. بدین ترتیب حفاظت از آب که به معنای بهره‌وری بیشتر از هر واحد آب مصرفی است که در جهت پایداری حیات و حفظ امنیت غذایی یک عامل کلیدی به شمار می‌رود. علاوه بر این، تقاضای فزاینده مصرف آب در جهان از یک سو و محدودیت منابع آب تجدید شذنی از سوی دیگر، بر اهمیت مدیریت منابع آب افزوده است. [۲] نظر به اینکه بخش کشاورزی مصرف کننده عمده آب در تمام دنیا به ویژه در ایران، با توجه به شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک می‌باشد، میزان آب تخصیصی به آن در کل جهان محدودتر خواهد شد. بر اساس شاخص سازمان ملل و همچنین مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب ایران در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. به طوری که مؤسسه مذکور در بررسی ۴۵ کشور جهان پیش‌بینی کرده است که کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا تا سال ۲۰۲۵ دچار کمبود مطلق آب خواهد شد. [۳] بنابراین افزایش تقاضا در بخش کشاورزی ایجاب می‌کند که در راستای امنیت غذایی و کاهش بهران کمبود آب، تفکر برنامه ریزی در مدیریت بهینه سازی مصرف آب حاصل شود. امروزه در مباحث پایداری منابع طبیعی، موضوعات مرتبط با منابع آب و چالش‌هایی که در زمینه مدیریت آن‌ها وجود دارد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در بسیاری از نقاط جهان بهره‌برداری زیاد از منابع آب زیرزمینی، پایداری اجتماعی و اکولوژیکی را تهدید می‌نماید. در کشور ما نیز برداشت از آب‌های زیرزمینی در سطح ملی، از حد مجاز گذشته و این برداشت بی‌رویه خارج از توان تغذیه آب‌خوان‌هاست (موسوی، پزشکی‌راد و چیدری، ۱۳۸۸). علاوه بر آن، ایران در یکی از خشک‌ترین مناطق جهان قرار گرفته است و کمبود آب در آن، مهمترین تنگنای توسعه کشاورزی محسوب می‌شود.

### مبانی تصمیم‌گیری

پژوهش عملیات، فرایندی برای تصمیم‌گیری بر مبنای روش علمی است که در آن به مقدار قابل ملاحظه‌ای از تجزیه و تحلیل‌های کمی استفاده می‌شود. آنچه موضوع اصلی پژوهش عملیات را تشکیل می‌دهد، در اصل تصمیم‌گیری وحل مسئله در مدیریت است. اتخاذ تصمیم نیازمند نوعی تجزیه و تحلیل کمی بوده که بدون توجه به چگونگی کاربرد مدل و مدل سازی انجام پذیر نمی‌باشد. تصمیم‌گیری عموماً "با پنج گام زیر همراه است: [۴]

۱- شناسایی و تعریف مسئله

۲- تعیین مجموعه‌ای از راه‌حلهای قابل جایگزین (گزینه‌ها)

۳- تعیین شاخص یا شاخصهایی که برای ارزشیابی گزینه ها استفاده می شود.

۴- ارزشیابی گزینه ها

۵- انتخاب گزینه

تعیین رتبه هریک از گزینه های موجود در مدیریت بهره برداری از حوزه آبریز کرخه، مسئله اصلی این تحقیق میباشد. در این مقاله، گزینه های موجود بهره برداری، به عنوان گزینه های انتخابی ما هستند. در مرحله بعدی، شاخصهای مورد نظر در محدوده آبی حوزه بایستی تعریف شده تا براساس آنها، رتبه بندی نهائی گزینه ها حاصل شود.

## تعریف روش های MADM

روش های MADM، در حل مسائل دنیای واقعی بسادگی قابل فهم و استفاده می باشند. این روش ها را می توان در قالب منطق روش، ضابطه اصلی، مراحل انجام کار، نیازمندی های روش، مواقع مورد استفاده، مزایا و معایب روش و ابداع کننده آن تعریف نمود.

با توجه به افزایش تعداد روش های علمی تصمیم گیری و اصلاحاتی که با گذشت زمان در روش های قدیمی صورت می گیرد، به منظور بکارگیری روش مناسب با ماهیت مسئله، لازم است که این مدل ها دقیقاً مورد بررسی قرار گرفته و تحلیل مقایسه ای بین آنها انجام شود تا برتری و ضعف آنها در مقابل هم مشخص گردد. [۵]

ذکر این نکته ضروری است که، برای استفاده از هر تکنیک تصمیم گیری (که به شکل کمی انتخاب گزینه برتر را از میان گزینه های موجود مورد بررسی قرار می دهد)، سه مرحله مشخص وجود دارد، این مراحل عبارتند از:

۱- تعیین شاخص های مربوط به مسئله خاص و گزینه هایی که امکان انتخاب شدن را دارند.

۲- تعیین مقدار عددی برای اهمیت نسبی شاخص ها نسبت به یکدیگر و کمی کردن نتایج هر گزینه با توجه به شاخصی که برای انتخاب آن مورد استفاده قرار گرفته است.

۳- پردازش داده های کمی به دست آمده، برای مشخص کردن رتبه هر گزینه قابل انتخاب.

برای پیگیری این هدف مسئله ای با مشخصات زیر را مورد بررسی قرار می دهیم:

تعداد گزینه های قابل انتخاب،  $(M)$  در نظر گرفته شده و به عنوان مثال  $(A_1, A_2, \dots, A_M)$  معرفی می شوند. برای این گزینه ها، تعدادی معیار  $(N)$  نیز تعریف می گردد. اگر فرضیات مسئله به صورت  $(C_1, C_2, \dots, C_N)$  به عنوان اطلاعات اولیه وجود داشته باشند، میتوان ماتریس تصمیم گیری را تشکیل داد و با بکارگیری مدل مناسب، به اولویت بندی این گزینه ها پرداخت.

در این شرایط، مسئله اساسی رتبه بندی تمام گزینه های ممکن می باشد. با توجه به ارجحیت هر کدام از گزینه ها، شرایطی بوجود می آید که تمام معیارهای تصمیم گیری بطور همزمان در فرایند تصمیم گیری دخالت داده شوند.

## معرفی مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)

این مدل‌ها به دو دسته تقسیم بندی میشوند: [۶]

### ۱- مدل‌های چند هدفه MODM

### ۲- مدل‌های چند شاخصه MADM

مدل‌های چند هدفه به منظور طراحی بکار میروند بطوریکه هدف اصلی در این مدل‌ها عبارت است از بهینه کردن تابع کلی مطلوبیت برای تصمیم گیرنده میباشد. بنا براین، این مدل‌ها با مسائلی که از قبل برای آنها تعدادی گزینه تبیین شده باشد، مرتبط نیستند. مدل‌های چند شاخصه به منظور انتخاب گزینه برتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. از نقطه نظر علمی، مدل چند شاخصه با مسائلی که از قبل تعداد گزینه‌ها در آن تعیین شده باشند مرتبط است و تصمیم گیرنده تعداد محدودی عملیات زنجیروار را انتخاب، اولویت بندی و رتبه بندی میکند. (محمد جواد اصغر پور، ۱۳۷۷) تقریباً "همه مسائل تصمیم‌گیری دارای چندین معیار هستند که این معیارها باهم متفاوت هستند. بطور کلی روش‌های MADM به دنبال ارزیابی یک مجموعه از گزینه‌ها با توجه به مجموعه‌ای از معیارهاست که در ادامه، چگونگی جمع‌آوری و نوع اطلاعات لازم و چگونگی پردازش آنها در قالب مدل‌های MCDM بررسی خواهد شد.

## ماتریس تصمیم‌گیری

یک مسئله تصمیم‌گیری چند شاخصه، به راحتی قابل طرح در قالب یک ماتریس می‌باشد. یک ماتریس تصمیم‌گیری نوعی (A) ماتریسی با ابعاد (MxN) می‌باشد که عناصر  $a_{ij}$  آن بیانگر موقعیت گزینه  $A_i$  با لحاظ کردن شاخص  $C_j$  می‌باشد همچنین  $i$  و  $j$  به شرح زیر است:

$$i = 1, 2, 3, \dots, M$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, N$$

همچنین فرض می‌شود که تصمیم‌گیرنده DM اهمیت نسبی هر دو شاخص را نیز مشخص می‌کند که با  $W_j$  بر ای  $j=1, 2, \dots, n$  نمایش داده می‌شود. تمامی این اطلاعات در قالب یک ماتریس تصمیم‌گیری به بهترین شکل ممکن خلاصه و ارائه می‌شوند، با توجه به این توضیحات، یک مسئله عمومی MCDM به شکل زیر خلاصه می‌شود:

$$C_1 \quad C_2 \quad C_3 \quad \dots \quad C_N$$

	$W_1$	$W_2$	$W_3$	...	$W_N$
$A_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	...	$a_{1N}$
$A_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	...	$a_{2N}$
$A_3$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	...	$a_{3N}$
.	.	.	.	.	.
$A_M$	$a_{M1}$	$a_{M2}$	$a_{M3}$	.	$a_{MN}$

شکل فوق ماتریس تصمیم گیری در یک مسئله فرضی با  $(M)$  گزینه و  $N$  معیار را نمایش می دهد در ادامه برای مجموعه  $\{1, 2, 3, \dots, M\}$  را  $A = \{A_i, \text{ for } i=1, 2, 3, \dots, M\}$  بعنوان مجموعه ای از تعداد محدودی از گزینه های قابل انتخاب در نظر می گیریم و  $G$  را با مشخصات  $G = \{g_j, \text{ for } (j=1, 2, 3, \dots, N)\}$  بعنوان یک مجموعه از آرمانها در نظر می گیریم که مطلوبیت هر کدام از گزینه ها با آن سنجیده می شود.  $A^*$  بعنوان گزینه بهینه با توجه به اینکه بالاترین درجه مقبولیت را داشته باشد

### تعیین شاخص های تأثیر گذار در انتخاب فرآیند مدیریت بهره برداری

شاخص های تأثیر گذار در فرآیند مدیریت بهره برداری بهینه از رودخانه کرخه شاخه هوفل ، اساسی ترین عوامل مؤثر در تصمیم گیری هستند . در این راستا با مطالعه دستورالعملهای مختلف صادره از وزارت نیرو و نیز بحث و گفتگو با کارشناسان ارشد وزارت نیرو و نیز با عنایت به تجارب اجرایی نگارنده در مدیریت نظامهای بهره برداری موفق در حوزه عمل سازمان آب و برق خوزستان ، شاخص های موردنظر مسئولین و کشاورزان در دو گروه مجزا گردآوری شده و پس از انجام مصاحبه های ساختار یافته با مسئولین و کشاورزان و با محاسبه امتیازات اکتسابی، شاخصهای تأثیر گذار از نظر این دو دیدگاه بشرح جداول (۱) و (۲) معرفی شدند.

جدول (۱) شاخصهای واقعی تأثیرگذار در تعیین گزینه مناسب بهره برداری از آب رودخانه از نگاه مسئولین بخش آب

ردیف	نام اختصاری	عنوان و شرح شاخص
۱	T <sub>۱</sub>	برون سپاری خدمات بهره برداری و تقویت تشکلهای مردمی توزیع آب
۲	T <sub>۲</sub>	تحقق مکانیسم نسبت هزینه به فایده
۳	T <sub>۳</sub>	نگهداری و حفاظت از رودخانه
۴	T <sub>۴</sub>	کاهش مسائل ومشکلات حقوقی وقضائی پیرامون رودخانه
۵	T <sub>۵</sub>	طراحی مکانیسم مناسب جهت جمع آوری حبابه ها
۶	T <sub>۶</sub>	کاهش تلفات آبیاری
۷	T <sub>۷</sub>	تسریع در دسته بندی اطلاعات مربوط به نیاز آبی قطعات زراعی
۸	T <sub>۸</sub>	اطمینان از عدم تجاوز به حریم و بستر
۹	T <sub>۹</sub>	کاهش خطرات ناشی از فرسایش
۱۰	T <sub>۱۰</sub>	نظام مند نمودن نصب موتور تلمبه ها
۱۱	T <sub>۱۱</sub>	رعایت مسائل زیست محیطی رودخانه
۱۲	T <sub>۱۲</sub>	تسریع در آموزشهای تخصصی
۱۳	T <sub>۱۳</sub>	ایجاد ارتباط مستمر با ارگانهای مرتبط از قبیل جهادکشاورزی و...

جدول (۲) شاخصهای واقعی تأثیرگذار در تعیین گزینه مناسب بهره برداری از آب رودخانه از نگاه کشاورزان

ردیف	نام اختصاری	عنوان شاخص
۱	C <sub>۱</sub>	بالا رفتن میزان اعتماد بنفس زارعین محلی وایجاد حس مسئولیت پذیری در مدیریت رودخانه
۲	C <sub>۲</sub>	فراهم شدن توسعه برنامه های هدفمند جهت تقویت ارگانهای مردم نهاد
۳	C <sub>۳</sub>	توجه به عادات ورسوم محلی بهره برداران محدوده رودخانه ها
۴	C <sub>۴</sub>	دسته بندی نیازها وخواستههای بهره برداران
۵	C <sub>۵</sub>	اجرای برنامه عادلانه توزیع آب بین زارعین به تناسب برنامه های مدیریتی
۶	C <sub>۶</sub>	کاهش اختلافات محلی
۷	C <sub>۷</sub>	یجاد اشتغال مولد و گسترش فعالیتهای جنبی کشاورزی با امعان به جلوگیری از هدر رفت آب رودخانه
۸	C <sub>۸</sub>	توسعه وتقویت برنامه های به زراعی و گسترش شیوه های نوین آبیاری
۹	C <sub>۹</sub>	ایجاد انگیزه در جامعه روستائی به منظور کشت گیاهان زینتی وصنعتی در کنار کشتهای رایج
۱۰	C <sub>۱۰</sub>	ایجاد بستر مناسب جهت حرکت بسوی ایجاد اتحادیه های بین روستائی در محدوده رخنه ها
۱۱	C <sub>۱۱</sub>	بالا رفتن راندمان تولید در روستا
۱۲	C <sub>۱۲</sub>	تقویت حس اعتماد بین برنامه ریزان وکشاورزان درکشتهای مجاور رودخانه ها

## انجام مقایسات زوجی شاخصها

در مقایسه زوجی، هدف این است که میزان اهمیت یک شاخص نسبت به شاخص دیگر، فارغ از هر گونه تأثیرپذیری از سایر شاخصها، سنجیده شود. در واقع هدف از این مقایسه، سنجش میزان ترجیحی است که فرد به یک شاخص نسبت به شاخص دوم می دهد. این ترجیح می تواند از ترجیح یکسان (دارای اهمیت یکسان - بی تفاوت نسبت به هم) تا ترجیح کاملاً اکید تغییر نماید. در این تحقیق پرسشنامه دیگری طراحی شد که در آن شاخصها دو به دو مورد مقایسه قرار گرفته اند. سپس این پرسشنامه بین مسئولین و کشاورزان تقسیم شد که پس انجام این مقایسات توسط این دو گروه، داده های بدست آمده بصورت دو ماتریس مقایسات زوجی بدست آمد. در نتیجه ماتریس بدست آمده از مقایسه زوجی شاخصها توسط مسئولین بقرار ذیل بدست آمد:

$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_5$	$T_6$	$T_7$	$T_8$	$T_9$	$T_{10}$	$T_{11}$	$T_{12}$	$T_{13}$	
$T_1$	۱	۵	۵	۳	۱	۱/۳	۳	۱	۱	۵	۲	۲	۵
$T_2$	۱/۵	۱	۳	۱	۱/۳	۱	۱/۳	۱	۱/۳	۱/۲	۱/۳	۱/۳	۳
$T_3$	۱/۵	۱/۳	۱	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۱/۲	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۱	۱/۳	۱/۳
$T_4$	۱/۳	۱	۳	۱	۱	۱/۲	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۱/۲	۱/۲	۱/۵	۱/۳
$T_5$	۱	۳	۵	۱	۱	۱	۳	۱/۳	۱	۱	۳	۱	۳
$T_6$	۳	۱	۳	۲	۱	۱	۳	۱/۳	۱/۲	۳	۳	۱	۳
$T_7$	۱/۳	۳	۲	۳	۱/۳	۱/۳	۱	۱/۳	۳	۴	۳	۱	۳
$T_8$	۱	۱	۳	۵	۳	۳	۳	۱	۳	۳	۵	۱	۳
$T_9$	۱	۳	۵	۳	۱	۲	۱/۳	۱/۳	۱	۱	۵	۱	۴
$T_{10}$	۱/۵	۲	۳	۲	۱	۱/۳	۱/۴	۱/۳	۱	۱	۳	۱/۳	۳
$T_{11}$	۱/۲	۳	۱	۲	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۵	۱/۵	۱/۳	۱	۱/۵	۱
$T_{12}$	۱/۲	۳	۳	۵	۱	۱	۱	۱	۱	۳	۵	۱	۳
$T_{13}$	۱/۳	۱/۳	۳	۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۴	۱/۳	۱	۱/۳	۱

همچنین ماتریس حاصل شده از قضاوت های جامعه روستائی نیز بدین قرار بدست آمد:

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$C_7$	$C_8$	$C_9$	$C_{10}$	$C_{11}$	$C_{12}$
$C_1$	۱	۱/۴	۳	۱	۱/۴	۱/۶	۱/۳	۵	۱/۵	۱	۳	۱/۵
$C_2$	۴	۱	۳	۵	۱	۱/۵	۱/۳	۷	۱/۷	۵	۱	۱/۵
$C_3$	۱/۳	۱/۳	۱	۱/۵	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۱	۱/۷	۱	۱/۵	۱/۷
$C_4$	۱	۱/۵	۵	۱	۱/۷	۱/۵	۱/۳	۵	۱/۶	۳	۱	۱/۷
$C_5$	۴	۱	۳	۷	۱	۱/۵	۱/۴	۹	۱/۵	۷	۸	۱/۷
$C_6$	۶	۵	۵	۵	۵	۱	۹	۹	۵	۹	۷	۵
$C_7$	۳	۳	۳	۳	۴	۱/۹	۱	۷	۱/۵	۷	۳	۱/۷
$C_8$	۱/۵	۱/۷	۱	۱/۵	۱/۹	۱/۹	۱/۷	۱	۱/۹	۱/۶	۱/۵	۱/۹
$C_9$	۵	۷	۷	۶	۵	۱/۵	۵	۷	۱	۹	۹	۱
$C_{10}$	۱	۱/۵	۱	۱/۳	۱/۷	۱/۹	۱/۷	۱	۱/۹	۱	۱/۵	۱/۷
$C_{11}$	۱/۳	۱	۵	۱	۱/۸	۱/۷	۱/۳	۵	۱/۹	۳	۱	۱/۷
$C_{12}$	۱	۳	۶	۸	۶	۱/۴	۶	۸	۱	۵	۶	۱

### محاسبه اوزان (W<sub>z</sub>) شاخصها

هریک از شاخصها دارای وزن متناسب با اهمیت آن نسبت به دیگر شاخصها دارد که در این تحقیق ماتریسهای بدست آمده کاملاً ناسازگار هستند. به عنوان مثال در ماتریس مدیریتها داریم:

$$a_{۸۶} * a_{۶۹} \neq a_{۸۹}$$

$$(۳) * ۱/۲ \neq ۳$$

بنابراین برای محاسبه وزن شاخصها از روش بردار ویژه استفاده میکنیم. این روش را با استفاده از نرم افزار ریاضی Maple بکار برده و وزن شاخصها را محاسبه مینماییم. پس از انجام محاسبات لازم، اوزان شاخصها بشرح جداول ۳ و ۴ بدست آمدند:

جدول (۴) اوزان محاسبه شده شاخصهای مسئولین

عنوان گروه	W <sub>۱</sub> اوزان محاسبه شده شاخصها												
	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$	$t_7$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$	$t_{11}$	$t_{12}$	$t_{13}$
مسئولین	۰,۱۲۹	۰,۰۴۶	۰,۰۲۲	۰,۰۳۳	۰,۰۹۳	۰,۱۰۷	۰,۰۰۹	۰,۱۵۱	۰,۰۹۵	۰,۰۵۶	۰,۰۳۶	۰,۱۰۸	۰,۰۳۳



جدول (۵) اوزان محاسبه شده شاخصهای کشاورزان

عنوان گروه	اوزان محاسبه شده شاخصها $w_i$											
	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$c_5$	$c_6$	$c_7$	$c_8$	$c_9$	$c_{10}$	$c_{11}$	$c_{12}$
کشاورزان	۰,۰۳۱	۰,۰۵۴	۰,۰۱۶	۰,۰۳	۰,۰۷۵	۰,۳۹	۰,۰۷۹	۰,۰۱۱	۰,۱۷۳	۰,۰۱۴	۰,۰۲۹	۰,۱۸۵

### مدل تصمیم گیری ELECTRE

این روش اولین مرتبه بوسیله بنایون (۱۹۶۶) ارائه شد. در این روش بجای رتبه بندی گزینه ها، مفهوم جدیدی بعنوان روابط غیر رتبه ای استفاده می شود که از طریق مقایسه زوجی گزینه ها با در نظر گرفتن یک معیار خاص صورت می پذیرد. روش کار با توجه به توضیح ارائه شده به این شکل است که اگر دو گزینه  $A_i$  بر  $A_j$  برتر نباشد باز هم ممکن است تصمیم گیرنده ریسک انتخاب  $A_i$  را پذیرفته و آنرا بعنوان گزینه منتخب خود اعلام نماید. (روی ۱۹۷۳) رجح بودن یک گزینه نسبت به گزینه دیگر هنگامی رخ می دهد که در چند یا حداقل در یک شاخص برتر بوده با سایر شاخصها برابر باشد. روش ELECTRE با مقایسه زوجی گزینه ها با در نظر گرفتن معیارهای مطرح جهت تصمیم گیری به انتخاب گزینه برتر می پردازد. جهت تحقق این هدف (یعنی انتخاب گزینه برتر) ارزشهای فیزیکی و پولی برای گزینه ها مطرح می شوند مثلاً برای گزینه های  $A_k$  و  $A_j$  این ارزشها عبارتند از  $g_i(A_k) - g_i(A_j)$  پس از مشخص شدن ارزش معیار لحاظ شده در تصمیم گیری باید حد یا آستانه ای برای تفاوت میان ارزش مربوط به این شاخص ها برای دو گزینه تعریف شود یعنی:  $g_i(A_k) - g_i(A_j)$  در این مرحله تصمیم گیرنده با توجه به این تفاوت و حد تعریف شده باید رتبه بندی خود را صریح و روشن بیان نماید که آیا بین دو گزینه بی تفاوت وجود دارد؟، یکی را قویاً بر دیگری

ترجیح می دهد؟ یا اصولاً هیچ موضعی نمی تواند در قبال این مسئله اتخاذ نماید؟ بنابراین با توجه به این رویه مجموعه ای از روابط دو به دو بین گزینه ها، که روابط غیر رتبه ای خوانده می شوند، بدست می آید.

در قدم بعدی تصمیم گیرنده باید وزن یا اهمیت هر معیار را جهت بدست آوردن اهمیت نسبی معیارها نسبت به یکدیگر مشخص نماید. با استفاده از سری متوالی و پی در پی روابط غیر رتبه ای تشریح شده در بالا، برای هر دو گزینه، کل گزینه های مطرح در مسئله تصمیم گیری با یکدیگر مقایسه می شوند (با در نظر گرفتن تمام معیارهای موثر در تصمیم گیری). در انتها روش ELECTRE شاخصی را تحت عنوان شاخص تطابق ارائه می دهد که با توجه به دلایل رد  $A_j$  و غالب بودن گزینه  $A_k$  و  $A_j$  بدست می آید.

بطور کلی می توان گفت که روش ELECTRE مجموعه ای از روابط غیر رتبه ای دو - دویی بین کلیه گزینه ها عرضه می دارد. بدلیل اینکه مجموعه ارائه شده الزاماً کامل نیست لذا روش ELECTRE گاهی اوقات توانایی تشخیص گزینه برتر را ندارد. در این شرایط ELECTRE یک رشته از گزینه های مطلوب را ارائه می دهد. روش ELECTRE با حذف گزینه هایی که از مطلوبیت کمی برخوردارند گزینه هایی را انتخاب می کند. این روش مخصوصاً هنگامی مناسب خواهد بود که مسئله تصمیم گیری با تعداد معیارهای کم،

ناگزیر از انتخاب مجموعه بزرگی از گزینه ها باشیم مراحل لازم برای اجرای روش ELECTRE به شرح زیر است :

قدم اول ) نرمالیزه کردن ماتریس تصمیم گیری

این فرایند با حذف واحدهای اندازه گیری مختلفی را که در ماتریس تصمیم گیری وجود دارد به ارقام بدون واحد و قابل مقایسه با یکدیگر را در ماتریس تصمیم گیری ایجاد می کند :

$$X_{ij} = a_{ij} / \sum_{j=1}^M a_{ij} \quad (1)$$

$$X = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{M1} & X_{M2} & X_{M3} & \dots & X_{Mn} \end{pmatrix}$$

M تعداد گزینه و N تعداد معیارهای تصمیم گیری در مسئله است و  $X_{ij}$  شاخص بدون واحد در ارجحیت گزینه ( i ) با لحاظ کردن شاخص ( j ) است .

قدم دوم ) تعیین وزن برای ماتریس تصمیم گیری نرمالیزه شده :

هر ستون ماتریس X در وزنهایی که توسط تصمیم گیرنده برای هر دو شاخص مشخص ضرب می شود. بنابراین ماتریس موزون Y به شکل زیر نمایش داده می شود :

$$Y = XW \quad (2)$$

$$= \begin{pmatrix} Y_{11} & Y_{12} & Y_{13} & \dots & Y_{1n} & W_1X_{11} & W_2X_{12} & W_3X_{13} & \dots & W_nX_{1n} \\ Y_{21} & Y_{22} & Y_{23} & \dots & Y_{2n} & W_1X_{21} & W_2X_{22} & W_3X_{23} & \dots & W_nX_{2n} \\ Y_{31} & Y_{32} & Y_{33} & \dots & Y_{3n} & W_1X_{31} & W_2X_{32} & W_3X_{33} & \dots & W_nX_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Y_{M1} & Y_{M2} & Y_{M3} & \dots & Y_{Mn} & W_1X_{M1} & W_2X_{M2} & W_3X_{M3} & \dots & W_nX_{Mn} \end{pmatrix} B$$

$$w = \begin{pmatrix} W_1 & \dots & \dots & \dots \\ \dots & W_2 & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & W_m \end{pmatrix}$$

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

قدم سوم: تعیین مجموعه های هماهنگ و ناهماهنگ

مجموعه هماهنگ  $C_{kl}$  شامل دو گزینه  $A_k$  و  $A_l$  است در حالیکه  $e > 1, k, l \in M$  به عنوان مجموعه ای از کلیه شاخص هایی که باعث ترجیح  $A_k$  و  $A_l$  می شود تعریف می گردد:

$$C_{kl} = \{ j, : Y_{kj} \geq Y_{lj} \}, \text{ for } j = 1, 2, 3, \dots, N$$

در مقابل، مجموعه ناهماهنگ بصورت زیر تعریف می شود:

$$C_{kl} = \{ j, : Y_{kj} \leq Y_{lj} \}, \text{ for } j = 1, 2, 3, \dots, N$$

قدم چهارم) ساختن ماتریس های هماهنگی و ناهماهنگی

ارزش عناصر ماتریس هماهنگ (C) با توجه به مفهوم شاخص هماهنگی محاسبه می شوند. شاخص هماهنگی  $C_{kl}$  برابر حاصل جمع وزن های اختصاص داده شده به شاخص های موجود در مجموعه هماهنگ است لذا خواهیم داشت:

$$C_{kl} = \sum_{i \in C_{kl}} W_i \text{ For } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

شاخص هماهنگی بیانگر اهمیت نسبی گزینه  $A_k$  مقابل گزینه  $A_l$  است.

$$0 \leq C_{kl} \leq 1$$

بنابراین ماتریس (C) به شکل زیر تعریف می شود:

$$X = \begin{pmatrix} C_{21} & - & C_{23} & \dots & C_{2m} \\ & - & - & - & - \\ & & - & - & \dots \\ & & & - & \dots \\ C_{m1} & C_{m2} & C_{m3} & \dots & - \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} C_{12} & C_{13} & \dots & C_{1m} \\ (k=1) \end{matrix}$$

در ماتریس بالا عناصری که برای آنها (k = 1) باشد در ماتریس بالا تعریف نمی شوند. ماتریس (D) که بیانگر میزان بدتر بودن یک گزینه مانند A<sub>k</sub> در مقابل گزینه رقیب مثلاً A<sub>1</sub> است به شکل زیر تعریف می شود. عناصر d<sub>kl</sub> ماتریس D عبارتند از:

(۴)

$$d_{KL} = [jED_{KL} | y_{kj} - y_{ej} |] / [Max_j | y_{kj} - y_{ej} |]$$

$$x = \begin{pmatrix} - & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & \dots & d_{2m} \\ d_{31} & d_{13} & - & \dots & d_{3m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{m1} & d_{m1} & d_{3m} & \dots & - \end{pmatrix} \quad (k=1)$$

قدم پنجم): تعیین ماتریس های هماهنگ و ناهماهنگ:

همان گونه که در روش ELECTRE توضیح داده شد برای قضاوت میان گزینه ها بر اساس تفاوتی که با توجه به یک شاخص خاص با یکدیگر دارند یک مقدار حدی (آستانه ای) مورد نیاز است. برای مثال A<sub>k</sub> فقط یک شانس برای ارجح بودن نسبت به A<sub>1</sub> دارد اگرچه شاخص هماهنگی متناظر با آن (C<sub>kl</sub>) از مقدار آستانه ای مشخص شده C بزرگتر باشد:

$$C_{kl} \geq \hat{C}$$

مقدار آستانه یا حد مورد نظر برابر متوسط شاخص هماهنگی است:

$$\hat{C} = [1 / M(M-1)] \times [ \sum_{K=1}^M \sum_{L=1}^M C_{KL} ] \quad (۵)$$

بر اساس مقادیر آستانه ای ماتریس نفوذ (F) به شکل زیر تعیین می شود:

$$f_{ke} = 1 \quad \text{if } C_{kl} \geq \hat{C}$$

$$f_{ke} = 0 \quad \text{if } C_{kl} < \hat{C}$$

همچنین ماتریس (G) با توجه به مقادیر آستانه ای برای عدم هماهنگی (d) به شکل زیر تعیین می شود.

$$d = [1/M^2 - 1] \times \sum_{K=1}^M \sum_{E=1}^M d_{kl} \quad (6)$$

$$g_{ke} = 1 \quad \text{if } C_{kl} \geq \hat{d}$$

$$g_{ke} = 0 \quad \text{if } C_{kl} < \hat{d}$$

قدم ششم) تعیین ماتریس تسلط کلی گزینه ها :

عناصر ماتریس کلی تسلط گزینه ها در روش ELECTRE بصورت زیر تعریف می شود :

$$I_{kl} = f_{kl} \times g_{kl}$$

قدم هفتم) حذف گزینه هایی که مقبولیت کمی دارند :

با استفاده از ماتریس کلی تسلط گزینه ها ، می توان یک رتبه بندی جزئی بر اساس ترجیحات برای گزینه ها بدست آورد .

اگر  $C_{kl} = 1$  باشد به معنای ترجیح دادن  $A_k$  نسبت به  $A_l$  خواهد بود که با توجه به دو معیار هماهنگی و ناهماهنگی اگر هر ستون از ماتریس کلی تسلط حداقل یک عدد یک داشته باشد این ستون از نظر ELECTRE تحت تسلط ردیف متناظرش می باشد . بنابراین بطور ساده می توان هر ستونی را که دارای یک عدد یک است ، حذف کرد . بنابراین بهترین گزینه ، آن است که نسبت به دیگر گزینه ها ارجح باشد.

### گزینه های انتخابی جهت اعمال مدیریت بهینه در رودخانه

جهت ارزیابی و امتیازدهی گزینه های انتخابی جهت اعمال مدیریت بهینه در رودخانه ، بر اساس شاخصهای ۱۳ گانه موردنظر مسئولین و نیز عوامل ۱۲ گانه موردنظر کشاورزان ، طرحهای ذیل مناسب تشخیص داده شده اند :

جدول (۶) گزینه های انتخابی جهت اعمال مدیریت بهینه در رودخانه

ردیف	شرح گزینه های انتخابی	علاهای اختصاری
۱	بهره برداری از آب رودخانه با اعمال مدیریت مشترک دولت و مردم	W.V.C
۲	تخصیص ردیفهای بودجه مالیاتی در شرکتهای آب منطقه ای در راستای حمایت از تشکلهای حفاظت از رودخانه	W.H.C
۳	نهادینه ساختن همیاری محلی در برنامه های حفاظت منابع آب	W.M.C
۴	تدوین برنامه های سالیانه نگهداری از رودخانه	W.D.C
۵	ایجاد بانک اطلاعاتی از رژیم جریان، وضعیت مورفولوژی و آورد سالیانه رودخانه و در اختیار دادن اطلاعات به بهره برداران جهت اتخاذ راهبردهای پیشگیرانه	W.S.C
۶	تغییر الگوهای کشت بر اساس میزان آورد سالیانه جهت ترغیب مردم در کشت محصولات کم مصرف	W.X.C

مقایسه طرحها نسبت به شاخصهای موردنظر مسئولین و کشاورزان و بدست آوردن ماتریس تصمیم گیری

امتیازگذاری جهت هر یک از عوامل ، نسبت به طرحها می تواند از طرف یک یا چند نفر افراد متخصص و مجرب صورت پذیرد که در این راستا پرسشنامه شماره ۳ طراحی گردید که در آن با طرح ۱۳ سؤال از مسئولین خواسته شده است که اهمیت هر یک از شاخصها را نسبت به طرحها بیان نمایند. درنهایت پس از جمع آوری اطلاعات استخراجی، ماتریسهای تصمیم گیری مربوط به مسئولین و کشاورزان بر اساس جداول ۷ و ۸ بدست آمد.

جدول(۷)تشکیل ماتریس تصمیم گیری دست اندرکاران

گزینه	شاخصها	T <sub>۲</sub>	T <sub>۳</sub>	T <sub>۴</sub>	T <sub>۵</sub>	T <sub>۶</sub>	T <sub>۷</sub>	T <sub>۸</sub>	T <sub>۹</sub>	T <sub>۱۰</sub>	T <sub>۱۱</sub>	T <sub>۱۲</sub>	T <sub>۱۳</sub>
	ها	T <sub>۱</sub>											
W.V.C		۰,۷۵	۱	۰,۵	۰,۲۲۲	۰,۷۵	۰,۷۱	۰,۸۷۵	۰,۴	۰,۷۷۷	۰,۵۵	۰,۸۸	۰,۶۲۵
		۰,۵											
W.H.C		۰,۸۷۵	۰,۵	۰,۱۸۴	۰,۷۵	۰,۶۵۲	۰,۷۵	۰,۴	۰,۷۶	۰,۵۵	۰,۸۸	۰,۶۲۵	۰,۷۵
		۰,۶۲۵											
W.M.C		۱	۱	۱	۰,۲۳۹	۰,۸۷۵	۰,۹۴۲	۱	۰,۸۶	۰,۸۲۳	۱	۱	۰,۸۷۵
		۱											
W.D.C		۰,۸۷۵	۱	۱	۱	۱	۰,۷۵۳	۱	۱	۰,۸۷۵	۰,۷۷	۱	۱
		۱											
W.S.C		۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۲۰۵	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۷۵	۰,۶۶	۱	۰,۷۷	۰,۷۷	۰,۷۵
		۰,۸۷۵											
W.X.C		۰,۸۷۵	۰,۷۵	۰,۳۲۸	۰,۶۲۵	۰,۶۹۵	۰,۸۷۵	۱	۰,۸۷۵	۰,۷۷	۰,۸۸	۰,۸۷۵	۰,۷۵
		۰,۸۷۵											

جدول(۸)تشکیل ماتریس تصمیم گیری بهره برداران

گزینه	شاخصها	C <sub>۲</sub>	C <sub>۳</sub>	C <sub>۴</sub>	C <sub>۵</sub>	C <sub>۶</sub>	C <sub>۷</sub>	C <sub>۸</sub>	C <sub>۹</sub>	C <sub>۱۰</sub>	C <sub>۱۱</sub>	C <sub>۱۲</sub>	C <sub>۱۳</sub>
	ها	C <sub>۱</sub>											
W.V.C		۰,۸	۰,۷۵	۰,۸۷۵	۰,۸۸	۰,۸۷۵	۰,۸۸	۰,۵۵	۰,۸۷۵	۰,۷۱۴	۰,۷۱۴	۰,۷۸	۰,۷۸
		۰,۸۷۵											
W.H.C		۰,۸	۰,۶۲۵	۰,۸۷۵	۰,۸۸	۰,۷۵	۰,۸۸	۰,۴۴	۰,۸۷۵	۰,۸۶	۰,۸۶	۰,۷۸	۰,۷۸
		۱											
W.M.C		۰,۵	۰,۸۷۵	۰,۸۷۵	۱	۱	۱	۰,۸۸	۱	۱	۱	۱	۱
		۰,۸۷۵											
W.D.C		۰,۶۶	۱	۱	۱	۰,۸۷۵	۰,۸۸	۱	۱	۰,۸۶	۰,۸۶	۰,۸۹	۰,۸۹
		۰,۸۷۵											
W.S.C		۰,۵	۰,۸۷۵	۰,۸۷۵	۰,۷۷	۰,۷۵	۰,۸۸	۰,۷۷	۰,۸۷۵	۰,۸۶	۰,۷۱۴	۰,۷۸	۰,۷۸
		۰,۸۷۵											
W.X.C		۱	۰,۷۵	۰,۸۷۵	۰,۶۶	۰,۸۷۵	۰,۷۷	۰,۶۶	۰,۸۷۵	۱	۰,۸۶	۰,۷۸	۰,۷۸
		۱											

## کاربرد ELECTRE

با توجه به رابطه ۱ و یافته های بدست آمده در جداول ۳ و ۴ (اوزان شاخصها)، اولویت بندی دو دیدگاه نسبت به گزینه های حمایتی مطرح شده بر اساس روابط جبر ماتریسی بدین شکل محاسبه می گردد:

اولویت بندی از دیدگاه بهره برداران

امتیاز محاسبه شده ELECTRE	گزینه	ردیف
۰,۹۵۵	W.D.C	۱
۰,۸۹۳	W.S.C	۲
۰,۸۳	W.X.C	۳
۰,۸۲۹	W.H.C	۴
۰,۸۰۱	W.M.C	۵
۰,۷۷۶	W.VC	۶

اولویت بندی از دیدگاه دست اندرکاران

امتیاز محاسبه شده ELECTRE	گزینه	ردیف
۰,۹۴۹	W.VC	۱
۰,۸۷۵	W.M.C	۲
۰,۷۷۳	W.X.C	۳
۰,۷۱۸	W.H.C	۴
۰,۶۴	W.S.C	۵
۰,۶۲۹	W.D.C	۶

## تحلیل یافته ها

محاسبات بدست آمده نشان می دهد که دیدگاه مسئولین بیشتر بسوی مسائل زیربنائی فرآیند مدیریت بهره برداری از رودخانه معطوف شده و اعتقاد به بهبود الگوی مصرف با نهادینه ساختن موضوعاتی چون تحویل آب حجمی و کاهش تلفات آبیاری و حمایت های مقطعی از تشکلهای اراضی آبخور رودخانه ها معطوف شده است. تشکلهای بهره برداری بایستی با اتخاذ یک برنامه راهبردی، بتوانند، با یک حجم مشخصی آب و اعمال مدیریت اصولی توزیع، سطوح زیر کشت را توسعه داده و از این راه بر درآمدهای خود بیفزایند. همچنین نتایج محاسبات بدست آمده از قضاوت های مسئولین حاکیست که مدیریت بهره برداری باید به معنای واقعی کلمه صورت پذیرد و نگاه بهره برداران به کمکهای دولتی جای خود را به خوداتکائی ناشی از اعمال صحیح مدیریت مصرف بدهد. درست در نقطه مقابل خواست مسئولین، نتایج بدست آمده از قضاوت های کشاورزان نشان دهنده تفاوت در دو دیدگاه است.

## پیشنهادهای

در خاتمه، با توجه به نتایج بدست آمده، پیشنهادهایی در دو زمینه اجرائی و پژوهشی ارائه می گردد.

### الف - پیشنهادهای اجرائی

- ۱- روش های بکار رفته در این تحقیق که با استفاده از نظر سنجی ها به عمل آمده از کشاورزان و مسئولین صورت پذیرفته است، باید مورد توجه و استفاده عملی قرار گیرد
- ۲- با توجه به محدودیت منابع سرمایه گذاری در کشور و از سویی لزوم اجرای طرح های متعدد در زمینه های مختلف، اولویت بندی طرحها باید از سوی سازمان برنامه و بودجه انجام شود و روش اولویت بندی طرح ها با توجه به کلیه عوامل کمی و کیفی، برای تمامی طرح ها و پروژه ها در بخش های مختلف اقتصادی، اجتماعی و صنعتی مورد بررسی و تحقیق قرار گیرد.

## ب- پیشنهادهای پژوهشی

- 1- پیشنهاد می شود این روش ها در سایر زمینه ها مشروط بر اینکه در تعریف شاخص ها و عوامل واقعی تاثیر گذار، بررسی دقیق تری صورت داد و تغییراتی در آنها ایجاد کرد. بطور مثال در مطالعات....
- 2- در زمینه اولویت بندی طرح ها و تصمیم گیری در مورد چگونگی اجرای طرح ها و پروژه ها ، تاکنون تحقیق جامعی بین روش ELECTRE با سایر روش های تصمیم گیری انجام نشده است تا بتواند زمینه جدیدی برای تحقیق بوجود آورد.

## ج- سایر پیشنهادها

- 1- در تمام فعالیت های اجرایی ، مطالعاتی ، خدماتی و پشتیبانی در سازمان آب و برق خوزستان ، پیشنهاد می شود شاخص های تاثیر گذار به منظور پایه گذاری اصول علمی تصمیم گیری ، توسط مسئولین مربوطه تعریف شوند .
- 2- به وجود آوردن زمینه های مناسب در سامان دهی مسائل علمی تصمیم گیری توسط مسئولین رده بالای سازمان آب و برق خوزستان و ترغیب و تشویق محققان علاقمند ، موجب می گردد تا نیروهای انسانی با دلسوزی فراوان بصورت فعالانه در جهت تحقق اهداف سازمان تلاش کنند و در تصمیم گیری های مدیریتی مشارکت گسترده داشته باشند .
- 3- به رسمیت شناختن ارزش اقتصادی واقعی آب در تمام برنامه ریزیها و طرح های توسعه ، توجه به قواعد و اصول اقتصادی در تصمیم گیری مربوط به طرح های ملی و استانی آب ، اولویت بندی طرح ها بر اساس شاخص های اقتصادی و ملاحظات تکمیلی و محدود کردن اقدامات موردی و خارج از ضوابط و منطق تعیین شده ، باعث تضمین آینده طرح ها و پروژه های توسعه منابع آب خواهد شد .
- 4- ارتقاء سطح آگاهی های عمومی سازمان آب و برق خوزستان درباره اهمیت بکارگیری روش های علمی تصمیم گیری ( توسط مدیریت آموزش سازمان ) ، تأثیر بسزایی در هدفمند نمودن کلیه فعالیت ها خواهد داشت .
- 5- تبادل اطلاعات با مراکز علمی و صنعتی استان و کشور در خصوص چگونگی بکارگیری مدل های چند معیاره در زمینه های مختلف ، باعث ایجاد اطلاعات تکمیلی در زمینه کاربرد این مدل ها خواهد شد .
- 6- اعزام مستمر ودوره ای کارشناسان علاقمند به مراکز مهم علمی کشور جهت آموزش و آشنایی با آخرین یافته های مدل های چند معیاره بسیار مؤثر خواهد بود .
- 7- پیشنهاد می شود نتایج این تحقیق ، از سوی سازمان آب و برق خوزستان به سازمان مدیریت منابع آب کشور و شرکت های آب منطقه ای ارسال تا مورد استفاده قرارگیرد .

## منابع و مأخذ

- [1] آقایی، رضا، ۱۳۸۰، مطالعه تطبیقی مدل های تصمیم گیری برای انتخاب استراتژی اجرای پروژه های کارشناسی عمرانی، کارشناسی ارشد، سازمان مدیریت صنعتی.
- [2] ابراهیمی، حمید رضا، ۱۳۷۶ ، گزینش روسهای آبیاری با استفاده از مدل های تصمیم گیری چند معیاره، کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
- [3] ارجمندی، رضا، ۱۳۷۸، مقاله « اثر تغییر ساختار نظام بهره برداری کشاورزی بر مدیریت آب » همایش مدیریت کشاورزان در شبکه های آبیاری، تهران
- [4] اصغرپور، محمدجواد، ۱۳۷۷، تصمیم گیریهای چند معیاره، انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ دوم، صص ۱۲۵ - ۲۶۰
- [5] بایبوردی، محمد، ۱۳۷۳ ، مهندسی آبیاری و روابط آب و خاک و گیاه، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ اول، صفحه ۵ .



- [٤] Azar , (2000) . " Multiattribute Decision - Making :  
Use Of Three Scoring Methods To Compare Performance Of Imaging Techniques For Breast  
Cancer Detection " .
- [٥] Chang , Y , Yeh , C .(2001) . " Evaluating Airline Competitiveness Using Multiattribute  
Decision Making " . Cheng Kung University , Taiwan .
- [٦] Forman , E .(1998) " Design By Objectives " . George Washington University .
- [٧] Hiessl , H . Walz , R . Toussaint , D , (1997 ) : Design And Sustainability Assessment Of  
Scenarios Of Urban Water Infrastructure Systems " . ISI .
- [٨] Jandric , Z . Srdjevic , B . (2000) . " Analytic Hierarchy Process In Selecting Best  
Groundwater Pond " . Institute For Water Management , Faculty Of Agriculture , University  
Of Novisad , Yugoslavia .