

شناسایی و رتبه بندی راه حل های خروج از بحران دریاچه ارومیه با بکارگیری روش دلفی

علی رضا اعجازی^۱، پروین فرشچی^۲، محمود شریعت^۳

^۱ دانشجوی دکتری مدیریت محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران دانشکده محیط زیست و انرژی

^۲ عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران دانشکده محیط زیست و انرژی

^۳ استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران دانشکده محیط زیست و انرژی

نویسنده مسئول:

علی رضا اعجازی

مجله علمی پژوهش در علوم انسانی و تحقیقات میان رشته ای (سال پنجم)
شماره ۱۶ / تابستان ۱۳۹۸ / ص ۱۳۱-۱۲۳

چکیده :

خشکسالی یکی از پدیده های طبیعی است که بیشترین آسیب آن در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی به چشم می خورد . حوضه آبریز دریاچه ی ارومیه با تراکم جمعیت نسبتا زیاد امروزه یکی از چالش های زیست محیطی ایران می باشد. به طوری که در سالهای اخیر به دلیل ورود حجم آب کم از رودخانه ها و کمبود بارش منطقه ای حیات این دریاچه در معرض تهدید جدی قرار گرفته است. این حوضه آبریز با مساحت ۵۲۰۰۰ کیلومتر مربع و میانگین بارش ۲۰۰ تا ۹۰۰ میلیمتر ، حجم آبی در حدود ۲۲ میلیارد متر مکعب بارش در سطح حوضه را دارا می باشد . جهت تامین نیازهای کشاورزی و انسانی به آب شیرین ، سدهای زیادی با حجم ذخیره حدود ۳ میلیارد متر مکعب در روی بستر رودخانه های اصلی دریاچه احداث شده است. با عنایت به کاهش مساحت حوضه آبریز دریاچه و ورود میزان آب در نظر گرفته شده به دریاچه ، احیای کامل دریاچه به وضع طبیعی قبلی بعید به نظر می رسد . در این تحقیق سعی شده است تا با شناسایی و رتبه بندی راه حل های خروج از بحران به روش دلفی و رتبه بندی سلسله مراتبی حد تاثیر هر کدام از راهکارها را تبیین نمود و به اولویت های مدیریتی دست یافت . بر اساس نتایج این تحقیق از چهار معیار اصلی و ۲۱ زیرمعیار شناسایی شده ، تامین حقابه رودخانه ها و تالاب ها و آبخوان ها ی منتهی به دریاچه با تاثیر ۳۲ درصد و استفاده از روش های نوین آبیاری با تاثیر ۱۰/۲ درصد از مهمترین راه حل های خروج از بحران دریاچه ارومیه شناخته شدند .

واژگان کلیدی : شناسایی راه حل های خروج از بحران ، رتبه بندی سلسله مراتبی ، دریاچه ارومیه ، روش دلفی

۱- مقدمه :

حوضه آبریز دریاچه ارومیه را می توان یکی از با ارزش ترین اکوسیستم های آبی ایران نامید، [۱]. دریاچه ارومیه به عنوان بزرگترین و شورترین دریاچه دائمی و همچنین یکی از شورترین دریاچه های فوق اشباع دنیا شمرده می شود [۲]. امروزه بحران دریاچه ارومیه یکی از معضلات مهم زیست محیطی کشور ایران به شمار می رود، بدین منظور کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه در بهمن ماه ۱۳۹۲ در دولت به تصویب رسید و در تیر ماه ۱۳۹۳ توسط کارگروه ۲۶ راهکار جهت احیای دریاچه ارومیه پیشنهاد گردید. در این کارگروه ۸ وزارتخانه و سازمان ملی، ۲۰ دانشگاه با ۲۰ کارگروه تخصصی فعالیت می نمایند. از طرفی تدوین راهکارهای خروج از بحران از دیگر طرح هایی است که مورد توجه سیاست گذاران و برنامه ریزان قرار گرفته است [۳]. تغییرات تراز دریاچه ارومیه بیش از ۴۰ سال است که مورد پایش محققین قرار گرفته است [۴]. که نشان دهنده تغییرات بسیاری در سطح تراز دریاچه ارومیه است. اگرچه در ابتدای سال آبی سال ۱۳۴۷-۴۶ سطح تراز دریاچه تا سال آبی ۱۳۹۴-۹۳ حدود ۳۸۴۰ میلیمتر کاهش سطح تراز را نشان می دهد اما طی ۲۳ سال گذشته نوسانات مشهودی در سطح تراز دریاچه ارومیه رخ داده است [۵]، اگرچه بر اساس پایش بینی های صورت گرفته، تراز دریاچه ارومیه تا سال ۱۴۰۳ ممکن است، بر اساس فرصت های اقلیمی کمی احیا شود [۴]، ولی بهره برداری بی رویه از منابع آبی منطقه از جمله کاهش جریانات سطحی رودخانه های شاخص دریاچه ارومیه با احداث سد ها و پدیده خشکسالی باعث کاهش تراز این دریاچه شده است [۶]. توسعه ناموزون کشاورزی در منطقه نیز به نوبه خود سهم بزرگی در کاهش تراز سطح دریاچه داشته است، به طوری که سطح زیر کشت اراضی (آبی و باغی) حوضه دریاچه ارومیه طی سال های ۲۰۱۰-۱۹۷۶ و ۲۰۱۳ به ترتیب معادل ۳۱۸۶، ۴۰۸۳ و ۴۳۳۷ کیلومتر مربع می باشد، که نشان دهنده تغییرات ۱.۳۶ برابری سال ۲۰۱۳ نسبت به سال ۱۹۷۶ بود [۷]. اگرچه این تنش آبی توسط جوامع محلی و کشاورزان منطقه کاملاً پذیرفته شده است ولی کمبود تشکل هایی همچون تعاونی آب بران و یا مراجع مردم نهاد در این زمینه قدرت تصمیم گیری و نظارت مردمی بر این امر را کاهش می دهد [۸]. با اینکه امید برخی برنامه ریزان به تغییر سیستم آبیاری در بخش کشاورزی منطقه به عنوان الگویی برای احیاء دریاچه ارومیه مطرح شده است ولی عدم قطعیت در این امر پایش بینی ها را با چالش های متعددی مواجه می کند. شایان ذکر است تغییر در سیستم های آبیاری در بخش کشاورزی می تواند راندمان تولید را ۴۰ تا ۴۷ درصد افزایش دهد ولی میزان آب ذخیره شده حاصل از طرح با مقایسه هزینه های آن در کوتاه مدت جهت احیا دریاچه ارومیه نامعلوم می باشد [۹]. با توجه به پیامدهای کاهش سطح دریاچه ارومیه بر اقتصاد کشاورزان با وجود افزایش زمین های زیر کشت در چند دهه اخیر، امروزه شاهد کاهش اشتغال و توان مالی کشاورزان هستیم [۱۰]. با اینکه نگرش تغییر کشت چند دهه است بین کشاورزان منطقه حوضه دریاچه ارومیه مطرح شده است، و حتی مورد توجه برخی کشاورزان قرار گرفته ولی آثار مثبت و منفی متعددی داشته است. به طوری که آثار مثبت تبدیل زراعت به باغ در وهله اول باعث افزایش درآمد کشاورزان شده و سرانه درآمد روستاییان را افزایش می دهد. پیامدهای آن باعث افزایش رفاه، ارتقای سبک و سطح زندگی و تجهیز اراضی زراعی و افزایش سطح زیر کشت شده و به تبع آن بهبود کیفیت هوا و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک شده است. اما آثار منفی این تغییر کشت باعث افزایش مصرف منابع آب زیرزمینی و سطحی شده و میزان افزایش مصرف سموم و کود را به دنبال داشته که باعث آلودگی منابع آبی و خاک گردیده است [۱۱]. با کاهش سطح تراز دریاچه ارومیه شاهد کاهش پهنه های آبی نیز بوده ایم که به تبع آن پهنه های نمکی در منطقه رشد بی سابقه ای را نشان می دهند مخصوصاً در شرق و جنوب شرقی این مسئله واضح تر است [۵]. در حال حاضر بخش عظیمی از گستره ۵۰۰۰ کیلومتری مربعی این دریاچه خشک گردیده و بیش از ۳۰ میلیارد متر مکعب آب آن نسبت به دوره های پربابی دریاچه از بین رفته است و دریاچه نسبت به تراز اکولوژیک خود با کمبود آب بیش از ۱۲ میلیارد متر مکعب مواجه می باشد [۱۲].

با توجه به موارد ذکر شده منطقه وارد یک بحران بسیار شدید شده است که ممکن است پیامدهای آن فراتر از خشک شدن دریاچه ارومیه بر اقتصاد و محیط زیست کشور تاثیر چشمگیری داشته باشد. لذا شناسایی راه حل های خروج از بحران یکی از اولویت های پژوهشی جهت احیای آن به شمار می رود.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- موقعیت و ویژگی های جغرافیایی

حوضه آبریز دریاچه ی ارومیه در شمال غربی ایران با مساحتی بالغ بر ۵۲۰۰۰ کیلومتر مربع واقع شده است، به طوری که به لحاظ موقعیت بین سه استان آذربایجان شرقی، کردستان و آذربایجان غربی و به لحاظ جغرافیایی در محدوده ی ۳۶.۴۵ تا ۳۸.۲۰ درجه ی عرض شمالی و ۴۴.۵ تا ۴۶.۱۰ درجه طول شرقی استقرار یافته است. این دریاچه با حداکثر عمق ۱۶ متر و تغییر تراز سطح آب بین

۱۲۷۲ و ۱۲۷۸ متر از سطح دریا در طی ۴ دهه گذشته در نوسان بوده است. بیش از ۵۷ شهر و ۳۱۵۰ روستا با جمعیتی بالغ بر ۸ میلیون نفر در حوضه آبریز دریاچه ارومیه وجود دارد ، (مرکز آمار ایران ۱۳۹۰).
تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ گردآوری داده ها پیمایشی است. جامعه آماری این تحقیق کارشناسان ، مدیران و پژوهشگران که به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم مرتبط با طرح احیا دریاچه ارومیه می باشد از استان های کردستان ، اذربایجان شرقی و غربی و افراد مرتبط غیر ساکن در آن استان در نظر گرفته شده است. جامعه آماری شامل ۶۰ نفر می باشد که بر اساس فرمول منطقی کوکران (عقیلی، سید محمود و همکاران ۸۸) استخراج گردیده است، ابزار این تحقیق جهت شناسایی راه حل های خروج از بحران به کمک متخصصین از پرسش نامه باز و بسته استفاده شده است .

۲-۲- روش تحقیق

جهت تدوین و دسته بندی پرسشنامه ها از روش دلفی بهره گرفته شده است، به طوری که پرسشنامه ها در ۲ دسته بر اساس شناسایی و رتبه بندی طبقه بندی گردیده است . پرسشنامه های مذکور به دو صورت باز و بسته تهیه گردیده تا بتوان از نظرات خاص کارشناسان نیز بهره گرفت. پس از تهیه پرسشنامه و ارسال آن به ادارات کل حفاظت محیط زیست استان ها ، دانشگاه ها و دستگاه های اجرایی مرتبط نظرات اساتید و متخصصین اخذ گردید.

نظرات جمع بندی و موارد مشابه ادغام و موارد بی ربط حذف گردید .در نهایت ماتریس میزان اثر هر یک از معیارها و شاخصهای شناسایی راه حل های خروج از بحران دریاچه ارومیه با استفاده از نظر متخصصین تهیه گردید، نظرات متخصصین در شناسایی راه حل های خروج از بحران در چهار معیار و ۲۱ شاخص دسته بندی گردید . که معیارها شامل مدیریت صحیح منابع آبی ، فرهنگ سازی، آموزش و اطلاع رسانی ، اصلاح بخش کشاورزی و تثبیت وضعیت موجود و راهکارهای کاهش اثرات بوده که هر یک از معیار های مذکور شامل تعدادی زیر معیار می باشد . در گام بعد پرسشنامه های جدیدی برای رتبه بندی بر اساس الگوی ساعتی تدوین و به متخصصان قبلی داده شد که بتوان رتبه بندی عوامل را براساس نظرات خبرگان صورت داد. نتایج مجموع هر یک از سوالات به کمک میانگین هندسی مشخص گردید و در نهایت به کمک ماتریس زوجی مقایسات زوجی هر یک از معیارها و زیرمعیارها انجام شد. برای این منظور با استفاده از فرایند سلسله مراتبی و نرم افزار Expert Choice وزن هر یک از معیارها و شاخص ها و همچنین رتبه آن ها مشخص گردید.

۲-۳- معیارها و شاخص ها و نتایج

نتایج حاصل از این تحقیق در راستای شناسایی و رتبه بندی راه حل های خروج از بحران (معیارها و شاخص ها) همانطوری که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است مبین ضعف مدیریتی پایدار در منابع آبی و عدم تامین حقابه رودخانه ها و تالاب ها و آبخوان های منتهی به دریاچه می باشد چرا که تغییر اقلیم و خشکسالی اگر چه در اذهان عمومی عامل اصلی خشک سالی می باشد ولی متخصصین بر این باورند که ۱- تامین حقابه رودخانه ها و تالاب ها و آبخوان های منتهی به دریاچه ۲- استفاده از روش های نوین آبیاری ۳- صرفه جویی در مصرف آب در بخش های مختلف ۴- توقف سد سازی ۵- آموزش چهره به چهره کشاورزان از راهکار های اصلی خروج بحران دریاچه ارومیه می باشد..

جدول شماره ۱ رتبه بندی و درصد هر یک از راه حل های خروج از بحران دریاچه ارومیه

Table 1 ranking and the percentages of each of the solutions out of the crisis Lake Urmia

رتبه	درصد	وزن نرمال زیرمعیار	وزن زیرمعیاردر گروه	عنوان زیرمعیار	وزن معیار	معیار
۳	۸/۸	۰/۰۸۸	۰/۱۵۶	صرفه جویی در مصرف آب در بخش های مختلف	۰/۵۶۴	مدیریت صحیح منابع آبی
۱۱	۲/۴	۰/۰۲۴	۰/۰۴۲	تجارت آب مجازی		
۱	۳۲	۰/۳۲۰	۰/۵۶۸	تامین حقابه رودخانه ها و تالاب ها و آبخوان ها ی منتهی به دریاچه		
۸	۳/۷	0/037	۰/۰۶۶	انتقال آب بین حوضه ای		
۱۳	۲	۰/۰۲۰	۰/۰۳۶	واردات آب به کشور		
۴	۷/۵	۰/۰۷۵	0/134	توقف سد سازی		
۵	۵	۰/۰۵۰	۰/۳۶۷	آموزش چهره به چهره کشاورزان	۰/۱۳۵	فرهنگ سازی، آموزش و اطلاع رسانی
۱۸	۰/۹	۰/۰۰۹	۰/۰۷۰	ظرفیت سازی و توانمندسازی زنان روستایی		
۶	۳/۸	۰/۰۳۸	۰/۲۸۱	استفاده از ظرفیتهای روحانیون و ائمه جماعات روستاها		
۱۷	۱/۵	۰/۰۱۵	۰/۱۱۰	استفاده از ظرفیتهای تشکل های غیردولتی فعال		
۱۲	۲/۳	۰/۰۲۳	۰/۱۷۲	اطلاع رسانی و ایجاد احساس مسوولیت در مردم منطقه		
۲	۱۰/۲	۰/۱۰۲	۰/۴۲۳	استفاده از روش های نوین آبیاری	۰/۲۴۰	اصلاح بخش کشاورزی
۶	۷/۲	۰/۰۷۲	۰/۳۰۱	اصلاح الگوی کشت و تغییر نوع کشت		
۹	۳/۳	۰/۰۳۳	۰/۱۳۷	جلوگیری از برداشت های غیرمجاز آب		

۱۶	۱/۶	۰/۰۱۶	۰/۰۶۵	ساماندهی چاههای اطراف دریاچه ارومیه		
۱۴	۱/۸	۰/۰۱۸	۰/۰۷۳	کاشت گونه های غیر آب بر کشاورزی		
۱۵	۱/۸	۰/۰۱۸	۰/۳۰۰	مدیریت اثرات ناشی از خشکی دریاچه	۰/۰۶۰	تثبیت وضعیت موجود و راهکارهای کاهش اثرات
۱۹	۰/۷	۰/۰۰۷	۰/۱۱۵	مهار کانون های تولید گرد و غبار		
۱۰	۲/۸	۰/۰۲۸	۰/۴۷۱	خروج بخش خشک شده دریاچه ارومیه از عنوان پارک ملی به جهت انجام فعالیتهای کاهش اثرات		
۲۰	۰/۳	۰/۰۰۳	۰/۰۵۷	مالچ پاشی بخشهای خشک شده دریاچه		
۲۱	۰/۳	۰/۰۰۳	۰/۰۵۷	کاشت نهال در بخشهای خشک شده دریاچه		
	۱۰۰	۱	۴		۱	مجموع

۳- بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق بیانگر این مسله است که ۵۶ درصد راه حل های خروج از بحران دریاچه ارومیه در اثر مدیریت صحیح منابع آبی صورت می گیرد، همان طور که صفاری و همکاران (۱۳۹۲) نشان داده اند، تخصیص بهینه منابع آب سطحی حوضه دریاچه ارومیه یکی از چالش های بسیار مهمی است که امروزه سه استان کردستان ، آذربایجان شرقی و غربی با آن مواجه می باشند، زیرا در تقسیم منصفانه آب بین این استان ها حقایق زیست محیطی کمتر دیده شده است. در نمودار شماره ۱ سهم هر یک از زیر معیارهای مدیریت صحیح منابع آبی در خروج بحران دریاچه ارومیه از بحران آورده شده است .

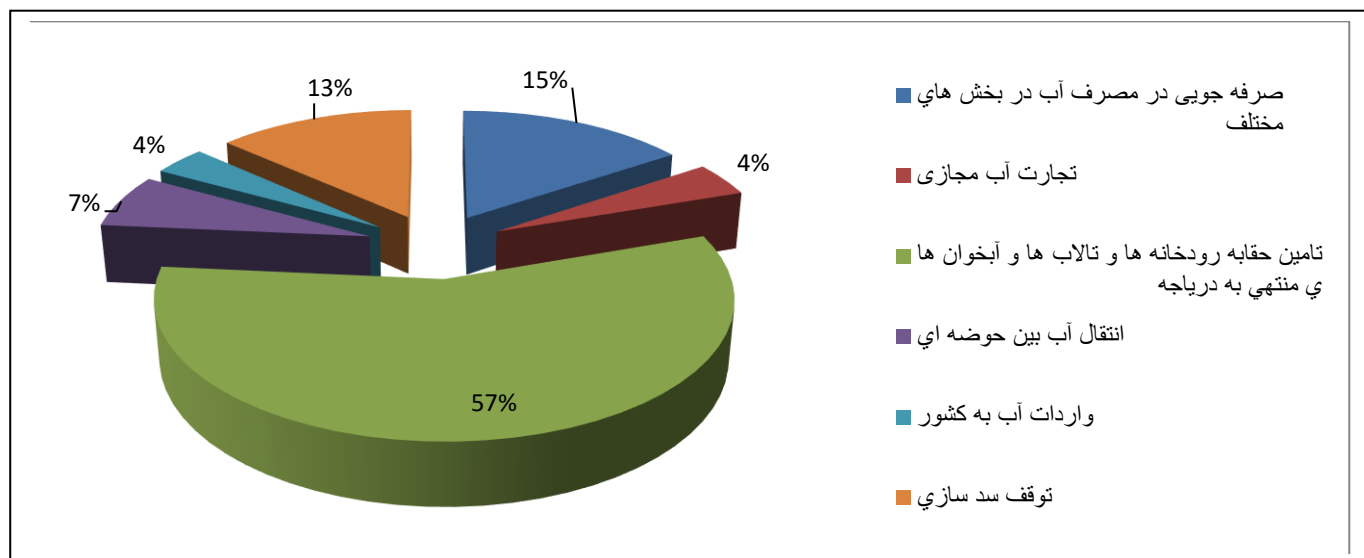


Figure 1 share of each of the following criteria proper management of water resources in the Lake Urmia crisis exit crisis

نمودار شماره ۱ سهم هر یک از زیر معیارهای مدیریت صحیح منابع آبی در خروج بحران دریاچه ارومیه ازبحران

نتایج این تحقیق بیانگر این مطلب است که تامین حقابه رودخانه ها و تالاب ها و آبخوان های منتهی به دریاچه اولین و مهم ترین اقدام از منظر متخصصین جهت احیاء دریاچه ارومیه با اهمیت ۳۲ درصد به شمار می رود . با توجه به نتایج بدست آمده در گزارش تعیین جریان زیست محیطی رودخانه های حوضه دریاچه ارومیه به روش هیدرولیکی ، پژوهشکده مهندسی آب دانشگاه تربیت مدرس (۱۳۹۵) مشخص است که در دوره خشکسالی ، رودخانه ها برای تعیین جریان زیست محیطی این پهنه های آبی به طور متوسط ۱۷ درصد و در دوره ی نرمال به طور متوسط ۲۴ درصد متوسط آورد رودخانه در دوره آماری ، باید برقرار باشد تا مشکلات زیست محیطی به حداقل برسد . همچنین به طور متوسط لازم است تا دبی تامین کننده حداقل ۶۰ درصد محیط تر شده مقاطع بررسی شده برای رودخانه ها فراهم شود تا مشکلات زیست محیطی به حد اقل برسد . همچنانکه کمیته جهانی سدها (WCD) word commission on dams (۲۰۱۶) احداث سدها ، انتقال آب بین حوزه ای و استحصال آب برای کشاورزی که همگی اثر مستقیم بر حقابه دارد را باعث ایجاد ۶۰ درصد تهدید رودخانه ها دانسته است . راه های تعیین آب مورد نیاز اکوسیستم های آبی (۱۳۹۰).

دومین راهکار خروج از بحران دریاچه ارومیه بر اساس نتایج این تحقیق استفاده از روش های نوین آبیاری با ۱۰/۳ درصد سهم بوده است . چنانکه ضرغامی و همکاران (۲۰۱۵) در گزارش حرکت به سمت دیپلماسی آب با استفاده از یک رویکرد پویایی سیستم بر این باورند که افزایش عملکرد کشاورزی در حوضه دریاچه ارومیه به میزان ۴ درصد موثرترین راه برای نجات دریاچه ارومیه خواهد بود .

این تحقیق نشان داد که صرفه جویی در مصرف آب در بخش های مختلف به عنوان عامل سوم راهکار خروج از بحران دریاچه ارومیه با سهم ۸/۸ درصد در بخش های شرب ، صنعت و کشاورزی در منطقه می باشد که با توجه به سهم ۸۹ درصدی حجم برداشت کشاورزی صرفه جویی در این بخش با روش های مختلف مورد تاکید است . وزارت جهاد کشاورزی در گزارش عملکرد آبیاری تحت فشار (۱۳۸۹) مساحت اراضی تحت پوشش آبیاری تحت فشار در حوضه آبریز ارومیه را ۸۳۰۰۰ هکتار اعلام نموده که حدود ۱۵ درصد پروژه های آبیاری تحت فشار ایران را شامل می شود .

توقف سد سازی در این تحقیق به عنوان چهارمین راهکار خروج از بحران دریاچه ارومیه با سهم ۷/۵ درصد ذکر شده است اگر چه حجم نسبتاً زیاد منابع آب های سطحی حوضه دریاچه ارومیه با احداث سدهای مخزنی به منظور تامین آب زراعی و همچنین شرب و صنعت از اهداف مهم مدیریت منابع آب در این منطقه می باشد و ۶ سد درحال بهره برداری ، ۸ سد در حال ساخت و ۸ سد در حال مطالعه می باشد (جاماب ۱۳۸۴) اما در حال حاضر با توقف ۴ سد از مجموع طرح های در حال اجرای حوضه دریاچه ارومیه کمک شایانی به احیاء دریاچه ارومیه گردیده است (ستاد احیاء دریاچه ارومیه ۱۳۹۲) در نتیجه حدود ۸۳۶ میلیون مترمکعب از قدرت تنظیم طرح های توسعه کاهش یافته که در صورت وجود منابع آب سطحی و با مدیریت این منابع در مسیر رودخانه ها، به دریاچه ارومیه خواهد رسید.

در این تحقیق آموزش چهره به چهره کشاورزان به عنوان پنجمین راهکار با سهم ۵ درصد شناخته شده است که به نظر می رسد افزایش قابل ملاحظه سطح زیر کشت اراضی آبی ، اصلاح الگوی کشت ، کاشت گونه های غیر آب بر کشاورزی با آموزش چهره به چهره کشاورزان در سطح حوضه دریاچه ارومیه امکان پذیر خواهد بود (پژوهشکده مهندسی آب دانشگاه تربیت مدرس ۱۳۹۵) . در نمودار شماره ۲ سهم هر یک از زیر معیارهای خروج از بحران دریاچه ارومیه آورده شده است .

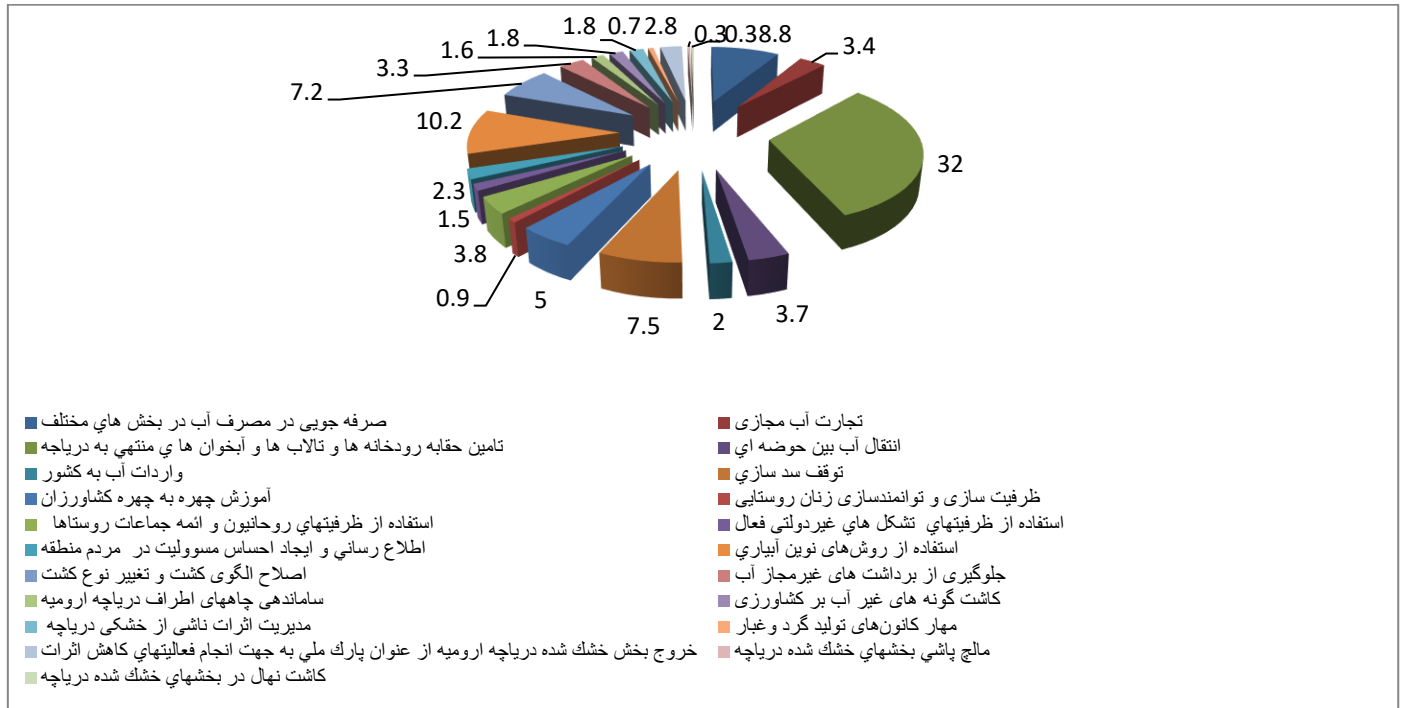


Figure ۲ share of each of the following criteria are solutions out of the crisis Lake Urmia
نمودار شماره ۲ سهم هر یک از زیر معیارهای راه حل های خروج از بحران دریاچه ارومیه

۴- نتیجه گیری نهایی و پیشنهاد

نتیجه نهایی این تحقیق بیانگر این مسئله است که از بین راه حل های خروج از بحران دریاچه ارومیه ، پنج عامل اصلی : تامین حقابه رودخانه ها و تالاب ها و آبخوان ها ی منتهی به دریاچه ، استفاده از روش های نوین آبیاری ، صرفه جویی در مصرف آب در بخش های مختلف ، توقف سد سازی و آموزش چهره به چهره کشاورزان ، ۵/۵۹ درصد راه حل های خروج از بحران دریاچه ارومیه را تشکیل می دهند که می بایست در تدوین و اجرای برنامه های بلند مدت از جمله آمایش سرزمین ، SEA و EIA مد نظر قرار گیرند .

منابع:

- ۱- قبادی، فاطمه؛ ثقفیان، بهرام و عراقی نژاد شهاب(۱۳۹۳). تعیین آستانه خشکسالی ابزار مدیریت واقع بینانه منابع آب در حوضه دریاچه ارومیه. تحقیقات منابع آب. سال ۱۰، شماره ۲، ۶۶-۷۶.
- ۲- لک، راضیه؛ درویشی خاتونی، جواد؛ محمدی، علی، (۱۳۹۰)، مطالعات پالئولیمنولوژی و علل کاهش ناگهانی تراز آب دریاچه ارومیه، مجله ی زمین شناسی کاربردی، سال ۷، شماره ۴.
- ۳- صالح نیا، مینا؛ حیاتی، باب اله، قهرمان زاده، محمد؛ مولایی، مرتضی، (۱۳۹۲)، برآورد ارزش بهبود وضعیت زیست محیطی دریاچه ارومیه : کاربرد روش آزمون انتخاب، مجله ی اقتصاد و توسعه کشاورزی، جلد ۲۷، شماره ۴.
- ۴- عباس نژاد، مرضیه؛ خلیلی، کیوان و بهمنش، جواد(۱۳۹۴). کاربرد مدل تلفیقی AR-ARCH در پیش بینی تراز دریاچه ارومیه. دانش آب و خاک. جلد ۲۵، شماره ۲، ص ۱۶۸-۱۷۵.
- ۵- فتحی، محمد حسین؛ مددی، عقیل، بهشتی، ابراهیم و سرمستی، نادر(۱۳۹۴). ارزیابی نوسان های سطح آب دریاچه ارومیه و افزایش پهنه های نمکی در منطقه شمال غرب ایران. پژوهش های جغرافیای طبیعی. دوره ۴۷، شماره ۲، ص ۲۷۱-۲۸۵.
- ۶- واعظی هیر، عبدالرضا؛ ساری صراف، بهروز؛ والائی، اکرم، (۱۳۹۵)، بررسی علل کاهش جریان در رودخانه های شاخص جنوب شرق دریاچه ارومیه، فصلنامه علمی ، مجله ی پژوهشی، فضای جغرافیای دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، سال شانزدهم شماره ی ۵۳.
- ۷- کمالی، میثم؛ یونس زاده جمالی، سهیلا، (۱۳۹۴)، بررسی تغییرات کاربری اراضی حوضه آبریز دریاچه ارومیه با استفاده از تصاویر ماهواره ای، طرح دانشگاه صنعتی شریف
- ۸- ولی زاده، ناصر؛ بیژنی، مسعود و عباسی، عنایت(۱۳۹۴) . تحلیل محیط زیست گرایانه رفتار مشارکتی کشاورزان در حفاظت از منابع آب سطحی در حوزه جنوبی آبریز دریاچه ارومیه. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران. جلد ۱۱، شماره ۲.
- ۹- طلوعی، ظاهر؛ مرید، سعید؛ احمد زاده، (۱۳۹۴)، تحلیل عدم قطعیت تاثیر سیستم های آبیاری تحت فشار بر جریان خروجی از حوضه دریاچه ارومیه، مطالعه موردی: حوضه زربینه رود. مجله ی تحقیقات منابع آب ایران، سال یازدهم، شماره ۲ پائیز ۱۳۹۴ ص(۱۳۵-۱۴۵)
- ۱۰- محمدی یگانه، بهروز؛ ولانی، محمد؛ چراغی، مهدی، (۱۳۹۲)، اثرات کاهش سطح آب دریاچه ارومیه در اقتصاد کشاورزی روستاهای پیرامون (مطالعه موردی :دهستان مرحمت آباد شمالی، شهرستان میاندوآب)، مجله ی جغرافیا و مخاطرات طبیعی، شماره پنجم.
- ۱۱- محمد زاده، شهرام؛ صدقی، حسن؛ پزشکی راد، غلامرضا؛ مخدوم، مجید؛ شریفی کیا، محمد،(۱۳۹۳)، تحلیل پیامدهای تغییر کاربری اراضی زراعی به باغی از دیدگاه باغداران در غرب حوضه آبریز دریاچه ارومیه، مجله ی تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۴۵ شماره ۴۵
- ۱۲- سایت ستاد احیای دریاچه ارومیه به نشانی <http://ulrp.sharif.ir> (۱۳۹۴) .
- ۱۳- صفاری، نسیم؛ ضرغامی مهدی، (۱۳۹۲)، تخصیص بهینه منابع آب سطحی حوضه دریاچه ارومیه به استانهای دینفع با روشهای تصمیم گیری فاصله محور، نشریه دانش آب و خاک، جلد ۲۳، شماره ۱.
- ۱۴- احمدیان، محمدعلی؛ اصغری، سمیرا،(۱۳۹۲)، عواقب زیست محیطی کاهش سطح آب دریاچه ارومیه و راهکارهای نجات آن، مجله ی جغرافیایی سرزمین، شماره ۴۰.
- ۱۵- بیژنی، مسعود؛ عباسی، عنایت،(۱۳۹۴)، تحلیل محیط زیست گرایانه رفتار مشارکتی کشاورزان در حفاظت از منابع آب سطحی در حوزه جنوبی آبریز دریاچه ارومیه، مجله ی علوم ترویجی و آموزش کشاورزی، جلد ۱۱، شماره ۲.
- ۱۶- شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس ، آبان ۱۳۹۲ ، گزارش مطالعات محیط زیست حوضه آبریز ارومیه ، وزارت نیرو ، دفتر برنامه ریزی آب و آبفا
- ۱۷- طرح حفاظت از تالاب های ایران با همکاری مهندسی مشاور آساراب ، ۱۳۹۳ ، راهنمای تعیین نیاز آبی تالاب های ایران ، نشر طلائی ، چاپ اول
- ۱۸- شرکت سهامی آب منطقه ای دریایجان غربی- ۱۳۹۳ - بررسی اثر تغییر کاربری اراضی بر فرسایش خاک حوزه آبخیز دریاچه ارومیه
- ۱۹- قاسمی ، یونس (۱۳۹۳) ، توسعه بهینه اکوتوریسم در مناطق حفاظت شده دریاچه ارومیه به روش برنامه ریزی راهبردی