

۳/۱۴ در اولویت نهم قرار گرفتند. هم‌چنین کاشت محصولات کم‌مصرف آب با ۱۵/۶۴ درصد در رتبه اول و بازکردن سدها با ۶/۶۶ درصد در رتبه دهم از نظر کارشناسان و انتقال آب به دریاچه با ۱۶/۶۶ درصد در رتبه اول و پوشش انهار با ۴/۸۹ درصد در رتبه دهم از نظر سرپرستان خانوار به‌عنوان راهکارهای احیاء مجدد دریاچه ارومیه برآورد گردید.

واژه‌های کلیدی: خشکی، دریاچه ارومیه، عوامل اقلیمی، عوامل انسانی.

#### مقدمه

دریاچه ارومیه، حوضه آبریز یا پایاب حوضه آبریز ارومیه است که با وسعت ۵۱۸۷۶ کیلومتر مربع در ناحیه کوهستانی شمال‌غربی ایران و بین استان‌های آذربایجان‌غربی، شرقی و کردستان در عرض شمالی ۳۷ درجه و چهار دقیقه و طول شرقی ۴۵ درجه و ۵۷ دقیقه واقع شده است که سطح آن نسبت به آب دریاها آزاد ۱۳۰۰ متر بالاتر است [۱۸]. مساحت کل این دریاچه در حدود ۵۰۰۰ کیلومتر که از نظر وسعت بیستمین دریاچه بزرگ و از نظر شوری دومین دریاچه شور جهان پس از بحرالمیت بوده و جمعاً ۱۰۲ جزیره کوچک و بزرگ بصورت مجمع‌الجزایر در آن یافت می‌شود که عمده‌ترین آن‌ها عبارتند از جزیره کبودان، اشک، اسپیر، آرزو و جزایر نه گانه (کارگروه احیای دریاچه ارومیه، ۱۳۹۳). آب دریاچه عمدتاً از ۱۴ رود دائمی، همانند رودهای زربینه‌رود (۴۱ درصد)، سیمینه‌رود (۱۱ درصد)، گذار (۸ درصد)، باراندوز (۶ درصد)، نازلوچای (۶ درصد)، شهرچای (۲ درصد)، هفت رود فصلی، ۳۹ جریان سیلابی، چشمه‌های داخل دریاچه و بارش مستقیم باران و برف تغذیه می‌شود [۱۶]. حوضه آبریز دریاچه ارومیه یکی از شش حوضه آبریز اصلی کشور بوده که از شمال به حوضه آبریز رودخانه ارس و از شرق و جنوب به حوضه آبریز رودخانه قزل اوزن از سرشاخه‌های اصلی رودخانه سفیدرود و از غرب به حوضه آبریز رودخانه زاب محدود می‌شود [۱۷]. این دریاچه توسط سازمان یونسکو به‌عنوان میراث زیست‌محیطی حفاظت شده (۱۳۴۶) به ثبت جهانی رسیده و به‌عنوان یکی از دریاچه‌های بین‌المللی (ثبت شده در کنوانسیون رامسر) ثبت شده است [۵].

کشور ایران به سبب داشتن موقعیت خاص جغرافیایی، بروز بحران‌های ناشی از مخاطرات طبیعی بسیار بالاست. بر اساس

## شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر خشک شدن دریاچه ارومیه و راهکارهای احیاء مجدد

مهدی امینی<sup>۱\*</sup>، حسین کوهستانی<sup>۲</sup> و فاطمه کاظمیه<sup>۳</sup>  
تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۰۳ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۹/۱۱

#### چکیده

دریاچه ارومیه به‌عنوان بزرگ‌ترین دریاچه داخلی ایران و از مهم‌ترین و با ارزش‌ترین اکوسیستم‌های آبی ایران و جهان به شمار می‌آید. این دریاچه طی چهار دهه گذشته به دنبال افزایش دما، تغییرات زیاد در بارندگی و هم‌چنین وقوع خشکسالی در سطح حوضه، تراز آب دریاچه دچار تغییرات زیادی شده است و امروز با بحران خشک شدن روبرو است. در این تحقیق عوامل مؤثر بر وقوع بحران خشکسالی این دریاچه و راهکارهای مؤثر برای کاهش و جلوگیری از نابودی این دریاچه ارائه شده است. این مطالعه از نوع تحقیقات کاربردی بوده و جامعه آماری آن را سرپرستان خانوارهای دهستان دول (۲۱۳۰ نفر) و کارشناسان با تجربه در زمینه مسائل دریاچه ارومیه تشکیل می‌دهند. حجم نمونه سرپرستان خانوارها از طریق جدول مورگان به تعداد ۱۵۲ نفر برآورد گردید. روش نمونه‌گیری سرپرستان خانوارها طبقه‌ای با انتساب متناسب و روش نمونه‌گیری کارشناسان به صورت گلوله برفی بود. ابزار تحقیق پرسشنامه‌ای بود که روایی آن بر اساس تحقیقات پیشین و نظرات اساتید و کارشناسان تأیید و برای تعیین میزان پایایی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق نرم‌افزار SPSS صورت گرفت که علاوه بر آمار توصیفی، از آمار استنباطی استفاده گردید. نتایج پژوهش نشان داد عوامل مؤثر بر خشک شدن دریاچه ارومیه از نظر کارشناسان، کمبود بارندگی و خشکسالی با میانگین ۶/۵۲ در اولویت اول و تراکم<sup>۴</sup> بالای جمعیت با میانگین ۲/۵۲ در اولویت نهم و از نظر سرپرستان خانوارها، احداث سد با میانگین ۷/۳ در اولویت اول و کشت محصولات پر مصرف آب با میانگین

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز و نویسنده مسئول، Email: aminihakan@gmail.com  
۲. دانشیار ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.  
۳. استادیار ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

گزارش‌های ثبت شده و طبق بررسی‌های تاریخی، ایران همواره در معرض بلایای طبیعی، هم‌چون سیل، زلزله، خشکسالی و زمین لرزه قرار دارد به گونه‌ای که از ۴۰ بلای اتفاق افتاده در جهان، ۳۱ مورد آن در ایران اتفاق می‌افتد [۶]. زیان‌بارترین بلای طبیعی که ایران طی سال‌های اخیر با آن روبرو بوده است خشکسالی‌های متعدد و بحران آب می‌باشد که خسارت‌هایی گاه جبران‌ناپذیر بر منابع آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی وارد نموده است [۲۱]. به‌عنوان مثال، طی دهه‌های اخیر، برخی از تالاب‌ها و دریاچه‌های داخلی با سرعت قابل ملاحظه‌ای با کاهش سطح روبرو بوده و این فرآیند هم‌چنان نیز ادامه دارد. خشک شدن دریاچه‌ها دارای اثرات مختلفی بر محیط‌زیست و جوامع اطراف آن‌ها می‌باشد و از بین رفتن دریاچه‌ها تهدید اساسی برای مناطق روستایی و بخش کشاورزی به‌شمار می‌رود. مهم‌ترین مخاطره محیطی که در سال‌های اخیر در شمال‌غرب کشور ایران در حال رخ دادن است، کاهش سطح آب دریاچه ارومیه است. متأسفانه دریاچه ارومیه در حال حاضر درگیر مسائل و تهدیدات زیادی است، از جمله تشدید فعالیت‌های کشاورزی، آبیاری، احداث پروژه‌های متعدد توسعه منابع آب، افزایش آلودگی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی و شهری، بهره‌برداری ناپایدار از منابع دریاچه و مهم‌تر از همه، وقوع خشک‌سالی‌های شدید در سال‌های اخیر از دغدغه‌ها و تهدیدات اصلی این دریاچه به‌شمار می‌رود [۱۸].

گرچه این دریاچه در طی یک قرن گذشته نوسانات گاه‌آشیدگی را نیز طی کرده است، اما روند نوسانات نزولی آن به‌شدت دو دهه اخیر نبوده است. روند نزولی این دریاچه پس از دوران پربابی آن در سال ۱۳۷۴، شروع گردیده و در طی بیست سال، تراز دریاچه بیش از هشت متر افت کرده است. در واقع با توجه به ارقام ثبت شده، به‌طور متوسط دریاچه در این بیست سال اخیر سالیانه با افت ۴۰ سانتی‌متری مواجه بوده است. با توجه به عمق کم این دریاچه، این میزان افت تراز منجر به خشکی درصد قابل ملاحظه‌ای از سطح دریاچه گردیده و بیش از ۳۰ میلیارد مترمکعب از حجم آب آن در اثر تبخیر و عدم ورود منابع آب کافی به آن از بین رفته است [۲۳]. از آن‌جا که بسیاری از حوادث و رویدادهای آینده قابل پیش‌بینی و انقیاد هستند حال آن‌که مشکلات کنونی ناشی از عدم شناخت آینده‌ای بوده است که اینک «زمان حال» نامیده می‌شود به بیان روشن‌تر، بحران‌ها و مشکلات کنونی، موجه‌ترین دلیل برای اندیشیدن پیرامون آینده است و ناگفته پیداست که بحران‌های امروز نتیجه قهری نپرداختن به موانع و مشکلات قبل از بروز آن‌ها به شکل بحران است [۲۵]. شناسایی عوامل مؤثر بر خشک شدن دریاچه ارومیه و شناسایی راهکارهای احیاء آن که تأثیر فراوان بر جامعه انسانی و محیط‌زیست دارند، به علت اینکه رابطه مستقیمی با زندگی و مرگ موجودات زنده دارد، از جمله مواردی است که دارای ضرورت و اهمیت فراوان جهت بررسی می‌باشند. بنابراین، شناسایی عوامل مؤثر بر خشک شدن دریاچه ارومیه و انتخاب راهکارهای مناسب برای احیاء مجدد آن مستلزم تلاش همگانی است که با بحث و بررسی فراوان و مدیریت

صحيح این امر میسر می‌شود تا میزان آمار تخریبی آن کاهش یابد و در راستای جلوگیری از به‌وجود آمدن بحران‌های اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و سیاسی - امنیتی، از جمله بایستگی‌ها و شایستگی‌های اساسی در جهت پرداختن به چنین موضوع و تحقیقی است.

سال‌هاست به علت خشکسالی و مصرف بی‌رویه و عدم نظارت یا کم‌رنگی نظارت در مصرف آب، در بعضی نقاط، خاصه در حریم قنات‌ها و دریاچه‌ها و تالاب‌ها موجب شده سطح آب‌های تحت‌الارضی روزبه‌روز پایین‌تر رود و مرتب این هشدار شنیده می‌شود که آب مایه حیات است در منطقه خشک و نیمه‌خشک کره‌زمین قرار گرفته‌ایم و کم شدن منابع آبی خطرناک‌تر از تمام شدن منابع گاز و نفت و دیگر منابع انرژی است. با توجه به قرارگیری دریاچه ارومیه در یک حوضه آبریز بسته، تنها عوامل بارش مستقیم و رواناب ورودی از آبراه‌ها و رودخانه‌ها به‌عنوان منابع آب ورودی به دریاچه و تبخیر به‌عنوان خروجی از دریاچه به حساب می‌آید. لذا کاهش مستمر حجم آب دریاچه در اثر تبخیر و عدم ورود منابع آب کافی به دریاچه به‌منظور جبران و حفظ تعادل آبی آن به‌عنوان عامل اصلی خشکی دریاچه تلقی می‌گردد. اما مسئله اصلی این است که چه علل و عواملی منجر به عدم جریان آب کافی به دریاچه و هم‌چنین افزایش میزان تبخیر از سطح آن گردیده و شرایط کنونی را برای دریاچه رقم زده است. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، سه عامل اصلی مؤثر در خشکی دریاچه ارومیه عبارتند از:

- ❖ برداشت بیش از حد مجاز از منابع تجدیدپذیر حوضه
- ❖ توسعه نامتوازن بخش کشاورزی در حوضه
- ❖ تغییرات اقلیمی و استمرار خشکسالی‌ها

در واقع این مجموعه عوامل با اثرات تشدیدکنندگی بر روی یکدیگر، منجر به خشکی دریاچه ارومیه گردیده‌اند (شکل ۱). البته عواملی مانند احداث میانگذر نیز می‌تواند در تشدید شرایط کنونی دریاچه نقش داشته است، که در این نوشتار به این موضوع پرداخته نشده است [۲۳].



شکل ۱: عوامل اصلی مؤثر در بحران دریاچه ارومیه

هاشمی تنگستانی و همکاران [۷] تأثیر نوسان در بارندگی را بر مساحت پهنه آب دریاچه بختگان بررسی کردند و نشان دادند که در مناطق نیمه‌خشک، نوسان در بارندگی، بیش‌ترین تأثیر را بر تغییر شرایط اکولوژیک این دریاچه در استان فارس دارد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد تغییر کاربری و پوشش زمین پیرامون دریاچه با تغییر پهنه آب دریاچه در ارتباط است و هرگاه در یک بازه زمانی مساحت پهنه آب کاهش یابد، مساحت زمین بایر و پهنه شوره‌زار افزایش می‌یابد، که بیانگر خشک‌شدن دریاچه است. پژوهشکده مطالعات و تحقیقات منابع آب [۱۹] در مطالعه‌ای تحت‌عنوان بررسی تغییر شرایط محیطی در حوضه آبریز دریاچه ارومیه (مقایسه با دریاچه‌های مجاور) نشان دادند که از زمان‌های گذشته از آب دریاچه سوان<sup>۱</sup> ارمنستان با توجه به شیرین بودن آن برای مقاصد مختلفی نظیر شرب و کشاورزی استفاده می‌شده است، اما از دهه ۱۹۳۰ با اجرای پروژه‌های انحراف آب، جریان ورودی از دریاچه به رودخانه هرازدان<sup>۲</sup> به منظور توسعه اراضی کشاورزی و همچنین تولید برق افزایش یافت. به دلیل تغییر جریان خروجی از دریاچه از حدود ۴۰ به بیش از ۸۰۰ میلیون مترمکعب، تراز آب دریاچه به طور سریعی کاهش یافت، به نحوی که تا اوایل دهه ۱۹۸۰ تراز آب دریاچه با ۲۰ متر افت، از ۱۹۱۶ به ۱۸۹۶ متر کاهش یافت. علاوه بر آن با احداث سد کاپچاگای<sup>۳</sup> در سال ۱۹۷۰، رژیم هیدرولیکی طبیعی رودخانه ایلی در مسیر دریاچه بالخاش<sup>۴</sup> قزاقستان، تغییرات شدیدی را تجربه نموده که باعث کاهش جریان ورودی این رودخانه به دریاچه گردیده است. در اثر احداث این سد، بین سال‌های ۱۹۷۰ الی ۱۹۸۷ تراز آب دریاچه ۲/۲ متر افت نموده که حجم معادل آن در حدود ۳۰ میلیارد متر مکعب برآورد می‌گردد و توسعه روزافزون اراضی کشاورزی در بخش‌های مختلف حوضه نیز باعث کاهش قابل توجه در جریان‌های ورودی به دریاچه شده است. آل‌محمد و همکاران [۳] در بکارگیری ارزیابی راهبردی محیط‌زیست به منظور تدوین سیاست‌های برنامه توسعه پایدار دریاچه ارومیه به این نتیجه رسیدند که احداث پل میان‌گذر بین آذربایجان شرقی و غربی و مختل شدن چرخشی آب دریاچه اولین عامل از بین برنده‌ی پایداری این اکوسیستم بوده که موجب انهدام کامل این ذخیره‌گاه و پدیده نادر جهانی می‌شود. صفایی و ملک‌محمدی [۲۰] در مطالعه خود تحت‌عنوان رهنمودهای نظریه بازی‌ها برای حکمرانی پایدار منابع آبی مشترک (مطالعه موردی: مناقشه آبی دریاچه ارومیه) به این نتیجه رسیدند که از منظر استراتژیک، ریشه اصلی بحران دریاچه ارومیه، ترجیح منافع شخصی کوتاه مدت بر منافع بلند مدت محیط‌زیستی و اقتصادی-اجتماعی و غفلت از پیامدهای جانبی این انتخاب است. بر اساس آمارهای موجود، ۶۷ درصد از سهم عوامل مؤثر در خشک‌شدن دریاچه ارومیه مربوط به عوامل اقلیمی و کاهش میزان نزولات جوی،

1. Lake Sevan
2. Hrazdan River
3. Kapchagay Reservoir
4. Lake Balkhash

۲۵ درصد مربوط به مصارف آب در بخش کشاورزی، ۵ درصد مربوط به احداث سازه‌های هیدرولیکی مانند سدها بر روی رودخانه‌های حوضه آبریز و سه درصد مربوط به عوامل دیگر است. جغرفیگلو و همکاران [۱۱] در ارزیابی تأثیرات خشکسالی بر تالاب هشیلان به این نتیجه رسیدند که تالاب هشیلان در برابر خشکسالی‌های شدید کوتاه مدت یا یک‌ساله بسیار حساس بوده و دلیل آن به ویژگی‌های ژئومورفولوژی کارست منطقه و سیستم کارستی آبخوان‌های منطقه بر می‌گردد. آبخوان‌های کارستی تغذیه‌کننده تالاب تحت تأثیر میزان توسعه‌یافتگی کارست و ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی پهنه‌های کارستی تغذیه‌کننده آن‌ها به شدت ناهمگن هستند و واکنش سریعی نسبت به تغییرات بارش نشان می‌دهد. براساس نتایج به‌دست از پارامترهای ژئوهیدرولوژیکی، چشمه سبزعلی دارای دو ضریب فرود متوسط و تند بوده، حجم ذخیره دینامیکی کم و زمان مرگ کوتاه می‌باشد که نشانگر توسعه سیستم کارستی و غلبه جریان مجرای در چشمه سبزعلی است. چشمه مورد مطالعه به علت داشتن سامانه مجرای دارای سامانه کارستی تکامل‌یافته با پیوستگی زیاد و میزان بسیار بالای جابجایی آب در زمان اندک است. به این دلیل واکنش این چشمه به خشکسالی بسیار سریع است و در بعضی از سال‌ها به‌ویژه سال ۸۷-۱۳۸۶ رخداد خشکسالی باعث کاهش قابل توجه در سطح تالاب هشیلان شده است. حسینی و خضری‌داشکسن [۸] در بررسی اثرات تغییر وضعیت دریاچه ارومیه و ارائه راهبردها دلایل و عوامل مختلفی برای خشک‌شدن دریاچه ارومیه بیان کرده‌اند که یکی از آن‌ها تغییرات اقلیمی و استمرار خشکسالی است. بر پایه آمار بارش ۵۸ ساله، تغییرات میزان بارش سالانه در حوضه آبریز دریاچه ارومیه از سال آبی ۱۳۷۳-۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷-۱۳۸۸، به ۳۰۵ میلی‌متر کاهش یافته است. به عبارت دیگر، حدود ۲۰ درصد نسبت به آمار دراز مدت از میزان بارندگی‌ها کاسته شده است. باتوجه به وابستگی آورد رودها به میزان بارندگی، در اثر کاهش میزان بارش‌ها، حجم کل ورودی رودخانه‌های منتهی به دریاچه ارومیه در سال آبی ۱۳۸۶-۱۳۸۷، حدود ۵۰۴ میلیون متر مکعب بوده که این مقدار نسبت به سال آبی ۱۳۸۵-۱۳۸۶، حدود ۸۲ درصد کاهش نشان می‌دهد. به دلیل خشکسالی‌های شدید در فاصله سال‌های آبی ۱۳۷۳-۱۳۷۴ تا ۱۳۸۸-۱۳۸۷، بارش سالانه کمتر از میانگین عادی بوده (حدود ۲۲۱ میلی‌متر) است و حوضه دریاچه ارومیه طی این دوره به طور میانگین، دو درجه سانتی‌گراد گرم‌تر شده است که این میزان تبخیر شده است. بررسی مقدار میانگین ارتفاع تبخیر در سال‌های آبی مختلف (در سال آبی ۱۳۸۱-۱۳۸۲، میزان تبخیر حدود ۱۴۴۲ میلی‌متر، در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ حدود ۱۵۳۵ میلی‌متر، در سال ۱۳۸۴-۱۳۸۳ حدود ۱۴۳۵ میلی‌متر و در سال آبی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ حدود ۱۶۲۹ میلی‌متر نشان دهنده افزایش میانگین دراز مدت تبخیر است. افزایش دما و به تبع آن میزان تبخیر از سطح دریاچه، روند کاهشی سطح تراز دریاچه ارومیه را تشدید کرده است و موجب افت کیفیت آب و در نتیجه غیرقابل برداشت شدن آن در چاه‌های حاشیه

دریاچه شده است. یکی دیگر از عوامل خشک شدن دریاچه ارومیه احداث سد ها می باشد طوری که طبق گزارش دفتر بررسی های منابع آب سه رودخانه سیمینه رود، آجی چای و زرینه رود تأمین کننده ۶۰ درصد از کل دبی ورودی به دریاچه ارومیه هستند که جریان ورودی سه رودخانه مسدود شده است با این حساب دریاچه ارومیه از دریافت تقریباً ۶۰ درصد از سهم خود محروم می گردد. مقدار زیادی از ۴۰ درصد باقیمانده نیز توسط سایر سد ها کنترل شده و لذا به صورت کنترلی وارد دریاچه می شوند که این موضوع در نهایت منجر به شرایط بحرانی کنونی دریاچه شده است. یکی دیگر از عوامل خشک شدن دریاچه ارومیه احداث پل میانگذر شهید کلانتری می باشد که بر اساس مطالعات انجام شده با استفاده از تصاویر ماهواره ای در یک دوره چهارده ساله، احداث جاده شهید کلانتری تغییراتی در روند فرآیند رسوب گذاری طبیعی آب قرار گرفته که علاوه بر مختل کردن نظم طبیعی چرخه آب و پراکنش ته نشینی مواد معلق، تغییراتی در روند طبیعی و وضعیت اکولوژیکی دریاچه داده است. وفائیان و همکاران [۲۴] در بررسی علل خشکی دریاچه ارومیه به این نتیجه دست یافتند که توسعه بخش کشاورزی در سطح حوضه دریاچه ارومیه به عنوان مهم ترین عامل اضافه برداشت (برداشت بیش از حد مجاز) از منابع آب تجدیدپذیر این حوضه مطرح شده است. بررسی های صورت گرفته با استفاده از پردازش و تحلیل تصاویر ماهواره ای نشان دهنده افزایش قابل ملاحظه سطح زیرکشت اراضی آبی در سطح حوضه می باشد. بر طبق مطالعات و آمار منتشر شده، سطح زیرکشت آبی کنونی در سطح حوضه آبریز دریاچه ارومیه حدود ۵۰۰ هزار هکتار برآورد گردیده است که بیانگر افزایش حدود ۲۰۰ هزار هکتاری اراضی آبی حوضه نسبت به اوایل دهه ۱۳۵۰ شمسی می باشد. بر اساس برآوردهای صورت گرفته در صورت جلوگیری از تولید مازاد چغندر قند، تا حدود ۱۰۰ میلیون متر مکعب در مصرف آب زراعی مناطق جنوبی استان آذربایجان غربی صرفه جویی خواهد گردید. حتی در صورت جایگزینی کشت چغندر با محصولات کم مصرف، میزان مصرف آب به مقدار قابل توجهی (حدود ۶۰ میلیون مترمکعب) در بخش کشاورزی حوضه آبریز دریاچه ارومیه کاهش پیدا می نماید. عقلمند و عباسی [۲] در پژوهشی تحت عنوان دریاچه ارومیه: چالش های زیست محیطی و راهکارهای کاهش اثرات آن، دلایل و عوامل مختلفی برای خشک شدن دریاچه بیان کردند. این عوامل را در قالب دسته های زیر بیان نمودند. یک برداشت بیش از حد مجاز: بر اساس آمار ارائه شده، حجم منابع آب تجدیدپذیر حوضه آبریز دریاچه ارومیه ۷۰۲۴ میلیون مترمکعب و حجم مصارف آب در بخش های مختلف ۴۸۲۵ میلیون مترمکعب می باشد. به عبارت بهتر در حدود ۷۰ درصد از منابع آب تجدیدپذیر حوضه توسط بخش های مختلف به مصرف می رسد که بخش کشاورزی بیش از ۶۰ درصد از کل منابع آب تجدیدپذیر حوضه و حدود ۹۰ درصد از مصرف آب در این حوضه را به خود اختصاص داده است. طبق شاخص نسبت آب مصرفی به آب تجدیدپذیر، میزان

برداشت قابل قبول از منابع آب تجدیدپذیر بین ۲۰ تا ۴۰ درصد می باشد و برداشت بیش از ۴۰ درصد بحرانی می باشد. دو تغییرات آب و هوایی: تغییر در پارامترهای اقلیمی به ویژه افزایش دما و کاهش بارش در سطح حوضه و تداوم خشکسالی ها و نوسانات اقلیمی در خشکی دریاچه تأثیر گذار بوده است. این پیکره آبی در دو بیست هزار سال گذشته نوسانات بسیار زیادی داشته است، اما هیدرولوژی و الگوی نوسانات کلی آن با الگوی جهانی چرخه های آب و هوایی هماهنگ بوده است. بر اساس این مطالعات، دریاچه ارومیه هیچ موقع در طول این دوران با خشک شدگی کاملی مواجه نبوده است و شرایط کنونی دریاچه بیشتر ناشی از عوامل انسانی تشدید کننده می باشد. سه روند افزایشی جمعیت: بر اساس آمار موجود، جمعیت جهان در فاصله زمانی سال های ۱۹۴۰ تا ۲۰۰۰ میلادی حدود دو برابر شده در حالی که میزان مصرف آب شیرین چهار برابر شده است. روند مشابهی در کشور ما و در حوضه آبریز دریاچه ارومیه نیز مشاهده شده است. بنابراین اگر روند افزایش جمعیت به همین منوال ادامه پیدا کند، با توجه به محدود بودن میزان آب شیرین قابل استحصال، امکان چهار برابر شدن مصرف آب در آینده دیگر امکان پذیر نخواهد شد و در نتیجه بروز بحران کمبود شدید آب در حوضه آبریز دریاچه ارومیه بسیار متحمل خواهد بود. چهار) احداث سد ها: در حوضه آبریز دریاچه ارومیه، تعداد ۶۷ سد توسط وزارت نیرو (شامل ۲۴ سد بزرگ و ۴۳ سد کوچک) مورد بهره برداری قرار می گیرد. تعداد ۵۰ سد کوچک نیز توسط جهاد کشاورزی ساخته شده است. از میان ۲۴ سد بزرگ حوضه، ۱۳ سد بزرگ (شامل سد شهید مدنی) ساخته شده و در حال بهره برداری است. در منحنی فرمان سدهای حوضه دریاچه ارومیه، سهم تخصیص آب برای مصارف کشاورزی بطور متوسط ۸۴٪ و برای حقابه زیست محیطی رودخانه های پایین دست این سدها کمتر از ۱۳٪ در نظر گرفته شده است. با ادامه روند کنونی، حدود ۹۰٪ آب های سطحی حوضه دریاچه ارومیه توسط ۲۴ سد مهم حوضه، کنترل شده و مصرف می گردد. با توجه به شرایط کنونی دریاچه، بازنگری در تخصیص سهم جریان زیست محیطی در منحنی فرمان سدهای مورد بهره برداری و نیز سدهای در دست احداث در حوضه دریاچه ارومیه ضروری است. هر چند در حال حاضر بر اساس دستور العمل ستاد احیای دریاچه ارومیه، روند احداث سدهای در حال ساخت متوقف شده است. بابایی و همکاران [۴] در پژوهشی تحت عنوان شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر خشک شدن آب دریاچه ارومیه بر اساس مدل دلفی در مجموع نه گویه از مهم ترین عوامل موجود در راستای خشک شدن آب دریاچه از نظر اهمیت بیان کردند که عبارت اند از: یک) شرایط اقلیمی (بارندگی کم)؛ دو) افزایش سدها بدون برنامه؛ سه) حفر چاه های غیرمجاز و برداشت از آن؛ چهار) وجود کشت های نامناسب کشاورزی و پرآب مصرف (چغندر قند، پنبه) شیوه های سنتی آبیاری در زمینه کشاورزی؛ شش) افزایش مصرف آب در بخش کشاورزی، صنعتی و خانگی، هفت) برداشت های غیرمجاز از

آب‌های سطحی، هشت) وجود جاده میان‌گذر شهید کلانتری؛ نه) عدم نصب کنتورهای هوشمند بر روی چاه‌های برق‌دار می‌باشد. جعفری و همکاران [۱۰] در تحلیلی بر خشک‌شدن دریاچه ارومیه با تاکید بر عوامل انسان‌ساخت به این نتیجه دست یافتند که تراکم سدسازی در حوضه دریاچه ارومیه بسیار بالاست. ساخت ۲۳ سد بر روی ۱۳ رودخانه اصلی و هم‌چنین تمرکز ۸/۶۵ درصدی سدهای بهره‌برداری شده و ۱۶/۶ درصدی سدهای در حال بهره‌برداری شده کشور در این حوضه دلیلی بر این مدعاست. بررسی پراکنش فضایی سدها در بین سه استان آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و کردستان نشان می‌دهد که بیشترین تعداد سد در سمت شرق دریاچه و جنوب دریاچه قرار دارند که مطابق با جهت خشک‌شدن دریاچه ارومیه هستند. اگرچه بیشترین مصرف آب سدهای این منطقه صرف کشاورزی شده است، اما سدسازی با ایجاد مانع در چرخه طبیعی اکوسیستم و بخصوص چرخه هیدرولوژیک رودخانه‌ها باعث پیامدهای مختلفی از جمله تغییر و نابودی اکوسیستم رودخانه و خشک‌شدن دریاچه شده است. یکی دیگر از عوامل انسانی دخیل بر خشک‌شدن دریاچه ارومیه فعالیت‌های کشاورزی می‌باشد. در حوضه دریاچه ارومیه بخش کثیری از زمین‌های کشاورزی آبی در قسمت غرب، جنوب و جنوب‌غرب دریاچه قرار دارند که منطبق با قسمت‌هایی از دریاچه است که بیشترین پس‌روی را تجربه کرده است. از عوامل دیگر می‌توان به افزایش تعداد چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق و قنات حفر شده اشاره کرد. آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان در سال ۱۳۹۵ نسبت به سال ۱۳۸۱ افزایش ۷۰/۹۵ درصدی در تعداد حلقه چاه نیمه‌عمیق، افزایش ۵۶/۰۷ درصدی در تعداد حلقه چاه عمیق و افزایش ۱۴/۱۳ درصدی در تعداد رشته قنات تجربه کرده‌اند. هم‌چنین آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۵ دارای بیشترین حلقه چاه نیمه‌عمیق و عمیق بوده است. وجود بیش از ۱۰۳ هزار حلقه چاه نیمه‌عمیق و عمیق در یک حوضه حاکی از عدم وجود مدیریت پایدار منابع آبی در زمینه استفاده از آب‌های زیرزمینی است. علاوه بر موارد مذکور، میزان جمعیت حوضه دریاچه ارومیه بین سرشماری مختلف حاکی از افزایش جمعیت بوده، به‌طوری که جمعیت حوزه از ۳،۵ میلیون نفر در سال ۱۳۶۵ به بیش از ۸/۵ میلیون نفر در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است. می‌توان نتیجه گرفت که تأثیر عوامل انسان‌ساخت بر خشک‌شدن دریاچه ارومیه بیشتر از عوامل اقلیمی بوده است؛ عوامل انسان‌ساخت در سدسازی بیش از حد و مورد نیاز منطقه، انتقال آب به مصارف کشاورزی، شهری و صنعتی مشخص هستند. هویت و اسچتن<sup>۱</sup> [۹] تأثیر نقش خورشید در تغییرات اقلیمی را بررسی کردند و نشان دادند که نوسان سطح آب دریاچه‌ها با عوامل متعددی در ارتباط است که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به میزان تبخیر سطحی، ورود جریان‌های رودخانه‌ای و رواناب‌ها، درجه حرارت و بارندگی اشاره نمود، بطوری که تغییرات این عوامل در نوسان سطح آب

1. Hoyt and Schatten

دریاچه‌ها منعکس می‌گردد و باعث افزایش و یا کاهش قابل توجهی در تراز آبی آن‌ها می‌گردد. مازیتوا<sup>۲</sup> و همکاران [۱۴] در پژوهشی تحت‌عنوان رشد آلاینده‌های کلر و عملکرد تیروئید در دانش‌آموزان منطقه دریای آرال در قزاقستان معتقدند دریاچه آرال توسط دو رودخانه آمودریا و سیردریا تغذیه می‌شد. از سال ۱۹۶۰ میلادی که دولت اتحاد جماهیر شوروی سابق با هدف افزایش سطح زیرکشت پنبه، از ۳/۵ میلیون به ۷/۵ میلیون هکتار، آب دو رودخانه آمودریا و سیردریا را منحرف نمود، دریاچه آرال با خشکی روبه‌رو گردید. آب ورودی به دریاچه در مقایسه با دهه ۱۹۵۰ به یک‌دهم کاهش و وسعت این دریاچه نیز تا ۷۰ درصد تقلیل یافت و ۱۰۰ کیلومتر از هر طرف پس‌روی کرد. تیمز<sup>۳</sup> [۲۲] به بررسی مشکلات و پیامدهای پیش‌روی خشک‌شدن دریاچه‌های نمکی در استرالیا پرداخت و به این نتیجه رسید که دریاچه‌های نمک از لحاظ جغرافیایی گسترده و متعدد هستند و بخش قابل‌توجهی از اکوسیستم‌های آبی داخلی جهان را تشکیل می‌دهند. تهدیدات اصلی علیه موجودیت دریاچه‌ها در مقیاس جهانی به ترتیب عبارتند از: انحرافات سطح جریان، تغییرات جهانی اقلیم، برداشت از آب‌های زیرزمینی، شوری ثانویه، استخراج معدن، تخریب بیولوژیکی، آلودگی، شکار بیش‌ازحد ماهی و دیگر فعالیت‌های حوضه‌های آبریز. مینگو<sup>۴</sup> و همکاران [۱۵] بیان کرده است که دریاچه اینور در شمال‌غرب کشور چین واقع شده است که از دهه ۱۹۵۰ به بعد با رشد فعالیت‌های اقتصادی و کشاورزی، اراضی قابل استفاده مناطق اطراف آن از ۲۳ به ۲۵۳ هزار هکتار افزایش یافت و آب مصرفی برای کارهای خانگی و آبیاری از ۴۰۹ به ۲۱۳۷ میلیارد متر مکعب رسید. محققان علت اصلی خشک‌شدن این دریاچه را کاهش دبی ورودی رودخانه‌های تغذیه کننده آن گزارش کرده‌اند، بطوریکه حدود ۸۰۰ کیلومتر مربع از سطح دریاچه خشک شد و سطح آن در سال ۲۰۰۴ به ۷۴۶ کیلومتر مربع و در سال ۲۰۰۶ به ۵۰۰ کیلومتر مربع کاهش یافت. اددیجی و اجیباده<sup>۵</sup> [۱] در تحقیقات خود که در نیجیریه انجام دادند، پروژه‌های سدسازی را یکی از عمده‌ترین دلایل تغییرات کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه و تهدید تالاب‌ها می‌داند که این امر به‌نوبه خود باعث تهدید زندگی مردم منطقه می‌باشد. جامو و همکاران<sup>۶</sup> [۱۲] به بررسی چالش‌های مدیریتی دریاچه مالوی<sup>۷</sup> که ناشی از برنامه‌های توسعه‌ای بوده، پرداختند. به این نتیجه رسیدند که افزایش رشد جمعیت و افزایش سطح فقر در این منطقه باعث ایجاد فشارهای قابل توجهی از سوی مردم به منابع شیلاتی این دریاچه شده است. هم‌چنین بدلیل انجام فعالیت‌های نامناسب کشاورزی در حوضه آبریز این دریاچه، خاک این منطقه با سرعت بالایی در حال فرسایش است. در سالیان اخیر کشمکش‌های فراوانی بین عوامل دولتی-حفاظتی و صیادان و

2. Mazhitova et al

3. Timms

4. Minggou

5. Adediji and Ajibade

6. Jamu et al

7. Malawi



بهره‌برداران بروز داده است که تاکنون به هیچ نتیجه‌ای نرسیده است. لموال و همکاران<sup>۱</sup> [۱۳] به بررسی تغییرات اخیر در شبیه سازی‌ها و گزینه‌های مدیریت در دریاچه چاد پرداخت و به این نتیجه رسیدند دریاچه چاد چهارمین پهنه آبی قاره آفریقا و ششمین دریاچه جهان می‌باشد که طبق گزارش سازمان ملل، در فواصل سال‌های ۱۹۶۳ الی ۱۹۹۸ در حدود ۹۵ درصد دریاچه خشکیده و تنها در حدود ۵ درصد آن باقی ماند. تبخیر سالانه از سطح این دریاچه برابر ۲۰۰۰ میلی‌متر می‌باشد. سطح امروزی این دریاچه به ۱۳۵۰ کیلومتر مربع می‌رسد که بنابر گزارشات چنانچه روند کنونی ادامه یابد، تمام سطح این دریاچه بزودی خشک خواهد شد. فعالیت‌های انسانی در حوزه آبریز این دریاچه شامل افزایش برداشت آب از سدها، افزایش فعالیت‌های آبیاری مزارع و خشکسالی‌های مداوم علل اصلی خشک شدن این دریاچه می‌باشند. ذوالجودی و همکاران<sup>۲</sup> [۲۶] در بررسی ارتباط بین دوره‌های خشکسالی و ترسالی حوضه آبریز دریاچه ارومیه با الگوی پیوند از دور نوسان اطللس شمالی به این نتیجه رسیدند که روند کاهش تراز آب دریاچه ارومیه به‌ویژه طی دوره ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۰ بسیار شدیدتر از روند افزایشی دما و کاهش بارش در حوضه آبریز آن بوده است؛ بنابراین به نظر می‌رسد برخی عوامل انسانی به‌عنوان عوامل تشدید کننده و مکمل در کاهش سطح آب دریاچه ارومیه نقش داشته‌اند.

#### مواد و روش‌ها

این مطالعه از نظر هدف در زمره تحقیقات کاربردی بوده و از جنبه نحوه جمع‌آوری اطلاعات از نوع تحقیقات توصیفی - پیمایشی است. برای گردآوری اطلاعات، از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. تحقیق حاضر از دو جامعه برای بررسی جنبه‌های مختلف تحقیق تشکیل شده است. جامعه اول پژوهش حاضر را سرپرستان خانوارهای روستایی دهستان دول شهرستان ارومیه تشکیل می‌دهند. باتوجه به این‌که مرکز دهستان دول (روستای دیزج دول) با فاصله دو کیلومتری از خط ساحلی دریاچه ارومیه، نسبت به سایر مراکز دهستان‌ها نزدیک‌ترین مرکز دهستان و دارای مجاورت بیشتری با زمین‌های خشک شده و بی‌آب دریاچه ارومیه می‌باشد به‌عنوان منطقه مورد مطالعه این پژوهش انتخاب گردید که بر اساس اطلاعات ناشی از سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، این دهستان دارای ۲۱۳۰ خانوار می‌باشد. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان به تعداد ۱۵۲ نفر تعیین گردید و جامعه دوم پژوهش حاضر را کارشناسان شاغل در ادارات و سازمان‌های ذی‌مدخل در مدیریت حوضه آبریز دریاچه ارومیه شامل اداره کل حفاظت محیط‌زیست، سازمان جهادکشاورزی، ستاد احیای دریاچه ارومیه و بخش‌داری تشکیل می‌دهند. روش نمونه‌گیری سرپرستان خانوارها به صورت طبقه‌ای با انتساب متناسب بود. بدین صورت

که دهستان دول به سه طبقه (سه منطقه با مسافت نزدیک، تاحدودی نزدیک و دور از دریاچه ارومیه) تقسیم شد و سپس از هر منطقه به صورت تصادفی یک روستا بصورت تصادفی ساده بعنوان روستای نمونه انتخاب شد و پرسش‌نامه بین این افراد توزیع گردید. روش نمونه‌گیری کارشناسان نیز بصورت نمونه‌گیری گلوله برفی انجام گرفت و از سازمان‌هایی که بیش‌ترین ارتباط را در مورد برنامه‌های مرتبط با دریاچه ارومیه داشتند نظرسنجی انجام گرفت و پس از رسیدن به نتایج مورد نظر ۲۱ نفر بعنوان نمونه انتخاب گردید.

#### نتایج و بحث

باتوجه به نتایج بدست‌آمده از سرپرستان خانوارها، متوسط سن پاسخ‌گویان ۴۶/۹، سن جوان‌ترین فرد ۲۱ و مسن‌ترین نیز ۷۹ سال بود. باتوجه به اینکه جامعه آماری پژوهش حاضر را سرپرستان خانوارهای ساکن در مناطق روستایی مورد مطالعه تشکیل می‌دادند، بنابراین اکثریت پاسخ‌گویان مردان بودند. بطوریکه از بین ۱۵۲ نفر از پاسخ‌دهندگان، ۱۳۸ نفر مرد (۹۰/۸ درصد) و ۱۴ نفر (۹/۲ درصد) نیز زن بودند. میانگین بعد خانوار ۴/۰۶ نفر با حداکثر بعد ۸ نفر می‌باشد. از نظر سطح تحصیلات کمترین سطح تحصیلات پاسخ‌گویان بر حسب تعداد سال‌هایی که درس خوانده‌اند، صفر (بی‌سواد) و بیشترین آن ۱۸ سال (فوق لیسانس) می‌باشد، میانگین سطح سواد در بین پاسخ‌گویان مورد مطالعه ۱۰ سال بوده است. یافته‌ها نشان داد که شغل اصلی بیش از ۵۴ درصد افراد، کشاورزی و دامپروری است که نشان می‌دهد زمین و آب برای ادامه زندگی ساکنان این منطقه حیاتی است و مشاغل آزاد با فراوانی ۴۱/۴ در رده دوم قرار دارد.

هم‌چنین نتایج بدست‌آمده از کارشناسان نشان داد که ۲۱ نفر از پاسخ‌دهندگان را ۵۷/۱ درصد مردان و ۴۲/۹ درصد زنان تشکیل می‌دهند. از بین ۲۱ نفر پاسخ‌دهنده ۱۴ نفر (۶۶/۷ درصد) در طبقه سنی ۴۵-۳۰ سال قرار داشته و فقط یک نفر (۴/۸ درصد) از پاسخ‌دهندگان را افراد بالای ۶۰ سال تشکیل می‌دهد. اکثر کارشناسان (۵۷/۱ درصد) دارای مدرک تحصیلی فوق‌لیسانس می‌باشند. بیشتر کارشناسان (۵۲/۳۸ درصد) شاغل در سازمان‌های مورد مطالعه در رشته‌های کشاورزی تحصیل کرده‌اند و رشته‌های جغرافیا، حقوق و مدیریت بازرگانی کمترین سهم را در بین رشته‌های تحصیلی داشته است. بر اساس نتایج می‌توان گفت که بیشتر پاسخ‌دهندگان (۵۲/۴ درصد) دارای سابقه کار اداری و اجرایی زیر ۱۰ ساله هستند.

#### مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر خشک شدن دریاچه از نظر سرپرستان خانوارها

جدول یک مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر خشک شدن دریاچه را نشان می‌دهد، که در قالب گزینه‌های از پیش طراحی شده از ۱۵۲ نفر از پاسخ‌گو پرسیده شد. نتایج نشان داد که از میان گزینه‌های پرسیده شده، احداث سد با میانگین ۷/۳۰ در اولویت اول، کمبود بارندگی

1. Lemoalle et al  
2. Zoljoodi et al

تحت فشار، حدود ۱۰ درصد با باروری ابرها، حدود ۹/۶ درصد با جلوگیری از توسعه سطح اراضی کشاورزی در حوضه با استفاده از ساز و کارهای تشویقی و حدود ۹/۴ درصد با کاشت محصولات کم مصرف آب موافق بودند و تعداد کمی از پاسخ گویان با ساماندهی چاهها و نصب کنتور هوشمند (حدود ۷/۸ درصد)، با توسعه کشت گلخانه‌ای (حدود ۷/۱ درصد)، با کشاورزی حفاظتی (حدود پنج درصد) و با پوشش انهار (حدود چهار درصد) موافق بودند.

#### مسئول اصلی خشک شدن دریاچه ارومیه از نظر سرپرستان خانوارها

از نظر پاسخ گویان عامل اصلی خشک شدن دریاچه ارومیه با فراوانی ۷۷ نفر (۵۰/۷ درصد) دولت بوده است هم چنین ۳۷ نفر (۲۴/۳ درصد) تقدیر الهی، ۲۵ نفر (۱۶/۴ درصد) عامل خشک شدن را مردم منطقه و ۱۳ نفر (۸/۶ درصد) علت آن را کشورهای همسایه بیان نموده‌اند.

و خشکسالی با میانگین ۷/۲۱ در اولویت دوم، گرم شدن کره زمین با میانگین ۵/۴۸ در اولویت سوم، احداث بزرگراه شهید کلانتری با میانگین ۵/۸۶ در اولویت چهارم، آبیاری سنتی با میانگین ۴/۸۹ در اولویت پنجم، حفر چاه‌های غیرمجاز با میانگین ۵/۳۶ در اولویت ششم، توسعه زمین‌های کشاورزی با میانگین ۳/۲۲ در اولویت هفتم، تراکم بالای جمعیت با میانگین ۲/۶۹ در اولویت هشتم، کشت محصولات پر مصرف آب با میانگین ۳/۱۴ در اولویت نهم از نظر پاسخ گویان قرار گرفت.

#### راه حل‌های پیشنهادی سرپرستان خانوارها برای احیا مجدد دریاچه ارومیه

جدول دو راه حل‌های پیشنهادی پاسخ گویان برای احیا مجدد دریاچه ارومیه را نشان می‌دهد، که در قالب گزینه‌های از پیش طراحی شده از ۱۵۲ نفر پاسخ گو پرسیده شد. نتایج نشان داد که حدود ۱۶/۶ درصد از پاسخ گویان با انتقال آب به دریاچه، حدود ۱۶/۳ درصد با بازکردن سدها، حدود ۱۱ درصد با استفاده از آبیاری

جدول ۱: عوامل تأثیرگذار بر خشک شدن دریاچه ارومیه از نظر سرپرستان خانوارها

اولویت	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	عامل
۱	۰/۲۴	۱/۷۷	۷/۳۰	احداث سد
۲	۰/۲۶	۱/۸۸	۷/۲۱	کمبود بارندگی و خشکسالی
۳	۰/۳۵	۱/۹۷	۵/۴۸	گرم شدن کره زمین
۴	۰/۳۸	۲/۲۷	۵/۸۶	احداث بزرگراه شهید کلانتری
۵	۰/۳۹	۱/۹۵	۴/۸۹	آبیاری سنتی
۶	۰/۴۷	۲/۵۵	۵/۳۶	حفر چاه‌های غیر مجاز
۷	۰/۶۰	۱/۹۵	۳/۲۲	توسعه زمین‌های کشاورزی
۸	۰/۶۵	۱/۷۵	۲/۶۹	تراکم بالای جمعیت
۹	۰/۶۹	۲/۱۷	۳/۱۴	کشت محصولات پر مصرف آب

جدول ۲: راه حل‌های احیاء مجدد دریاچه ارومیه از نظر پاسخ گویان

درصد	راه حل
۱۶/۶۶	انتقال آب به دریاچه
۱۶/۳۲	باز کردن سدها
۱۱/۸۶	استفاده از آبیاری تحت فشار
۱۰/۶۸	باروری ابرها
۹/۶۵	جلوگیری از توسعه سطح اراضی کشاورزی در حوضه با استفاده از ساز و کارهای تشویقی
۹/۴۹	کاشت محصولات کم مصرف آب
۷/۸۶	ساماندهی چاهها و نصب کنتور هوشمند
۷/۱۲	توسعه کشت گلخانه‌ای
۵/۴۷	کشاورزی حفاظتی
۴/۸۹	پوشش انهار
٪۱۰۰	جمع

جدول ۳: توزیع فراوانی پاسخ‌گویان در خصوص مسئول خشک‌شدن دریاچه ارومیه

مقصر اصلی خشک‌شدن دریاچه ارومیه	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
دولت	۷۷	۵۰/۷	۵۰/۷
تقدیر الهی	۳۷	۲۴/۳	۷۵
مردم منطقه	۲۵	۱۶/۴	۹۱/۴
کشورهای منطقه	۱۳	۸/۶	۱۰۰
جمع	۱۵۲	۱۰۰	-

جدول ۴: توزیع فراوانی پاسخ‌گویان در خصوص رضایت از سیاست و برنامه‌های اجرایی دولت در جهت احیای دریاچه

سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
راضی از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت	۱۹	۱۲/۵	۱۲/۵
ناراضی از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت	۱۱۸	۷۷/۶	۹۰/۱
بدون پاسخ	۱۵	۹/۹	۱۰۰
جمع	۱۵۲	۱۰۰	-

جدول ۵: توزیع فراوانی پاسخ‌گویان در خصوص اهمیت دریاچه ارومیه در زندگی

اهمیت دریاچه ارومیه	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
خیلی کم	۱	۰/۷	۰/۷
کم	۵	۳/۳	۳/۹
تا حدودی	۲۹	۱۹/۱	۲۳
زیاد	۴۵	۲۹/۶	۵۲/۶
خیلی زیاد	۷۲	۴۷/۴	۱۰۰
جمع	۱۵۲	۱۰۰	-

برای ۷۲ نفر (۴۷/۴ درصد) خیلی زیاد، ۴۵ نفر (۲۹/۶ درصد) زیاد، ۲۹ نفر (۱۹/۱ درصد) تا حدودی، پنج نفر (۳/۳ درصد) کم و برای یک نفر (۰/۷ درصد) خیلی کم می‌باشد. از این نتایج استنباط می‌شود که اهمیت دریاچه ارومیه برای گذران و معیشت اکثر مردم منطقه خیلی زیاد است.

میزان امیدواری به بهبود وضعیت دریاچه ارومیه و احیای آن باتوجه به این‌که روند خشک شدن دریاچه ارومیه در سالیان اخیر همواره مستمر و ادامه‌دار بوده و هیچ زمانی برگشت و یا افزایشی در سطح آب دریاچه دیده نشده است، بنابراین این روند همیشگی افزایش زمین‌های خشک، باعث شده که ساکنین اطراف آن نیز همیشه نگران پدیده خشک شدن کامل دریاچه ارومیه باشند. همان‌طور که نتایج جدول شش نشان می‌دهد از ۱۵۲ نفر پاسخ‌گو ۹۶ نفر (۶۳/۲ درصد) امیدوار به بهبود وضعیت دریاچه و احیای آن و ۵۴ نفر (۳۵/۵ درصد) ناامید نسبت به بهبود وضعیت دریاچه ارومیه هستند و دو نفر (۱/۳ درصد) نیز پاسخ ندادند.

رضایت از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت در جهت احیای دریاچه ارومیه از نظر سرپرستان خانوارها

همان‌طور که نتایج جدول چهار نیز نشان می‌دهد میزان رضایت اهالی منطقه از برنامه‌های کلی دولت قبلی و دولت فعلی در جهت احیای دریاچه ارومیه در سطح بسیار پایینی ارزیابی شده است. اکثر ساکنین این منطقه معتقدند که علی‌رغم برنامه‌ریزی‌ها، وعده‌ها و تبلیغات فراوان ظاهری مسئولین امر، هیچ اقدام عملی و کارساز در جهت بهبود وضعیت فعلی دریاچه انجام نپذیرفته است. بطوری که از ۱۵۲ نفر پاسخ‌گو ۱۹ نفر (۱۲/۵ درصد) راضی از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت و ۱۱۸ نفر (۷۷/۶ درصد) ناراضی از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت هستند و ۱۵ نفر (۹/۹ درصد) نیز پاسخ ندادند.

اهمیت دریاچه ارومیه در زندگی مردم از نظر سرپرستان خانوارها

نتایج نشان داد که اهمیت دریاچه ارومیه از نظر ۱۵۲ پاسخ‌گو



جدول ۶: توزیع فراوانی پاسخ‌گویان در خصوص امیدواری نسبت به احیای مجدد دریاچه ارومیه

بهبود وضعیت دریاچه و احیای آن	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
امیدوار نسبت به بهبود وضعیت و احیای دریاچه ارومیه	۹۶	۶۳/۲	۶۳/۲
ناامید نسبت به بهبود وضعیت و احیای دریاچه ارومیه	۵۴	۳۵/۵	۹۸/۷
بدون پاسخ	۲	۱/۳	۱۰۰
جمع	۱۵۲	۱۰۰	-

جدول ۷: عوامل تأثیرگذار بر خشک‌شدن دریاچه ارومیه

عامل	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات	اولویت
کمبود بارندگی و خشکسالی	۶/۵۲	۱/۸۸	۰/۲۸	۱
حفر چاه‌های غیر مجاز	۶/۲۸	۲/۱۴	۰/۳۴	۲
احداث سد	۶/۲۳	۲/۷۱	۰/۴۳	۳
آبیاری سنتی	۴/۷۶	۲/۲۱	۰/۴۶	۴
کشت محصولات پر مصرف آب	۵	۲/۳۸	۰/۴۷	۵
گرم شدن کره زمین	۴/۸۰	۲/۴۲	۰/۵۰	۶
احداث بزرگراه شهید کلاتری	۴/۷۶	۲/۸۶	۰/۶۰۰	۷
توسعه زمین‌های کشاورزی	۴/۴۲	۲/۶۹	۰/۶۰۸	۸
تراکم بالای جمعیت	۲/۵۲	۱/۵۶	۰/۶۱	۹

جدول ۸: راه حل‌های احیاء مجدد دریاچه ارومیه از نظر کارشناسان

راه حل	درصد
کاشت محصولات کم مصرف آب	۱۵/۶۴
استفاده از آبیاری تحت فشار	۱۲/۳۸
کشاورزی حفاظتی	۱۱/۴۳
پوشش انهار	۱۱/۴۱
انتقال آب به دریاچه	۱۰/۴۸
باروری ابرها	۸/۶۲
جلوگیری از توسعه سطح اراضی کشاورزی در حوضه با استفاده از ساز و کارهای تشویقی	۸/۵۶
ساماندهی چاه‌ها و نصب کنتور هوشمند	۷/۶۴
توسعه کشت گلخانه‌ای	۷/۶۰
باز کردن سدها	۶/۶۶
جمع	۱۰۰٪

راه حل‌های پیشنهادی کارشناسان برای احیا مجدد دریاچه ارومیه جدول هشت راه حل‌های پیشنهادی کارشناسان برای احیا مجدد دریاچه ارومیه را نشان می‌دهد، که در قالب گزینه‌های از پیش طراحی شده از ۲۱ نفر کارشناس پرسیده شد. نتایج نشان داد که حدود ۱۵ درصد از کارشناسان با کاشت محصولات کم مصرف آب، حدود ۱۲ درصد با استفاده از آبیاری تحت فشار، حدود ۱۱/۴۳ درصد با کشاورزی حفاظتی، حدود ۱۱/۴۱ درصد با پوشش انهار، حدود ۱۰ درصد با انتقال آب به دریاچه، حدود ۸/۶ درصد با باروری ابرها، حدود ۸/۵ درصد با جلوگیری از توسعه سطح اراضی کشاورزی در حوضه با استفاده از ساز و کارهای تشویقی، حدود ۷/۶۴ درصد با ساماندهی چاه‌ها و نصب کنتور هوشمند حدود ۷/۶۰ درصد با توسعه کشت گلخانه‌ای و حدود شش درصد با باز کردن سدها موافق بوده‌اند.

مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر خشک‌شدن دریاچه از نظر کارشناسان جدول هفت مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر خشک‌شدن دریاچه را نشان می‌دهد، که در قالب گزینه‌های از پیش طراحی شده از ۲۱ نفر از کارشناسان پرسیده شد. نتایج نشان داد که از میان گزینه‌های پرسیده شده، کمبود بارندگی و خشکسالی با میانگین ۶/۵۲ در اولویت اول، حفر چاه‌های غیرمجاز با میانگین ۶/۲۸ در اولویت دوم، احداث سد با میانگین ۶/۲۳ در اولویت سوم، آبیاری سنتی با میانگین ۴/۷۶ در اولویت چهارم، کشت محصولات پر مصرف آب با میانگین پنج در اولویت پنجم، گرم شدن کره زمین با میانگین ۴/۸ در اولویت ششم، احداث بزرگراه شهید کلاتری با میانگین ۴/۷۶ در اولویت هفتم، توسعه زمین‌های کشاورزی در هشتم و تراکم بالای جمعیت در اولویت نهم از نظر کارشناسان قرار گرفت.

جدول ۹: توزیع فراوانی کارشناسان در خصوص مسئول خشک شدن دریاچه ارومیه

مقصر اصلی خشک شدن دریاچه ارومیه	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
مردم منطقه	۱۰	۴۷/۶	۴۷/۶
دولت	۱۱	۵۲/۴	۱۰۰
کشورهای منطقه	۰	۰	-
تقدیر الهی	۰	۰	-
جمع	۲۱	۱۰۰	-

جدول ۱۰: توزیع فراوانی پاسخ‌گویان در خصوص اهمیت دریاچه ارومیه در زندگی

سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
راضی از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت	۵	۲۳/۸	۲۳/۸
ناراضی از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت	۱۵	۷۱/۴	۹۵/۲
بدون پاسخ	۱	۴/۸	۱۰۰
جمع	۲۱	۱۰۰	-

جدول ۱۱: توزیع فراوانی پاسخ‌گویان در خصوص امیدواری نسبت به احیای مجدد دریاچه ارومیه

بهبود وضعیت دریاچه و احیای آن	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تجمعی
امیدوار نسبت به بهبود وضعیت و احیای دریاچه ارومیه	۱۱	۵۲/۴	۵۲/۴
ناامید نسبت به بهبود وضعیت و احیای دریاچه ارومیه	۱۰	۴۷/۶	۱۰۰
بدون پاسخ	۰	۰	-
جمع	۲۱	۱۰۰	-

ارومیه و ۱۰ نفر (۴۷/۶ درصد) ناامید نسبت به بهبود وضعیت و احیای دریاچه ارومیه هستند.

#### نتیجه‌گیری

مفهوم توسعه، مفهومی کلی، پیچیده و شامل ابعاد اقتصادی همراه با ابعاد اجتماعی-سیاسی و مدیریتی است. پیشرفت اجتماعی که به‌عنوان نیاز برای هر شخصی تلقی می‌شود، دربرگیرنده حفاظت مؤثر از محیط‌زیست، استفاده محتاطانه از منابع طبیعی، دستیابی و حفظ سطوح بالای رشد اقتصادی و اشتغال می‌باشد. بنابراین توسعه اقتصادی که محیط‌زیست را تخریب نموده یا منجر به استفاده گسترده از منابع طبیعی به ضرر نسل‌های آتی شود، توسعه پایدار نخواهد بود.

مخاطرات محیطی پیامد حاصل از ترکیب پیچیده‌ای از فرآیندهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و نهادی در جامعه است که حاصل هم‌پوشانی زمانی و مکانی پدیده‌های طبیعی با شدت معین تحت‌عنوان مخاطره با جمعیتی که در معرض اثرات آن قرار می‌گیرد، است و این فرآیند در زمینه اجتماعی-اقتصادی صورت می‌گیرد و سطح

مسئول اصلی خشک شدن دریاچه ارومیه از نظر کارشناسان از نظر کارشناسان عامل اصلی خشک شدن دریاچه ارومیه با فراوانی ۱۱ نفر (۵۲/۴ درصد) دولت بوده است هم‌چنین ۱۰ نفر (۴۷/۶ درصد) عامل خشک شدن را مردم منطقه بیان نموده‌اند.

#### رضایت از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت در جهت احیای دریاچه ارومیه از نظر کارشناسان

همان‌طور که نتایج جدول ۱۰ نیز نشان می‌دهد میزان رضایت کارشناسان از برنامه‌های دولت در جهت احیای دریاچه ارومیه در سطح بسیار پایینی ارزیابی شده است. بطوری که از ۲۱ نفر کارشناس ۵ نفر (۲۳/۸ درصد) راضی از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت و ۱۵ نفر (۷۱/۴ درصد) ناراضی از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی دولت هستند و یک نفر (۴/۸ درصد) نیز پاسخ ندادند.

میزان امیدواری به بهبود وضعیت دریاچه ارومیه و احیای آن همان‌طور که نتایج جدول ۱۱ نشان می‌دهد از ۲۱ نفر کارشناس ۱۱ نفر (۵۲/۴ درصد) امیدوار نسبت به بهبود وضعیت و احیای دریاچه

detection of major dams in Osun State, Nijeria using remots sensing (RS) and GIS techniques. J. Geo. Lib. 1(6): 110-115.

2-Aghlmand, R. and Abbasi, A. 2017. The Urmia Lake: Environmental Challenges and the Solution. International Conference on Environmental planning and management Tehran. (In Persian)

3-Al-Mohammad, S. Yavari, A. Salehi, A. and Zabardast, I. 2014. Implementation of Environmental Strategic Assessment in order to formulate policies for Urmia Lake Sustainable Development Program. Ecology. 40(3): 645-667. (In Persian)

4. Babaie, M. Ghaderi, R. Badraghnejad, A. and azadfallah, Z. 2017. Identification and Prioritization of Factors Affecting Drying of Lake Urmia Water Based on Delphi Model. Natural Geography Quarterly. 10(35): 101-114. (In Persian)

5. Babran, S. 2008. Lake Urmia exposed to environmental disaster. Challenges and Strategies, Strategic Reporting, Department of International Relations Research, Sustainable Development Study Group and Environmental Expediency Council. (In Persian)

6. Birodian, N. 2006. Crisis Management Safety Principles in Unexpected Accidents. Mashhad, University Jihad. (In Persian)

7. Hashemitangestani, M. Beiranvand, S. and Tayebi, M. 2013. Detection of Lake Bakhtegan Fars during the period from 1956 to 2007. Ecology. 39(3): 189-199. (In Persian)

8. Hosseini, S. and Khezridashkasa, S. 2016. Study of the Effects of Urmia Lake Change and Presentation of Strategies, 6th National Conference on Water Resources Management, Kurdistan University. (In Persian)

9. Hoyt, D. and Schatten, K. 1993. A discussion of plausible solar irradiance variations, 1700–1992. J. Geophys. Res., 98, 18 895–18 906.

10. Jafari, F. Hatami, A. and Moazzeni, M. 2017. An analysis on the drying of Lake Urmia with emphasis on human factors. Human geographic studies of coastal areas, Gilan. 1(1):1-10. (In Persian)

11. Jafaribiglo, M. Wisie, A. And Naderi, S. 2015.

حساسیت و استعداد یک جامعه به مخاطرات نیز توسط آسیب پذیری آن بیان می شود. بحران اخیر زیست محیطی و خشک شدن دریاچه ارومیه هم اکنون یکی از بزرگترین مخاطرات زمین شناختی کشور محسوب می شود که می تواند بحران های زیست محیطی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی - امنیتی را به دنبال داشته باشد. نتایج حاصل از مطالعات و بررسی ها بیانگر آن است که نقش عوامل طبیعی و انسانی در روند خشکی آب دریاچه ارومیه نقشی غالب را دارند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد ۱۵۲ سرپرست خانوار روستایی، در مجموع نه گویه از مهم ترین عوامل موجود در راستای خشک شدن دریاچه ارومیه بیان کردند که از نظر اهمیت عبارت اند از: یک) احداث سد؛ دو) کمبود بارندگی و خشکسالی؛ سه) گرم شدن کره زمین؛ چهار) احداث بزرگراه شهید کلاتری، پنج) آبیاری سنتی، شش) حفر چاه های غیر مجاز؛ هفت) توسعه زمین های کشاورزی؛ هشت) تراکم بالای جمعیت، نه) کشت محصولات پر مصرف آب و ۲۱ کارشناس و متخصص مهم ترین عوامل موجود در راستای خشک شدن دریاچه ارومیه بیان کردند که از نظر اهمیت عبارت اند از: یک) کمبود بارندگی و خشکسالی، دو) حفر چاه های غیر مجاز، سه) احداث سد، چهار) آبیاری سنتی، پنج) کشت محصولات پر مصرف آب، شش) گرم شدن کره زمین، هفت) احداث بزرگراه شهید کلاتری، هشت) توسعه زمین های کشاورزی، نه) تراکم بالای جمعیت. هم چنین راه حل های پیشنهادی پاسخ گویان برای احیاء مجدد دریاچه ارومیه نشان داد، که از نظر سرپرستان خانوارهای روستایی حدود ۱۶/۶ درصد با انتقال آب به دریاچه، حدود ۱۶/۳ درصد با بازکردن سدها، حدود ۱۱ درصد با استفاده از آبیاری تحت فشار، حدود ۱۰ درصد با باروری ابرها، حدود ۹/۶ درصد با جلوگیری از توسعه سطح اراضی کشاورزی در حوضه با استفاده از ساز و کارهای تشویقی و حدود ۹/۴ درصد با کشت محصولات کم مصرف آب موافق بودند و تعداد کمی از پاسخ گویان با ساماندهی چاه ها و نصب کنتور هوشمند (حدود ۷/۸ درصد)، با توسعه کشت گلخانه ای (حدود ۷/۱ درصد)، با کشاورزی حفاظتی (حدود پنج درصد) و با پوشش انهار (حدود چهار درصد) موافق بودند. راه حل های پیشنهادی کارشناسان نیز برای احیا مجدد دریاچه ارومیه را نشان داد، که حدود ۱۵ درصد با کاشت محصولات کم مصرف آب، حدود ۱۲ درصد با استفاده از آبیاری تحت فشار، حدود ۱۱/۴۳ درصد با کشاورزی حفاظتی، حدود ۱۱/۴۱ درصد با پوشش انهار، حدود ۱۰ درصد با انتقال آب به دریاچه، حدود ۸/۶ درصد با باروری ابرها، حدود ۸/۵ درصد با جلوگیری از توسعه سطح اراضی کشاورزی در حوضه با استفاده از ساز و کارهای تشویقی، حدود ۷/۶۴ درصد با ساماندهی چاه ها و نصب کنتور هوشمند حدود ۷/۶۰ درصد با توسعه کشت گلخانه ای و حدود شش درصد با باز کردن سدها موافق بوده اند.

منابع

1-Adediji, A. and Ajibade, T. 2008. The change

20. Safai, A. Malek Mohammadi, B. 2013. Game Guidance Guidelines for Sustainable Common Water Resources Governance (Case Study: Urmia Water Dispute). *Journal of Environmental Studies, Faculty of Environment, University of Tehran*. 40(1): 1-13. (In Persian)
21. Saidinia, M. Samadi Berodjandi, H. Maleki, A. And Eazadi, a. 2011. Drought Evaluation of Hydrology on Groundwater Resources and Agricultural Development in the Beheshtabad Basin Using the Weip Model. *Journal of Soil and Water Conservation Studies*. 18(3): 1-18. (In Persian)
22. Timms, B. V. 2005. Salt lakes in Australia: Present problems and prognosis for the future. *Hydrobiologia*, 552(1), 1-15. doi: 10.1007/s10750-005-1501-x.
23. Urmia Lake Restoration Program. 2015. Dangers and threats from drought in Urmia Lake, special for governors and parishes. (In Persian)
24. Vafaeian M, Hanjari R. 2017. Investigation of Drought Causes of Lake Urmia. National Conference on Civil Engineering and Sustainable Development of Iran, Higher Education Institute of Mehr Arvand, Tehran. (In Persian)
25. Zali, N. 2010. The Future of Regional Development with Baseline Scenario Approach (Case Study: East Azarbaijan Province). PhD thesis Tabriz University.
26. Zoljoodi, M. Sanaei, B. Ghafarian, P. and AWT\_TAG. 2017. Studying the relationship between Wet and Dry periods on Urmia lake basin and teleconnection pattern of north atlantic oscillations. *Geographical researches quarterly journal*, 32. <https://doi.org/10.18869/acadpub.geores.32.2.106>.
- Evaluation of Drought Effects on Hashelan Wetland. *Journal of Oceanography, Ahvaz Islamic Azad University*. 7(25): 81-92. (In Persian)
12. Jamu, D. B. Moses. N. Friday, and H. Robert. 2011. *Int. J. Great Lakes. Res.* 37(1): 3-14.
13. Lemoalle, J. Bader, J. Leblanc, M. and Sedick, A. 2012. Recent changes in Lake Chad: Observations, simulations and management options (1973-2011). *Global and planetary change* 80-81 (2012) 247-254.
14. Mazhitova, Z. Jensen, S. Ritzen, M. and Zetterstrom, R. 1998. Chlorinated contaminants, growth and thyroid function in schoolchildren from the Aral Sea region in Kazakhstan. *Acta paediatrica*. 87: 991-995.
15. Mingguo, M. Veroustraete, F. and Dony, L. 2007. *International Journal of change in area of Ebinur lake during the 1998-2005 period remote sensing* vol. 28, No. 24, 20 December 2007, 5523-5533.
16. Mohammad Valisamani, j. 2010. Critical Situation Analysis of Lake Urmia, Report of the Research Center of the Islamic Consultative Assembly. (In Persian)
17. Mosleh, S. 2002. Urmia Lake Basin, Geography of the Rivers of the Country, A summary review. *Int. J. Great Lakes. Res.* 18: 115-128. (In Persian)
18. Nouri, H. Mason, R J. and Moradi, N. 2017. Land suitability evaluation for changing spatial organization in Urmia county towards conservation of Urmia lake. *Applied geography*, 81: 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.02.006>.
19. Research Institute for Water Resources Research and Research. 2013. Evaluation of changes in environmental conditions in the basin of Lake Urmia (compared to nearby lakes). Water Research Institute, West Azarbaijan Regional Water Company, June 2013. (In Persian)



## Abstract

## Identification and Prioritization of Effective Factors in Urmia Lake Recovery and Rehabilitation Strategies

M Amini\*<sup>1</sup>, H Kohestani<sup>2</sup> and F Kazemiyeh<sup>3</sup>

Received: 2019/05/24 Accepted: 2019/12/02

Lake Urmia is considered to be the largest domestic lake in Iran and one of the most important and most valuable ecosystems in Iran and the world. The lake has been undergoing dramatic changes over the past four decades due to rising temperatures, high rainfall changes, and droughts in the basin, and is facing a drying crisis today. In this research, factors influencing the occurrence of drought crisis in the lake and effective strategies for reducing and preventing the destruction of this lake are presented. This study is applied research and its statistical population is supervisors of rural households (2130 people) and experienced experts in the field of Lake Urmia. The sample size of households were estimated to be 152 by Morgan table. Sampling method was used for collecting a sample of female households with a proportional assignment and expert sampling method in the form of a snowball. The research instrument was a questionnaire whose validity was confirmed based on previous researches and opinions of professors and experts and used to determine the reliability of the Cronbach's alpha coefficient. Data were analyzed using SPSS software. In addition to descriptive statistics, inferential statistics were used. The results of this study showed that the factors affecting the drying of Lake Urmia in terms of experts, rainfall shortage and drought with a mean of 52.6 in the first priority and high population density with an average of 2.52 in the ninth priority and in terms of households' supervisors, 7 in the first priority and cultivating water-based products with an average of 3.14 in the ninth priority. Also, planting low-water products with 15.64% in the first place and opening dams with 6.66% in the tenth place, according to experts, and transferring water to the lake with 16.66% in the first place and covering anchoring with 4.89% in the ranking Tenths of the households' supervisors were considered as ways to rehabilitate Lake Urmia.

**Keywords:** Climatic factors, Human factors, Land, Urmia lake.

1. M.Sc. Graduate, Rural Development, Tabriz University, Tabriz, Iran, Corresponding Author, Email: aminihakan@gmail.com

2. Associate Professor, Education and agricultural extension, School of Agriculture, Tabriz University.

3. Assistant Professor, Education and agricultural extension, School of Agriculture, Tabriz University.