

# بررسی علل و پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه

سعیده احمدی<sup>۱</sup>

## چکیده

علل کاهش شدید تراز آبی دریاچه ارومیه را در دو دسته عوامل برونزا (انسان ساخت) و درونزا (طبیعی) می توان جست. به طور کلی، رقابت برای استفاده و تخصیص منابع آب به دنبال توسعه فزاینده کشاورزی، صنعت و شهرنشینی، آلودگی آب به دلیل افزایش تخلیه آلاینده های شیمیایی کشاورزی، افزایش فاضلاب صنعتی-شهری، کاهش آب رودها به دلیل خشک سالی، بهره برداری از آب رودها از طریق سد ها و شبکه های وابسته و اثر تغییرات اقلیمی بر منابع آب حوضه آبریز دریاچه و تالاب های کناری، تغییر کاربری و تخریب چراگاه های طبیعی و کاهش جریان های آب زیرزمینی به دلیل برداشت های بی رویه، توسعه زمین های کشاورزی در مناطق تالابی، احداث ساختمان در چراگاه های پیرامون و مجاور تالاب ها و ساخت سازه های آبی مانند سد حسن لو و خشکیدن تالاب یادگارلو در اثر احداث زهکش در کنار آشفستگی هیدرودینامیک دریاچه به ویژه با ساخت بزرگراه شهید کلانتری و افزایش فشار بر منابع به دلیل بهره برداری بی رویه از تالاب ها مهم ترین تهدیدهای اکوسیستم دریاچه ارومیه به شمار می روند. از جمله مهم ترین پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه نیز می توان به کاهش تنوع زیستی، افزایش طوفان های نمکی، افزایش بیماری ها، از بین رفتن گردشگری، تضعیف کشاورزی، افزایش بیکاری و مهاجرت و کاهش درآمد مردم منطقه اشاره کرد. به منظور ممانعت از تشدید بحران آبی در این اکوسیستم حیاتی، اتخاذ رویکردهای ۱- تمرکز بر افزایش بازده آب برای کاهش تقاضای آب در بخش کشاورزی زمین های اطراف دریاچه و ۲- استفاده از شیوه های سازگار با اکوسیستم دریاچه ارومیه برای استحصال منابع معدنی توصیه می شود.

**واژگان کلیدی:** دریاچه ارومیه، عوامل برونزا و درونزا، محیط زیست، مهاجرت.

## مقدمه

بحران ملی، نقش مهمی در تشدید مشکلات و

مخاطرات طبیعی و انسانی ایفا می کند. دریاچه ارومیه، دومین دریاچه شور جهان، در گوشه شمال غربی ایران واقع شده است. حوضه دریاچه به مساحت ۵۲۰۰۰ کیلومتر مربع، ۳ درصد از کل مساحت کشور را شامل می شود و بیش از ۵ میلیون نفر در حاشیه آن ساکن هستند. آب مورد نیاز دریاچه از طریق ۱۴ رودخانه دائمی تأمین می شود و برای حفظ تراز آبی دریاچه ارومیه سالانه دست کم

تغییرات آب و هوایی و گرم شدن زمین از جمله مهم ترین مشکلات انسان در چند دهه اخیر به شمار می آید. این تغییرات به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر زندگی انسان تأثیر زیادی گذاشته است. بحران های محیط زیستی موجود در ایران از جمله کمبود بارش، خشک شدن رودها، تالاب ها و دریاچه ها باعث بروز مخاطرات و آسیب پذیری طبیعی و انسانی شده است. در این میان، خشک شدن دریاچه ارومیه به عنوان

کیلومتر و حجم متوسط آبیگری آن ۳۲ میلیارد مترمکعب است. این دریاچه با داشتن طبیعتی مناسب برای زیست برخی از پرندگان نادر جهان، وجود زیبایی‌های طبیعی در سواحل، جزایر و دشت‌های وسیع و ارتباط منسجم با تالاب‌های شیرین هم‌جوار، یکی از نادرترین و ارزشمندترین اکوسیستم‌ها و ذخیره‌گاه‌های زیستی ایران و جهان است. اکوسیستم دریاچه از سه بخش آبی، کوهستانی و کوهپایه‌ای و دشت‌های اطراف و جزیره‌های داخل دریاچه تشکیل می‌شود. به‌طور کلی نزدیک به ۵۵۰ گونه گیاهی در این اکوسیستم آبی وجود دارد. به دلیل این ظرفیت‌های اکولوژیکی و طبیعی، این دریاچه بستر مساعدی برای توسعه صنعت گردشگری در منطقه دانسته می‌شود.

رودهای دائمی زرینه‌رود، سیمینه‌رود، تلخه‌رود، لیلان، زولا، قلعه‌چای، باراندوز، شهرچای، صوفی‌چای، نازلو، مهاباد، آملالو و اسکوچای تغذیه‌کنندگان اصلی دریاچه ارومیه هستند که از کوه‌های اطراف دریاچه (سبلان، سهند و کوه‌های مرزی ایران و ترکیه) سرچشمه می‌گیرند. سه رودخانه لیلان، سیمینه‌رود و زرینه‌رود تأمین‌کننده ۶۰ درصد از کل رواناب ورودی به دریاچه ارومیه هستند. به دلیل بسته بودن حوضه آبریز دریاچه ارومیه، همه رواناب‌های جاری در رودخانه‌های حوضه به آن تخلیه می‌شود. بخش دیگری از آب دریاچه توسط چشمه‌های کف دریاچه تأمین می‌شود. اهمیت این اکوسیستم آبی را می‌توان با توجه به کارکردهای آن برشمرد. از جمله کارکردهای دریاچه ارومیه، حمایت از تنوع زیستی منطقه است. شوری

حدود ۳/۱ میلیارد مترمکعب آب مورد نیاز خواهد بود. مطابق تحقیقاتی که در بخش آبی دریاچه ارومیه انجام شده، وجود پتاسیم، منیزیم، برم و نیتریتیم تأیید شده است. در دو دهه گذشته، فعالیت‌های انسانی و تغییرات اقلیمی فشارهای فزاینده‌ای را بر منابع طبیعی حوضه دریاچه ارومیه اعمال کرده است؛ به‌گونه‌ای که از دهه ۱۳۷۰ تاکنون، حدود ۹۰ درصد مساحت این دریاچه خشک شده است.

علل و عوامل متعددی موجب بحرانی شدن وضعیت اکوسیستم دریاچه ارومیه شده است که بررسی و تدقیق کمیت و کیفیت آن‌ها، شناخت ما را از مسئله دقیق‌تر می‌کند. افزون‌براین، تشدید تنش آبی در این اکوسیستم، تهدیدات مختلفی را ایجاد می‌کند. نظر به اهمیت موضوع، این گزارش به بررسی علل و ابعاد و پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه اختصاص یافته است. چهارچوب تحقیق بدین صورت است که پس از مقدمه، در بخش نخست به تبیین اهمیت اکوسیستم دریاچه ارومیه پرداخته می‌شود. در بخش دوم به بررسی علل و عوامل تشدید وضعیت آبی دریاچه ارومیه پرداخته می‌شود. بخش سوم به بررسی پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه اختصاص دارد و در بخش پنجم به نتیجه‌گیری و ارائه راهکارها پرداخته می‌شود.

## ۱- اهمیت اکوسیستم دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه بزرگ‌ترین دریاچه داخلی کشور و دومین دریاچه آب شور جهان بعد از بحرالمیت به شمار می‌آید. مساحت دریاچه ارومیه حدود ۵ تا ۶ هزار

جذب و از پراکنش گسترده آن در محیط جلوگیری می‌کند. دریاچه حجم بالایی از نمک‌های ورودی را در خود نگاه می‌دارد و از پخش آن‌ها در مناطق پیرامونی جلوگیری می‌کند. این در حالی است که پسروی سطح آب باعث نمایان شدن پهنه گسترده‌ای از شورزار می‌شود که در اثر فرسایش (بادی) و جابه‌جایی به مناطق پیرامونی آسیب می‌رساند. تالاب‌های کناری نیز باعث تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی می‌شود و از پیشروی آب شور دریاچه جلوگیری می‌کند. خاطر نشان می‌شود چشم‌انداز دریاچه به آن زیبایی و جلوه خاصی بخشیده است. این در حالی است که این چشم‌انداز زیبا به علت کاهش سطح آب و ساخت بزرگراه کلاتری، تحت تأثیر قرار گرفته است (شکل شماره ۱).

فراشباع آب دریاچه، زمینه را برای رشد و زایش آرتمیا که غذای فلامینگو، مرغابی و پرندگان کنار آبچر است، فراهم می‌کند. جمعیت زیادی از این پرندگان در این دریاچه زادآوری می‌کنند. در تالاب‌های اقماری نیز شمار زیادی از پرندگان آبی مهاجر حضور دارند. در جزایر دریاچه نیز شماری از پستانداران در معرض خطر مانند گوزن زرد و قوچ ارمنی زندگی می‌کنند. گستره پهناور دریاچه ارومیه نیز به تعدیل خُرده‌اقلیم منطقه (درجه و نَم هوا) کمک می‌کند که این ویژگی وضعیت مناسبی برای کشاورزی منطقه فراهم کرده است. نَم موجود در هوا نیز از پیدایش و پخش گردوخاک منطقه جلوگیری می‌کند.

افزون‌براین، دریاچه و تالاب‌های کناری آن رسوبات و آلاینده‌های منتقل‌شده با جریان رودها را

شکل ۱- کارکردهای دریاچه ارومیه



مأخذ: سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۸۹.

می‌شود. بعد از اراضی کشاورزی، مراتع مرغوب و استپی با درخت‌های پراکنده، ۲۵ درصد کل اراضی پیرامون دریاچه ارومیه را تشکیل می‌دهد (فنی و معروفی، ۱۳۹۶).

## ۲- علل و عوامل تشدید وضعیت آبی دریاچه ارومیه

روند تغییرات تراز دریاچه ارومیه در یک قرن اخیر نشان می‌دهد که پیش‌تر نیز این دریاچه با نوسانات شدید میزان بارش روبه‌رو بوده، اما هیچ‌گاه این نوسانات به شدت سه دهه اخیر نبوده است. به‌عبارت‌دیگر، از دهه ۱۳۷۰، تقریباً هر سال میزان بارش‌ها در این منطقه کاهش یافته است. با در نظر گرفتن این مقوله که دریاچه ارومیه به‌صورت کلی دریاچه کم‌عمقی است، کاهش سطح تراز به معنی خشک شدن بخش زیادی از سطح این دریاچه است. به‌عبارت‌دیگر، در سی سال گذشته به دلیل کاهش حجم بارندگی و نیز بالا رفتن میزان تبخیر آب، ۳۰ میلیارد مترمکعب از آب این دریاچه از بین رفت تا وضعیت دریاچه ارومیه به مرز هشدار برسد.

به‌طورکلی، عوامل تهدیدکننده اکوسیستم دریاچه ارومیه را می‌توان مطابق جدول شماره ۲ به عوامل درون‌زا و برون‌زا دسته‌بندی کرد. عوامل درون‌زا شامل ویژگی‌های اقلیمی، منابع آب و... می‌شود که تغییرات در این عوامل بر خشک شدن دریاچه مؤثر است. عوامل برون‌زا که انسان‌ساخت است، در اثر توسعه فعالیت‌های انسانی و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی بر دریاچه آثار مخرب می‌گذارد. براین اساس، رقابت برای استفاده و تخصیص منابع آب به دنبال توسعه فزاینده کشاورزی، صنعت و شهرنشینی، آلودگی آب به دلیل افزایش تخلیه

مناطق اطراف این دریاچه هم از نظر تاریخی و هم از نظر سیاسی یکی از سکونتگاه‌های پرتراکم کشور است. دریاچه ارومیه و وجود قابلیت‌های انسانی و طبیعی پیرامون آن موجب ایجاد شهرها و روستاهای متعددی در این منطقه شده، اما با پایین رفتن آب دریاچه، این سکونتگاه‌ها با آسیب‌ها و مخاطراتی روبه‌رو شده است و خواهد شد. بر اساس اطلاعات ارائه‌شده در جدول شماره ۱، حدود ۴۲۰۷ روستا و ۹۲ شهر با جمعیت شهری بیش از ۴/۴ میلیون نفر در مناطق اطراف دریاچه ارومیه ساکن هستند که از پیامدهای کاهش تراز آبی این دریاچه متأثر خواهند شد.

## جدول ۱- وضعیت استقرار شهرها و روستاهای

### اطراف دریاچه ارومیه

فاصله (کیلومتر)	تعداد شهر	جمعیت شهری	تعداد روستا
۵	۲	۶۱۱۱	۱۳۰
۱۰	۶	۴۴۶۹۹	۳۲۳
۱۵	۱۰	۱۴۲۹۲۱	۵۷۲
۲۰	۱۶	۹۵۷۲۴۴	۸۳۰
۲۵	۱۹	۱۰۶۷۴۸۰	۱۰۵۶
۳۰	۲۵	۱۳۰۹۸۷۹	۱۲۹۶
جمع	۹۲	۳۴۸۳۶۳۵	۴۲۰۷

مأخذ: فنی و معروفی، ۱۳۹۶.

همچنین، اطراف دریاچه ارومیه ترکیبی از اراضی مختلف است که اراضی کشاورزی بیشترین مساحت را به خود اختصاص داده است. اراضی کشاورزی آبی با ۱۸۵۷۹۱۶ هکتار، ۱۳ درصد و اراضی کشاورزی دیم به همراه دیمزارهای خزری با ۶۶۱۰۵۷ هکتار، ۳۳ درصد کل اراضی موجود را در شعاع ۳۰ کیلومتری دریاچه شامل



زمین‌های کشاورزی در مناطق تالابی، احداث ساختمان در چراگاه‌های پیرامون و مجاور تالاب‌ها و ساخت سازه‌های آبی مانند ساخت سد حسن‌لو و خشکیدن تالاب یادگارلو در اثر احداث زهکش، کاهش کیفیت آب به دلیل ورود جریان‌های برگشتی آبیاری به داخل تالاب‌ها و تخلیه پساب‌های روستایی تصفیه‌نشده و نفوذ آب‌های زیرزمینی با درصد بالای مواد مغذی به درون تالاب، گونه‌های خارجی، آشفستگی هیدرودینامیک دریاچه به‌ویژه با ساخت بزرگراه شهید کلانتری، آشفستگی حیات وحش و افزایش فشار بر منابع به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه از منابع تالاب‌ها از جمله مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده اکوسیستم دریاچه ارومیه به شمار می‌روند.

آلاینده‌های شیمیایی کشاورزی، افزایش فاضلاب صنعتی-شهری، کاهش آب رودها به دلیل خشک‌سالی، بهره‌برداری از آب رودها از طریق سدها و شبکه‌های وابسته و اثر تغییرات اقلیمی بر منابع آب حوضه آبریز دریاچه و تالاب‌های کناری، افزایش رسوبات به دلیل گسترش کشاورزی، تغییر کاربری و تخریب چراگاه‌های طبیعی، کاهش جریان‌های آب زیرزمینی به دلیل برداشت‌های بی‌رویه، پدیدار شدن گونه‌های غیربومی به دنبال گسترش فعالیت‌های مرتبط با پرورش آبزیان در حوضه آبخیز و آشفستگی حیات وحش به دلیل انفجار در معادن پیرامون تالاب، انفجار مهمات فاسدشده در کنار تالاب‌ها، تغییر کاربری زیستگاه‌ها به دنبال توسعه

جدول ۲- عوامل تهدیدکننده اکوسیستم دریاچه ارومیه

ردیف	عوامل تهدیدزا	شرح
۱	رقابت برای استفاده و تخصیص منابع آب	توسعه فزاینده کشاورزی، صنعت و شهرنشینی سبب افزایش رقابت بر سر آب و کاهش حبابه دریاچه و تالاب‌ها شده است
۲	آلودگی آب	افزایش تخلیه آلاینده‌های شیمیایی کشاورزی و افزایش فاضلاب صنعتی-شهری
۳	کاهش آب رودها	خشک‌سالی، بهره‌برداری از آورد رودها از طریق سدها و شبکه‌های وابسته و تغییرات اقلیمی بر منابع آب حوضه آبریز دریاچه و تالاب‌های کناری آن تأثیر گذارده است
۴	افزایش رسوبات ورودی	گسترش کشاورزی، تغییر کاربری و تخریب چراگاه‌های طبیعی
۵	کاهش جریان‌های آب زیرزمینی	بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی
۶	پدیدار شدن گونه‌های غیربومی	فعالیت‌های مرتبط با پرورش آبزیان در حوضه آبخیز
۷	آشفستگی حیات وحش	انفجار در معادن پیرامون تالاب و انفجار مهمات فاسدشده در کنار تالاب‌ها
۸	تغییر کاربری زیستگاه‌ها	توسعه زمین‌های کشاورزی در مناطق تالابی، احداث ساختمان در چراگاه‌های پیرامون و مجاور تالاب‌ها و ساخت سازه‌های آبی مانند ساخت سد حسن‌لو و خشکیدن تالاب یادگارلو در اثر احداث زهکش
۹	کاهش کیفیت آب	ورود جریان‌های برگشتی آبیاری به داخل تالاب‌ها و تخلیه پساب‌های روستایی تصفیه‌نشده و نفوذ آب‌های زیرزمینی با درصد بالای مواد مغذی به درون تالاب
۱۰	گونه‌های خارجی	معرفی لارو ماهی توسط شیلات
۱۱	آشفستگی هیدرودینامیک دریاچه	ساخت بزرگراه شهید کلانتری
۱۲	آشفستگی حیات وحش	ساخت جاده‌ها یا شبکه‌های آبیاری در داخل تالاب‌های کناری و تردد قایق و هواپیما در مناطق اسکان فلامنگو
۱۳	افزایش فشار بر منابع	بهره‌برداری بی‌رویه از منابع تالاب‌ها

مأخذ: سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۸۹.

### ۳- پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم خشک شدن دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه بر اثر عوامل انسانی و طبیعی در حال پسروی و خشکیدن است که نتایج آن در قالب افزایش میزان شوری آب دریاچه، پیدایش شورزاری به وسعت ۱۵۰ هزار هکتار، کویری شدن و شوری خاک، خشکیدن قنات‌ها، تضعیف کشاورزی و دامداری منطقه، تضعیف گردشگری، از بین رفتن زنجیره حیات و بسیاری از ویژگی‌های زیستی آن، مرگ‌ومیر پرندگان، اختلال در گذر شناورهای دریایی و چسبیده شدن جزایر نه‌گانه پارک ملی که محل زادآوری گونه‌های مهم پرندگان مهاجر به شمار می‌رود، نمود یافته است.

با خشکیدن این دریاچه و آشکار شدن ۸ میلیارد تن نمک موجود در زیر آن، خطر جدی برای ساکنان استان‌های هم‌جوار ایجاد می‌شود و با پراکنده شدن نمک، بیش از ده میلیون انسان، طبیعت، تحصیل، آموزش، بهداشت، کارخانه و صنعت آسیب خواهد دید و از میان خواهد رفت. با توجه به کاهش ۶ متری آب دریاچه در ۱۳ سال گذشته، در صورت تداوم روند کنونی، افزایش سطح خشکی‌های نمکین و شور در منطقه و وزش بادهای تند و گرم به‌ویژه در تابستان و پاییز، به‌مرور، زمین‌های کشاورزی و مرغوب منطقه به‌ویژه دشت‌های حاصلخیز مراغه، بناب و تبریز در استان آذربایجان شرقی، به سمت شور شدن و درنهایت، کویری شدن پیش می‌روند. در این حالت، تولیدات کشاورزی و معیشت ساکنان آن آسیب جدی خواهد دید. به یاد داشته باشیم که بیش از ۳۶ شهر و

۳۱۵۰ روستا با جمعیتی نزدیک به ۵ میلیون نفر در حوضه آبریز دریاچه سکونت دارند که در این میان، بیش از ۶۰ درصد ساکن روستا هستند که معیشت عمده آن‌ها در بخش کشاورزی و دامداری است (سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۱۳۸۹). بنابراین، به‌نوعی زیست آن‌ها با وضعیت اکولوژیک منطقه پیوند دارد و هرگونه تحول در اوضاع بوم‌شناسی منطقه، امنیت را در ابعاد مختلف (اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی) آن متأثر خواهد ساخت.

آثار خشک شدن دریاچه ارومیه تنها محدود به این دریاچه نیست، بلکه جوامع انسانی حوزه نفوذ خود را نیز دچار مصائب فراوانی می‌کند که مثال بارز و فوق‌العاده مهم و حساس آن پدیده «مهاجرت» در صورت خشکیدن دریاچه است. در واقع، ریزگردها زندگی را برای ساکنان اطراف دریاچه بسیار سخت خواهد کرد. امکان کشاورزی و دامداری در حوضه آبریز دریاچه ارومیه را خواهد گرفت و کشاورزان را به مهاجرت وادار می‌کند. هم‌اکنون سوختن برگ درختان در حاشیه دریاچه و شور شدن زمین‌های اطراف، کشاورزان را مجبور کرده است تا کشت را به زمین‌های بالادست ببرند و زمین‌های دورتر از دریاچه را زیر کشت ببرند (شکل شماره ۲).

عوامل برون‌زا که انسان ساخت است، در اثر توسعه فعالیت‌های انسانی و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی بر دریاچه آثار مخرب می‌گذارد.







شکل ۲- پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم خشک شدن دریاچه ارومیه



مأخذ: یافته‌های پژوهش.

### نتیجه‌گیری و پیشنهاد راهکارها

همه ذی‌نفعان را می‌طلبد. در پایان، اتخاذ رویکردهای زیر می‌تواند در حل یا کاهش آثار این بحران مؤثر واقع شود.

- تمرکز بر افزایش بازده آب برای کاهش تقاضای آب در بخش کشاورزی زمین‌های اطراف دریاچه: بررسی‌ها نشان می‌دهد برای نجات دریاچه ارومیه باید از رویکرد عرضه‌محوری و مسیر توسعه آب‌بر به سمت رویکرد مدیریت تقاضا و مصرف و مسیر توسعه کم‌آب‌بر با کمک گرفتن از فناوری حرکت کرد. در کوتاه‌مدت می‌توان با اقدامات فناورانه به افزایش بازده آب در بخش‌های مصرف‌به‌ویژه بخش کشاورزی تمرکز کرد. لازمه این موضوع، آماده کردن بسترهای اجتماعی و حقوقی مناسب برای جلوگیری از توسعه سطح زیر کشت است.

دریاچه ارومیه که برای احیای دوباره آن از نزدیک به یک دهه پیش برنامه‌ریزی‌های مختلفی صورت گرفته بود، در مرحله بحرانی قرار دارد و هنوز سطح تراز آب آن به اندازه‌ای نرسیده است که امیدوارکننده باشد. تراز آبی این دریاچه در خرداد ۱۴۰۲ به پایین‌ترین میزان خود در ۶۰ سال اخیر رسید. در این گزارش، عوامل درون‌زا و برون‌زای کاهش شدید تراز آبی دریاچه ارومیه مورد بررسی و مذاقه قرار گرفت. آثار و پیامدهای مختلف خشک شدن دریاچه ارومیه از جمله افزایش پدیده ریزگرد نمکی، افزایش مهاجرت، از بین رفتن فعالیت‌های کشاورزی و دامداری منطقه و از بین رفتن گونه‌های گیاهی و جانوری تهدید مهمی تلقی می‌شود که حل آن اهتمام جدی و مشارکت



اما اینکه نمک دریاچه ارومیه را از داخل شورابه برداشته و در خارج از آن، آب را بخار و نمک استحصال شود، مخالف هستند.

### منابع

- پژوهشکده علوم زمین (1397). *طرح ارزیابی اثرات زیست محیطی استحصال املاح اقتصادی از شورابه و نمک دریاچه ارومیه*.
- دبیرخانه کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه (1400). *گزارش تفصیلی روند و وضعیت فعلی اقدامات طرح ملی نجات دریاچه ارومیه*.
- سازمان حفاظت محیط زیست (1389). *برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه*. تهران: سازمان حفاظت محیط زیست.
- فنی، زهره؛ و معروفی، ایوب (1396). «بررسی اثرات خشکی دریاچه ارومیه بر آسیب پذیری محیط زیست طبیعی و انسانی ناحیه پیرامون». *محیط زیست و توسعه فرابخشی*، 2(58)، 1-16.
- *مطالعات تکمیلی صحت سنجی و شبیه سازی فرایند استحصال مواد معدنی دریاچه ارومیه (1398)*. گزارش شماره 3 (مطالعات مقدماتی، فنی و اقتصادی).
- معاونت مطالعات زیربنایی مرکز پژوهش های مجلس (1400). *بررسی عملکرد و ساختار برنامه احیای دریاچه ارومیه*.

- استفاده از شیوه های سازگار با اکوسیستم دریاچه ارومیه برای استحصال منابع معدنی: همان طور که اشاره شد، مواد معدنی مهمی مانند لیتیم، پتاسیم، سولفات دوسود، ترکیبات منیزیم، برم و کلورسديم در دریاچه ارومیه وجود دارد. بررسی ها نشان می دهد امکان استحصال منابع معدنی از دریاچه ارومیه امکان پذیر است، اما به لحاظ مسائل محیط زیستی، استفاده از این مواد معدنی موجب می شود که آب دریاچه کمتر از گذشته شود. از این رو این موضوع مستلزم مطالعاتی است تا با استفاده از فناوری مناسب، آب پس از گرفتن املاح به چرخه دریاچه برگردد. بر اساس آخرین تحقیقات انجام شده، روش فنی سازگار با محیط زیست برای استحصال ماده معدنی از دریاچه ارومیه، استفاده از شورابه است. بنابراین، برای استخراج مواد معدنی با ملاحظات محیط زیستی باید دریاچه ارومیه احیا شود. عناصر و ترکیبات شورابه دریاچه ارومیه مانند لیتیم، منیزیم، پتاسیم و برم نقش مهمی در تأمین مواد اولیه بسیاری از صنایع با قابلیت صادرات بالا دارد. اقتصادی ترین و امکان پذیرترین روش استحصال بسیاری از این ترکیبات و عناصر تنها استفاده از شورابه دریاچه است. به عبارت بهتر، با حفظ آب دریاچه ارومیه امکان بهره مندی از ظرفیت های آن مقدور است. در همین راستا، نهادهای محیط زیستی مربوط اعلام کرده اند که استفاده صنعتی از نمک دریاچه و استحصال منابع آن با رعایت اصول زیست محیطی مشکلی ندارد،