



## بررسی ویژگی‌های اکولوژیکی دریاچه ارومیه و راه کارهای احیای آن

احمد اصل هاشمی \*

گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی، تبریز، ایران

Email: aaslhashemi@yahoo.com

نسترن فرهمند

گروه بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی، تبریز، ایران

### چکیده

دریاچه ارومیه یکی از دریاچه‌های نادر و غیر عادی در جهان است که آب آن فوق اشباع از نمک بوده و از نظر اندازه، عمق، ترکیبات شیمیایی آب آن، نوع رسوب، اکولوژی و گردش آب دارای اختصاصات ویژه ای است. آب این دریاچه بسیار شور بوده و عمدتاً از رودخانه‌های زیرین رود، سیمینه رود، گدار، باراندوز، شهرچای، نازلو و زولا تغذیه می‌شود. این مطالعه توصیفی-تحلیلی و بررسی محیطی و کتابخانه‌ای باتوجه به مشاهده‌ی وضعیت موجود در دریاچه ارومیه می‌باشد. که اطلاعات حاصله پس از اخذ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جلبک در دریاچه ارومیه آغازگر زنجیره غذایی است که مورد استفاده آرمیا می‌باشد. این سخت پوست، خود غذای پرندگان را تشکیل می‌دهد. با ایجاد هرگونه خلل در اکو سیستم و از بین رفتن آرمیا، جلبک‌ها ازدیاد پیدا کرده و تمامی دریاچه را فرا می‌گیرند و عملاً آن را به یک مرداب تبدیل می‌کنند. دیگر اینکه با از بین رفتن آرمیا دیگر منبع غذایی برای پرندگان وجود نخواهد داشت. از عوامل نابودی دریاچه ارومیه می‌توان به تغییرات اقلیمی و پدیده گرم شدن کره زمین و عدم مدیریت و سیستماتیک منابع آبی ناشی اشاره کرد. از اقدامات لازم برای نجات دریاچه می‌توان به بررسی و اصلاح الگوی کشت و روش‌های آبیاری در حوضه‌های آبریز دریاچه ارومیه و سایر راه کارهای لازم که در متن بطور کامل پراخت شده است، اشاره نمود.

**کلید واژه:** اکوسیستم، دریاچه ارومیه، شوری، آرمیا.

## مقدمه

دریاچه ارومیه پس از "بحرالْمیت" در فلسطین اشغالی دومین دریاچه شور از نظر سختی آب در جهان محسوب می‌شود و بیستمین دریاچه بزرگ جهان است.

از جمله عوامل شوری دریاچه ارومیه، عامل تبخیر می‌باشد. طبق محاسبات انجام شده، میزان تبخیر سالانه از سطح دریاچه، حدود ۲/۱ متر می‌باشد. این مقدار با توجه به عمق متوسط دریاچه که ۶ متر می‌باشد، رقم بالایی است.

دریاچه ارومیه دارای ۱۰۲ جزیره است که همه آن‌ها از سوی سازمان یونسکو به عنوان اندوخته طبیعی جهان به ثبت رسیده است.

شوری بیش از حد آب دریاچه ارومیه بر زندگی "آرتمیا" تنها موجود زنده محیط آبی این دریاچه نیز تاثیر گذاشته بطوریکه شرایط زیست این آبزی را مختل کرده و تعداد تخم آرتمیا را از ۳۰ تا ۲۰ عدد در هر لیتر آب دریاچه به یک تا سه تخم کاهش دهد.

موجودات زنده دریاچه عبارتند از آرتمیا، جلبک ماکروسکوپی بنام آنترومورفا جلبک‌های تک سلولی، فیتوپلانکتون‌ها و چند گونه باکتری دیگر می‌باشد.

در مورد پیدایش این دریاچه نظرات مختلفی بیان شده است اول این که این دریاچه نسبتاً جوان است و بعد از آخرین فعالیت یخچالی است و بر اثر فعالیت‌های تکتونیکی پدید آمده است. برخی اعتقاد دارند که دریاچه ارومیه یک چین زمین-شناسی است و طبقات رسوبی به سمت مرکز دریاچه امتداد دارند. نظریه دیگر این است که این دریاچه در اثر حرکت گسل ارومیه به وجود آمده است.

بر اساس گزارش‌های موجود، دریاچه ارومیه بازمانده یک دریاچه قدیمی و بزرگ‌تر است که قدمتی در حدود ۵۰۰ هزار سال دارد.

از حدود ۳۵ تا ۴۰ هزار سال قبل یعنی پس از آخرین دوره یخچالی، دریاچه ارومیه به شکل کنونی درآمد که در ابتدا پایگاه آب‌های شیرین رودخانه‌ای بوده ولی از نمونه ۹ تا هزار

سال پیش به یک دریاچه فوق اشباع از نمک تبدیل شده است. نمونه‌های گرفته شده از رسوبات نرم بستر، نشانگر ردیفی از رسوبات هولوسن است که قسمت‌های زیرین آن بازگوی محیط‌های دیرینه کفه‌گلست دانه‌های بررسی شده موجود در رسوبات دریاچه نشان می‌دهد که در طول عمر دریاچه، شرایط خشک اقلیمی نیز وجود داشته است.

بیش‌تر رسوبات دریاچه از نوع شیمیایی است. وجود بعضی لایه‌های نازک تخریبی (کوارتز، کلسیت، پلاژیوکلاز، کائولینیت (نشانگر تغییر موقتی آب و هوا و شوری دریاچه است [۱].

از رسوبات شیمیایی دریاچه، آراگونیت بیش‌ترین مقدار را دارد که به صورت تیغه‌های نازک و منظم و یا نامنظم است. ژئیس به صورت لایه‌های مستقل و بلورهای درشت در گل و لای رشد کرده و تشکیل آن در زمانی بوده که سطح آب به حداقل رسیده است. کلسیت‌های موجود همراه آب رودها به دریاچه رسیده اند و تغییر مقدار آن نسبت به کوارتز، نمایانگر تغییرات آب و هوایی است. گاهی در رسوبات دریاچه باشند ای گل و لای دولومیتی هم وجود دارد که ممکن است به شیوه جانشینی تشکیل شده است. نمک طعام و فلد سپارهای پتاسیم دار کانی فرعی هستند. اگرچه در رسوبات کف ائولیت دیده نشده، ولی در کرانه باختری دریاچه، ائولیت در حال تشکیل است.

در این رسوبات، اثری از خاکسترهای آتشفشانی دیده نشده است. در ضمن نمک مجزا هم دیده نشده که نشان می‌دهد دریاچه هیچ است گاه به طور کامل خشک نشده. مطالعات اکتشافی انجام شده برای استحصال نمک از دریاچه ارومیه نشان داده است که مجموع ته نشست جامد دریاچه به بیش از ۶۰ میلیارد تن می‌رسد.

در این میان: پتاسیم حدود ۲۷ میلیون تن، سولفات پتاسیم حدود ۶۰ میلیون تن، منیزیم حدود ۲۴۴ میلیون تن، برومید حدود ۲۸ میلیون تن و لیتیم حدود ۲۵۰ تن برآورد شده است [۲].

وضعیت حجم آب دریاچه از ۶۰۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰۰ میکروموس بر سانتی متر مربع متغیر است [۱].

### مواد و روش‌ها

- بحران زیست محیطی دریاچه ارومیه

بر اساس اطلاعات موجود هم اکنون تالاب‌های ۲۹ کشور جهان در فهرست مونتر و قرار گرفته‌اند که ایران در این بین با داشتن شش تالاب بعد از یونان با هفت تالاب رتبه دوم تالاب‌های در معرض خطر را دارد.

اگرچه مطالعات مدیریت جامع دریاچه ارومیه نشان می‌دهد که دریاچه ارومیه تا کم‌تر از ۲۰ سال آینده با بحران شدیدی مواجه خواهد شد و هم‌اکنون ۹ جزیره بزرگ این زیست بوم به صورت کامل به خشکی متصل شده و ادامه این روند حیات منطقه را به خطر خواهد انداخت، ولی دریاچه ارومیه فعلاً در فهرست مونتر و قرار نگرفته است.

اصولاً اکوسیستم در کل و به صورت یکپارچه برای حفاظت از خودش توانایی‌های منسجم و ارگانیکی دارد.

در واقع عناصر گوناگون اکوسیستم برای تضمین بقای کل اکوسیستم در کنار یکدیگر عمل می‌کنند (الیوت، صفحه ۶۲) در بین تهدیدات درونی و بیرونی، استفاده ناپایدار از تالاب‌ها بدون توجه به توانایی تالاب در رفع آثار نامطلوب ناشی از فعالیت‌های بشری تهدید اصلی برای حیات تالاب هاست. در خصوص دریاچه ارومیه نیز چنین بوده است.

بنا به گزارش برنامه‌ریزی مدیریت جامع دریاچه ارومیه، این دریاچه که با دو دسته تهدیدات درونی و بیرونی مواجه است در ظرف یک دهه گذشته افزایش طرح‌های توسعه و بهره برداری از آب و احداث بزرگراه شهید کلانتری شرایط هیدرودینامیک و اکولوژیکی دریاچه را تحت تأثیر قرار داده است (سازمان حفاظت محیط زیست، ۹۸۳۱ ص ۸۱) احداث بزرگراه شهید کلانتری باعث ایجاد اختلال در هیدرودینامیک دریاچه و ایجاد اختلال برای حیات وحش شده است و از تهدیدات درونی داخل تالاب محسوب می‌شود.

ویژگی‌های زیستی دریاچه ارومیه: در حوضه اکولوژیکی دریاچه ارومیه ۵۴۶ گونه گیاهی به ثبت رسیده است. جوامع گیاهی اصلی عبارتند از گیاهان شور<sup>۱</sup>، گیاهان شن پسند<sup>۲</sup>، گیاهان خشکی زی پسند<sup>۳</sup> و گیاهان آب دوست دریاچه ارومیه شامل انبوه فراوانی از جلبک‌های سبز آبی می‌باشد.

تولید بالای این جلبک‌ها اساس زنجیره غذایی را ایجاد می‌نماید. در حوزه اکولوژیکی دریاچه ارومیه ۲۱۲، گونه پستاندار ۴۱ گونه خزنده، ۷ گونه پرنده ۲۶ گونه دوزیست و ۴ گونه ماهی وجود دارد - دریاچه ارومیه زیستگاه زمستان گذرانی گروه‌های بزرگی از مرغان آبی بویژه اردک‌ها و مرغان درازپا و فلامینگو می‌باشد.

دو نوع از پستانداران در معرض نابودی به جزایر پارک ملی دریاچه ارومیه معرفی و در آنجا جمعیت ۴ نوع پستاندار گوزن زرد ایرانی افزایش یافت. این دو قوچ و میش ارمنی می‌باشد. آرتیمیا ارومیانا یکی از هفت گونه شناخته شده آرتیمیای دو جنسی در جهان است. ارزش غذایی آن در حد مطلوب است و دارای بیش از ۴ درصد پروتئین و ۵۲ درصد چربی است و میزان اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب آن در حدی است که نیازهای آبزیان آب‌های شیرین را به طور کامل برآورده می‌سازد در سال‌های اخیر به دلیل خشکسالی‌های پی در پی و بهره‌برداری از سدها، باعث شده که عمق دریاچه ۲ متر کاهش یابد بالا رفتن غلظت نمک در آب باعث از بین رفتن آب بدن آرتیمیا شد و خطر انقراض این جاندار را در پی خواهد داشت. تغییر شوری آب، رابطه عکس با ژرفای دریاچه دارد و با افزایش ژرفا، شوری کم‌تر می‌شود.

سطح آب در فصول مختلف تا یک متر در نوسان است و به همین دلیل در مواقع پر آبی بخش‌هایی از ساحل آن به زیر آب رود. دریاچه (pH) اسیدیته یا قلیائیت آب در فصل بهار به دلیل پایین بودن دما و بارش باران‌های اسیدی در محدوده ۸/۷ و در فصل تابستان ۸ و ۶ می‌باشد. هدایت الکتریکی آب بسته به

<sup>1</sup> pseammaphyti

<sup>2</sup> Xerophytic

<sup>3</sup> Hydrophitic

در کل، کارشناسان محیط زیست عبور بزرگراه شهید کلانتری از دریاچه ارومیه را که هدف از احداث آن نزدیک کردن شهر ارومیه به تبریز بوده است، یکی از عوامل تخریب این تالاب بین‌المللی و برهم خوردن تعادل زیست محیطی و اکولوژیک آن می‌دانند [۳].

#### - احداث سدهای متعدد

اغلب کارشناسان، مهار وسیع و بدون کارشناسی جریان آب‌های سطحی حوزه آبریز این دریاچه را در طی یک دهه اخیر به عنوان مهم‌ترین عامل تهدیدکننده حیات دریاچه ارومیه نام می‌برند. اغلب سدهای احداث شده، دریاچه ارومیه را تحت تأثیر قرار داده‌اند.

کارشناسان سازمان حفاظت محیط زیست، ساخت بی‌رویه سدها را در خشک شدن بخشی از آب دریاچه ارومیه مؤثر دانسته و معتقدند ساخت سدها جریان سیلاب‌ها را کنترل کرده و آب تنظیم شده مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد و وارد دریاچه ارومیه نمی‌شود.

حجم قابل توجهی از آب‌های برداشتی به مصرف کشاورزی می‌رسد و این در صورتی است که حداکثر راندمان آبیاری کشاورزی ۴۳ درصد است و این یعنی ۶۶ درصد آب برداشتی از رودخانه‌ها و چاه‌ها که به مصرف بخش کشاورزی می‌رسد، هدر رفته و تبخیر می‌شود.

سدهای مخزنی متعدد احداث شده و در حال ساخت در حوزه آبریز دریاچه ارومیه و اغلب رودخانه‌های منتهی به این دریاچه شوری آب این دریاچه را به شدت افزایش داده و از حد اشباع گذرانده به نحوی که به اعتقاد کارشناسان هم اکنون به مرحله‌ای رسیده که خطر مرگ دریاچه را به دنبال دارد.

- فعالیت‌های عمرانی در تالاب ارومیه؛ نقض تعهد به

ترویج استفاده نامعقول از تالاب‌ها

بر طبق معیار استفاده معقول، فعالیت‌های بشری ناپستی به کارکرد اکولوژیکال تالاب لطمه‌ای بزنند.

همچنین بهره‌برداری از جریان رودخانه‌ها از طریق سدها و شبکه‌های وابسته باعث کاهش جریان آب ورودی شده و جزو تهدیدات بیرونی تالاب قلمداد می‌شود. در این قسمت به ترتیب به هریک از موارد پرداخته می‌شود.

#### - احداث بزرگراه میان گذر شهید کلانتری

بزرگراه ۵۱ کیلومتری شهید کلانتری با خشکاندن بیش از هشتاد درصد حد فاصل میان دو سوی غربی- شرقی از طریق خاک ریزی حدوداً ۱۲ کیلومتری ایجاد شده و تنها کم‌تر از بیست درصد آن به وسیله سازه‌های آهنی و آن هم با پایه‌های بتنی مخرب محیط زیست، احداث گردیده است.

این در حالی است که حتی قرار است با وجود این معضلات، پهنای بزرگراه شهید کلانتری ارومیه افزایش یافته و به چهار باند برسد. احداث این بزرگراه روی دریاچه ارومیه، باعث قطع ارتباط طبیعی نیمه شمالی و جنوبی شده و تغییرات جدی را روی هیدرودینامیک منطقه و ویژگی‌های اکولوژیکال دریاچه وارد ساخته است.

از آنجایی که ۶۸ درصد از آب‌های ورودی به دریاچه از ناحیه جنوبی بزرگراه وارد آن می‌شود، این عامل باعث تفاوت در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به ویژه رسوب گذاری نواحی شمالی و جنوبی شده است بر اثر این اقدام میزان شوری آب دریاچه، به دلیل عدم تبادل آب در دو بخش جنوبی و شمالی، در نیمه شمالی به شدت افزایش یافته و منجر به از بین رفتن تدریجی آرتمیا در نیمه شمالی شده است.

مختل شدن چرخه آب از شمال به جنوب دریاچه باعث شده است که شوری بخش شمالی دریاچه ارومیه به بیش از ۳۰۰ گرم در هر لیتر برسد و مهم‌ترین کانون زیستی این دریاچه رو به مرگ برود.

همچنین رفت و آمد خودروها و تخلیه مواد آلاینده ناشی از تردد خودروها به فضای دریاچه و نیز آلودگی صوتی به وجود آمده باعث از بین رفتن امنیت زیستگاه برای پرندگان مهاجر و بومی و عدم استقرار آن‌ها در نزدیکی این جاده شده است.

کاهش ژرفای آب و تبدیل دریاچه به کفه نمکی شده است. افسانه‌هایی مبنی بر امکان راه رفتن بر روی یک برآمدگی باریک دریاچه از کرانه تا جزایر از در قبل از سال ۱۱۹۸ وجود دارد که اگر واقعی باشد، آن را می‌توان به دوره یخچالی کوچک نسبت داد (Little ice age). اما شواهد لرزه نگاری کم عمق دریاچه چنین چیزی را تأیید نمی‌نماید. در حال حاضر در دریاچه ارومیه دو اتفاق در حال رخ دادن است.

نخست اینکه میانگین ارتفاع سطح آب هر ماه نسبت به ماه مشابه در سال قبل در حال کاهش می‌باشد و دیگر آنکه نوسانات تراز آب در فصل تر و خشک است نیز در حال افزایش است [۵].

- زمین شناسی

دریاچه ارومیه در یک زون تکتونیکی برخوردی بین دو پلیت اورازیا و عربی واقع شده هست و به صورت یک ناحیه فرونشسته زمین ساختی در پست‌ترین فرونشست آذربایجان است که در اثر عملکرد گسل تبریز در شرق و گسل ارومیه در غرب ایجاد شده است که اطراف آن را کوه‌های مرتفع با ارتفاع بیش از ۲۰۰۰ متر فرا گرفته است. فعالیت گسل تبریز در این منطقه سبب بالا آمدگی قطعی شمالی این گسل شده و قطعه فوق‌الذکر با ایجاد مانعی در مقابل جریان آب موجبات تشکیل دریاچه ارومیه را فراهم آورده است [۴].

این ارتفاعات بر حسب موقعیت جغرافیایی دارای روندهای گوناگون هستند. روند رشته کوه‌های شمال دریاچه، شمال غربی - جنوب شرقی تا شرقی - غربی است. مهم‌ترین ارتفاعات شمال دریاچه رشته کوه کوه‌های میشو و مورو هستند که دنباله‌های البرز می‌باشند و ادامه آن‌ها در شمال غرب ایران به کوه‌های آرارات در ترکیه متصل می‌گردد. گسل تبریز نیز روندی همسو با این رشته کوه‌ها دارد. کوه‌های غربی دریاچه روندی شمالی - جنوبی تا شمال غربی - جنوب شرقی دارند و این ارتفاعات نیز در غرب به ارتفاعات ترکیه

لذا رعایت ویژگی اکولوژیکی دریاچه می‌بایست اصولاً در هنگام احداث جاده میانگذر شهید کلانتری و سدهای مخزنی مطمئن نظر می‌بود و بخش بنیادینی از حفاظت از تالاب ارومیه و اجرای مطلوب استراتژی مدیریت تالاب‌ها قلمداد می‌شد. فراتر از آن بایستی مفهوم استفاده معقول بر کلیه ابعاد حفاظت از تالاب ارومیه شامل سیاست‌های توسعه‌ای، طراحی و فعالیت‌های آموزشی و قانونی و اقدامات ویژه سایت تسری می‌یافت.

برهم خوردن ویژگی‌های اکولوژیکی این دریاچه در اثر اجرای چنین پروژه‌هایی مغایر با معیار استفاده معقول مندرج در کنوانسیون رامسر می‌باشد [۳].

- نوسانات تراز آب دریاچه

از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۹ چیزی حدود ۷ متر کاهش تراز اتفاق افتاده است. میانگین تراز سطح آب دریاچه در سال ۱۳۶۴ معادل ۱۲۷۴ متر بوده است.

تراز آب در سال ۱۳۷۴ به ۱۲۷۸/۴۸ متر رسیده است. در این سال اکثر تأسیسات موجود در سواحل دریاچه به زیر آب رفت. پس از این تاریخ، سطح آب دریاچه به شدت کاهش یافت. آمارها نشان می‌دهد از سال ۱۳۷۴ تاکنون تراز آب دریاچه ارومیه سیر نزولی داشته به طوری که در مرداد ماه ۱۳۸۸ به سطح ۱۲۷۱/۴ متر از سطح آب‌های آزاد رسیده است که این میزان ۲/۷ متر کم‌تر از سطح تراز اکولوژیکی دریاچه، ۶/۹ متر کم‌تر از تراز حداکثری و ۴/۳ متر کم‌تر از متوسط دراز مدت ۴۰ ساله آن است.

وسعت دریاچه در سال ۱۳۸۸، ۲۷۲۳/۴ کیلومتر مربع (۷/۴۹ درصد) در مقایسه با سال ۱۳۶۸، کاهش یافته است که بالاترین میزان کاهش سطح دریاچه در طول دوره‌های مطالعاتی محسوب می‌شود.

اما آنچه مسلم است، آن است که عمق دریاچه از آن چه که در اثر کاهش تراز آب حاصل گردیده به مراتب کم‌تر است و علت آن ته نشست نمک و سایر کانی‌های تبخیری در بستر دریاچه با ستبرایی بین یک تا چند متر است که به شدت سبب



ارتفاعی بسیار مشکل و هزینه بر است. در بین این دو، سلسله جبال البرز واقع شده است که عبور از آن نیز بسیار هزینه بر و مشکل است.

مشکلات حاکم بر چنین تفکری بقدری عظیم است که بسیاری آن را غیر ممکن می‌دانند [۵].

ج. برچیدن بساط کشاورزی از حاشیه‌های دریاچه

این امر خود مستلزم مطالعه و تعیین نواحی است که برای احیای دریاچه ارومیه نکاشتن و مصرف نکردن آب در آن ضروری است.

بعلاوه اگر چنین مطالعه دقیقی بتواند انجام گیرد، اجرای آن نیازمند یک برنامه به همراه مشوق‌ها و جبران‌هایی برای نکاشتن و رها کردن زمین‌های مربوطه است [۵].

د. تخریب یا تخلیه سد:

گاه گفته می‌شود که برای نجات دریاچه ارومیه باید برخی از سدهای منطقه خراب شود و همه سدها بطور کامل تخلیه شده و از ذخیره کردن آب در آن‌ها جلوگیری گردد. برخی از سدها مدت‌ها است که مورد بهره‌برداری قرار گرفته و از این رو شغل و معیشت مردم به کارکرد این سدها بستگی دارد و لذا تخریب یا تخلیه و عدم آبرگیری سد موجب به مخاطره انداختن معیشت مردم می‌گردد.

برای مثال بیش از ۴۰ سال است که در میاندوآب کشاورزی و صنایع رشد پیدا کردند و جمعیت کثیری از منافع سد بهره‌مند می‌شوند، بنابراین تصمیم‌گیری در این حوزه مستلزم مطالعه همه جانبه و پیدا کردن راهکارهای ترکیبی و مکمل است، مثل تخلیه قسمتی از آب سدها و عدم ساخت سدهای جدید، به تعویق انداختن سدهای در دست اجرا یا عدم انجام مطالعات مربوط به سدهای جدید.

- بستن چاه‌های غیرمجاز یا جلوگیری از برداشت آب آن‌ها:

بستن تمامی چاه‌های غیرمجاز یا جلوگیری از برداشت غیرمجاز آب، اگرچه تا حدود زیادی ضروری به نظر می‌رسد، اما بنا به تجربه تقریباً غیرممکن است. با این حال چنین اقداماتی در قسمت‌های خاصی از حوزه‌های مشرف بر دریاچه ارومیه

تبدیل گردیده است که خود نشانگر تاثیر عوامل آنتروپوژنیک در خشک شدن کنونی دریاچه می‌باشد [۴].

قدم دوم بعد از بررسی ویژگی‌های زیست محیطی دریاچه ارومیه و ویژگی‌های کلی آن برنامه‌ریزی برای احیای دریاچه و نجات آن است. برخی از مهم‌ترین بحث‌های مطرح شده برای حل مشکل عبارتند از:

الف. انتقال آب از رود ارس

مطالعات طرح انتقال آب ارس به آذربایجان شرقی از سال ۱۳۵۸ شروع شده است. این طرح عمدتاً با هدف تامین نیازهای شرب و صنعت بیش از ۳/۵ میلیون نفر از جمعیت استان، جبران کسری سفره‌های آب زیرزمینی، تعادل بخشی تراز دریاچه ارومیه و بهبود اراضی کشاورزی موجود در محدوده طرح با استفاده از روش آبیاری مدرن اجرا می‌شود. از اهداف دیگر طرح، پیشگیری از بروز بحران آبی در افق ۱۴۲۵ و کاهش تنش‌های اجتماعی ناشی از کم‌آبی است [۵]. واقعیت این است که انتقال آب از یک حوضه به حوضه دیگر کار و تصمیم ساده‌ای نیست.

اولاً، باید حوضه انتقال دهنده به آبی که انتقال می‌یابد نیاز نداشته باشد و در واقع آن چنان آب مازاد داشته باشد که هیچ حقی در حوزه‌های پائین دست آن ضایع نگردد. ثانیاً، این انتقال اشکالات زیست محیطی بدنبال نداشته باشد. ثالثاً، چنین طرحی از نظر فنی، عملیاتی و اقتصادی امکان‌پذیر باشد.

این موارد به خوبی نشان می‌دهد که این ایده مستلزم انجام مطالعات کافی و لازم در این زمینه توسط متخصصین و مشاورین بی‌طرف است. مضافاً اینکه انتقال آب از ارس مشکل دریاچه ارومیه را به تنهایی حل نمی‌کند [۵].

ب. انتقال آب از دریای مازندران

این ایده نیز علاوه بر مواردی که در مورد انتقال آب رود ارس گفته شد با دو مشکل عمده دیگر نیز روبرو است: یک- ارتفاع سطح معمول دریاچه ارومیه از سطح دریای آزاد ۱۲۶۷ متر و ارتفاع دریای مازندران منفی و ۲۶/۵ تا ۲۸ متر پائین‌تر از سطح دریا است، یعنی تفاوت ارتفاعی این دو در حدود ۱۳۰۰ متر است و انتقال حجم سنگین آب به چنین

۲- اقدامات قابل انجام در حوضه‌های آبریز دریاچه ارومیه :

برخی از اقدامات قابل انجام به شرح زیر است:

۱- بررسی آنچه که در ۲۰ سال گذشته در حوضه‌های آبریز دریاچه ارومیه اتفاق افتاده است به منظور درس آموزی برای پیدا کردن راه حل‌ها و برنامه‌ریزی احیای دریاچه. گفته می‌شود که در سال ۷۴ میزان آب دریاچه ارومیه به قدری زیاد بود که ایجاد نگرانی کرد و وزارت نیرو را مجبور کرد دایپ‌هایی را در اطراف دریاچه برای نفوذ نکردن آب به تاسیسات نصب کنند.

اگر این حرف درست باشد، که درست است، باید به دقت بررسی شود که در ۱۸ سال گذشته در حوضه‌های آبریز دریاچه ارومیه چه کردیم و چه اتفاقی افتاده است که این دریاچه به چنین مصیبت عظمائی دچار شده است.

۲- بررسی و اصلاح الگوی کشت در حوضه‌های آبریز دریاچه ارومیه با دو هدف:

یک- تغییر کشت به منظور کاهش تقاضای آب

دو- کاهش سطوح کشت در این نواحی در صورت لازم. قابل ذکر است که در ۳۰ سال اخیر سطح کشت اراضی پیرامون دریاچه ارومیه، از ۱۵۰ هزار هکتار به ۴۱۵ هزار هکتار افزایش یافته است.

۳- بررسی و اصلاح روش‌های آبیاری.

از آقای چیت چیان وزیر نیرو نقل شده است که وزارت جهاد کشاورزی به همراه کشاورزان منطقه می‌تواند با اقدام به تغییر الگوی کشت و آبیاری حداقل یک میلیارد مترمکعب از محل صرفه‌جویی آب استحصال کند و آب وارد دریاچه شود.

محقق این سطور به پیش‌بینی عددی اعتقادی ندارد و جهت‌گیری درست و تلاش در آن جهت را اصل می‌داند و می‌داند

که انجام چنین کاری مشکل و زمان‌بر است [۵].

۴- اجرای طرح‌های آبخیزداری می‌تواند در احیای دریاچه ارومیه تاثیر بسزایی داشته باشد. تاکنون ۵۷۰ هزار هکتار از اراضی حوضه‌های آبریز ارومیه در استان آذربایجان غربی مطالعه شده و آماده اجرا است.

ضروری است، به‌ویژه آنکه گروهی یکی از دلایل مهم مشکل دریاچه را پائین رفتن شدید سفره آب زیرزمینی می‌دانند. برخی دیگر از راهکارهای دیگری مثل باروری ابرها در حوضه دریاچه ارومیه نام می‌برند، که نه کار ساده‌ای است و نه اطمینانی به نتیجه علیرغم هزینه آن وجود دارد [۵].

هیچ یک از راهکارهای پیشنهادی بالا به تنهایی راه چاره نیستند. زیرا عوامل مختلفی دست به دست هم داده‌اند، و این وضع را به‌وجود آورده‌اند.

لذا محتاج مطالعات متعدد و تلفیق و تعیین علل بوجود آورنده و سپس ترسیم راه‌حل‌ها براساس آن‌ها هستیم. به عنوان مثال شاید نیاز به این باشد که میزان زیادی از آب سدها به سوی دریاچه رها شود (اینکه چقدر؟ نیازمند مطالعه است)، الگوی کشت و کشاورزی منطقه مطالعه شده و روش‌های مدیریت آب و آبیاری با توجه به وضع جدید منطقه بررسی دوباره طراحی شود، از توسعه سدها جلوگیری شود، مناطق جدید مورد حفاظت زیست محیطی قرار گیرد، آبخوان‌ها تغذیه شود، قسمت‌هایی از مزارع و باغات تعطیل گردد، از برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی جلوگیری شود، از توسعه صنایع و به ویژه صنایع آب‌بر ممانعت بعمل آید، ایجاد شهرک‌ها و توسعه بی‌رویه شهرهای اطراف مورد مطالعه و کنترل قرار گیرد، و ... این موارد به خوبی نشان دهنده پیچیدگی موضوع است و نیازمند تعاطی افکار و ایجاد یک سیستم راهبری برای بررسی و شروع مطالعات و سپس اقدامات براساس مطالعات است. ما محتاج برنامه‌های تلفیقی و گسترده هستیم.

بنابراین حق این است که ضمن اطمینان به یک سیستم راهبری برای این امر، هر کمکی که از هر کس ساخته باشد ارائه گردد.

یک راه خوب در این زمینه ایجاد یک وب سایت عمومی برای ارائه نظرات و پیشنهادات به‌ویژه توسط متخصصین امر است [۶].



### تشکیل کارگروه نجات دریاچه ارومیه

وزیر نیرو در دولت یازدهم در ارائه برنامه خود به مجلس گفت که «تشکیل کارگروهی ویژه برای سر و سامان دادن به دومین دریاچه بزرگ آب شور جهان» مهم‌ترین اولویت وی در روزهای اول کاری است.

دولت نیز در اولین روزهای فعالیت رسمی خود کارگروه ویژه‌ای با حضور ۸ وزیر را مامور کرد تا ظرف دو ماه همه راهکارهای موجود برای نجات دریاچه را بررسی و نتیجه را برای تصمیم‌گیری به دولت ارائه کند [۷].

این کارگروه در مدت ۵۰ روز، ۲۴ راهکار را برای نجات دریاچه ارومیه پیشنهاد کرد.

از میان این راهکارها، ۱۹ مورد آن از سوی دولت تصویب شد. متأسفانه خبر در همین حد محدود مانده است و در هیچ یک از پورتال‌ها و وبسایت‌های دولت، وزارت نیرو، و سازمان حفاظت محیط زیست فهرستی از این تصمیمات ویژه ۱۹ گانه ارائه نمی‌گردد.

اما از مصاحبه‌های کوتاه برخی از مسئولین و به‌ویژه مسئولین استانی می‌توان فهمید که برخی از این تصمیمات عبارتند از:

- توقف کامل سدسازی‌ها و پروژه‌های مطالعات سدسازی در حوضه‌های آبریز دریاچه ارومیه

- رهاسازی منابع آبی ذخیره شده در پشت سدها و رفع موانع ورود آب ۳- انتقال آب از رودخانه‌هایی مانند ارس و انتقال آب از دریای خزر

- لایروبی رودخانه‌های موثر بر دریاچه ارومیه

- تعیین تکلیف چاه‌های غیرمجاز و بدون پروانه، و جلوگیری از برداشت‌های غیرمجاز آب زیرزمینی

- جلوگیری از توسعه اراضی کشاورزی با استفاده از سازوکارهای تشویقی و تنبیهی

- اجرای عملیات آبخیزداری و آبخوان داری برای تقویت سفره‌های آب زیرزمینی حاشیه دریاچه ارومیه به شرط حفظ حقایق رودخانه‌ها

- اجرای برنامه‌های آگاه‌سازی و اطلاع‌رسانی عمومی در خصوص وضعیت دریاچه و نقش جوامع محلی

۵- ساماندهی چاه‌های غیرمجاز، و برداشت‌های غیرمجاز از چاه‌ها. طی ۲۵ سال گذشته بیش از ۲۲ هزار حلقه چاه عمیق برای آبیاری باغ‌ها و مصرف آب شهرها حفر شده و مورد استفاده قرار گرفته است.

۶- پایان بخشیدن به مطالعات شروع شده برای احداث سدهای جدید

۷- بررسی و جلوگیری از تکمیل سدهای در حال احداث در منطقه.

۸- بررسی و تجدیدنظر در مورد ذخیره کردن آب‌های منطقه ارومیه در پشت سدها. امکان رهاسازی آب از سدهای فعال وجود دارد، اما برای رها کردن آب آن‌ها به سوی دریاچه باید هماهنگی‌هایی صورت بگیرد، چرا که این سدها آب شرب، صنایع و کشاورزی را تامین می‌کند.

بنابراین قبل از تخلیه مخزن باید مثلاً به کشاورزان اعلام شود که مثلاً برای سال جاری آب ۵۰ هزار هکتار از اراضی را نمی‌توان تامین کرد.

۹- تجدید نظر در خصوص احداث نیروگاه‌های پیش‌بینی شده برای آینده

۱۰- تجدید نظر در خصوص احداث صنایع بزرگ و به‌ویژه صنایع آب‌بر و جلوگیری از توسعه شهرک‌های جدید در اراضی نزدیک به دریاچه ارومیه.

۱۱- استفاده از دانش و تجارب سایر کشورها و سازمان‌های بین‌المللی. علاوه بر استفاده از همکاری‌های کشورهای پیشرفته، سازمان‌های بین‌المللی مثل UNDP، یونسکو، و بانک جهانی که در مطالعات مربوط به دریاچه آرال همکاری داشته‌اند، می‌توانند به مطالعه و اقدامات مربوط به احیا کمک نمایند.

۱۲- فرهنگ‌سازی و ارائه آگاهی‌های لازم به مردم برای جلب همکاری آن‌ها و ایجاد عزم عمومی برای احیای دریاچه. در حال حاضر حدود شش میلیون نفر در این منطقه کار و زندگی می‌کنند و ۴/۵ میلیارد مترمکعب مصرف می‌نمایند و بدون کمک آن‌ها نمی‌توان کاری کرد [۵].

- تهیه نقشه‌های کاداستر زراعی و باغی در حوضه آبریز دریاچه ارومیه
- تغییر الگوی کشت
- ارتقای کارآیی آبیاری و کشاورزی در این حوضه

### اقدامات پیشنهادی

اقدامات مختلفی غیر از تهیه و اجرای برنامه‌های احیای دریاچه ارومیه و در کمک به آن باید صورت پذیرد:

- ۱- ایجاد یک ساختار مناسب برای کار از سطح راهبردی تا سطح عملیاتی
- ۲- جلوگیری از تصمیمات شتابزده و یک بعدی براساس قضاوت‌های دستگاهی و انجام مطالعات همه جانبه با لحاظ کلیه اثرات تحمیلی
- ۳- تعامل با دیگر کشورها و سازمان‌های بین‌المللی برای استفاده از تجارب و کمک‌های مالی و کارشناسی و فنی
- ۴- بررسی قوانین و مقررات موجود به منظور حذف قوانین زائد و تسهیل و تصویب مقررات لازم
- ۵- توسعه آگاهی‌های عمومی و تلاش برای حذف ناهنجاری‌های فرهنگی مزاحم از نظر احیای دریاچه
- ۶- اطلاع‌رسانی به بخش خصوصی به منظور استفاده از همراهی‌های بخش خصوصی و مردم
- ۷- ایجاد بانک اطلاعاتی متمرکز
- ۸- تدوین سلسله مراتب برنامه براساس تصمیمات ۱۹ گانه و تعیین پروژه‌های لازم و اولویت‌بندی آنها
- ۹- تامین منابع از منبع‌های مختلف داخلی و خارجی

### ساختار مورد نیاز برای کار در زمینه احیای دریاچه

#### ارومیه

وزارتخانه‌های نیرو، کشور، جهاد کشاورزی، صنعت و معدن و تجارت و راه و شهرسازی و معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، سازمان حفاظت محیط زیست، و استانداری‌های آذربایجان غربی و شرقی با موضوع احیای دریاچه مرتبط هستند.

- برای این منظور ساختار زیر پیشنهاد می‌گردد:
- کمیته راهبری مرکب از چند وزارتخانه به ریاست معاون اول، و نیابت وزیر نیرو و متشکل از وزرا یا معاونین طرح و برنامه (یا امور مشابه) و وزارتخانه‌ها و ادارات مرتبط
- کمیته برنامه‌ریزی و تلفیق به ریاست معاون طرح و برنامه وزارت نیرو و متشکل از مدیران کل برنامه‌ریزی و توسعه (یا عنوان مشابه) و وزارتخانه‌ها و ادارات مرتبط
- هشت کمیته تخصصی در وزارتخانه‌ها و ادارات مرتبط به منظور بررسی و تهیه و تدوین برنامه‌های تخصصی مربوطه
- کمیته امور بین‌الملل به ریاست یکی از معاونین یا مشاورین وزیر نیرو و متشکل از مدیران روابط بین‌الملل (یا عنوان مشابه) و وزارتخانه‌ها و ادارات مرتبط برای ارتباط با سازمان‌های بین‌المللی و دیگر کشورها
- کمیته ارتباطات و مشارکت‌های مردمی به ریاست یکی از معاونین و مشاورین وزیر نیرو و متشکل از مدیران روابط عمومی (یا عنوان مشابه) و وزارتخانه‌ها و ادارات مرتبط و نمایندگان انجمن‌های علمی و حرفه‌ای و سازمان‌های مردم نهاد مرتبط برای تدوین برنامه‌های خاص به منظور اطلاع‌رسانی عمومی و آگاهی جامعه و استفاده از ظرفیت‌های بخش خصوصی برای کمک به احیای دریاچه ارومیه
- کمیته همکاری با اساتید و صاحب نظران و دانشگاه‌ها این کمیته با توجه به گستردگی تخصص اساتید و وجود دانشگاه‌های متعدد در کشور باید یک کارگروه رهبری به ریاست یکی از معاونین یا مشاورین وزیر نیرو و ده نفر از کلیدی‌ترین روسای دانشگاه‌ها و دانشکده‌های رشته‌های مرتبط و از جمله در استان‌های آذربایجان غربی و شرقی داشته باشد.
- این کارگروه در جلسات خود به تشکیل کارگروه‌های تخصصی مرکب از اساتید متخصص و مطلع در زمینه مشکلات دریاچه ارومیه اقدام خواهد نمود.
- کمیته حقوقی به ریاست یکی از معاونین و مشاورین وزیر نیرو و متشکل از مدیران حقوقی وزارتخانه‌ها و ادارات مرتبط برای بررسی مسائل حقوقی و قوانین و مقررات راهکارهای

و از این طریق ضمن ارائه نتایج و برنامه‌ها به تضارب آرا بپردازد.

ت- ایجاد و راهبری وبسایت برای ارتباط با متخصصان و صاحب نظران و مردم.

### ایجاد و راهبری صندوق احیای دریاچه ارومیه و تامین منابع مالی

تشکیل این صندوق به این منظور است که وجوه آن تابع مقررات بودجه‌ای سالانه نبوده و بعد از گذشت سال مربوطه به خزانه برنگردد، بلکه منابع آن بطور مستمر صرف احیای دریاچه ارومیه شود. منابع تامین وجوه این صندوق را به شرح زیر پیشنهاد می‌نماید:

۱- نیم درصد از درآمدهای صادراتی کشور اعم از صادرات نفتی و غیرنفتی

۲- منابع دولتی قابل تامین در بودجه‌های سالانه با عنوان طرح احیای دریاچه ارومیه

۳- مالیات ارزش افزوده یک درصدی برای مردم دو استان آذربایجان شرقی و غربی

۴- پنج درصد از درآمدهای حاصل از موقوفات استان‌های آذربایجان غربی و شرقی

۵- یک درصد از درآمدهای کمرگی استان‌های غربی و شرقی

۶- کمک‌های بلاعوض و مشارکت‌های مردمی داوطلبانه (ارقام اندک ماهانه ولی مستمر در چند سال اجرای طرح)

۷- درخواست از مراجع تقلید برای امکان اختصاص نذورات، وقف، و غیره به این امر

البته تصویب این موارد از حد کمیته راهبری احیای دریاچه ارومیه فراتر است و نیازمند تائید و تصویب دولت و مجلس می‌باشد.

### پایش و نظارت مستمر بر اقدامات

برنامه احیا وقتی موفق خواهد بود که مستمرا پایش و مورد نظارت و کنترل قرار گیرد. معنای دقیق کنترل در مدیریت اندازه گیری و سنجش آنچه انجام گرفته است، مقایسه انجام شده‌ها و نتایج آن با برنامه‌ها، تعیین فواصل و شکاف‌های احتمالی، بررسی و تحلیل شکاف‌های به وجود آمده، تدوین

احیا، و به‌ویژه راهکارهای ممانعت از فعالیت‌های نامناسب کشاورزی، خانه‌سازی و سکونت، توسعه یا بهره‌برداری صنایع، و غیره

- کمیته فرهنگی به ریاست یکی از معاونین و مشاورین وزیر نیرو و متشکل از مشاورین فرهنگی (یا عنوان مشابه) وزارتخانه‌ها و ادارات مرتبط و نهاد ائمه جمعه استان‌های آذربایجان غربی و شرقی برای بررسی مسائل فرهنگی و دعوت مردم به کمک به احیای دریاچه.

برنامه‌های تخصصی هر یک از وزارتخانه‌ها و کمیته‌های امور بین‌الملل، ارتباطات و مشارکت‌های مردمی، همکاری با اساتید و صاحب نظران و دانشگاه‌ها، حقوقی، و فرهنگی درباره احیای دریاچه ارومیه به کمیته برنامه‌ریزی و تلفیق پیشنهاد می‌گردد، و پس از بررسی و تائید و تلفیق در این کمیته به کمیته راهبری جهت تصویب پیشنهاد می‌شود.

- کمیته بودجه و تامین منابع مالی به ریاست یکی از معاونین معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، و متشکل از مدیران کل برنامه‌ریزی و بودجه (یا عنوان مشابه) وزارتخانه‌ها و ادارات مرتبط

این ساختار هم چنین دارای سیستم پشتیبانی به شرح زیر خواهد بود:

الف- سیستم بانک اطلاعاتی پشتیبانی به عنوان دستاورد این حرکت ملی طراحی شود و همه نوشته‌ها و تحقیقات مرتبط جمع‌آوری و در آن نگهداری گردد.

ب- سیستم دیده‌بانی و پایش فضایی برای بررسی مستمر وضعیت دریاچه ارومیه از طریق عکس‌های ماهواره‌ای

پ- سیستم ارتباطات و اطلاع رسانی ملی که بتواند با همه اجزای این ساختار و نیز با مسئولین و دولت و مجلس دسترسی داشته و بتواند در حل مشکلات کارگروه و کمیته‌ها از طریق سازمان‌ها و مسئولین ذیربط به آن‌ها کمک کند.

این سیستم دارای دبیرخانه برای ارتباطات همگانی بوده و در سال اول به تشکیل همایش‌های فصلی و در سال دوم همایش‌های شش ماهه و از سال سوم به بعد به همایش سالانه

### منابع

- [۱] سلیمی ترکمانی، ح.، ۱۳۸۶، بررسی مشکلات زیست محیطی دریاچه ارومیه از منظر حقوق بین الملل محیط زیست، ص ۲۵، ۱۳۸۶.
- [۲] خلیلی، ک.، ناظری تهروردی، ۱۳۸۹، مطالعه تغییرات اقلیم استان آذربایجان غربی با رویکردنجات دریاچه ارومیه، ص ۱۲.
- [۳] محمدی، ع.، ۱۳۸۹، مطالعات پالئولیمنولوژی و علل کاهش ناگهانی تراز آب دریاچه ارومیه، ص ۱۸.
- [۴] کارگر، ر.، ۱۳۹۰، ارزیابی پتانسیل عناصر اقتصادی شورابه دریاچه ارومیه، ص ۸.
- [۵] زینالی، ب.، ۱۳۹۰، پایش خشکسالی در حوضه دریاچه ارومیه با استفاده از شاخص فازی، ص ۳۴.
- [۶] آقازاده، م.، ارزیابی نفوذ آب شور دریاچه ارومیه به آبخوان ساحلی میان دشت قالچاقی، مجله پژوهش‌های حفاظت‌های آب و خاک، جلد هفدهم، شماره چهارم، صص ۲۵-۲۶.
- [۷] محمدی، ع.، ۱۳۹۲، بررسی تاریخچه رسوب گذاری هولوسن دریاچه ارومیه بر اساس مطالعه مغزه‌های تهیه شده در مسیر بزرگراه شهید کلاتری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم، دانشگاه تهران، صفحه ۱۲۷.

برنامه‌های اصلاحی و در نهایت اجرای برنامه‌های اصلاحی است که خود منجر به پایش و نظارت بعدی می‌گردد و بدین ترتیب مفهوم چرخه‌ای بودن برنامه و مستمر بودن مدیریت معنا پیدا می‌کند.

این مفاهیم به دقت درباره برنامه‌ها و طرح‌های تهیه و اجرا شده برای نجات دریاچه ارومیه نیز باید معرفی گردد تا انشاء... حیات شاداب این دریاچه را بتوان به نسل‌های بعدی هدیه داد [۶].

### نتیجه‌گیری

عواملی که باعث در معرض خطر نابودی قرار گرفتن دریاچه ارومیه را در مجموع می‌توان در دو دسته تقسیم بندی کرد: الف) تغییرات اقلیمی و پدیده گرم شدن کره زمین در سال-های اخیر از یک سو، باعث کاهش قابل ملاحظه میزان بارندگی مستقیم به سطح دریاچه و نیز کاهش حجم رواناب ورودی و از سوی دیگر باعث افزایش تبخیر در حوضه آبخیز دریاچه ارومیه و کاهش سطح و حجم آب دریاچه شده است. ب) عواملی که از عدم اعمال مدیریت بهم پیوسته سازمانی و سیستماتیک منابع آبی ناشی می‌شود.

ارزش پارک ملی دریاچه ارومیه به گونه‌های گیاهی و جانوری نادر موجود در آن است که دارای اهمیت ملی و بین المللی می‌باشد، تداوم کاهش میزان بارندگی و کم شدن حجم آب رودخانه‌های حوضه آبریز دریاچه از یک سو و قرار گرفتن سطح آب ۲ متر پایین تر از تراز اکولوژیک دریاچه، پیوستن جزایر ۹ گانه پارک ملی به سواحل جنوبی، شوره زار شدن سطح وسیعی از دریاچه، طوفان‌های نمکی، تهدید زیستگاه و زادآوری موجودات زنده بویژه پرنده‌گان مهاجر و ساکن دریاچه (پلیکان سفید و فلامینگو) و گوزن زرد ایرانی را فراهم آورده است. در صورت عدم تامین آب مورد نیاز دریاچه که نیازمند عزم ملی است، شاهد مرگ تدریجی این پارک ملی با گونه‌های گیاهی و جانوری نادر از جمله آرتمیا خواهیم بود.