

تحلیل و بررسی وضعیت، علل و پیامدهای تخریب زیست محیطی دریاچه ارومیه

سید هادی کهنه پوشی

دانشجوی دوره دکتری رشته جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه فردوسی مشهد. (تلفن: ۰۹۳۵۴۱۹۱۱۳۱)

آدرس: مشهد-میدان آزادی-دانشگاه فردوسی مشهد-دانشکده ادبیات-گروه جغرافیا

kohnepushi@ut.ac.ir

حمید شایان

دانشیار و عضو هیئت علمی گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد.

آدرس: مشهد-میدان آزادی-دانشگاه فردوسی مشهد-دانشکده ادبیات-گروه جغرافیا

سمیه برادران

کارشناس ارشد رشته جغرافیا و برنامه ریزی روستایی

چکیده

آب به عنوان منبعی کمیاب، حیاتی و یکی از عوامل پیدایش و ماندگاری محیط زیست، پیوسته، در هر زمان و مکان مورد نیاز انسان است. این منبع راهبردی در آمایش سرزمین، توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها و نواحی و توسعه دیگر بخش ها، کارکردی بنیادی داشته و یکی از مؤلفه های مهم در حفظ، تعادل و پایداری بوم شناسی و محیط زیست به شمار می رود. بر این اساس، پاسداشت و نگاهداشت منابع آب و بهره برداری بهینه، اقتصادی و عادلانه از آن، مسئله ای جهانی است در این میان یکی از مهمترین منابع آبی که در طول تاریخ وابستگی زیادی با زندگی بشری داشته است، تالاب ها است که یکی از ارزشمندترین اکوسیستم های زمین هستند. دریاچه ارومیه، حوضه آگیر یا پایاب حوضه آبریز ارومیه است که سطح آن نسبت به آب دریاها ی آزاد، ۱۳۰۰ متر بالاتر است. این دریاچه، بیستمین دریاچه از نظر وسعت و دومین دریاچه از نظر شوری پس از بحرالمیت در جهان است. همچنین دریاچه ارومیه به عنوان «دومین دریاچه شور جهان»، «بزرگ ترین زیستگاه طبیعی آرتمیا»، «بیستمین دریاچه بزرگ جهان»، «بزرگ ترین دریاچه داخلی ایران» و «بزرگ ترین آگیر دائمی آسیای غربی» با مساحت بیش از ۴۸۳۰۰۰ هکتار، در سال ۱۳۴۶ به عنوان منطقه حفاظت شده انتخاب و در سال ۱۳۴۹ به پارک ملی تبدیل شد و بعدها نیز به عنوان یکی از نادرترین ذخیره گاه بیوسفری ایران و جهان در نظر گرفته شد. یونسکو در سال ۱۳۵۴ در برنامه جهانی انسان و زیستکره، ۹ نقطه را برای حفاظت انتخاب نمود که یکی از آنها دریاچه ارومیه می باشد. جدا از این موارد، این دریاچه دارای توانمندی های فراوان اقتصادی و زیست محیطی می باشد. اما با این وجود در سال های اخیر، به علل مختلف طبیعی و انسانی دچار مشکلات عدیده ای شده که هم اکنون به خاطر تشدید آن، این دریاچه به مرحله بحرانی رسیده است. در این مقاله تلاش شده است که با استفاده از روش های جمع آوری اطلاعات اسنادی، اهمیت و وضعیت دریاچه ارومیه از جنبه های مختلف اقتصادی و زیست محیطی بررسی شده و پس از آن به ریشه یابی علل و پیامدهای مشکلات مختلف پیش آمده برای آن پرداخته و در نهایت راهکارهایی عملی در جهت احیاء این دریاچه پر اهمیت ارائه شده است.

واژگان کلیدی: توانمندی های اقتصادی و زیست محیطی، تخریب زیست محیطی، دریاچه ارومیه، تالاب ها.

Analyze the status, causes and consequences of environmental degradation of "Urmia" Lake

Abstract

Water as a scarce resource, a vital factor in the rise and environmental sustainability, continuous in time and space needed by humans. The source of strategic land use, economic development and social development of countries and regions and other sectors, and one of the most important factors in maintaining the basic function, balance and stability are among ecologists and environmentalists. The Earth's ecosystems are valuable. Lake Urmia, Urmia basin catchment or

runoff of surface waters of the sea, 1,300 feet higher. The lake, the twentieth of lake salinity of lake area and the second in the world after the Dead Sea. As well as the lake, "the world's second largest salt lake", "largest natural habitats of Artemia", "twentieth largest lake in the world", "the largest lake inside Iran" and "West Asia's largest permanent pond" area of over 483,000 hectares World Programme of UNESCO in 1354 and Earth, 9 point should be selected to protect the lake is one of them. Apart from these issues, this lake has an abundant economic and environmental capabilities are. However, in recent years, various natural and human causes numerous problems that now because of the aggravation of the lake has reached a critical stage. Finally, practical solutions for restoring the lake has been important.

Key words: environmental and economic empowerment, environmental degradation, lake, wetlands.

مقدمه

طی چند دهه گذشته، افزایش جمعیت، گسترش دامنه مداخلات بشر در طبیعت برای تامین نیازهای فزاینده از منابع طبیعی، گسترش رویکرد سودانگاری در قالب طرح های توسعه ای، بی پروایی نسبت به جستار پایداری محیط زیست در ساخت سازه ها و زیر ساخت ها و مانند آن، پیامدهای ناگواری همانند گرمایش جهانی، ویرانی لایه ازن، پدیده ال نینو، طوفان های سهمگین، بالا آمدن سطح آب دریاها، گسترش گازهای گلخانه ای، خشکسالی، سیل، فرونشست زمین، کاهش آب شیرین، بیابان زایی، کاهش خاک های مرغوب و آلودگی خاک، آلودگی هوا، باران های اسیدی، جنگل زدایی و نابودی تنوع زیستی، نشانه هایی از جهانی شدن پیامدهای تخریب محیط زیست در سطوح محلی، ملی و فراملی و جهانی است. تداوم وضعیت موجود، آینده زیست و تمدن فراروی بشر را مبهم و نامطمئن کرده است. نگرانی از این وضعیت به همراه شرایط نامطلوب کنونی، در طرح رویکردهایی همانند امنیت زیست محیطی، توسعه پایدار و برگزاری نشست های ملی و بین المللی، بسیار اثر گذاشت. (کاویانی راد، ۱۳۹۰، ۱۱۶) این مسایل زیست محیطی در سالهای اخیر به علت تشدید فعالیت های بشری در روی کره زمین و عدم کنترل این فعالیت ها در راستای حفظ محیط زیست و کاهش اثرات تخریبی آنها، به حالت بحرانی درآمده است. تخریب های زیست محیطی در کشورهای پیشرفته به علت توجه این کشورها به حفظ محیط زیست و نیز وجود نهادهای دولتی و غیر دولتی (NGO ها) در آنها در راستای کاهش و از بین بردن اثرات تخریبی فعالیت های انسانی، تخریب محیط زیست، به صورت کم و محدودی انجام می گیرد. این تخریب ها و آسیب های زیست محیطی، در محیط های مختلف همچون دریا ها و دریاچه ها، جنگل ها، شهر ها و روستاها و دیگر مناطق به صورت مختلف صورت می گیرد. در این میان، تخریب منابع آبی (دریا، دریاچه، مرداب، رودخانه، چشمه و ...) به علت وابستگی مستقیم آن به حیات انسانی و تامین نیازهای آبی بشر، از اهمیتی دو چندانی برخوردار است.

آب به عنوان منبعی کمیاب، حیاتی و یکی از عوامل پیدایش و ماندگاری محیط زیست، پیوسته، در هر زمان و مکان مورد نیاز انسان است. این منبع راهبردی در آمایش سرزمین، توسعه اقتصادی و اجتماعی کشورها و نواحی و توسعه دیگر بخش ها، کارکردی بنیادی دارد. همچنین، یکی از مؤلفه های مهم در حفظ، تعادل و پایداری بوم شناسی و محیط زیست به شمار می رود. بر این اساس، پاسداشت و نگاهداشت منابع آب و بهره برداری بهینه، اقتصادی و عادلانه از آن، مسئله ای جهانی است. به همین علت، آب یکی از اساسی ترین چالشهای فراگیر سده ۲۱ است. تأکید جامعه جهانی این است که دولت ها و ملت ها به مقوله آب به سان کلید توسعه بنگرند. اگرچه منابع آب تجدیدپذیر، هستند، اما حجم آنها ثابت است. در مقابل، تقاضا برای آن روبه فزونی است. به گونه ای که طی صد سال اخیر، تقاضای جهانی برای آب بیش از شش برابر شده، در حالی که جمعیت، سه برابر شده است. بدین سان، سرانه آبی برای مردم جهان رو به کاهش است. از طرفی، آلاینده ها اعم از پساب های صنعتی، زهاب های کشاورزی و فاضلاب های شهری و روستایی، منابع آبی را آلوده و از استانداردهای مصرف خارج می کنند. از این رو، استفاده بهینه از منابع آب از اهمیت بسیاری برخوردار است.

یکی از مهمترین منابع آبی که در طول تاریخ وابستگی زیادی با زندگی بشری داشته است، تالاب ها است. تالاب ها یکی از ارزشمندترین اکوسیستم های زمین هستند. تالاب ها مناطقی هستند که آب عامل اصلی کنترل محیط زیست و حیات جانوری و گیاهی همراه آنها می باشد. تالاب ها، اکوسیستم های باارزشی هستند که در بین انواع اکوسیستم های طبیعی از کارکردهای بسیار متنوعی برخوردارند و علاوه بر حفاظت از تنوع زیستی، دارای ارزش های طبیعی، اقتصادی و اجتماعی متعدد دیگری نیز می باشند. مطالعات اقتصادی حاکی از آن است که یک تالاب حدود ۱۰ برابر جنگل ها و ۲۰۰ برابر زمین های زراعی ارزش اقتصادی دارد. (طرح حفاظت از تالاب های ایران، ۱۳۸۸، ص ۶) با وجود این، این اکوسیستم های غنی با مخاطرات زیادی مواجه هستند. یکی از تهدیدات اصلی برای حیات تالاب ها، فعالیت های بشری است. این گونه فعالیت ها، عمدتاً در قالب پروژه های عمرانی-توسعه ای، بدون توجه به ابعاد و آثار زیست محیطی آنها صورت می گیرد. انجام چنین پروژه هایی، علی رغم آثار مفید اقتصادی، بدون توجه به تبعات زیست محیطی می تواند تهدیدی اساسی برای حفاظت از این اکوسیستم های باارزش باشد. طی چند دهه گذشته، بر اثر نوسانات اقلیمی در مقیاس کروی و ذهنیت توسعه گرا، کمیت گرا، شهرگرا، ضعف مبانی مدیریت یکپارچه منابع و بی توجهی به مباحث پایداری محیط، محیط زیست کشور به شدت دچار نابودی شده است. نتیجه این بی پروایی، طی چند دهه گذشته، در قالب خشکسالی های پیاپی، فرونشست زمین، آلودگی هوای شهرها، خشکیدن تالابها و زیست بوم های پایین دست سدها، کوچ روستاییان به شهرها، اسکان غیر رسمی و افزایش بزهکاریها و مانند آنها، نمود یافته است. به رغم افزایش نگرانیها از پیامدهای اجتماعی، سیاسی و امنیتی ناشی از این رویکردها و هشدار فرهیختگان، اوضاع همچنان و با شتاب مانند سابق جلو می رود.

دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه، حوضه آبریز یا پایاب حوضه آبریز ارومیه است که سطح آن نسبت به آب دریاهای آزاد، ۱۳۰۰ متر بالاتر است. این دریاچه، بیستمین دریاچه از نظر وسعت و دومین دریاچه از نظر شوری پس از بحرالमित در جهان است که حداکثر ژرفای آن، ۱۶ متر و میانگین عمق آن ۵ متر است. میانگین طول آن تقریباً ۱۴۰ کیلومتر و پهنای آن، بین ۱۶ تا ۶۳ کیلومتر متغیر است که حجم تقریبی آن ۳۱ میلیارد متر مکعب برآورد شده است. آب دریاچه عمدتاً از ۱۴ رود دائمی، همانند رودهای زربینه رود (۴۱ درصد)، سیمینه رود (۱۱ درصد)، گذار (۸ درصد)، باراندوز (۶ درصد)، شهرچای (۲ درصد)، نازلوچای (۶ درصد)، ۷ رود فصلی، ۳۹ جریان سیلابی، چشمه های داخل دریاچه و بارش های مستقیم باران و برف تغذیه می شود. (محمودلی، ۱۳۹۰، ۷). این دریاچه توسط سازمان یونسکو به عنوان میراث زیست محیطی حفاظت شده (۱۳۴۶) به ثبت جهانی رسیده و به عنوان یکی از تالابهای بین المللی (ثبت شده در کنوانسیون رامسر) ثبت شده است. (بربان، ۱۳۸۷، ۲۶) دریاچه ارومیه، ۱۰۲ جزیره کوچک و بزرگ دارد که عمدتترین آنها عبارتند از جزیره کبودان، اشک، اسپیر، آرزو و جزایر نه گانه (محل تخمگذاری پرندگان). میانگین نمک محلول در آب دریاچه بین ۲۳۰ الی ۳۰۰ میلی گرم در لیتر است که بر پایه شرایط زمانی و مکانی متفاوت است. به رغم شوری زیاد، جلبکهای سبزی از قبیل اوندلا و سخت پوستانی همانند آرتیما سالینا و باکتریها، از موجودات زنده دریاچه هستند. این سامانه زیستی در دوام زیست دریاچه نقش مؤثری دارد و از نابودی آن جلوگیری می کند (زمانی و ملکی، <http://www.civilica.com>). این تالاب دارای دو نوع اکوسیستم آبی و خشکی بوده که اکوسیستم آبی آن شامل آب شور دریاچه و اراضی باتلاقی حاشیه آن است. دریاچه ارومیه یکی از بزرگ ترین زیستگاه های طبیعی آرتیمیا در دنیا است (Abatzopoulos and Others, 2006, p.443). « آرتیمیا اورمیا » تنها موجود زنده تک سلولی سازگار با دریاچه شور ارومیه است که هم غذای مناسبی برای پرندگان مهاجر و بومی این تالاب محسوب می شود و هم دارای ارزش بالای صادراتی است. « آرتیمیا اورمیا » تنها موجود زنده تک سلولی سازگار با دریاچه شور ارومیه است که هم غذای مناسبی برای پرندگان مهاجر و بومی این تالاب محسوب می شود و هم دارای ارزش بالای صادراتی است. اکوسیستم خشکی نیز شامل ۱۰۲ جزیره بزرگ و کوچک می باشد که هر یک تأمین کننده بخشی از نیازهای حیاتی دریاچه به شمار می رود.



شکل ۱: آرتمیا، تنها موجود زنده دریاچه ارومیه

یکی از مهم ترین تالاب های بین المللی که به دلیل عوامل متعدد، از جمله اجرای پروژه های عمرانی، در سال های اخیر در معرض نابودی قرار گرفته است، دریاچه ارومیه می باشد. روند وضعیت نامطلوب دریاچه ارومیه از یک دهه پیش شروع شده و روز به روز وخیم تر می شود؛ به طوری که با این روند فعلی احتمال خشکیدن کامل دریاچه ارومیه ظرف چندین سال آینده دور از انتظار نیست. حوضه دریاچه ارومیه، دست کم طی یک دهه گذشته، با خشک سالیها و کم بارشیهای پیاپی رویارو بوده است. همچنین، این حوضه، پهنا ساخت انواع سازه های آبی در قالب سد، بند و پل قرار گرفته است. سدهای مذکور، بدون توجه به خشکسالی های متعدد و حبابه دریاچه، ساخته شده اند و از این رو، گسترش کشاورزی نواحی فرادست رودها را به دنبال داشته است. نتیجه آنکه، بر اثر عوامل طبیعی و انسانی، این رونق و شکوفایی در فرادست، به خشکیدن تدریجی دریاچه انجامیده است که نتایج آن در چند سال آینده، در قالب آشفتگی بنیادهای زیستی منطقه، سکونت گاه های شهری و روستایی، شوری زمین های زراعی و پدیدارشدن یکی از کانون های ریزگردساز در شمال غرب کشور، نمود خواهد یافت.

دریاچه ارومیه به عنوان «دومین دریاچه شور جهان»، «بزرگ ترین زیستگاه طبیعی آرتمیا»، «بیستمین دریاچه بزرگ جهان»، «بزرگ ترین دریاچه داخلی ایران» و «بزرگ ترین آبگیر دائمی آسیای غربی» با مساحت بیش از ۴۸۳۰۰۰ هکتار، در سال ۱۳۴۶ به عنوان منطقه حفاظت شده انتخاب و در سال ۱۳۴۹ به پارک ملی تبدیل شد و بعدها نیز به عنوان یکی از نادرترین ذخیره گاه بیوسفری ایران و جهان در نظر گرفته شد. یونسکو در سال ۱۳۵۴ در برنامه جهانی انسان و زیستکره، ۹ نقطه را برای حفاظت انتخاب نمود که یکی از آنها دریاچه ارومیه می باشد. دریاچه ارومیه از سوی شورای حفاظت از پرندگان به عنوان یکی از زیست گاه های مهم برای پرندگان تشخیص داده شده است. این دریاچه که یکی از مهم ترین و باارزش ترین تالاب های ایران است و در سال ۱۳۵۴ در کنوانسیون رامسر در گروه دریاچه های «لاکوسترین» به ثبت رسید. (باقر زاده کریمی، ۱۳۸۶، ۱۳)

اهمیت زیست محیطی و اقتصادی دریاچه

دریاچه ارومیه با حجمی برابر ۳۲ میلیارد متر مکعب، برخاسته از ویژگیهای بوم شناسی و اقتصادی اش، به عنوان میراث طبیعی، واجد خصوصیتی است که آن را در سطح منطقه ای بی همتا کرده است. این حوضه، جزء تقسیم بندی های مرکز تنوع گیاهان IUCN و WWF است. در حوضه اکولوژیکی دریاچه ارومیه، ۵۴۶ گونه گیاهی به ثبت رسیده که از آن میان می توان به گیاهان شورپسند، گیاهان شن پسند، گیاهان خشکی زی و گیاهان آب پسند اشاره کرد. همچنین، دریاچه ارومیه شامل انبوهی از جلبکهای سبز- آبی است که تولید بالای آنها، اساس زنجیره غذایی دریاچه به شمار می رود. در حوضه اکولوژیکی دریاچه ارومیه، ۲۷ گونه پستاندار، ۲۱۲ گونه پرنده، ۴۱ گونه خزنده، ۷ گونه دوزیست و ۲۶ گونه ماهی وجود دارد. دریاچه ارومیه، زیستگاه زمستان گذرانی دسته جات بزرگی از مرغان آبی (به ویژه اردک ها و مرغان درازپا) است. افزون بر این، بزرگترین کلنی های زادآوری فلامینگو و پلیکان سفید ایران در این پهنا قرار دارد. دو گونه از پستانداران در معرض نابودی، یعنی گوزن زرد ایرانی و قوچ و میش ارمنی به جزایر پارک ملی دریاچه ارومیه آورده شدند که آنجا بر جمعیت شان افزوده شد. مهمترین بی مهره آبی

دریاچه ارومیه (از رده سخت پوستان) به نام آرتیما ارومینا ۱ است که گونه‌های میگوی بومی آب شور است که تأمین کننده غذای بسیاری از گونه‌های مهم پرندگان به شمار می‌رود. در حوضه اکولوژیکی دریاچه ارومیه، مجموعه‌ای از گونه‌های در معرض تهدید پرندگان، همانند باکلان کوچک، اردک بلوطی، غاز پیشانی سفید کوچک، خروس کولی دشتی، عروس غاز، میش مرغ، اردک مرمری، متای پاسرخ، اردک سرسفید و دلیجه کوچک ثبت شده که زیست آنها، مستقیم و غیرمستقیم، به دریاچه ارومیه و سامانه زیست محیطی آن بستگی دارد. همچنین، گل دریاچه ارومیه، خمیری سیاه رنگ (جزء گل‌های کلوروره) دارد که برای بیماری‌های پوستی، رماتیسم و آرتروز، خاصیت درمانی دارد. (www.ostan-ag.gov.ir).

مطالعات اکتشافی انجام شده برای استحصال نمک از دریاچه، نشان داده است که مجموع ته نشست جامد آن بیش از ۵ میلیارد تن است. در این میان، ۲۷ میلیون تن پتاسیم، ۶۰ میلیون تن سولفات پتاسیم، ۲۴۰ میلیون تن منیزیا، ۲۸ تن برمید و ۲۸ تن لیتیم برآورد شده است. پس از مطالعات فراوری، استحصال نمک‌های دریاچه ارومیه با ساخت حوضچه‌های تبخیر خورشیدی و کارخانجات فراوری، امکانپذیر است (زمانی و ملکی، ۱۳۸۹).

جدول (۲): کارکردهای دریاچه ارومیه (برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه، ۱۳۸۹: ۲۲)

کارکردها	توضیح
حمایت از تنوع زیستی	شوری فرااشباع آب دریاچه، زمینه را برای رشد و زایش آرتمیا که غذای فلامینگو، مرغابی و پرندگان کنار آبر است، فراهم می‌کند. جمعیت قابل توجهی از این پرندگان در این دریاچه زادآوری می‌کنند. در تالاب‌های اقماری نیز شمار زیادی از پرندگان آبی مهاجر و
	زمستان‌گذران حضور دارند. در جزایر دریاچه نیز شماری از پستان‌داران در معرض خطر، همانند گوزن زرد و فوج ارمی زندگی می‌کنند.
تعدیل آب و هوا	گستره پهناور دریاچه ارومیه به تعدیل خرد اقلیم منطقه (درجه و نم هوا) کمک می‌کند که این ویژگی وضعیت مناسبی برای کشاورزی منطقه فراهم کرده است. نم موجود در هوا نیز از پیدایش و پخش گرد و خاک منطقه جلوگیری می‌کند.
کاهش یا فرونشانی رسوبات و آلاینده‌ها	دریاچه و تالاب‌های کناری آن رسوبات و آلاینده‌های متقل شده به وسیله جریان رودها را جذب و از پراکنش گسترده آن در محیط جلوگیری می‌کند.
تنبیت نهشت‌های نمکی (جلوگیری از پراکش آنها به مناطق پیرامون)	دریاچه حجم بالایی از نمک‌های ورودی را در خود نگاه می‌دارد و از پخش آنها در مناطق پیرامونی جلوگیری می‌کند. پس‌روی سطح آب باعث نمایان شدن پهنه گسترده ای از شورزار می‌شود که در اثر فرسایش (بادی) و جابجایی به مناطق پیرامونی آسیب می‌رساند.
جلوگیری از پیشروی آب شور	تالاب‌های کناری باعث تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی می‌شود و از پیشروی آب شور دریاچه جلوگیری می‌کند. تالاب‌هایی که خشکیده شده‌اند چنین کارکردی ندارند.
چشم انداز	چشم‌انداز دریاچه به آن زیبایی و جلوه خاصی بخشیده است. این چشم‌انداز زیبا به علت کاهش سطح آب و ساخت بزرگراه کلاتری، تحت تأثیر قرار گرفته است.

پسروی و خشکیدن دریاچه ارومیه

گسترش سدسازی بر روی رودخانه‌های ورودی دریاچه ارومیه به همراه تغییرات اقلیمی، کاهش بارش، خشک سالی پیاپی، استفاده بی‌رویه از آبهای زیرزمینی و عدم استفاده از روش‌ها و الگوهای کشت مدرن، زمینه پس‌روی و خشکیدن تدریجی دریاچه را از

سال ۱۳۷۶ فراهم کرده است. سهم آب ورودی به دریاچه ارومیه از رودهای استان آذربایجان غربی، ۸۵ درصد (منشأ برخی از این رودها استان کردستان است) و رودهای استان آذربایجان شرقی، ۱۵ درصد است. عوامل مؤثر بر کاهش سطح آب دریاچه ارومیه را می توان در چارچوب عوامل طبیعی (بارش، جریان رودها، تبخیر و دما) و عوامل انسانی بهتر تبیین کرد:

۱. عوامل طبیعی

بر پایه آمار بارش ۵۸ سال، تغییرات میزان بارش سالانه در حوضه آبریز دریاچه ارومیه تا ۱۳۷۴، برابر با ۳۸۱ میلیمتر بود که تغییر محسوسی در آن مشاهده نمی شود. طی سالهای آبی ۱۳۷۳-۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷-۱۳۸۸ (دوره پانزده ساله)، مقدار یادشده به ۳۰۵ میلیمتر کاهش میابد. به عبارتی، حدود ۲۰ درصد نسبت به آمار گذشته کاسته شده است. بی گمان، کاهش بارش با کاهش آورد رودها همبستگی بالایی دارد. برخاسته از کاهش بارش حجم کل ورودی رودخانه های منتهی به دریاچه ارومیه در سال آبی ۸۷-۱۳۸۶، حدود ۸۲ درصد و نسبت به میانگین درازمدت، در حدود ۸۴ درصد کاهش نشان می دهد (شرکت سهامی آب آذربایجان غربی، <http://www.agrw.ir>). به دلیل خشکسالی شدید میان سالهای آبی ۱۳۷۳-۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷-۱۳۸۸، بارش سالانه کمتر از میانگین عادی بود (حدود ۲۲۱ میلیمتر). دیگر آنکه، حوضه دریاچه ارومیه طی این دوره، به طور میانگین، ۲ درجه سانتیگراد گرمتر شده است (محمد ولی، ۱۳۸۹، ۹). همچنین، میزان تبخیر، نسبت مستقیم با دما دارد. نگاهی به میانگین آمار ارتفاع تبخیر در سالهای آبی ۸۲-۱۳۸۱، حدود ۱۴۴۲، و ۸۳-۱۳۸۲، حدود ۱۵۳۵ میلیمتر، و سال ۸۴-۱۳۸۳، حدود ۱۴۳۵ میلیمتر و سال آبی ۸۵-۱۳۸۴، حدود ۱۴۴۰ و در سال آبی ۸۶-۱۳۸۵، حدود ۱۴۳۵ میلیمتر و در سال آبی ۸۷-۱۳۸۶، حدود ۱۶۲۹، نشان دهنده افزایش میانگین درازمدت تبخیر است. (شرکت سهامی آب آذربایجان غربی، پیشین). افزایش دما و به تبع آن تبخیر، روند کاهش سطح دریاچه ارومیه را تشدید میکند و موجب افت کیفیت آب و برداشت ناپذیری آن در چاههای حاشیه دریاچه می شود. در نتیجه، بیش از نیمی از دریاچه ارومیه خشکیده است که ۷۰ درصد این وضعیت را ناشی از تغییرات اقلیمی ارزیابی کرده اند.

۲. عوامل انسانی

چنانچه ساخت سازههای آبی در قالب سد و بند، توسعه منابع آب بدون استفاده از سدها (آب های زیرزمینی، برداشتهای مستقیم از رودخانه ها و مانند آن)، برداشت از آب های سطحی برای جبران اثرات خشکسالی (۱۳۸۷-۱۳۸۱)، در حدود ۳ میلیارد متر مکعب در طی دور خشکسالی بزرگ و نیز برداشت از منابع آب زیرزمینی فراتر از توان تعادلی و در نتیجه، کاهش ورودی به دریاچه از طریق تغذیه زیرسطحی، گسترش کشاورزی، استفاده غیراصولی از آب های زیرزمینی، از عوامل انسانی پسروری و خشکیدن دریاچه ارومیه به شمار آید، در قیاس با عوامل طبیعی، نزدیک به ۳۰ درصد از کاهش سطح دریاچه ارومیه، متأثر از عوامل انسانی بوده است. (استانداری آذربایجان غربی <http://www.ostan-as.gov.ir/>)

تعداد سدهای استان های حوزه دریاچه

استان‌های حوضه دریاچه	سدهای مورد بهره‌برداری	سدهای در دست ساخت	سدهای در دست مطالعه
آذربایجان شرقی	۷۵	۷	۴۱
آذربایجان غربی	۱۳	۱۰	۳۰
کردستان	۱	۵	۱۲
مجموع	۸۹	۲۲	۸۳

شرکت مدیریت منابع آب ایران <http://daminfo.wrm.ir>

همچنین ساخت پل میانگذر (بزرگراه ۱۵ کیلومتری شهید کلانتری)، با خشکاندن بیش از هشتاد درصد حد فاصل میان دو سوی غربی- شرقی دریاچه، از طریق خاکریزی حدوداً ۱۲ کیلومتری ایجاد شده و تنها کمتر از بیست درصد آن به وسیله سازه های آهنی و آن هم با پایه های بتنی مخرب محیط زیست، احداث شده است. احداث این بزرگراه روی دریاچه ارومیه، باعث قطع ارتباط طبیعی نیمه شمالی و جنوبی شده و تغییرات جدی را روی هیدرودینامیک منطقه و ویژگی های اکولوژیکی دریاچه وارد ساخته است. از آنجایی که ۸۶ درصد از آب های ورودی به دریاچه از ناحیه جنوبی بزرگراه وارد آن می شود، این عامل باعث تفاوت در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به ویژه رسوب گذاری نواحی شمالی و جنوبی شده است. است (باقرزاده کریمی، ۱۳۸۶، ۳۱). بر اثر احداث این میانگذر، 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.

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. 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 مهم تخریب این تالاب بین المللی و بر هم خوردن تعادل زیست محیطی و اکولوژیکی آن می دانند. (سلیمی ترکمانی، ۱۳۹۰، ۱۸۷)

پیامدهای پسروی دریاچه ارومیه

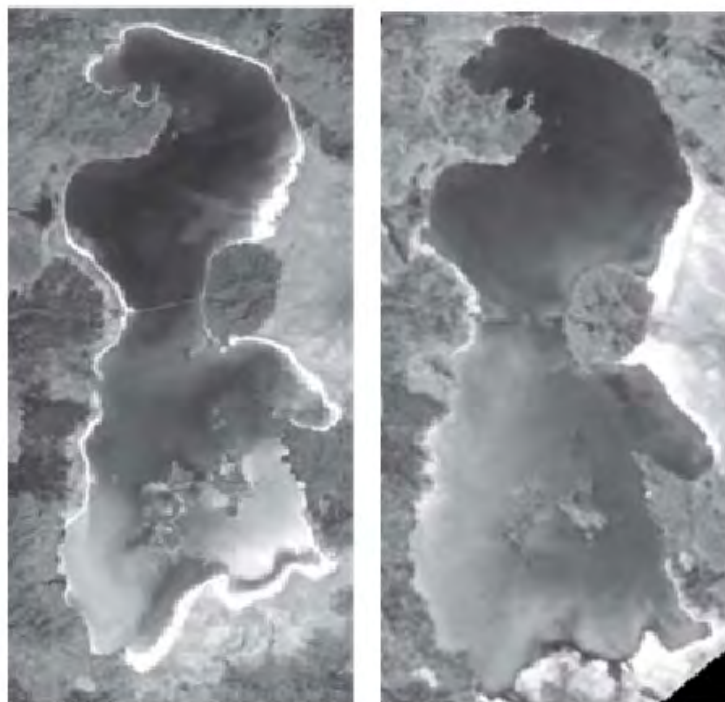
براساس اطلاعات موجود در وب سایت کنوانسیون رامسر، هم اکنون تالاب های ۲۹ کشور جهان در فهرست مونترو قرار گرفته اند که ایران در این با داشتن شش تالاب بعد از یونان (با هفت تالاب) رتبه دوم تالاب های در معرض خطر را دارد. (Abatzopoulos Theodore J. and Others, 2006) اگرچه مطالعات مدیریت جامع دریاچه ارومیه نشان می دهد که دریاچه ارومیه تا کمتر از ۲۰ سال آینده با بحران شدیدی مواجه خواهد شد و هم اکنون 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 مونترو قرار نگرفته است. (سلیمی ترکمانی، ۱۳۹۰، ۱۸۶)

دریاچه ارومیه، به عنوان بزرگترین دریاچه ایران و دومین دریاچه شور دنیا، بر اثر عوامل انسانی و طبیعی، در حال پسروی و خشکیدن است که نتایج آن در قالب افزایش میزان شوری آب دریاچه، پیدایش شوره زاری به وسعت ۱۵۰ هزار هکتار، کویری شدن و شوری خاک، خشکیدن قنات ها، تضعیف کشاورزی و دامداری منطقه، تضعیف گردشگری، نابودی زنجیره حیات و بسیاری ویژگی های زیستی آن، مرگ ومیر پرندگان، اختلال در گذر شناورهای دریایی و چسبیده شدن جزایر ۹ گانه پارک ملی که محل

زادآوری گونه های مهم پرندگان مهاجر به شمار می رود، نمود یافته، به گونه های که با خشکیدن این دریاچه و آشکارشدن ۸ میلیارد تن نمک موجود در زیر آن، خطر جدی به ساکنان استان های همجوار وارد می شود و با پراکنده شدن نمک ها، 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 تدام روند کنونی، دریاچه تا ده سال آینده می خشکد که پیامد آن، افزایش سطح خشکی های نمکین و شور در منطقه، وزش بادهای تند و گرم، به ویژه در تابستان و پاییز است که به مرور، زمینهای کشاورزی و مرغوب منطقه، به ویژه دشتهای حاصلخیز مراغه، بناب و تبریز در استان آذربایجان شرقی، به سمت شورشدن و در نهایت، کویری شدن پیش می روند. (زمانی اکبری و ملکی، ۱۳۸۹). 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 (برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه، ۱۳۸۹، ۲۰). پس، به نوعی زیست آنها با وضعیت اکولوژیک منطقه پیوند دارد و هر گونه تحول در اوضاع بوم شناسی منطقه، مفهوم امنیت را در ابعاد مختلف (اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی) آن متأثر خواهد ساخت. دیگر آنکه، در سالهای عادی که معمولاً مجموع برداشت از منابع آب در سطح حوضه آبریز، بیش از ۴۷۰۰ میلیون متر مکعب است، نزدیک به ۹۴ درصد آن، صرف فعالیتهای کشاورزی میشود که از این مقدار، بیش از ۶۴ درصد از کل آب مصرفی از منابع آب سطحی و باقی مانده از آبهای زیرزمینی تأمین میشود. با این حال، شمار زیادی طرح توسعه منابع آب برای تأمین نیازهای آبی فزاینده منطقه در حال اجرا هستند یا طرح ریزی و مطالعه شده اند که تا دو دهه آینده اجرا خواهند شد. از این رو، انتظار است تا سال ۲۰۲۱، سالانه بیش از ۶ میلیارد متر مکعب از منابع آب حوضه آبریز دریاچه مورد بهره برداری قرار گیرد که نزدیک به ۹۰ درصد آن صرف مصارف کشاورزی خواهد شد. این وضعیت به کاهش ۲۵ درصدی جریانهای ورودی به دریاچه در مقیاسه با اوضاع کنونی خواهد شد. (برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه، ۱۳۸۹، ۲۰). براساس مطالعات انجام شده طی دو دهه اخیر، مادامی که سطح آب در دریاچه بالاتر از ۱۲۷۴/۱ متر از سطح دریاچه های آزاد در نوسان باشد، دریاچه به عملکرد عادی اکولوژیک خود برای حفظ تنوع زیست محیطی و تولید آرتمیا ادامه خواهد داد. افت تراز آب دریاچه از میزان مذکور، اثری منفی بر کارکردهای اکولوژیک دریاچه خواهد گذاشت. در سال ۱۳۷۴، تراز آب دریاچه، ۱۲۷۷/۶ بود. در سال ۱۳۷۹، این تراز به حداقل تراز اکولوژیک (۱۲۷۴/۱) رسید، تا اینکه در سال ۱۳۸۸، این تراز تا ۱۲۷۱/۶ کاهش یافت. (سلیمی ترکمانی، ۱۳۹۰، ۱۸۹) این بدان معنی است که شرایط برای رشد و تولید نسل آرتمیا، به حد بحرانی رسیده و در صورت ادامه این وضعیت، می تواند به از بین رفتن کامل آن منجر شود. در زیر تصاویری از دریاچه ارومیه در قبل و بعد از مشکلات پیش آمده برای آن، آمده است.

تصویر هوایی دریاچه ارومیه قبل از مشکلات زیست محیطی (سمت راست) و تصویر هوایی کنونی دریاچه ارومیه (سمت چپ)

(ماهنامه ویژه صنعت و معدن ایران، ۱۳۸۹، ۲۲)



تصویر هوایی رنگی دریاچه ارومیه قبل از مشکلات زیست محیطی (سمت چپ) و تصویر هوایی کنونی دریاچه ارومیه (سمت راست) (گلشایی و چگنی، ۱۳۹۰، ۵۱)



نتیجه گیری

توسعه اقتصادی اگر به درستی صورت گیرد، مشکلی برای پایداری محیط زیست ایجاد نمی کند. در عین حال اتخاذ خط مشی های مطلوب برای حفاظت از محیط زیست هم مانع توسعه اقتصادی نخواهد بود (مولدان و بیلهارز، ۱۳۸۱، ۶۷). اما توسعه

اقتصادی که محیط زیست را تخریب نموده یا منجر به استفاده گسترده از منابع طبیعی به ضرر نسل های آتی شود، توسعه پایدار نخواهد بود. (Subedi, 2006, p30) در خصوص دریاچه ارومیه به نظر می رسد با توجه به وضعیت بحرانی آن، انجام پروژه های اقتصادی متضمن منافع پایدار زیست محیطی نبوده است. توجه به اولویت های اقتصادی کوتاه مدت به قیمت نادیده انگاری اکوسیستم با ارزشی همچون تالاب ارومیه مغایر با مفهوم توسعه پایدار به عنوان زیربنای توسعه اقتصادی است. احداث سد های مخزنی و بزرگراه شهید کلانتری بدون توجه به خطرات ناشی از احداث آنها روی دریاچه ارومیه مصداق بارز توسعه ناپایدار اقتصادی می باشد.

انجام ارزیابی های زیست محیطی یکی از شاخص های تحقق استفاده معقول در چارچوب کنوانسیون رامسر است. اگر آثار احداث بزرگراه شهید کلانتری و سد های متعدد روی ویژگی های اکولوژیکیال دریاچه ارومیه ناچیز می بود، بایستی با مدیریت صحیح منابع، اجازه انجام پروژه داده می شد؛ در غیر این صورت، بایستی از انجام پروژه ممانعت می شد (تقی زاده انصاری، ۱۳۷۴، ص ۳۰). با توجه به آثار و پیامدهای نامطلوب جدی حاصل از اجرای این پروژه ها یا هیچ گونه ارزیابی زیست محیطی قبل از شروع عملیات صورت نگرفته و یا اگر صورت گرفته، به نتایج نادرست رسیده است. این در حالی است که در فهرست اسپو، ساخت جاده، سد ها و مخازن آبی بزرگ جز و ۱۷ فعالیت مشمول انجام ارزیابی آثار زیست محیطی است. در «دستورالعمل ارزیابی زیست محیطی بانک جهانی» نیز ایجاد سد ها و ایجاد جاده، در دسته «الف»، یعنی پروژه هایی که ممکن است تأثیر شدید بر محیط زیست داشته باشند، آمده و از این رو لازم است ارزیابی کامل محیط زیستی در مورد آنها صورت گیرد (گوندلینگ و دیگران، ۱۳۸۱، ص ۲۸۰) این در حالی است که قبل از تایید ارزیابی زیست محیطی این طرح ها توسط سازمان حفاظت محیط زیست، اجرای این طرح های عمرانی شروع شده بود. علاوه بر این، مشاوره و انتشار اطلاعات برای آگاهی عموم بخشی از فرایند ارزیابی پیامدهای زیست محیطی شمرده می شود. مشارکت بخش های متأثر از اجرای پروژه و سازمان های مردم نهاد قبل از انجام پروژه های عمرانی واجد آثار زیست محیطی، مبین تحقق مفهوم استفاده معقول است. این در حالی است که چنین چیزی در خصوص تالاب ارومیه صورت نگرفته و نمی گیرد. احداث سد های متعدد و بزرگراه شهید کلانتری همچنین با اصل احتیاطی نیز مغایر است. با توجه به اینکه لطماتی که به محیط زیست دریاچه ارومیه وارد شده و می شود، قابل توجه و جدی بود و احتمالاً اگر به همین منوال بگذرد، غیر قابل بازگشت نیز خواهد بود در آن صورت اصل احتیاطی در انجام این پروژه ها چندان مطمح نظر نبوده است. یکی از ابزارهای رعایت اصل احتیاطی توسل به بهترین فناوری قابل دسترس می باشد. در آن صورت این سؤال به ذهن می رسد آیا خاکریزی نزدیک به ۸۰ درصد برای ایجاد پل میانگذر روی ی ک دریاچه در دنیای تکنولوژیکی امروزی بهترین ابزار قابل دسترسی بوده است؟ آیا گزینه های بهتری وجود نداشته است؟ (سلیمی ترکمانی، ۱۳۹۰، ۱۹۱) واکنش های محیط زیست محور از پیامدهای چالش انگیز مداخله انسان در طبیعت، از بین رفتن بنیادهای زیستی و احساس نگرانی از تهدید بقا و امنیت انسان هاست. گسترش این نگرانیها، زمینه پیدایش گرایش ها و جنبش های اجتماعی برای حفاظت از محیط زیست با عنوانهای مختلف زیست بوم گرایی، محیط زیست گرایی و جنبش سبز شده است. این رویکردها و جنبش ها، عموماً به تغییر ارزشی در انسان و نهادهای مدرن برای حفظ محیط زیست می اندیشند و باور دارند که این تغییر از رهگذر ارائه آگاهیهای زیست محیطی جدید به انسان، ارائه تصویری نوین از انسان و نیازهایش، نقد نهادهای مدرن و مشروعیت بخشی به برنامه های سیاسی و اقتصادی جدید و زمینه سازی برای تحقق این برنامه ها، قابل دستیابی است. (صبحدل، ۱۳۸۷، ۵۵)

در پایان به ارائه راهکارهایی در جهت بهبود وضعیت موجود دریاچه ارومیه ارائه می شود :

۱. رعایت حقا به دریاچه

سالانه ۳ میلیارد و ۱۰۰ میلیون مترمکعب حقا به دریاچه ارومیه است که با مدیریت منابع آبی باید از استان های همجوار دریاچه، یعنی آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان تامین گردد. (گلشایی و چگنی، ۱۳۹۰، ۵۴)

برای اینکار باید از رودخانه ها و سد های اطراف به اندازه ای آب برداشته شود که سطح آب دریاچه پایین نرود و در حد متعارف باقی بماند. همچنین، بخشی از کشاورزی اطراف سد ها را به شیوه ای مناسب کاهش داد، تا آب مازاد به دریاچه سرازیر شود.

(ماهنامه تولید، شماره ۶۰، خرداد تا تیر ۸۹، ۲۳) اما با توجه به کسری آب ۱۵ میلیارد مترمکعبی کنونی، برخی کارشناسان معتقدند که دریاچه نیازمند راه حلی اضطراری و مطمئن تر برای جبران کسری آب می باشد تا غلظت نمک در آن به حالت متعادل ۲۰ درصد کاهش یابد. (گلشایی و چگنی، ۱۳۹۰، ۵۴)

۲. توقف برداشت آب از چاه های اطراف دریاچه
۳. جلوگیری از ساخت سدهای در حال ساخت در تمام منطقه آبریز دریاچه
۴. استفاده هر چه بیشتر از آبیاری قطره ای در زمین های کشاورزی اطراف دریاچه
۵. حداکثر استفاده از آب و ایجاد تصفیه خانه های فاضلاب جهت کاهش مصرف آب
۶. راه های دیگر که بسیاری از کارشناسان بر آنها تاکید می کنند که شامل :

۱. انتقال آب رودخانه زاب(در مرز ایران و عراق) به دریاچه ارومیه
۲. انتقال آب رودخانه ارس (مشترک بین سه کشور ایران، آذربایجان، ارمنستان) به دریاچه ارومیه
۳. انتقال آب دریای خزر به دریاچه ارومیه : حجم آب دریای خزر، ۳۰۰ برابر حجم آب دریاچه ارومیه است. بنابراین انتقال مقداری از آب دریای خزر به دریاچه ارومیه، چندان ضرری برای دریای خزر ندارد. اما این راه حل دائمی نخواهد بود. چرا که آب دریای خزر در حال حاضر یکی از آلوده ترین آب های دنیا است. اگر قرار باشد که همان آب آلوده به دریاچه ارومیه منتقل شود، حیات جانداران آنجا به خطر خواهد افتاد و به علاوه برای مردم منطقه مضر خواهد بود. (ماهنامه ویژه صنعت و معدن ایران، خرداد تا تیر ۸۹، ۲۳)

منابع و مآخذ :

۱. آب ارس به داد دریاچه ارومیه نمی رسد. 1390/2/8 : <http://www.khabaronline.ir/news-146302.aspx>
۲. استانداری آذربایجان غربی (<http://www.ostan-as.gov.ir/>)
۳. باقر زاده کریمی مسعود و مهبد روحانی روانکوهی (۱۳۸۶) ؛ راهنمای تالاب های ایرانی ثبت شده در کنوانسیون رامسر، انتشارات روز نو.
۴. ببران، صدیقه (۱۳۸۷) ؛ دریاچه ارومیه در معرض فاجعه زیست محیطی؛ چالش ها و راهبردها، گزارش راهبردی، معاونت پژوهش های روابط بین الملل، گروه مطالعاتی توسعه پایدار و محیط زیست مجمع تشخیص مصلحت نظام.
۵. برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه (۱۳۸۹) ؛ تهیه شده با همکاری سازمانهای دولتی، تشکلهای زیست محیطی و جوامع محلی، ۱۳۹۰/۳/۲۰ - <http://urmia.irib.ir/index.php>
۶. تقی زاده انصاری، مصطفی (۱۳۷۴) ؛ حقوق محیط زیست در ایران، انتشارات سمت.
۷. ثابت رفتار، عالیه و مصطفی پور، ساناز (۱۳۸۶)؛ بررسی چالش ها و مشکلات ارزیابی زیست محیطی سدها، اولین کارگاه تخصصی سد و محیط زیست، اولین کارگاه تخصصی سد و محیط زیست http://www.civilica.com/Paper-WSRE- WSRET01_007.html ۱۳۹۰/۳/۲
۸. دریاچه ارومیه در واپسین روزهای حیات (خرداد ۱۳۸۹) ؛ ماهنامه ویژه صنعت و معدن ایران، سال هفتم، شماره ۶۰.
۹. زمانی اکبری، اصغر و ملکی، سعید (۱۳۸۹) ؛ ارزیابی تغییرات خط ساحلی دریاچه ارومیه طی دوره های ۲۰۰۵-۱۹۸۹ با استفاده از داده های GIS و RS. ۱۳۸۹/۳/۲۴ - <http://www.civilica.com/Paper-GEO89-> [141.html](http://www.civilica.com/Paper-GEO89-141.html)
۱۰. سلیمی ترکمانی، حجت (بهار ۱۳۹۰) ؛ بررسی مشکل زیست محیطی دریاچه ارومیه از منظر حقوق بین الملل محیط زیست، فصلنامه راهبرد / سال بیستم / شماره ۵۸ / صص ۱۷۷-۲۰۲.
۱۱. شرکت سهامی آب آذربایجان غربی، ۱۳۹۰/۳/۲۳ - <http://www.agrw.ir/Farsi /Orumieh .asp? Id=11>

۱۲. صبحدل، علی (۱۳۸۷) ؛ ایدئولوژی سیاسی طرفداران محیط زیست در دنیای معاصر، پایان نامه کارشناسی ارشد معارف اسلامی و علوم سیاسی دانشگاه امام صادق، به راهنمایی کاووس سید امامی.
۱۳. طرح حفاظت از تالاب های ایران (۱۳۸۸) ؛ باور سخت نابودی زیستی تالاب ها، ویژه نامه روز جهانی تالابها، بولتن شماره ۷.
۱۴. کاویانی راد، مراد (بهار ۱۳۹۰) ؛ نسبت ژئوپلیتیکی امنیت زیست محیطی و توسعه پایدار ؛ مطالعه موردی دریاچه ارومیه، فصلنامه مطالعات راهبردی، سال چهاردهم، شماره اول، شماره مسلسل ۵.
۱۵. گلشایی، رامین و علی چگنی (خرداد و تیر ۱۳۸۹) ؛ آخرین پرواز فلامینگو بر فراز دریاچه ارومیه، دو ماهنامه شکار و طبیعت، شماره ۱۱۶.
۱۶. گوندلینگ لوتار و دیگران (۱۳۸۱) ؛ حقوق محیط زیست در ایران، ترجمه محمد حسن حبیبی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد دوم.
۱۷. محمد ولی سامانی، جمال (۱۳۸۹) ؛ بررسی وضعیت بحرانی آب دریاچه ارومیه، گزارش مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، کد موضوعی ۲۵۰.
۱۸. مولدان بدریچ و سوزان بیلهارز (۱۳۸۱) ؛ شاخص های توسعه پایدار، ترجمه نشاط حداد تهرانی و ناصر محرم نژاد، انتشارات سازمان حفاظت از محیط زیست.
۱۹. ولایتی، سعداله (۱۳۸۶) ؛ جغرافیای آب ها، جهاد دانشگاهی مشهد، جلد دوم.
20. Abatzopoulos Theodore J. and Others(2006), Quality Evaluation of Artemia Urmiana Giinther (Urmia Lake, Iran) With Special Emphasis on Its Particular Cyst Characteristics (International Study on Artemia Lxix), *Aquaculture*, No 254.
21. Subedi S.P. (2006), International Economic Law Section A: Evolution and principles of international economic law, Revised version, University of London Press.