



## ویژگیهای ژئومورفولوژی دریاچه ارومیه و تاثیر آن در اکوسیستم این منطقه

دکتر محمد حسین نادرصفت\*

گروه جغرافیا طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرری

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۴/۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۳/۱۰

### چکیده

دریاچه تکتونیک ارومیه با وسعتی بیش از ۵۰۰۰ کیلومتر مربع (۱۵۰×۳۵Km) از دریاچه‌های وسیع و کم ژرفای کره زمین است که آب آن فوق‌العاده اشباع از نمک می‌باشد. از حیث نوع نهشته‌ها، ویژگیهای ژئومورفولوژی، ترکیبات شیمیایی، شوری آب و سایر موارد با برخی از دریاچه‌های شور دنیا قابل مقایسه است.

از حیث توپوگرافی، دور تا دور این دریاچه را رشته کوهستانی در جهات متفاوت و با بلندبهای مختلف فرا گرفته، تمام شبکه‌های آبراهه‌ای بصورت همگرا از اطراف آبهای خود را باین چاله می‌ریزند.

ضخامت نهشته‌ها مجموعاً حدود ۳۵ تا ۴۰ متر است که بر روی پی سنگ اصلی کرتاسه زیرین (آپتین) و آهکها میوسن (سازند میوسن) قرار دارد. با توجه به شرایط کنونی سن و زمان تشکیل دریاچه ارومیه حدود ۳۰ تا ۴۰ هزار سال تعیین می‌شود، لیکن براساس وجود پادگانه‌های دریاچه‌ای اطراف آن قدمت دریاچه را به ۴۰۰ تا ۵۰۰ هزار سال تخمین می‌زنند.

نمونه‌های گرفته شده از طریق مغزه‌های پیستونی به ضخامت حداکثر ۷ متر از نهشته‌های نرم مربوط به دوره هولوسن می‌باشد. بررسی‌های گرده‌شناسی در رسوبات دریاچه ارومیه می‌رساند که در طی عمر دریاچه شرایط اقلیم خشک در کار بوده است.

بیشتر نهشته‌های دریاچه ارومیه را عناصر شیمیایی و فوق اشباع از نمک تشکیل می‌دهد. وجود لایه‌های بسیار نازک از نهشته‌های تخریبی از نوع آب شیرین در بین رسوبات، بیان‌گر تغییرات آب و هوایی و بروز دوره‌های یخچالی است

مهمترین نهشته‌های دانه ریز لوله‌ای شکل آراگونیتی بنام ریز سرگین<sup>۲</sup> است که یک نهشته شیمیایی زیستی بوده و از تجمع و تراکم رسوب به دور خرچنگ‌های موجود در دریاچه بنام آرتمیا سالینا<sup>۳</sup> بوجود آمده است (هوشمندزاده). گچ در نهشته‌های این دریاچه بصورت لایه‌هائی مستقل با بلورهای درشت در داخل گل و لای رشد پیدا کرده است.

\* نویسنده رابط shasanimehr@yahoo.com

<sup>۲</sup> - Fecal Pelles

<sup>۳</sup> - Artemia Salina

این دریاچه در منطقه‌ای از آذربایجان واقع است که تمام سرزمین‌های اطراف آن از منابع آبی و دریاها فاصله زیادی دارند. به این جهت نقش آن در محیط زیست منطقه از اهمیت خاصی برخوردار است. در حول این دریاچه شهرها و روستاهای بیشتری واقع اند که اغلب تحت تاثیر شرایط اقلیمی، (دما، رطوبت و بارش) آن قرار دارند. اغلب شهرها و روستاهای واقع در حول این دریاچه بر روی مخروط افکنه‌ها بوجود آمده‌اند. همچنین تعداد بیشماری از پرندگان مهاجریا بومی در فصول مختلف سال از این دریاچه بهره می‌گیرند و به این زیست بوم وابسته‌اند. بعلاوه با وجود اینکه آب این دریاچه بسیار شور است، لیکن تعدادی از حشرات (آرتیمیا) در آب آن زندگی می‌کنند. نابودی این دریاچه لطمه سنگینی به اکوسیستم این منطقه وارد خواهد کرد که تاثیر منفی آن به محیط اطراف خود کمتر از دشت کویر نخواهد بود.

واژه‌های کلیدی: تکتونیک، اکوسیستم، آرتیما، آراگونیت، محیط، جیسیسم، موقعیت، دوره

### موقعیت و حدود دریاچه

دریاچه ارومیه در شمال غربی ایران بزرگترین و مرتفعترین دریاچه داخلی ایران است. این دریاچه در بین آذربایجان شرقی و غربی، در گودترین بخش آن، میان کوههای سیلان، سهند، میشوداغ، مهاباد، تخت سلیمان و ارتفاعات مرزی ایران و ترکیه واقع شده و تنها دریاچه قابل کشتیرانی ایران می‌باشد.

دریاچه ارومیه پس از بحرالمت اردن، شورترین دریاچه جهان است.

دریاچه ارومیه یکی از چاله‌های تکتونیک و گودال کشیده‌ای است که در مغرب فلات آذربایجان از شمال به جنوب کشیده شده است که با ابعاد بزرگی، آبهای حوضه‌ای به مساحت ۳۵۰۰۰ کیلومتر مربع از فلات آذربایجان را به خود اختصاص داده و به طور طبیعی موجبات تقسیم آذربایجان به دو قسمت شرقی و غربی را فراهم ساخته است.

دریاچه ارومیه بین ۳۷ درجه و ۵ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۴۶ درجه طول شرقی قرار گرفته است. این دریاچه ۱۴۰ کیلومتر طول و در پهن‌ترین نقطه ۴۰ کیلومتر عرض دارد و در بعضی نقاط عرض آن بین ۳۰ تا ۵۰ کیلومتر تغییر می‌کند. حداقل عرض دریاچه در شمال منطقه ارومیه نزدیک مصب رودخانه نازلو چای مقابل صخره و کوههای بلند و مرتفع جزیره اسلامی (شاهی) که در ساحل شرقی دریاچه قرار گرفته است حدود دو کیلومتر می‌باشد.

مساحت کلی آن بالغ بر ۶۰۰۰ کیلومتر مربع و محیط آن ۴۶۳ کیلومتر است. عمیق‌ترین نقطه دریاچه در حدود ۱۵ متر بوده و عمق دریاچه در قسمتهای شمالی در حدود ۶ متر و در بخشهای جنوبی از ۱۲ تا ۱۵ متر می‌رسد. کناره‌های آن در برخی نقاط سنگی ولی در پاره‌ای نقاط دارای ساحل پست بوده و پوشیده از لجن‌های متعفن است.

دریاچه ارومیه (چیچست) در میان دریاچه‌های جهان با ۶۰۰۰ کیلومتر مربع درمقام بیستم قرار دارد (دریاچه خزر با ۳۶۰۰۰۰ کیلومتر مربع مقام اول را دارد) و این دریاچه یکی از پرآب‌ترین دریاچه‌های ایران است که بنا به عقیده زمین‌شناسان، از مجموع فرورفتگی‌های متعددی تشکیل یافته است که از میلیونها سال پیش به وجود آمده و هم‌زمان با دریاچه وان ترکیه به دوره ائوسن یعنی اوایل دوران ترشیاری زمین‌شناسی مربوط می‌باشد.

دریاچه ارومیه مرتفعترین دریاچه فلات ایران است که در ارتفاع ۱۲۹۷ متری و در برخی منابع جغرافیایی در ۱۲۷۵ متری از سطح دریای آزاد قرار گرفته است. مساحت آن در دو فصل مختلف سال بین ۴۵۰۰ تا ۶۰۰۰ کیلومتر مربع متغیر است. به همین مناسبت ارتفاع آب نیز متغیر بوده، در مواقع بارندگی شدید، ارتفاع آب به مقدار قابل ملاحظه‌ای بالا می‌آید.

دریاچه ارومیه با میزان بارندگی سالیانه بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ میلی متر درجه حرارتی متغیر بین ۱۷-۳۶+ درجه سانتی‌گراد دارد.

آبهای کوهستان سبلان و سهند از مشرق کوه میشوداغ از شمال و ارتفاعات کردستان و چهل چشمه از غرب و جنوب به دریاچه ریخته می‌شود. این دریاچه، مهمترین مخزن آب داخلی ایران بین آذربایجان شرقی (سبلان و سهند)، آذربایجان غربی و کوهستانهای مرزی ایران و ترکیه و کردستان است.

پایین‌ترین سطح آب در ماه مهر و آبان و آذر دیده می‌شود ولی در فروردین و اردیبهشت ماه، سطح دریاچه به طور قابل ملاحظه‌ای بالا می‌آید. چنانکه در بهار سال ۱۳۴۸ در نتیجه بارندگیهای مداوم، آب دریاچه در حدود چندین کیلومتر پیشروی کرده و اسکله‌ها و پلاژهای موجود را خراب نمود. ضمناً در اثر همین بالا رفتن سطح آب از غلظت شوری آب آن نیز به طور محسوسی کاسته شد. همه رودخانه‌ها همراه با دبی آنها که آب خود را به این حوضه میریزند در جدول شماره ۱۱ ارائه میگردد.

جدول شماره ۱: دبی سالیانه رودخانه‌های مهم ورودی به بخشهای شمالی و جنوبی دریاچه ارومیه [۵].

ردیف	رودخانه	دبی سالیانه (میلیون متر مکعب) بخش جنوبی	دبی سالیانه (میلیون متر مکعب) بخش شمالی
۱	زربینه رود	۲۰۰۰	-
۲	سیمینه رود	۶۳۰	-
۳	تلخه رود	-	۴۵۰
۴	نازلو چای	۲۴۵	-
۵	گذار چای	۳۸۰	-
۶	شهر چای	۹۰	-
۷	صوفی چای	۱۰۰	-
۸	مردق چای	۸۵	-
۹	زولا چای	-	۶۰
۱۰	لیلان چای	۵۵	-
۱۱	روضه چای	۴۰	-
۱۲	آذر شهر	۳۰	-
۱۳	باراندوز چای	۳۶۰	-
۱۴	قاله چای	۶۰	-
۱۵	دریان چای	-	۱۵
۱۶	چکان چای	۲۲	-
۱۷	سردرود چای	-	۹
۱۸	جولان چای	۱۰	-
۱۹	سینخ چای	-	۳۰
	جمع	۴۱۱۰	۵۶۴

### توپوگرافی دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه یک چاله تکتونیکی است که در داخل آذربایجان شکل گرفته است. رشته کوههای اطراف دریاچه با مورفولوژی خشن و ناهنجار که بر حسب موقعیت جغرافیایی و با روندهای مختلف این حوضه را بشکل چاله‌ای درآورده که آنها بصورت همگرا بان وارد می‌شوند. در شمال رشته کوه میشو و مورو که در واقع ادامه رشته کوه بزگوش (بزکش) می‌باشد دارای روند عمومی شمال باختری جنوب خاوری است. رشته کوههای جنوبی از نظر مورفولوژیکی دنباله رشته کوههای زاگرس هستند که دارای روند شمال باختری - جنوب خاوری می‌باشند. کوههای خاوری و باختری دریاچه نیز دارای روندی تقریباً شمال باختری - جنوب خاوری و گاهی در بعضی نقاط شمالی - جنوبی می‌باشند. کرانه خاوری و شمال خاوری دریاچه محدود به دشت‌های آبرفتی؛ دشت سیلابی و مخروط افکنه‌ها واقع در جنوب و باختر تبریز و شمال تسوج و بندر شرفخانه می‌گردد که از ارتفاعات با شیب ملایمی به سمت دریاچه گسترش یافته‌اند و اغلب شهرها و روستاها نیز بر روی این اشکال بوجود آمده‌اند. در سمت خاوری دریاچه مجموعه توده‌سهند واقع است که بلندترین نقطه کوههای اطراف دریاچه در آن قرار دارد. رشته کوههای مهاباد در جنوب نیز با روند عمومی رشته کوههای زاگرس با شیب ملایم به سمت دریاچه کشیده شده که به دشت‌های آبرفتی و مخروط افکنه‌ای منتهی می‌گردد. خود دریاچه نیز از توپوگرافی بشدت ناهمواری برخوردار است که بشکل جزایری مشاهده می‌شوند.

### ویژگیهای زمین شناسی و تکتونیکی دریاچه ارومیه

از دیدگاه مورفوتکتونیکی رویدادهای زیر در این ناحیه قابل تشخیص هستند.

- ۱- پرکامبرین پسین یا در اینفرا کامبرین فاز کوهزایی بایکالین یا استتیک که همراه با توده نفوذی (گابرو، دیوریت و گرانیت) بوده است که حاصل آن چین خوردگی و گسلش، شکل گیری برجستگی‌های فرازمینی (Horst lake) بوده است. در ایران این حرکات بنام کاتانگین معروف است.
- ۲- جنبش‌های خشکیزایی دوران پالئوزوئیک پیشین که در آن حرکاتی باعث تشکیل خشکی‌هایی در منطقه شده به همین جهت نهشته‌های مربوط به دوره‌های سیلورین، دونین و کربنیفر احتمالاً تشکیل نشده است و نهشته‌های پرمین بر روی رسوبات کهن تر با دگر شیئی قرار گرفته است.
- ۳- جنبش‌های کوهزایی فاز کیمیرین پیشین همراه با چین خوردگی، گسل و جابجایی‌های عمودی همراه بوده است.
- ۴- جنبش‌های کوهزایی کیمیرین پسین و پی آمدهای آن.
- ۵- رخدادهای تکتونیکی کرتاسه پسین (فاز لارامین) تا ائوسن میانی که سبب تشکیل آمیزه رنگین در بخشی از منطقه شده است. (خوی تا مهاباد)
- ۶- فاز کوهزایی لارامین که در این فاز، علاوه بر چین خوردگی و گسل خوردگی و گرانیت زائی نیز رخ داده است که در سطح وسیعی گسترش دارد و دگرگونی مجاورتی نسبتاً شدیدی نیز با بخشهای مجاور خود ایجاد نموده است.
- ۷- فاز کوهزایی پاسادین که باعث شکل گیری ساختار کنونی و ریخت شناسی کل ایران بویژه این منطقه گردیده است. همچنین از دیدگاه مورفوتکتونیکی ساختار رشته کوههای کرانه جنوبی دریاچه ارومیه به ویژه خطواره زرينه رود دارای ویژگیهای تقریباً شبیه به رشته کوههای باختری دریاچه هستند و در واقع می‌توان کوههای جنوبی را ادامه رشته کوههای باختری دانست.

الف) R.T.G.unther را می‌توان نخستین کسی دانست که بررسی‌های خود را بر پایه مشاهدات عینی و بررسی‌های آزمایشگاهی بنا نهاده است و نتیجه کار را در نوشتاری به عنوان Contribution to the Natural history of the lake Oru mie منتشر کرده است.

بررسی‌های اصلی پژوهشگر یاد شده شامل دریاچه‌شناسی (Limnology) دریاچه ارومیه و کمی هم به زمین‌شناسی پیرامون دریاچه پرداخته است. وی نمونه‌هایی از سنگواره مهره‌داران سازند مراغه و آهک‌های میوسن سمت باختری دریاچه را مورد بررسی قرار داده است. او در مورد چگونگی تشکیل دریاچه ارومیه نوشته است که این دریاچه بقایای دریای وسیع میوسن (مدیترانه) است، دلیلی که برای نظر خود پیشنهاد می‌کند آن است که لایه‌های آهکی مرجان دار میوسن (سازند قم) روی سنگها و سازندهای قدیمی که به صورت افقی و یا کم شیب بوده قرار دارند که در بخش باختری دریاچه بسیار قابل تشخیص است.

بر اساس این مطالعات نتیجه گرفته است که گسترش دریای میوسن مدیترانه که با شوری معمولی بوده منطقه ارومیه را نیز در بر می‌گرفته است. این دریا دوره پلیوسن به علت حرکات کوهزایی جدید (پاسادنین) به بخش‌های کوچکتر (مانند دریای خزر و سیاه) تقسیم شده است. یکی از این بخش‌های تقسیم شده دریاچه ارومیه می‌باشد که پس از جدا شدن رفته رفته به تدریج به علت آب و هوای گرم و خشک، شور و شورتر شده که بعدها به صورت دریاچه فوق اشباع از نمک امروزی در آمده است. Gunther

ب) بوبک (Bobek, ۱۹۳۴) با اشاره به بررسی‌های انجام شده همان نگرش Günter را کم و بیش پذیرفته ضمناً افزوده است که دریاچه ارومیه با دریای مراغه که نهشته‌های آن سنگواره مهره‌داران میوسن - پلیوسن یعنی پونسین یافت می‌شود و از دیر باز مورد توجه زمین‌شناسان قرار داشته است. به این جهت به نظر بوبک دریاچه ارومیه زمانی دارای آب شیرین بوده است، چون نهشته‌های سنگواره دار مراغه که همزمان بادیاتومه‌های آب شیرین ممقان و باسمنج تبریز است و از نوع نهشته‌های آب شیرین خشکی می‌باشد که در مجموعه نهشته‌های آتشفشان سهند جای دارد. بنابراین نتیجه می‌گیرد که این دریا زمانی با دریای پارانتیس که شامل دریای خزر و دریای سیاه می‌باشد به هم متصل بودند، بازمانده و بقایای آن است.

ج) افتخارنژاد (۱۹۸۰) در رساله دکترای خود شمه‌ای از چگونگی شکل‌گیری دریاچه ارومیه و خاستگاه آن بحث کرده است. وی می‌نویسد. این دریاچه پیش از اینکه به شکل کنونی در آید، به صورت فلات بلندی بوده که بخشی از حوضه آبریز دریای خزر را تشکیل می‌داده است و آبهای آن از راه رودخانه ارس امروز به دریای خزر می‌ریخته است. بخش شمال این فلات در شمال سلماس امروزی که مرز حوضه‌های خزر و دریاچه ارومیه (رودخانه ارس) می‌باشد. افتخار نژاد علت این اختلاف ارتفاع را به جنبش‌های ساختمانی جوان گسل تبریز نسبت می‌دهد که کوه‌های شمال دریاچه را چون سد سنگی بالا آورده و در نتیجه یک خط تقسیم آبها و مرز تازه‌ای به وجود آمده است. و به دنبال آن رودخانه‌هایی مثل قطور چای که پیش از آن در حوضه آبریز خزر بوده‌اند به سمت دریاچه ارومیه روان شده‌اند.

با توجه به مطالعات و بررسی‌های انجام شده در مورد این دریاچه و بررسی‌های لرزه‌نگاری و نمونه‌برداریها، همچنین نظر برخی از کارشناسان نشان می‌دهد که این دریاچه به احتمال زیاد در اواسط دوره یخچالی وورم (حدود ۳۵۰۰۰ سال پیش) به وجود آمده است. سپس تدریجاً به علت قرار گرفتن در محیط پلایا از حالت آب شیرین به صورت لاقل لب شور و لاجرم به حالت کنونی در آمده است. در شکل‌گیری دریاچه گسل‌های اصلی (گسل‌های تبریز و زرینه‌رود) و شاخه‌های فرعی فعال آنها از عوامل اصلی فرونشینی محل کنونی دریاچه و به وجود آمدن این چاله می‌باشد.

### تاثیر حرکات مورفوتکتونیک در شکل‌گیری این حوضه

در مورد شکل‌گیری این حوضه نظرات متعددی وجود دارد.

الف - این حوضه به نظر برخی از زمین شناسان از بقایای دریای پالئو تیس است که در اثر حرکات کوهزائی آلپی در کمربند آلپ هیمالیا و تداوم آن به حوضه های متعددی مانند حوضه دریای مدیترانه؛ سیاه؛ چاله خزر؛ دریاچه آرال و چاله ارومیه تقسیم گردید. (گانسرو بوبک)

ب- محل این دریاچه در گذشته فلات بلندی بوده که آبهای آن از طریق رودارس به حوضه خزر می ریخت لیکن بعدا بسبب فعال شدن گسل تبریز و در پی آن چین خوردگی رشته کوه میشو و بالا آمدن آنها موجبات تشکیل خط تقسیم جدید آنها بین چاله ارومیه و حوضه خزر گردید. (افتخار نژاد)

ج- باید متذکر شد که در شکل گیری این حوضه گسل اصلی تبریز با روند شمال غرب - جنوب شرق و گسل زرينه رود که در آغاز فعالیت باروند شمالی - جنوبی؛ سپس در بخش شمالی کردستان به علت تغییر جهت فشار از پلاتنرم آنا تولی به پلاتنرم عربستان روند غربی شرقی پیدا کرده، نقش موثری داشته است.

د- در دوره میوسن بخش وسیعی از ایران مرکزی را دریای میوسن تشکیل می داد که ادامه آن تا آذربایجان شرقی و غربی گسترش داشت. سیستم ارتباط این دریا با منطقه وسیع شمال غرب ایران باین طریق بود که این دریا از طریق دشت کویر و مسیله و سرزمین های شمالی قم و اراک مانند کوه نمک، دریاچه حوض سلطان به کویر اشتهارد، سپس ادامه آن از اشتهارد تا جنوب زنجان و سلطانیه و بعد بخش وسیعی از میانه را پوشش داده، در ادامه آن دریای میوسن از طریق میانه و شمال قره چمن به سمت منطقه سراب گسترش یافته است. در نهایت بخش وسیعی از زمینهای بین تبریز و اهر را نیز زیر پوشش خود قرار داده است، پس از عبور از شمال تبریز و از این طریق به دریاچه ارومیه که خود از بقایای همین دریاست وصل می گردد. این دریا در دوره میوسن ضمن اینکه خیلی وسیع و گسترده بوده در منطق زیر پوشش خود، شکل کراتونی داشته است. از ویژگیهای دوره میوسن گرم بودن آب هوای ایران و در نهایت کره زمین است که تبخیر شدیدی را در این دریا فراهم آورده است.

### اشکال ژئومورفولوژی در سواحل دریاچه ارومیه.

چنانکه قبلا اشاره شد این دریاچه یکی از چاله های تکنونیک است که در بین آذربایجان شرقی و غربی بوجود آمده است. از حیث توپوگرافی تمام حواشی آنرا رشته کوههایی تشکیل می دهند که کاملا این حوضه را احاطه کرده و در میان گرفته اند. به این جهت تمام شبکه های رودخانه ای و آبراهه ها بصورت همگرا از نواحی کوهستانی اطراف به سمت این چاله در جریان هستند. بنابراین بجز بخشهایی از حواشی این دریاچه که برخی از رشته کوههای غربی یا شرقی و کویر تا ساحل دریاچه گسترش یافته اند، بقیه سواحل زیر پوشش ضخیمی از نهشته های آبرفتی رودخانه ها قرار گرفته و باعث گسترش فرمهای مخروط افکنه ای در ابعاد مختلف می باشد. هرکدام از این مخروط افکنه ها بستگی به وسعت شبکه های آبراهه ای در سواحل این دریاچه شکل گرفته اند. بزرگترین آن مخروط افکنه بسیار وسیعی است که بر روی آن شهر بزرگ ارومیه واقع است. شهرهایی چون طسوج، خوی و سلماس و روستاهایی مانند چهرگان و چشمه کنان و روستاهای دیگر هر کدام بر روی یکی از این مخروط افکنه ها بوجود آمده اند. برخی از این مخروط افکنه ها بسیار جالب و تپیک می باشند. از جمله مخروط افکنه طسوج. رشته کوههای حاشیه دریاچه بسبب نزدیکی به دریاچه مخروط افکنه های آنها تا کنار دریاچه گسترش می یابند، گاهی شکل دلتا هم بخود می گیرند.

مواد تشکیل دهنده این مخروط افکنه ها در شمال و غرب دریاچه بیشتر مواد تخریبی سازند قرمز بالایی (میوسن)، شامل مواد شیلی و مارنی، همراه با گچ و نمک می باشد که گاهی باعث شور شدن بخشهایی از این مخروط افکنه ها و زمینها می گردد، مانند کویر کبودان در مشرق دریاچه.

این مخروط افکنه ها محل تجمع و گالریهای آبهای زیر زمینی و مراکز توسعه تاکستانها و باغات انگور می باشند

اشکال کویری: یکی دیگر از اشکال ژئومورفولوژی این حوضه که در بخش شرقی آن بوجود آمده است، همان کویر کبودان می‌باشد که در انتهای حوضه آجی چای (تلخ رود) چند کیلومتر مانده باین چاله، کویر محدودی را تشکیل داده است. این حوضه یکی از وسیعترین و پرآبترین حوضه آبریز دریاچه ارومیه می‌باشد. سرچشمه اصلی این حوضه، کوهستان سبلان است که در سرچشمه از آب شیرین برخوردار بوده، لیکن پس از طی بخشی از مسیر خود در نزدیکی سراب و شمال تبریز، به علت عبور از روی گنبد‌های نمکی، نهشته‌های میوسن و ترکیب با املاح گچ و نمک و رسوبات دیگر از شدت شوری تلخ شده پس از جریان از شمالغرب تبریز، سمت دریاچه ارومیه و غرب منحرف می‌شود. پس از خروج از بخش کوهستانی چند کیلومتر مانده به دریاچه به دشت وسیعی وارد می‌گردد، بسبب کاهش شیب، دلتا و مخروط افکنه وسیعی را شکل می‌دهد. این حوضه بسبب رسوبگذاری تدریجی خود، از جمله رس، مارن و گچ و نمک کویر کوچکی را بوجود می‌آورد. این کویر بسبب پسروی آب دریاچه روز بروز بر وسعتش افزوده می‌شود. کویر فوق منشأ زمین شناسی داشته و در شکل‌گیری آن آب و هوا هیچ نقشی ندارد، چون این منطقه نزدیک به ۴۰۰ میلیمتر بارش دارد، اصولاً این نوع اشکال در این شرایط اقلیمی نباید شکل یابد، لیکن بسبب وجود گنبد‌های نمکی مربوط به دوره میوسن و جریان برخی از حوضه‌ها از روی همین گنبد‌ها بویژه در بخش شمالی دریاچه باعث تشکیل این فرم شده است.

علاوه بر این در دورتا دور حاشیه دریاچه کویرهای بسیار محدودی به دلایل زیر تشکیل شده است.

الف - بسبب پسروی تدریجی آب دریاچه که باعث آزاد شدن زمینهای خشک و کویری که در قلمروهای حاشیه‌ای واقعند روز بروز بر وسعت آنها افزوده می‌گردد.

ب - همچنین بخشهایی از زمینهای حاشیه دریاچه که در مواقع طوفانی، باعث بالا آمدن و سوار شدن آب دریاچه در این سواحل و رسوبگذاری املاح گچی و نمکی. می‌گردد که امروزه بصورت سرزمینهای کویری در حواشی دریاچه مشاهده می‌شوند.

ج - در اطراف این دریاچه و درپای کوه‌های مسلط به دریاچه تراس‌های بسیار تپیک مربوط به دوران کواترنر تشکیل شده که اغلب آنها بوسیله دخل تصرف انسانها دستکاری شده است. این تراس‌ها نشانگر حد و مرز و وسعت دریاچه را در گذشته دور مشخص می‌کنند.

### تاثیر فرآیند‌های ژئومورفولوژی دریاچه ارومیه در محیط اطراف خود

مهمترین تاثیر مورفولوژیکی این دریاچه که بر روی پارامترهای آب و هوای این منطقه خواهد داشت و برخی از پارامترهای اقلیمی را بشدت تغییر خواهد داد عبارتند از، این حوضه از یک توپوگرافی ویژه‌ای برخوردار است، بشکل چاله‌ای است که اطراف آنرا رشته کوه‌هایی فراگرفته‌اند و شهرهای بزرگ، کوچک و روستاهایی در حاشیه این دریاچه بوجود آمده‌اند که یکی از قطب‌های جمعیتی آذربایجان به حساب می‌آید و نزدیک به سیزده میلیون جمعیت را در خود جای داده است. از گذشته‌های دور تا حال این شهرها با برخورداری از رطوبت و بخار آب این دریاچه دارای آب و هوای معتدلی بوده و هستند. بنابراین با خشک شدن این دریاچه اثرات مورفولوژیکی منفی آن بشرح زیر خواهد بود.

الف - با خشک شدن این دریاچه و کاهش رطوبت نسبی آن میانگین دمای این منطقه روبه افزایش خواهد گذاشت. بویژه در فصل تابستان.

ب - این چاله و حواشی آن دارای سازندهای تبخیری مربوط به دوره میوسن می‌باشد که بعد از خشک شدن دریاچه؛ گنبد‌های نمکی و کویر وسیعی بجای دریاچه رخنمون پیدا می‌کنند و با وزش بادهای در فصول مختلف، نمکها را به زمینهای مجاور خود منتقل و باعث شوری این زمینها و کویر زائی خواهد شد. بویژه سواحل شرقی و جنوب شرقی

ج - به دنبال تبخیر شدید و خشکیدن آب این دریاچه و تبدیل آن به یک منطقه کویری در کاهش بارشها نیز تاثیر خواهد داشت.

د - همه شهرها و روستاهای واقع در حول این دریاچه از حیث اقتصاد کشاورزی شدت آسیب خواهند دید، چون با شور شدن زمینهای حاشیه دریاچه وضعیت کشاورزی و تولیدات آن شدت آسیب خواهند دید و ضرر و زیان حاصل از آن بیشتر متوجه ساکنین این منطقه و نهایتا کل کشور خواهد بود.

و - این دریاچه که از گذشته های دور یکی از مناطق توریستی، سیاحتی و گردشگری بوده و اغلب از شهرهای دور و نزدیک آذربایجان برای استفاده از آب درمانی و توریستی در فصل تابستان باین منطقه روی می آوردند، از این بیعد از این مسافرتها خبری نخواهد بود. مانند بنادر شرفخانه و گلخانه ....

ه - آب این دریاچه برای پرورش و تکثیر نوعی میگوی آبهای شور بنام آرتمیا بسیار مناسب است که غذای ماهیهای پرورشی می باشد و از این نظر دارای منبع درآمد است. همچنین این دریاچه محل پذیرای گونه های مختلف از پرندگان مهاجر و بومی این منطقه می باشد که با خشک شدن دریاچه آنها کوچ یا نابود خواهند شد.

بنظر اینجانب هرچه در توان داریم و با استفاده از روشهای علمی و تجربیات خود و بهره مندی از تجارب برخی از کشورهای دنیا که با این مشکل روبرو بودند، برای بقای این دریاچه و تخریب محیط زیست آن بکوشیم و آنرا زنده به آینده گان تحویل دهیم.

**پیشنهادها - از دیدگاه ژئومورفولوژی تمام چاله های که بدنبال حرکات تکتونیک یا عوامل و فرایندهای دیگر شکل گرفته اند، محکوم به فنا هستند و عینا مانند یک موجود زنده، روزی می میرند.**

۱- برای بقای دریاچه ها و افزایش عمر آنها، بویژه دریاچه ارومیه، تمام رودخانه هاییکه پیشتر بدون دستکاری انسان به این چاله می ریختند، همین شرایط باید دوباره برقرار گردد. در نهایت تمام آبهای حوضه های منتهی باین دریاچه بدون کم و کسر بان بریزند.

۲- جاده بوجود آمده بین تبریز و ارومیه از چندین لحاظ بسیار مناسب و بجا صورت گرفته است، لیکن بجای این جاده می توانستیم از یک پل هوایی استفاده کنیم، تا توانسته باشیم، هم هیچگونه دخل تصرفی در سیستم شکل حوضه و ویژگیهای جریانهای داخلی و دایمی آن نداشته باشیم و در ضمن از یک چشم انداز بسیار زیبایی نیز برخوردار می شدیم.

۳- در فصول پائیز و زمستان که منطقه آذربایجان از آب و هوای سردی برخوردار است و مصرف آبهای شهری و کشاورزی به کمترین میزان خود کاهش پیدا می کند، مازاد این آبها به سوی دریاچه جریان داشته باشند.

۴- در برنامه ریزیهای بلند مدت تصمیم گرفته شود، فاضل آبهای حاصل از مصرف آب رودخانه ها را در مناطق شهری پس از پالایش، دوباره روانه این حوضه گردد.

۵- طبق آمارهای هواشناسی و هیدرولوژی می دانیم که حجم میانگین بارش، واردات رودخانه ای و آبهای زیر زمینی سالانه این منطقه که وارد این حوضه می گردد چقدر است. همچنین میزان تبخیر و برداشت سالانه از آب رودخانه ها برای مصارف شهری، روستائی و صنعتی که آب خود را باین حوضه می ریزند، پس از برآورد و محاسبه دقیق سعی کنیم مازاد منفی آب تبخیری را از طریق آب رودخانه ها و یا پسابهای بازیافت شده شهری و صنعتی وارد دریاچه کنیم و در نهایت سطح آبر را در یک حالت متعادل نگهداریم.

۶- به نظر اینجانب بارور کردن ابرها نه تنها برای تامین کسری آب این حوضه کافی نیست، بلکه به ضرر بقیه نقاط ایران تمام می گردد، چون فروبارهایی که از شمال غرب و غرب، بنام جریانهای غربی در فصولی از سال وارد کشور می گردد، پس از ایجاد بارشهایی در این منطقه، وارد فلات ایران می شود. در بخشهای داخلی با توجه به شرایط توپوگرافی، ارتفاع و



- فرآیند های اقلیمی، بطور پراکنده، تولید بارندگی می کنند. بنابراین استفاده از این روش به ضرر این منطقه وسیع تمام خواهد شد.
- ۷- رودخانه هائی که سرچشمه آنها رشته کوه های داخلی شمال غرب ایران می باشد، لیکن بسمت کشورهای مجاور جریان دارند، هرگاه مشکل سیاسی ایجاد نکنند، بهر شکلی این حوضه ها بسمت دریاچه ارومیه برگردانده شوند.
- ۸- استفاده از آبیاری قطره ای برای زمین های کشاورزی و باغات؛ مناسب ترین و بهترین روش برای کنترل و صرفه جوئی در مصرف آب است.
- ۹- با توجه به بروز دوره های یخچالی دوران کواترنر؛ همچنین سپری شدن آخرین دوره یخچالی (وورمین) حدود ده هزار سال پیش به این طرف کره زمین بسمت دوره بین یخچالی پیش می رود؛ بنابراین هوای کره زمین به تدریج در حال گرم شدن است که آثار آن در تمام کره زمین از جمله منطقه فوق قابل تشخیص است. همچنین اثرات آن بروز دوره های خشکسالی در این منطقه و بیشتر مناطق ایران در سالهای اخیر می باشد.
- ۱۰- با بروز خشک سالی های سال های گذشته ساکنین این منطقه که اغلب کشاورز و باغدارند بسبب نیاز مبرم به آب به آبهای زیرزمینی روی آورده اند و نتیجه آن نیز باعث افت شدید سطح ایستابی آبهای زیرزمینی حول دریاچه ارومیه شده و آن هم در کاهش آب دریاچه کاملاً تاثیر دارد.

## منابع

- آقا نباتی سید علی، (زمین شناسی ایران) انتشارات سازمان زمین شناسی ایران، سال ۱۳۸۳.
- احمدی محمد رضا (جایگاه و نقش آرتمیا در پل ارتباطی احداث شده در دریاچه ارومیه) از مجموعه مقالات ارائه شده در همایش مربوط به دریاچه ارومیه، مرداد ماه سال ۱۳۸۵.
- اهلرز اکارت، ترجمه رهنمائی محمد تقی، (ایران مبانی یک کشور شناسی) ناشر موسسه کارتو گرافی سحاب، سال ۱۳۶۸.
- امید پناه، پرویز (اکولوژی علم محیط زیست) انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، سال ۱۳۶۴.
- بخش آموزش علمی، فنی و حرفه ای یونسکو در ایران، ترجمه برومند فیروزه (آموزش بین المللی محیط زیست) انتشارات سازمان یونسکو در ایران، سال ۱۳۷۰.
- جداری عیوضی جمشید، کویر کبودان موسسه جغرافیای دانشگاه تهران، سال ۱۳۶۱.
- حسن زاده یوسف، (بررسی اثرات نوسان سطح آب در کیفیت دشت صوفیان و طسوج) مجموعه مقالات.
- درویش زاده علی، محمدی مهین، (زمین شناسی ایران) انتشارات دانشگاه پیام نور سال ۱۳۷۴.
- شهرابی مصطفی، زیر نظر عبدالرحیم هوشمند زاده (زمین شناسی دریاها و دریاچه های ایران) انتشارات سازمان زمین شناسی ایران، سال ۱۳۷۳.
- طیبیان منوچهر، (ارزیابی پیامدهای احداث میان گذر شهید کلانتری بر دریاچه ارومیه و محیط پیرامون آن) از مجموعه مقالات ارائه شده.
- عاوی پناه سید کاظم و کمال خدائی (مطالعه اثر میانگذر دریاچه ارومیه بر روی پارامترهای کیفی آب با استفاده از داده های ماهواره ای) از مجموعه مقالات همایش.
- کرینسلی دانیل، (کویرهای ایران) ترجمه، پاشائی عباس، ناشر، سازمان جغرافیائی وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، سال ۱۳۸۱.
- مخدوم مجید، (زیستن در محیط زیست) انتشارات دانشگاه تهران، سال ۱۳۶۹.

محمدی میرعلی، (معرفی ویژگیهای دریاچه ارومیه و پروژه میانگذر و مسائل زیست محیطی و مقدمه‌ای بر هیدرودینامیک گردش آب دریاچه ارومیه) از مجموعه مقالات ارائه شده در همایش.

نادرصفت محمد حسین، (واحد های ژئو مور فولوژی ایران) انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری سال ۱۳۸۷.

نادرصفت محمد حسین، (ژئو مور فولوژی مناطق شهری) انتشارات دانشگاه پیام نور سال ۱۳۷۹.

نادرصفت محمد حسین (تاثیر جاده میان گذر دریاچه ارومیه در اکوسیستم منطقه). طرح پژوهشی سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۸۹ دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری.