

دکتر علی محمد خورشیددوست^(۱)

در آمدی بر مسائل زیست محیطی، جغرافیایی و
پرسشهای مطرح در پژوهشهای ساحلی
(نمونه: سواحل دریاچه های ارومیه و مازندران)

An introduction to environmental and geographic
issues as well as research questions in coastal studies
(*The case of Urmia Lake and Caspian Sea Coasts*)

*Dr. Ali Mohammad Khorshiddoust**

ABSTRACT:

There is no doubt that coasts and shorelines have been overlooked in many parts of the world, and for this reason, have become subject to the critical conditions. Alongside the outbreak in the extent of various activities such as solid waste and sewage disposal, recreation, navigation

۱ - استادیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز، و گروههای جغرافیای دانشگاه آزاد اسلامی اهر

* - Academic Member in Tabriz University and Ahar Azad University

of ships and vessels on coastal areas and seas, the threats have additionally increased, although the water level rise also embroidered the problem. This short paper is attempting to explore the environmental crises and ask some key research questions relevant to coastal areas with special reference to two Iranian lakes of Caspian Sea, and Urmia Lake.

Key words: coastal pollution, environment, sea level rise, coastal retreat, research questions.

چکیده:

در این که سواحل به عنوان پدیده‌های جغرافیایی فراموش شده در بسیاری از نقاط جهان در مرحله ورود به شرایط بحرانی قرار دارند، نمی‌توان زیاد تردید کرد. به موازات افزایش فعالیت‌های گوناگون مانند دفع زباله‌ها و فاضلابها در سواحل و دریاها، تهدید سواحل و جوامع ساحلی نیز افزایش می‌یابد. بویژه اینکه علاوه بر دفع زباله‌ها، ضایعات و فاضلابها و فعالیت‌های دیگری از قبیل اجرای طرح‌های توسعه، گذران اوقات فراغت و انجام تفریحات و همچنین رفت و آمد قایقها و کشتیها نیز به تشدید بحران در بخشهای ساحلی کمک می‌کنند. هر چند افزایش یا کاهش سطح آب دریاها مزید بر علت می‌شوند. این مقاله مختصر به بررسی ویژگیهای مربوط به بحرانهای زیست محیطی سواحل و مطرح نمودن چند پرسش کلیدی برای انجام پژوهشهای مناسب در زمینه سواحل می‌پردازد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی ساحلی، محیط زیست، بالا آمدن سطح آب، پسروی ساحلی، پرسشهای پژوهشی.

مقدمه

شاید یکی از عوامل بحران زایی در مناطق ساحلی عدم درک صحیح انسان از مفهوم زیست محیطی سواحل باشد. اختلاف در میزان شناخت انسان از ساحل و واقعتهای آن به تشدید کشمکش بین انسان و طبیعت می‌انجامد. در نتیجه همگام با افزایش جمعیت و بهره برداری رقابتی از منابع تفریحی، زیست محیطی، کشتیرانی و معدنی سواحل، این کشمکشها نیز شدیدتر می‌شوند. مسائل ساحلی در کشور ما هنوز به صورت یک موضوع بی اهمیت یا فراموش شده مطرح است و تاکنون پژوهش جامعی در زمینه مشکلات و مسائل زیست محیطی و جغرافیایی سواحل پهناور کشور انجام نگرفته است.

مفاهیم و واقعتهای

انسان معمولاً به زمین و طبیعت به عنوان یک منبع پایدار و ثابت می‌نگرد. البته شاید این نگرش در مورد بیشتر سطوح زمینی تا اندازه‌ای درست باشد زیرا تغییرات در آنها بسیار کند است. گرچه فرایندهای تکتونیکی و زمین‌شناسی از قبیل جابجایی قاره‌ای و عملکرد فرسایش همواره مد نظر می‌باشند، لیکن تغییرات ناشی از این فعالیتها در طول عمر انسان مگر در شرایط ویژه چندان محسوس نیست. سواحل ثابت و پایدار نمی‌باشند بلکه حالتی فعال و پویا دارند و در برابر نیروهای طبیعی یا فعالیتهای انسانی شکل و موقعیت خود را تغییر می‌دهند. این نیروها و فعالیتها به روی آوری و پسروری آب دریا در سواحل منجر می‌شوند و در نتیجه شکل خطوط ساحلی دچار تغییر می‌گردد. در اثر جابجایی امواج و جریانهای دریایی ماسه‌ها و سایر نهشته‌ها و مواد در امتداد سواحل حرکت می‌کنند. جابجایی فصلی مواد ساحلی خود بر ساحل تاثیر می‌گذارد. هنگام بروز طوفانهای عظیم، امواج در هم شکننده قادرند مقادیر معتناهی از نهشته‌های ساحلی را با خود حمل نمایند و بخشهای وسیعی را

مورد هجوم سیلابها قرار دهند. اما می‌توان اذعان داشت که سواحل در ابعاد وسیعتر در جهت دستیابی به حالت تعادل خود تلاش می‌کنند. جزایر دیواره‌ای و ماسه‌های ساحلی در امتداد سواحل حرکت می‌کنند، سطوح دریاباری فرسایش می‌یابند و بدین ترتیب به سمت درون خشکی عقب نشینی می‌نمایند. رسوبات در دلتاهای رودخانه‌ای بر جای می‌مانند و برگستره سواحل می‌افزایند. در واکنش به تغییرات سطح دریا نیز خطوط ساحلی به حرکت در می‌آیند و در واقع پیشروی و پسروی می‌نمایند.

از آنجا که انسان به ساحل همانند سایر سطوح زمین می‌نگرد، یعنی سطحی که پایدار است و می‌توان بر پهنه آن به انجام فعالیتهای گوناگون پرداخت (از قبیل ساخت و سازهای شهری)، برخی از این اعمال به طور مستقیم با طبیعت پویای سواحل مغایرت نشان می‌دهند. فعالیتهای انسانی همانند افزایش رهاسازی گازهای گلخانه‌ای نیز می‌توانند به گونه‌ای غیر مستقیم سواحل را متاثر سازند و مثلاً به پدیده افزایش دمای جهانی و در نتیجه ذوب یخچالهای قطبی و افزایش سطح آب دریاها منجر شوند. به همین ترتیب سایر اعمال انسانی از قبیل احداث سد به منظور مقابله با سیلابهای احتمالی و اعمال شیوه‌های مدیریت منابع آبی می‌توانند با محدود نمودن میزان نهشته‌ها و رسوبات وارده به مناطق ساحلی آنها را تحت تأثیر قرار دهند؛ افزایش سهولت دسترسی به سواحل به عنوان مکانهای زندگی، تفریح و فعالیت در خلال پنجاه سال گذشته ضربه‌های جبران ناپذیری بر سواحل وارد کرده و به تشدید چنین تضادهایی کمک نموده است. بیش از نیمی از جمعیت کشورهای که وابسته به آب هستند، در سواحل متمرکز شده‌اند و حدود ۷۰٪ مردم جهان در یک صد کیلومتری سواحل به زندگی خود ادامه می‌دهند. همگام با رشد جمعیت در نواحی ساحلی، نیاز به خدماتی مانند حمل و نقل، تجهیزات لازم برای گذران اوقات فراغت، آبهای قابل شنا و امکانات دفع زباله نیز افزایش می‌یابند. به همین جهت یکی از معضلات سواحل، مسأله آلودگی آنها می‌باشد که بدان کمتر توجه شده است.^(۱) در آبهای ساحلی شیرین تهدید

۱- از هنگام استفاده از شناورهای مخصوص حمل خودروها در فاصله بریدگی یک کیلومتری در جاده دریایی شهید کلاتری، میان شهرهای ارومیه و تبریز متاسفانه صدها تن زباله وارد دریاچه ارومیه شده که رقم دقیقی در این زمینه در دسترس نیست.

جدی تر است و آبریزان گوناگون در خطر نابودی قرار دارند و در آبهای شوری مانند دریاچه ارومیه نیز گونه سخت پوست آرتمیا سالینا در معرض آسیب جدی قرار گرفته است. منابع ساحلی متعدد مانند ماسه‌های ساحلی و نمک در سواحل شور امکان بهره برداری بی رویه از آنها را امکانپذیر می‌سازد. احتمال وجود طلا نیز در ماسه‌های ساحلی می‌تواند به بحرانهای زیست محیطی در سواحل بیانجامد. در ایران نیز بسیاری از شهرهای پرجمعیت و کانونهای سکونتگاهی یا در نزدیکی و مجاورت سواحل دریای مازندران و دریاچه ارومیه استقرار یا در امتداد سواحل جنوبی کشور اسکان یافته‌اند. پرتراکم‌ترین استانهای کشور از نظر جمعیتی (گیلان با ۱۶۰ و مازندران با ۱۶۹ نفر در کیلومتر مربع تراکم)^(۱) در سواحل دریای مازندران قرار گرفته‌اند و این موضوع خود نشانگر اهمیت سواحل در کشور ما به عنوان زیستگاهها، سکونتگاههای انسانی، تفرجگاهها و حتی شهرها می‌باشد.

اهمیت توجه ویژه به سواحل

در این صورت چگونه باید هم نیازهای انسان را در سواحل برآورد نمود و هم به مقابله با بحرانهای زیست محیطی آنها پرداخت؟ گام اول می‌تواند مربوط به شناخت بهتر و مناسبتر ویژگیها و امکانات سواحل باشد تا زیر بنای مستحکمی از داده‌های علوم زمینی (جغرافیا، محیط زیست و زمین شناسی) در ارتباط با نحوه تکوین فرایندهای ساحلی به وجود بیاید. در گام بعدی می‌توان به اندازه گیری و برآوردهای کمی در مورد موقعیت و میزان جابجایی سطوح ساحلی پرداخت. تنها در لوای پژوهش و تحلیل شایسته می‌توان نتایج علمی و دستاوردهای تحقیقی را در امر مدیریت سواحل به اجرا گذاشت.

یکی از عادهای ناپسند و غیر زیست محیطی برخی از مسافران در هنگام تردد در این مسیر، ریختن زباله انواع تغذات از قبیل تخمه، آجیل و غیره به داخل آبهای دریاچه ارومیه می‌باشد که متأسفانه هیچ گونه اقدامی از جانب مسؤولان مربوطه به منظور پیشگیری از چنین معضلاتی در این مسیر انجام نگرفته است.

۱ - سالنامه آماری سال ۱۳۷۷. (با تشکر از آقای دکتر فرید).

پرسشهای پژوهشی در مورد انواع ویژگیها و بحرانهای ساحلی

بادهای، امواج و شرایط اقلیمی چگونه نواحی ساحلی را متاثر می‌سازند؟
منابع اصلی رسوبگذاری و جابجایی و میزان رسوبات در سطوح ساحلی چقدر
است؟

چه جوامع خاص زیستی به محدودسازی استفاده از سواحل کمک می‌کنند؟ تاثیر
این جوامع زیستی بر میزان رسوبگذاری چیست و تاثیر جابجایی مواد و رسوبات بر آنها
چگونه می‌باشد؟

چه عوامل و فرایندهای کوتاه مدت و بلند مدت جابجایی مواد رسوبی و تغییرات
میزان رسوبگذاری در سواحل را تحت تاثیر قرار می‌دهند؟
طوفانهای ساحلی چندبار و در چه دوره‌هایی خطوط ساحلی را مورد هجوم قرار
می‌دهند؟

پیامدهای مورفولوژیک این سیلابها بر بخشهای ساحلی چیست؟
ایجاد تغییرات در میزان رسوبگذاری و فرسایش چه تاثیری بر بیلان رسوبی
سواحل دارد؟

آیا می‌توان از جابجایی آنها و روند رسوبگذاری به منظور پیش بینی مدت یا شدت
یا زمان سیلابها در سطوح ساحلی و آبرگیر استفاده کرد؟

تاثیرات موقت و دائمی سیلابها در سطوح ساحلی چیست؟
آیا می‌توان از مطالعات آب و هوای دیرینه منطقه برای پیش‌بینی تغییرات اقلیمی
آینده بهره گرفت؟

چگونه سطح آبهای جهانی در خلال دورانهای زمین‌شناسی و دوره‌های تاریخی
دستخوش تغییر شده است؟ چه عواملی این تغییرات را به وجود آورده‌اند؟

آیا در بخشهای خاصی از سواحل، تغییر در سطوح نسبی آنها دارای اهمیت بوده
است؟

میزان تغییرات محلی، منطقه‌ای و جهانی سطح آب دریاها چقدر است؟ آیا می‌توان

تغییرات سطح آبها را با ضریب اطمینان بالایی برای آینده پیش بینی نمود؟
آیا تغییرات در سطوح آب دریاها دوره‌ای است؟ آیا امکان پیش بینی این تغییرات
از لحاظ فراوانی و اندازه و طول مدت وجود دارد؟
مشخصات مربوط به کیفیت و کمیت مصالح ساختمانی موجود در منابع ساحلی (از
قبیل ماسه، ریگ و شن) چیست؟ ویژگیهای مربوط به منابع ارزشمند ساحلی (مانند طلا و
تیتانیوم) کدامند؟
تاثیر سازه‌های مهندسی گوناگون مانند موج شکنها، دیواره‌های ساحلی، خاکریزها و
غیره در فرایندهای ساحلی چیست؟
آیا می‌توان از روشهای مکانیکی از قبیل حمل و نقل رسوبات گیر کرده در مدخلهای
جزر و مدی به منظور کاهش میزان فرسایش ناشی از احداث سازه‌های مهندسی استفاده کرد؟
سازه‌های گوناگون مانند ساختمانها، جاده‌ها، پلها، خطوط انتقال سوخت و غیره
چگونه تحت تاثیر فرایندهای ساحلی قرار می‌گیرند؟
احداث سد بر روی سرشاخه‌های رودخانه‌ای چه تاثیری بر احتمال فرونشینی
نواحی دارد؟
نحوه پراکندگی رسوبات و آلاینده‌ها در منطقه ساحلی چگونه می‌باشد؟ این مواد در
نهایت در کجا بر جای نهاده می‌شوند و تاثیر آنها چیست؟
میزان تاثیر گذاری بهره برداری و استخراج منابع و دفع یا دفن زباله بر منابع آبهای
سطحی و زیر زمینی منطقه ساحلی چقدر است؟

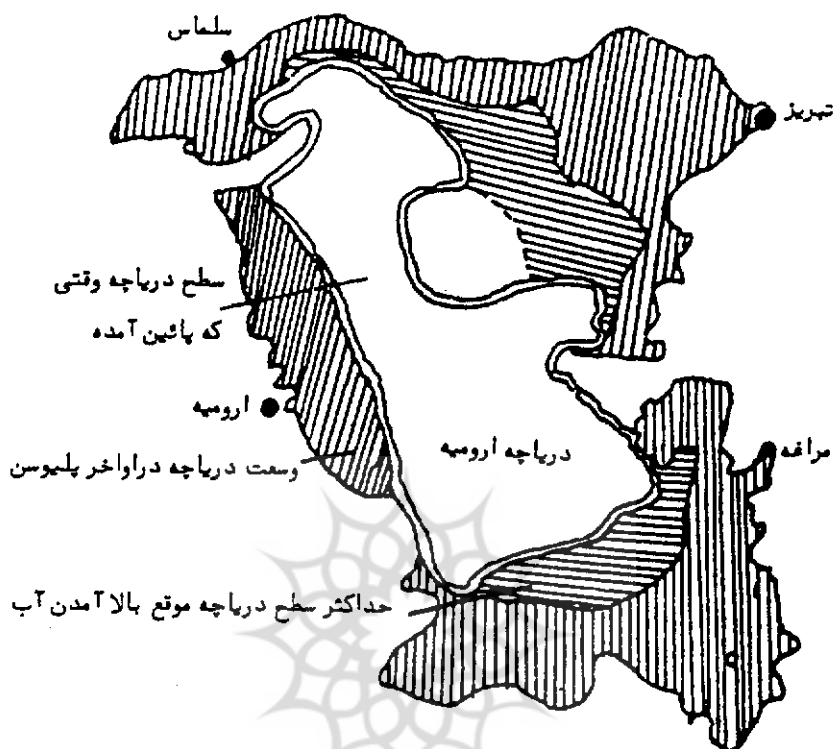
نمونه ۱: تغییر سطح اساس دریای مازندران و دریاچه ارومیه

انجام پژوهش در زمینه مسائل ساحلی در ارتباط با نوع و ماهیت تحقیق می‌باشد. برای
اینکه بتوان به اندازه‌گیری تغییرات حاصل از انواع فرایندهای ساحلی پرداخت، مطالعه
پدیده‌های مختلف ضروری خواهد بود.
حوضه تحت نفوذ هر مطالعه‌ای مشخص است. اگر ویژگیهای اقلیمی مد نظر باشد،

پارامترهای گوناگونی مانند دما، رطوبت، یخبندان، بادهای، جریان‌های دریایی و هوایی و غیره تاثیر گذار خواهند بود. اندازه‌گیری دمای هوا در خلال یک دوره زمانی معین نمونه‌ای از این موارد است. پاریلا و همکاران (۱۹۹۴) به این اندازه‌گیری در مناطق ساحلی اقیانوس منجمد شمالی در سالهای مختلف پرداخته‌اند. تغییرات دمایی در نوسانات سطح آب و در نتیجه جزر و مد، پیشروی و پسروی آنها تاثیر گذار بوده است. مطالعات مشابهی توسط پژوهشگران دیگری از قبیل بینداف و چرچ (۱۹۹۲) و ریدوگولد (۱۹۹۲) انجام گرفته است.

روشهای مورد استفاده برای یافتن تاثیر عوامل فوق از تنوع خاصی برخوردارند که می‌توان از محاسبه مقاومت لیمنولوژی نام برد. از این روش می‌توان برای تعیین چهارچوب رسوب شناختی جهت ثبت تغییرات دیرینه آب و هوایی استفاده کرد. کری کلتس و شهرابی (۱۹۸۶) از این روش برای برآورد میزان تحولات و نوسانات سطح آب دریاچه ارومیه در طول دوران چهارم زمین‌شناسی (کواترنری) استفاده کرده‌اند و نتایج پژوهش آنها نشان از برخاستگی و بالا آمدگی سطح دریاچه به میزان تقریباً ۷ متر در این دوران می‌باشد. وجود پادگانه‌های دریاچه‌ای متعدد در طرف دریاچه ارومیه نشانگر تحولات اقلیمی و تغییرات سطح اساس این دریا می‌باشد و شواهدی از چهار مرحله مختلف را از سطح اساس این دریاچه مشخص کرده که در نهایت به تغییرات شگرف در خطوط ساحلی آن منجر شده است (جداری عیوضی، ۱۳۶۱). نوسانات سطح آب دریاچه ارومیه در شرایط کنونی به صورت ادواری برابر ۴ متر می‌باشد (همان، ص ۲).

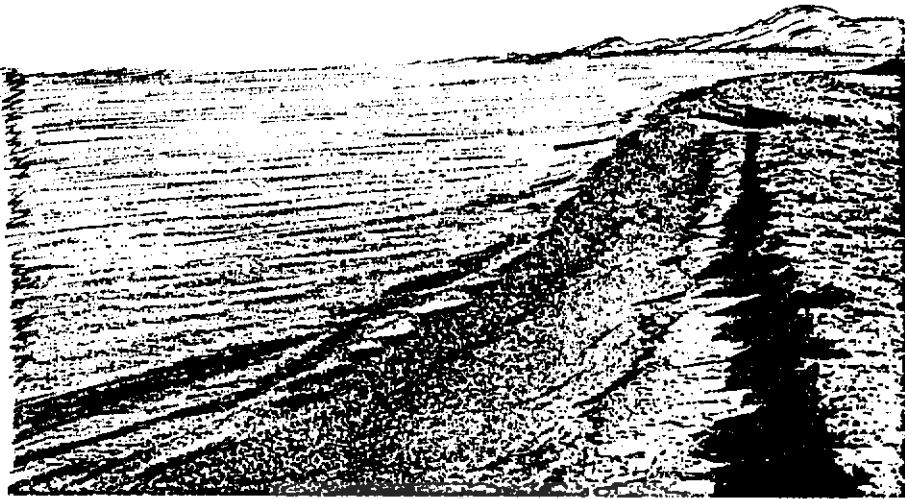
افزایش سطح آب دریاچه ارومیه می‌تواند تهدیدی جدی به اکوسیستم موجود در آن یعنی پارک ملی دریاچه ارومیه به شمار آید هر چند در طی دو سال گذشته سطح آب این دریاچه به طور بی سابقه‌ای فروکش کرده است.



شکل ۱- نوسانات سطح دریاچه ارومیه در دوران چهارم، منبع: ایرانپناه (۱۳۶۱).

شایان یادآوری است که ارزش اقتصادی جهانی برآورد شده سطوح ساحلی ۱۳۶۰۰ دلار در هکتار می باشد (تورهاگ و میلر، ۱۹۸۶).

یکی از مسائل ناشی از افزایش سطح آب دریاها، عمیقتر شدن سطح آبهای ساحلی و افزایش مقاومت امواج می باشد که در نهایت به تسریع فرسایش کمک می کند. میزان فرسایش نیز در سواحلی که در حال پسروی می باشند بیشتر است (ن. ک. شکل ۲) مربوط به پسروی ساحلی دریاچه ارومیه).



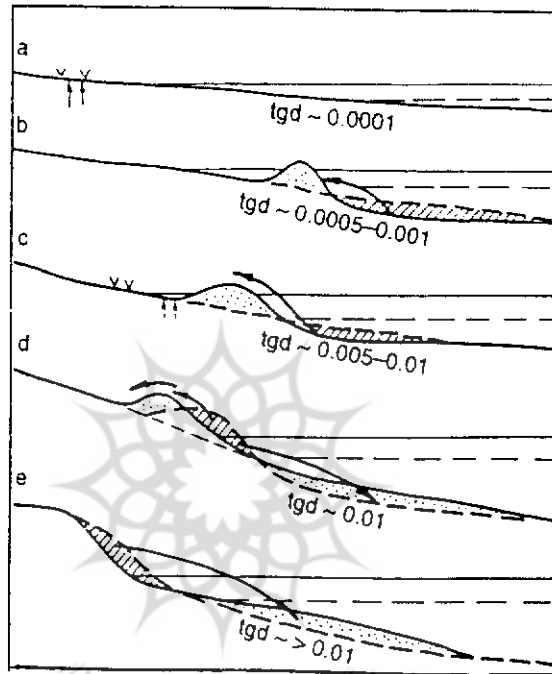
شکل ۲- پسروی ساحلی دریاچه ارومیه. منبع، نگارنده (۱۳۶۸).

لنتس روسی نخستین کسی بود که نوسانات آب دریای مازندران را به سال ۱۸۳۰ اندازه‌گیری نمود (بریمانی، ۱۳۵۵، ص ۹۷). این دریا در گودالی عظیم به عمق ۲۶ متر پایین‌تر از سطح دریای آزاد واقع شده و نوسانات سطح آب آن کاملاً محسوس است.

سطح آب دریای مازندران از ۱۹۷۷ تا ۱۹۹۰ بیش از ۱/۵ متر بالا آمده و میزان پسروی ساحلی از ۱۰ تا ۳۹٪ بوده است (ایگناتوف و همکاران، ۱۹۹۳). رایجترین الگوی تحول ساحل در این منطقه با فرسایش و رسوبگذاری و همچنین ایجاد خلیج کوچک و خط ساحلی در حال تغییر می‌باشد.

با توجه به حریم ۶۰ متری برای نواحی ساحلی، احداث ساختمانها و تاسیسات در محدوده حریم دریای مازندران به سرعت رونق یافت. در برخی دوره‌های پایین رفتن آب با توجه به عمق کم دریا بسیاری از تاسیسات ساحلی بدون استفاده مانده‌اند و زیانهای بزرگی وارد شده است. به عنوان مثال هم اکنون آثار تاسیسات بندری نور در نزدیکی جاده محمود آباد - نور دیده می‌شود. این تاسیسات که کم و بیش در زیر ماسه‌ها مدفون شده‌اند نسبت به سطح فعلی دریا حدود ۵۰۰ فاصله دارند (معمدو مقیمی، ۱۳۷۸، ص ۴۹). از طرف دیگر با بالا آمدن آب دریا، سطح اساس رودخانه‌های حوضه آبریز نیز بالا می‌آیند و بخشهای ساحلی

بویژه در انزلی با پدیده غرقابی رو به رو می‌شوند. بالا آمدن سطح آب سفره‌های زیر زمینی و غرقابی زمینهای زراعی به همراه دگرگونی در اکولوژی کلی دریای خزر عوارض این نوسانات می‌باشند (همان، ص ص ۵۲-۵۰).



شکل ۳- مدل تحول بخشهای ساحلی دریای مازندران از ۱۹۷۷ تا ۱۹۹۰. (۱) پسروری سطح دریا (۲) سطح تلاقی (۳) بخش انباشت رسوب (۴) پهنه فرسایشی (۵) نیمرخ پیشین منطقه ساحلی (۶) نیمرخ کنونی منطقه ساحلی (۷) بخش مواد فرسایش یافته (۸) بالا آمدگی آب زیر زمینی (۹) باتلاقها و مردابها، منبع: ایگناتف و همکاران (۱۹۹۳).

نمونه ۲: آلودگی سواحل

از جمله اثرات قابل مشاهده فشار روز افزون بر سواحل می‌توان به رسوب نفت و باقی مانده‌های آن در خشکی‌ها اشاره کرد که از جزر و مد نیز متأثر می‌شوند. انجام هر نوع پروژه عمرانی و توسعه‌ای در سواحل، امروزه به تضعیف تغییرات طبیعی در آنها منجر می‌شود. بسیاری از مردم مایلند تا تعطیلات خود را در نواحی ساحلی و دریایی بگذرانند که این امر علاوه بر هجوم توده عظیم مردم به سواحل به تاسیس و احداث سازه‌هایی از قبیل هتلها، بنادر، پلاژها و غیره می‌انجامد. فاضلابهای تخلیه شده از طریق این تاسیسات به مناطق ساحلی و از آنجا به دریا منتقل می‌شوند.

تاسیس دهها پلاژ، هتل و تاسیسات دیگر در کرانه‌های ساحلی دریای مازندران، سواحل جنوبی کشور و سواحل شرقی و بویژه غربی دریاچه ارومیه، علی‌رغم محدودیتهای موجود در گسترش تفرجگاههای ساحلی می‌توانند زمینه ساز انواع آلودگی در این نواحی گردند.

برخی از مهمترین متغیرهای تعیین کننده میزان آلودگی آبهای ساحلی مواد غذایی می‌باشند. شرایط غذایی الیگوتروفیک (دارای کمترین مقدار مواد غذایی) و یوتروفیک (غنی از مواد غذایی) به عنوان مهمترین عوامل تاثیرگذار بر اکوسیستمهای (بوم سازگانه‌های) ساحلی و دریایی به شمار می‌روند. بیشتر داده‌های جمع آوری شده در ارتباط با میزان مواد غذایی رها شده در آبهای ساحلی بر اثر نفوذ فاضلابها و پس آبها و غیره می‌توانند سطح مبنای مطالعات آلودگی سواحل تلقی شوند و بویژه استفاده از روشهای چند متغیره قابلیت پیش بینی را نیز به دست می‌دهد. در یکی از جدیدترین پژوهش‌های انجام گرفته در این زمینه آگیلرا و همکاران (۲۰۰۱) با بهره‌گیری از روش‌های نمونه برداری تصادفی در ایستگاههای مختلف یکی از سواحل اسپانیا این تکنیک را به کار می‌گیرند و به اندازه‌گیری مواد غذایی از قبیل فسفات، نیتريت و نیترات می‌پردازند و پس از نرمال کردن داده‌ها از تحلیل رگرسیون چند متغیره استفاده می‌کنند. (صص ۷-۲۹۶). این پژوهشگران با بررسی نتایج حاصله پیشنهاد ارزیابی سریع وضعیت تروفیک آبهای ساحلی نمونه برداری شده به طور اتفاقی را می‌دهند تا حالت مزوتروفیسم آبهای ساحلی از این طریق مشخص شود.

از سالهای پس از ۱۳۶۹ به بعد در شهرهای ساحلی دریای مازندران مانند بندر انزلی و

بابل موضوع فاضلاب شهری در زمینهای ساحلی به صورت تقریباً حاد مشاهده می‌شود. رودخانه‌ها در بخش انتهایی اثر جریانی خود را از دست می‌دهند و از آنجا که این رودخانه‌ها در واقع از زهکشهای اصلی منطقه به شمار می‌رفته‌اند، مسؤلان کمتر به آثار سوء تخلیه سموم و مواد زاید کشاورزی و صنعتی توجه کرده‌اند. از بین رفتن ماهیان و آبزیان در آبراهه‌ها یا رودخانه‌ها در مراحل پیشرفت صنعتی و کشاورزی منطقه مؤید همین مسأله است. گذشته از این اثر متقابل یونهای محلول در آبهای جاری و آب ساحل دریا در آلودگی آبهای ساحلی و در نتیجه در سلامت ساکنان و صنعت ایرانگردی (یا جهانگردی) اثرات عمده‌ای بر جای می‌گذارد (معمد و مقیمی، پیشین، ص ۵۳). آلودگی‌های ناشی از استفاده از کودهای شیمیایی در این منطقه حکایت از وجود مقادیر معتناهی نترات، متیل جیوه و عوامل میکروبی بویژه در رودخانه‌های زرجوب، بابل رود و سایر رودخانه‌ها دارد که آمار و ارقام مربوطه عمق این معضل را نشان می‌دهند (ن. ک. کردوانی، ۱۳۷۴، صص ۲۱۸-۱۹۸). کارخانه‌ها، کارگاه‌ها، تاسیسات و فاضلابهای شهری و روستایی نیز بر این آلودگیها دامن می‌زنند (همان، صص ۲۱۸-۲۱۶).

مارتین و همکاران (۲۰۰۰) با ارزیابی طرحهای مدیریتی سواحل کلیه متغیرهای مورد لزوم را برای مدیریت بهینه سواحل دلتای می‌سی‌سی‌پی در نظر می‌گیرند و با تحلیل عکسهای ماهواره‌ای، ایجاد خاکریزهای مصنوعی را در جهت جلوگیری از هدر رفتن خاک در ناحیه ساحلی با سایر تکنیکهای مقابله با فرسایش ساحلی بررسی می‌نمایند. هر چند دلتای رودخانه می‌سی‌سی‌پی تفاوت‌های زیادی با زمینهای ساحلی دریاها دارد، لیکن مقایسه فوق شباهتهایی را ایجاد می‌کند، زیرا پهنای ساحلی کرانه‌های دلتای این رودخانه بسیار گسترده می‌باشد.

پسروی ساحلی در یکی از سواحل فلسطین اشغالی نیز دستمایه تحقیقی در این زمینه بوده که نشان می‌دهد از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۷ خط ساحلی دچار نوسانات محسوسی شده است. تغییرات مورفولوژیک در این سواحل با فرسایش ساحلی همراه بود (کوپن و زویلی، ۲۰۰۱).

نتیجه گیری

جغرافیدانان توجه خاصی به سیستم‌های پیوند دهنده انسان و محیط دارند. ساحل نیز بخشی از این سیستم به شمار می‌رود که در برابر فعالیتهای انسانی بازخورهای مثبت و منفی از خود نشان می‌دهد. با عنایت به معضلات و بحرانهای گوناگون جغرافیایی و زیست محیطی که امروزه در سواحل به وجود آمده، لزوم انجام پژوهشهای اساسی در این زمینه کاملاً ضروری می‌باشد. کشور ما نیز در بخشهای شمالی و جنوبی خود دارای خطوط ساحلی گسترده‌ای است که هم از نظر زیست محیطی و هم از لحاظ اقتصادی و تفرجگاهی اهمیت بسزایی دارند. آلودگیهای پنهان و آشکار و همچنین پیامدهای بهره‌برداریهای انسانی نیاز به انجام پژوهشهای در خور را در امتداد این سواحل بی‌کران مطرح می‌سازد. با توجه به کمبود مطالعات و پژوهشهای اصیل در زمینه مشکلات و معضلات زیست محیطی و جغرافیایی (اقليمی و ژئومورفیک) سواحل در کشور، نگارنده پیشنهاد می‌نماید برای آغاز، برخی پایان نامه‌های مقاطع تحصیلی کارشناسی ارشد و دکترا در صورت علاقه دانشجویان به تحقیق در موضوع مورد بحث پردازند.

منابع

- ۱- ایرانپناه، ا. (۱۳۶۱)، "اصول چینه‌شناسی"، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- بریمانی، ا. (۱۳۵۵)، "دریای مازندران"، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۴۲۶، تهران.
- ۳- جداری عیوضی، ج. (۱۳۶۱)، "جغرافیای آبها"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، تهران.
- ۴- خورشید دوست، ع. (۱۳۶۸)، "مقدمه‌ای بر پالئوژئومورفولوژی و ژئومورفولوژی دریاچه ارومیه" فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۱۴، صص ۱۵۹-۱۴۹.
- ۵- کلتات، د. (۱۳۷۸)، "جغرافیای طبیعی دریاها و سواحل"، ترجمه م. ر. ثروتی، انتشارات سمت، تهران.
- ۶- کردوانی، پ. (۱۳۷۴)، "اکوسیستمهای آبی ایران - دریای مازندران"، نشر قومس، تهران.
- ۷- معتمد، ا. (۱۳۷۸)، "کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه ریزی"، انتشارات سمت، تهران
- 8 - Aguilera, P. A., Castro, H., Rescia, A., and Schmitz, M. F. (2001), "Methodological development of an index of coastal water quality: Application in a tourist area", *Environmental Management* 27(2): 295-301.
- 9 - Bindoff, N. L., Church, J. A. (1992), "Warming of the water column in the southeast Pacific Ocean", *Nature* 357: 59-62.
- 10- Ignatov, Y. I., Kaplin, P. A., Lukyanova, G. D. (1993), "Evolution of the Caspian Sea coasts under conditions of sea level rise", *Journal of Coastal Research* 9(1): 104-111.
- 11- Kelts, K., Shahrabi, M. (1986), "Holocene sedimentology of

- hypersaline Lake Urmia, Northwestern of Iran”, *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 54: 105-130.
- 12- Kevin, M., Zviely, D. (2001), “The environmental impact of marina development on adjacent beaches”, *Applied Geograph* 21: 145-156.
- 13- Martin, J. F., White, M. L., and Day, J. Jr. (2000), “Evaluation of coastal management plans with a spatial model: Mississippi Delta, Louisiana, U.S.A.”, *Environmental Management* 26(2): 117-129.
- 14- Parrila, G. Lavi, A., Bryden, H., Garcia, M., and Millard, R. (1994), “Rising temperatures in subtropical North Atlantic Ocean over the past 35 years”, *Nature* (369): 48-51.
- 15- Read, T. F., Gould, W. J., (1992), “Cooling and freshening of the subpolar North Atlantic Ocean since the 1960s”, *Nature* (360): 55-57.
- 16- Thorhaug, A. Miller, B. (1986), “Stemming the loss of coastal wetland habitats - Jamaica as model for the tropical developing countries?”, *Environmental Conservation* 13: 72-73.