

بررسی اثرات و نتایج گرم شدن کره زمین و بالا آمدن آب دریای مکران و خلیج فارس بر سواحل و جزایر جنوب کشور در ۵۰ سال آینده

سرتیپ ستاد دکتر محمد حسن نامی^۱، دکتر علیرضا عباسی سمنانی^۲، مهندس مهدی صمدی^۳

^۱ استادیار دانشگاه فارابی و رئیس سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

^۲ استادیار دانشگاه فارابی و رئیس اداره اطلاعات جغرافیایی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح^۱

^۳ کارشناس ارشد سنجش از دور و GIS و کارشناس ارشد اداره اطلاعات جغرافیایی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح

چکیده

بالا آمدن آب دریا و پیشروی آن در سواحل به عنوان یکی از جلوه‌های تغییرات آب و هوا، همواره مقاصد ساحلی را تهدید می‌کند. فرسایش سواحل، آسیب دیدن زیرساخت‌ها، تخریب تأسیسات ساحلی و افزایش مخاطرات انسانی همگی از تهدیدهای است که بالا آمدن آب دریا سبب می‌گردد. دریای مکران و خلیج فارس نیز از جمله دریاهایی می‌باشند که از این تغییرات آب و هوایی تأثیر می‌پذیرند. پیش بینی‌ها نشان دهنده افزایش دمای سطح زمین به میزان ۲ تا ۴ درجه سانتی‌گراد در طول ۵۰ سال آینده می‌باشد. بنابراین در صورت رخداد چنین پدیده ای یخ‌های قطبی آب شده و منجر به افزایش سطح آب‌های کره زمین به مقدار ۳۰ متر خواهد بود که همین امر باعث تغییر شکل سواحل و از جمله سواحل جنوبی کشور ایران می‌شود. تراکم جمعیتی و تمرکز بالای تأسیسات دریایی و شکل اسکله‌ها از یک سو و رعایت نکردن حریم واقعی دریا از سویی دیگر احتمال خطرات اقتصادی - اجتماعی بالا آمدن آب دریای مکران و خلیج فارس در مقاصد ساحلی را افزایش داده است. از این رو در این مقاله سعی شده است تا تأثیر تغییرات آب و هوا و بالا آمدن سطح آب دریاها بر سواحل جنوبی کشور مورد بررسی قرار گیرد و به عنوان موضوعی محوری بر چالش‌های منتج از این پدیده آب و هوایی بر مقاصد احداث تأسیسات عمرانی و زیربنایی ساحلی تمرکز گردد. در نهایت محدوده‌های متأثر از این پدیده در نواحی ساحلی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مشخص گردیده است.

واژه‌های کلیدی: گرمایش جهانی، ایران، تغییرات اقلیمی، سواحل مکران

۱- مقدمه:

یکی از بزرگ‌ترین مسائل جامعه جهانی، موضوع گرمایش جهانی و پیامدهای آن بر زندگی و فرآیند توسعه در جوامع انسانی است، اقلیم کره زمین در طول تاریخ همواره در حال تغییر بوده، اما با شروع انقلاب صنعتی نقش بشر در تغییرات اقلیمی افزایش پیدا کرده است. از آن جا که اقلیم به عنوان یک جز فراگیر و مهم اکوسیستم انسانی محسوب می‌گردد، تغییرات هر چند ناچیز آن می‌تواند سایر اجزا را به درجات مختلف تحت تأثیر خود قرار دهد. تغییر اقلیم نوسان کلی و گسترده در آب و هوای یک منطقه است که در حال حاضر روند گرم شدن دمای کره زمین را بخشی از تغییر اقلیم قلمداد می‌کنند (شکل ۱). تغییر اقلیم یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های محیطی است که جهان امروز با آن روبه‌رو است. افزایش دمای جهان است که الگوهای آب و هوایی را تغییر می‌دهد. بالا آمدن سطح آب دریاها و تغییر در آستانه‌های آب و هوایی از پیامدهای تغییر اقلیم می‌باشد. تغییر اقلیم به دلیل اثرات زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی از اهمیت بالایی برخوردار است. چرا که فعالیت‌های انسانی مانند توسعه اقتصادی، کشاورزی، صنایع و مانند آن بر مبنای ثبات و پایداری تغییر اقلیم می‌باشند.

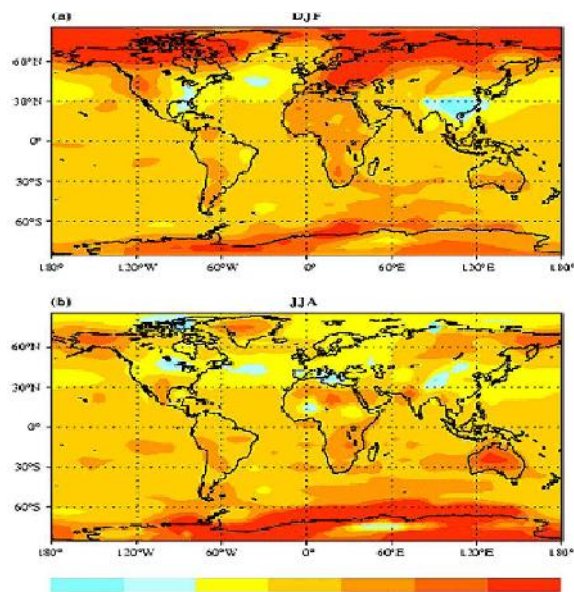
عوامل زیادی اعم از طبیعی یا انسانی بر تغییرات آب و هوا مؤثرند. ورود اشعه خورشید به زمین و بازتاب اشعه مادون قرمز از زمین تعادل را در سیستم جو زمین به وجود آورده که از مکانی به مکان دیگر تحت تأثیر عوامل محیطی متغیر است. چرخه ۱۱ سال یک‌بار خورشید، تغییرات کوچک در مدار گردش زمین، اثر گلخانه‌ای طبیعی یا جذب اشعه ورودی خورشید بوسه یله ابر، ذرات معلق، ازن و سایر گازهای طبیعی مثل بخار آب، دی‌اکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، طغیان آتشفشان‌ها و بالاخره تغییرات طبیعی آب و هوا از جمله این عوامل هستند.

به طور کلی دو عامل جهانی و محلی در بالا آمدن سطح دریا تأثیر گذارند که در مقیاس جهانی عامل غالب، گرم شدن هوا و در مقیاس محلی بیشتر حرکات تکتونیکی زمین می‌باشد.

اثرات جهانی: همچون گرم شدن جهانی، انتشار گرمایی آب، کاهش یخچال‌های آلی، ذوب شدن صفحات یخی گرینلند و ...

^۱ نویسنده مسئول

اثرات محلی: همچون حرکات تکتونیک، به هم فشردگی، فرونشست و فعالیت های انسانی به دلایل بسیاری می توان بالا آمدن سطح دریا را برای مقاصد ساحلی خطرناک دانست. طغیان سیل در سواحل، فرسایش خطوط ساحلی، آلودگی ذخایر آب شیرین، سیل در تالاب ها و افزایش میزان شوری در دلتاها از جمله مسائل حقیقی هستند که حتی با بالا آمدن ناچیز دریا اتفاق می افتند. شهرهای ساحلی، تاسیسات بندری و



شکل ۱: تغییرات درجه حرارت کره زمین از سال های ۱۹۸۹ تا ۲۰۴۰

منابع حیاتی ساکنان مناطق ساحلی هم چون منابع آب شیرین، ماهیگیری و شیلات، جزایر مرجانی و زیستگاه های حیات وحش به خطر می افتند. باید اذعان گردد که تاثیر بالا آمدن آب دریا در همه مناطق ساحلی یکسان نیست و به میزان بالا آمدن سطح آب، شکل و ریخت شناسی سواحل و مدیریت. اقدامات و فعالیت ها بستگی دارد.

اصولاً اثرات بالا آمدن سطح آب دریا بر مناطق ساحلی را می توان به سه گروه زیست محیطی، انسانی و اقتصادی تقسیم نمود:

اثرات زیست محیطی بالا آمدن آب دریا در مقاصد ساحلی:

بالا آمدن سطح آب دریا اثرات زیست محیطی گوناگونی را در سواحل برجای می گذارد که از بارزترین آنها می توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. افزایش فراوانی سیل ها در مناطق ساحلی
۲. فرسایش خطوط ساحلی و عقب نشینی آنها
۳. بالا آمدن سطح ایستایی آب
۴. نفوذ آب شور در سواحل و افزایش درجه شوری خاک ها و آب های زیرزمینی
۵. آب گرفتگی تالابها و تأثیر آن بر اکوسیستم های موجود
۶. تغییر شکل سواحل و دلتاها که منجر به افزایش رسوبات ماسه ای می گردد که این عامل در ماهیگیری و جمعیت اثرگذار است.

مخاطرات انسانی بالا آمدن آب دریا در مقاصد ساحلی:

مخاطرات انسانی که بالا آمدن سطح دریا بر مقاصد ساحلی و فعالیت های دریانوردی برجای می گذارند را می توان در ابعاد مختلفی مورد بررسی قرار داد. شاید بتوان خطرات انسانی را مهم ترین تأثیر این پدیده آب و هوایی در مناطق ساحلی دانست چرا که بالا آمدن آب دریا احتمال زیر آب رفتن بسیاری از جزایر و تأسیسات ساحلی را تشدید می کند و حیات انسانی را به مخاطره می اندازد. چنان که اگر تنها یک متر سطح دریا بالاتر بیاید کشور مالدیو به زیر آب خواهد رفت و این تهدید برای سایر جزایر هم چون جزایر کیریباتی، جزایر مارشال، جزایر کوک، فیجی و جزایر سلیمان وجود دارد. این جزایر که در اقیانوس آرام پراکنده اند به دلیل دارا بودن سواحل مرجانی از کاربری دریانوردی زیادی برخوردارند. جمعیت این جزایر بیش از ۵ میلیون نفر است که در

صورت تداوم بالا آمدن سطح آب، مهاجرت ساکنان این جزایر پدید آمده است که سازمان های بین المللی باید برای آن چاره اندیشی کنند. مشکل بالا آمدن سطح دریا تنها جزایر و سواحل را تهدید نمی کند و چنان که روند گرم شدن فعلی ادامه پیدا کند شهرهایی مانند لندن، بانکوک و نیویورک به زیر آب خواهند رفت. اسکندریه در مصر نیز از جمله شهر های بندری است که با یک متر بالا آمدن دریا به زیر آب خواهد رفت.

تراکم جمعیتی و در سواحل احتمال خطرات انسانی را افزایش میدهد. چنان که تراکم جمعیت در مناطق ساحلی نزدیک به سه برابر متوسط جهانی است و برآورد شده است که نزدیک به ۲۳٪ از جمعیت جهان - ۲ میلیارد نفر - در فاصله ۱۰۰ متری از سطح دریا و ۱۰۰ کیلومتری سواحل زندگی می کنند سلامت ساکنان و دریانوردان نیز می تواند تحت تاثیر آبرگفتگی مناطق ساحلی قرار گیرد چرا که خطر مرگ و میر، مصدومیت و سرایت بیماری های خاص در این زمان ها افزایش پیدا میکند.

بالا آمدن آب اقیانوس ذخایر سطحی و زیرزمینی آب شیرین را آلوده می کند چنان که به زودی ذخایر زیرزمینی آب در تایلند، چین، ویتنام و چندین کشور - جزیره، ناخالصی آب شور را تجربه خواهند کرد. این پدیده علاوه بر مشکلات بهداشتی می تواند هزینه های اقتصادی زیادی را تحمیل کند. اثرات اقتصادی بالا آمدن آب دریا در مقاصد ساحلی بالا آمدن آب دریا و اثرات اقتصادی آن بر مقاصد ساحلی را می توان از نقطه نظر حجم سرمایه گذاری و تراکم فعالیت های گردشگری مورد بحث و دقت نظر قرار دارد. سواحل بدلیل جذابیت های خاصی که برای سرمایه گزاران اقتصادی دارند حجم بالایی از سرمایه ها را جهت ساخت تسهیلات و تاسیسات گردشگری در اطراف خود جذب می نمایند.

به دلیل پراکنش و تراکم هتل ها و بازارها، اسکله ها، بالا آمدن آب دریا می تواند زیان های اقتصادی مهمی را بر فعالیت های اقتصادی وارد سازد. برای نمونه ۹۰٪ مراکز اقتصادی کشور تونس در کنار سواحل بوجود آمده اند و یا دربرآوردی که انجام گرفت در ۵۰۰ متری سواحل اروپا، بیش از ۵۰۰ میلیارد یورو سرمایه گذاری انجام گرفته است که پیشروی آب به ساحل زیان های مالی جبران ناپذیری را به این مناطق وارد خواهد کرد استقرارگاه های انسانی که در بستر دلتاها و تالاب ها شکل گرفته باشند در برابر امواج طوفان ها در معرض خطر قرار دارند. چنین مواردی را می توان در شهرهای اروپایی همچون لندن، هامبورگ، سنترزبورگ، سالونیکا و ونیز مشاهده نمود. از این رو پیشروی آب دریا به مناطق ساحلی می تواند به مناطق مسکونی و زیرساخت های موجود آسیب برساند.

پیشروی آب در سواحل فعالیت های اقتصادی - بویژه کشاورزی - تاثیر گذار است. برای نمونه با بالا آمدن ۱ متر آب دریا، ۱۷٪ از اراضی کشور بنگلادش را سیل فرا خواهد گرفت که علاوه بر آوارگی ده ها میلیون نفر، تولید برنج - عمده محصول کشاورزی شان - را ۵۰٪ کاهش می دهد در پایان باید در نظر داشت که بالا آمدن و پیشروی آب به مناطق ساحلی علاوه بر اثرات نامطلوب بیان شده، می تواند اثری منفی بر وجه و تصویر ذهنی گردشگران از یک مقصد بر جای گذارد که علاوه بر تنزل گردشگر ورودی و درآمد دریافتی، پاک سازی و ارتقا جایگاه ذهنی آن، خود نیازمند صرف هزینه های بسیاری است. تحقیقات و مطالعات زیادی در جهان و ایران در ارتباط با روند تغییرات پارامترهای اقلیمی در دوره های گذشته انجام گرفته است. که اکثر این مطالعات عمدتاً بر تغییر پذیری بارندگی و درجه حرارت تمرکز دارند.

گریز و همکاران (۲۰۰۲)، صد سال دمای اروپا را بررسی کرده و نشان داده اند که در شرق اروپا نوسان سالانه ی دما افزایش معناداری را نشان می دهد و تقریباً در سراسر منطقه دما روند افزایشی داشته است.

کاوایانی و عساکره (۱۳۸۰)، ضمن بررسی تغییرات دما در ایستگاه جاسک، به این نتیجه رسیدند که تغییرات سه عامل "نوسانات اطلس شمالی"، "نوسانات جنوبی" و "کلف های خورشیدی" در تغییرات بلند مدت میانگین دمای سالانه جاسک تاثیر دارند.

قربانی و سلطانی (۱۳۸۱)، با استفاده از آمار ۴۰ ساله ی بارندگی و دما، تغییر اقلیم ایستگاه هواشناسی گرگان را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که تغییر اقلیم جهانی در این منطقه بر دما اثر محسوسی نداشته ولی موجب کاهش بارندگی گردیده است.

تقوی (۱۳۸۴)، به منظور آشکارسازی تغییر اقلیم در نواحی مختلف ایران، روند شاخص های حدی دما و بارش را در ۱۶ ایستگاه سینوپتیک مورد مطالعه قرار داد، و به این نتیجه رسید که روند اکثر شاخص های حدی گرم، افزایشی و شاخص های حدی سرد، کاهش می باشد.

خسروی و همکاران (۱۳۸۹)، با استفاده از اطلاعات بانک جهانی و هیات بین الدول تغییر اقلیم (IPCC) به بررسی اثرات تغییر اقلیم بر منابع آب خاورمیانه پرداختند. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که بر اساس سناریوی IPCC تا سال ۲۰۲۰ درجه حرارت در این منطقه ۱ تا ۲ درجه افزایش خواهد یافت و از میزان بارش تا ۲۰ درصد کاسته خواهد شد.

۲- مواد و روشها:

۲-۱ منطقه مورد مطالعه:

منطقه مورد مطالعه در این تحقیق کشور ایران و بخصوص سواحل جنوبی ایران در خلیج فارس و دریای عمان می باشد. تغییر اقلیم در کشور از ابعاد مختلفی چون بروز سیل، خشکسالی، و تغییر شکل سواحل و در نهایت تاثیر بر اقتصاد ملی قابل طرح است. با توجه به حساسیتی که منابع آب از چه نظر

سیاسی و چه از نظر اقتصادی و اجتماعی داراست، این مقاله به بالا آمدن سطح آب دریا های جنوبی کشور پرداخته و تاثیرات این عامل را در شکل دهی سواحل جنوبی کشور در ۵۰ سال آینده مورد بررسی قرار میدهد. براساس آمار موجود از سال ۱۹۰۱ تا ۱۹۹۷ وضعیت تغییر اقلیم ایران از نظر بارش برای نواحی شمالی کشور، به طرف کاهش بارندگی پیش بینی می شود. تغییر رژیم بارش برای مناطق مرکزی کشور از دامنه های جنوبی البرز تا خلیج فارس حد فاصل بین دامنه های شرقی زاگرس تا نواحی مرکزی کشور از دامنه های جنوبی البرز تا خلیج فارس حد فاصل بین دامن ههای شرقی زاگرس تا نواحی مرکزی رژیم بارش به طرف افزایش بارندگی پیش بینی می شود. برای دو نوار فرضی از شمال تا جنوب در شرق و غرب کشور تغییر چندان در میزان بارش دیده نمی شود. در منتهی الیه منطقه مذکور یعنی برای شمال استانهای خراسان و آذربایجان و اردبیل تغییر رژیم بارش بطرف افزایش نسبی بارندگی پیش بینی می شود. نویسندگان، ضمن بررسی تغییرات دما در ایستگاه جاسک، به این نتیجه رسیدند که تغییرات سه عامل "نوسانات اطلس شمالی"، "نوسانات جنوبی" و "کلف های خورشیدی" در تغییرات بلند مدت میانگین دمای سالانه جاسک تاثیر دارند. در هر حال بررسی اطلاعات و داده های هواشناسی و هیدرومتری دهه اخیر نشان می دهد که فرآیند پیچیده ای در سیستم آب و هوایی کشور به مرور در شرف تکوین است، و در برخی مناطق میزان تبخیر، مقدار، شدت و نوع بارش، زمان ذوب برف و در نتیجه میزان رواناب و مقادیر حدی آن دستخوش دگرگونی محسوسی گردیده است. پدیده نگران کننده ای که در سالهای اخیر مشاهده گردیده است، ذوب زودرس ذخیره برفی سرچشمه رودخانه های خوزستان است که منجر به از دست رفتن ذخیره فصول کم آبی می شود. اما آنچه که بیشترین تاثیر را بر روی سواحل جنوبی کشور دارد ذوب شدن یخهای قطبی و در نتیجه بالا آمدن سطح آبهای آزاد به میزان ۳۰ متر است. پیامدهای تغییر اقلیم در کشور را می توان به طور خلاصه و به شرح زیر دسته بندی کرد.

- گرمایش جهانی باعث نابودی پوشش گیاهی و جنگلی برخی مناطق و نیز تشدید بیابان زایی که از پیامدهای مستقیم آن تغییر ضریب رواناب و تغییر میزان نفوذ و افزایش رسوب خیزی حوضه های آبریز است، خواهد شد.
- تغییر نسبت تبخیر به نفوذ باعث تغییر سطح آبهای زیر زمینی و همچنین تغییر میزان رواناب در مناطق مختلف می گردد. سطح آبهای دریای مکران، خلیج فارس و دریای خزر دچار تغییر خواهد شد.
- وجود پدیده های فوق بطور عام موجب مهاجرت مردم و بروز بحرانهای اقتصادی اجتماعی خواهد شد.

۲-۲ داده های مورد استفاده:

بالا آمدن آب دریا و پیشروی آن در سواحل به عنوان یکی از جلوه های تغییرات آب و هوا، همواره مقاصد ساحلی را تهدید می کند. سیلاب و آبگرفتگی مناطق ساحلی، فرسایش سواحل، آسیب دیدن زیرساختها، تخریب تاسیسات ساحلی و افزایش مخاطرات انسانی همگی از تهدیدهایی است که بالا آمدن آب دریا سبب می گردد.

در این پژوهش فرض بر این است که تا سال ۲۰۶۰ میلادی دمای سطح کره زمین ۲ تا ۴ درجه افزایش خواهد یافت. در این صورت سطح آب در اقیانوسها تا ۳۰ متر بالا خواهد آمد که این وضعیت آثاری را در سواحل و جزایر جنوب ایران در دریای عمان و خلیج فارس در پی خواهد داشت که باید از قبل پیش بینی شده و اقدامات لازم در این زمینه صورت پذیرد. زیر آب رفتن تمام یا قسمتی از جزایر و ایجاد جزایر جدید از جمله این اثرات می باشد که خود آنها بالطبع آثار زیادی را به دنبال خواهد داشت. با پیشرفت های بدست آمده در حوزه فناوری های نوین از جمله GIS و مدلسازی در آن می توان محدوده های تحت تاثیر را پیش بینی کرده و برای آن برنامه ریزی نمود.

از جمله داده های لازم برای مدلسازی این پدیده در محیط GIS، مدل رقومی ارتفاع (DEM) می باشد که هر چقدر دارای دقت ارتفاعی بالاتری باشد، خروجی نیز دارای دقت بیشتری خواهد بود. مدل رقومی ارتفاعی این خاصیت را دارا می باشد که مقدار ارتفاعی هر نقطه ای در روی زمین بر روی آن مشخص می باشد که عمدتاً این ارتفاع برحسب ارتفاع از سطح دریا می باشد. در واقع ناهمواری های سطح زمین را با استفاده از DEM می توان در محیط GIS مدل سازی نمود.

۳- یافته های تحقیق:

با بررسی های انجام گرفته بر روی مدل رقومی ارتفاعی منطقه و مدلسازی میزان افزایش سطح آب به مقدار ۳۰ متر در محیط ArcGIS نتایجی بدست آمده است که در جدول ۱ و ۲ و همچنین شکل ۲ تا ۵ ارائه شده است. با توجه به جدول شماره ۱ در صورت بالا آمدن سطح آب دریاها به مقدار ۳۰ متر ۴۳،۲ درصد از استان خوزستان زیر آب خواهد رفت. همچنین از استان های بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان به ترتیب ۲۶،۹، ۱۲،۳ و ۳،۴ درصد زیر آب خواهد رفت.

¹ Digital Elevation Model

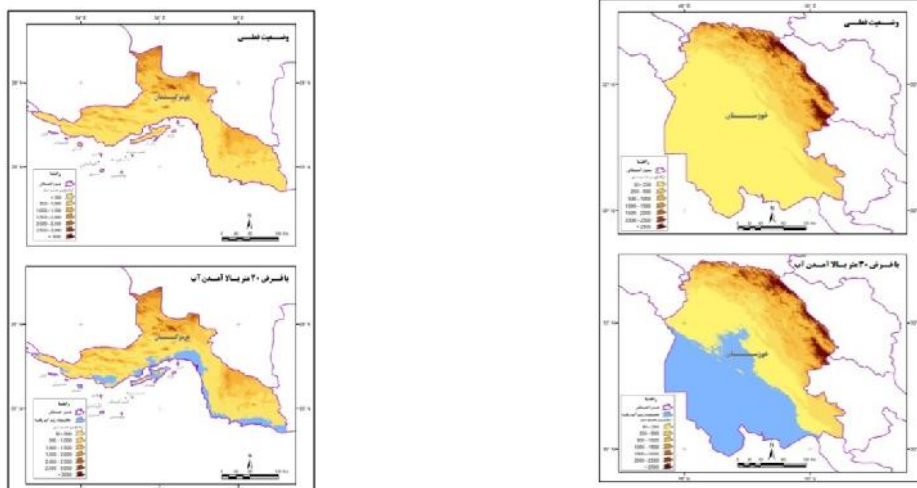
جدول شماره ۱: مساحت استان‌های ساحلی جنوبی قبل و بعد از بالا آمدن سطح آب

| ردیف | استان | مساحت در سال ۱۳۸۸ بر حسب Km^2 | مساحت اراضی زیر آب رفته با فرض بالا آمدن ۳۰ متر آب دریا Km^2 | درصد اراضی زیر آب رفته |
|------|-------------------|------------------------------------|---|------------------------|
| ۱ | سیستان و بلوچستان | ۱۸۲۱۸۶ | ۶۲۱۶ | ۳,۴ |
| ۲ | خوزستان | ۶۳۴۹۱ | ۲۷۴۱۷ | ۴۳,۲ |
| ۳ | بوشهر | ۲۲۸۳۳ | ۶۱۵۰ | ۲۶,۹ |
| ۴ | هرمزگان | ۶۹۲۲۵ | ۸۵۴۴ | ۱۲,۳ |

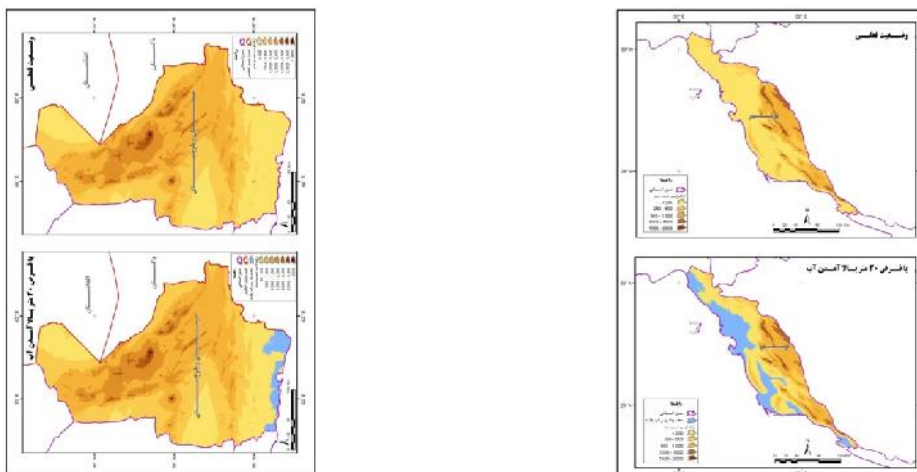
بطور کلی از جزایر ۱۸ گانه ایران در خلیج فارس که نام آن‌ها در جدول شماره ۲ آمده است، ۶ جزیره کلاً زیر آب رفته و از مجموع ۱۸۸۳,۷ کیلومتر مربع مساحت این جزایر ۱۸ گانه در حال حاضر، ۶۳۴ کیلومتر بیشتر باقی نخواهد ماند که معادل ۳۳,۶ درصد مساحت این جزایر می‌باشد. بعلاوه تعدادی جزیره نیز ایجاد خواهد شد که که محدوده آنها در شکل‌های ۲ تا ۵ مشخص می‌باشد.

جدول شماره ۲: مساحت جزایر ایرانی قبل و بعد از بالا آمدن سطح آب

| ردیف | نام جزیره | مساحت بر حسب Km^2 | باقیمانده مساحت جزایر با احتساب بالا آمدن ۳۰ متر آب دریا Km^2 |
|------|-------------|---------------------|--|
| ۱ | قشم | ۱۴۷۷,۱ | ۵۱۳ |
| ۲ | هرمز | ۴۲ | ۲۵,۶ |
| ۳ | هنگام | ۳۱,۵ | ۱۵,۳ |
| ۴ | لاوان | ۷۶,۸ | ۲۱ |
| ۵ | کیش | ۸۸,۲ | ۴,۳ |
| ۶ | هندورابی | ۲۲ | ۰,۴ |
| ۷ | بوموسی | ۱۱,۹ | ۰,۱ |
| ۸ | سیری | ۱۶,۵ | ۰,۰۴ |
| ۹ | تنب بزرگ | ۱۰,۵ | ۱,۸ |
| ۱۰ | تنب کوچک | ۱,۳ | ۰ |
| ۱۱ | فاروران | ۰,۷ | ۰ |
| ۱۲ | لارک | ۵۰ | ۲۵,۸ |
| ۱۳ | فارسی | ۰,۳ | ۰ |
| ۱۴ | فارور | ۲۸ | ۱۸,۵ |
| ۱۵ | شیدوار | ۱ | ۰ |
| ۱۶ | عباسک | ۱۴,۸ | ۰ |
| ۱۷ | خارک | ۲۰,۷ | ۸,۲ |
| ۱۸ | خارکو | ۳,۲ | ۰ |
| | مجموع مساحت | ۱۸۸۳,۷ | ۶۳۴,۰۴ |



شکل شماره ۲: استان خوزستان قبل و بعد از بالا آمدن سطح آب شکل شماره ۴: استان هرمزگان قبل و بعد از بالا آمدن سطح آب



شکل شماره ۳: استان بوشهر قبل و بعد از بالا آمدن سطح آب شکل شماره ۵: استان سیستان و بلوچستان قبل و بعد از بالا آمدن سطح

۴- نتیجه گیری

با توجه به بررسی مطالعات گرم شدن سطح کره زمین در طی ۵۰ سال آینده و به طبع آن ذوب شدن یخ های قطبی و بالا آمدن سطح آبهای آزاد جهان و بالا آمدن سطح دریای مکران و خلیج فارس و بررسی این پدیده بر روی سواحل جنوب کشور مشخص گردید با توجه به شکل توپوگرافیک استان سیستان و بلوچستان کمترین تغییر شکل ساحلی در این استان به وجود می آید. و هر گونه سرمایه گزاری اقتصادی، ساحلی و دریاوردی علاوه بر آنکه دارای پتانسیل های اقتصادی مناسب است به آمایش سواحل کشور کمک نموده و آینده پژوهی نیز در آن وجود دارد.

منابع

- [1] تقوی، ف. روند شاخص های حدی دما و بارش در ایران. پایان نامه دوره ی دکتری رشته اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران، ۱۳۸۴.
- [2] حجام س، خوشخوی، شمس الدین وندی ر، تحلیل روند تغییرات بارندگی های فصلی و سالانه چند ایستگاه منتخب در حوزه مرکزی ایران با استفاده از روش های ناپارامتری، فصل نامه پژوهش های جغرافیایی، شماره ۶۴، صفحات ۱۵۷ تا ۱۶۸، ۱۳۸۷.
- [3] خسروی م، اسمعیل نژاد م، نظری پور ح، تغییر اقلیم و تاثیر آن بر منابع آب خاورمیانه، چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلام، ۱۳۸۹.

- [4] رحیم زاده ف.، هدایت دزفولی ا.، پوراصغریان، آ.، ارزیابی روند و جهش نمایه های حدی دما و بارش در استان هرمزگان، فصل نامه جغرافیا و توسعه، شماره ۲۱، صفحات ۹۷ تا ۱۱۶، ۱۳۹۰.
- [5] سیف ز.، معروفی ص.، زارع ابیانه ح.، قیامی شمامی ف.، مطالعه تغییرات اقلیمی سبزواری با استفاده از دما و بارش، همایش ملی بحران آب در کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری، ۱۳۸۸.
- [6] عزیزی ق.، شمسی پور ع.ا.، یار احمدی ر.، ارزیابی تغییر اقلیم در نیمه غربی کشور با استفاده از تحلیل های آماری چند متغیره، فصل نامه پژوهش های جغرافیایی طبیعی، شماره ۶۶، صفحات ۱۹ تا ۳۵، ۱۳۸۷.
- [7] عزیزی ق.، روشنی م.، مطالعه تغییر اقلیم در سواحل جنوبی دریای خزر به روش من - کندال، فصل نامه پژوهش های جغرافیایی، شماره ۶۴، صفحات ۱۳ تا ۲۸، ۱۳۸۷.
- [8] قربانی م.، سلطانی ا.، بررسی تغییر اقلیم گرگان طی چهل سال گذشته، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳۸۱.
- [9] قهرمان ن.، بذرافشان ج.، قره خانی ا.، تحلیل روند تغییرات تبخیر از تشت در مقیاس سالانه و فصلی در استان خوزستان با استفاده از روش های پارامتری و ناپارامتری، دهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، ۱۳۸۸.
- [10] کاویانی م.، عساکره ح.، بررسی و مدلسازی روند دما طی سده گذشته (مطالعه موردی ایستگاه جاسک)، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی اصفهان، ۱۳۸۰.
- [11] کوثری م.، اختصاصی م.، تازه م.، صارمی نائینی م.ع.، بررسی روند تغییرات بارش، دما و رطوبت نسبی در ۲۶ ایستگاه سینوپتیک کشور، ویژه نامه منابع طبیعی، ۱۳۸۷.
- [12] محمدی م.، بررسی روند تغییرات دما، بارش، رطوبت و ساعات آفتابی در تهران (۱۳۷۴-۱۳۴۰)، پایان نامه دوره کارشناسی ارشد رشته جغرافیای طبیعی. دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۰.

[13] Grieser J., S.Tromel, C.D.Schonwiese., **statistical time series decomposition into significant components and application to European temperature**, Theor. Appl. climatol. 71, pp. 171-183, 2000.