

تحلیل وضعیت محیط‌زیستی اکوسیستم خلیج فارس با تاکید بر عملکرد کشورهای حاشیه‌نشین

چکیده

خلیج فارس دریای نیمه بسته‌ای است که از یک طرف توسط تنگه هرمز به اقیانوس هند راه دارد که به دلیل قرار گرفتن در محیط جغرافیایی ویژه از یک سو و دارا بودن منابع عظیم نفت و گاز از سوی دیگر از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. خلیج فارس را مجموعه‌ای از کشورهای در حال توسعه احاطه کرده‌اند که در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی را برای دستیابی به توسعه انجام داده و حاصل تلاش‌های آنها اثرات زیان‌باری است که در چهره طبیعت منطقه قابل مشاهده است. با توجه به اینکه، موضوع محیط‌زیست امری مهم و حق داشتن محیط‌زیست سالم در زمره‌ی یکی از حق‌های بشری است، از نظر مدیریت و حقوق محیط‌زیست، شناخت محیط‌زیست دریایی خلیج فارس که دارای شرایط اکولوژیکی ویژه و منحصر به فردی بوده و دارای محیطی حساس و شکننده است و اثراتی که کشورهای حاشیه‌نشین بر این اکوسیستم وارد می‌کنند حائز اهمیت است. هدف از این تحقیق، بررسی اکوسیستم‌های ساحلی مهم خلیج فارس بوده و سپس به تبیین مشکلات اساسی محیط‌زیست منطقه، بررسی عملکرد کشورهای حاشیه خلیج فارس، اثراتی که این کشورها در اثر احداث جزایر مصنوعی بروی این اکوسیستم گذاشته‌اند، پرداخته شده و سپس به ارائه راهکارهای مدیریتی مختلفی که در منابع مختلف علمی در پژوهش‌ها بررسی گردیده، پرداخته که در مقاله حاضر این راهکارها بر اساس شاخص DPSIR طبقه‌بندی شده و در انتها پیشنهادهایی در راستای بهبود وضعیت موجود محیط‌زیست منطقه خلیج فارس با نگرش بر مدیریت منطقه ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که خلیج فارس و به دنبال آن اکوسیستم‌های جنگل‌های مانگرو و آبسنگ‌های مرجانی به‌عنوان اکوسیستم‌هایی منحصر به فرد به شدت در اثر ورود انواع آلودگی‌ها تحت فشار بوده و در این میان، ساخت جزایر مصنوعی نه تنها بر چرخه کلی آب در خلیج فارس اثر گذاشته بلکه منجر به آسیب‌های جدی از جمله تغییر در مورفولوژی و عمق خلیج فارس و ... گشته است.

واژگان کلیدی: خلیج فارس، جزایر مصنوعی، DPSIR

مقدمه

خلیج فارس دریای نیمه بسته‌ای است که از یک طرف توسط تنگه هرمز به اقیانوس هند راه دارد و در منطقه گرمسیری و خشک واقع شده است. این خلیج مانند دالانی است که بین ۳۰ درجه و ۲۴ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴۸ دقیقه طول شرقی واقع شده و حدود آن از شمال و شمال شرقی به سواحل ایران، از شرق به خلیج عمان، از جنوب و غرب به شبه جزیره عربستان محدود شده است. این پهنه آبی در ساحل شمالی دارای مرز با کشور ایران و در ساحل غربی و جنوبی با کشورهای عراق، کویت، عربستان، قطر، بحرین، امارات متحده عربی (دبی) و قسمت کوچکی از کشور عمان احاطه شده است. باریک‌ترین نقطه تنگه هرمز در حدود ۵۶ کیلومتر عرض دارد. فاصله خلیج فارس از تنگه هرمز تا اروندرود در حدود ۱۰۰۰ کیلومتر بوده و عرض آن در حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلومتر است (طالبی، ۱۳۹۵). این اکوسیستم در زمره یکی از باارزش‌ترین زیست‌بوم‌های آبی جهان محسوب می‌گردد که باوجود متنوع‌ترین رویشگاه‌های گرمسیری، گونه‌های مختلف جانداران آبی و ... دارای شرایط بسیار ویژه‌ای است که محیط‌زیست آن را تبدیل به محیطی بسیار حساس و شکننده کرده است. به دلیل همین شرایط است که در دهه ۱۹۷۰ دفتر محیط‌زیست سازمان ملل متحد کنوانسیون را بنام کنوانسیون کویت تصویب کرد تا کشورهای ساحلی در حفظ محیط‌زیست این دریا حساس‌تر از گذشته عمل کنند و در جهت حفظ محیط‌زیست این دریا تلاش نمایند (طالبی، ۱۳۹۵).

مهوش چنگیزی^۱
سولماز دشتی^{۲*}

۱. گروه محیط‌زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

۲. دانشیار گروه محیط‌زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

* نویسنده مسئول مکاتبات

soolmazdashti@iaui.ac.ir
solmazdashti@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۱۸

این مقاله مروری و برگرفته از سایر فعالیت‌های پژوهشی است.

توپوگرافی خلیج فارس: کف خلیج فارس، صاف و پوشیده شده توسط رسوبات نرم است. عمق آن، در نزدیکی تنگه هرمز عمیق‌تر می‌باشد که به حدود ۲۱۱ متر می‌رسد. در واقع خلیج فارس یک دریای حاشیه‌ای با عمق متوسط ۹۲ متر است (سرحدی، ۱۳۹۵). آب‌وهوای خلیج فارس: دارای نوسانات دمایی روزانه و فصلی فراوانی است. دمای هوا در زمستان می‌تواند به صفر درجه و در تابستان نیز به ۵۰ درجه برسد. تابستان این منطقه گرم و خشک است. چنین دمایی سبب تبخیر شدید و شوری دریا گشته، در اثر شدت گرما میزان تبخیر نیز بسیار بالا و به ۱۴۰۰ میلیون لیتر در سال می‌رسد. همین ویژگی باعث حساسیت و شکنندگی اکوسیستم شده چراکه ورود کوچک‌ترین آلاینده به دریا اثرات مخربی را بر سلامت آبزیان و موجودات آن دارد، بارش سالیانه در منطقه ۵۲ میلی‌متر و تقریباً محدود به ماه‌های زمستان است (طالبی، ۱۳۹۵). وضعیت بیولوژیکی خلیج فارس: در میان علفزارهای خلیج فارس بیش از ۶۰۰ گونه جانور آبی، بین ۴۰۰ تا ۴۵۰ گونه ماهی، آبسنگ‌های مرجانی، گیاهان علفی، گیاهان حرا و مانگرو، ۱۵ گونه میگو و ۵ گونه نادر لاک‌پشت دریایی از دیدنی‌های منحصر به فرد این دریاست که بر اهمیت محیط‌زیستی آن افزوده است (سرحدی، ۱۳۹۵)، به لحاظ دارا بودن انواع ماهی‌ها و جانوران دریایی به میزان فراوان در ردیف یکی از غنی‌ترین دریاهای جهان محسوب می‌شود. ماهی و دیگر جانوران دریایی (میگو و خرچنگ) یکی از اقلام صادراتی و تجاری کشورهای منطقه است. مروارید و مرجان نیز از جمله ذخایر دریایی منطقه به شمار می‌رود. به‌ویژه مروارید خلیج فارس از قرن‌ها قبل شهرت جهانی داشته است. از ماهیان خوراکی می‌توان به حلوا سفید، سرخو، سنگسر، شوریده و از ماهیان غیرخوراکی می‌توان به گرزگ، سه خاری، بمبک، کوسه و اسب آبی که بیشتر استفاده پزشکی و دارویی و صنعتی دارد، اشاره نمود. این خلیج دارای گونه‌های بسیار متنوعی از جوامع گیاهی شامل فیتوپلانکتون‌ها، جلبک‌ها، علف‌های دریایی و جوامع جانوری شامل بی‌مهرگان نظیر اسفنج‌ها، مرجان‌ها، شقایق‌ها، خارتنان، نرم‌تنان و سخت‌پوستان و مهره‌داران دریایی از جمله ماهیان، خزندگان، پستانداران (برای مثال چند گونه دلفین) و پرندگان است (طاهری، ۱۳۹۵). مطالعات زیادی در رابطه با بررسی این اکوسیستم انجام گرفته که به بخشی از آنها اشاره می‌شود:

در مطالعه‌ای تحت عنوان خلیج فارس، ویژگی‌ها و مشکلات محیط‌زیستی که توسط طالبی در سال ۱۳۹۵ انجام گرفته به تشریح خلاصه‌ای از محیط‌زیست خلیج فارس و ارائه برخی چالش‌های موجود در آن پرداخته شده و راهکارهایی همچون کنترل آلودگی حرارتی ناشی از آب‌های مورد استفاده جهت خنک‌سازی بویلرهای پالایشگاهی، تقویت سازمان بنادر و دریانوردی و ... ارائه داده است. در مطالعه‌ای دیگر تحت عنوان منابع آلاینده محیط‌زیست دریایی خلیج فارس که توسط تلیان در سال ۱۳۹۵ انجام گرفته، به بررسی مهم‌ترین آلاینده‌های زیستی این اکوسیستم پرداخته و به آلودگی‌های ناشی از صنایع نفت و گاز، آلودگی ناشی از استقرار صنایع ساحلی و حمل‌ونقل دریایی تاکید کرده است. در مطالعه‌ای دیگر تحت عنوان مروری بر وضعیت صخره‌ها و آبسنگ‌های مرجانی در خلیج فارس که توسط طالبی و صفا درگیری در سال ۱۳۹۵ انجام شده به بررسی و شناخت وضعیت صخره‌ها و آبسنگ‌های مرجانی، خطرات محیط‌زیستی و اقتصادی ناشی از آن در منطقه خلیج فارس پرداخته است. باومن و همکاران در مطالعه‌ای در سال ۲۰۱۳ تحت عنوان گوناگونی در سایز صخره‌های مرجانی که به شرایط سخت محیط‌زیستی در خلیج فارس مربوط است، نشان داد که SSTs بالا و رخدادهایی مانند سفیدشدگی مرجان‌ها، سایز کلونی مرجان در خلیج فارس را تعیین می‌کند. همچنین ادعان نمودند که افزایش رخدادهای مربوط به سفیدشدگی مرجان‌ها منجر به کاهش مقاوم در سایز مرجان‌ها می‌گردد. آنها اشاره نمودند که مشکلات محیط‌زیستی و فشارهای اکولوژیکی بر پویایی جمعیت اثر می‌گذارد و نهایتاً نشان دادند که مرجان‌ها در خلیج فارس نسبت به اثرات تغییرات آب و هوایی، برگشت‌ناپذیر هستند. در مقاله‌ای که در سال ۲۰۱۴ توسط توماس پل و همکاران تحت عنوان کشف صخره مرجانی زنده در آب‌های ساحلی عراق صورت گرفته، نشان داده شده است که اگرچه مجتمع مرجانی در خلیج فارس تنها در مناطق ساحلی بحرین، ایران، کویت، عمان، قطر، عربستان سعودی و امارات متحده عربی وجود دارد و تصور می‌شد که هیچ صخره مرجانی در عراق وجود نداشته باشد، با این حال، در اینجا برای اولین بار، نشان از وجود یک زندگی مرجانی بزرگ در مقیاس ۲۸ کیلومترمربع در این کشور است. درجه حرارت آب دریا در این منطقه بین ۱۴ تا ۳۴ درجه سانتی‌گراد است. کشف گونه‌ی مرجانی منحصر به فرد در آب‌های ساحلی شکننده عراق، منافع آژانس‌های دولتی، سازمان‌های محیط‌زیست و همچنین جامعه علمی بین‌المللی را که با درک اساسی اکوسیستم‌های دریایی مرجانی و آب‌وهوای جهانی امروز کار می‌کنند، به خود جلب می‌کند. در مطالعه‌ای دیگر تحت عنوان بررسی صخره‌های مرجانی در خلیج فارس و دریای عمان با دیدگاهی یکپارچه در مورد برخی از فشارهای مهم

بر روی آن، در سال ۲۰۱۱ توسط اقتصادی عراقی، انجام گرفته است. این مطالعه به بررسی وضعیت برخی از عوامل استرس‌زا در صخره‌های مرجانی خلیج فارس و دریای عمان با تاکید بر درجه حرارت و شوری و پاسخ‌های بیولوژیکی مرتبط آن است. صخره‌های مرجانی در این منطقه تحت شرایط دمایی منحصر به فرد زندگی می‌کنند و دمای آب دریایی ۱۴ تا ۳۴ درجه سانتی‌گراد است. این تغییرات درجه حرارت ده درجه سانتی‌گراد در دوره‌های گرم تا سرد سال در دسامبر اتفاق می‌افتد و ممکن است باعث ایجاد استرس گرمایی شود. صخره‌های مرجانی یکی از متنوع‌ترین و سازنده‌ترین اکوسیستم‌های زمین هستند و منابع ناشی از صخره‌های مرجانی، برای کیفیت غذا میلیون‌ها نفر از ساکنان ساحلی گرمسیری ضروری هستند. متأسفانه، سلامتی صخره‌های مرجانی جهان در معرض خطر شدید است. بهترین برآوردها نشان می‌دهد که حدود ۱۰ درصد از صخره‌های مرجانی در حال حاضر تخریب شده‌اند. ۳۰٪ دیگر احتمالاً در عرض ۲۰ سال آینده از بین خواهند رفت. صخره‌های مرجانی در سراسر آب‌های مناطق گرمسیری و آب‌های کم‌درآمد جهان و بیشتر در کشورهای در حال توسعه توزیع می‌شوند. همچنین مطالعاتی با استفاده از مدل DPSIR در اکوسیستم‌های طبیعی صورت گرفته است که می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره کرد:

دشتی و باهری (۱۴۰۱) در پارک ملی گلستان از مدل DPSIR استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که بیشترین اثرات تهدیدهای منطقه بر ارزش‌های اکولوژیک از جمله از بین رفتن حیوانات، گیاهان، زیستگاه حیات وحش و کاهش تنوع زیستی می‌باشند. ارزیابی خدمات اکوسیستمی تالاب میانگران بر اساس چارچوب DPSIR جهت تدوین راهبردهای مدیریتی توسط کیانپور و همکاران (۱۴۰۲) صورت پذیرفت، نشان داد که بیشترین فشار را روستاهای اطراف بر تالاب ایجاد می‌کنند. Tawfik (۲۰۲۳) در پارک ملی رأس محمد با استفاده از مدل DPSIR تحقیق را به انجام رساند و بیان داشت که این مطالعه می‌تواند راهنمای تهیه یک برنامه مدیریت و احیای سایت‌های صخره‌ای و مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی باشد. رستمی‌فر و دشتی (۱۴۰۳) در بوم‌سازگان تالاب امیرکلايه لاهیجان با مدل DPSIR به این نتیجه رسیدند که در حیطه ارزش‌های اقتصادی بیشترین تهدید در ورود پساب کشاورزی و صید بی‌رویه و کمترین تأثیر در زنبورداری است. همچنین کاهش کارکرد منطقه شکار و صید ممنوع تالاب از نظر اجتماعی مهم‌ترین اثر آسیب‌پذیری را دارا است. Gunawan و همکاران (۲۰۲۴) موضوع تکه‌تکه شدن جنگل‌ها در اندونزی را تحت چارچوب DPSIR مورد بررسی قرار دادند. فشارهایی مانند گسترش کشاورزی و توسعه زیرساخت‌ها باعث ایجاد تغییراتی در شرایط جنگل و تنوع زیستی می‌شود که منجر به اثرات متنوعی مانند تخریب زیستگاه، تغییر رفتار حیوانات و درگیری انسان و حیات وحش می‌شود. هدف از این تحقیق، بررسی اکوسیستم‌های ساحلی مهم خلیج فارس بوده و سپس به تبیین مشکلات اساسی محیط زیست منطقه، بررسی عملکرد کشورهای حاشیه خلیج فارس و اثراتی که این کشورها در اثر احداث جزایر مصنوعی بروی این اکوسیستم گذاشته‌اند، می‌پردازد. ارائه راهکارهای مختلف نیز بر اساس شاخص DPSIR پیشنهاد می‌گردد.

مواد و روش‌ها

با توجه به اینکه موضوع محیط زیست امری مهم و حق داشتن محیط زیست سالم در زمره‌ی یکی از حق‌های بشری است، از نظر مدیریت و حقوق محیط زیست، شناخت محیط زیست دریایی خلیج فارس که دارای شرایط اکولوژیکی ویژه و منحصر به فردی بوده و دارای محیطی حساس و شکننده است بنابراین بررسی عملکرد کشورهای حاشیه‌نشین و اثراتی که این کشورها بر این اکوسیستم وارد می‌کنند حائز اهمیت می‌باشد. این مقاله با هدف بررسی اکوسیستم خلیج فارس و تاکید بر اکوسیستم‌های ساحلی مهم و بررسی عملکرد کشورهای حاشیه‌نشین بر روی آن با استناد به مقالات و پژوهش‌های انجام شده در این زمینه به صورت کتابخانه‌ای و مروری صورت گرفته است و در انتها بر اساس شاخص نیروی محرکه، فشار، وضعیت، اثرات و پاسخ (DPSIR: Driving Forces, Pressure, States, Impacts, Responces) راهکارهای مدیریتی ارائه شده است. این روش ابزاری است که از طریق تعیین روابط میان فعالیت‌های انسانی و محیط زیست به توصیف مشکلات محیط زیستی می‌پردازد و زمینه‌ای را فراهم می‌کند تا انواع شاخص‌های متفاوت با یکدیگر ترکیب شوند و نه تنها تأثیرات محیط زیستی بلکه، تأثیرات اقتصادی، اجتماعی ناشی از تغییرات در وضعیت اکوسیستم‌ها را نیز در نظر می‌گیرد (Gunawan et al., 2024).

معرفی مدل DPSIR

این مدل ساختار سازمان‌یافته برای تحلیل دلایل، نتایج و پاسخ به تغییرات در اکوسیستم را فراهم می‌کند. چارچوب DPSIR زنجیره‌ی ارتباطات علیت است که با نیروهای محرکه آغاز می‌شود و از طریق فشارها بر وضعیت و تأثیرات بر اکوسیستم‌ها، سلامت انسان و عملکردها، در نهایت منجر به پاسخ‌های سیاسی می‌شود. این مدل مجموعه‌ای از شاخص‌ها را تولید می‌کند و چارچوبی برای استفاده گسترده در زمینه حفاظت از محیط‌زیست و توسعه پایدار در جهان بین‌المللی فراهم می‌کند. عناصر شاخص‌های آن به ترتیب زیر قابل تعریف است:

۱- نیروی محرکه: نیروی محرکه یک نیاز است که در زمینه محیط‌زیست نیروهای محرکه، هر نوع فاکتورهای طبیعی (بیوفیزیکی)، یا انسانی (اقتصادی، اجتماعی) که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم منجر به تغییر در اکوسیستم یا فرایندهای اجتماعی و اقتصادی تأثیرگذار بر اکوسیستم می‌شوند (دشتی و باهری، ۱۴۰۱).

۲- فشار: نیروی محرکه منجر به فعالیت‌های انسانی از جمله حمل‌ونقل یا تولید غذا برای رفع نیاز است. این فعالیت‌های انسانی فشار ناشی از فرایندهای تولید یا مصرف را بر محیط‌زیست وارد می‌کنند. بنابراین فشارها نتایج بعدی نیروهای محرکه بر محیط‌زیست یا هر نوع توسعه اقتصادی و اجتماعی مربوط به آن است. فشارها چگونگی آشکارسازی نیروهای محرکه بر محیط‌زیست و اختلال در وضعیت اکولوژیک مربوط به آنها است.

۳- وضعیت: وضعیت محیط‌زیست تحت تأثیر فشارها قرار می‌گیرد. تغییر وضعیت در اکوسیستم می‌تواند بر اساس فرایندهای بیوفیزیکی که نقش اکولوژیک اکوسیستم و یا اساس منابع طبیعی را تامین می‌کند، توصیف شود. این تغییرات شامل تغییرات در کمیت و کیفیت عناصر متنوع محیط‌زیستی در اکوسیستم (خاک، آب، گیاهان و غیره) و توانایی بعدی آنها برای حمایت از تقاضای شکل گرفته بر آنها است.

۴- تأثیر: تغییرات در وضعیت فیزیکی و شیمیایی محیط‌زیست، کیفیت اکوسیستم‌ها و رفاه انسان را تامین می‌کند. به عبارت دیگر تغییرات در وضعیت احتمالاً تأثیرات محیط‌زیستی و اقتصادی بر عملکرد اکوسیستم‌ها، توانایی اکوسیستم‌ها در حمایت از زندگی و در نهایت بر سلامت انسان و کارایی اقتصادی و اجتماعی جامعه دارد.

۵- پاسخ: یک پاسخ از طرف جامعه یا سیاست‌گذاران، نتیجه تأثیرات ناخواسته است و می‌تواند بر هر یک از بخش‌های زنجیره میان نیروی محرکه و تأثیر، اثر گذارد (خطیبی و همکاران، ۱۳۹۴).

نتایج

شناخت اکوسیستم‌های ویژه خلیج فارس و عوامل تهدیدکننده آنها

اکوسیستم جنگل‌های مانگرو

جوامع مانگرو و حرا در سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان در سه استان بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان پراکنده هستند. مساحت جنگل‌های حرای کرانه‌های جنوبی ایران طبق آخرین آمار حدود ۲۰ هزار هکتار است که متراکم‌ترین آن در کرانه جزیره قشم قرار دارد. وسعت این جنگل‌ها نسبت به گذشته یک روند کاهشی را نشان می‌دهد. برای حفظ تعادل اکوسیستم و به‌منظور جلوگیری از انهدام این جنگل‌ها در سال ۱۳۵۱ مناطق دارای این جنگل‌ها حفاظت‌شده اعلام شده است (شریفی پور و همکاران، ۱۳۸۷؛ علی‌نژاد و رزاقی، ۱۳۹۴).

ویژگی‌های زیستی مانگرو: از تنوع جانوری بسیاری برخوردارند. این تنوع به خاطر موقعیت گذرگاهی این جنگل‌هاست. علاوه بر آن کفه‌های گلی و باتلاقی نیز هریک سهمی در این تنوع دارند. این جنگل‌ها در یک محیط‌زیست دینامیک واقع شده‌اند که سطح آب در آن‌ها به‌شدت نوسان دارد در واقع این جنگل‌ها تالابی هستند که پیوسته در برابر تغییرات جریان آب شور و شیرین قرار دارند. موقعیت گذرگاهی آن اگرچه سبب می‌شود که جنگل‌های حرا از غنای هر دو اکوسیستم آب شور و شیرین و خشکی و دریا بهره‌مند شوند ولی همین موقعیت، نقطه آسیب‌پذیر این اکوسیستم‌ها به‌حساب می‌آید زیرا از هردو سو مورد آسیب قرار می‌گیرند. این ویژگی سبب شده که این جنگل‌ها به‌عنوان زیستگاه حساس شناخته شوند (علینژاد و رزاقی، ۱۳۹۴). درختان حرا بر دریا و آب شور قرار دارند و این سازش با آب شور و شرایط نامناسب از حرا یک گیاه استثنایی ساخته است، خاک این مناطق بسیار شور و دارای بافت سنگین و قلیایی است. عمق آب این مناطق از یک تا یک

و نیم متر تجاوز نمی کند، بنابراین جنگل هنگام بالا آمدن آب دریا، در آب های خلیج فارس شناور می ماند و با فروکش کردن آب دریا به مدت ۶ تا ۷ ساعت مانند جنگ های مناطق خشک نمایان می شود. از پرندگان می توان به مرغ ماهی خوار، لک لک، پلیکان، مرغابی و مرغ دریایی و پرندگان نادری همچون اگرت بزرگ، گیلاشاه، حواصیل هندی، عقاب ماهیگیر نوک قاشقی و فلامینگو اشاره نمود. دارای ماهی شیلو، ماهی خزنده (ماهی گل خورک) (ماهی دوزیست، اکسیژن رسانی برای گیاه حرا) و از بی مهرگان می توان به حلزون ها، اسفنج ها، کرم های پهن، دوکفه ای ها و خارپوستان، مار دریایی و از سخت پوستان می توان به انواع خرچنگ ها، کلینگ (نوعی صدف)، خرچنگ های گرد و .. اشاره نمود (علینژاد و رزاقی، ۱۳۹۴). اهمیت اکولوژیکی جنگل های مانگرو: ۱. این اکوسیستم در زمره غنی ترین و حاصلخیزترین اکوسیستم های دنیا به حساب می آید، سیستم ریشه ای جنگل های حرا با پایداری رسوبات اجتماعات آن ها انرژی امواج را کاهش می دهد، ۲. در ایجاد جزایر، توسعه سواحل و جلوگیری از تخریب و خوردگی سواحل و فرسایش خاک نقش دارند، ۳. به عنوان منبع غذایی مهمی در محدوده استقرار خود محسوب می شوند (بیوماس غنی و نسبت به جوامع گیاهی دیگر پربارتر)، ۴. به عنوان ذخیره گاه، پناهگاه، محل های تغذیه و منطقه نوزادگاهی برای بسیاری از گیاهان و موجودات آبی و غیر آبی عمل می کنند، ۵. حدود ۸۰ درصد از آبزیان دوره تخم ریزی خود را در این منطقه می گذرانند و ۶. بیش از ۸۰ درصد صید در کل دنیا به وجود این اکوسیستم و زیستگاه های مرجانی برآورده می شود (<http://hormozgan.ac.ir>). اهمیت اقتصادی جنگل های مانگرو: ۱. سوخت: مهم ترین استفاده مانگروها سوخت سلولزی است که ارزش حرارتی چوب مانگروها بین ۴۰۰۰ تا ۴۳۰۰ کیلوکالری در هر کیلوگرم می باشد، ۲. تغذیه دام (جهت تغلیف دام خصوصا برای شتر متداول است)، ۳. مصالح ساختمانی، ۴. نقش و نگار (چوب این گیاه خوش نقش بوده و خاصیت جلاپذیری خوبی دارد)، ۵. شیرین کردن آب، ۶. مصارف صنعتی و دارویی (در صنایع چوب و کاغذ و تولید خمیر کاغذ کاربرد دارد، از تانن آن جهت تولید جوهر مازو، تولید چسب تخته و خمیر چوب، از شیره آن برای درمان خشکی پوست استفاده می گردد) و ۷. استفاده تزئینی (درست کردن تسبیح و گردنبند) (علینژاد و رزاقی، ۱۳۹۴). عوامل انسانی تهدیدکننده جنگل های مانگرو: بهره برداری از چوب، تبدیل رویشگاه به آبی پروری، ساخت اسکله، آلودگی شهری و صنعتی و از همه مهم تر آلودگی نفتی (علینژاد و رزاقی، ۱۳۹۴).

اکوسیستم های آبسنگ های مرجانی

آبسنگ های مرجانی به دلیل داشتن گونه های زیاد یک اکوسیستم حساس به شمار می رود و از آن جایی که بسیاری از موجودات وابسته به آبسنگ های مرجانی در دوره های مختلفی از حیات خود منبع غذایی اصلی ماهی ها و دیگر گونه های حائز اهمیت اقتصادی محسوب می شوند، مصون ماندن این موجودات مستلزم حفاظت از اکوسیستم حساس مرجان ها است، ایران از جمله کشورهای ثروتمند به لحاظ دارا بودن انواع گونه های آبسنگ های مرجانی به عنوان باارزش ترین زیستگاه های حساس محیط زیست دریایی خلیج فارس است، ادامه روند آلوده کردن خلیج فارس، نابودی گسترده تری از این منابع غنی را به دنبال می آورد و مستلزم توجه و مراقبت ویژه ای است. تقریباً ۶۰ گونه مرجان در خلیج فارس شناسایی شده اند اگرچه تنوع مرجان ها در این منطقه زیاد است اما جزایر مرجانی دارای جایگاه خاصی در اکوسیستم دریایی خلیج فارس هستند زیرا امکان ویژه ای برای زاد و ولد جانوران به شمار می روند (دارابی تبار و هدایتی، ۱۳۹۵).

کل مرجان های سواحل و جزایر ایران در سال ۲۰۰۴، ۹۲۱/۵ هکتار بوده است که بهترین آبسنگ های توسعه یافته در جزایر خارک، فارو، فاروگان و لارک بوده است (کریمی، ۱۳۹۰).

اهمیت اکوسیستم آبسنگ های مرجانی: ۱- مهم ترین منبع تولید انرژی در اکوسیستم های دریایی هستند که میزان تولید انرژی در این اکوسیستم ها معادل جنگل های حاره ای است (طالبی و صفا درگیری، ۱۳۹۵). ۲- قدیمی ترین اکوسیستم زمین هستند و جوان ترین مرجان ها ۱۸۰۰ سال عمر دارند، ۳- مرجان ها ۲۵٪ از تمام حیات دریا را در خود حفظ می کنند (دارای بیش ترین تنوع در اکوسیستم های دریایی است)، ۴- زندگی بسیاری از ماهی ها به آن ها وابسته است، ۵- هر کدام از مرجان ها یک اکوسیستم کامل هستند، ۶- محافظت سواحل دریا و خشکی ها در برابر امواج و فرسایش دریا، ۷- هر یک مترمربع مرجان از نظر اقتصادی برابر ۴۷۰۰۰ دلار می ارزد، ۸- بزرگ ترین صنعت توریست جهان با جذابیت های طبیعی که ۱۰٪ از صنعت توریست را پوشش می دهند اکوسیستم های مرجانی هستند، ۹- در داروسازی، جهت تولید داروی ضد سرطان و پیوند استخوان و ساخت لنزهای چشمی (دارابی تبار و هدایتی، ۱۳۹۵).

عوامل طبیعی تخریب صخره‌های مرجانی خلیج فارس: ۱- سفید شدگی مرجان‌ها: که در سال ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۸ در میان مرجان‌های خلیج فارس اتفاق افتاد و در بعضی نقاط تعداد آن‌ها را به کمتر از یک درصد کاهش داد و باعث انقراض گونه‌های خاصی شد. ۲- بیماری: عمده‌ترین بیماری مرجان‌ها بیماری باند زرد است باند سیاه و باند سفید در تنگه هرمز گزارش شده است. ۳- فرسایش زیستی: عامل فرسایش سوراخ‌هایی است که به وسیله توتیاها و اسفنج‌ها و جلبک‌ها ایجاد می‌شود (کریمی، ۱۳۹۰)

عوامل انسانی تخریب صخره‌های مرجانی خلیج فارس: ۱- لایروبی: جابجایی سواحل برای استفاده صنعتی به علت ایجاد کدورت و جایگذاری مواد معلق رسوبی اثرهایی را ایجاد نموده است، ۲- ماهیگیری: به علت عدم رعایت اصول ماهیگیری، خسارت جبران‌ناپذیری به جامعه مرجانی وارد می‌شود. ۳- نفت و آلودگی صنعتی، ۴- خنک‌کننده‌های مربوط به تاسیسات نیروگاه‌ها و صنایع باعث ایجاد استرس ناگهانی برای مرجان‌ها می‌شود که امکان از بین بردن مرجان‌ها را افزایش می‌دهد (کریمی، ۱۳۹۰)، ۵- ساخت جزایر مصنوعی از دیگر عوامل می‌توان به نخله‌های دریایی، افزایش جمعیت و فقر، گرم شدن جهانی، آلودگی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی، برداشت از صخره‌های مرجانی توسط انفجار، صیادی به وسیله سیانید پتاسیم جهت صید ماهیان آکواریومی آب شور، توریسم و رسوب‌گذاری اشاره نمود (سازمند، ۱۳۹۳).

راهکارهای حفاظتی جهت اکوسیستم‌های مرجانی: کنترل و پیش‌گیری از ورود پساب‌های مختلف به آن، کنترل و حفاظت فیزیکی و آموزش به بهره‌برداران در چگونگی بهره‌برداری بهینه از ذخایر، تعیین و شناسایی نقاط حساس دریایی و حفاظت از آن‌ها، ایجاد و توسعه پارک‌های دریایی، قانونمند کردن بهره‌برداری از منابع آبی، تشویق و ترغیب بهره‌برداران در سرمایه‌گذاری و بازسازی ذخایر دریایی (دارابی تبار و هدایتی، ۱۳۹۵)

منابع آلاینده محیط‌زیست دریایی خلیج فارس

۱- آلودگی‌های نفتی (ناشی از کشتی‌ها و فعالیت‌های نفتی، خلیج فارس ۵۷٪ از منابع نفتی دنیا را در خود جای‌داده است و تقریباً ۲۷٪ از نفت جهان را تولید می‌کند) (طالبی، ۱۳۹۵)، ۲- تخلیه پساب پالایشگاه‌ها، ۳- صنعتی شدن کشورهای حاشیه به‌طور بی‌رویه، ۴- تردد زیردریایی‌ها (هرائینی و همکاران، ۱۳۹۵)، ۵- وجود صنایعی چون نیروگاه‌های هسته‌ای، پتروشیمی (۱۹٪ از کل آلودگی)، آب‌شیرین‌کن‌ها (۱۱ هزار واحد آب‌شیرین‌کن در ۱۰۰ کشور جهان وجود دارد. عربستان سعودی به‌عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده آب شیرین در جهان شناخته شده است. از میان ۱۰۰ آب‌شیرین‌کن دنیا، ۸۶ مورد در خاورمیانه و از این تعداد ۹۰ درصد در حاشیه خلیج فارس قرار دارد بنا بر آمار موجود ۶۰ درصد آب‌شیرین‌کن‌های دنیا در خلیج فارس قرار دارد و هر ساله ۷ درصد به ظرفیت آن افزوده می‌شود، بنا بر آمار موجود آب ۶۶ درصد از کشور بحرین، ۹۹ درصد کشور کویت و ۹۸ درصد آب کشور امارات از آب‌شیرین‌کن‌ها تهیه می‌شود، ۶- کشتی‌رانی و حمل‌ونقل دریایی (تولید گازهای خطرناک توسط دودکش کشتی‌ها، تخلیه آب توازن، تخلیه زباله و فاضلاب کشتی‌ها، لایروبی بنادر، رنگ استفاده شده در بدنه کشتی‌ها و ...) (تلیان، ۱۳۹۵)، در جدول ۱ فشارهای اصلی محیط زیستی در منطقه خلیج فارس آمده است.

جدول ۱: استفاده از مناطق ساحلی و دریایی خلیج فارس و فشارهای اصلی محیط‌زیستی در این منطقه (ایمن و همکاران، ۱۳۹۵)

استفاده از مناطق ساحلی و دریایی	فشارهای واقعی یا بالقوه محیط‌زیستی
کشتی‌رانی و حمل‌ونقل و بنادر کشتیرانی	نشت نفت، صدمه به لنگرگاه، نابودی محل‌های سکونت و احیای سواحل، رسوب‌گذاری، آلودگی نفتی و ...
تفریحی و تجارتي	نابودی محل‌های سکونت و احیای سواحل، زه‌کشی، توسعه رسوب‌گذاری، ورود زباله‌ها و سایر پساب‌ها، تغذیه‌گرایی، زائادات جامد
توسعه صنعتی، صنایع نفت و پتروشیمی	نفت پساب پالایشگاه‌ها و سایر پساب‌های حاوی فلزات سنگین، افزایش گل، آلودگی هوا
حفر معدن	رسوب‌گذاری و افزایش مقدار فلزات سنگین
واحد آزمایش آب و یا آب‌شیرین‌کن	پساب با دمای بالا، شوری زیاد و گاهی اوقات همراه با مقادیر زیاد فلزات سنگین و مواد شیمیایی
نیروگاه‌ها	پساب‌های مختلف، آلودگی هوا، افزایش گازهای گلخانه‌ای و گرمایش جهانی، باران اسیدی
ماهیگیری	کاهش ماهیان در شرف انقراض و عادی و تغییر ترکیب گونه‌ای ماهیان، میگوها و ...، نابودی محل‌های سکونی
تفریح	تخریب برخی از مرجان‌ها در اثر صدمه زدن به لنگرگاه‌ها و عملیات جمع‌آوری
کشاورزی	تغذیه‌گرایی محلی تنها مقادیر کمی از آفت‌کش‌ها شامل ددت، آلدین و ... در رسوبات و جانداران دریایی گزارش شده است.

عملکرد کشورهای حاشیه‌نشین با سواحل خلیج فارس

از جمله عملکردهای کشورهای حاشیه خلیج فارس احداث جزایر مصنوعی در سواحل کشور خود است که منجر به ایجاد اثرات زیان‌باری بر اکوسیستم خلیج فارس گشته است. جزایر مصنوعی: جزایر و تاسیسات مصنوعی و انسان‌سازی هستند که از همه طرف توسط آب محاصره گشته و بالاتر از سطح امواج آب در یک مکان جغرافیایی مخصوص و برای یک دوره زمانی خاص و یا حتی دوره‌ای طولانی یا نامحدود به‌منظور ایفای کارکردهای متنوع در دریا ساخته می‌شوند.

هدف از احداث انواع جزایر مصنوعی: ۱- احداث جزایر که در جهت اکتشاف و بهره‌برداری از منابع طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرند، ۲- جزایری که در راستای فعالیت‌های تجاری و اقتصادی احداث شده‌اند، ۳- جزایری که اهداف سیاسی و نظامی را تحت پوشش قرار می‌دهند و ۴- جزایری که نیازهای علمی و پژوهشی را مرتفع می‌سازند (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵)

ساخت جزایر مصنوعی در امارات متحده عربی: در سال ۲۰۰۱ طرح ساخت پروژه نخیل آغاز گردید که آن پروژه سه جزیره مصنوعی به شکل نخل به نام‌های نخل جمیرا (۲۰۰۱)، به شکل یک تنه اصلی و ۱۷ شاخه با مساحت ۵۰۰ کیلومتر، نخل جبل‌علی (۲۰۰۲)، نخل دیرا (دیره) (۲۰۰۴)، ۴۶ میلیون مترمربع مساحت و به شکل نخل با ۴۱ شاخه) است. این جزایر جز بزرگ‌ترین جزایری هستند که تا کنون به دست بشر ساخته شده است (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵).

دو جزیره جمیرا و جبل‌علی دارای ۵ هزار واحد آپارتمان، ۴ هزار ویلا، اختصاصی، ۶۰ هتل و ۲۰۰ فروشگاه لوکس، بندرگاه تفریحی، پارک‌های آبی، رستوران، بازار خرید، امکانات ورزشی، چشمه‌های درمانی و مکان‌های مختلف غواصی است، در میان جزایر، جزیره دیره از دو جزیره دیگر بزرگتر است (نامی و همکاران، ۱۳۹۳) برج‌العرب که دومین برج بلند جهان است روی یکی از این جزایر بنا شده است (سرحدی، ۱۳۹۵). در اشکال ۱ و ۲ موقعیت جزایر امارات متحده عربی آمده است (وفایی و الوندی، ۱۳۹۳)



توضیح: ۱. جزیره نخل دیره، ۲. جزایر جهان، ۳. جزیره جمیرا، ۴. جزیره جبل‌علی.



۲: نخل جمیرا و جزیره مجمع الجزایر جهان

شکل ۱: جزایر مصنوعی امارات متحده عربی شکل

ساخت جزیره مصنوعی در دبئی: جزیره العالم: پروژه‌ای که در شهر دبئی ساخته شده است و شامل ۳۰۰ جزیره کوچک می‌شود و شکلی همانند کره زمین تحت عنوان العالم را ترسیم خواهد نمود. کل محدوده جزیره العالم ۹ کیلومتر در ۶ کیلومتر خواهد بود (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵)، ساخت هتل شهر آبی که حدود ۲۰ متر زیر خلیج فارس واقع شده که شامل ۲۲۰ سوئیت است که می‌تواند پیامدهای بسیاری را داشته باشد (سرحدی، ۱۳۹۵)، دولت امارات اعلام کرده که تا ۱۰ سال آینده ۳۲۵ جزیره مصنوعی را در آب‌های خلیج فارس خواهد ساخت (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵).

جزایر مروارید قطر: جزیره‌ای در شهر دوحه پایتخت قطر است با مساحت ۴۰۰ هکتار. پس از پایان این پروژه، ۳۲ کیلومتر ساحل تازه به کرانه‌های کشور قطر افزوده خواهد شد. این جزیره از ۱۳ جزیره کوچک تشکیل شده که ۱۵ هزار واحد مسکونی را در خود جای می‌دهد. فاصله این جزایر تا فرودگاه بین‌المللی دوحه ۱۵ کیلومتر است (شکل ۳). (نامی و همکاران، ۱۳۹۳)



شکل ۳: جزیره مروارید قطر

جزیره امواج بحرین: پروژه ساخت یک جزیره در منطقه محرق بحرین است که شامل استحصال ۲۷۹۸ میلیون مترمربع از مساحت دریا و با محیط ۵/۹ کیلومتر است در شکل ۴ نقشه جزیره امواج بحرین آمده است (نامی و همکاران، ۱۳۹۳).



شکل ۴: جزیره امواج بحرین

پروژه احداث جزیره تفریحی سبز کویت در دست احداث است (خداداد، ۱۳۹۴).

پیامدهای محیط‌زیستی ساخت جزایر مصنوعی بر وضعیت خلیج فارس در ایران

- ۱- ساخت جزایر امارات منجر به تغییر مورفولوژی خلیج فارس، تجمع رسوب، تغییر در خط ساحلی، شیب ساحل، ژرفای آب و گسترش ساحل به سمت دریا شده است، ۲- خشک کردن سواحل جنوب خلیج فارس، ۳- پدید آمدن تنش در استخراج منابع دریایی و کف دریا، ۴- کاهش فاصله امارات با جزیره ابوموسی به عنوان آخرین جزیره ایران، حدود ۱۰ کیلومتر کمتر خواهد شد (ایمن و همکاران، ۱۳۹۵) و ۵- افزایش گسترده شوری آب و تغییر الگوی امواج و امواج ساحلی (سرحدی، ۱۳۹۵).

ازجمله شاخص‌هایی که می‌توان از طریق آن تأثیرات مخرب اقدامات امارات را بر محیط‌زیست خلیج فارس سنجید، شاخص ردپای اکولوژیکی است که نشان‌دهنده میزان تخریب و اثر منفی است که هر فرد بر محیط‌زیست وارد می‌کند. بنابراین بر طبق آن ردپای اکولوژیکی هر فرد اماراتی ۹/۱۱ هکتار جهانی است، درحالی‌که متوسط جهانی آن ۲/۲ هکتار به ازای هر فرد است (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵)، ۶- برداشت میلیون‌ها تن شن از بستر دریا (برای ساخت جزایر ۱۰۶۵ میلیون مترمکعب ماسه و ۸۷ میلیون تن صخره جابجا شد و برای تکمیل آن یک میلیارد تن صخره به محل آورده شد)، ۷- تنها ساحل مرجانی شناخته شده در دبی، در طی این عملیات از بین رفت، ۸- آشیانه ساحلی لاک‌پشت‌های دریایی گونه خاص منطقه خلیج فارس ویران شد، ۹- جریان‌های طبیعی آب تغییر مسیر دادند، ۱۰- هجوم آب‌های ناپایدار

فصلی از اقیانوس هند به خلیج فارس باعث بالا رفتن سطح آب می‌شود (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵). ۱۱- تخریب اکوسیستم منطقه و خشک کردن دریا توسط کشورهای حاشیه خلیج فارس (تلیان، ۱۳۹۵)، ۱۲- تهدید امنیت زیستی پرندگان مهاجر و جانداران جزایر غیرمسکونی خلیج فارس، ۱۳- تخلیه انواع پساب‌های صنعتی به درون خلیج فارس، ۱۴- تغییر مسیر جریان‌های طبیعی آب که در توان خود پالایی طبیعی خلیج فارس اختلال جدی ایجاد می‌کند، ۱۵- نابودی پوشش زنده مرجانی به‌عنوان یکی از پتانسیل‌های مهم تجمع‌زیستی خلیج فارس (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵) و ۱۶- دفن اراضی و قنات‌های زیردریایی و صدف‌های کف دریا (سرحدی، ۱۳۹۵).

از آنجا که خلیج فارس دریایی نیمه بسته است، آلودگی‌های محیط‌زیستی چند سال در این دریا باقی می‌مانند لذا این مسئله باعث شده است که آلودگی محیط‌زیستی خلیج فارس از استانداردهای بین‌المللی فراتر رود با این اوصاف ساخت جزایر مصنوعی بر این آلودگی خواهد افزود (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵).

پیامدهای اقتصادی ساخت جزایر مصنوعی بر خلیج فارس

اقتصاد امارات تا قبل از ۱۹۵۰ از زمان کشف نفت عمدتاً بر صنعت ماهیگیری و صید صدف و مروارید استوار بود (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵). با احداث جزایر مصنوعی این کشور از نظر اقتصادی، سبب جذب منابع مالی بسیار زیاد به سوی کشور امارات شده است، هم بخش دولتی و هم بخش غیردولتی امارات بسیار بهتر از ایران موفق به جذب سرمایه‌گذاری خارجی از کشورهای مختلف شده است، این مسئله امارات را به بزرگ‌ترین رقیب تجاری- اقتصادی ایران در اکتشاف و استخراج نفت در حاشیه خلیج فارس تبدیل کرده است. ساخت این جزایر امارات را به یکی از قطب‌های اقتصادی خاورمیانه تبدیل کرده است (خداداد، ۱۳۹۴).

ساخت این جزایر برای امارات نتایج زیر را به همراه خواهد داشت:

وابستگی اقتصادی کشور امارات به نفت و گاز تا حدود زیادی از بین خواهد رفت، موجب جذب سرمایه از سراسر دنیا و به‌ویژه فرار سرمایه از ایران به این کشور خواهد شد به‌طوری که قبل از بحران اقتصادی جهان بیش از ۶۵۰۰ شرکت ایرانی با بیش از ۴۰۰ میلیارد سرمایه در این کشور فعالیت می‌کردند (وفایی و الوندی، ۱۳۹۳). وجود این جزایر سبب می‌گردد که میزان سفر گردشگران به داخل ایران و جزایر ایرانی علی‌رغم داشتن سواحل طولانی و جزایری غنی و زیبا کاهش یابد که این خود ضربه بزرگی را به صنعت توریسم کشور ایران وارد خواهد آورد (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵).

پیامدهای ساخت جزایر مصنوعی از نظر ژئوپلیتیکی بر خلیج فارس در ایران

بر اساس یک تحلیل ژئوپلیتیکی، ساخت این جزایر علاوه بر آثار و پیامدهای اقتصادی و محیط‌زیستی دارای بازتاب‌های سیاسی، امنیتی، فرهنگی و اجتماعی متعددی خواهد بود به همین دلیل اگرچه که در سیاست‌های اعلامی امارات بیشتر به اهداف اقتصادی برجسته و پررنگ می‌گردد اما به‌طور قطع امارات در حال به راه انداختن بازی ژئوپلیتیکی جدیدی در منطقه است که در آینده شاهد نتایج آن خواهیم بود (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵). علاوه بر محیط‌زیست خلیج فارس ادعای آینده امارات مبنی بر احتساب خط مبدا دریایی و گسترش آب‌های سرزمینی و گسترش مرزهای آبی به سمت جزایر ایرانی به‌ویژه جزیره استراتژیک ابوموسی را هموارتر خواهد ساخت زیرا احتمالاً در آینده امارات ادعای افزایش آب‌های سرزمینی از آن سوی جزایر (به‌عنوان خط مبدا دریایی) را مطرح خواهد نمود. امارات متحده با ساخت این جزایر، طول ساحل خود را در جنوب خلیج فارس افزایش خواهد داد و این سبب افزایش تسلط آنها بر خلیج فارس خواهد شد (ادعای مالکیت جزایر سه‌گانه ایران ابوموسی، تنب بزرگ و تنب کوچک) که این می‌تواند کنترل و مدیریت ایران بر خلیج فارس را تحت‌الشعاع خود قرار دهد (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵). از دیگر اثرات آن می‌توان به بسترسازی برای احداث کانال جایگزین تنگه هرمز را نام برد که بر اساس این طرح که از سوی امیرنشین دبی ارائه شده با ساخت آب‌گذر (کانال) از داخل امارات، سواحل امارات در دریای عمان (در جنوب شرقی امارات) به سواحل این کشور در خلیج فارس (در شمال امارات) متصل خواهد شد تا اهمیت استراتژیک تنگه هرمز و جزایر ایرانی از میان برود طول این کانال ۱۸۰ کیلومتر و هزینه احداث آن ۲۰۰ میلیارد دلار برآورد شده است (وفایی و الوندی، ۱۳۹۳).

پیامدهای اجتماعی و فرهنگی احداث جزایر مصنوعی بر خلیج فارس در ایران

یکی از مهم‌ترین اثرات احداث همچنین جزایری پیامدهای اجتماعی و فرهنگی آن است، از آنجاکه اکثریت کشورهای حاشیه خلیج فارس را مسلمانان تشکیل می‌دهند لذا فروش جزایر به اتباع سایر کشورها که عموماً غربی و غیرمسلمان محسوب می‌شوند می‌تواند با به هم زدن معادله اجتماعی و فرهنگی، تاثیر شگرف و بنیادینی را در نگرش و منش مردمان این مناطق بگذارد به گونه‌ای که در سال‌های آینده شاهد تغییرات بافت جمعیتی و فرهنگی و دینی خواهیم بود و این معادلات جدید تعیین کننده نحوه مبادلات و همکاری‌ها و در مقابل تعیین کننده سرنوشت تعارضات خواهد بود (رنجبر و بحرینی، ۱۳۹۵).

تاثیرات ساخت جزایر مصنوعی از نظر امنیتی بر خلیج فارس در ایران

۱- با افزایش تأثیرگذاری کشورهای ساحلی در خلیج فارس، معادله حضور قدرت‌های غیر همسایه (آمریکا و ...) به نفع این کشورها تغییر خواهد کرد، ۲- از نقش جمهوری اسلامی ایران، به عنوان موثرترین کشور خلیج فارس کاسته خواهد شد، ۳- از اهمیت جزایر طبیعی و زیبای ایران که امکان جذب توریست را دارد، کاسته خواهد شد، ۴- امکان و فرصت زیاده‌خواهی امارات بر جزایر سه‌گانه ایران اثر خواهد شد، ۵- امکان ایجاد پایگاه‌های نظامی در نزدیک‌ترین مرزهای ایران برای آمریکا فراهم خواهد شد، ۶- معادله امنیتی خلیج فارس و کشورهای ساحلی آن به نفع کشورهای جنوبی خلیج فارس و به ضرر کشورهای همسایه به خصوص ایران تغییر خواهد کرد (نامی و همکاران، ۱۳۹۳).

بحث و نتیجه‌گیری

خلیج فارس به عنوان یک اکوسیستم منحصر به فرد و نیز به عنوان یک آبراه حیاتی بین‌المللی علاوه بر آسیب‌های ناشی از تردد نفت‌کش‌ها و نیز استخراج نفت، از لحاظ رشد جمعیت شهرنشینی، توسعه فعالیت‌های صنعتی و بهره‌برداری غیرمنطقی از منابع شدیداً در زیر فشار قرار دارد لذا در جهت بهسازی و پاکسازی این اکوسیستم از آلودگی‌ها، همکاری‌های محیط‌زیستی کشورهای پیرامون خلیج فارس در جهت تصمیم‌گیری صحیح و راهبردی ضرورت داشته و همچنین رعایت دقیق قراردادهای بین‌المللی و رعایت قوانین و مقررات محیط‌زیست دریایی جز ملزومات هستند در این میان کشورهای خلیج فارس باید با تدبیر و کارایی خاص هرچه بیشتر در حفظ محیط‌زیست این منطقه کوشا باشند و برای جلوگیری از به خطر افتادن اکوسیستم آبی منطقه حداکثر تلاش خود را انجام دهند چراکه بررسی‌ها نشان می‌دهد که ساخت جزایر مصنوعی بر چرخه کلی آب در خلیج فارس اثر گذاشته و اثرات درازمدت جدی بر آن خواهد گذاشت که این اثرات در مورفولوژی سواحل با شدت بیشتری همراه خواهد بود، با توجه به نفوذ طول جزایر مصنوعی در آب‌های خلیج فارس که طول آن به کیلومترها می‌رسد، فشار هیدرودینامیکی آن بر بدنه آب خلیج فارس، اثرات درازمدت مورفولوژیکی و ساحل در جزایر ایرانی ابوموسی، تنب بزرگ و تنب کوچک، سیری جدی خواهد داشت. جداول ۲ الی ۶ بررسی شاخص DPSIR در منطقه مورد بررسی را نشان می‌دهد.

جدول ۲: بررسی شاخص DPSIR بر روی خاک منطقه مطالعاتی

Driving forces	Pressure	States	Impacts	Responses
۱. توسعه فعالیت‌های صنعتی ۲. توسعه فعالیت‌های عمرانی ۳. توسعه فعالیت‌های اقتصادی ۴. توسعه صنعت توریسم	۱. بهره‌برداری بی‌رویه (برداشت چوب درختان مانگرو) ۲. تغییر کاربری (تبدیل رویشگاه مانگرو به آبی‌پروری) ۳. دفع پسماندها و پساب‌های شهری و صنعتی ۴. برداشت بی‌رویه خاک (ساخت اسکله و جزایر مصنوعی)	۱. میزان تولید پساب و پسماند منطقه چه تغییری یافته است؟ ۲. وضعیت حاصلخیزی خاک چه تغییری پیدا کرده است؟ ۳. وضعیت ساختمان و بافت خاک؟	۱. تخریب سواحل ساحلی ۲. وقوع سیل ۳. فرسایش خاک ۴. افت کیفیت و حاصلخیزی خاک	۱. ارزیابی اثرات محیط‌زیستی پروژه‌ها ۲. مدیریت اصولی پساب و پسماندهای شهری و صنعتی ۳. توسعه و ارتقا آگاهی مردم و بهره‌برداران جهت بهره‌برداری بهینه از ذخایر ۴. اجرای ضوابط و قوانین ۵. تعیین و شناسایی نقاط حساس و حفاظت از آنها

جدول ۳: بررسی شاخص DPSIR بروی تنوع زیستی منطقه مطالعاتی

Driving forces	Pressure	States	Impacts	Responses
۱. توسعه فعالیت‌های صنعتی ۲. توسعه فعالیت‌های عمرانی ۳. توسعه فعالیت‌های اقتصادی ۴. توسعه صنعت توریسم	۱. تغییر کاربری ۲. تخریب زیستگاه و سیمای اکولوژیک (ساخت اسکله و جزایر مصنوعی) ۳. جنگل‌زدایی (برداشت بی‌رویه چوب) ۴. جابجایی سواحل (لایروبی) ۵. صید و شکار بی‌رویه (ماهگیری) ۶. آلودگی‌های نفتی	۱. سطح مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست؟ ۲. سطح تالاب‌های منطقه؟ ۳. تعداد کل گونه‌های گیاهی و جانوری در منطقه؟ ۴. تعداد کل گونه‌های درخطر انقراض در منطقه؟	۱. کاهش تنوع زیستی ۲. افت کیفیت زیستگاه ۳. انقراض گونه گیاهی و جانوری ۴. کاهش جمعیت گونه ۵. از دست رفتن ارزش‌های اکولوژیک و زیبایی‌شناختی گونه‌ها ۶. از بین رفتن گونه‌های مرجانی و زیستگاه آن‌ها	۱. اجرای قانون حفاظت و بهسازی محیط‌زیست و قانون شکار و صید ۲. آموزش جمعیت محلی و مردم ۳. افزایش سطح مناطق حفاظت‌شده ۴. تدوین و اجرای برنامه کل حفاظت گونه‌ها و زیستگاه ۵. اجرای قانون حفظ کاربری اراضی ۶. مشارکت مردم در امر حفاظت ۷. آمایش سرزمین ۸. حفاظت و احیای مداوم زیست‌بوم‌های ساحلی و دریایی

جدول ۴: بررسی شاخص DPSIR بر روی آب منطقه مطالعاتی

Driving force	Pressure	States	Impacts	Responses
۱. توسعه فعالیت‌های صنعتی ۲. توسعه فعالیت‌های عمرانی ۳. توسعه فعالیت‌های اقتصادی ۴. توسعه صنعت توریسم ۵. توسعه حمل‌ونقل و کشتیرانی	۱. کاهش کیفیت آب‌های خلیج فارس ۲. افزایش میزان پساب‌های تولیدی شهری و صنعتی ۳. افزایش میزان ورود آلودگی به خلیج فارس ۴. افزایش تخلیه آب توازن کشتی‌ها ۵. توسعه رسوب‌گذاری ۶. افزایش ورود زائدات جامد به خلیج فارس ۷. تخریب سواحل و زیستگاه	۱. وضعیت کیفیت آب خلیج فارس ۲. میزان پساب‌های تولیدی ۳. میزان آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی	۱. تغییر در خط ساحلی ۲. بروز انواع مشکلات بهداشتی ۳. خشک شدن سواحل ۴. گسترش انواع عوامل بیماری‌زا در سواحل و مناطق کم‌عمق ۵. انقراض گونه‌های نادر در خلیج فارس ۶. مرگ مرجان‌ها و دلفین‌ها ۷. تغییر مورفولوژی خلیج فارس ۸. تجمع رسوب ۹. تغییر الگوی امواج ۱۰. افزایش شوری آب ۱۱. تهدید امنیت زیستی پرندگان مهاجر ۱۲. تخریب اکوسیستم منطقه و خشک شدن دریا ۱۳. آلودگی منابع آبی ۱۴. کاهش ذخایر آبزیان	۱. تصفیه پساب و استفاده مجدد از آنها ۲. تدوین و اجرای استانداردهای کیفیت آب ۳. افزایش فرهنگ استفاده مردم از سواحل ۴. ممنوعیت ورود مواد تجزیه‌ناپذیر در مناطق ساحلی ۵. تدوین برنامه مدیریت زیست‌محیطی مناطق ساحلی ۶. کنترل تردد کشتی‌ها و نفت‌کش‌ها ۷. حفاظت و احیای مداوم زیست‌بوم‌های ساحلی و دریایی

جدول ۵: بررسی شاخص DPSIR بر روی هوای منطقه مطالعاتی

Driving forces	Pressure	States	Impacts	Responses
۱. توسعه فعالیت‌های صنعتی ۲. توسعه فعالیت‌های عمرانی ۳. توسعه فعالیت‌های اقتصادی ۴. توسعه حمل‌ونقل و کشتیرانی	۱. انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای ۲. باران اسیدی ۳. گرمایش جهانی	۱. وضعیت هوای منطقه در طول سال ۲. غلظت آلاینده‌ها در منطقه؟	۱. بروز انواع بیماری‌ها (سرطان، بیماری ریوی و قلبی) ۲. تخریب و فرسایش ابنیه و بناهای تاریخی ۳. اسیدی شدن آب و خاک ۴. کاهش کیفیت آب و خاک ۵. اثر بروی آبریان	۱. اجرای قانون جلوگیری از آلودگی هوا ۲. نصب ایستگاه‌های پایش ۳. ایجاد جرائم سنگین در صورت عدم رعایت قوانین ۴. برخورد اصولی با مسائل اقلیمی و زیست‌محیطی از سوی دولت

جدول ۶: بررسی شاخص DPSIR بر روی مسائل سیاسی-اقتصادی-اجتماعی و فرهنگی منطقه مطالعاتی

Driving forces	Pressure	States	Impacts	Responses
۱. توسعه فعالیت‌های صنعتی ۲. توسعه فعالیت‌های عمرانی ۳. توسعه فعالیت‌های اقتصادی ۴. توسعه صنعت توریسم ۵. توسعه حمل‌ونقل و کشتیرانی	۱. تبدیل کشورهای حاشیه به رقیب تجاری و اقتصادی ایران ۲. جذب سرمایه‌گذاران خارجی از کشورهای مختلف به جز ایران ۳. افزایش خط مبدا ساحلی کشورهای حاشیه ۴. کاهش تسلط ایران در مدیریت جزایر سه‌گانه ۵. کاسته شدن از نقش جمهوری اسلامی ایران به‌عنوان مؤثرترین کشور خلیج فارس ۶. افزایش ایجاد پایگاه‌های نظامی از سوی کشورهای حاشیه و سایر کشورها در مرز ایران	۱. وضعیت تجاری و اقتصادی منطقه ۲. وضعیت سیاسی منطقه ۳. وضعیت فرهنگی منطقه ۴. وضعیت اجتماعی منطقه	۱. عدم وابستگی کشورهای حاشیه به نفت و گاز ایران ۲. فرار سرمایه از ایران ۳. کاهش میزان سفر گردشگران به ایران ۴. ضربه سخت به صنعت توریسم ایران ۵. افزایش تسلط کشورهای عربی بر خلیج فارس و ادعای مالکیت کشورهای عربی بر جزایر سه‌گانه ایران ۶. از بین رفتن اهمیت استراتژیک تنگه هرمز و جزایر ایرانی ۷. برهم زدن معادله اجتماعی و فرهنگی ۸. تغییرات بافت جمعیتی و فرهنگی و دینی	۱. وضع قوانین سخت‌گیرانه در ساخت جزایر مصنوعی در خلیج فارس برای کشورهای حاشیه ۲. تنظیم قراردادهایی که بر اساس آن کشورهای حوزه خلیج فارس ملزم به حفظ ثبات و سلامت آب‌های خلیج فارس گردد. ۳. تعیین حریم‌ها و پهنه‌بندی ساحلی و آب‌های داخلی و بین‌المللی ۴. رعایت و نظارت هر چه بیشتر بر انجام معاهدات و کنوانسیون‌های بین‌المللی

همچنین می‌توان پیشنهادهای زیر را علاوه بر مسایل مطرح شده بیان نمود:

حفاظت در برابر آلودگی‌های نفتی در صدر الویت‌های محیط‌زیستی برای این مناطق قرار گیرد. پیشگیری از وقوع حوادثی که به ایجاد آلودگی منجر می‌شوند. حفاظت از اکوسیستم نوار ساحلی با تاکید بر زیستگاه‌های حساس و گونه‌های آسیب‌پذیر گیاهی و جانوری. ایجاد بانک اطلاعات محیط‌زیستی جهت نگهداری سوابق و به‌روز کردن نتایج تحقیقات. کنترل تردد کشتی‌ها و نفتکش‌ها و رعایت استانداردها جهت کاهش ورود مواد نفتی و آلاینده‌ها. ایجاد جرایم سنگین در صورت عدم رعایت قوانین و مقررات محیط‌زیستی و توجه به نقش زنان به‌عنوان انتقال‌دهندگان اصلی فرهنگ در زمینه توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست.

منابع

- ایمن، ز.، غفوری، م. و خیرخواه رحیم‌آباد، ک. ۱۳۹۵. ارزیابی و آمایش زیست‌محیطی خلیج فارس با نگرش بر مدیریت یکپارچه محیط‌زیستی و سواحل گردشگری آن، فصلنامه مطالعات فرهنگی و سیاسی خلیج فارس، شماره ۷، صفحات ۳۵-۵۸.
- باهری، ب. و دشتی، س. ۱۴۰۱. ارزیابی آسیب‌پذیری پارک ملی گلستان در جهت توسعه پایدار با استفاده از مدل DPSIR. محیط‌زیست طبیعی، (۱) ۷۵، صفحات ۲۲-۳۷.
- پژوهشکده جنگل‌های حرا دانشگاه هرمزگان (<http://hormozgan.ac.ir/index.aspx?siteid=19>)
- تلیان، ر. ۱۳۹۵. منابع آلاینده محیط‌زیست دریایی خلیج فارس، اولین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات طبیعی و بحران‌های زیست‌محیطی ایران، راهکارها و چالش‌ها، اردبیل.
- خداداد، ز. ۱۳۹۴. تحلیل ساخت جزایر مصنوعی توسط امارات متحده عربی در خلیج فارس از منظر حقوق بین‌الملل، فصلنامه مطالعات فرهنگی و سیاسی خلیج فارس، شماره ۵، صفحات ۴۷-۶۴.
- خطیبی، ع.، دانه‌کار، ا.، پورابراهیم، ش. و وحید، م. ۱۳۹۴. معرفی مدل DPSIR و قابلیت کاربرد آن در تصمیم‌گیری‌های محیط‌زیستی، فصلنامه انسان و محیط‌زیست، شماره ۳۵، صفحات ۶۵-۷۹.
- دارابی تبار، ف. و هدایتی، ع. ا. ۱۳۹۵. ارزیابی و مدیریت حفاظت اکوسیستم‌های مرجانی و علت تخریب آن‌ها در حوزه خلیج فارس، اولین همایش ملی منابع طبیعی و توسعه پایدار در زاگرس مرکزی، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین دانشگاه شهرکرد، ۱۰ و ۱۱ شهریور.
- رستمی، فر. ش. و دشتی، س. ۱۴۰۳. تدوین راهبرد مدیریتی به کمک روش نوین ارزیابی آسیب‌پذیری و مدل DPSIR در بوم‌سازگان تالابی (مطالعه تالاب امیرکلاهی لاهیجان). محیط‌زیست طبیعی، (۳) ۷۷، صفحات ۴۱۳-۴۲۷.
- رنجبر، ا. و بحرینی، ع. ۱۳۹۵. ساخت جزایر مصنوعی در خلیج فارس از منظر حقوق بین‌الملل محیط‌زیست، کنفرانس بین‌المللی آینده پژوهی، علوم انسانی و توسعه، مالزی، مرکز توسعه آموزش‌های نوین ایران (متنا).
- سازمند، م. ۱۳۹۳. آلودگی‌های خلیج فارس، مجله آموزش زیست‌شناسی- محیط‌زیست ایران، دوره ۲۷، شماره ۳، صفحات ۱۴-۲۱. سرحدی، ک.، ۱۳۹۵. احداث جزایر مصنوعی در خلیج فارس و لزوم توجه به اصل توسعه پایدار، دومین همایش ملی توسعه پایدار دریا محور، خرمشهر، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.
- شریفی‌پور، ر.، دانه‌کار، ا. و نوری، ج. ۱۳۸۷. ارزیابی حساسیت زیست‌محیطی سواحل شمالی خلیج فارس با توجه به ارزش‌های حفاظتی و کنون‌های آلوده- ساز، مجله محیط‌شناسی، سال ۳۴، شماره ۴۸، صفحات ۸۹-۱۰۲.
- طالبی، ا. ۱۳۹۵. خلیج فارس- ویژگی‌ها و مشکلات محیط‌زیستی، دومین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین‌المللی منابع طبیعی- مهندسی کشاورزی، محیط‌زیست و توسعه روستایی، دانشگاه تهران.
- طالبی، ا. و صفا درگیری، ش. ۱۳۹۵. مروری بر وضعیت صخره‌ها و آبنگ‌های مرجانی در خلیج فارس، دومین همایش ملی توسعه پایدار دریا محور، خرمشهر، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.
- طاهری، م. ر. ۱۳۹۵. بررسی منابع آلوده‌کننده خلیج فارس و ارزیابی آثار و پیامدهای زیستی آن، مرکز گردشگری علمی و فرهنگی دانشجویان ایران، جهاد دانشگاهی.
- علینژاد، م. ا. و رزاقی، ز. ۱۳۹۴. مدیریت منابع زیست‌محیطی منطقه خلیج فارس در جهت توسعه پایدار با تاکید بر جنگل‌های مانگرو، فصلنامه مطالعات فرهنگی و سیاسی خلیج فارس، شماره ۶، صفحات ۱۰۵-۱۲۶.
- کریمی، ا. ۱۳۹۰. اکوسیستم‌های مرجانی، مجله آموزشی کندوکاو، دوره ۲۴، شماره ۳، صفحات ۴۶-۴۹.
- کیانپور، ح.، دشتی، س. و بهباش، ر. ۱۴۰۲. ارزیابی خدمات اکوسیستمی تالاب میانگران بر اساس چارچوب DPSIR جهت تدوین راهبردهای مدیریتی. اکوبیولوژی تالاب، (۱) ۱۵، صفحات ۳۵-۴۸.
- نامی، م. ح.، میرشکاران، ی. و بارانی، و. ۱۳۹۳. ساخت فضاهاى جغرافیایی جدید (جزایر مصنوعی خلیج فارس)، فصلنامه تخصصی مطالعات خلیج فارس، سال اول، شماره ۴، صفحات ۳۶-۴۹.
- وفایی، م. و الوندی، ف. ۱۳۹۳. پیامدهای منفی تأسیس جزایر مصنوعی امارات در خلیج فارس از منظر حقوق بین‌الملل دریاهای، فصلنامه مجلس و راهبرد، سال ۲۲، شماره ۸۳، صفحات ۲۲۵-۲۴۴.
- هرائینی، م.، بهرامی، م. و علیزاده، پ. ۱۳۹۵. مسائل زیست‌محیطی خلیج فارس و راهکارهای حفاظت از آن، اولین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات طبیعی و بحران‌های زیست‌محیطی ایران، راهکارها و چالش‌ها، اردبیل، شرکت کیان طرح دانش.

Baumana A. G., Pratchetta M.S., Bairda A. H., Bernhard, B., Heronc S. F. and Fearye D. A. 2013. Variation in the size structure of corals is related to environmental extremes in the Persian Gulf, Marine Environmental Research, Volume 84, March. pp 43-50.

Eghtesadi- Araghi, P. 2011. Coral Reefs in the Persian Gulf and Oman Sea: An Integrated Perspective on Some Important Stressors". Journal of Fisheries and Aquatic Science, 6.

Gunawan, H., Setyawati, T., Atmoko, T., Kwatrina, R. T., Yeny, I., Yuwati, T., Effendy, R., Abdullah, L., Lastini, T., Arini, D. I., Sari, U. K., Sitepu, B. S., Pattiselanno, F., and Kuswanda, W. 2024. A review of forest fragmentation in Indonesia under the DPSIR framework for biodiversity conservation strategies. Global Ecology and Conservation, 51, e02918.

Pohl, T., Al-Muqdadi, S.W., Ali, M.H., Al-Mudaffar Fawzi, N., Ehrlich, H. and Merkel, B. 2014. Discovery of a living coral reef in the coastal waters of Iraq. US National Library of Medicine National Institutes of Health." Sci Rep. 4: 4250.

Tawfik, R. 2023. The Application of D (A) PSI (W) R (M) Framework to Coral Reef Conservation. Sustainability 15(11), 9133.

Analysis of the Environmental Status of the Persian Gulf Ecosystem with Emphasis on the Performance of Marginalized Countries

Mahvash Changhizi¹
Soolmaz Dashti^{2*}

1. Department of Environment, Ahv.C.,
Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
2. Associate Professor, Department of
Environment, Ahv.C., Islamic Azad
University, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author:
soolmazdashti@iau.ac.ir
soolmazdashti@gmail.com

Received date: **November/06/2025**
Accepted date: **January/08/2026**

Abstract

The Persian Gulf is a semi-enclosed sea that is connected to the Indian Ocean by the Strait of Hormuz on one side, which is of great importance due to its location in a special geographical environment on the one hand and its huge oil and gas resources on the other. The Persian Gulf is surrounded by a group of developing countries that have made great efforts to achieve development in recent years, and the results of their efforts are harmful effects that can be seen in the face of the nature of the region. Given that the issue of the environment is an important issue and the right to a healthy environment is one of the human rights, in terms of environmental management and rights, it is important to understand the marine environment of the Persian Gulf, which has special and unique ecological conditions and a sensitive and fragile environment, and the effects that marginalized countries have on this ecosystem. The purpose of this research is to examine the important coastal ecosystems of the Persian Gulf, and then to explain the basic environmental problems of the region, to examine the performance of the countries bordering the Persian Gulf, the effects that these countries have had on this ecosystem due to the construction of artificial islands, and then to present various management solutions that have been examined in various scientific sources in research. In this article, these solutions are classified based on the DPSIR index, and finally, suggestions are presented to improve the current environmental situation of the Persian Gulf region with an attitude towards regional management. The results show that the Persian Gulf and, subsequently, the mangrove forest and coral reef ecosystems, as unique ecosystems, are severely under pressure due to the entry of various types of pollution, and in the meantime, the construction of artificial islands has not only affected the overall water cycle in the Persian Gulf, but has also led to serious damage, including changes in the morphology and depth of the Persian Gulf, etc.

Keywords: Persian Gulf, Artificial Islands, DPSIR.