

ارزیابی و آمایش زیست محیطی خلیج فارس با نگرش بر مدیریت یکپارچه محیط زیستی و سواحل گردشگری آن

زینب ایمن^۱، مهتاب غفوری^۲، کاوه خیرخواه رحیم آباد^۳

چکیده

خلیج همیشه فارس، چون مروراید زیبایی از گذشته‌های دور تا به امروز، ایران اسلامی را مزین نموده است. سالانه بیش از ۱۵۰ هزار تن نفت از طریق نشت به اشکال طبیعی، بهره‌برداری از فلات قاره، آب توازن کشتی‌ها و ... وارد خلیج فارس می‌گردد؛ بیش از ۵۷٪ آلودگی نفتی خلیج فارس مربوط به آب توازن کشتی‌ها و بیش از ۳۲٪ مربوط به نشت طبیعی و بهره‌برداری از نفت فلات قاره و ۱۱٪ بقیه به علت ورود فاضلاب‌ها و آب‌های رودخانه‌های دائمی و موقتی است. مطالعات نشان داد که، روند تولید آب آلوده به نفت تا سال ۲۰۰۰ میلادی در بنادر منامه، ماهشهر، خارک، بصره، بنادر کویت، عمان، قطر، عربستان سعودی و امارات متحده عربی به ترتیب معادل ۴۱۸/۳، ۴۱۸۳/۲، ۲۸/۶، ۸۷/۴، ۱۰۳۲/۱، ۱۴/۴، ۰/۲، ۶۷۸/۱، ۸/۱ هزارتن بوده است. در این تحقیق ابتدا به تبیین مشکلات اساسی محیط زیست منطقه و سپس راهکارهای ارائه شده در منابع مختلف علمی در پژوهش‌ها پرداخته شده است و در انتها پیشنهادهای در راستای بهبود وضعیت موجود محیط زیست منطقه خلیج فارس با نگرش بر مدیریت ساماندهی شده ارائه شده است.

کلید واژگان: خلیج فارس، نفت، محیط زیست، مدیریت

-
- ۱- نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست گرایش آب و فاضلاب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، z.imen@ymail.com
 - ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست گرایش آب و فاضلاب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، mahtabghafoori@yahoo.com
 - ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست و عضو انجمن ارزیابی محیط زیست ایران دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، kaveh2011@aol.com

مقدمه

به دلایل بسیار زیاد، خلیج فارس یک زیست بوم نادر تلقی می‌شود. این منطقه به شدت تحت تأثیر تغییرات‌های دمایی بوده و از این نقطه نظر با بسیاری از دریا‌های حاره‌ای متفاوت است. [۹ الی ۱۲] مناطق ساحلی از پویاترین منابع اکولوژیکی و بسترهای مناسب فعالیت‌های عظیم اقتصادی-اجتماعی در جهان به شمار می‌روند. منابع ارزشمند اکولوژی، تنوع زیستی و ذخایر نفتی و گاز این مناطق را به یکی از حساس‌ترین و در عین حال ارزشمندترین مناطق در جهان تبدیل نموده است. [۲]

در طی دهه‌های اخیر بهره‌برداری نادرست از این منابع ارزشمند اغلب مناطق ساحلی جهان را با وضعیتی بحرانی روبرو کرده است؛ به گونه‌ای که فشارهای وارده بر آن‌ها بسیار بیشتر از ظرفیت عمل زیست محیطی آن‌ها بوده است. به دنبال افزایش جمعیت و فشار بر روی منابع طبیعی، مسئله گردشگری نیز اثرات نامطلوبی به محیط زیست برجای می‌گذارد. مسائلی از قبیل فرسایش خاک، تغییرات خط ساحلی، نابودی زیستگاه‌های ساحلی، خشک شدگی یا آلودگی آب‌های زیرزمینی، به خطر افتادن بهداشت و سلامت ناشی از شبکه‌های ناکافی دفع زباله و فاضلاب جوامع انسانی از جمله عواملی بوده است که اکوسیستم هر ناحیه را تهدید می‌کند. [۲] مسئله گردشگری به نوعی محیط زیست را تهدید می‌کند؛ فاضلاب تأسیسات گردشگری، آلودگی‌های سوختی و صوتی همچون قایق‌های تفریحی، از بین بردن آبسنگ‌های مرجانی، پوشش‌های گیاهی و نابودی حیات جانوری، صید آبیان و ایجاد مزاحمت برای ماهیان، تغییر گشتزارها و تبدیل آن‌ها به تأسیسات مورد نیاز، فرسایش خاک، زباله‌ها و مواد زائد جامد هر یک انبوهی از مشکلات را به ارمغان آورده است. [۲] در جدول ۱ فشارهای اصلی زیست محیطی در منطقه خلیج فارس ارائه شده است. [۱]

جدول ۱- استفاده از مناطق ساحلی و دریایی خلیج فارس و فشارهای اصلی زیست محیطی در این منطقه

استفاده از مناطق ساحلی و دریایی	فشارهای واقعی یا بالقوه زیست محیطی
کشتیرانی و حمل و نقل بنادر کشتیرانی	نشت نفت، صدمه به لنگرگاه، نابودی محل‌های سکونت و احیای سواحل، رسوب گذاری، آلودگی نفتی و سایر آلودگی‌ها
تفریحی و تجارتي	نابودی محل‌های سکونت و احیای سواحل، زه کشی، توسعه رسوب گذاری، ورود زباله‌ها و سایر پساب‌ها، تعذیه گرایي، زائادات جامد
توسعه-صنعتی-صنایع نفت و پتروشیمی	نفت پساب پالایشگاه‌ها و سایر پساب‌ها شمال فلزات سنگین، افزایش گل‌ها، آلودگی هوا
حفر معدن	رسوب گذاری و افزایش مقدار فلزات سنگین

استفاده از مناطق ساحلی و دریایی	فشارهای واقعی یا بالقوه زیست محیطی
واحد آزمایش آب و یا آب شیرین کن	پساب با دمای بالا، شوری زیاد و گاهی اوقات همراه با مقادیر زیاد فلزات سنگین و موادشیمیایی
نیروگاهها	پسابهای مختلف، آلودگی هوا، افزایش گازهای گلخانه‌ای و گرمایش جهانی، باران و ترسیب اسید
ماهی گیری و جمع‌آوری اشیاء زینتی	کاهش جمعیت ماهیان در شرف انقراض و عادی و تغییر ترکیب گونه‌ای ماهیان، میگوها و سایر آبزیان، نابودی محل‌های سکنی
تفریح	تخریب برخی از مرجان‌ها در اثر صدمه زدن به لنگرگاه و عملیات جمع‌آوری
کشاورزی	تغذیه گرایي محلی تنها مقادیر کمی از آفت کش‌ها شامل DDT، آلدین، دیلدرین و اپندان در رسوبات و جانداران دریایی گزارش شده‌اند.

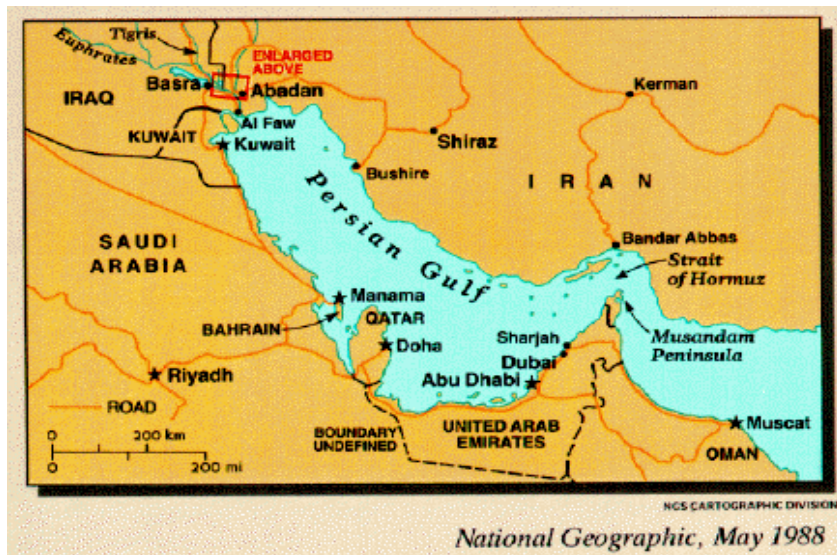
روش تحقیق

پژوهش حاضر، به روش کتابخانه‌ای و مقایسه‌ای با استفاده از کتاب‌ها و مقالات سعی شده است که، با توجه به شرایط موجود و اکوسیستم‌های منطقه، عوامل آلاینده خلیج فارس را بررسی و تبیین کند و درباره چگونگی جلوگیری از این آلودگی‌ها پرداخته شود.

موقعیت خلیج فارس: خلیج فارس همانند دالانی می‌ماند که، بین ۳۰ درجه و ۲۴ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴۸ دقیقه طول شرقی واقع شده است، حدود آن از شمال و شمال شرقی به سواحل جمهوری اسلامی ایران، از شرق به دریای عمان و از جنوب و غرب به شبه جزیره عربستان سعودی محدود می‌شود. [شکل ۱] خصوصیات کلی آن عبارتند از: ۱۰۰۰ کیلومتر طول، ۲۰۰ الی ۳۰۰ کیلومتر عرض، ۲۳۹۰۰۰ کیلومتر مربع مساحت، عمق متوسط تقریباً ۳۵ متر در حوالی تنگه هرمز حدود ۶۰ کیلومتر هم می‌رسد. ۱۰۰ الی ۲۰۰ متر بارش در سال، حرارت سطح آب ۳۲ تا ۳۴ درجه سانتی گراد، حرارت عمق ۲۰ تا ۴۰ متری گاهی به ۲۱ درجه کاهش می‌یابد. حرارت در فصل زمستان (بهمن ماه) در حوالی تنگه هرمز ۲۲ درجه سانتی گراد و در قسمت شمالی ۱۵ درجه سانتی گراد، چون درجه حرارت آبهای خلیج فارس نسبتاً بالا است؛ میزان نزولات جوی در آب رودخانه‌های ورودی آن (اروند، کارون، دجله، فرات) محدود است و بالطبع میزان تبخیر آب آن بیش از میزان آب ورودی است. حجم مبادلات، جابجایی و تبادل آب خلیج فارس با اقیانوس هند کم است به طوری که مدت زمان لازم برای تعویض کامل آب در حدود ۳ تا ۵/۵ سال است. [۱۵]

لذا خلیج فارس همچون دریایی نیمه بسته است که قدرت خودپالایی آن در مقایسه با دریاها آزاد محدود است و به همین دلیل مواد آلاینده را برای مدت زمان بیشتر و طولانی‌تر در خود نگه

می‌دارد. اگر با توجه به ویژگی‌های بوم شناختی که گفته شد؛ عواملی چون: انتقال نفت خام و فرآورده‌های نفتی از این منطقه به سایر نقاط دنیا بهره‌برداری از منابع نفت و گاز در آبهای ساحلی، فلات قاره، بحران‌های سیاسی، نظامی و... را بیافزاییم؛ آنگاه مشخص می‌شود که دنیای صنعتی امروز که بیشترین استفاده از منابع انرژی خلیج فارس را می‌برد؛ بایستی بیش از پیش به یاری این دریا بشتابد! [۳] خلیج فارس یکی از مناطق مهم استخراج نفت، عبور و مرور نفت‌کش‌ها و فعالیت‌های صیادی محسوب می‌شود. پس از خلیج مکزیک و هودسن سومین خلیج بزرگ جهان به شمار می‌آید. خلیج فارس توسط تنگه هرمز به دریای عمان و از طریق آن به دریاهای آزاد مرتبط است و جزایر مهم آن عبارتند از: خارک، ابوموسی، تنب بزرگ، تنب کوچک، کیش، قشم، لاوان؛ که تمامی آن به کشور عزیزمان تعلق دارد. خلیج فارس و سواحل آن معادن سرشار از نفت و گاز دارد و مسیر انتقال دست کشورهای چون کویت، عربستان، امارات متحده عربی است. به همین دلیل منطقه‌ای مهم و راهبردی به شمار می‌آید؛ بندرهای مهمی در حاشیه خلیج فارس وجود دارند که از آنها می‌توان به بندرعباس، بوشهر، شارجه، ابوظبی و دبئی اشاره کرد. [۹] طبق تعریف کنوانسیون کویت آلودگی دریایی عبارت است از: وارد نمودن مواد و انرژی به طور مستقیم و یا غیرمستقیم به محیط زیست دریایی که منتج یا احتمالاً موجب آثار مخربی همچون زیان به منابع زنده، ضرر به سلامت و بهداشت انسان، ایجاد مانع برای فعالیت‌های بشری از جمله ماهیگیری و صدمه به کیفیت آب از لحاظ استفاده از دریا و کاهش آسایش انسان می‌شود. [۹]



شکل (۱) موقعیت استراتژیک خلیج فارس (برگرفته از National Geographic, May 1988)

خلیج فارس آسیب پذیرتر از همیشه: سالانه بیش از ۱۵۰ هزار تن نفت از طریق نشت آن به اشکال طبیعی، بهره‌برداری از فلات قاره، آب توازن کشتی‌ها و ... وارد خلیج فارس می‌گردد؛ بیش از ۵۷٪ آلودگی نفتی خلیج فارس مربوط به آب توازن کشتی‌ها و شست و شوی آن‌ها، بیش از ۳۲٪ مربوط به نشت طبیعی و بهره‌برداری از نفت فلات قاره و ۱۱٪ بقیه به علت ورود فاضلاب‌ها و آب‌های رودخانه‌های دائمی و موقتی می‌باشد. [۱۶]

۱- تبیین مشکلات اساسی محیط زیست خلیج فارس

۱-۱) آلودگی‌های نفتی: وجود ذخائر عظیم نفت و گاز در این منطقه موجب شده تا فعالیت‌های حفاری، استخراج، پالایش، احداث تأسیسات نفتی، عملیات بارگیری و حمل توسط سوپر تانکرها گسترش یافته و آلودگی روبه افزایش را به محیط زیست دریایی تحمیل کند. آب‌های خلیج فارس دارای ۳۴ حوضه نفت خیز و گاز با ۸۰۰ حلقه چاه تولیدی می‌باشد که فرآورده‌های نفتی را از طریق ۳۵ پایانه (ترمینال) بزرگ نفتی به اقصی نقاط جهان صادر می‌کند. [۲۱]

سالانه بیش از ۱۰ هزار شناور در این منطقه تردد دارند؛ که بیش از ۷۵ درصد آن‌ها به حمل و نقل نفت و محصولات نفتی می‌پردازد و متأسفانه هر ساله شاهد نشت بیش از ۱/۵ میلیون تن نفت به این پهنه آبی هستیم؛ که این محل را به آلوده‌ترین محیط‌زیست دریایی تبدیل کرده است. همین امر منجر شده است سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO) این منطقه را در سال ۲۰۰۷ به عنوان منطقه ویژه دریایی اعلام کند. [۲۶] به طور کلی ۱/۳ درصد میزان آلودگی نفتی جهان به منطقه اختصاص دارد؛ که این مقدار در واقع ۴۷ برابر میانگین مقداری است که برای این ناحیه در نظر گرفته شده است. برخورد نفت‌کشها، همچنین انفجار تعدادی از چاه‌های نفتی، انفجار سکوها نفتی، نشت لوله سکوها نفتی و نشت مواد نفتی به دریا باعث آلوده شدن دریا می‌شوند، که این آلودگی باعث برهم زدن نظام اکولوژیکی و بیولوژیکی آبزیان در آب‌های ساحلی می‌شود و اختلال در روند اکولوژیکی آنها را ایجاد می‌کند. از آنجایی که لایه‌های نفتی موجبات کاهش مبادله اکسیژن و هوا را فراهم می‌آورند؛ لذا مرگ و میر آبزیان و حیات آبزیان را سبب می‌گردند؛ از سوی دیگر نفوذ نور خورشید را کاهش داده و در بسیاری موارد قطع می‌نمایند؛ که به تضعیف فتوسنتز می‌انجامد و از طرف دیگر می‌توان به ورودی قطرات نفت به بدن سازواره‌های دریایی اشاره نمود که نهایتاً به مرگ این سازواره‌ها می‌انجامد. [۲۳]

لاروهای ماهیان، میگوها، لابسترها، خرچنگ‌ها و دیگر موجودات به آلودگی نفتی از حساسیت بالایی برخوردار بوده و همچنین کاهش اکسیژن در آب باعث کاهش جمعیت پلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها و در نهایت کاهش مایوفوناها در منطقه آلوده می‌شود؛ در عین حال اکنون بیشتر تنوع گونه‌ای نرم‌تنان و بالانوس‌ها، کیتون‌ها و خرچنگ‌ها در اثر نشت نفت از بین رفته‌اند. [۲۱] روند تولید آب آلوده به نفت تا سال ۲۰۰۰ میلادی در بنادر بحرین، ماهشهر، بندر خارک، بصره، بنادر کویت، عمان، قطر،

عربستان سعودی و امارات متحده عربی به ترتیب معادل ۴۱۸/۳، ۴۱۸۳/۲، ۲۸/۶، ۸۷/۴، ۱۰۳۲/۱، ۱۴/۴، ۰/۲، ۶۷۸/۱، ۸/۱ هزار تن می‌باشد. [۱]

آلودگی نفتی آب‌ها علاوه بر آثار مخرب بر روی ارگانیزم‌های دریایی با گسترش در سواحل و بروز بیماری‌ها و عوارض ژنتیکی و سیتوژنتیکی می‌گردد. [۳۴ و ۳۵] در تحقیقی که بر روی رابطه آلودگی‌های نفتی با تراکم صدف مروارید ساز محار در خلیج فارس که از آبیان با ارزش این منطقه است صورت گرفته است؛ مشخص شده که ارتباط معناداری بین میزان تراکم صدف‌ها و آلودگی‌های نفتی وجود دارد و با تجمع آلودگی نفتی در این صدف‌ها در رسوبات از تراکم این آبری کاسته می‌شود. [۴]

یافته‌های پژوهشی دیگر در ارتباط با نشت آلاینده‌ها در بخش‌هایی از استان‌های خوزستان و بوشهر نشان‌دهنده آلودگی‌های شدید این مناطق می‌باشد، حدود ۳/۵ تن نفت در هر هکتار در بخش وسیعی از کشور به زمین نشست است. [۳۳]

بهبودی محیط زیست، از جمله روش‌های مفید در امر زدایش آلاینده‌ها از خاک و آب‌های زیر زمینی آلوده به TPHs بشمار می‌رود. میکروارگانیزم‌های طبیعی فلور خاک آلاینده‌ها را به اصطلاح معدنی و تجزیه می‌کنند و محصولات پاک‌ی همچون آب و CO₂ را به دست می‌آورند. از این بین گروه گسترده‌ای از میکروارگانیزم‌ها، ترکیبات فعال کننده سطحی به نام بیوسورفاکتانت را ترشح می‌نمایند. ترشح این ترکیبات توسط سلول‌های میکروبی باعث تسهیل در جذب سوبستراهای غیر قابل حل شود. ارزشمندترین جنبه کاربردی بیوسورفاکتانت‌ها مربوط به صنعت نفت و فرآورده‌های نفتی می‌باشد؛ که جهت بهبود کیفیت، تسهیل در استخراج، کاهش گرانروی، مهار نشت نفت و پاکسازی لجن‌ها نفتی می‌باشد. هیدروکربن‌های نفتی ذخایر انرژی مهمی هستند؛ که کاربردهای زیادی در صنعت و حتی در زندگی روزانه ما دارند. در عین حال، نفت منشأ آلودگی مهم محیط است. متعاقب رهاسازی نفت در محیط، تبدیل آن به ترکیبات سازنده خیلی سریع شروع می‌شود. روش‌های مرسوم برای جلوگیری از نشت نفت عمدتاً روش‌های فیزیکی شیمیایی هستند که عبارتند از: استفاده از مواد منعقد کننده، رویه برداری و غیره. روش‌های زیستی دارای مزایایی نسبت به روش‌های فیزیکی و شیمیایی، در حذف نشت نفت هستند؛ به طوری که آن‌ها تجزیه زیستی درونی بخش‌های نفت به وسیله میکروارگانیزم‌ها را میسر می‌سازند. در سال‌های اخیر برای حل مسئله آلودگی‌های نفتی و پیامدهای آن برای خلیج فارس، راهکارهای مختلفی پیشنهاد شده است که در آن بین روش تجزیه زیستی بوسیله میکروارگانیزم‌ها به خاطر امتیازات خاص و نیز سازگاری این روش با طبیعت، بسیار مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است.

معمولاً میکروارگانیسمهای مناسب برای تجزیه زیستی را می‌توان از محیط آلوده و یا محیطی که شرایطی مشابه داشته باشد جدا نمود. جداسازی این میکروارگانیسمها از محیط بومی آنها و فراهم آوردن شرایط بهینه برای کشتو تکثیرشان در آزمایشگاه، کار دشواری می‌باشد ولی مشاهده شده، تلقیح مجدد این میکروارگانیسمها به محیط آلوده‌ای که از آنجا جداسازی شده‌اند، برای حذف آلودگی‌ها موفقیت آمیز بوده است. در این مورد استفاده از باکتریهای نمکدوست تجزیه کننده نفت، فوائد دیگری نیز دارد، زیرا آنزیمها و سایر عوامل تولید شده توسط این میکروارگانیسمها، از جمله بیوسورفکتانت‌های تولید شده، در مناطق با شوری بالا پایدار است و از آنجا که اکثر مخازن نفتی در مناطق با دمای بالا و شوری فراوان واقعند، استفاده از این میکروارگانیسمها یا بیوسورفکتانت‌های آنها در چاه‌های نفتی به ظاهر تخلیه شده برای استخراج ثالثیه نفت نیز بسیار کارآمد می‌باشد. برای افزایش کیفیت اصلاح زیستی (Bioremediation) میکروارگانیسم‌های تولید کننده بیوسورفکتانت، تشابه ارگانیزم‌های تجزیه کننده آلاینده‌ها ضرورتی ندارد. آلاینده‌ها در مناطق آلوده به ترکیبات نفتی، باعث انتخاب یک گونه خاص و در نتیجه کاهش تنوع توده‌های میکروبی می‌شوند.

با توجه به نمونه‌گیری از هر دو مناطق آلوده و غیرآلوده به ترکیبات نفتی؛ نتایج نشان می‌دهد که میکروارگانیسم‌های مناطق آلوده به ترکیبات نفتی امولسیفایرهای بهتری نسبت به میکروارگانیسم‌های غیرآلوده می‌باشند. آنچه مسلم است تعداد ارگانیزم‌های تجزیه‌کننده هیدروکربن در مناطق آلوده ارتباط زیادی با درجه آلودگی نفتی دارد. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هیدروکربن‌های با زنجیره‌های طولی‌تر نسبت به هیدروکربن‌های سبک‌تر توانایی آمیزندگی بهتری دارند، زیرا، که با کاهش تعداد کربن، سمیت هیدروکربن‌ها افزایش می‌یابد؛ به همین دلیل اغلب سویه‌ها کمتر قادر به آمیزندگی بنزین معمولی و بنزین بدون سرب بودند، در حالی که اغلب باکتری‌های مورد بررسی توانایی آمیزندگی هیدروکربن‌های طولی‌تر مانند: نفت و گازوئیل را بیشتر داشتند. اندازه‌گیری کشت سطحی می‌تواند نشان‌دهنده تولید بیوسورفکتانت و ویژگی مناسب سویه‌های میکروبی مورد بررسی در تجزیه هیدروکربن‌های نفتی باشد. اندازه‌گیری کشت سطحی در هر دو حالت واجد القا کننده و فاقد آن انجام شد. در بررسی (حامدی فر. شروین - خیرخواه رحیم‌آباد. کاوه: ۱۳۹۱) انجام گرفته به صورت زیر عمل شده است؛ نمونه‌برداری از ۸۶ محل مختلف خلیج فارس انجام پذیرفته است؛ شامل: خاک‌ها و آب‌های آلوده به ترکیبات نفتی، نفت خام سبک و سنگین، محل‌های نشت دائمی خطوط انتقال ترکیبات نفتی و خاک‌ها و آب‌های غیرآلوده به ترکیبات نفتی نمونه‌گیری شد.

برای جداسازی باکتری‌ها از آب، خاک و نفت خام از محیط P.D.A ۴ و برای جداسازی قارچ از محیط SNA کشت و برای جداسازی اکتینومیست‌ها از محیط S.D.A و استفاده Woodruff و محیط Starch Agar های ۵ جهت تهیه محیط M.S.S گردید. از محیط کشت انجام تست‌های

امولسیفیکاسیون و اندازه، SNA کشت‌گیری کشش سطحی استفاده شد. برای اندازه‌گیری ۰/۰۳ درصد عصاره مخمر و ۰/۰۳ درصد گلوکز به محیط کشت M.S.S اضافه شد. پس از انجام نمونه‌گیری و ارسال به آزمایشگاه به کمک فسفات بافر سالین (P.B.S) از آنها رقت‌های متوالی تهیه گردید. همچنین برای ایجاد سوسپانسیون مناسب در مورد نمونه‌های خاک، از تیمار تتراسدیم پیروفسفات استفاده گردید. در تمامی موارد برای جداسازی میکروارگانیزم‌ها از روش Pour Plate استفاده شد؛ برای جداسازی باکتری از آب، خاک آلوده و نفت خام از محیط S.N.A و حرارت گرمخانه‌گذاری ۲۸ درجه به مدت سه روز، برای جداسازی گردید. آکتینومیسیت‌ها از محیط Woodruff و حرارت گرمخانه‌گذاری ۲۸ درجه به مدت ۷ روز و برای جداسازی کپک‌ها و مخمرها پس از انجام نمونه‌گیری و ارسال به آزمایشگاه به کمک فسفات بافر سالین آنها رقت‌های متوالی تهیه گردید. همچنین برای ایجاد سوسپانسیون مناسب در مورد نمونه‌های خاک، از تیمار تتراسدیم پیروفسفات استفاده گردید. در تمامی موارد برای جداسازی میکروارگانیزم‌ها از روش Pour Plate استفاده شد برای جداسازی باکتری‌ها از آب، خاک آلوده و نفت خام از محیط S.N.A و حرارت گرمخانه‌گذاری ۲۸ درجه به مدت سه روز، برای جداسازی آکتینومیسیت‌ها از محیط Woodruff و حرارت گرمخانه‌گذاری ۲۸ درجه به مدت ۷ روز و برای جداسازی کپک‌ها و مخمرها از محیط P.D.A و S.D.A و حرارت گرمخانه‌گذاری ۲۲ درجه به مدت هفت روز استفاده و سپس از تمامی کلنی‌ها کشت خالص تهیه گردید. در یک دیدگاه کلی نتایج به دست آمده حاکی از این است که برای افزایش کیفیت اصلاح زیستی میکروارگانیزم‌های تولیدکننده بیوسورفاکتانت، تشابه ارگانیزم‌های تجزیه‌کننده آلاینده‌ها ضرورتی ندارد. آلاینده‌ها در مناطق آلوده به ترکیبات نفتی، باعث انتخاب یک گونه خاص و در نتیجه کاهش تنوع توده‌های میکروبی می‌شوند. با توجه به نمونه‌گیری از هر دو مناطق آلوده و غیر آلوده به ترکیبات نفتی؛ نتایج نشان می‌دهد که میکروارگانیزم‌های مناطق آلوده به ترکیبات نفتی امولسیفایرهای بهتری نسبت به میکروارگانیزم‌های غیرآلوده می‌باشند. آنچه مسلم است تعداد ارگانیزم‌های تجزیه‌کننده هیدروکربن در مناطق آلوده ارتباط زیادی با درجه آلودگی نفتی دارد. (۱۳)

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که هیدروکربن‌های با زنجیره‌های طولی‌تر نسبت به هیدروکربن‌های سبک‌تر توانایی آمیزندگی بهتری دارند، زیرا، که با کاهش تعداد کربن، سمیت هیدروکربن‌ها افزایش می‌یابد به همین دلیل اغلب سویه‌ها کمتر قادر به آمیزندگی بنزین معمولی و بنزین بدون سرب بودند، در حالی که اغلب باکتری‌های مورد بررسی توانایی آمیزندگی هیدروکربن‌های طولی‌تر مانند: نفت و گازوئیل را بیشتر داشتند. اندازه‌گیری کشش سطحی می‌تواند نشان‌دهنده تولید بیوسورفاکتانت و ویژگی مناسب سویه‌های میکروبی مورد بررسی در تجزیه هیدروکربن‌های نفتی

باشد. اندازه‌گیری کشش سطحی در هر دو حالت واجد القاکننده و فاقد آن انجام شد. اکثر سویه‌های مورد بررسی در این پژوهش، قادر به کاهش کشش سطحی کمتر از ۱۰ دین بر سانتی‌متر مربع بودند. این سویه‌ها به عنوان ارگانیزم‌های مولد بیوسورفاکتانت تعیین هویت نشدند و ویژگی تمامی باکتری‌های جدا شده در این تحقیق، کاهش کشش سطحی بیشتر از ۲۰ دین بر سانتی‌متر مربع بود که می‌تواند نشان‌دهنده قابلیت مناسب سویه‌های جدا شده در تولید بیوسورفاکتانت باشد. در تحقیق حاضر، چهار سویه باکتری شور پسند تجزیه کننده نفت (HCB) از خلیج فارس جداسازی قرار گرفتند. NaCl بودند که با خصوصیات شرح داده شده برای باکتری‌ها (۱-۲) آلودگی‌های وابسته به زندگی ساحلی و گردشگری: تمرکز جمعیت در نوار ساحلی و تهدید منابع طبیعی با ارزش این ناحیه، بهره‌برداری خصوصی از حقوق توسعه و منافع حاصل از آن، کاهش تنوع زیستی و از دست‌دادن گونه‌های آسیب‌پذیر دریا و خشکی، گسترش انواع آلودگی‌های زیست محیطی در تمام مناطق ساحلی (خشکی و دریا)، از بین رفتن آثار تاریخی و باستانی، ایجاد تضاد و هماهنگی تراکم میان منافع حاصل از انواع فعالیت‌های اقتصادی به واسطه بخشی‌نگری در طرح‌های توسعه، محدود شدن دسترسی عمومی به سواحل و منافع آن از جمله مواردی است که می‌توان در این زمره جای داد. ایران با حدود ۳ هزار کیلومتر مرز ساحلی با ذخایر منابع طبیعی ارزشمند و اکوسیستم‌های مولد و حساس در دریای خزر و خلیج فارس و عمان با مشکلات یاد شده مواجه است. [۲]

(۱-۳) اثرات زیست محیطی گردشگری: محیط زیست طبیعی، شامل آن چیزی است که در طبیعت وجود دارد؛ مانند آب و هوا، زمین و خاک‌های آن، توپوگرافی، زمین‌شناسی، منابع آب، گیاهان، جانوران و سیستم‌های اکولوژیکی. محیط‌زیست دیگری نیز وجود دارد که مصنوع انسان است و عوارض بشرساز را در بر می‌گیرد که عموماً انواع ساختمان‌ها و توسعه ساختاری هستند؛ همان مکان‌های تاریخی و باستانی. [۲] در مورد روابط گردشگری و محیط زیست سه دیدگاه وجود دارد:

- ۱- بسیاری از عوارض موجود در محیط زیست برای گردشگران جذاب هستند.
 - ۲- تسهیلات و زیرساختارهای توریستی یکی از موارد محیط زیست مصنوع است.
 - ۳- توسعه گردشگری و استفاده از طبیعت، موجبات اثرات زیست محیطی می‌شود.
- مشکلات بالقوه اثرات زیست محیطی گردشگری به این دلیل است، که غالباً در محیطی حساس و آسیب‌پذیر ایجاد می‌شوند. همانند جزایر کوچک و یا در نواحی ساحل دریایی، کوهستان‌ها، نواحی صحرایی ویژه و در مکان‌های تاریخی و باستانی. زیرا این مکان‌ها بیشترین جاذبه را برای جلب گردشگری دارند. [۳۱] مسائل زیست محیطی شامل تخریب محیط زیست به دلیل ایجاد ساختمان‌ها و با آلوده نمودن محیط زیست طبیعی همراه است. [۱۳] از جمله اثرات زیست محیطی

گردشگری ساحلی: گردشگری هر دو نوع پیامد مثبت و منفی را به همراه دارد که در زیر به آن اشاره می‌شود. [۱۴] پیامدهای وارده بر اجزاء محیط زیست در چهار گروه تقسیم‌بندی می‌شوند: [۲] (۱) پیامدهای وارده بر محیط زیست فیزیکی: الف) فرسایش خاک، ب) رانش زمین، ج) افت کیفیت آب، د) تغییر خطوط ساحلی، ه) آلودگی ناشی از زائدات (۲) پیامدهای وارد بر محیط اکولوژیک: الف) آسیب به آبسنگ‌هایی مرجانی، ب) نابودی جنگل‌های مانگرو، ج) تخلیه حباب دریایی (۳) پیامدهای وارده بر ارزش‌های مورد استفاده انسان: الف) تأمین آب، ب) منابع برق، ج) دسترسی عمومی به دریا کنار، د) کاربری زمین، ه) چشم‌انداز، و) ضایع شدن زیبایی کرانه (۴) پیامدهای وارد بر ارزش‌های کیفیت زندگی: الف) سلامتی، ب) شهرسازی بدون برنامه، ج) جنبه‌های فرهنگی - اجتماعی [۱۴]

از مهمترین تحولات اجتماعی صورت پذیرفته در جوامع معاصر، توجه به اوقات فراغت به عنوان یکی از نیازهای اساسی، در زندگی تحت سیطره فناوری است. در راستای چنین تحولی، گردشگری نیز به عنوان یکی از شیوه‌های گذران اوقات فراغت مطرح بوده و تأثیر قابل توجهی بر محیط زیست انسانی، اقتصاد و معیشت جوامع بر جای می‌نهد. بررسی‌های علمی حاکی از آن است که، گردشگری در نوع خود به عنوان یکی از پرمصرف‌ترین صنایع در استفاده از منابع و انرژی محسوب می‌شود، و به نظر می‌رسد که در آینده نیز با همین شدت به روند رو به رشد خود ادامه دهد. از سوی دیگر، سال‌ها است که دامنه گردشگری، از میدان محصور مکان‌های باستانی به محیط طبیعی رخت کشانده، و در این میان نقش سواحل به عنوان یکی از مهمترین مقاصد گردشگری، اهمیتی روزافزون یافته است. به طوریکه بر اساس آمار و ارقام سازمان جهانی گردشگری بیشترین مسافران جهان مربوط به بخش گردشگری ساحلی است. محبوبیت همیشگی سواحل و گستردگی حجم تقاضا برای آن، در کنار ساختار شکننده این محیط‌ها سبب شده است که برنامه ریزان، آگاهی فزاینده‌ای نسبت به توسعه پایدار در این مناطق داشته باشند، و به منظور دستیابی به گردشگری پایدار، با هدف حفظ منافع اقتصادی، ارتقاء گردشگری و حفظ منابع زیست محیطی، تلاش نمایند. نوارهای ساحلی از جمله فضاهایی هستند که غالباً پیوند ناگسستنی با حوزه‌ها و مراکز شهری اطراف خود دارند. این نواحی، مرکز تجمع بیشترین فعالیت‌های انسانی شامل: بازرگانی، تجارت، انرژی، ماهی‌گیری، سکونت و نیز گردشگری هستند؛ وجود عوامل محدود کننده در یک لبه ساحلی، که در فاصله باریکی میان خشکی و دریا واقع شده است، مقاصد گردشگری عموماً تحت تأثیر فشارهای مضاعفی از فعالیت‌های انسانی واقع می‌شود، و در پی آن آثار زیانباری بر کیفیت محیط رجای می‌ماند. بنابراین، ضرورت ارزیابی و نظارت بر روند توسعه کاربری‌ها و گسترش

فعالیت‌ها در لبه ساحلی شهرها، بیش از پیش اهمیت می‌یابد. نواحی ساحلی شهرها به عنوان فضاهای گردشگری از دیرباز مورد توجه گردشگران بوده است. به دنبال آشکار شدن بازتاب‌های منفی صنعت گردشگری بر زندگی شهرهای ساحلی، برنامه‌ریزی برای این نواحی اهمیت بیشتری یافت. با این همه، به ندرت برنامه‌ریزی برای گردشگری ساحلی با برنامه‌ریزی شهری هماهنگی داشته است. از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری، توسعه گردشگری در نواحی ساحلی آثار متفاوت اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، کالبدی و زیست محیطی را در پی توسعه زیرساخت‌های: دارد و به تبع آن، محیط گردشگری نیز تأثیرات فراوانی از این توسعه می‌پذیرد (دیناری، ۱۳۸۴: ۱۱۸).

گردشگری، اغلب عامل مهمی در تغییر کاربری زمین، به خصوص در مناطق ساحلی محسوب می‌شود و زمین برای ساخت تسهیلات پذیرایی، حمل و نقل و سایر طرح‌های گردشگری تغییر می‌یابد. این تغییرات خود باعث تقاضای بیشتر زمین برای دفن زباله و تخلیه فضلاب‌های تولیدی می‌شود و به این صورت، بخش وسیعی از زمین‌ها، توان بالقوه و کارایی خود را از دست می‌دهد. تغییر کاربری نامناسب در محدوده ساحل، پیامدهای نامطلوبی برای تنوع زیستی به همراه داشته و باعث کاهش کیفیت محیط، دید و منظر و نیز عدم سازگاری میان کاربری‌ها خواهد شد (دیناری، ۱۳۸۴: ۱۱۴).

گسترش چرخه‌های حمل و نقل عمومی شهری از جمله موضوعاتی است که در برنامه‌ریزی برای نواحی گردشگری ساحلی قابل توجه است. این مورد به ویژه در کشوری مانند ایران، که به سبب کمبود شبکه حمل و نقل مناسب خصوصاً در نواحی جنوبی کشور، همواره دارای مشکلات متعددی بوده است درخور اهمیت است. در سال‌های اخیر، با افزایش تولید اتومبیل، استفاده از خودروهای شخصی برای جابجایی و رفتن به مسافت بسیار رایج شده است. ویژگی فضاهای ساحلی، کوچکی و تنگی آن است، و این مورد یعنی افزایش تعداد اتومبیل‌ها به صورت خطی در امتداد سواحل، موجب کاهش کیفیت محیط ساحلی می‌شود، و فشار ناشی از فعالیت‌های گردشگری، دسترسی به مرکز شهر را به حداقل می‌رساند. بنابراین، تشویق گردشگران به استفاده از حمل و نقل عمومی برای جابجایی و مسافرت به نواحی ساحلی، کمک بسیار مؤثری در این زمینه خواهد بود. در خصوص کیفیت‌های محیطی، توجه به عواملی که به عنوان جاذبه‌های گردشگری برای گردشگران جلب توجه می‌کند اهمیت می‌یابد. برای مثال، ایجاد مبلمان‌های شهری، المان‌های حجمی، تندیس‌ها و روشنایی مناسب در بوستان‌ها، فضاهای سبز و سطل‌های زباله در خیابان‌ها از آن جمله‌اند. در مقیاس کلان، توسعه زیرساخت‌های مناسب شهری و مدیریت مدبرانه شهر به منظور پاسخگویی به نیازهای گردشگران، ضرورت فراوان دارد. توجه به تجربیات جهانی و الگو گرفتن از نمونه‌های موفق در عرصه گردشگری ساحلی، می‌تواند رهیافت مؤثری برای تدوین یک برنامه مناسب برای شهرهای ساحلی باشد. تنسيق و آمایش جاذبه‌های شهر و ایجاد امکانات و

تسهیلاتی که دسترسی به جاذبه‌ها را بیش از پیش فراهم سازد، بهداشتی بودن شرایط زندگی در هتل‌ها، رستوران‌ها، لبه سواحل و معابر عمومی و از همه مهم‌تر، پاک‌ی هوا، از دیگر شرایط لازم برای توسعه گردشگری در شهرهای ساحلی است. برای این منظور لازم است تا از آلودگی آب‌ها جلوگیری نمود و به موازات آن، به حفظ نظافت و بهداشت ساحل نیز توجه کرد. یک مجموعه از شاخص‌های مورد نظر که می‌توان به کمک آنها ارزیابی جامعی از محیط ساحلی با عملکرد گردشگری انجام داد، آنگونه شاخص‌هایی است که توان پاسخگویی به تمامی جنبه‌های مطرح شده در اندازه‌گیری وضعیت محیط، پیوند میان گردشگر و محیط و آثار اقدامات انجام شده را داشته باشد. موضوع دیگری که در برنامه‌ریزی برای نواحی ساحلی بسیار اهمیت دارد، ارتقاء کیفیت گردشگری در چهارچوب اهداف توسعه پایدار است. نتایج حاصل از مطالعات تجربی نشان داده است که در صورت توجه به اصول گردشگری پایدار، گردشگری پایدار به نوعی گردشگری آثار مثبتی بر محیط برجای خواهد گذاشت (Nunkoo&Ramkissoon, 2008). از گردشگری اشاره دارد که به مدیریت تمامی منابع منجر می‌شود؛ به شیوه‌ای که ضمن رعایت شئون فرهنگی، فرآیندهای زیست محیطی، تنوع عوامل زیست محیطی و نظام‌های حمایتی زندگی حفظ شود. برای این منظور باید شاخص‌هایی را تعریف نمود که از طریق آنها بتوان میزان پایداری گردشگری را ارزیابی کرد.

۱-۴) آلودگی ناشی از مواد شیمیایی (غیرنفتی) و میکروبی: دریاها و اقیانوس‌ها گذشته از یک منبع غذایی مهم و استفاده از آنها در امور ترابری، به عنوان محل تخلیه زباله و فاضلاب و پساب نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ هر یک از این فعالیت‌ها، می‌بایست تحت کنترل و نظارت دولت یا مجامع بین‌المللی انجام پذیرد. بسیاری از کشورها در حال حاضر، کنترل خاصی بر تخلیه زباله‌ها و فاضلاب‌ها و پساب و دیگر مواد آلوده کننده اعمال می‌کنند؛ اما رشد جمعیت و توسعه همه جانبه، نیاز به استفاده از دریاها و اقیانوس‌ها را برای تخلیه زباله و پساب صنایع، لجن، فاضلاب شهرها و صنایع و ضایعات ناشی از لایه روبی بنادر رودخانه‌ها، افزایش می‌یابد؛ به این ترتیب آلودگی‌های ناشی از فاضلاب ورودی به رودخانه‌ها، خلیج‌ها، مداخل رودخانه‌ها و دیگر منابع افزایش می‌یابند. جالب توجه است که استفاده از کود حشره کش‌ها و دیگر سموم به منظور افزایش تولیدات کشاورزی، نتیجه ناگواری بر حیات دریایی دارند؛ بنابراین بایستی نسبت به استفاده از کود شیمیایی و حشره کش به منظور اجتناب از صدمات و زیان‌های زیست محیطی ناخواسته توجه خاصی شود. [۹]

۱-۵) فاضلاب‌های شهری و صنعتی: تخلیه فاضلاب و زباله سکونت‌گاه‌های شهری و روستایی و پسماندهای کشاورزی به همراه سایر آلودگی‌ها از جمله آب گرم خروجی از صنایع، مقادیر زیادی فوم، آزبست، روغن‌های سوخته، لاستیک‌های فرسوده و آهن‌آلات اسقاطی به عنوان عواملی دیگر

می‌توان نام برد؛ که ورودشان به فاضلاب‌ها باعث ایجاد بار میکروبی بالا، تجمع فلزات سنگین و افزایش سموم کشاورزی در محیط‌های ساحلی می‌شوند؛ که موجب تغییر شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی آب شده و می‌تواند باعث به خطر افتادن سلامت و کیفیت محیط‌زیست دریایی و تلفات موجودات آبرزی شوند. [۲۴] فاضلاب‌های شهری که به دریا می‌ریزند، مناطق حساس ساحلی از جمله مجتمع‌های مرجانی، جنگل‌های حرا، زیستگاه‌های ساحلی و دریایی را به تدریج نابود می‌کند. فاضلاب سراریز شده به دریا همچنین باعث انقراض برخی از آبزیان و گونه‌هایی که به سواحل وابسته هستند، می‌شوند و همچنین اثرگذاری بر منابع آب، انرژی، معابر عمومی و ساحلی، تغییر کاربری زمین و چشم‌اندازهای محیط و تأثیر روی اجتماعات ساحلی و محلی را از دیگر پیامدهای هدایت نامناسب فاضلاب شهری به دریا و مناطق ساحلی می‌توان ذکر کرد. ورودی فاضلاب شهری به دریا در مناطقی که محل فعالیت صیادان است، یکی دیگر از عوامل انتقال آلودگی‌های ناشی از هدایت نامناسب شبکه فاضلاب شهری است. فاضلاب شامل انواع آلاینده‌های معدنی، آلی و سمی مقاوم به تصفیه می‌باشد که با توجه به جمعیت چند میلیاردی جهان با حجم وسیعی از فاضلاب روبرو هستیم که طبیعت اکنون دیگر قدرت تصفیه این حجم از فاضلاب با چنین آلودگی را ندارد، پس باید به یاری آن بشتابیم و از آلودگی بیشتر آبهای سطحی همچون خلیج زیبای فارس و خاک‌های اطراف آنها جلوگیری نمائیم. در جهان امروز حل مسائل زیست محیطی مورد توجه کلیه محافل و سازمانهای بین‌المللی و تعیین کننده خط‌مشی‌های بهداشتی، اقتصادی و اجتماعی است. با توجه به کمبود آب در اکثر نقاط کشورمان که مانع پیشرفت و رشد کشاورزی، صنعتی و اجتماعی شده است و با دانستن این موضوع، آلوده نمودن منابع آب و خاک خیانتی بزرگ به نوع بشر و موجودات زنده محسوب میشود و ایجاب می‌نماید که مطالعات وسیعتری جهت کاهش حجم آلودگی‌های محیط زیستی که زائیده دست خود بشر نیز می‌باشد، انجام شده و راه‌حلهای کلیدی برای حل این مشکل جهانی ارائه گردد، تا همه مردم بتوانند از این منابع، استفاده شایانی را بنمایند. خاک مهمترین منبع تولید انرژی در زمین می‌باشد، که زندگی موجودات زنده کاملاً به آن وابسته است ولی متأسفانه امروزه با افزایش جمعیت و مشکلات حادث از آن بیشترین سوء استفاده از آن شده و به طرق مختلف بوسیله انسانها آلوده میگردد. خاک مخلوطی است پیچیده از مواد آلی و معدنی، موجودات زنده، آب و هوا. که برای بهره‌برداری مناسب از خاک نباید هیچ تغییر نامطلوبی در خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آن به وجود آوریم. حال با این دیدگاه می‌توان آبیاری با فاضلاب را به عنوان یک برهم زنده این اکوسیستم مورد توجه قرار داد. گازهای موجود در خاک همان گازهای موجود در هوا میباشند ولی به دلیل وجود واکنش‌های بیولوژیکی میزان آنها نسبت به هوا متفاوت است. مثلاً: میزان اکسیژن موجود در خاک به علت مصرف توسط باکتریهای هوازی

برای تجزیه مواد آلی کمتر از هوا می‌باشد و همچنین مواد آلی بسیار ریز موجود در فاضلاب در صورتی که در خاک و رسوبات ته نشین شوند، باعث کاهش نفوذپذیری خاک و رسیدن اکسیژن به آن می‌گردند و حالت بی‌هوازی را در آن به وجود می‌آورند در صورتی که برای تجزیه هوازی مواد آلی موجود در فاضلاب توسط میکروارگانیسمها نیاز به اکسیژن کافی می‌باشد، که این مسأله با اندازه‌گیری BOD مشخص می‌گردد و میانگین آن در فاضلابهای خانگی ۹۰ الی ۲۵۰ میلی گرم در لیتر می‌باشد. فاضلابی که برای آبیاری استفاده می‌گردد، باید دارای کیفیت خاصی باشد بدین ترتیب که pH و غلظت املاح محلول که با هدایت الکتریکی (EC) مشخص می‌شود و یا کل جامدات محلول (TDS) و همچنین نسبت یونهای سدیم به کلسیم و منیزیم که به آن نسبت جذب سدیم (SAR) نیز می‌گویند باید در حد قابل قبولی باشد. حفظ محیط بازی ($pH > 7$) برای فاضلابهایی که در مناطق زراعی مورد استفاده قرار می‌گیرند الزامی است و به طور کلی SAR کمتر از ۱۵ و هدایت الکتریکی کمتر از ۱۰۰ میلی زیمنس در متر (در ۲۵ درجه سانتی‌گراد) قابل قبول است. اکسیژن محلول باید حداقل در هشت ساعت از شبانه روز کمتر از ۲ میلی گرم در لیتر نباشد. اگر فاضلاب صنایع وارد سیستم جمع‌آوری شهری شود، مواد آلاینده شیمیایی نظیر فلزات سنگین (Heavy metals) و مواد آلی غیرقابل تجزیه در فاضلاب مشاهده می‌گردد؛ که مشکلی که در دراز مدت می‌تواند ایجاد نمایند، امکان تجمع این مواد سمی و نمکها در خاک می‌باشد و این احتمال می‌رود که مقدار این مواد در محصولات کشاورزی نیز بالا رفته و به یک ماده سمی برای انسان تبدیل گردند. که مهمترین روش حل این مشکل، جلوگیری از ورود این فاضلابها به شبکه جمع‌آوری شهری می‌باشد که البته این روش به دلیل وجود صنایع کوچک تا حدی غیرممکن به نظر می‌رسد و باید مناطق صنعتی را محدود نمود و فاضلاب این مراکز را به طور مجزا جمع‌آوری و تصفیه کرد. البته برای کشور ما که هنوز در اغلب شهرهای حاشیه خلیج فارس شبکه جمع‌آوری مناسبی نداریم، پالایش فاضلاب قبل از مصرف در کشاورزی مستلزم صرف هزینه‌های زیادی است و تقریباً محال به نظر می‌رسد. [۲۵]

۱-۶) آلودگی‌های ناشی از فلزات سنگین: از آغاز ایجاد تغییرات شدید محیطی از سال‌های آغاز جنگ ایران و عراق تاکنون اطلاعاتی راجع به میزان آلودگی آب و تغییرات در محیط زیست خلیج فارس به موجب اجرای چندین طرح توسط دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی دانشکده شهید چمران اهواز به دست آمده اسن و طرح آلودگی در خلیج همیشه فارس در طول سال‌های گذشته (۱۳۶۰ تاکنون) نمونه‌هایی از آبیان و رسوبات در سطوح وسیعی از خلیج فارس جمع‌آوری و تحلیل شده است؛ نتایجی در مورد میزان آلاینده‌ها به ویژه عناصر سنگین در تمام نمونه‌ها حاصل شده است. در تمام نمونه‌ها آلودگی شدید محیط زیست خلیج فارس به مواد آلوده کننده به ویژه

سرب، مس، کبالت و کرم وجود دارد. [۹] در پژوهشی نتیجه گرفتند؛ که وجود فلزات سنگین در محیط‌های آبی و خاکی یکی از نشانه‌های آلودگی به هیدروکربورهای نفتی است که که مهم‌ترین آنها کادمیوم، نیکل و کرم می‌باشد. [۵] استفاده از منابع خوراکی آبی به ویژه ماهیان به عنوان بخشی از منابع پروتئینی به علت افزایش جمعیت و نیاز روزافزون انسان به غذا افزایش یافته است. [۱۱] به عنوان نمونه مطابق آمارهای موجود، مصرف سرانه آبزیان در جهان از ۱۴ کیلوگرم در سال ۱۹۹۴ میلادی به حدود ۱۶ کیلوگرم در سال ۱۹۹۷ میلادی و در ایران از کمتر از ۱ کیلوگرم در سال ۱۳۵۷ شمسی به بیش از ۵ کیلوگرم در سال ۱۳۷۵ افزایش یافته است. ماهی نه تنها یک ماده غذایی لذیذ، زود هضم و خون ساز می‌باشد، بلکه همچنین حاوی مواد پروتئینی، مواد معدنی، ویتامین‌ها و اسیدهای چرب امگا - ۳ است که در سلامت جسمی و روانی تأثیر مثبت زیادی دارد. متأسفانه رشد سریع جمعیت و توسعه مراکز مسکونی، تجاری، صنعتی و کشاورزی سبب شده تا زیاده‌ها و فاضلاب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی سال به سال افزایش یافته و موجب آلودگی محیط زیست انسان و موجودات آبی خلیج فارس می‌گردد. از نکات برجسته، آلودگی محصولات آبی به فلزات سنگین است. زیرا فلزات سنگین آلاینده‌های پایداری هستند که برخلاف ترکیبات آلی از (Stable pollution) طریق فرایندهای شیمیایی یا زیستی در طبیعت تجزیه نمی‌شوند. از نتایج مهم پایداری فلزات سنگین وسعت زیستی زیاد در زنجیره غذایی می‌باشد، به طوری که در نتیجه این فرایند، مقدار آنها در زنجیره غذایی می‌تواند تا چندین برابر مقدار آنها که در آب یا هوا یافت می‌شوند، افزایش یابد. اثرات سوء ناشی از مصرف ماهیان آلوده به فلزات سنگین در انسان اولین بار در سال ۱۹۵۳ در خلیج میناماتای ژاپن اتفاق افتاد که در طی آن بیش از ۴۳ نفر از ساکنان محلی در اثر مصرف ماهی‌های آلوده به فاضلاب یک کارخانه صنعتی جان خود را از دست داده و بیش از ۷۰۰ نفر دیگر هم معلولیت‌های دائمی پیدا کردند. مهم‌ترین اثرات سوء ناشی از مصرف مواد غذایی آلوده به فلزات سنگین از جمله کادمیوم ایجاد بیماری ایتایتا و تخریب نفرون‌های کلیه، تخریب بافت‌های بیضه می‌باشد. کروم نیز موجب ایجاد درماتیت‌های پوستی و تحریک غشای مخاطی، سرب باعث ایجاد اختلالات سیستم‌های عصبی محیطی و مرکزی و نیکل موجب تغییر در خون و آنزیم و افزایش فشارهای روانی می‌گردد (۷). لذا اندازه گیری مقادیر فلزات سنگین کادمیوم، کروم، سرب و نیکل در بافت خوراکی دو گونه از ماهیان شوریده و سرخو ماهیان خلیج فارس در سال ۱۳۸۲ انجام شد (شهریاری علی، ۱۳۸۲).

(۷-۱) آلودگی ناشی از باران‌های اسیدی: منبع اصلی باران اسیدی را، گازهای آلاینده هوا از قبیل اکسیدهای ازت (NOx)، اکسیدهای گوگرد (Sox)، دی اکسیدکربن (CO) یا گاز کربونیک تشکیل می‌دهند؛ که در نتیجه سوخت‌های فسیلی مانند: زغال سنگ، مواد نفتی مورد استفاده در کارخانه‌ها،

اتومبیل‌ها و دیگر وسایل وارد هوا می‌شوند. در حمله عراق به کویت در سال‌های گذشته و به آتش کشیدن چاه‌های نفتی در این کشور و آغاز جنگ کشورهای غربی به عراق و در پی «جنگ نفت یا جنگ خلیج فارس» علاوه بر آلودگی شدید آب خلیج فارس در نتیجه نشت نفت، گزارش تکان دهنده‌ای مبنی بر وقوع پدیده باران اسیدی در منطقه خلیج فارس ارائه شده است. [۹] جنگل‌ها نقش مهمی را در حیات انسان ایفا می‌کنند. صرف نظر از نقش آنها در حیات زیستی ما، چوب درختان جنگلی منبع عمده تهیه سلولز به شمار می‌رود که یکی از نیازهای اولیه صنعت کاغذ سازی است. جنگل‌ها همچنین آب و هوای اطراف خود را تنظیم می‌کنند و زیستگاه مناسبی برای حیوانات وحشی به شمار می‌روند. امروزه این منبع سرشار طبیعی، در نقاطی از جهان که عوامل تشکیل دهنده باران اسیدی مهیا هستند، شدیداً در معرض نابودی قرار دارند؛ این مسئله در مناطق نخل خیز حاشیه خلیج فارس نیز نمود پیدا کرده است، باران اسیدی با فرود آمدن بر روی درختان رشد آنها را دچار اختلال ساخته و به پوست آنها آسیب می‌رساند. آسیب دیدن پوست درختان موجب می‌گردد که آنها مورد حمله حشرات و بیماری‌های گیاهی قرار گیرند و در مدت کوتاهی از رشد و نمو باز بمانند. باران اسیدی گذشته از اثر مستقیم خود بر درختان، بر خاک اطراف درختان نیز اثر سو گذاشته و مواد غذایی درختان را که در خاک قرار دارد از بین می‌برد. به طور کلی، گیاهان و خاک در یک مجموعه طبیعی پیچیده زندگی می‌کنند. وقتی که مواد غذایی در اثر عواملی از قبیل باران اسیدی در خاک از بین برود و خاک در اثر آلودگی به اسید مورد نیاز درختان را از دست بدهد، این نظم طبیعی به هم خواهد خورد و مرگ درختان و گیاهان فرا خواهد رسید. باران اسیدی وقتی که به دریاچه‌ها فرو می‌ریزد به مرور زمان باعث از بین رفتن موجودات زنده در درون آنها می‌گردد. از این رو آب دریاچه‌ها زلال شده و مواد ریز موجود در آب به ته آنها نشست می‌کند و ته آنها مثل بیابان و آب آنها نیز مثل بلور صاف به نظر می‌رسد. البته لازم به توضیح است که در این نوع دریاچه‌ها، تا مادامی که اسید از حد خاصی فراتر نرفته، تعداد محدودی از ماهیان می‌توانند به حیات خود ادامه دهند. چنانچه میزان اسید از این حد هم بالاتر رود، این گروه ماهی‌ها نیز از بین خواهند رفت. سیلابی که از بارش باران اسیدی جاری می‌شود، بر روی زمین، مسیر خود را می‌شوید و سر انجام به دریاچه‌ها می‌ریزد. در ضمن این فرسایش خاک، فلزات سمی که از خاک آزاد شده‌اند به دریاچه‌ها وارد می‌شوند. یکی از مهمترین فلزات سمی، آلومینیوم است که به همراه آب نارد دستگاه تنفسی ماهیها شده و موجب مرگ آنها می‌گردد. در مناطقی که دارای فضای آلوده به مواد اسیدی هستند، در فصل بهار، محیط‌های آبی بسته همچون خلیج فارس آلوده‌ترین آب را دارند.

۸-۱) آلودگی ناشی از جنگ: در سال ۱۹۸۵ میلادی حدود ۵ میلیون تن نفت، در سال ۱۹۸۶ حدود ۱ میلیون تن و در سال ۱۹۸۸ حدود ۹ میلیون تن که جمع کل نفت ریخته شده معادل ۲۲/۳ میلیون تن بود؛ با در نظر گرفتن مساحت کل خلیج فارس که ۲۳۲ هزار و ۸۵۰ کیلومترمربع است؛ مقدار نفت در هر کیلومتر از آبهای خلیج فارس برابر $96 = \frac{22/3 \times 1000000}{232800}$ تن می شود. ارقام فوق ۷۰٪ از ظرفیت کل نفت کش‌هایی است که در طول ۸ سال جنگ آسیب دیده‌اند؛ همچنین در طول جنگ چاه‌های نفتی اردشیر، فروزان، نصر، نوروز و الامیه تخریب شدند، که مقدار بسیار زیادی نفت به دریا ریخت.

۲- نگرانی‌های جدید

۲-۱) مواد رادیو اکتیو: مهم‌ترین چالش و نگرانی جدید درباره محیط زیست خلیج فارس حضور کشتی‌های جنگی و ناوهای اتمی است. تاکنون شاهد تصادم سه فروند ناو جنگی اتمی که حاوی سوخت رادیو اکتیو است در منطقه بوده‌ایم که خوشبختانه نشت نداشته‌اند؛ و اگر این اتفاق بیافتد بیش از ۶۰ کارخانه آب شیرین خلیج فارس که آنها نیز برای سلامت محیط زیست مضر هستند؛ غیر قابل استفاده و موجب پیدایش بحران کمبود آب در منطقه می‌شود. [۲۲] به علاوه کشورهای منطقه از جمله عربستان سعودی در تلاش دسترسی به انرژی هسته‌ای است که باید تدابیری برای جلوگیری از آلودگی زیست محیطی خلیج فارس و دریای عمان اندیشیده شود. [۲۷] خطرناک‌ترین مواد آلوده کننده مواد رادیو اکتیو با نیمه عمر متوسط هستند. سرعت تجزیه مواد رادیو اکتیو را نیمه عمر گویند که با t نشان داده می‌شود. هرچه نیمه عمر کوتاه‌تر باشد (چند ثانیه) خطر بیشتری وجود دارد و هرچه نیمه عمر طولانی‌تر باشد اثر پایدارتری بر محیط می‌ماند ولی خطر کمتری وجود دارد. سوختن ذغال سنگ باعث انتشار مواد رادیو اکتیو در محیط می‌شود و تا چند برابر سوخته‌های فسیلی (نفت) خطرناک است. از جمله دو فعالیت مهم وابسته به اورانیوم که منبع بالقوه تولید آلودگی است:

۱) استخراج از معدن و فرآیندهایی روی سنگ معدن دارای رادیو اکتیو سودمند

۲) استفاده از مواد رادیو اکتیو در تولید انرژی هسته‌ای (نیروگاه‌های هسته‌ای - اتمی)

فرایندهای سنگ معدن: بزرگترین مشکل آلودگی رادیو اکتیو در جهان در نتیجه تولید اورانیوم به علت مقادیر زیادی اورانیوم باقی مانده از تولید می‌باشد. مواد رادیو اکتیو توسط بارندگی از توده پسماندها حل یا خرد شده و به سمت آب معمولی مصرفی حرکت و باعث آلوده سازی شدید آن می‌شود. رادیوم و توریم از نظر شیمیایی شبیه کلسیم هستند و بنابراین وقتی که وارد بدن می‌شوند توسط استخوانها جذب می‌شوند. سبزی کاری می‌تواند مقدار مواد پس مانده در آبهای

سطحی را کاهش دهد. وقتی ذرات رادیو اکتیویته در اثر آزمایشهای اتمی با باران ترکیب شوند باران هسته‌ای به وجود می‌آید. باران رادیو اکتیو در سال ۱۹۶۳ منجر به امضاء قرار داد تحریم آزمایشات هسته‌ای شد. استرانسیوم ۹۰ یک جزء باران رادیو اکتیو با نیمه عمر ۲۸ سال از نظر شیمیائی مثل کلسیم است و توسط گیاه از خاک جذب شده و با خوردن گیاه به استخوانها و دندانها وارد می‌شوند. این عناصر در مغز استخوان وارد شده و اختلالات خونی را به وجود می‌آورد. سزیم ۱۳۷ با نیمه عمر ۳۰ سال از نظر شیمیائی مثل پتاسیم است و توسط لبنیات و گوشت و حبوبات برگردار از باران رادیو اکتیویته جذب شده و به انسان میرسد. و مثل استرانسیوم عمل می‌کند. برخی عناصر ناچیز از لحاظ مسائل محیط زیست بسیار با اهمیت هستند مثل سرب یا جیوه یا کادمیوم (چون به غشا، سلولها متصل شده و روند انتقال مواد از راه دیواره سلولها را مختل می‌نمایند) بعضی از شبه فلزات یعنی عناصری که حد فاصل فلزها و غیرفلزها قرار دارند نیز آلاینده‌های مهمی برای آب به حساب می‌آیند.

۲-۲) جزایر مصنوعی و تمهیدات آنها: کشورهای عربی حوزه خلیج فارس و دریای عمان با توجه به صنعت گردشگری به فکر گسترش اراضی خود و خشک کردن دریا افتادند. برای خشکاندن دریاها وسعت اراضی، در ساحل و نقاط کم عمق آب، خاک، شن و ماسه به همراه خاک رس فشرده ریخته می‌شود که مانع نفوذ آب به تمام ذرات می‌شود کشورهای حوزه خلیج فارس، اجرای این طرح بلند مدت می‌تواند کیلومترها اراضی حوزه خود را افزایش دهند. [۲۸] با آغاز قرن ۲۱، دولت امارات اعلام کرد که «تا ده سال آینده» ۳۲۵ جزیره مصنوعی در آبهای خلیج فارس خواهد ساخت که این جزایر قرار است در حاشیه جزایر دبی احداث شوند. طرفداران محیط زیست معتقدند که این توسعه جدید عوارض سنگینی بر اکوسیستم منطقه خلیج فارس وارد می‌کند و مجری این فاجعه زیست محیطی، تشکیلات دولتی توسعه نخیل در دبی است. نتایج تاسف بار یکی از این پروژه‌ها به نام جزیره نخیل ساخته دست بشر در دبی به شرح ذیل است:

۱- ساحل مرجانی شناخته شده در دبی طی این عملیات از بین رفتند.

۲- آشیانه لاک پشت‌های دریایی ویران شدند.

۳- جریان طبیعی آب تغییر مسیر داد.

۴- گل و لای حاصل از کار، آبهای شفاف و شیشه‌ای را به شکل لجنزاری در محدوده این جزایر مصنوعی در آورده که در حال پیشروی است. [۷]

۳- راهکارهای برای جلوگیری از تهدیدات و آلودگی‌ها و رفع آنها

۱-۳) توسعه مدیریت زیست محیطی: تاکنون آموزش رفتارهای زیست محیطی در سطح جهانی، منطقه‌ای و ملی توسط سازمان‌های بین‌المللی NGOهای طرفدار محیط زیست و دولت‌ها صورت گرفته‌اند؛ اما این آموزش‌ها در مقایسه با معضلات زیست محیطی کم اثر بوده‌اند. بنابراین برای جلوگیری از این تهدیدات بایستی مدیریت زیست محیطی توسعه و ارتقا یابد؛ برای اقدام عملی در زمینه مدیریت محیط زیست همراهی دولت‌ها، زنان و رسانه‌ها ضرورت دارد. در زمان بحران و جنگ‌ها، از مقررات زیست محیطی که به طور تدریجی برای کاربرد در نواحی محدود پدید آمده‌اند به سرعت نظر می‌شود. در طول آماده شدن برای جنگ خلیج فارس، کاخ سفید «پنتاگون» را از قانون لازم برای ارزیابی‌های زیست محیطی پروژه‌های خود معاف کرد. [۱۷] کشورهای حاکم هنوز هم از عناصر تشکیل دهنده روابط ژئوپلیستیک محسوب می‌شوند و تصمیمات آن‌ها بیشترین تأثیر را بر محیط زیست جهانی برجای می‌گذارد. [۱۸] فینگر می‌گوید در گذشته کشورها اهمیت خود را برحسب نیروی نظامی تعریف می‌کردند، اما هم اکنون کشورها باید دریابند؛ که همه آنها متکی به بیوسفر (زیست کره) هستند. اصطلاح امنیت ملی، باید بسط یابد و واژه ی امنیت زیست محیطی را در بر گیرد. [۷] اصل ۱۳ بیانیه «ریو» اشاره دارد که دولت‌ها باید قانونی وضع کنند که بر اساس آن، به قربانیان آلودگی‌ها و تخریب محیط زیست خسارت پرداخت شود. [۲۰] بنابراین اقدام دولت‌ها در جلوگیری از تهدیدات زیست محیطی بسیار موثر خواهد بود؛ زیرا تاکنون دولت‌ها با این مسئله به طور جدی برخورد نکرده‌اند.

۲-۳) زنان و محیط زیست: چون زنان انتقال دهندگان اصلی فرهنگ و الگوی خانواده هستند، می‌توانند بیشترین تأثیر را در انتقال و توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست داشته باشند. کودکان راه درست استفاده از منابع، اصول اساسی زندگی و ارتباط صحیح با محیط اطرافشان را از مادران خود می‌آموزند. [۲۹] رسانه‌ها در راستای نظارت و هدایت صحیح مردم می‌توانند، در زمینه حفظ، احیا، بهبود محیط زیست بیشترین خدمت رسانی را انجام دهند. خانواده کوچک‌ترین جامعه بشری است که به‌عنوان نهادی مقدس در رشد مادی و معنوی جوامع بشری سرنوشت‌ساز است. زن در این کانون کوچک اجتماع، محور سامان‌بخشی به امور خانواده و آرمان‌های اصیل آن است. او مایه سکون و آرامش، سلامتی و سعادت، تعادل و شکوفایی خانواده است. در اسلام نیز پایه و اساس جامعه بشری خانواده است و رکن اصلی تشکیل خانواده را ازدواج می‌داند و زن را سبب بقای این اجتماع کوچک می‌شناسد. شاید تعداد زنان نصف جمعیت کشور باشد اما نقش کلیدی آنها در آموزش رفتارهای اجتماعی، فرهنگی و رشد آینده کشور بسیار بیش از این است، زیرا زنان انتقال‌دهندگان اصلی فرهنگ و الگوی خانواده در طی قرون بوده‌اند و با انتقال رفتارهای اجتماعی

باعث حفظ فرهنگ و آیین و مذهب شده‌اند. از آنجایی که زنان پرورش‌دهنده فرزندان آینده این مرز و بوم هستند، می‌توانند بیشترین تأثیر را در انتقال توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست داشته باشند. کودکان راه درست استفاده از منابع، اصول اساسی زندگی، ارتباط صحیح با محیط اطرافشان را از مادران خود می‌آموزند. به همین جهت هرچه میزان آگاهی علمی، اجتماعی و فرهنگی زنان و دختران ما افزایش یابد جامعه‌ای پیشرفته‌تر و تکامل‌یافته‌تری خواهیم داشت. [۳۰]

۳-۳) توسعه ملی و مشارکت جمعی کشورهای حوزه خلیج فارس: وضعیت نامطلوب محیط زیست در کشورهای در حال توسعه و خصوصاً کشورهای منطقه بیش از هر چیز ناشی از عدم توسعه ملی در این کشورها فراهم می‌گردد. دریافت هرگونه کمک به اسم توسعه حتی برای مبارزه با آلودگی محیط نمی‌تواند کارساز باشد. شاید کشورهای توسعه یافته با این معضل به گونه‌ای حذفی برخورد کنند و بر مشکلات آلودگی محیط زیست فائق آیند، اما در کشورهای در حال توسعه حتی کشورهای منطقه، نگرش به این مسئله دیدگاه جداگانه‌ای است؛ در این کشورها راه حل مناسب برای رفع آلودگی محیط زیست چیره شدن بر فقر و ارائه اقتصادی است. [۷] تسهیلات زیست محیطی جهانی (GEF) یکی از چهار مسئله زیست محیطی است، که مورد توجه قرار می‌دهد کاهش آلودگی آب‌های بین‌المللی است. [۱۷] بنابراین ۸ کشور ساحلی در آلودگی خلیج فارس سهمیم هستند و کاهش آلودگی مستلزم همکاری کشورهای هم جوار و همکاری واحدهای صنعتی است. [۱۹]

نتیجه‌گیری

- از جمله پیشنهاداتی که می‌توان به سمت مدیریت یکپارچه و صحیح محیط زیستی و سواحل گردشگری خلیج فارس گام برداشت در ذیل به اختصار اشاره شده است:
- راهکار کاهش یا حذف اثرات منفی گردشگری، توسعه پایدار آن و اصل برنامه‌ریزی برای گردشگری است. [۳۲] گردشگری پایدار و موثر محتاج برنامه‌ریزی و مدیریت متمرکز است.
 - توسعه فعالیت‌های اقتصادی گردشگری سازگار با ظرفیت‌های محیط زیست مناطق ساحلی.
 - حفاظت و احیای مداوم زیست بوم‌های ساحلی و دریایی امری حیاتی برای سواحل است.
 - بایستی از تخریب و آلودگی محیط زیست مناطق ساحلی جلوگیری به عمل آید.
 - بالابردن ظرفیت مقابله با مخاطرات محیطی و حوادث غیرمترقبه باید در برنامه‌های جامع مدیریتی قرار گیرد.
 - فرهنگ استفاده مناسب از سواحل می‌تواند امری راهبردی برای مدیریت محیط زیست باشد.

ارزیابی و آمایش زیست محیطی خلیج فارس با نگرش بر مدیریت یکپارچه... ۵۵

- با توجه به اینکه ایران به لحاظ فرهنگی، تاریخی، نظامی، جمعیتی و... قدرتمندترین کشور منطقه خلیج فارس به شمار می‌رود و از آنجائیکه دارای بیشترین منافع و مرز ساحلی در دریای پارس می‌باشد؛ لذا پیشنهاد می‌شود که شورای واقعی همکاری خلیج فارس با حضور و عضویت ثابت، دائم و ریاست جمهوری اسلامی ایران تشکیل گردد و برنامه تشنج زدایی و حفاظت از محیط زیست خلیج فارس، مقابله با آلودگی‌های آن را در اولویت خود قرار دهد. [۳]
- تنظیم قراردادهایی که براساس آن کشورهای حوزه خلیج فارس ملزم به حفظ ثبات و سلامت آبهای خلیج فارس گردد.
- گسترش ارتباطات علمی، فرهنگی و فنی در زمینه‌های مختلف به خصوص در زمینه حفظ محیط زیست خلیج فارس، پیشگیری از آلودگی‌ها و ممانعت از صید بی رویه و لگام گسیخته.
- برگزاری منظم سمینارها و نشست‌های علمی برای تعیین اهداف و منافع مشترک حفظ محیط زیست دریایی.
- شناخت منابع آلاینده و شناسایی منابع جدید و ناشناخته آلاینده و پایش مداوم آنها و مدیریت و برنامه‌ریزی برای مقابله با آنها طبق فناوری‌های روز.
- نظارت کامل و دقیق بر تردد نفت‌کش‌ها و قرار دادن جریمه‌های سنگین نفت‌کش‌های آلوده کننده.
- ملزم نمودن تمام صنایع محدوده خلیج فارس به اجرای مدیریت‌های محیط زیستی و کاهش آلاینده‌های صنعتی به ویژه پالایشگاه‌های نفت و گاز و مطابقت با استانداردهای محیط زیست.
- وضع قوانین سختگیرانه در ساخت جزایر مصنوعی در خلیج فارس برای کشورهای حاشیه خلیج فارس.

منابع

- ۱- کرباسی، عبدالرضا، رحیمی، نسترن، آلودگی محیط‌های دریایی در اثر انتقال سوخت (خلیج فارس) (فارس)
- ۲- پروازی، مهناز، راهکارهای بهینه زیست محیطی در گردشگری ساحلی خلیج فارس و توسعه پایدار آن
- ۳- قره‌گوزلو، محمد، جستاری در بررسی و باز نمود مسائل محیط زیست دریایی با توجه به آلودگی‌های نفتی در آبهای بین‌المللی و خلیج فارس
- ۴- کفیل زاده، فرشید، بررسی آلودگی‌های نفتی با تراکم صدف مروارید ساز محار در خلیج فارس، مجله علمی شیلات، سال دوازدهم، شماره ۴، ۱۳۸۲
- ۵- وثوقی، منوچهر، مطالعه میزان آلودگی هیدروکربوری سواحل خلیج فارس و امکان تجزیه بیولوژیکی آن، ۱۳۸۳
- ۶- پروین، ناهید، تعیین برخی آلودگی‌های آب خلیج فارس و امکان سنجی تصفیه بیولوژیکی آن توسط بیوراکتور فیلم چسبیده (RCBC)، ۱۳۸۳
- ۷- امید، مریم، آلودگی‌های زیست محیطی: تهدید آینده خلیج فارس، رشد آموزش خلیج فارس، دوره ۲۵، شماره ۲، ۱۳۸۹
- ۸- لطفی، حیدر، محیط زیست خلیج فارس و حفاظت از آن، فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیای انسانی، سال سوم، شماره اول، ۱۳۸۹
- ۹- اسدی، بیژن، خلیج فارس از دیدگاه آمار و ارقام، دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی، مرکز مطالعات خلیج فارس، ۱۳۶۸
- ۱۰- افرا، توران، عطاران، ماندانا، ضرورت تهیه و اجرای طرح مقابله با آلودگی‌های نفتی و غیرنفتی در مواقع اضطراری در خلیج فارس، اولین سمینار علوم دریایی و جوی دانشگاه تربیت مدرس، تهران ۲۷ - ۲۵، فروردین ۱۳۷۱
- ۱۱- الفت، منوچهر، آلودگی اخیر خلیج فارس به نفت، اولین کنفرانس نشست نفت در خلیج فارس، تهران، ۱۳۶۷
- ۱۲- الفت، منوچهر، آلودگی اخیر خلیج فارس به نفت، واحد پژوهش آلودگی محیط زیست، وزارت نیرو، ۱۳۶۳
- ۱۳- ادینگتون، جی، ام، اکوتوریسم، اکولوژی، فعالیتهای تفریحی و صنعت جهانگردی؛ ترجمه اسماعیل کهرم، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. بهار ۱۳۷

ارزیابی و آمایش زیست محیطی خلیج فارس با نگرش بر مدیریت یکپارچه... ۵۷

- ۱۴- پوروخشوی، سیده زهرا، راهکارهای توسعه بهینه زیست محیطی در گردشگری ساحلی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۳۸۰
- ۱۵- نور بخش، حسین، خلیج فارس و جزایر ایرانی، چاپ اول، سنایی، ۱۳۶۲، صفحه ۳۱۲
- ۱۶- قائمی، ن، وضعیت آلودگی نفتی در رسوبات منطقه دریایی خلیج فارس، فصلنامه محیط زیست جلد ۸، شماره چهارم، ۱۳۷۵، صفحات ۳۶ تا ۴۳
- ۱۷- اتوتایل، ژاروید، دالبی، سیمود، روتلج، پاول، اندیشه‌های ژئوپلیتیک در قرن بیستم، ترجمه محمد رضا حافظ نیا و هاشم نصیری، دفتر مطالعات سیاسی و بین‌المللی، چاپ اول، ۱۳۸۰
- ۱۸- براون، کتلین، وشلی، فرد، ژئوپلیتیک فراگیر، ترجمه علیرضا فرشچی و حمید رضا رهنما، سپاه پاسداران انقلاب اسلامی، چاپ اول، ۱۳۸۳
- ۱۹- دانشفهرانی، زهرا، مرگ مرجان‌ها در آب‌های خلیج فارس، ۱۳۸۵
- ۲۰- پالمر، جوی ای، آموزش محیط زیست در قرن بیست و یکم، ترجمه علی محمد خورشید دوست، انتشارات سمت، چاپ اول، ۱۳۸۲
- ۲۱- نصیر آبادی، نرسی، (بی تا) بررسی تجمع آلاینده‌های نفتی در سواحل خلیج فارس
- ۲۲- آریایی، محمد، حفاظت محیط زیست خلیج فارس ۱۳۸۶
- ۲۳- جندقی، محسن، وضعیت بحرانی آلودگی آب، بانک اطلاعات کشوری، ۱۳۸۶
- ۲۴- طاهری، محمد رضا (بی تا) بررسی منابع آلوده کننده خلیج فارس
- ۲۵- خدانظر، خواجه، منابع آلاینده خلیج فارس، ۱۳۸۶
- ۲۶- سازمان حفاظت محیط زیست ۱۳۸۶
- ۲۷- مرکز صلح محیط زیست ۱۳۸۵
- ۲۸- توانمند سازی زنان و توسعه پایدار محیط زیست www.aftab.com
- ۲۹- نقش زنان در آموزش رفتارهای زیست محیطی www.Erijp.ir
- ۳۰- ایدئولوژی و سیاست در محیط زیست www.environment.html
- 31-Gunn, Clare A. ; Tourism Planning, Basics, Concepts, Cases; Third edition, Tolyor & Francis, ۱۹۹۴, PP: ۱۰۱-۸۵.
- 32- Ketchum, Bostwick H; The Waters Edge: Critical Problems Of The Coastal Zone; The Colonial Press, USA, ۱۹۷۳ (Second Printing),PP:-۸۷
۱۲۷.ncsd.irandoe.org
- 33-Bamaby,F,(1991)"The Environment Impact of the Persian Gulf war",The Ecologist,21(4),PP:166-172
- 34-Langwalt,J,H,Pahakka,J,H,(200)"In Site Biological Remediation of contaminated Ground water aReview Env.Pollution,Vol.107,PP:187-197

35-Aminipour,B.N.Jalili.A.A.(1998),”Tracking of oil spil and smok plsn of Kuwait oilwell fine of 1991 Persian Gulf war to the coasts on Territory of Iran “, SCWNRC Ministry of jahad sazandegi Tehran ,Iran