

# بنام خداوند جان و خرد

## ارزیابی اثرات توسعه بر هوا، اکولوژی، مناظر زیبا و ساحلی و شرایط اقتصادی و اجتماعی

بخش تکمیلی درس

ارزیابی اثرات توسعه بر محیط زیست

رشته بهداشت محیط مقطع کارشناسی ارشد

گرد آوری و تدوین: دکتر روح اله دهقانی

استاد دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کاشان

[dehghani37@yahoo.com](mailto:dehghani37@yahoo.com)

[dehghani\\_r@kaums.ac.ir](mailto:dehghani_r@kaums.ac.ir)

[r.dehghani.g@yahoo.com](mailto:r.dehghani.g@yahoo.com)

www.kaums.ac.ir

## بنام خداوند جان و خرد

### ارزیابی اثرات توسعه بر هوا، اکولوژی، مناظر زیبا و ساحلی و بر شرایط اقتصادی و اجتماعی

#### گرد آوری و تدوین: دکتر روح اله دهقانی

نگرشی گذرا بر وضعیت محیط زیست در دهه های اخیر نشان می دهد که انسان مؤثر ترین و مهمترین عامل تغییرات زیست محیطی است که بمنظور دوام زندگی خود در محیط زیست اعم از بهره برداری از منابع و امکانات صنعت و غیره ضمن ایجاد تغییرات مفید و مناسب موجبات تخریب را فراهم می آورد و واقعیت امر این است که کشور ما از یک سو با توجه به تنوع منابع طبیعی و داشتن قابلیت ها و توان با لقوه دارای پتانسیل های ویژه ای در جهت گسترش تولید بهره برداری و توسعه صنعتی در کنار سایر فعالیت های تولیدی و خدماتی می باشد و از سوی دیگر بلحاظ شرایط منطقه ای خشک و نیمه خشک محیط زیستی آسیب پذیر دارد. بنابراین با توجه به مشکلات موجود اتخاذ فعالیت های مناسب برای دستیابی و استفاده از ابزارهای مدیریت محیط زیست در برنامه های توسعه صنعتی به منظور به حد اقل رساندن خسارات وارده به منابع و محیط زیست و همچنین برقراری یک نظام گسترده و پویا برای مواجهه صحیح با آلودگی و تخریب به عنوان یکی از ارکان توسعه پایدار ضروری به نظر میرسد. در این راستا بکارگیری روش علمی ارزیابی زیست محیطی اثرات میتواند اطمینان کافی از رعایت سیاست ها و اهداف تعیین شده در برنامه ها طرح ها و فعالیت های پروژه ها را در جهت تأمین ضوابط معیارها و قوانین زیست محیطی فراهم آورد.

#### ارزیابی زیست محیطی اثرات توسعه

ارزیابی یکی از شیوه های مقبول برای دسترسی به اهداف توسعه پایدار می باشد و می تواند به عنوان یک ابزار برنامه ریزی و مدیریتی در اختیار بخش تصمیم گیری کشور قرار گیرد تا براین اساس ضمن شناسایی اثرات بالقوه زیست محیطی ناشی از پروژه های توسعه ای امکان انتخاب گزینه های مناسب و منطقی فراهم آید. هدف اساسی ارزیابی و بازنگری زیست محیطی دخالت دادن ملاحظات زیست محیطی در فرایند برنامه ریزی است. در واقع پیش از انتخاب یک گزینه خاص لازم است تجزیه و تحلیل جامعی در زمینه پیامد های زیست محیطی هر یک از گزینه ها موجه صورت گیرد تا گزینه ای که کمترین عواقب زیست محیطی را ایجاد می کند و از نظر جنبه های فنی - اقتصادی نیز مطلوب باشد انتخاب شود.

ارزیابی بعنوان یک ابزار مدیریتی با ارائه راه های استفاده صحیح و منطقی از منابع انسانی و طبیعی سبب کاهش هزینه ها شده و بدین لحاظ تأثیر بسزایی در برنامه ریزی های کوتاه و بلند مدت کشور داشته و در نتیجه می تواند فشار بر اعتبارات مالی دولت را کاهش دهد. از سوی دیگر ارزیابی بدلیل تسریع در امر برنامه ریزی موجبات حفاظت هر چه بیشتر از منابع را فراهم آورده و از بروز اثرات جبران ناپذیر بر محیط زیست جلوگیری میکند.

بدیهی است قبل از انجام هر پروژه عمرانی ضروری است که اثرات اجرای آن پروژه بر محیط زیست مورد ارزیابی قرار گیرد. این مطالعه نه با هدف جلوگیری از اجرای پروژه بلکه با هدف کاهش اثرات سوء آن بر محیط زیست تا حد اقل ممکن صورت می پذیرد. توسعه صنعتی نیز بدون برنامه ریزی در خصوص مسایل اجتماعی فرهنگی و زیست محیطی در رفع بحران های موجود توفیقی نخواهد داشت و اگر با حفاظت منابع طبیعی همراه نباشد مایه حیاتی خود را نیز از دست خواهد داد.

### تاریخچه ارزیابی وقوانین مرتبط

تاریخچه ارزیابی واهمیت قانونی آن به اواخر دهه ۱۹۶۰ میلادی بر می گرددکه دولت ایالت متحده آمریکا ارزیابی را با هدف برقراری هماهنگی لازم بین انسان ومحیط زیست تأمین رفاه وبهداشت انسانها و بالا بردن سطح آگاهی از سیستم های منابع طبیعی بعنوان مجوز اجرای پروژه های عمرانی پذیرفت. پس از تصویب این قانون در ایالت متحده آمریکا کشور های دیگر نظیر آلمان (۱۹۷۱) سوئد (۱۹۷۲) انگلستان(۱۹۷۳) و فرانسه (۱۹۷۶) ارزیابی را بعنوان یک اصل پذیرفتند.بیانیه صادر شده در کنفرانس محیط زیست وتوسعه که در سال ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو برزیل برگزار شد حفظ محیط زیست و همکاری مردم و مسئولان را در سطوح ملی و بین المللی مد نظر قرار داده است . در اصل ۱۷ این بیانیه به لزوم ارزیابی پروژه هایی که احتمالاً اثرات سؤ در محیط زیست میگذارند اشاره شده است . در شکل گیری موضوع ارزیابی در کشور های مختلف وبر اساس اهمیت موضوع وبا پیگیری سازمان حفاظت محیط زیست مقوله ارزیابی از سال ۱۳۷۳در کشور ما نیز جایگاه قانونی یافته است .براساس مصوبه شورایعالی حفاظت محیط زیست مجریان پروژه های ذیل موظفند به همراه گزارش امکان سنجی ومکان یابی نسبت به تهیه گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی اقدام کنند :

کارخانجات پتروشیمی

پالایشگاه ها

نیروگاه ها

صنایع فولاد

سدها ودیگر سازه های آبی

شهرک های صنعتی

فرودگاه ها

واحد های کشت و صنعت

کشتارگاه های بزرگ صنعتی

مراکز دفن زباله

مراکز بازیافت صنعتی زباله

طرح های خطوط نفت وگاز

طرح های سکو های نفتی

طرح های ذخیره گاه های نفتی

طرح های بزرگ راه کشور

طرح ها وپروژه های گردشگری

همچنین سازمان حفاظت محیط زیست به منظور اطمینان از عملیاتی کردن ملاحظات پیش بینی شده اقدام به دریافت گزارشی از تطابق عملیات با ملاحظات پیش بینی شده در ارزیابی زیست محیطی از مجریان پروژه ها کرده است .

ارزیابی زیست محیطی مقدماتی

مطالعه مقدماتی زیر مجموعه ای از قانون ارزیابی است که به نهاد هدایت کننده اجازه می دهد تا یک ارزیابی مقدماتی زیست محیطی را در ابتدای انجام داده و براساس آن مشخص کند که آیا پروژه پیشنهادی دارای اثرات آشکار بر محیط زیست می باشد یا خیر .

بنابر این مطالعه مقدماتی می بایست فرصت مناسبی برای آگاهی از پی آمدهای زیست محیطی یک طرح را تامین کرده و علاوه بر این موارد ذیل را نیز پوشش دهد :

۱- تشریح فنی طرح

۲- تشریح موقعیت زیست محیطی منطقه

۳- عملیات کاهش اثرات

۴- ارتباط متقابل با طرح ها و برنامه های عمومی

۵- فهرست تهیه کنندگان گزارش

بدیهی است انجام کامل ارزیابی برای هر پروژه ضرورت ندارد و بنابراین تهیه گزارش ارزیابی مقدماتی خطوط اصلی و اساسی ارزیابی و نیاز پروژه به تهیه گزارش جامع را مشخص میکند.

تهیه یک گزارش مقدماتی دارای اهمیت زیادی است زیرا در بسیاری از موارد با بکارگیری بودجه کمتر تشریح کلی دامنه و ابعاد اثرات صورت پذیرفته و امکان صدور مجوز اجرای پروژه صادر خواهد شد و در صورت عدم کفایت اطلاعات مطالعات جامع تر صورت می پذیرد

### تاریخچه EIA (Environmental impact assessment) در جهان

EIA اولین بار در کشور آمریکا مطرح شد. زمانیکه کتاب بهار خاموش نوشته راشل کارسون در سال ۱۹۶۲ منتشر شد ، آگاهی های عمومی نسبت به موضوع محیط زیست در آمریکا به نسبت بالا رفت و با سرعت تا نیمه دهه ۶۰ رشد کرد. با چنین پیش زمینه های اجتماعی ، در سال ۱۹۷۰ قانون ملی خط مشی محیط زیستی (NEPA) تدوین شد و برای اولین بار لزوم بکار بردن EIA برای پروژه های بزرگ اجباری شد. NEPA مفهوم سیستم EIA را فراتر از مرزهای آمریکا بسط داد و مقری برای معرفی خط مشی EIA در خیلی از کشورهای اروپایی و آسیایی شد. پس از آمریکا که پیشگام EIA بود، کشورهایی نظیر استرالیا ۱۹۷۴، تایلند ۱۹۷۵، فرانسه ۱۹۷۶، فیلیپین ۱۹۷۸ و پاکستان ۱۹۸۳ شروع به تهیه سیستم EIA کردند.

در سید و هفتاد و دومین اجلاس "سازمان توسعه و همکاری های اقتصادی (OECD) که در تاریخ ۱۴ نوامبر ۱۹۷۴ برگزار شد بیانیه ای در موضوع تجزیه و تحلیل اثرات محیط زیستی ناشی از پروژه های مهم خصوصی و عمومی صادر شد.

در دهه ۱۹۸۰ پیشنهاد های ارائه شده توسط سازمان های بین المللی بخصوص، سازمان همکاری های اقتصادی و توسعه و اتحادیه اروپا (EU) عاملی شدند که EIA در سرتاسر جهان گسترش یابد.

فعالیت سازمان ملل متحد در سال ۱۹۸۲ با تصویب منشور جهانی برای طبیعت در مجمع عمومی ملل متحد آغاز شد. در این منشور ارزیابی اثرات محیط زیستی و تضمین کاهش اثرات بر طبیعت و در نظر گرفتن ارزیابی طبیعت به عنوان یک عامل اساسی در برنامه ریزی تاکید شده است.

کنفرانس "محیط زیست و توسعه" در ژوئن ۱۹۹۲ از طرف سازمان ملل متحد در شهر ریودوژانیو (برزیل) برگزار شد. در اصل ۱۷ بیانیه نهایی این کنفرانس لزوم ارزیابی اثرات محیط زیستی پروژه هایی که احتمالاً اثرات منفی مهم بر محیط می گذارند تصریح شده است.

سازمان ملل از طریق برنامه محیط زیست (UNEP) و نیز بانک جهانی (WB) از طریق اداره بهداشت و محیط زیست دستورالعملی صادر کرده اند که بنابر آن قبل از تصویب بودجه لازم برای اجرای طرح ها بزرگ توسعه، باید اثرات حاصله از اجرای آن طرح ها بر محیط زیست ارزیابی گردند.

در میان کشورهای درحال توسعه، کشورهای آسیایی اقدامات محیط زیستی را خیلی زود شروع کردند و تا دهه ۱۹۸۰ همراه با سایر کشورها سیستم EIA داشتند.

مرکز مطالعات محیط زیستی وابسته به بخش شرقی مدیترانه سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۹۸۵ تشکیل شده است. این مرکز در پایتخت کشور اردن مستقر است. ایران و سایر کشورهای بخش مدیترانه شرقی سازمان بهداشت جهانی (افغانستان، عراق، عربستان، کویت، اردن، قطر و ...) در این مرکز عضویت دارند. در اجلاس های این مرکز علاوه بر فعالیت های مربوط به بهداشت محیط بر مسائل ارزیابی نیز تاکید می شود و دستورالعمل هایی در این زمینه صادر می گردد.

### تاریخچه EIA در ایران

در ایران ارزیابی آثار محیط زیستی در عین اینکه مفهومی جدید است ولی به لحاظ سابقه تاریخی می توان نشانه های آن را با عناوین دیگر و به شکل ساده تر در قوانین محیط زیست قبلی جستجو کرد.

سازمان حفاظت محیط زیست بر اساس ماده ۶ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست و وظایفی که به لحاظ انجام مطالعات و بررسی های محیط زیستی پیش بینی شده بود در سال ۱۳۵۴ در ساختار تشکیلاتی خود یک بخش ویژه بنام دفتر بررسی اثرات توسعه ایجاد نمود که وظیفه این دفتر بر اساس شرح وظایف مصوب، بررسی اثرات فعالیت های مختلف در محیط زیست بود. در سال ۱۳۵۸ با کوچک شدن ساختار تشکیلاتی سازمان دفتر بررسی اثرات توسعه نیز منحل شد.

مجددا در سالهای اخیر واحد مذکور با عنوان دفتر ارزیابی محیط زیست در حوزه معاونت محیط زیست انسانی سازمان ایجاد گردید و اجرای مقررات نظارتی مربوط به ارزیابی اثرات محیط زیست طرح ها و پروژه های توسعه را بر عهده گرفت.

### ارزیابی زیست محیطی اثرات توسعه :

مطالعات ارزیابی زیست محیطی اثرات توسعه در حقیقت آثار مثبت و منفی فعالیت را که می تواند به شکل مستقیم و غیرمستقیم در کوتاه مدت یا بلند مدت محیط زیست طبیعی و انسانی را به ابعاد محلی با مقیاس جهانی به شکلی برگشت پذیر یا جبران ناپذیر تحت تاثیر قرار دهد پیش بینی، شناسایی و تعیین نموده و در چارچوب برنامه مدیریت زیست محیطی شیوه های پیش گیری و کاهش آثار ناگوار با روشهای مناسب ترسیم و جبران خسارت را پیشنهاد نموده و سپس با انتخاب بهینه گزینه های موجود در راه پایش و ممیزی برنامه های پیشنهادی را نشان داده و سرانجام کلیه مراحل کار را به صورت گزارشی روان در اختیار مسئولین قرار می دهد.

براساس مصوبه هیات وزیران طرح های مشمول تهیه گزارش مذکور را به شرح ذیل اعلام داشته است :

- ۱- پالایشگاه درهر مقیاس
- ۲- کارخانجات پتروشیمی در هر مقیاس
- ۳- نیروگاه ها با ظرفیت تولیدی بیش از یکصد مگاوات
- ۴- سدها و دیگر سازه های آبی در سه بخش :

الف) سدهای با ارتفاع بیش از ۱۵ متر و دارای ساختارهای جنبی بیش از چهل هکتار و یا مساحت دریاچه های بیش از چهارصد هکتار

تبصره ۱- سدهای باطله (نگهداشت موادآلوده) در هر اندازه مشمول ارزیابی زیست محیطی میباشند.

ب) دریاچه های انسان ساخت با مساحت بیش از چهارصد هکتار.

تبصره ۲- اندازه دریاچه ها پرورش آبزیان در مقیاس کوچکتر از چهارصد هکتار با هماهنگی وزارت جهاد

سازندگی سازمان محیط زیست معین میشود .

ج ) طرح ها و پروژه های آبیاری و زهکشی در وسعت بیش از هزار هکتار

۵- شهرک های صنعتی در وسعت بیش از صد هکتار

۶- فرودگاه ها با طول باند بیش از ۲۰۰۰ متر

۷- واحدهای کشت و صنعت در وسعت بیش از ۵ هزار هکتار

۸- کشتارگاه های بزرگ صنعتی

۹- مرکز دفن زباله برای شهرهای با جمعیت بیش از دویست هزار نفر و شهرهای جدید

۱۰- مرکز بازیافت صنعتی زباله ( کارخانه کمپوست)

۱۱- صنایع فولاد در دوبخش زیر:

الف) واحدهای تهیه کننده خوراک ذوب ، ذوب با ظرفیت تولیدی بیش از سیصد هزار تن در سال

ب) واحدهای نورد ، شکل دهی با ظرفیت تولیدی بیش از صد هزار تن در سال

۱۲- طرح های خطوط نفت و گاز

۱۳- طرح های سکوها های نفتی

۱۴- طرحهای ذخیره گاه های نفتی

۱۵- طرح ها بزرگ جنگلداری

۱۶- طرح ها و پروژه های بزرگ راه کشوری

۱۷- طرح ها و پروژه های بزرگ راه آهن کشور

۱۸- طرح های گردشگری

۱۹- طرح ها و پروژه های بزرگ توسعه ملی در سواحل کشور در محدوده ای به عرض یک کیلو متر بعد از

اراضی ساحلی با حداکثر سه کیلومتر از ساحل

۲۰- سنگ مس با حداقل ظرفیت استخراجی یک میلیون تن در سال

۲۱- سنگ آهن با حداقل ظرفیت استخراجی ششصد هزارتن در سال

۲۲- سنگ طلا با هر ظرفیتی

۲۳- سرب و روی باحداقل ظرفیت استخراجی یکصد هزار تن در سال

۲۴- سایر فلزات با حداقل ظرفیت استخراجی یکصد هزار تن در سال

۲۵- زغال سنگ با حداقل ظرفیت استخراجی ۸۰ هزار تن در سال

۲۶- نمک آبی با سطح بیش از چهارصد هکتار

۲۷- کارخانجات سیمان

۲۸- کارخانجات تولید قند و شکر

- ۲۹- کارخانجات تولید گچ و آهک صنعتی
- ۳۰- واحدهای تولید مواد اولیه بهداشتی، آرایشی و داروسازی
- ۳۱- کارخانجات بزرگ تولید قطعات خودرو و دارای هر سه واحد ذوب، ریخته‌گری و آبکاری
- ۳۲- واحدهای تصفیه دوم روغن موتور
- مقیاس مربوط بندهای ۲۷ تا ۳۲ در دست مطالعه کارشناسی است
- ۳۳- طراح‌های احداث و بهره‌برداری از میادین نفت و گاز جدید با بیش از ۱۰ حلقه چاه و همچنین طرحهای توسعه میادین نفت و گاز موجود در صورتی که بعد از توسعه تعداد چاهها به بیش از ۱۰ حلقه برسد.

### اثرات زیست محیطی ناشی از بخش انرژی

با افزایش رشد اقتصادی همواره صدمات و ضایعاتی متوجه محیط زیست می‌شود. در نگاه اول مفهوم توسعه پایدار همان افزایش سطح استاندارد زندگی همراه با حفظ محیط زیست است. با توجه به این امر اساسی ترین ابزار جهت ورود و حضور مباحث مرتبط با محیط زیست در بخش انرژی، تبیین اثرات اقتصادی انرژی بر محیط زیست کشورمان می‌باشد.

مبنا و پایه اصلی این تحقیق گزارش، «استراتژی زیست محیطی در بخش انرژی: سوخت برای اندیشه» بود که توسط بانک جهانی در سال ۱۳۷۸ به تصویب رسید. اهداف اصلی استراتژیک این سند عبارتند از:

الف - تسهیل بهره‌گیری مؤثرتر و جایگزینی سوخت‌های سنتی.

ب - حفاظت از سلامت شهروندان در مقابل آلودگی هوا ناشی از احتراق سوخت‌ها.

ج - ارتقاء توسعه پایدار زیست محیطی منابع انرژی.

د - کاهش اثرات منفی ناشی از مصرف انرژی در گرمایش جهانی.

چ - توانایی در ضوابط پایش و الزام‌های زیست محیطی.

برای تنظیم استراتژی‌های فوق از سه کلید اساسی بهره‌گرفته شد - همکاری در تدوین سیاست - مدیریت دانش و سرمایه‌گذاری هدفمند.

#### شناسایی موارد زیست محیطی

شناسایی موارد زیست محیطی که به وسیله تولید و مصرف انرژی ایجاد شده و تخمین هزینه خسارت ناشی از آنها: هنگامی که در مورد مسایل زیست محیطی صحبت می‌شود تأکید اصلی درباره آلودگی هوا و به خصوص وضعیت تهران است. آلودگی هوا مهمترین شکل اثرات مخرب زیست محیطی منتج از بخش انرژی است و از طرفی چون تهران بزرگ، بزرگترین شهر کشور با جمعیت بالای ۱۰ میلیون نفر است و اطلاعات آلودگی هوا در مورد تهران بزرگ در دسترس تر از سایر شهرها می‌باشد، اثر مخرب آلودگی هوا در مورد تهران بزرگ بررسی شد و سایر مسایل زیست محیطی مانند آلودگی آب و خاک با دقت پایین تری مورد بررسی قرار گرفتند. شایان ذکر است که اصلی ترین توجهات معطوف به بخش حمل و نقل، نیرو و صنایع بوده و همچنین پیش بینی هزینه‌های خسارت بر مبنای سناریوهای تقاضای انرژی و محاسبات بخش دوم در این بخش انجام گردید.

ارزیابی سهم ایران در پدیده تغییر آب و هوا و انتشار گازهای گلخانه‌ای:

بر مبنای نخستین گزارش ملی ایران به کنوانسیون تغییر آب و هوا یک ارزیابی از انتشار متان و دی اکسیدکربن تخمین زده شد و اثرات مخرب احتمالی بر گرمایش جهانی ناشی از سوختن گازهای سرچاه و همراه نفت برآورد گردید.

روند مصرف انرژی در ایران:

در محدوده سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۵۴ مصرف داخلی تولیدات نفتی افزایش یافته است. مصرف سرانه نفت و گاز در سال ۱۳۸۰، ۹/۴۸ معادل بشکه در سال بوده است. در ۱۰ سال اخیر مصرف بنزین نسبت به سایر تولیدات نفتی افزایش بیشتری پیدا کرده است و تقریباً به دو برابر رسیده است. مصرف سرانه انرژی کم و بیش نرخ ثابت فزاینده داشته است

### استراتژی زیست محیطی کشور:

ایران در امور محیط زیست دارای قوانین زیست محیطی جامع و کاملی نیست. اگرچه مجموعه استراتژی‌های ملی محیط زیست مصوب ۱۳۷۴ امروزه قدیمی شده اند، اما کامل ترین و قابل استفاده ترین مجموعه ای است که وضعیت زیست محیطی را در کشور نشان می‌دهد. مهم ترین اجزای یک سیاست زیست محیطی استنادات قانونی آن هستند. مهمترین آن قوانین، اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران است که بیان می‌دارد: «در جمهوری اسلامی ایران حفاظت محیط زیست که نسل امروز و نسل‌های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌گردد. از این رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیرقابل جبران آن ملازمه پیدا کند ممنوع است.» برنامه توسعه پنج ساله سوم (۱۳۸۳-۱۳۷۹) اولویت را بر کاهش آلودگی و حفاظت از منابع طبیعی کشور قرار داده است.

برنامه کاهش آلودگی هوا (۱۳۷۴) و آیین نامه اجرایی آن (۱۳۷۶) که هدفش کاهش آلودگی ناشی از حمل و نقل، کارخانه‌ها، نیروگاه‌ها و بخش صنایع است، برای تهران بزرگ تدوین شده، اما اجرای آن بسیار ضعیف بوده است. شش آلاینده اصلی که همگی آنها می‌توانند سلامتی انسان را به مخاطره بیندازند و ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی هستند. عبارتند از: مونوکسیدکربن، دی اکسید گوگرد، اکسیدهای نیتروژن، ازن، ذرات معلق، هیدروکربن‌ها، ترکیبات عالی فرار غیرمتانی و سرب.

مدت زمان زیادی نیست که مورد آخر یعنی سرب به عنوان یک مشکل تلقی شده است ولی در سال‌های اخیر استفاده از سوخت‌هایی که منجر به تولید سرب می‌شوند ممنوع شده است. آلودگی هوا در شهرهای مهمی مانند تهران، مشهد، اصفهان، تبریز و اهواز یک مسأله مهم زیست محیطی است که در این شهرها میزان آلاینده‌ها به کرات از حدود استاندارد تجاوز نموده اند. کیفیت هوا در تهران نسبت به بقیه شهرها بدتر مخصوصاً غلظت CO در برخی مواقع از استانداردهای سازمان‌های بهداشت جهانی و محدوده‌های در نظر گرفته شده برای آن از ۳۰۰ درصد متجاوز می‌شود.

این وضعیت سبب تراکم آلاینده‌ها، تشدید شرایط وارونگی دما و عدم وزش بادهای شدید جهت جابجایی آلاینده‌ها می‌شود. ارتفاع بالای تهران سبب پایین آمدن راندمان سوخت می‌شود که خود به مسأله آلودگی کمک می‌کند.

اثرات زیست محیطی ناشی از بخش انرژی:

سلامت انسان تحت تأثیر شرایط زیست محیطی و به خصوص تغییرات انسان ساخت در محیط زیست قرار دارد. آلودگی هوا به ویژه در شهرهای بزرگ تقریباً مشخص ترین عاملی است که بر سلامتی شهروندان اثر سوء دارد و



به خصوص در مواقع بحرانی که غلظت آلاینده‌ها بالا می‌رود این آثار بیشتر نمودار می‌گردد. یک مورد بررسی بر روی اثرات آلودگی هوا بر سلامتی شهروندان تهرانی نشان می‌دهد که: پذیرش افراد با شرایط حساسی از مشکلات تنفسی یا قلبی که منجر به بستری شدن این افراد در ۵ بیمارستان شده است، وابستگی این مشکلات را با آلاینده‌های اصلی که عبارتند از دی‌اکسید گوگرد، دی‌اکسید نیتروژن، منواکسید کربن، هیدروکربن‌ها و ذرات معلق با قطر کمتر از ده میکرون نشان می‌دهد. در طی دوره ۱۴۰۱ روز مشاهده، ۱۱۶۰ بیمار با مشکلات تنفسی و قلبی در پنج بیمارستان تحت معالجه قرار گرفتند. این بررسی نشان داد که سلامت افراد با غلظت دی‌اکسید نیتروژن و دی‌اکسید گوگرد در ارتباط تنگاتنگ می‌باشد. خطر مرگ و میر افراد با ذرات معلق مرتبط می‌باشد که جزئیات این ارتباط در پژوهشی که بر روی کیفیت هوای تهران انجام شده به تفصیل بحث شده است. بر پایه بررسی‌هایی که در مکان‌های متفاوت انجام شده است، ۴۰۰۰ مرگ و میر در سال بر اثر آلودگی هوا در تهران رخ می‌دهد. علاوه بر این تعداد مشابهی نیز نمونه‌هایی که به بیماری سرطان ریه مبتلا شده‌اند و در معرض  $NO_2$  بوده‌اند، گزارش شده است. در دنیا سالانه ۲/۵ میلیون نفر در اثر آلودگی هوا به طور مستقیم می‌میرند.

#### محیط زیست دریایی

محیط زیست دریایی تحت تأثیر آلودگی نفتی قرارداد سالانه حدود ۱/۲ میلیون بشکه نفت در آب‌های خلیج فارس تخلیه می‌شود. در این حجم آلودگی حدود ۴۹/۵ درصد تصادفات تانکرهای نفتی ۱۹/۴ درصد ناشی از نشست تجهیزات استخراج در قسمت‌های ساحلی و ۱۴/۸ درصد ناشی از شسته شدن مواد نفتی از سطح شهرهای ساحلی گزارش شده است. علاوه بر این، اثرات زیست محیطی به حجم آب آزاد شده در این مناطق بستگی دارد. در ایران مناطق مختلفی نیز جهت اکتشاف و استخراج نفت خام در مناطق غیر ساحلی شناسایی شده‌اند. حجم آب آلوده شده از ۲۰۰ بشکه در روز تا ۱۱۵۰۰۰ بشکه در روز در متغیر می‌باشد و حجم نفت از ۲۵ میلی‌گرم در لیتر در بخش سیری تا ۲۷۰ میلی‌گرم در لیتر در حوزه رشادت در حال نوسان است. حجم هیدروکربن‌های آزاد شده در این خلیج فارس از دریای شمال بیشتر می‌باشد.

اقدامات اتخاذ شده در ایران برای حفاظت محیط زیست:

تلاش‌های دولت در راستای کنترل آلودگی ناشی از بخش انرژی در دست اجراست. گاز طبیعی هم اکنون در ۳۲ نیروگاه، ۲۸۰۰ واحد صنعتی بزرگ و بیش از ۶ میلیون مصرف کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. گاز طبیعی به شهرهای جدید لوله کشی شده و شبکه آن در حال توسعه است. تأکید بیشتر به روی استفاده از ۱۳ نیروگاه آبی موجود و ۲۷ نیروگاه در حال ساخت استوار شده است. در سال ۱۳۸۵ مجموع این نیروگاه‌ها انرژی معادل ۱۰۰۰۰ مگاوات که ۲۵ درصد از کل انرژی مورد نیاز است را تولید می‌کند. در سال ۱۳۷۹ دولت ایران طرح جامع کاهش آلودگی هوای تهران را برای مدت ۱۰ سال تصویب کرد. طرح جامع کاهش آلودگی هوای تهران بر آلودگی ناشی از حمل و نقل که حدود ۸۰ درصد از آلودگی هوای شهر تهران را شامل می‌شود، تمرکز دارد و برای این طرح یک برنامه عمل نیز تدوین شده است. دفتر طرح جامع کاهش آلودگی هوای تهران که در سازمان حفاظت محیط زیست قرار دارد، مسئول اجرای این اقدامات است. برنامه‌های این طرح شامل تصویب قوانین، نظارت بر اجرای آنها و اطلاع سانی عمومی است. اما اجرای طرح جامع عقب تر از برنامه زمان بندی است و رسیدن به اهداف کاهش آلودگی هوا به علت کمبود بودجه، ضعف هماهنگی در میان وزارتخانه‌ها و سایر سازمان‌هایی که در این فرآیند مشارکت دارند، تا کنون به نحو مطلوب میسر نشده است.

در آلمان ۲۵ درصد انرژی‌ها از انرژی‌های نو، از انرژی‌های خورشیدی و باد تأمین می‌شود. در صورتی که بهترین نقطه‌ی آلمان که در جنوب این کشور قرار دارد از بدترین نقطه‌ی ما که در شمال کشور قرار دارد، از نظر دریافت انرژی خورشیدی وضعیتی به مراتب بدتر دارد. پس ما می‌توانستیم، اگر این شرایط طبیعی و مزیت‌های نسبی مان را خوب درک می‌کردیم و بر اساس آن حرکت می‌کردیم از همین چالش‌های طبیعی به عنوان یک فرصت استفاده می‌کردیم و کشورمان را به یک کشور ثروتمند، تولیدکننده و صادرکننده‌ی انرژی در منطقه تبدیل می‌کردیم، هنوز هم البته دیر نشده است.

### **مسئله گردشگری و اثرات آن بر محیط زیست**

امروزه به دنبال افزایش جمعیت در جهان، مسائلی از قبیل کاهش بیش از اندازه منابع طبیعی، افزایش آلودگی‌ها و نارسایی توزیع متعادل منابع بروز کرده است. به علاوه تهدیدات زیست محیطی نیز به این مشکلات دامن می‌زند. مسئله گردشگری نیز به نوعی محیط زیست را تهدید می‌کند. فاضلاب تأسیسات توریستی، آلودگی سوختی و صوتی قایق‌های تفریحی، از بین بردن آبسنگ‌های مرجانی، پوشش گیاهی و نابودی حیات جانوری، صید آبزیان و ایجاد مزاحمت برای ماهیها، تغییر کشتزارها و تبدیل آن به تأسیسات مورد نیاز، فرسایش خاک، زباله‌ها و مواد زائد جامد هر یک انبوهی از مشکلات را به ارمغان آورده است. به علاوه در برخی مکانهای طبیعی انجام امور مربوط به توسعه ایجاد مشکل نمی‌کند. اما در برخی دیگر، کمترین توسعه منجر به خرابی محیط زیست می‌شود. فرضاً در سرزمینی تفرجگاه دایر میشود که برای اینکار مناسبی ندارد. بنابر آنچه گفته شد، اجرای توسعه پایدار مؤثرترین روش غیر تکنولوژیکی برای کاهش آلودگی‌ها، زدودن تخریب محیط زیست، کاهش منابع طبیعی و به کارگیری رشد جمعیت به منزله منابع نیروی انسانی برای توسعه آینده و فایده رسانی به جامعه است.

### **مفاهیم توسعه پایدار**

عبارت توسعه پایدار به معنی نگهداری منابع و استفاده عاقلانه از آنها است. توسعه پایدار یک تغییر اقتصادی-اجتماعی است که سیستمهای اجتماعی و اکولوژیکی را در اجتماعات و جوامع مربوطه از بین نمی‌برد. کاربرد موفق آن نیازمند سیاست، برنامه ریزی و فرآیند آموزش اجتماعی یکپارچه است. توانایی سیاسی آن بستگی به حمایت همه جانبه مردم دارد و از طریق دولت‌ها و مجامع اجتماعی و فعالیت‌های خصوصی آنها اعمال می‌شود. جامعه پایدار جامعه‌ای است که در آن محدودیت‌های محیطی مد نظر قرار می‌گیرد. چنین جامعه‌ای، جامعه بدون رشد نیست، بلکه جامعه‌ای است که در آن محدودیتهای رشد تشخیص داده شده و بدین طریق راههای جایگزین رشد مورد توجه قرار می‌گیرد. واژه «توسعه پایدار» بیانگر آموزه‌های اکولوژیکی در فرایندهای اقتصادی می‌دانند اصولاً توسعه پایدار برای رسیدن به یک سیاست مطلوب رشد پایدار بایستی به گونه‌ای باشد که ضمن پذیرش یک نرخ رشد درآمد سرانه واقعی، از تخریب ذخایر سرمایه ملی یا ذخایر سرمایه طبیعی جلوگیری کند. بنابراین توسعه پایدار به معنای توسعه‌ای هماهنگ و همسو با طبیعت است و توسعه‌ای است که نیازهای حال حاضر را برآورده کند، بدون اینکه توانایی نسلهای آتی را در برآوردن نیازهای خود به مخاطره اندازد. مسلماً توسعه پایدار بدون لحاظ نمودن اصول حفاظت از محیط زیست و بهره برداری پایدار از منابع طبیعی در برنامه ریزی‌های کلان امکان پذیر نخواهد بود. به بیان دیگر نگرش برنامه‌های توسعه نسبت به محیط زیست، روند پایداری توسعه در هر کشور را مشخص نموده و لذا توجه منطقی، همه جانبه و فرباخشی به امر توسعه پایدار ضرورت دارد. در این زمینه مهمترین عوامل تخریب محیط زیست هر کشور بررسی شده و راهکارهای لازم جهت جلوگیری از آنها

ارائه می گردد. بطور کلی راه حل‌های حذف و یا کاهش آلودگی و تخریب محیط زیست از دو روش اعمال می شوند: راه‌های تکنولوژیکی و یا غیر تکنولوژیکی

برآورد ظرفیت برد (Carrying Capacity) به همراه ارزیابی توان اکولوژیکی یک منطقه برای انواع توسعه به همراه ارزیابی نیروی انسانی، تکنولوژی و منابع مالی منطقه، که چارچوب توسعه پایدار (Sustainable Development) در منطقه را شامل می شود.

در کشور ما نیز سازمان حفاظت محیط زیست فعالیت گسترده ای را تحت عنوان عزم ملی برای حفاظت از محیط زیست آغاز کرد که نتایج فاز اول آن طی گزارشی اعلام گردید. براساس ماده ۹ قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست مصوب ۱۳۵۳/۰۳/۲۸ و اصلاحیه ۱۳۷۱/۰۸/۲۴ اقدام به هر عملی که موجبات آلودگی محیط زیست را فراهم نماید ممنوع است.

منظور از آلوده ساختن محیط زیست عبارتست از پخش یا آمیختن مواد خارجی به آب یا هوا یا خاک یا زمین به میزانی که کیفیت فیزیکی یا شیمیایی یا بیولوژیک آن را بطوری که زیان آور به حال انسان یا سایر موجودات زنده و یا گیاهان و یا آثار و ابنیه باشد تغییر دهد.

### ظرفیت برد Carrying Capacity

اصطلاح ظرفیت برد معرف حداکثر تعداد گردشگرانی است که در یک منطقه پذیرفته می شوند و اگر تعداد از این فراتر رود، خسارات فراوانی به محیط طبیعی وارد خواهد آمد. ظرفیت برد طبق تعریف ماتیسن و وال (۱۹۸۲) عبارتست از «حداکثر تعداد افرادی که می توانند از مکان استفاده نمایند به نحوی که تغییر قابل توجهی روی محیط زیست طبیعی وارد نشود و کیفیت بهرمندی بازید کنندگان از طبیعت نیز کاهش نیابد.

### گردشگر و گردشگری

تعریف سازمان ملل براساس پیشنهاد کنفرانس بین المللی ترانسپورت (حمل و نقل) در سال ۱۹۶۴ از گردشگر بیان می دارد: «گردشگر کسی است که به منظور تفریح، بازدید از نقاط دیدنی، معالجه، مطالعه، تجارت، ورزش و یا زیارت به کشوری غیر از کشوری که در آن اقامت دارد سفر می کند مشروط بر اینکه حداقل مدت اقامت او از ۲۴ ساعت کمتر و از شش ماه بیشتر نباشد». اما شاید بهترین تعریفی که از گردشگری شده است تعریف ماتیسن و وال (۱۹۸۲) باشد:

توریسم یا گردشگری، حرکت معاصر مردم است برای اینکه اوقات فراغت خود را در مکان‌هایی بیرون از خانه صرف نموده و اقامت نمایند، فعالیتهایی است که طی اقامتشان انجام می دهند و نیز تسهیلاتی است که متناسب با نیازهایشان ایجاد می شود.

### انواع گردشگری

توریسم یا گردشگری به دو دسته تقسیم می شود: داخلی و خارجی. گردشگری داخلی عبارت است از سفرهایی که با انگیزه‌ها و شرایط گردشگری بین المللی اما در داخل محدوده یک کشور صورت می گیرد.

به علت سهولتی که در بطن گردشگری داخلی وجود دارد، این نوع توریسم از رونق بیشتری برخوردار است و سهولت آن را عواملی مانند کوتاهی فاصله‌ها، آشنایی قبلی با محیط و فضا، آشنایی با زبان رایج، عدم مقررات عبور از مرز و گمرکات و تبدیل پول و ...، اطمینان کلی مسافر به تأمین ناشی از بومی بودن و صرفه جویی یا لاقابل

تصور صرفه جویی در هزینه های سفر بخصوص حمل و نقل پدید می آورند. به علاوه عامل درآمد افراد در انتخاب سفرهای داخلی به جای مسافرت های خارجی تأثیر به سزایی دارد.

### گردشگر

گردشگران(چه داخلی و چه خارجی) در محیط بسته و یا فضای باز به فعالیتهای تفریحی می پردازند. در محیطهای باز، گردشگران به سرگرمیهای متعددی رو می آورند که تمامی این گونه تفریحات و یا سرگرمیها تحت عنوان «تفرج و یا گشت و گذار» مطرح می شوند. از این قرار تفرج ها یا گشت و گذار به سرگرمیهایی گفته می شود که توسط گردشگران فقط در محیط باز اتفاق می افتد.

### انواع جاذبه های گردشگری

هر منطقه برای جلب گردشگر از نقاط دیگر و با انگیزه های متفاوت از منابع توریستی خود سود می برد. این مناطق عمدتاً به دو دسته تقسیم می شوند:

الف) جاذبه های مهیا(طبیعی) که منظور از آن عوامل طبیعی از قبیل آب و هوای خوش، مناظر مطلوب، امکان ماهیگیری، دریانوردی و اسکی روی آب، آبهای گرم معدنی، امکان کوهنوردی و اسکی، شکار و ... می باشد. برای استفاده از جاذبه های مهیا، گردشگری تحت عناوین گردشگری تفریحی، درمانی و ورزشی صورت می پذیرد.

ب) جاذبه های نامهیا(دست ساز بشر) به عواملی گفته می شود که به دست بشر ساخته شده اند و از آنها برای جلب گردشگر استفاده می کنند مانند: موزه ها، آثار باستانی و تاریخی، نمایشگاهها، زیارتگاه ها و غیره. برای استفاده از جاذبه های نامهیا گردشگری تحت عناوین گردشگری فرهنگی، مذهبی، تجارتي و سیاسی صورت می گیرد.

### گردشگری ساحلی

منابع طبیعی و فرهنگی که پایه و اساس گردشگری و تفرج را در ساحل شکل می دهند، شامل مسائل عمده ذیل می شوند:

الف) آب و آبریان

ب) پوشش گیاهی

ج) توپوگرافی

د) زمین شناسی و خاک

هـ) اقلیم

و) ویژگیهای تاریخی

ز) ویژگیهای نژادی، اطلاعات و راهنماها

ح) فعالیت های ساختمانی

ط) صنعت و تأسیسات

گردشگری و تفرج در نواحی ساحلی، دارای جایگاهی است که در چهار زیر منطقه موازی با ساحل (شکل

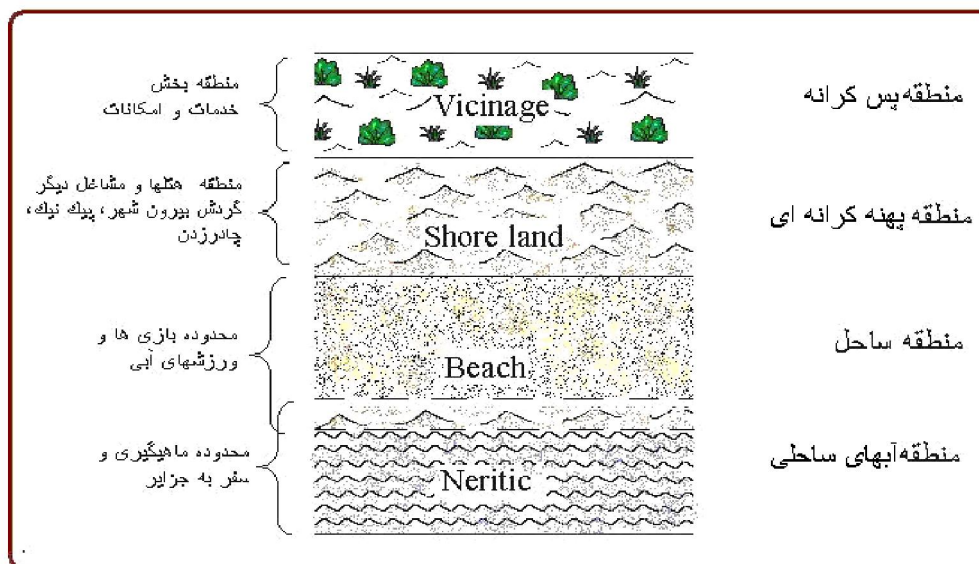
۱)، قرار دارد:

۱) منطقه آبهای ساحلی(Neritic)

این منطقه دریایی اکولوژیکی نزدیک ساحل، از فلات قاره شروع می شود و تا ساحل ادامه دارد. این منطقه غنی ترین منطقه برای ماهیگیری است و غالباً شامل صخره ها و ستونهای سنگی جالب توجه می باشد. این قسمت برای سفر به جزایر نزدیک نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

۲) منطقه ساحل (Beach)

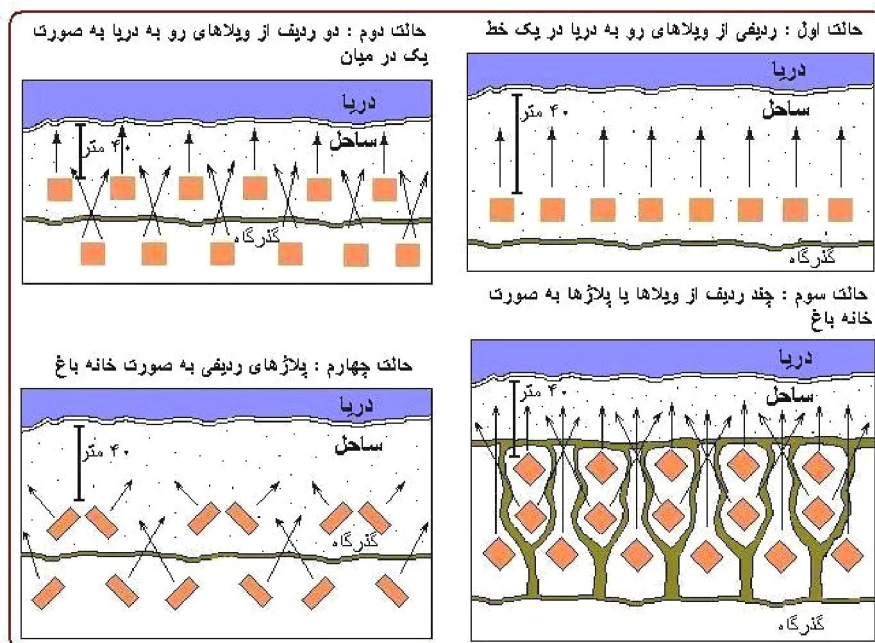
هم محدوده ای از دریا و هم محدوده ای از خشکی را در بر می گیرد. بخصوص اگر گسترده و شنی باشد، بسیاری از بازیها و ورزشهای آبی گروهی را حمایت می کند.



شکل ۱- قسمت‌های مختلف بخش‌های ساحلی

۳) منطقه پهنه کرانه ای (Shoreland)

این منطقه به ناحیه پشت منطقه ساحل اطلاق می شود و بسیاری از تفریحات دریایی را حمایت می کند. مانند چادر زدن، پیک نیک و گردش بیرون شهر. در برخی مکانها، این منطقه هتلها و برخی مشاغل را در بر می گیرد. چشم انداز مهم این منطقه منظره دریاست (شکل ۲).



شکل ۲- نحوه قرارگیری پلاژها و برخورداری از منظره دریا

(۴) منطقه پس کرانه (Vicinage)

اراضی پشت مناطق ساحلی عموماً شامل مناطقی است که خدماتی را برای فعالیتهای تفریحی در بر می گیرد. منظره ساحلی توسط پستی ها و بلندی ها و پوشش گیاهی شکل گرفته است.

چند نوع فعالیت ساختاری وجود دارد که بر تغییر فیزیکی خط ساحلی تأثیر می گذارد و شامل خانه سازی، توسعه صنعتی، بنادر، مسیرهای کشتیرانی، خاکریزها، گذرگاههای خشکی، دیوارهای دریا، موج شکن ها، پروژه های استوار سازی شن ها و ساحل، موانع نگهدارنده طوفان های دریایی و امواج و غیره می شود.

ناحیه ساحلی منطقه ای انتقالی و به شدت آسیب پذیر است و از آنجا که آخرین پذیرنده آلاینده های خشکی و دریا می باشد، از تجمع آلاینده ها در معرض تهدید دائمی قرار دارد. آلودگی دریاها و تأثیر فعالیتهای خشکی ها که ماحصل پیامد توسعه اقتصادی- اجتماعی در خط ساحلی و حوضه های آبریز آن می باشد، از مهمترین مسائل در اغلب مناطق دنیاست که بطور مستقیم زیستگاههای ساحلی را تحت تأثیر قرار می دهد. از سوی دیگر تغییرات آب و هوایی نیز نواحی ساحلی را متأثر ساخته و از طریق تغییر سطح آب دریا، فرسایش اراضی حوضه های آبریز، طوفانها، تغییر رخساره سواحل و جابه جایی منابع زنده اثرات زیانباری بدنبال دارد. این در حالی است که سواحل از دیر باز نقش غیر قابل جانشینی در اقتصاد و توسعه تمدنها دارا بوده، بعنوان دریچه ورود به دریا در سراسر جهان منابعی جهت تغذیه، حمل و نقل، دسترسی به انرژی و تفریح برای شمار روز افزون مردم فراهم آورده اند. چنین ویژگیهایی سبب تمرکز انسان و مجموعه خدماتی وابسته به آن در کرانه دریاها گردیده است و توسعه این روند فضای این ناحیه ساحلی را متحول ساخته به تدریج اشکال طبیعی و زیستگاههای منحصر بفرد، جای خود را به فعالیت های بشری می دهند که هر یک به نحوی آلاینده های مختلفی را به ناحیه ساحلی و دریا وارد می کنند.

## اثرات گردشگری

وظیفه اصلی جلب گردشگر حفاظت از منابع توریستی محسوب می شود و باید سعی کافی بعمل آید تا با تعیین مقررات و قوانین لازم جهت حفظ حریم راهها و گذرها و مسیر رودها و همچنین تعیین نوع استفاده از اراضی و نیز مقررات ساختمانی، ویژگیهای طبیعی منطقه حفظ گشته و حتی المقدور از هر نوع اقدامی که صدمه ای به آن وارد آورد، با دور اندیشی کافی جلوگیری به عمل آید. به هر صورت توجه به فواید گردشگری نباید موجب فراموش کردن جنبه های نامطلوب این پدیده گردد. مطالعه ای که توسط سازمان ملل متحد در مورد تأثیر گردشگری بر کشورهای در حال توسعه انجام گرفته نشان داده است که با وجود اینکه صنعت گردشگری موجب شکوفایی اقتصادی کشورها و مناطق میزبان می گردد و مبادلات فرهنگی را قوت می بخشد، متأسفانه از طرف دیگر موجب خللهای اجتماعی و زیست محیطی نیز می گردد.

### اثرات فرهنگی - اجتماعی گردشگری

وقتی انبوه گردشگران به منطقه ای دیگر می روند، شیوه های رفتاری، لباس پوشیدن، غذا خوردن و فرهنگ خاص خود را به آن جامعه وارد می کنند که ممکن است با معیارهای فرهنگی آن جامعه فرق داشته باشد و موجب به خطر افتادن اساس نظم اخلاقی جامعه میزبان، عدم توجه به رسوم و عادات محلی و در نتیجه سست کردن بنیادی روش زندگی محلی شود. از طرفی جنبه های مثبت فرهنگی - اجتماعی گردشگری نیز شامل تبادل فرهنگی میان کشورها و مناطق مختلف و افزایش بینش اجتماعی و تفاهم بین المللی می شود.

### اثرات زیست محیطی گردشگری

محیط زیست طبیعی شامل آنچه‌ی است که در طبیعت وجود دارد. مانند آب و هوا، زمین و خاکهای آن، توپوگرافی، زمین شناسی، منابع آب، گیاهان، جانوران و سیستمهای اکولوژیکی. محیط زیست دیگری نیز وجود دارد که مصنوع انسان است و عوارض انسان ساز را در بر می گیرد که عموماً انواع ساختمانها و توسعه ساختاری هستند همانند مکانهای تاریخی و باستانی.

در مورد روابط گردشگری و محیط زیست سه دیدگاه وجود دارد:

- بسیاری از عوارض موجود در محیط زیست برای گردشگران جذاب هستند.

- تسهیلات و زیر ساختهای توریستی یکی از موارد محیط زیست دست ساز است.

- توسعه گردشگری و استفاده از طبیعت، موجبات اثرات زیست محیطی می شود.

مشکلات بالقوه اثرات زیست محیطی گردشگری بدین دلیل است که غالباً در محیطی حساس و آسیب پذیر ایجاد می شوند. همانند جزایر کوچک، یا در نواحی ساحلی دریایی، کوهستانها، نواحی صحرایی ویژه و در مکانهای تاریخی و باستانی؛ زیرا این مکانها بیشترین جاذبه را برای جلب گردشگر دارند. مسائل زیست محیطی گردشگری شامل تخریب محیط زیست بدلیل ایجاد ساختمانها و یا آلوده نمودن محیط زیست طبیعی است. گسترش فعالیتهای مربوط به گذران اوقات فراغت و گردشگری در یک ناحیه مشاغل متعددی را پدید می آورد و در نتیجه ممکن است عده زیادی به آن ناحیه مهاجرت کرده و جمعیت منطقه مورد نظر افزایش یابد. به دنبال آن تعداد خانه های کوچک اجاره ای، تعمیرگاه های اتومبیل، رستورانها و مغازه ها افزایش یابد. قیمت زمین بالا رود و راههای اصلی و فرعی توسعه یابند. با افزایش این سکونت گاه ها و بناها، وسعت چشم اندازهای طبیعی آن ناحیه کاهش یافته و چشم اندازهای ساخته دست انسان (مصنوع) بیشتر می شود.

انواع و محدوده اثرات زیست محیطی گردشگری به انواع و تراکم توسعه گردشگری بستگی نزدیک دارد.

## انواع اثرات زیست محیطی گردشگری

گردشگری هم می تواند اثرات مثبت بر محیط زیست بگذارد و هم اثرات منفی و یا اینکه هیچ اثر قابل توجهی نداشته باشد، البته این موضوع بستگی دارد به اینکه گردشگری چگونه توسعه یافته و چگونه برنامه ریزی و مدیریت شده است. همانند سایر گروههای گردشگری، توریسم ساحلی نیز پیامدهای مثبت و منفی به همراه دارد. پیامدهای مثبت در ایجاد و افزایش امکانات رفاهی، زمینه های اشتغال، شکستن سدهای فرهنگی، آشنایی با ناشناخته ها و بهبود پایه های اقتصادی تحقق می یابد.

### الف - اثرات مثبت

- نگهداری نواحی طبیعی مهم: همانند پارکهای ملی و حفاظت شده. بدون وجود گردشگری امکان دارد این نواحی به کاربرد دیگری اختصاص داده شوند.
- نگهداری مکانهای باستانی و تاریخی و ویژگیهای معماری: این مکانها بعنوان جاذبه های گردشگری برای کشورها و مناطق مختلف مطرح می شوند و در برخی مناطق عایدات و درآمدهایی که مستقیماً از گردشگران در این مکانها بدست می آید، کمک بزرگی هم به اقتصاد هم به نگهداری این مکانها می نماید.
- بهبود کیفیت محیط زیست: گردشگری محرکی است برای کنترل زیبایی های طبیعت از طریق چشم اندازها، طراحی ساختمانهای مناسب، کنترل علائم و ایجاد ساختمانهای بهتر.
- بهبود محیط زیست و توسعه زیر ساختها، همانند توسعه ذخایر آبی و مدیریت مناسب آب، زیرا گردشگری ذخایر آبی بیشتری را می طلبد.
- تاسیسات زیر بنایی که برای توسعه توریسم ایجاد می شوند، برای افراد آن مناطق نیز مفید است. همانند خطوط هوایی، فرودگاهها، آزاد راهها که برای بخش حمل و نقل و اقتصاد نیز مفید است.

### ب - اثرات منفی

امروزه مسائل زیست محیطی در مرکز برنامه ریزی ها قرار دارد؛ اما پروژه های بسیار زیادی بدون توجه به اثرات زیست محیطی آن انجام می شود. در حوزه جهانی کیفیت محیط زیست عمده ترین مسئله بوده و بسیار حائز اهمیت است خصوصاً اینکه گردشگری به این مسئله وابستگی بسیار شدید دارد. زیانهای زیست محیطی زیادی بدلیل برنامه ریزی ضعیف، مکان یا مقیاس پروژه ها بوجود آمده و توسعه گردشگری تنها عامل آن نبوده است. اگر توسعه توریسم و برنامه ریزی آن با دقت صورت نگیرد اثرات منفی و نامطلوب آن شامل موارد ذیل می شود:

#### - آلودگی آب:

اگر سیستم مناسب فاضلاب برای هتلها و مکانهای گردشگری در نظر گرفته نشود، آلودگی آبهای زیرزمینی را از طریق فاضلاب نزدیک رودخانه، دریاچه و یا ساحل در بر خواهد داشت و این وضعیت در سواحل یعنی جایی که هتلها قرار دارند و گردشگران نیز برای شنا به آن مناطق می روند، غیر عادی نیست. البته آلودگی آبهای سطحی، دریاچه ها و دریا تنها از این طریق صورت نمی گیرد بلکه خود فعالیتهای گردشگری همانند حمل و نقل قایقهای موتوری گردشگران و ریخته شدن سوخت قایقها به دریا و یا تمیز کردن قایقها و ریختن آب کثیف آن به دریا، بویژه در بنادر بسته که سیستم چرخش آب کند است موجبات آلودگی را فراهم می آورد.

#### - آلودگی هوا:



گردشگری عموماً یک صنعت تمیز قلمداد میشود. اما آلودگی هوا از جانب توسعه گردشگری از استفاده مفرط وسایل نقلیه احتراق داخلی (ماشینها، اتوبوسها و موتور سیکلت ها) منتج می شود که این وسایل برای یا بواسطه گردشگران در نواحی ویژه خصوصاً نواحی جاذب گردشگر که تنها یک جاده دارد استفاده می شود. البته آلودگی هوا شامل گرد و غبار برخاسته از زمینهای بدون پوشش گیاهی نیز می شود.

### **- آلودگی صوتی:**

سر و صدای ناشی از موتورها، ماشینها، هواپیماها، مسابقات جذاب گردشگری (رالی و غیره) ماشینهای شن سواری یا ماشینهای برف نوردی مثل سورتمه های موتوری و قایقهای موتوری می تواند برای گوش مضر بوده و فشارهای فیزیکی ایجاد نماید.

### **- بد نمایی چشم انداز (Visual):**

این آلودگی می تواند از چندین منبع ناشی شود:

- هتلهایی که دارای ساختمانهای ضعیف و بر خلاف قواعد ساختمانهای محلی هستند.
  - استفاده از مصالح ساختمانی نامناسب بر روی سطوح خارجی
  - طرحهای تسهیلات گردشگری که برنامه ریزی خوبی ندارند.
  - چشم اندازهای نامناسب
  - استفاده از علائم تبلیغاتی بسیار بزرگ و حجیم
  - تسهیلات خطوط تلفن و برق و ...
  - مانع شدن تأسیسات بر روی مناظر طبیعی
  - تسهیلات ضعیف ساختمانی و چشم اندازها.
- همانطور که خواهد آمد ریختن زباله نیز چشم انداز را آلوده می سازد.

### **- مشکلات دفع مواد زائد:**

ریختن زباله در نواحی گردشگری مشکلی رایج است که بدلیل تعداد زیاد افراد استفاده کننده از ناحیه و انواع مختلف فعالیتهایی مثل پیک نیک رفتن بوجود می آید و نیز زباله های جامد هتلهای و مکانهایی که هم زباله تولید می کنند و هم مشکلات سلامت محیطی را از نظر جانوران موذی، بیماریها و آلودگی و ایجاد مناظر ناخوشایند بوجود می آورند.

### **- زیانهای اکولوژیکی:**

انواع مختلف مشکلات ناشی از استفاده و توسعه کنترل نشده گردشگری و استفاده بیش از حد محیط زیست طبیعی حساس و آسیب پذیر توسط گردشگران، می تواند خسارت اکولوژیکی به بار آورد. (برای مثال از بین بردن رشد گیاهان در پارکها و نواحی حفاظت شده توسط برخی از گردشگران که از میان آنها گذر می کنند و خاک اطراف پوشش گیاهی را فشرده می سازند، قطع درختان توسط گردشگران برای استفاده سوخت آتش چادرها و فرسایش ناشی از استفاده بیش از حد از محیط برای گردش کردن و درست کردن جاده و ردپا در نواحی پرشیب دامنه ها).

محیط زیست ساحلی و دریایی در برابر استفاده شدید و نامناسب، بسیار آسیب پذیرند. از بین رفتن حیات دریایی توسط گردشگران یا توسط اهالی بومی برای فروش به گردشگران، از بین رفتن صخره ها و تپه های مرجانی و... این مناطق را تهی می نماید. شکسته شدن مرجانها توسط قایقها و کشتیها می تواند مشکلات بزرگی را بوجود بیاورد و نیز از بین رفتن مرجانها توسط رسوبات و آلوده کننده هایی که از یک توسعه نامطمئن ناشی

شده اند، چه به صنعت گردشگری مربوط باشد چه نباشد، می تواند مشکلاتی را در این مناطق ایجاد نماید. طراحی و مکانیابی نامناسب اسکله ها، موج شکن ها و ساختارهایی مشابه در آبهای ساحلی، مراحل تشکیل سواحل محلی را دستخوش تغییر قرار داده و بسوی فرسایش و عقب نشینی هدایت می کند.

### – حوادث زیست محیطی:

طرح های ضعیف کاربری اراضی و طراحی های مهندسی تسهیلات گردشگری همانند انواع دیگر توسعه می تواند موجب فرسایش، زمین لغزش، سیلاب و سایر مشکلات گردد. در جزایر اقیانوس آرام نمونه های چندی از هتلهایی وجود دارد که نزدیک به خط ساحلی ساخته شده اند و با فرسایش از بین رفته و یا توسط امواج بزرگ طوفان خسارت دیده اند. در غالب موارد، طراحی خوب از خسارتهای ناشی از حوادث محیطی جلوگیری نمی کند؛ اما گستره آن را تا حد زیادی کاهش می دهد.

### – خسارت به مکانهای تاریخی و باستانی:

استفاده بیش از حد و نامطلوب موجب فرسایش و نهایتاً تخریب این مکانها می گردد. بازدید مکرر گردشگران از آثار و ابنیه تاریخی و آلودگی ناشی از دود خودروها در اطراف این بناها، موجب کثیف شدن و تخریب آن ها می شود. در بعضی موارد تماس دستها با اشیای بناهای تاریخی و بالا رفتن جمعیت انبوه از پله ها به آن ها آسیب می رساند.

### – مشکلات کاربری اراضی:

اگر توسعه مطلوب با توجه به اصول برنامه ریزی درست کاربری اراضی صورت نگیرد، توسعه گردشگری می تواند موجبات بروز مشکل در کاربری اراضی گردد. تسهیلات توریستی ممکن است زمینی را به خود اختصاص دهد که برای سایر کاربری ها مثل کشاورزی، پارکها و... مناسب تر باشد یا اینکه تحت کنترل حفاظتی دقیق قرار گیرد. تسهیلات و امکانات ممکن است شکلی نواری یا توسعه ای تجاری - خطی داشته باشد که برای نگهداری زیر ساختها کافی نیست و شرایط ازدحام خطرناکی را ایجاد کرده و منظره ای ناخوشایند پدید می آورد. توسعه خانه ها به منظور گذراندن تعطیلات، مشکلات گسترش عرضی شهر را بوجود می آورد. هتلهایی که احیاناً نزدیک به ساحل یا سایر جاذبه ها ساخته شده اند در معرض خطر بیشتری قرار دارند. بدون کاربری اراضی یکپارچه و طراحی زیر بنایی، ممکن است تأسیسات بیش از حد ایجاد بار نموده و بسوی تراکم و ازدحام و ذخایر آبی و سیستمهای دفع فاضلاب نا کافی رهنمون شوند.

از دیگر اثرات منفی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- فرسایش خاک، رانش زمین، تغییرات خط ساحلی
- آسیب به آبنگ های مرجانی، نابودی زیستگاههای ساحلی، خشک شدگی یا آلودگی آبهای زیرزمینی
- فشار بر روی منابع آب و انرژی، معابر عمومی ساحلی و دسترسی به کنار دریا و کاربری
- به خطر افتادن بهداشت و سلامتی ناشی از شبکه های ناکافی دفع زباله و فاضلاب.

### توسعه پایدار گردشگری

راهکار کاهش یا حذف اثرات منفی گردشگری، توسعه پایدار آن و اصل برنامه ریزی برای گردشگری است. برای رسیدن به هدف توسعه پایدار، برنامه ریزی گردشگری باید به اندازه کافی متمرکز باشد. نه اینکه تحت عناوین سیستم های اکولوژیکی و سیاسی باشد و برای اینکار لازم است تا گردشگری قطعه قطعه موجود، جایگزین یک گردشگری با مقیاس بزرگتر و یکپارچه تر و با آگاهی بسیار بیشتر به وابستگی گردشگری به منابع فرهنگی و طبیعی شده و سیاستها از کمیت بسوی کیفیت هدایت شود.

گردشگری طبیعت را شکل می دهد و بر آن اثر می گذارد. مشکل بسیار بزرگی که امروزه شناخته شده، تصور غلط و توسعه بدون برنامه گردشگری است که می تواند بخش های زیادی از کیفیت محیط طبیعی و انسانی جاذب گردشگر را فرسوده کند. لازم است تشخیص این مشکلات در سطوح ملی و محلی صورت گیرد و بویژه باید به سطح محلی یعنی جایی که اثرات و ارتباطات آشکارترند توجه شود.

مفهوم توسعه پایدار از یک سو وابستگی درونی موجود بین جریانات اقتصادی و زیست محیطی و از سوی دیگر سیاستها را بیان می دارد. توسعه پایدار در حفاظت و نگهداری محیط زیست، رو به رویی با احتیاجات اساسی انسان، گسترش عدالت بین نسل کنونی و نسلهای آینده و بهبود کیفیت زندگی همه مردم بکار گرفته شده است. اهداف توسعه پایدار عبارتند از:

- توسعه بیشتر آگاهی و فهم مشارکت مهمی که گردشگری می تواند برای محیط زیست و اقتصاد ایجاد کند.
- افزایش عدالت و مساوات در توسعه
- بهبود کیفیت زندگی جوامع میزبان
- فراهم کردن کیفیت برتر تجربیات (Experiences) و آگاهی ها برای بازدید کنندگان و
- بوجود آوردن کیفیت برتر محیط زیست که اهداف فوق الذکر بر روی آن تأثیرگذار هستند.

## نتیجه گیری

توسعه پایدار گردشگری بازبینی نیازهای کنونی گردشگران و نواحی میزبان در زمان حال و نگهداری و حفاظت فرصتها برای آینده است. توسعه پایدار گردشگری به عنوان رهنمونی برای مدیریت کلیه منابع قلمداد می شود. به طریقی که بتوان نیازهای زیبایی شناختی، اقتصادی و اجتماعی را تا زمانی برآورده ساخت که همگنی فرهنگی و سیستم های حفاظت زندگی را ایجاد نماید. بنابراین برنامه ریزی برای گردشگری به تنهایی و جدا از سایر بخشهای اقتصادی کافی نیست؛ بلکه برای گردشگری پایدار و مؤثر باید در کل اقتصاد یکپارچگی به عمل آید که این امر محتاج برنامه ریزی و مدیریت متمرکز است. به طوری که در آن انواع مختلف توسعه ها مشخص شده باشد. در این بین گردشگری ساحلی خود دارای مقوله ای جدا از سایر منابع گردشگری است. با رشد سریع صنعت گردشگری، محیط ساحلی بایستی فشار بیشتری را تحمل نماید. این امر هوشیاری بیشتری را در دستیابی به محیط که بنیاد صنعت گردشگری را تشکیل می دهد، طلب می نماید. رشد گردشگری منتج به منابع بسیاری برای نواحی ساحلی شده است، اما گسترش بدون برنامه آن هم، بهای زیست محیطی جدی به همراه دارد. مثلاً گردشگری بدون برنامه ریزی و با مدیریت بیمار، در نتیجه آلودگی فاضلاب ناشی از مکانهای استقرار گردشگری، به تخریب زیستگاههای دریایی نزدیک کرانه منجر می گردد. تقریباً تمام شهرهای ساحلی شمالی و جنوبی ایران توان بالقوه برای ارائه گردشگری ساحلی را در حد رضایت بخش دارند که مستلزم برنامه ریزی، سازماندهی و سرمایه گذاری می باشند (البته در توسعه استانهای شمالی کشور باید توجه داشت که این مناطق مبتلا به اضافه رشد جمعیت در واحد سطح گردیده اند). سرمایه گذاری به منظور بهبود کیفیت گردشگری ساحلی نقش برجسته ای در توسعه اقامتگاه های جدید منطقه ایفا می کند. بهبود بخشیدن مدیریت زیست محیطی تسهیلات گردشگری با معرفی راهها و روشهای کاستن و تصحیح آسیب هایی که بیشتر منابع موجود گردشگری با آن مواجه شده اند، گام اول جهت نیل به اهداف توسعه پایدار گردشگری می باشد.

پیشنهادات

- ۱- طرح‌های بهره‌وری از مناطق جاذب برای سرمایه‌گذاری در نواحی ساحلی باقائل شدن اولویت در حفظ محیط زیست صورت پذیرد.
- ۲- منابع آلوده کننده محیط در سطح مناطق ساحلی شناسایی شود.
- ۳- معیارهای لازم الاجرا برای جلوگیری از تخریب مناطق گردشگری تهیه و تدوین گردد.
- ۴- فرآیندهای تولید کشاورزی، صنعتی و مصرف آب اصلاح شود.
- ۵- نوع و میزان آلودگیها مشخص شده و در جهت کاهش آن‌ها اقداماتی صورت پذیرد.
- ۶- سیستم‌های جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی، طبق ضوابط و استانداردهای مشخص گسترش یابد.
- ۷- در مکان‌یابی تأسیسات توریستی دقت لازم به عمل آید تا از آسیب‌رسانی به محیط زیست جلوگیری شود.
- ۸- برنامه‌ریزی و تعیین میزان حداکثر ظرفیت برد به منظور کاهش صدمات به محیط زیست صورت پذیرد.
- ۹- برنامه‌ریزی اصولی برای مقابله با حوادث غیر مترقبه همانند وقوع سیل یا بالا آمدن آب دریا در نواحی ساحلی انجام شود.
- ۱۰- بازاریابی توسعه یابد و بخش خصوصی در زمینه توسعه پایدار گردشگری پیش قدم شود.
- ۱۱- و نهایتاً اثرات زیست محیطی همراه با ارائه راه حل مشکلات به طور مداوم سنجش گردد.

#### مسائل نواحی ساحلی در سند ساماندهی سواحل کشور

مناطق ساحلی از پربارترین و پویاترین منابع اکولوژیکی و بستر فعالیت‌های عظیم اقتصادی و اجتماعی در جهان به‌شمار می‌روند. منابع ارزشمند اکولوژیکی، تنوع زیستی و ذخایر سرشار نفت و گاز و فعالیت‌های عظیم اقتصادی این مناطق را به یکی از حساس‌ترین و ارزشمندترین مناطق در جهان تبدیل نموده است. در طی دهه‌های اخیر بهره‌برداری نادرست از این منابع ارزشمند اغلب مناطق ساحلی جهان را با وضعیتی بحرانی و خطرناک مواجه ساخته، به گونه‌ای که فشارهای وارده بر آن‌ها بسیار بیشتر از ظرفیت تحمل زیست‌محیطی آن‌هاست. افزایش جمعیت، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع، آلوده‌سازی مناطق ساحلی، توسعه فعالیت‌های ناسازگار با محیط و عدم هماهنگی بین فعالیت‌ها در نوار ساحلی از مهم‌ترین دلایل ایجاد فشار بر این مناطق هستند. بر طبق بررسی‌ها بیش از ۳۹ درصد از جمعیت جهان در فاصله ۱۰۰ کیلومتری از سواحل زندگی می‌کنند. البته جمعیتی که فعالیت‌هایشان بر اکوسیستم ساحلی اثر می‌گذارند و از طرفی ادامه زندگی‌شان وابسته به سواحل و اقیانوس‌هاست بسیار بیشتر از این ارقام می‌باشد و قطعاً اکثریت جمعیت کره زمین را در بر می‌گیرد. به طور خلاصه می‌توان مهم‌ترین مشکلات مناطق ساحلی که توسعه پایدار محلی، منطقه‌ای ملی و جهانی را تهدید می‌نماید، به صورت زیر دسته‌بندی کرد:

- 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 دست دادن گونه‌های آسیب‌پذیر دریا و خشکی
- گسترش انواع آلودگی‌های زیست‌محیطی در تمام مناطق ساحلی (خشکی و دریا)

-از بین رفتن آثار تاریخی و باستانی

- ایجاد تضاد و هماهنگی و تزاخم میان منافع حاصل از انواع فعالیت‌های اقتصادی به واسطه بخشی‌نگری در طرح‌های توسعه

- محدود شدن دسترسی عمومی به سواحل و منافع آن

ایران نیز با حدود سه هزار کیلومتر مرز ساحلی با ذخایر غنی، منابع طبیعی ارزشمند و اکوسیستم‌های مولد و حساس در دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان با مشکلات یادشده مواجه است.

در سواحل شمالی ایران، بهره‌برداری نامناسب و بیش از ظرفیت از منابع طبیعی، تخریب و تغییر اکوسیستم‌های طبیعی و تغییر کاربری حاصلخیزترین اراضی جلگه‌ای و جنگلی، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع زیرزمینی و پیشروی آب‌های شور به داخل آبخوان‌های شیرین و آلودگی روزافزون منابع آب سطحی، آلودگی زیست‌محیطی ناشی از دفع نامناسب فاضلاب و انتقال زه‌آب کشاورزی، فعالیت‌های اکتشاف استخراج و انتقال ذخایر نفت، فقدان تعامل مناسب میان زیربخش‌های مختلف حمل و نقل، بالا بودن تراکم جمعیت و محدود بودن فرصت‌های شغلی، مکان‌یابی نامناسب شهرک‌ها و نواحی صنعتی، پایین بودن سطح خدمات برتر در شهرهای میانی و متوسط و نابرابری شدید فضایی در نظام خدماتی و نظیر آن‌ها از عمده‌ترین چالش‌هایی است که به رغم وجود قابلیت‌های ممتاز جغرافیایی، طبیعی و اکولوژیکی در سراسر این منطقه به چشم می‌خورد.

در سواحل جنوبی ایران نیز بهره‌برداری غیراصولی از منابع طبیعی، فقدان تأسیسات کافی مهار آب‌های سطحی و کاهش آب‌های زیرزمینی، عدم تجهیز تأسیسات بندری متناسب با قابلیت‌های توسعه منطقه، عدم تناسب شبکه‌های زیربنایی و به‌ویژه ظرفیت شبکه حمل و نقل متناسب با الزامات توسعه، عدم رعایت استانداردهای زیست‌محیطی در استقرار فعالیت‌ها، عدم وجود تعادل فضایی میان تمرکز فعالیت‌های مدرن صنایع نفت و گاز با سایر فعالیت‌ها، تغییر کاربری اراضی مستعد کشاورزی، شکاف میان شاخص‌های زیربنایی - فیزیکی، کمبود تأسیسات و تجهیزات گردشگری، افزایش آلودگی آب دریا و مناطق ساحلی و نظیر آن‌ها از اصلی‌ترین چالش‌هایی است که به‌رغم وجود موقعیت حساس و استراتژیک در جوار آب‌های آزاد بین‌المللی، قرار گرفتن در مسیر کریدورهای بین‌المللی شمال و جنوب و دسترسی به بازارهای مستعد منطقه، برخورداری از منابع عظیم نفت و گاز و صنایع وابسته و منبع غنی دریایی در آن مناطق مشاهده می‌شود.

به منظور بهره‌برداری از منابع و امکانات فوق، احیای حقوق عمومی، کاهش اثرات زیانبار زیست‌محیطی هماهنگی میان‌بخشی و بهره‌گیری از سواحل به منزله دروازه‌های کشور در چهارچوب سند چشم‌انداز بلندمدت کشور و قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی سند ساماندهی سواحل کشور تهیه و ارائه می‌شود.

سند ساماندهی سواحل کشور، برخوردی سه سطحی شامل سطوح راهبردی، ساختاری و مدیریت اجرایی را توصیه می‌نماید. در سطح نخست راهبردهای بلندمدت توسعه مناطق ساحلی کشور در قالب راهبردهای آمایشی این مناطق ارائه شده‌اند. در سطح دوم، چگونگی بسترسازی فیزیکی برای تحقق این راهبردها در قالب طرح‌های توسعه و عمران (کالبدی) صورت خواهد گرفت و در سطح سوم طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی تهیه و به اجرا در خواهد آمد. همچنین این سند از نظر مقیاس جغرافیایی عرصه‌هایی فراتر از حریم سواحل در قالب ۴ محدوده

شامل: محدوده تأثیرپذیری، محدوده نظارت و پایش، محدوده مدیریت یکپارچه ساحلی، محدوده نوار ویژه ساحلی را در بر می‌گیرد.

### چشم‌انداز توسعه سواحل کشور

مناطق ساحلی کشور مناطقی هستند توسعه‌یافته که به‌عنوان پل ارتباطی و تعامل با سایر کشورهای جهان، تسهیل‌کننده روابط درونی و بیرونی اقتصاد کشور بوده و ضمن کمک به ایجاد تعادل‌های منطقه‌ای، استفاده از موقعیت جغرافیایی و منطقه‌ای کشور، استفاده پایدار از منابع و قابلیت‌ها و حفظ محیط‌زیست، امنیت مناطق داخلی از طریق مرزهای آبی را تضمین نموده و در مجموع به‌عنوان نمادی از توسعه‌یافتگی کشور عمل می‌نمایند.

در این راستا سواحل شمالی کشور به‌عنوان الگویی برای استفاده مناسب از توان‌های محیطی، حفظ و ارتقای مناظر و چشم‌اندازهای طبیعی و ذخایر ارزشمند اکولوژیکی، قابلیت‌های گردشگری و گذران اوقات فراغت برای مردم کشور و سایر کشورهای منطقه در کنار استفاده پایدار از سایر قابلیت‌ها و مزیت‌های کشاورزی، صنعتی، خدماتی و فرهنگی در جهت تأمین نیازهای ملی و توسعه صادرات عمل می‌نمایند. سواحل جنوبی کشور نیز به‌عنوان نمادی از اقتدار ملی با استفاده از منابع آب‌های آزاد و ظرفیت‌های کشور در زمینه منابع انرژی و معدنی، قابلیت‌های صنعتی، بازرگانی، حمل و نقل و ترانزیت و همچنین قابلیت‌های علمی و منابع انسانی به‌عنوان خط مقدم تعامل کشور با جهان به‌حساب می‌آیند.

اهداف بلندمدت ساماندهی سواحل کشور

- استفاده از دریا به‌عنوان دروازه‌های ارتباط و تعامل با سایر کشورها در راستای توسعه همه‌جانبه کشور و برون‌گرایی اقتصادی
- ایجاد زمینه برای توسعه پایدار اقتصادی اجتماعی مناطق ساحلی از طریق بهره‌برداری‌های مناسب از ظرفیت‌های ساحلی
- حفاظت از محیط‌زیست مناطق ساحلی
- تضمین حق بهره‌برداری عمومی از سواحل و دریا به‌عنوان یک ثروت ملی
- استفاده بهینه از فضا و منابع ساحلی و کاهش رقابت در بهره‌برداری از این منابع میان کاربران
- ساماندهی جوامع انسانی و تأسیسات در مناطق ساحلی و حفظ ایمنی آنها در مقابل مخاطرات محیطی و امنیتی

راهبردهای عام ساماندهی سواحل کشور

- توسعه فعالیت‌های اقتصادی سازگار با ظرفیت‌های زیست‌محیطی مناطق ساحلی
- ایجاد هماهنگی و همسویی و شفاف‌سازی در قوانین و مقررات ناظر بر فعالیت‌های بخش‌های دولتی،

#### تعاونی و خصوصی

- ممنوع نمودن استفاده‌های اختصاصی از حریم سواحل و تأمین دسترسی همگانی به آن
- ایجاد زمینه مشارکت همگانی در ساماندهی مناطق ساحلی
- حفاظت و احیای زیست‌بوم‌های ساحلی و دریایی
- جلوگیری و تخریب و آلودگی محیط‌زیست مناطق ساحلی
- ارتقاء ظرفیت‌های مقابله با مخاطرات محیطی و حوادث غیرمترقبه
- قانونمند کردن شیوه بهره‌برداری، استقرار فعالیت‌ها و ساخت و سازها در مناطق ساحلی همراه با ایجاد بسترهای حقوقی لازم
- تأمین امنیت جوامع و فعالیت‌های مستقر در مناطق ساحلی
- برقراری نظام‌های حقوقی و مالی ویژه در مناطق ساحلی برای هدایت فعالیت‌های توسعه
- ارتقای نقش مؤثر کشور در همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی براساس منافع ملی
- فرهنگ‌سازی استفاده مناسب از سواحل و دریا
- استقرار نظام یکپارچه اطلاعات در مناطق ساحلی
- پایش و ارزیابی مستمر فعالیت‌ها و اقدامات در مناطق ساحلی

#### راهبردهای خاص ساماندهی سواحل شمالی و جنوبی کشور

##### الف) مناطق ساحلی شمال

- ۱- ایجاد تعادل در توزیع جمعیت، متناسب با منابع، توان محیطی و ظرفیت تحمل زیست‌بوم‌ها در مناطق مستعد توسعه
- ۲- اتخاذ ساز و کارهای لازم برای آزادسازی حریم سواحل دریا و رودخانه‌ها، جلوگیری از آلودگی و حفظ محیط زیست و کنترل و نظارت مستمر بر حفاظت از این حریم‌ها
- ۳- تجهیز و تقویت مناطق مستعد و عرصه‌های مختلف گردشگری و ارتقای سطح مدیریت در ابعاد ملی و فراملی با هماهنگی بین بخشی و درون بخشی با اولویت به‌کارگیری امکانات بخش خصوصی و تعاونی
- ۴- جاوگیری از گسترش بی‌رویه شهرهای نوار ساحلی و ساماندهی مرکز جدید اسکان جمعیت با توجه به محدودیت‌های نوارهای ساحلی
- ۵- توسعه حفاظت از اکوتوریسم نوار ساحلی، کنترل و حفاظت از منابع آب و خاک، حفاظت و بازسازی ذخایر منابع زنده دریایی، مقابله با آلودگی‌های محیط زیست دریایی، تخریب جنگل‌ها و نظیر این‌ها همراه با تقویت مدیریت محیط زیست
- ۶- تجهیز اسکله‌ها و بنادر صیادی، ساماندهی و ارتقاء کیفی ناوگان صیادی، توسعه آبریز پروری، افزایش صنایع شیلات و توسعه صادرات از طریق بهبود مدیریت، به منظور تأمین امنیت غذایی کشور

- ۷- توسعه و تجهیز مبادی ورود و خروج دریایی و افزایش ضریب بهره‌برداری از بنادر و ایجاد امکانات مناسب جهت استفاده بهینه از ظرفیت‌های موجود و پاسخگویی به تقاضای روبه‌رشد ترانزیت کالا
- ۸- تخصیص کاربری اراضی متناسب با توان‌ها و قابلیت‌های محیط ساحلی
- ۹- استفاده از قابلیت‌های طبیعی منابع آب و خاک جهت توسعه و نوین‌سازی فعالیت‌های کشاورزی
- ۱۰- تقویت و توسعه صنایع وابسته به کشاورزی و صنایع الکترونیک با تأکید بر استقرار صنایع پاک با توجه به محیط‌زیست حساس نواحی ساحلی و صیانت از آن در مقابل توسعه صنایع ناسازگار با محیط

#### ب) مناطق ساحلی جنوب

- ۱- توسعه و استقرار فعالیت‌های صنعتی مبتنی بر ذخایر و معادن موجود نفت و گاز با تأکید بر صنایع شیمیایی، پتروشیمی، صنایع معدنی و صنایع دریایی متناسب با توان محیطی و با توجه به استقرار فعالیت‌های مرتبط با حوزه گازی پارس جنوبی در سواحل خلیج فارس
- ۲- ایجاد تعادل در توزیع و ترکیب جمعیت و تقویت مراکز جمعیتی موجود به‌خصوص شهرهای متوسط و کوچک با توجه به چشم‌انداز توسعه فعالیت‌های مستقر در سواحل خلیج فارس و ضرورت جانمایی بخشی از آن‌ها در سواحل دریای عمان
- ۳- تأمین زیرساخت‌ها و فراهم نمودن زمینه توسعه و احداث تأسیسات گردشگری و بهره‌برداری از ظرفیت‌های تاریخی و طبیعی با مشارکت بخش خصوصی و تعاونی به‌ویژه در سواحل خلیج فارس
- ۴- برخورد اصولی با مسائل اقلیمی و زیست‌محیطی مانند فرسایش خاک، آلودگی‌های محیط‌زیست دریایی، دفع فاضلاب و نظیر این‌ها و حفاظت از اکوسیستم نوار ساحلی با تأکید بر زیست‌گاه‌های حساس و گونه‌های آسیب‌پذیر گیاهی و جانوری به‌ویژه در سواحل خلیج فارس
- ۵- تقویت و تجهیز اسکله‌ها و بنادر صیادی، حفاظت و بازسازی ذخایر، توسعه صید و پرورش آبزیان، جهت ارتقای سهم صنایع شیلاتی در این منطقه و گسترش صید صنعتی در آب‌های دور متناسب با توان محیطی آن‌ها
- ۶- توسعه و تجهیز ارتباطات دریایی (کابوتاژ)، تقویت مبادی ورودی و خروجی دریایی و توسعه زیرساخت‌های بازرگانی به‌منظور استفاده مطلوب‌تر از ظرفیت‌های موجود جهت پاسخ‌گویی به تقاضای روبه‌رشد ترانزیت کالا
- ۷- بهسازی و توسعه شبکه‌های زیربنایی، تأمین منابع آب و تقویت راه‌های ارتباطی متناسب با استقرار فعالیت و جمعیت، از طریق شبکه‌های ارتباطی سریع و تجهیزات شهری

#### راهبردهای مصوب نواحی ساحلی در برنامه چهارم توسعه

الف- ساماندهی و جلوگیری از آلودگی و تخریب سواحل، با اولویت دریای خزر، از طریق تدوین طرح جامع ساماندهی سواحل که متضمن اقدام‌های ضروری همچون تعیین و آزادسازی حریم، استقرار مدیریت یکپارچه سواحل، ضوابط و استانداردهای زیست‌محیطی و دریانوردی، صیادی و آبزی‌پروری،



بازبینی و اصلاح و تکمیل قوانین و مقررات همراه با تعیین مسئولیت دستگاه‌های ذی‌ربط در زمینه سیاست‌گذاری، اجرا و نظارت است.

ب- ساماندهی کلیه وزارتخانه‌ها و مؤسسات دولتی تا پایان برنامه، به منظور عقب‌نشینی شصت (۶۰) متر حریم دریا

ج- تهیه و اجرای طرح حفاظت، احیا، بازسازی ذخایر و رفع آلودگی و شیوه‌های بهره‌برداری پایدار از محیط‌های دریایی کشور

د- دولت موظف است به منظور تسهیل تجارت و حمل و نقل، استقرار صنایع دریایی، گسترش گردشگری، کمک به بهره‌برداری پایدار منابع شیلاتی و استفاده بهینه از این مناطق، برای توسعه فعالیت‌های تولیدی و خدمات دریایی، با حفظ امور سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و نظارت برای خود، ضمن واگذاری رقابتی امور تصدی به بخش‌های غیردولتی در مناطق ساحلی و دریاها، با انجام مطالعات تطبیقی در قوانین، مقررات، آیین‌نامه‌ها، اساسنامه‌ها و شرح وظایف دستگاه‌های اجرایی مرتبط با فعالیت‌های دریایی، لوایح مورد نیاز برای توسعه فعالیت‌های دریایی را با اصلاح قوانین مرتبط و حذف وظایف موازی، مشابه و متضاد و تجمیع وظایف همگن و متجانس هر یک از دستگاه‌ها، تفکیک کامل وظایف دستگاه‌ها، برای اعمال حاکمیت و بر اساس محورهای زیر تهیه و برای تصویب به مجلس شورای اسلامی ارائه نماید:

ه- برقراری امنیت و تأمین نظم، تعیین مقررات حقوقی و رویه‌های قضایی

و- حفاظت از محیط زیست و تعیین حریم‌ها و پهنه‌بندی نواحی ساحلی و آب‌های داخلی و بین‌المللی ز- بهره‌برداری پایدار از نواحی ساحلی، دریایی، حمایت از ناوگان‌های جمهوری اسلامی ایران بر اساس قواعد بین‌المللی و حمایت از سرمایه‌گذاری‌ها در فعالیت‌های اقتصادی، نظیر: حمل و نقل دریایی، منابع تجدیدناپذیر دریایی (نفت و گاز، معادن و ...)، منابع تجدیدپذیر دریایی (آبزیان و ...)، گردشگری دریایی، خدمات پشتیبانی و صنعتی دریایی

ح- آموزش‌های علمی، مهندسی، مدیریت، حقوقی و مهارت‌های تخصصی دریایی و دریانوردی ت- تحقیقات دریایی، ثبت پایش اطلاعات اقیانوس‌شناسی و فناوری اطلاعات و ارتباطات دریایی

ی- حمایت از ناوگان ملی بر اساس قواعد بین‌المللی

ل- فراهم کردن امکانات و زیرساخت‌های لازم برای گسترش فعالیت‌های ماهیگیری، از جمله: توسعه، تجهیز، نگهداری و بهسازی بنادر صیادی

م- نوسازی ناوگان حمل و نقل دریایی با استفاده از وجوه اداره شده

راهکارهای پیشنهادی ساماندهی سواحل در برنامه چهارم توسعه

الف) تدوین چارچوب و شرح خدمات مطالعات طرح جامع ساماندهی سواحل به صورت یکپارچه شامل سه

سطح راهبردی، ساختاری و مدیریتی

ب) دقیق و تفصیل راهبردهای آمایشی مناطق ساحلی بر اساس جهت‌گیری‌های ملی، بخشی و استانی  
آمایش سرزمین

ج) تهیه طرح توسعه و عمران برای مناطق ساحلی شمال و جنوب کشور

۱- تعیین کاربری‌های اراضی در راستای تحقق راهبردهای ساماندهی سواحل و متناسب با ویژگی‌های هر  
یک از مناطق ساحلی

۲- تهیه و تدوین ضوابط و مقررات ساخت و ساز برحسب هر یک از کاربری‌ها در درون هر منطقه

د) تهیه طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی

۱- تعیین محدوده نوارهای ساحلی چهارگانه

۲- طراحی ساختار مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی

۳- تدوین برنامه مدیریت زیست‌محیطی مناطق ساحلی

۴- تدوین برنامه مدیریت ویژه نوار ساحلی

۵- تدوین برنامه اجرایی کاربری مطلوب مناطق ساحلی

۶- تدوین برنامه مشارکت عمومی در توسعه و مدیریت مناطق ساحلی

۷- تدوین قوانین و مقررات مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی

۸- تدوین برنامه همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی مرتبط با مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی

۹- تهیه پایگاه اطلاعات جغرافیایی مناطق ساحلی

۱۰- تدوین برنامه نظارت و ارزشیابی مناطق ساحلی

۱۱- تدوین برنامه آموزش، پژوهش و اطلاع‌رسانی

۱۲- اجرای طرح مدیریت یکپارچه ساحلی مناطق ساحلی بر اساس نتایج مطلوب پس از تصویب آن در

مراجع ذی‌ربط

## دستاوردهای انسانی آسیب بر پیکر طبیعت با تاکید ویژه در ایران زمین و حریم آن

### ۱- مرگ میر دلفین ها در سواحل خلیج فارس

۱۴۹ قطعه دلفین راه راه در ساحل روستاهای کلیرک و پیاپی جان، شرق خارک واقع در ۳۰۰ کیلومتری بندرعباس در طی ماه‌های مهر و آبان ۱۳۸۶ جان خود را از دست داده‌اند. ۷۹ قطعه آنها به طور پراکنده و ۷۰ قطعه به صورت جمعی. و تاکنون نه علت مرگ این ۱۴۹ دلفین معلوم شده و نه بعد از ۳ سال مرگ ۶۴ دلفین سال ۸۳ که ممکن است همچنان در دست بررسی باشد.

دلفین‌ها پستانداران هوازی هستند و برای تنفس باید در فاصله زمانی ۱ تا ۵ دقیقه به سطح آب بیایند. بنابراین گرفتار شدن دلفین‌ها در تورهای صیادی یا باعث خفگی و مرگ آنها می‌شود و یا در صورت رهایی و فرار و یا آزادسازی توسط صیادان، به دلیل تقلا و خستگی زیاد و احتمالا آسیب دیدگی دیگر انرژی کافی ندارند که به صورت مداوم برای تنفس بالا بیایند. بنابراین خود را به نواحی کم عمق می‌رسانند تا در شرایطی که شکمشان را روی ماسه‌ها گذاشته‌اند به راحتی از طریق بینی که خارج از آب است تنفس کنند. و در این شرایط با کمی پیشروی آب در ساحل گرفتار شده و می‌میرند. در تأثیر این مطلب لازم به ذکر است که عده‌ای از دلفین‌های به ساحل نشسته در دهانه خور گنگان توسط مردم به دریا بازگردانده شدند اما پس از مدتی دوباره به ساحل برگشتند.

گفته‌ها حکایت از آن دارد که به دلیل کاهش میزان ذخایر ماهیان تن، در دریای عمان صیادان به محض رسیدن به گله‌ای از این ماهیان بی‌محابا تورها را در آب رها کرده و بی‌توجه به احتمال گرفتار شدن دلفین‌ها آنها را نیز به همراه تن ماهیان بالا می‌آورند. در بخش محیط زیست میراث خبر نیز در خصوص این مسأله چنین آمده است:

گروهی معتقدند از آنجا که دلفین‌ها حیوانات بسیار حساس و عاطفی هستند گرفتار شدن یکی از اعضا گروه در ساحل و فریادهای آن، دیگر دلفین‌ها را نیز به ساحل می‌کشاند و آنها به صورت گروهی در ماسه‌های ساحل گرفتار می‌شوند. اما در سواحل جنوبی ایران قوی‌ترین گزینه مورد بررسی عواقب صیادی صنعتی ناپایدار است.

در حال حاضر در بسیاری از کشورها از روش نصب سیستم‌های هشداردهنده در کشتی‌ها بر روی تورهای صیادی استفاده می‌شود. این هشداردهنده‌ها با ایجاد امواجی خاص دلفین‌ها را که به دلیل کنجکاوی و بازیگوشی معمولاً در اطراف کشتی‌ها پرسه می‌زنند و حتی با جست و خیز کشتی‌ها را تعقیب می‌کنند از اطراف کشتی‌های صیادی و تورها دور می‌کند و به آنها هشدار می‌دهد. اما متأسفانه شیلات ایران مجهز به این سیستم‌ها نیست و محیط زیست نیز نظارتی بر این امر ندارد. قربانیان اخیر سواحل هرمزگان تنها دلفین‌ها نیستند. امسال تعداد زیادی نهنگ، لاک‌پشت و انواع ماهی‌ها نیز در سواحل جنوبی کشور جان خود را از دست داده‌اند. دلفین‌ها بیشتر از ماهی تغذیه می‌کنند. تعداد ۴۰ تا ۵۰ عدد دندان در هر نیمه فک، فیزیک این حیوان را برای تغذیه از ماهی سازش داده است. البته از سخت‌پوستان و نرم‌تنان نیز استفاده می‌کنند. دلفین‌ها معمولاً به طور دسته جمعی با سرعتی معادل ۶۴ کیلومتر در ساعت شنا می‌کنند. در موقع شنا به طور کامل از آب بیرون می‌پرد. بسیار بازیگوش است و اغلب در اطراف کشتی‌ها حرکت می‌کنند. و به همین دلیل همین رفتار بسیار مورد توجه مسافران کشتی‌ها است و در ایران به خصوص در آب‌های اطراف جزیره هنگام می‌تواند یکی از جاذبه‌های طبیعت‌گردی باشد. گاهی نیز در حال موج‌سواری مشاهده می‌شود. در اواسط زمستان یا تابستان در عمق ۱۰ متری جفت‌گیری می‌کند. پس از ۱۰ تا ۱۱ ماه یک بچه با طول حدود ۹۰ سانتیمتر می‌زاید. بچه‌ها در سن سه سالگی بالغ می‌شوند. طول عمر متوسط دلفین حدود

۲۰ سال است. دلفین‌ها پستانداران بی‌آزار و دوستان دیرینه انسان‌ها و ناجی قهرمانان بسیاری از افسانه‌های قدیمی‌اند.

موسسه تحقیقات شیلات ایران نیز که علل مرگ دلفین‌ها در جاسک را مورد بررسی قرار داده است، نتایج بررسی‌های خود را در گزارش مفصلی ارائه کرده که خلاصه آن به شرح ذیل است:

به ساحل آمدن دلفین‌ها از سویی ممکن است یک فرآیند طبیعی بوده و از سوی دیگر ممکن است نشانه و اعلام خطری در مورد بروز تغییرات نامناسب در اکوسیستم دریای عمان باشد.

الف) علل مطرح برای ساحل‌گیر شدن و مرگ دسته جمعی دلفین‌ها و نهنگ‌ها در بسیاری از سواحل دنیا این پستانداران زیبا ساحل‌گیر شده و تعداد زیادی از آنها تلف می‌شوند. علل متعددی توسط دانشمندان مطرح شده است که می‌توان آنها را به دو گروه تقسیم کرد:

### عوامل طبیعی

توفان، جریان‌های دریایی، جزر و مد در سواحل کم شیب، سواحل پرشیب ماسه‌ای، بیماری‌های عفونی و غیرعفونی، شکارگران، تغذیه از ناحیه ساحلی، مسمومیت در اثر شکوفایی مضر جلبکی.

### عوامل انسانی

فعالیت صوتی اکتشاف نفت و گاز، اصوات ایجاد شده توسط رادار در کشتی‌های نظامی و زیردریایی‌های نظامی آمریکایی، آلودگی دریا، صید و صیادی، کشتیرانی.

#### ب) بررسی احتمال تأثیر هر عامل

از عوامل طبیعی، توفان و شکوفایی جلبکی براساس اطلاعات موجود، در زمان حادثه بروز نکرده است. جریان‌های دریایی مطرح نیز که در جذب دلفین‌ها به ساحل موثر دانسته شده‌اند شامل جریان آب سرد پرتولید هستند که در منطقه موردنظر بروز چنین حالتی گزارش نشده است. در ضمن این جریان‌ها در صورت وجود فقط آنها را به سمت ساحل متمایل می‌کنند و نشانه‌ای از تأثیر مستقیم آنها در ساحل‌گیری دلفین‌ها وجود ندارد. بیماری‌های عفونی در دست بررسی است ولی تشخیص آنها در دلفین زنده امکان‌پذیر است و لاشه‌های موجود ارزش تشخیصی بسیار کمی دارند. نظر به وجود تعداد زیادی دلفین سالم در دریای عمان به نظر نمی‌رسد بیماری علت این واقعه باشد، هرچند در ریه یک دلفین انگل یافت شده که می‌تواند در ساحل‌گیری آن تأثیر داشته باشد. شکارگر عمده دلفین‌ها نهنگ‌های دندان‌دار بزرگ مثل نهنگ راهنما و نهنگ قاتل هستند. اطلاعی از این که در موقع حادثه این نهنگ‌ها در تعقیب دلفین‌ها بوده‌اند وجود ندارد ولی حضور این نهنگ‌ها در دریای عمان به طور پرتراکم گزارش نشده است و به نظر می‌رسد گریز از شکارگران نیز در بروز این حادثه نقش جدی داشته باشد. از عوامل انسانی، آلودگی دریا کمترین نقش را می‌تواند داشته باشد زیرا در درجه اول منطقه توسعه نیافته و فاقد آلاینده‌های ورودی از ساحل بوده و در درجه دوم آلاینده‌های جاهای دیگر دنیا روی سایر دلفین‌ها نیز می‌بایست تأثیر مشابه نشان دهند که این اتفاق نیفتاده است. اکتشاف نفت و گاز ظاهراً در منطقه صورت نمی‌پذیرد و به نظر نمی‌رسد این عامل در صورت وجود، نقش تعیین‌کننده در این حادثه داشته باشد. صید و صیادی نیز نقش بسیار کمی در مرگ و میر دلفین‌ها در ایران می‌تواند داشته باشد زیرا روش‌های صید ماهی در ایران قادر به کشتن تعداد زیاد دلفین دریکی زمان نیست.

سونارهای نیروی‌های دریایی

براساس گزارش کمیته علمی کمیسیون بین‌المللی نهنگ‌ها که یکی از بزرگ‌ترین ارگان‌های زیست‌شناختی نهنگ‌های جهان است، شواهد قانع‌کننده فراوانی وجود دارد که نشان‌دهنده نقش سونارهای دریایی در تعداد زیادی از ساحل‌گیری نهنگ‌ها و دلفین‌ها در سالیان اخیر است. کنگره جهانی وابسته با IUCN مصوبه‌ای داشته و خواهان توجه بین‌المللی بر موضوع آلودگی صوتی و سونارهای نظامی دریا بوده است. در آمریکا نیز براساس قانون استفاده از این سونارها در مناطق حساس دریایی ممنوع است ولی ارتش آمریکا اجازه دارد در مناطق امنیتی از آن استفاده کند. احتمال این که خلیج فارس و دریای عمان برای ناوهای آمریکایی منطقه امنیتی محسوب شود زیاد است.

## ۲- خشکی زاینده رود و اثرات آن در محیط اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی مردم

کاهش بارش باران بسیاری از حوزه‌ها و جریان‌های آبی ایران را در معرض خشکی و نابودی قرار داده است. به ویژه جریان‌های بزرگ آبی مرکزی و جنوبی ایران، همچون زاینده رود و هامون، از این بابت متحمل آسیب‌های شدیدی شده‌اند. زاینده رود که بزرگترین جریان آبی مرکز ایران به شمار می‌رود، اینک تقریباً خشک شده است. خشکسالی و کاهش شدید بارش در سال‌های اخیر از عوامل این ضایعه زیست محیطی و انسانی به شمار می‌روند.

آب زاینده رود تامین‌کننده نیازهای مصرفی، صنعتی و کشاورزی نزدیک به ۴ میلیون نفر از مردم اصفهان و یزد است. کاهش شدید آب این رود، سبب شده که مسئولان محلی به اولویت‌بندی کردن مصرف آب روی بیاورند. غیرمکانیزه یا نیمه‌مکانیزه بودن بخش عمده‌ای از کشاورزی در اصفهان و یزد و نیز مدیریت غیرفنی آب کشاورزی به هدررفتن بخش قابل‌اعتنایی از آب زاینده رود و قنات‌های منطقه منجر می‌شود. و اینک که هم زاینده رود و هم قنات‌های اصفهان در حال خشک شدن هستند، پیامدهای ناشی از کمبود آب هم ابعادی مضاعف به خود گرفته است.

بسیاری از زمین‌های کشاورزی در شهرستان‌های استان اصفهان از طریق قنات‌ها و زاینده رود آبیاری می‌شوند، متأسفانه در سال‌های اخیر با خشک شدن ۵۰ درصدی آب قنات‌ها در اصفهان، لطمه زیادی به بخش کشاورزی وارد شده است. میزان این خسارت میلیارد ها ریال برآورد شده است: برای کاهش این عوارض باید فرهنگ درست مصرف کردن از آب کشاورزی در میان کشاورزان نهادینه شود. کشاورزان در این عرصه باید از آموزشهای لازم بهره‌مند و به سمت استفاده آب کشاورزی از طریق مکانیزه گام بردارند.

کاهش آب در پشت سد زاینده رود سبب شده که مسئولان محلی دریچه‌های سد را ببندند، اقدامی که باعث خشک شدن مسیر پایین دست سد شده است. این امر، هم به تخریب بستر رود انجامیده و هم حیات آبیان را با مشکل مواجه کرده است. رودخانه زاینده رود در محدوده استان اصفهان و به‌ویژه در داخل شهر اصفهان به علت بی‌آبی خشک شده است و آبیانی که هنوز تلف نشده‌اند در گودال‌های آبی بستر رودخانه تجمع کرده‌اند. ایوان‌های آبی پل‌های تاریخی در طول رودخانه زاینده رود در شهر اصفهان کاملاً خشک است و آبی برای گذر از روی آنها وجود ندارد. بر روی زاینده رود پل‌های تاریخی بسیاری از زمان صفویان و پیش‌تر از آن برجا است که جاذبه گردشگری دارد، حاشیه‌سازی این رودخانه در شهر اصفهان (اسپهان)، و بوستان‌ها و بیشه‌های پیرامون این رودخانه در فصل تابستان گردشگاه مناسبی برای اهالی شهر و گردشگران است.

## ۴- دریاچه آرال بزرگترین فاجعه زیست محیطی

دریاچه آرال بزرگترین فاجعه زیست محیطی در آسیای مرکزی است که هم اکنون سرچشمه بادهای مسموم شده است. آیا دریاچه آرال خشک خواهد شد و خشکی آن چه پیامدهای زیست محیطی به دنبال خواهد داشت دولت‌های آسیای مرکزی برای نجات این دریاچه تا به حال چه کرده‌اند در سال‌های اخیر "بنیاد بین‌المللی نجات آرال" تاسیس شد. این بنیاد اکنون همایشی با شرکت نمایندگان ۵ کشور آسیای مرکزی و نمایندگان سازمان‌های بین‌المللی در شهر دوشنبه برگزار کرده است. نماینده قزاقستان در این همایش گفته است که در حال حاضر نجات آرال دشوار شده است. رئیس کمیته ذخائر آب وزارت کشاورزی قزاقستان گفت، در سال‌های اخیر میزان بخار شدن آب دریا افزایش داشته و شوری آب دریا بیشتر شده است. برخی از کارشناسان تغییر آب و هوای آسیای مرکزی را به افزایش دمای هوا در سراسر جهان مرتبط می‌دانند. در چند سال اخیر این امر به آب شدن ۲۵ درصد یخچال‌های طبیعی تاجیکستان منجر شده است. برخی از کشورهای آسیای مرکزی نیز به این نتیجه رسیده‌اند که قادر به حل مشکل آرال نیستند. نورسلطان نظربایف، رئیس‌جمهور قزاقستان پیشنهاد کرده است که به مشکل آرال باید به عنوان مشکل جهانی نگریسته شود و حل مشکلات آن باید به عهده سازمان ملل متحد باشد. در همایش بنیاد بین‌المللی نجات آرال به مشکلاتی اشاره شده است که فقط کشورهای منطقه می‌توانند با مساعدت و همکاری با یکدیگر و رفع اختلافات موجود آن را حل کنند. در همایش همچنین اعلام شده است که ترکمنستان و ازبکستان که کشورهای اصلی مصرف‌کننده آب دریاچه آرال هستند می‌توانند با به‌کارگیری روش صحیح از آبیاری تا ۵۰ درصد در صرفه جویی آب کمک کنند. اما ازبکستان قصد ندارد در برنامه «صرفه جویی از آب منطقه» شرکت کند. افزایش نمک و محتویات معدنی در آب این دریاچه عمده‌ترین تاثیر منفی را بر محیط زیست داشته است. در مناطق نزدیک ساحلی دریا، بیماری‌هایی مانند کم‌خونی، سرطان، بیماری‌های کلیه و کبد و همچنین ناراحتی‌های کودکان بیشتر از مناطق دیگر مشاهده شده است. کارشناسان هشدار می‌دهند که برای نجات دریاچه آرال بایستی هر چه زودتر دست به اقدام زد.

#### ۵- آلودگی دریای خزر و انقراض نسل ماهیان

مرکز تحقیقات ماهیان خاویاری ایران طی سال‌های گذشته نتایج تحقیقاتی را منتشر کرده است که نشان می‌داد تا چندین سال آینده ذخایر خاویار دریای خزر به صفر خواهد رسید. مقامات کشورهای حوزه دریای خزر بار دیگر درباره انقراض نسل ماهیان خاویاری هشدار داده‌اند. مسئولین تحقیقات اکولوژی دریای خزر در ساری نیز آلودگی رودخانه‌ها و صید بی‌رویه ماهیان و قاچاق خاویار را دلایل اصلی کاهش خاویار ذکر کرده‌اند. ولی لاینحل ماندن وضعیت حقوقی این دریا نیز مانع اقدامات مشترک کشورهای ساحلی برای پیشگیری از انقراض نسل ماهیان خاویاری و دیگر گونه‌های دریائی شده است.

اهمیت یافتن نفت و گاز دریای خزر سبب شده است که مشکلات عمده این دریا، یعنی آلودگی، کاهش خاویار و انقراض نسل برخی از ماهیان، مورد بحث جدی کشورهای حوزه دریای خزر قرار نگیرد. در آخرین اجلاس مقامات کشورها ساحلی در آستاراخان به مشکلات زیست محیطی و نابودی آبزیان این دریا کمتر اشاره شد. و این درحالی است که مقامات در ایران اعلام کرده‌اند که برخی از گونه‌های نادر جانوران دریای خزر از جمله ماهیان خاویاری شیب، سوف ماهی، ماهی آزاد، فک خزری در حال انقراض است. خاویار که به آن مروارید سیاه نیز می‌گویند هم اکنون به کمترین میزان تولید خود رسیده و گفته می‌شود که هر سال ۲۰ تا ۳۰ درصد از حجم ذخایر ماهیان خاویاری دریای خزر کاسته می‌شود.

بنظر کارشناسان نابودی ماهیان خاویاری و کاهش خاویار، در سال‌های آینده سبب بیکاری بیشتر مردم سواحل دریای خزر خواهد شد. بیش از ۶ میلیون نفر در سواحل ایران یعنی در استان‌های مازندران، گیلان و گلستان زندگی می‌کنند. تعداد ساحل‌نشینان ایرانی برابر است با مجموعه افراد ساحل نشین دیگر کشورهای حوزه دریای خزر. بسیاری از کشورهای ساحلی اجرای طرح‌های تحقیق و تکثیر و بازسازی ذخایر برخی از گونه‌های نادر جانوری در دریای خزر را بصورت جدی اجرا نمی‌کنند. به گفته‌ی سازمان‌های بین‌المللی، در این خصوص بیشترین اقدام از سوی ایران انجام گرفته است. مسئولین تحقیقات اکولوژی دریای خزر در ساری می‌گویند، برای جلوگیری از انقراض نسل ماهیان خاویاری سالانه بیش از ۱۵۰ میلیون بچه ماهی سفید، ۷ میلیون بچه ماهی خاویاری و دومیلیون بچه ماهی آزاد و کپور را تولید و در سواحل ایران رها کرده‌اند.

راه‌حل مقابله با آلودگی و کاهش خاویار

ماهیان خاویاری یکی از مهمترین ذخایر آبی دریای خزر است که به علت عمق زیاد دریا زیستگاه عمده آن در سواحل ایران است. کارشناسان محلی می‌گویند، در رابطه با مسائل دریای خزر، دولت ایران بایستی طرح‌ها و اقدامات درازمدت و مشترک با دیگر کشورهای ساحلی انجام دهد. تحقیقات نشان می‌دهد که در کاهش ماهیان خاویاری همه کشورهای ساحلی مقصرد و این کشورها بایستی مشترکاً طرح‌هایی را برای مقابله با کاهش ماهیان خاویاری و خاویار انجام دهند. تلاش ایران یک سویه است. متأسفانه دیگر شرکای دریای خزر مثل آذربایجان، ترکمنستان، روسیه و قزاقستان فاقد پروژه‌هایی در این سطح هستند و این هم یکی از مشکلات عمده‌ای هست که متأسفانه در حال حاضر دریای خزر و ماهیان خاویاری با آن مواجه هستند. "صندوق جهانی طبیعت" که بزرگترین تشکل غیردولتی فعال در زمینه بقای حیات وحش در جهان است هشدار داده که طی چند دهه گذشته شمار ماهیان سه گونه اصلی استروژن، هفتاد درصد کاهش پیدا کرده است. کارشناسان محلی به این مسئله هم اشاره می‌کنند با توجه به این که دریای خزر توسط پنج کشور احاطه شده، اجرای هر گونه طرح مربوط این دریا، بایستی با نظر مساعد همه کشورهای ساحلی انجام گیرد.

۶- دریاچه‌ها و تالاب‌ها؛ قربانیان سیاست و خشکسالی

با ادامه‌ی خشکسالی در کشور مهمترین تالاب‌ها و دریاچه‌های ایران یکی پس از دیگری کاملاً خشک می‌شوند. دریاچه‌هایی چون خزر، انزلی و ارومیه که هنوز خشک نشده‌اند با مشکلات دیگری روبه‌رو هستند که بخش مهم آن ناشی از سیاستهای نادرست در مدیریت آب است. این سیاستها در خشک شدن برخی از دریاچه‌های دیگر نیز بی‌تأثیر نبوده‌اند. از تابستان سال ۱۳۸۷ انتشار اخبار و گزارشهایی در مورد خشک شدن تدریجی برخی از بزرگترین تالاب‌ها و دریاچه‌های ایران، از جمله هامون در سیستان و بختگان در فارس افزایش یافته است. برخی از این دریاچه‌ها مانند بختگان بیش از سی سال است به عنوان یکی از زیستگاه‌های مهم بین‌المللی به ثبت رسیده‌اند، برخی دیگر چون هامون به جز ارزشهای زیست‌محیطی نقشی مهم در اقتصاد منطقه و زندگی مردم ندارند. هامون که در دوران پربابی بیش از چهارهزار کیلومتر مربع مساحت دارد، مهمترین قانون حیات و کسب و کار مردم منطقه به

شمار می‌رود. از قرن‌ها پیش نیزارها و مراتع وسیع اطراف تالاب، خوراک دام‌ها را فراهم کرده‌اند و صید ماهی منبع تغذیه و درآمد بسیاری از ساکنان بوده است.

سیاستهایی که اغلب به بهانه‌ی توسعه‌ی کشاورزی اتخاذ شده، در خشک شدن بعضی از تالاب‌ها و دریاچه‌ها تاثیر کمی نداشته‌اند. گرچه در سالهای اخیر دوران کم‌بارشی به نسبت طولانی‌تر و تکرار آن بیشتر از گذشته است، خشکسالی در مناطق وسیعی از ایران پدیده‌ی بی‌سابقه‌ای نبوده. پیش از سالهای خشک و کم‌بارش اخیر نیز گزارشهای فراوانی در مورد بستن راه رودخانه‌هایی که به تالاب‌ها سرازیر می‌شوند یا حفر چاه در حریم دریاچه‌ها منتشر شده بود. یکی از این نمونه‌ها دریاچه‌ی بختگان است که خشک شدن آن به سال ۱۳۸۶ باز می‌گردد. ساخت سد بر روی رودخانه‌ی کر که از تامین‌کننده‌های اصلی آب بختگان بود، همراه با حفر چاه‌های عمیق در نزدیکی دریاچه برای استفاده‌ی کشاورزان، باعث شد آب این ذخیره‌گاه طبیعی و به تبع آن سطح آبهای زیرزمینی منطقه به شدت کاهش یابد. در چنین شرایطی خشکسالی تیر خلاص یکی از بزرگترین دریاچه‌های در حال احتضار کشور شد.

#### ۷- بحران آب در ایران

نشست زمین، ایجاد فروچاله‌ها در دشت‌های حاصل‌خیز، خسارت به دکل‌های برق، پل‌ها، تأسیسات و سازه‌های زیربنایی، مهاجرت، بیکاری و افزایش تنش‌های اجتماعی و فساد از جمله پیامدهای خشکسالی و کمبود آب است. می‌شود با مدرنیزه کردن کشاورزی، مدیریت صحیح، حرکت در مسیر توان اکولوژیک کشور و استفاده‌ی بیشتر از بخش خدمات و صنعت در تولید ناخالص ملی، جلوی بحران آب و پیامدهای حاصل از آن را گرفت. در کنار محدودیت منابع آب شیرین، رشد جمعیت، آلودگی منابع آب شیرین و نابودی محیط زیست از عواملی هستند که به بشر، محتاج همیشگی آب، خبر از آینده‌ای تیره می‌دهند. این آینده‌ی تیره بیش از پیش دامنگیر ساکنان قاره‌ی آفریقا و آسیا خواهد بود، جایی که از هم اکنون کمبود آب بیش از سایر قاره‌ها خودنمایی می‌کند. در کنار عوامل گوناگون، توزیع نابرابر منابع آب شیرین در بخش‌های گوناگون کره‌ی زمین و نبود تکنولوژی لازم برای بهره‌برداری و مصرف مجدد آب در دو قاره آسیا و آفریقا، تأمین آب آشامیدنی را برای ساکنان این دو قاره با مشکل مواجه کرده است. در این دو قاره اغلب، رسیدن به آب آشامیدنی برابر است با کاری طاقت فرسا. در بیشتر کشورهای آفریقایی، آب از چاله‌ها و برکه‌هایی به دست می‌آید که آبشخور حیوانات نیز هستند. این آب آشامیدنی، آلوده به میکروب، ویروس و انگل‌هایی است که سلامتی مصرف‌کنندگان را به خطر می‌اندازند.

طرح‌های نو برای به دست آوردن آب شیرین

طرح‌های تازه برای به دست آوردن آب شیرین باید به گونه‌ای باشند که تأمین آب آشامیدنی مورد نیاز انسان را تضمین کنند. اگر چه تا تأمین کامل آب مورد نیاز ساکنان کره‌ی زمین، راه طولانی در پیش است، اما در این مسیر گام‌های مثبتی برداشته شده است. از جمله طراحی وسایلی که با آنان از آب شور آب آشامیدنی به دست می‌آید.

تبدیل آب باران به آب آشامیدنی

آب باران از طریق یک سیستم لوله‌ای از سقف خانه به درون خانه هدایت می‌شود. با فیلترهای پیش‌رفته آب باران به حدی پالایش می‌شود که برای استفاده در سیفون توالت‌ها، ماشین لباسشویی یا آبیاری باغچه، بدون افزودن مواد



شیمیایی، قابل استفاده باشد. آب به دست آمده از این راه هنوز برای مصارفی چون نوشیدن یا حمام کردن مناسب نیست چرا که بدون کنترل‌های شیمیایی، نمی‌توان تضمین کرد که این آب آلوده به باکتری نیست. این روش در مناطق خشک با نزولات جوی پایین راه حل مناسبی نیست اما در آلمان روش خوبی برای صرفه‌جویی در مصرف آب است. چرا که به طور میانگین یک سوم آبی که روزانه در آلمان مصرف می‌شود، برای استفاده در سیفون‌های دستشویی‌هاست.

#### آب از رطوبت هوا

در مناطق خشک و کویری با ریزش جوی سالیانه‌ی پایین، به راه حل دیگری نیاز است. اهالی یک روستا در شیلی از روش جالبی برای رسیدن به آب آشامیدنی استفاده می‌کنند که به آن "شکار مه" می‌گویند. در این روش مه در تورها و شبکه‌های ریز بافتی محاصره می‌شود. مه به دام افتاده بر روی دانه‌های شبکه تقطیر شده و قطره‌های تولید شده از طریق لوله‌ها به عنوان آب آشامیدنی به روستا می‌رسند. دانشجویان دانشگاه هلسینکی درست با تکیه به همین روش دستگاهی اختراع کرده‌اند که برای به دست آوردن آب در مناطق کویری کمک بسیار بزرگی است.

#### آب شیرین از آب دریا

برای به دست آوردن آب شیرین از آب دریا دو راه وجود دارد: در تأسیسات نمک‌زدای حرارتی، آب دریا حرارت داده می‌شود و از بخار آن آب تازه به دست می‌آید. در روش دیگر آب دریا با گذر از یک دیافراگم که به گونه‌ای انتخابی مواد را از خود عبور می‌دهد، نمک زدایی می‌شود. مصرف بالای انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای از معایب این روش هستند. برای رفع این مشکل چاره‌ای اندیشیده شده: "نیروگاه‌های موجی" از تراکم انرژی موج‌های دریا بهره گرفته و از این راه انرژی تولید می‌کنند. به این ترتیب مشکل تولید و انتشار گاز CO<sub>2</sub> برطرف می‌شود.

#### ذخیره‌گر زندگی

یک مخترع بریتانیایی بطری ساخته است که با آن می‌توان آب شیرین به دست آورد. این اختراع که (Lifesaver) نام دارد، با کمک یک فیلتر، کوچکترین مواد سمی و ویروس‌های موجود در آب را که از ۱۵ نانومتر بزرگ‌ترند، بدون استفاده از مواد شیمیایی جدا می‌کند. این بطری با آب آلوده پر شده و به وسیله‌ی پمپی که با نیروی بازو کار می‌کند، آب آلوده را فیلتر کرده و به آب آشامیدنی تبدیل می‌کند. این روش هرچند که راه حلی برای به دست آوردن آب در مقیاس‌های بزرگ نیست اما در کشورهای فقیری که هر روزه با آب آلوده سر و کار دارند، راه حل مناسب و نجات دهنده‌ای است. از سوی دیگر قیمت این بطری ۳۲۵ یوروست، مبلغی که برای ساکنان کشورهای در حال توسعه و فقیر به معنای ثروت است.

#### ۸- بیابان‌زایی، سومین چالش زیست‌محیطی جامعه جهانی

تخریب مراتع، کاهش توان تولید خاک، غیرقابل استفاده شدن اراضی حاصلخیز و تخریب منابع پایه، تنها بخشی از آثار و پیامدهای جهانی پدیده‌ی بیابان‌زایی محسوب می‌گردد. گسترش بیابان‌ها به یکی از بزرگترین مشکلات جهان تبدیل شده است. به طوری که بر اساس گزارش‌های سازمان‌های بین‌المللی، یک ششم جمعیت،

سه چهارم اراضی خشک و یک سوم خشکی‌های جهان به مساحت ۵ میلیارد هکتار در ۱۱۰ کشور دنیا، در معرض پدیده بیابان‌زایی قرار دارد. سطح وسیعی از اراضی ایران با خطر فرسایش آبی، فرسایش بادی و سایر اشکال شیمیایی و فیزیکی تخریب سرزمین همچون کاهش حاصل‌خیزی و شوری‌زایی مواجه است. بنا بر آمار سازمان ملل متحد، هر سال دست کم ۶ میلیون هکتار زمین به گستره‌ی ۴ میلیارد هکتاری بیابان‌های جهان افزوده می‌شود. سازمان ملل خسارت‌های مالی ناشی از پیشروی بیابان‌ها را حدود ۴۲ میلیارد دلار در سال برآورد کرده است.

### دلایل گسترش بیابان‌ها

در پیدایش بیابان، عوامل محیطی مختلفی نقش بازی می‌کنند. از جمله زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی (علم شناسایی اشکال ناهمواری‌های زمین)، اقلیم‌شناسی و پوشش گیاهی. برآیند اثر مشترک این عوامل محیطی منجر به پیدایش پدیده یا اکوسیستمی می‌شود به نام بیابان. اما عامل دیگری که نقش آن بسیار بااهمیت‌تر از عامل محیطی است، عامل انسانی نام دارد.

تخریب سرزمین در مناطق خشک و نیمه‌خشک و خشک نیمه‌مرطوب تحت اثر دو عامل یکی عامل اقلیمی و یکی عامل انسان که تقریباً می‌شود گفت، ۸۰ درصد این مسئله بیشتر تحت سیطره‌ی انسان است. یعنی در بیابان‌زایی انسان نقش بسیار بیشتری از اقلیم دارد.

از مهم‌ترین عوامل انسانی می‌توان بهره‌برداری بیش از حد از سفره‌های آب زیرزمینی و بیابان منفی آب دشت‌ها و در نتیجه افت سطح سفره یا شور شدن آب‌های زیرزمینی، آلودگی آب‌های زیرزمینی از طریق پساب‌های صنعتی، شهری و کشاورزی، شخم در جهت شیب و برداشت غیر اصولی از معادن سطحی را نام برد.

### عوامل انسانی مولد بیابان زائی در ایران

در کشور ما ایران و در کشورهای در حال توسعه متأسفانه یک مسئله‌ی مطرح، افزایش جمعیت است. افزایش جمعیت منجر به استفاده از زمین بیشتر می‌شود. ما روستاها و زمین‌هایی داشتیم در سی - چهل سال پیش که جمعیت آنها بسیار کمتر بود. حالا این جمعیت بسیار بیشتر شده. بیشتر اینها در روستاها ساکنند و کارشان یا کشاورزی است یا دامداری. اگر روستایی بوده با ده خانوار، حالا این ده خانوار شده سی خانوار و اکثراً هم آنجا ماندند، یا باید کشاورزی بکنند یا دامداری. در نتیجه سطح بیشتری از مراتع تخریب می‌شود، زیر کشت می‌رود. به همین دلیل هم نیاز آب آنها بیشتر می‌شود. در نتیجه چاه‌های بیشتری حفر می‌شود. ما در ایران، حدود ۳۰۹ دشت داریم که به دلیل افت سطح آب ممنوعه اعلام شده است. به دلیل چاه‌های بیشمار که حفر شده. اینجا نقش انسان مشخص می‌شود که هم در تخریب اراضی، افت سطح آب‌های زمینی، بهره‌برداری‌های بی‌رویه از جنگل‌ها و مراتع نقش دارد.

### دامداری بی‌رویه و شیوه‌های نامناسب آبیاری در کشاورزی

تعداد دامی که الان از مراتع ما استفاده می‌کنند، تقریباً بیش از سه برابر ظرفیتی هست که این مراتع گنجایش آن دام‌ها را دارد. فرض کنید، کاسه غذایی را که یک نفر باید بخورد، الان سه نفر دارند می‌خورند. در نتیجه دام‌ها همیشه گرسنه هستند، رشدی را که باید بکنند، نمی‌کنند، به اضافه‌ی اینکه مراتع هم تخریب می‌شوند. در بخش

کشاورزی هم متأسفانه این مسایل اتفاق می‌افتد. سیستم آبیاری ما بیشتر سستی است. بیشتر آبیاری‌ها، آبیاری‌های کرتی (نوعی آبیاری غرقابی که در آن زمین را در قطعاتی با پشته محصور می‌کنند و آب را درون آن رها می‌سازند) است. در نتیجه چون در مناطق بیابانی است و آفتاب هم شدید است، تبخیر می‌شود و خاک را شور می‌کند. بیشتر پمپ‌هایی که از طریق آب‌های زیرزمینی و چاه‌های عمیق برداشت می‌شود، متأسفانه موجب پیشروی جبهه‌ی آب شور می‌شود و تعادل هیدرواستاتیک بین آب شور و شیرین به هم می‌خورد. کم‌کم آب شیرین، شور می‌شود، آب شور خاک را شور می‌کند، خاک که شور شد، کیفیت محصول کم می‌شود و متعاقب آن کشاورز زمین را رها می‌کند و زمین دیگری را می‌گیرد و این روند ادامه پیدا می‌کند که منجر به بیشتر شدن بیابان‌ها می‌شود.

### پیامدهای بیابان‌زایی

یکی از این پیامدها افت سطح آب‌های زیرزمینی است که الان شاید نزدیک به یک‌سوم دشت‌های ما ممنوعه اعلام شده. در ایران، حدود یک‌درصد از سطح کشور، هر ساله به بیابان‌ها اضافه می‌شود. ما در اینجا به جای اینکه بیشتر روی افزایش تولید در واحد سطح کار بکنیم، روی افزایش سطح کار کرده‌ایم. در نتیجه مراتع تخریب می‌شوند. از پیامدهای دیگر فرسایش خاک است که الان بسیار شدید است. وقوع سیل‌های زیاد که فراوانی آنها نسبت به چهار دهه‌ی پیش چیزی حدود ۹۰۰ درصد افزایش پیدا کرده. و این خسارت زیادی به ابنیه، مزارع و راه‌ها وارد می‌کند. طبق برآوردها، هر سال حدود ۱۵ تن فرسایش خاک در هر هکتار داریم. این فرسایش خاک منجر به از دست رفتن باروری خاک می‌شود.

### اقدامات لازم مؤثر در این مورد

دولت می‌تواند از طریق اشتغال‌زایی برای روستاییان موجب شود که همه‌ی آنها مجبور نشوند تنها به کشاورزی و دامداری رو بیاورند. راهکار دیگر صرفه‌جویی و استفاده از آن دسته از سیستم‌های آبیاری است که کارایی آب را بیشتر می‌کند. باید به جای افزایش سطح کشت، تولید را در واحد سطح بالا برده و راندمان تولید محصولات را افزایش داد. اقدامات مثبت انجام شده در مبارزه با بیابان‌زایی در ایران را نهال‌کاری، مالچ‌پاشی، بذرپاشی و همکاری بخش تحقیقات با بخش اجرایی می‌داند.

از آنجا که عامل انسانی مهم‌ترین عامل بیابان‌زایی است، پس مشارکت مردم در بیابان‌زدایی و مبارزه با پیشروی بیابان نقش بسزایی دارد. لذا بالا بردن سطح آگاهی مردم همراه با بهبود اوضاع اقتصادی می‌تواند میزان مشارکت مردم در بیابان‌زدایی را بسیار بالا ببرد:

اگر مردم خودشان به آن آگاهی برسند که اقداماتشان منجر به فرسایش خاک می‌شود، این کار را انجام نمی‌دهند، این خودش عاملی می‌شود در جهت مهار بیابان‌زایی. ولی متأسفانه یک سری کمبودهایی از جمله مسائل اقتصادی وجود دارد که شاید خیلی به این مسائل در ایران توجه نمی‌شود و مردم هم به آن درجه از آگاهی نرسیده‌اند که در این زمینه باید فرهنگ روستاییان و مردم را به طور کلی از طریق رسانه‌های شنیداری، دیداری و مکتوب بالاتر برد ضمن اینکه قانون را هم باید دقیقاً و به درستی در مورد هر کسی اعمال کرد.

### ۹- حذف ماهی از سفره مردم ماهشهر

به دنیا آمدن جنین‌های بی سر، عقیم شدن زنان و مردان به علت استفاده از ماهی‌های آلوده به جیوه یکی از داغ‌ترین اخبار زیست محیطی بود بندر نشینان ماهشهر که روزگاری ماهی و میگو جزء غذاهای اصلی سفره‌هایشان

بود، امروز ماهی را به خاطر ترس از آلودگی های جیوه یی موجود در آب های خلیج فارس از فهرست غذاهای سفره هایشان حذف کرده اند. ماهشهر از جمله شهرهای صنعتی است که ترکیبات شیمیایی و فاضلاب پتروشیمی بندر رازی و امام ۳۰ سال است که بدون تصفیه وارد آن و آب های خلیج فارس می شود. این آب که حاوی عناصر خطرناکی چون جیوه و محصولاتی چون آمونیاک است موجب بیماری های جدی برای شهروندان ماهشهری شده است.

#### ۱۰- تخلیه زباله در تالاب

۲۱ درصد تالاب های کشور در استان خوزستان وجود دارد و تالاب شادگان به تنهایی ۳۸ درصد کل مساحت تالاب های کشور است. حال تالابی با این ویژگی به جای آنکه پذیرای تنوع گونه های زیستی باشد، به محلی برای تخلیه زباله ها و پساب های شرکت های نیشکر استان که بدون تصفیه وارد تالاب شادگان می شوند، تبدیل شده و در پی آن سبب نابودی محیط زیست و موجودات تالاب و همچنین از دست رفتن و نابودی زیبایی و جنبه گردشگری و زیست محیطی آن شده است. کشت و صنعت نیشکر از نظر بارآلودگی در خوزستان دومین رتبه را دارد که شامل فاضلاب های بخش صنعتی و همچنین زهاب های بخش کشاورزی آن می شود.

#### ۱۱- مانگرو در محاصره آلودگی نفتی

نام جنگل های حرا (مانگرو) برای همه ما آشنا است. اگر سری به قشم بزنیم حتماً از دیدن گیاهان نیم شناور جنگل های حرا در تالاب بین المللی، خوران، لذت می بریم، اما آنچه این تالاب را با مشکل مواجه کرده است قطع درختان این منطقه برای تهیه سوخت و غذای دام، ورود آلودگی ها (به ویژه آلودگی نفتی)، ایجاد مزارع پرورش میگو، فعالیت های ماهیگیری و خشکسالی و کاهش ورود آب های سطحی از جمله مهمترین مخاطرات و عوامل تهدیدکننده تالاب بین المللی، خوران، است.

#### ۱۲- فاجعه زیست محیطی در تالاب انزلی

گیلان و مازندران شمالی ترین و زیباترین استان های کشور نیز از وقوع فاجعه های زیست محیطی به دور نمانده اند. آغاز مجدد احداث جاده کنارگذر داخل تالاب بین المللی انزلی از دیگر خبرهای پرسروصدا بود تا آنجا که معصومه ابتکار مدیر سابق سازمان محیط زیست را برآن داشت تا از شخص رئیس جمهور بخواهد در مورد آن اقدام کند. ساخت جاده در مسیر تالاب انزلی از مباحث مطرح سال ۷۷ بود که درگیری هایی را میان سازمان محیط زیست و وزارت راه به دنبال داشت. در حالی که بر اساس صورتجلسه ۳ آذرماه سال ۱۳۸۳ وزارت راه مکلف شد، مسیر کنارگذر انزلی را خارج از تالاب بین المللی انزلی احداث کند و این امر در جلسه دولت نیز به تصویب رسید. باز هم مسوولان پروژه اقدام به احداث مسیر در داخل تالاب کردند که این امر با مقاومت مسوولان محیط زیست روبه رو شد. تالاب بین المللی انزلی از ۱۱ رودخانه بالادست آبیگیری می شود و توسط ۴ روگه (water-way) آب های آن تخلیه می شود که در صورت اجرای این پروژه تعدادی از دهانه های روگه ها مسدود شده و این امر موجب می شود که اکولوژیک این تالاب بین المللی مختل شود و بخش وسیعی از کارکردهای آن از بین برود.

#### ۱۳- نابودی سالانه ۱۲۵ هزار هکتار جنگل

هر ساله به دلیل قطع بی رویه و آتش سوزی، ۱۲۵ هزار هکتار جنگل از بین رفته و سال ها طول می کشد تا تنها درصد کمی از آن باز تولید شود. این تنها مشکل این دسته از مناطق بکر و زیبای ایران نیست، بلکه تصمیم های وزارت راه برای ساخت جاده از دیگر تهدیدهایی است که این مناطق را به خطر می اندازد و تا آنجا که در اقدام اخیر خود تصمیم به ساخت جاده در جنگل زیبای ابر کرده است. حال باید دید سازمان محیط زیست تا چه اندازه توان دارد در مقابل این اقدام مقاومت و پافشاری از خود نشان دهد. در مجموع ۳۰ درصد از جنگل های ایران در ۴۰ سال گذشته نابود شده است. از ۱۸ میلیون هکتار جنگل ایران در ۴۰ سال گذشته اکنون ۱۲ میلیون جنگل وجود داشته که بیشتر از نوع تخریب شده است.

#### ۱۴- تخریب تالاب میقان

ساخت جاده دسترسی توسط کارخانه املاح معدنی و ورود سرریز فاضلاب شهری، زیستگاه تالاب میقان اراک را با خطر تخریب روبه رو ساخته است، این جاده قرار است از میان تالاب میقان در نزدیکی شهر اراک، برای تسهیل برداشت سولفات سدیم کشیده شود. تالاب میقان علاوه بر زیبایی و جاذبه بالای گردشگری، پذیرای پرندگان مهاجر مانند فلامینگوها، غاز و اردک است. رها شدن پساب خروجی تصفیه خانه فاضلاب اراک، برداشت سولفات سدیم از حوالی این تالاب برای یکی از کارخانه های استان مرکزی و اجرای طرح های آبخیزداری و کنترل آب در حوزه آبخیز تالاب و تعاملات و تعادل اکوسیستم در تالاب، از جمله دیگر مشکلات تالاب است.

#### ۱۵- خلیج فارس هر روز آلوده تر

خلیج فارس با وجود تغییرات اقلیمی در سطح جهان، خود با مشکل کم آبی و زیست محیطی مواجه است. حال تصور کنید با ورود آلودگی آب هایی که به آن وارد می شود آیا چیزی باقی می ماند که بتوان نام آن را خلیج فارس گذاشت، آیا با شرایط فعلی نباید نگران از میان رفتن ماهیت خلیجی آن باشیم، کارشناسان محیط زیست میزان خسارت ناشی از آلودگی نفتی نیروگاه توانیر بندرعباس در آب های ساحلی خلیج فارس را ۴۰۰ هزار دلار برآورد کردند اما این تنها خسارت مالی خلیج همیشه فارس است.

#### ۱۶- قبرستان فلامینگوها

دو هزار جوجه فلامینگو در دریاچه بختگان به علت خشکی آب دریاچه تلف شده است و دو هزار و ۵۰۰ قطعه جوجه فلامینگوی دیگر نیز در آستانه مرگ قرار دارند. علت خشک شدن آب دریاچه بختگان و نابودی فلامینگوها، کم آبی ناشی از احداث سد در بالادست این دریاچه اعلام شده بود که وزارت نیرو این مساله را تکذیب کرد و خشکسالی را عامل آن دانست.

#### ۱۷- آسیب رسانی به سرخه حصار

پارک ملی سرخه حصار قدیمی ترین منطقه حفاظت شده جهان است و از آنجا که پارک ملی محسوب می شود حق ساخت و ساز در آن وجود ندارد. اما با این وجود سازمان مقررات قانونی لایحه قانونی در مورد خرید و تملک اراضی و املاک میان سازمان حفاظت از محیط زیست و شرکت تعاونی مسکن زیتون بر سر ۲۴۰ هکتار از اراضی پارک ملی سرخه حصار را رعایت نکرده است. تکلیف سرخه حصار همچنان نامعلوم باقی مانده گاه وسایل ساخت

و ساز را به آن منتقل می کنند، گاه کارگاه ها به راه می افتند، گاه جاده یی می سازند و گاه اعلام می کنند جاده از سمت دیگر ساخته می شود

#### ۱۸- سد سیوند و اثر آن بر محیط زیست

سیوند نام روستای بزرگ و خوش آب و هوایی در هشتاد کیلومتری شمال شیراز، پانزده کیلومتری شمال تخت جمشید و بر سر راه اصفهان به شیراز است. رود کوچکی در دره ی سیوند جریان دارد که سیلاب های آن به رود کر می پیوندد و به دریاچه ی بختگان در شمال شرقی شیراز و جنوب غربی تخت جمشید می ریزد. آب در یاچه ی بختگان شیرین نیست، اما در مجاورت آن چاه می زند و از آب آن چاه ها که قابل تحمل تر است برای کشاورزی استفاده می کنند. این دریاچه در روزگاری به دریاچه ی تشک در شمال بختگان و جنوب ابرقو و جنوب شرقی ارسنجان راه داشته، اما به علت کم آبی، استفاده ی بیشتر از آب رودکر و انتقال مقداری از آن به شهر شیراز، این پیوستگی از میان رفته و دریاچه ی تشک هم مانند بختگان در خطر خشکی است.

آب رود سیوند راه فرار به خارج از کشور یا جای نامناسبی ندارد. در واقع این سد، آبی را که در دریاچه ی بختگان گرد می آمد و در کشاورزی به کار می رفت، به پشت سد سیوند منتقل خواهد کرد و به کشاورزان یا مردم دیگری خواهد داد. اینک سد سیوند در جایی ساخته می شود که گذشته از بیفایدگیش، به چندین بنا و منطقه ی مهم باستانی ایران صدمه خواهد زد و بخشی از آن ها را به زیر آب خواهد برد. مجموع سودی که از این سد به دست خواهد آمد، با در آمدی که از راه فروش بلیط برای دیدار از این مناطق می توان به دست آورد، برابری نمی کند. از سود آن سد باید زیان بیماری هائی را که مردم اطراف بختگان و تشک را به خطر خواهد انداخت، کم کرد. مهم تر این که بخش های مهمی از آثار باستانی که به زیر آب خواهد رفت، تاکنون حفاری و شناسائی نشده است و با از میان رفتن آن ها بخشی از تاریخ و فرهنگ ما - که امکان بررسیش وجود دارد، محو خواهد شد و اگر در میان آن ها اشیاء آسیب پذیر (فلز، استخوان و عاج، چوب، بافته و مخصوصاً رنگ) وجود داشته باشد، بکلی از میان خواهد رفت. خردی را که لازمه ی حفظ میهنمان از گزند روزگار است هرچه زودتر بیابیم. دلسوزی برای مردم به معنی دلسوزی برای محیط زیست آن ها و میراث فرهنگی و تاریخی آنان هم هست.

#### ۱۹- اثرات گرم شدن زمین در مناطق گرمسیری

گرم شدن کره ی زمین، در درجه ی اول روی آب تأثیر خواهد گذاشت. یکی از تأثیرات بسیار زیادش ذوب یخ های قطبی از لایه های زیرین است. رفته رفته رودخانه ها پرآب می شوند، به اقیانوس ها می ریزند و سطح اقیانوس ها بالا می آید. ولی در کشورهای مناطق گرمسیری مانند ایران، طبعاً اثرات بسیار وحشتناک تر خواهد شد. برای نمونه می توان به تالاب ها و مرداب هایمان اشاره کرد که خشک شدند یا شدیداً آبشان تقلیل پیدا کرد و در حال خشک شدن هستند. هامون در سیستان به کلی خشک شد. گاوخونی و بختگان خشک شدند. برای مطالعه ی تأثیرات تغییرات آب و هوایی بر روی سفره های آبی، می توان سری به مناطق جنوبی ایران مانند یزد و کرمان زد. قنات های افسانه ای ما که در جهان نمونه ی شاهکار معماری و استخراج آب بود، الان اغلب خشک شده و فرو ریخته است. چون آنقدر از آب برداشت شده که یا آب شور شده و یا این که سفره ی آب زیرزمینی به سرعت کاهش پیدا کرده است. یعنی اگر قبلاً چاه ۱۰ متری به آب می رسید، الان آن به ۳۰ متر عمق رسیده و دائم این میزان بیشتر می شود. و حتی استان های پرآب مانند آذربایجان باختری الان دچار اشکال شده و تمام آن باغ های سیب و انگور که روزی

شهرت جهانی داشت، به شدت دچار کم‌آبی شده و انتظار می‌رود که دریاچه‌ی ارومیه امروز و فردا خشک شود. چون از عمق حدود ۱۲ متر الان به شش متر کاهش پیدا کرده و هر چقدر مقدار آب کمتر شود، مقدار تبخیر بیشتر است. گزارش جدید هیأت بین‌المللی بررسی تغییرات آب و هوایی، ویژه‌ی آب، که توسط متخصصان سازمان ملل متحد نوشته شده، بیانگر شدیدتر شدن مشکل کمبود آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان در آینده است. کشورهای ساحل دریای مدیترانه با چالش‌های عظیمی روبرو می‌شوند. به دلیل کمبود آب، ذخیره کردن آب برای روزهای خشک تابستان، امکان‌پذیر نخواهد بود و بی‌آبی نه تنها کشاورزی و کشت بلکه صنعت و امور خانگی را تهدید خواهد کرد. در صورت عدم جلوگیری از روند گرمتر شدن کره‌ی زمین، آب موضوع جنگ‌های آینده خواهد بود: «به قول کرمانی‌ها باران که گرفت خشک و تر می‌سوزد، سراسر جهان به این عارضه مبتلا خواهد شد. در آینده آب را چنان خواهیم دید که امروز جواهر و نفت را می‌بینیم. کمالینکه جنگ‌های آینده بر سر آب خواهند بود. این مسئله بیشتر به خاطر این است که بسیاری از کشورها یک رودخانه‌های دارند که در کشوری دیگر به رودخانه‌ای، دریاچه‌ای، مصبی و باتلاقی می‌ریزد. اگر آن کشور روی رودخانه‌اش سد ببندد، آنوقت کشوری که دریافت‌کننده‌ی این رودخانه‌ها خواهد بود به مصیبت دچار می‌شود، این مسئله را ما در مورد رود هیلمند داریم که متأسفانه افغان‌ها دو تا سد رویش بستند و قرار شده که ثانیه‌ای ۲۶ متر مکعب به ایران آب بدهند که ندادند و در نتیجه هامون با ده‌میلیارد متر مکعب ذخیره‌ی آبی خشک شده است. از این حوادث بین مرزی و بین ملت‌ها اگر در آینده تکرار شود این گفته واقعا صحت پیدا می‌کند که جنگ آینده جنگ آب خواهد بود.

#### ۲۰- افزایش مناطق مرده دریائی

مناطق مرده دریایی، ره‌آورد دیگر بشر برای طبیعت است که روز به روز هم گسترش می‌یابد. از دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی به بعد مناطق مرده دریایی دو برابر شده‌اند. منظور از مناطق مرده دریایی، مناطقی هستند که سطح اکسیژن در آنها بسیار کم یا نزدیک به صفر است. کمبود اکسیژن، حیات موجودات دریایی را به مخاطره می‌اندازد. شکل‌گیری مناطق مرده ناشی از آلودگی‌هایی است که به دریاها و اقیانوس‌ها راه می‌یابند. کودهای کشاورزی و پساب‌ها، مهم‌ترین علل آلوده شدن آب، ایجاد مناطق مرده، مرگ ماهی‌ها و دیگر موجودات آبی، کاهش صید و از دست رفتن منابع غذایی انسان هستند.

کودهای حاوی نیتروژن و فسفات موجود در مواد شوینده وقتی به دریا راه می‌یابند، نخست رشد و نمو جلبک‌ها را سرعت می‌بخشند. تولید مثل جلبک‌ها بر اثر تغذیه از این مواد سمی سرعت می‌گیرد و بر وسعت آنها افزوده می‌شود. اما ماجرا از آنجا آغاز می‌شود که جلبک رسوب کرده و می‌میرد. میکروب‌ها جایگزین جلبک شده و تمامی یا مقادیر زیادی از اکسیژن محیط را جذب می‌کنند. این پدیده که اغلب در آب‌های ساحلی رخ می‌دهد، مناطقی به وجود می‌آورد که به مناطق مرده مشهورند. مناطق مرده نه تنها در دریاچه‌ها و رودخانه‌ها بلکه در دریاها و اقیانوس‌ها نیز به وجود می‌آیند. کمبود اکسیژن باعث مرگ ماهی‌ها، خرچنگ‌ها و دیگر موجودات زنده‌ی دریایی خواهد شد. این پدیده که در سال‌های گذشته با سرعتی بی‌سابقه رو به افزایش نهاده، در اروپا، آمریکای شمالی و تمامی قاره‌های دنیا مشاهده می‌شود. وقتی تمامی گزارش‌های مربوط به مناطق مرده‌ی دریایی را بررسی می‌کنیم، می‌بینیم که در سال ۱۹۶۰ تنها ۵۰ منطقه‌ی مرده وجود داشت، در حالی که امروز در سراسر دنیا بیش از ۴۰۰ منطقه‌ی مرده‌ی دریایی وجود دارد. این امر حاصل عملکرد انسان‌ها است. کمبود اکسیژن آب‌ها اغلب در فاصله‌ی تابستان تا پاییز به وجود می‌آید، یعنی زمانی که مرگ جلبک‌ها آغاز شده و جای آن را میکرو ارگانیسم‌های دیگری

گرفته است. مناطق مرده در حال حاضر سطحی نزدیک به ۲۵۰ هزار کیلومتر مربع از دریاهای جهان را اشغال کرده‌اند. این وسعت برابر با مساحت بریتانیاست، ولی در مقایسه با وسعت دریاهای جهان هنوز ناچیز است. با این حال نباید مشکل را دست‌کم گرفت. بیشتر ماهی‌ها در مناطق ساحلی صید می‌شوند، نه در دریای آزاد، بنابراین پی‌آمدهای افزایش مناطق مرده را باید جدی تلقی کرد. در ژاپن صید ماهی‌های آب‌های ساحلی به شدت کاهش یافته است. علت این امر کاهش اکسیژن در این مناطق است. بزرگترین منطقه‌ی مرده در دریای بالتیک قرار دارد. کاهش اکسیژن، یک‌چهارم آب‌های این دریا را فراگرفته و حیات ماهی‌ها را در این مناطق غیر ممکن ساخته است. برای مقابله با افزایش وسعت مناطق مرده‌ی دریایی، باید جلوی ورود کودهای کشاورزی به آب‌ها را گرفت. تمامی دولت‌های جهان این موضوع را جدی بگیرند، چرا که در غیر این صورت، مناطق مرده روز به روز وسیع‌تر شده و تأمین نیازهای غذایی مردم جهان با مشکلاتی جدی روبه‌رو خواهد شد. کشور ما هم با حدود ۳۰۰۰ کیلومتر ساحل از این مشکل رنج می‌برد

#### ۲۱- آلوده کننده گان عمده محیط زیست

برابر گزارش‌های ارائه شده به کنفرانس محیط‌زیست سازمان ملل متحد در نایروبی یک چهارم مجموع گازهای گلخانه‌ای جهان توسط آمریکا روانه‌ی جو می‌شود. چینی‌ها به خاطر تولید کالاهایی که از راه استعمار شدید انسانی به صورت جنون‌آسا ارزان می‌فروشند چند برابر همکاران سوداگر خود در اروپا گازهای مسموم روانه‌ی فضا می‌کنند. تکلیف مدال طلا و نقره آلوده کنندگان معلوم شد. کشورهای نفت خیز در هر عرصه‌ای عقب باشند در عرصه‌ی گازافشانی جای خود را کسب کرده‌اند. از آنجایی که مصرف نفت و مشتقات آن منبع اصلی تولید گازهای گلخانه‌ای است، از آنجا که کشورهای عمده‌ی صادر کننده‌ی نفت از زمینه‌سازان بزرگ این گازافشانی هستند. باید مدال برنز را تقدیم جهان نفت‌خیز کنند. این کشورها با عرضه‌ی بسیار ارزان نفت و مشتقات آن به بازارهای بومی، با آتش زدن صدها لوله‌ی گاز که به طور شبانه روزی دی‌اکسید کربن به جو می‌فرستند، با عرضه‌ی بسیار ارزان نفت به بازارهای جهانی و رقابت شدید برای فروش بیشتر، یکی از عوامل بزرگ ویرانگر محیط‌زیست هستند. از سال ۱۹۱۰ تا ۱۹۸۰، یعنی طی ۷۰ سال، به طور متوسط حدود ۵۰۰ شعله‌ی عظیم آتش در کنار کارخانه‌های بهره‌برداری و چاه‌های نفت و گاز خاورمیانه مشغول مسموم کردن جو زمین بوده است. با پانزده تا ۲۰ شعله از این ۵۰۰ شعله همه‌ی آسمان خوزستان سرخ و روشن شده بود. دهانه‌ی هر لوله‌ی آتش‌زا حدود ۲۰ سانت بود و فشار گاز و نفت در این لوله‌ها چنان بود که می‌توانست تا ارتفاع صد متر به آسمان فوران کند. لایه‌ای از دود سیاه همواره آسمان مناطق نفت خیز را فرو پوشانده بود. میزان گازافشانی ناشی از منفجر کردن و آتش زدن چاه‌های نفت توسط صدام حسین در سه جنگ ایران و عراق، عراق و کویت و آمریکا و عراق به تنهایی به اندازه‌ی یک دهه گازافشانی مجموع کشورهای نفتخیز خاورمیانه بوده است.

#### ۲۲- بحران آب در ایران و آلودگی آن

آلودگی آب در بسیاری از کشورها، به‌خصوص کشورهای در حال توسعه، وجود دارد. علت عمده‌ی آلودگی آب را باید در دو عرصه‌ی کشاورزی و صنعت جستجو کرد و برای مبارزه با آن هم باید بیش از همه این دو عرصه را مورد توجه قرار داد. ما اگر سیستم‌های فاضلاب موجود در کارخانه‌ها و پالایشگاه‌های صنعتی و نفتی را به سیستم‌های به‌روز مجهز کنیم، یعنی سیستم‌هایی که می‌تواند میزان آلودگی را تا ۹۹ درصد کاهش بدهد، خیلی از



این مشکلات را حل کرده‌ایم. ولی این مسئله هزینه‌بر است. به‌خصوص در کشورهای جهان سوم که دغدغی اشتغال حرف اول را می‌زند، معمولاً آنچنان استقبال نمی‌کنند یا اینکه سعی می‌کنند یک بخشی از این ملاحظات را انجام بدهند و بخش دیگر آن را انجام ندهند که آثارش را می‌بینیم. در کشور ۱۶۷ رودخانه دچار آلودگی‌های متوسط تا شدید هستند که مقصر اصلی‌اش در وهله‌ی اول بخش صنعت است و در وهله‌ی دوم بخش کشاورزی است. اگر به سمت مکانیزه کردن بخش کشاورزی، استفاده‌ی کمتر از کود و سم و مبارزه‌ی بیولوژیک با آفات گیاهی برویم می‌توانیم سموم آلوده‌کننده‌ی آب و خاک را خیلی کاهش بدهیم.

در بخش کشاورزی می‌توانیم با افزایش راندمان آبیاری مصرف را بهبود دهیم. در ایران به ازای هر یک متر مکعب آبی که در بخش کشاورزی مصرف می‌کنیم، چیزی حدود نودم کیلوگرم یا ۹۰۰ گرم ماده‌ی خشک تولید می‌کنیم، در صورتی که در برخی از کشورهای پیشرفته مثل آلمان این رقم تا چهار کیلوگرم است. پس ما باید برویم به این سمت که کشورهای پیشرفته امکانات فنی را در اختیار کشورهای توسعه‌نیافته قرار بدهند، چون آب از آن همه است و ما به سمت سمت دهکده‌ی جهانی می‌رویم و باید این تکنولوژی در اختیار قرار بگیرد و راندمان آبیاری در بخش کشاورزی که مهم‌ترین عامل مصرف آب در جهان است، افزایش پیدا کند. در بخش شرب هم ما نیاز داریم به اینکه سیستم‌های هدایت آب یا لوله‌کشی را با استفاده از تکنولوژی‌های نوین مرمت کنیم. در پایتخت ایران حدود ۳۰ درصد از آب شرب قبل از رسیدن به دست مصرف‌کننده، به خاطر فرسودگی و اشکالات سیستم‌های لوله‌کشی در زیر زمین هرز می‌رود. نظیر همین آمار در اغلب کشورهای توسعه‌نیافته وجود دارد. این باید اصلاح شود. ما باید برویم به سمت اینکه از آب بتوانیم چند بار استفاده کنیم و این آب را بعد از یک بار مصرف دور نریزیم. این کاری است که در برخی از کشورها مثل اسرائیل کرده‌اند، آب تا ۲۸ بار در چرخه قرار می‌گیرد و استفاده می‌شود. در ضمن قیمت آب را باید واقعی کرد و مقررات سخت‌گیرانه‌ای برای مشترکان پرمصرف قائل شد تا خود این امر به عنوان عامل بازدارنده عمل کند.

منابع آبی در کشور توزیعی نابرابر دارد و همین امر علت وجود بحران آب در کشور است، در حالی که توزیع نابرابر منابع آبی امری طبیعی و مربوط به همه‌ی کشورهاست. توزیع یا پراکنش نامناسب منابع آبی همیشه یکی از مشکلات کشورها به‌خصوص در مناطق خشک بوده. در کشور ایران، استان چهارمحال و بختیاری چیزی حدود یک‌درصد خاک ایران را دارد، ولی چیزی حدود ۱۲ درصد منابع آبی ایران را شامل می‌شود. در عوض استانهای مثل کرمان یا خراسان که حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد خاک کشور را دارند، چیزی حدود ۳ تا ۴ درصد منابع آبی را شامل می‌شوند. این عدم توزیع مناسب که مسئله‌ای طبیعی است، خودش مشکل‌ساز می‌شود. در خوزستان ۳۳ درصد آبهای سطحی کشور روان است و بخشی از مدیریت آب هم برمی‌گردد به اینکه ما با توجه به پراکنش منابع آبی چیدمان توسعه‌مان را بچینیم. یعنی مثلاً وقتی که در استان یزد ما با افت سطح آب زیرزمینی به مقدار یک و یک‌دهم میلیارد متر مکعب در سال مواجه هستیم، نیازی نیست صنایعی مثل لاستیک‌سازی و سفال‌پزی که بالاترین مصرف آب را دارند، تأسیس بشود. این صنایع بهتر است به سمت استانهایی مانند کردستان، خوزستان و چهارمحال و بختیاری که آب زیادتری دارند، هدایت شود.

بسیاری از منتقدان معتقدند که سدسازی نمی‌تواند مشکل آب را از بین ببرد، بلکه تنها با سلاح مدیریت صحیح می‌توان به مقابله با این مشکل رفت. راندمان آبیاری در جهان چیزی حدود ۴۵ درصد است، یعنی ۵۵ درصد از آبی که با صرف هزینه‌های گزاف در بخش سدسازی یا حفر چاه به دست آورده می‌شود عملاً به مصرف تولید گیاه نمی‌رسد، اگر این راندمان ۱۰ درصد افزایش پیدا کند، این به این مفهوم است که جهان حداقل برای بیست سال

آینده احتیاج به احداث هیچ سد مخزنی بزرگی نخواهد داشت. متأسفانه به دلیل برخی ملاحظات دولت‌ها و اینکه ما به جای ملی نگاه کردن، بخشی نگاه می‌کنیم، به جای اینکه این اعتبارات صرف افزایش راندمان آبیاری شود، هر کسی بخش خودش را می‌بیند، مثلاً مسئول بخش سدسازی در وزارت نیرو فقط ملاحظات خودش را می‌بیند و شروع می‌کند به ساختن سد. همین اتفاق در چین افتاده است. چین بزرگترین کشور سدساز دنیاست و به رغم اینکه بسیاری از طرفداران محیط زیست هشدار می‌دهند که این روند می‌تواند بسیار خطرناک باشد و حتی نرخ تبخیر و میانگین تبخیر را در کشور چین و در دنیا بالا ببرد، این روند همچنان ادامه دارد و آن میزانی که کشور چین برای ساخت سد هزینه می‌کند، برای افزایش راندمان آبیاری و استفاده از سیستم‌های تحت فشار مثل آبیاری قطره‌ای، بارانی و زیرزمینی هزینه نمی‌شود. مثل چین کشورهای دیگری هم هستند در کشور خودمان در این زمینه خیلی عقب‌تر از آن برنامه‌های پنج ساله هستیم. در کشورمان قرار بود در برنامه‌ی پنج ساله‌ی اول سه میلیون هکتار از اراضی کشاورزی مجهز به سامانه‌های تحت فشار بشود، ولی الان که برنامه‌ی پنج ساله‌ی چهارم رو به اتمام است، این رقم به چهارصد هزار هکتار هم نرسیده و این خود نشان می‌دهد که موانع و مشکلات زیاد بوروکراتیک و فنی و ملاحظات بخشی وجود دارد که نگذاشته این اهداف تحقق پیدا کند.

### ۲۳- نشست زمین بر اثر برداشت بی‌رویه از آبهای زیرزمینی

نشست زمین بر اثر برداشت بی‌رویه از آبهای زیرزمینی اتفاق می‌افتد. و خطرات زیادی دارد، از جمله اکثر تأسیسات استراتژیک، مثل خطوط آهن و دکل‌های انتقال برق و پل‌ها، آسیب می‌بینند. همین اتفاق حدود سه دهه‌ی پیش در ایالت کالیفرنیا آمریکا افتاده است مدتی پیش به علت برداشت بیش از اندازه آب‌های زیرزمینی در استان همدان مناطقی از زمین دچار نشست‌های بزرگی شده است. اخیراً سعی کرده‌اند با تمهیداتی که به کار می‌برند، جلوی این روند را بگیرند. به هر حال می‌گویند، ملتی که تاریخ را مطالعه نکند، محکوم است که آن اشتباهات را تکرار کند. چین و کشورهای دیگر اگر از تجربیاتی که در آمریکا اتفاق افتاده درس بگیرند، می‌توانند خیلی از مشکلات را کاهش بدهند. اصل این است، این خواهش‌های اکولوژیک سرزمین است که مهم‌ترین عامل در چیدمان توسعه به حساب می‌آید، نه نیازهای انسانی. اگر ما این اصل را در نظر بگیریم، بسیاری از معضلات و بحرانهای موجود، از جمله تهدید گرمایش زمین را هم نخواهیم داشت.

### ۲۴- اثرات سوء تغییرات آب و هوا بر ایران

ایران آب و هوای متنوعی دارد. تقریباً ۳۵/۵٪ سرزمینهای آن دارای آب و هوای بسیار خشک، ۲۹/۹٪ خشک، ۲۰/۱٪ نیمه خشک، ۵٪ مدیترانه‌ای و ۱۰٪ مرطوب (از نوع سرد کوهستانی) است. در نتیجه بیش از ۸۲٪ قلمرو ایران در منطقه خشک و نیمه خشک قرار دارد. متوسط بارندگی در ایران در حدود ۲۵۰ میلیمتر است که این مقدار کمتر از یک سوم متوسط بارش در دنیا (۸۶۰ میلیمتر) است. نکته مهم دیگر در مورد اقلیم ایران، محدوده وسیع دمایی آن است که گاهی از ۲۰- تا ۵۰+ درجه سانتیگراد تغییر می‌کند. خشکسالی شدید اغلب به عنوان یک خصوصیت آب و هوایی ایران شناخته شده است. ایران در طول سه سال گذشته خسارات زیادی را به علت خشکسالی تحمل کرده است.

بر اساس تحقیقات و ارزیابی های انجام شده در طرح توانمندسازی تغییر آب و هوا تحت نظر کنوانسیون تغییر آب و هوای سازمان ملل متحد، اگر میزان غلظت دی اکسید کربن تا سال ۲۱۰۰ دو برابر شود، دمای متوسط ایران به میزان ۱/۵ تا ۴/۵ درجه سانتیگراد افزایش خواهد یافت که این مسئله تغییرات محسوسی را در منابع آبی، میزان تقاضای انرژی، تولیدات کشاورزی و نواحی ساحلی موجب خواهد شد.

تغییر الگوی دمایی، کاهش منابع آبی، افزایش سطح دریاها، تخریب نواحی ساحلی، از بین رفتن محصولات کشاورزی و غذایی، تخریب جنگل، تناوب و تشدید خشکسالی و تهدید سلامت انسان ها از اثرات زیان آور مستقیم تغییرات آب و هوا می باشند. از اثرات غیر مستقیم تغییر اقلیم می توان به آسیبهای اقتصادی ناشی از اقدامات مقابله ای کشورهای توسعه یافته اشاره کرد.

### ۲۵- شکوفایی پلانکتونی در آبهای جنوب کشور

تولید مثل سریع پلانکتون گیاهی را شکوفایی (bloom) می نامند. در اثر حضور رنگدانه هایی که در این سلول های جلبکی وجود دارد رنگ آب تغییر می کند، به همین جهت این پدیده را کشند قرمز نیز می نامند. تغییر رنگ آب بصورت قرمز، زرد، نارنجی، قهوه ای، سبز و ارغوانی دیده شده و گاهی بوی بدی نیز به مشام می رسد. این پدیده در اکثر آب های جهان دیده می شود. همچنین در آب های خلیج فارس بارها مشاهده و گزارش های متعددی در مورد این پدیده وجود دارد. این رویداد اگر به صورت موقت و ناپایدار و ناشی از گونه هایی که سمیتی برای آنان ذکر نشده باشد چندان نگران کننده نمی باشد ولی اگر بصورت پایدار در آید ممکن است خسارات جبران ناپذیری بر اکوسیستم آبی و آبزیان وارد نماید.

شکوفایی بصورت پایدار می تواند سبب کمبود اکسیژن منطقه (شب هنگام) شده و در نتیجه خفگی آبزیان را در بر داشته باشد و گاهی به حالت لزج و چسبنده دیده می شود بطوری که وقتی آب را در دست گرفته از بین انگشتان بصورت یک توده غلیظ خارج می شود که در این مرحله بیشترین مرگ و میر موجودات دریایی اتفاق می افتد.

دانشمندان در سال ۱۹۸۷ با یک سری از بلایای حیرت انگیز اقیانوسی روبرو شدند. نخست ۱۴ نهنگ گوژ پشت در طی ۵ هفته در خلیج Capc Cod مردند. این مرگ و میر معادل مرگ و میر طبیعی در طی ۵۰ سال نهنگ های سالم بود. معاینات پس از مرگ نشان داد که نهنگ ها قبل از مرگ در شرایط خوبی بوده، به نحوی که بسیاری از آنها چربی و ماهیان فراوانی در معده داشته که حاکی از تغذیه اخیر آنها می باشد. جراید عمومی پس از اعلام خطر و تأسف آلودگی و یا ورود مواد شیمیایی را عامل مرگ اسرار آمیز نهنگ ها اعلام نمودند.

دو مسمومیت جمعی در همان ماه رخ داد لیکن قربانیان این بار انسانها بودند. ماهیگیران و استفاده کنندگان از ساحل در طول ساحل کارولینای شمالی از بابت مشکلات تنفسی و ناراحتی چشمی شکایت نمودند. در همان روزها اهالی و سیاحتگرها که صدف خوراکی تناول کرده بودند دچار اسهال و سرگیجه و سایر علائم مسمومیت عصبی شدند. بیماری ها، اپیدمیولوژیست ها را دچار گمراهی نمود و حتی حدس بی درنگ عمومی، نشت گاز سمی از زیر دریایی غرق شده در مجاورت محل بود.

همزمان، بیمارستانها در کشور کانادا شروع به پذیرش بیماران غیر طبیعی، اسهالی، استفراغی و دارای دردشکمی نمودند کلیه بیماران از جزیره Prince Edward بودند که صدف خوراکی مصرف کرده بودند. اگر چه مقامات

ذیصلاح کانادایی شیوع سمیت صدف خوراکی را برای ده ها سال مورد معالجه قرار داده بودند لیکن نشانه های اخیر و اینکه برخی از بیماران فراموشی دائم یا کوتاه مدت را نشان دادند نا آشنا بود. برای مثال این بیماران می توانستند آدرسها را به یاد آورند لیکن قادر به یادآوری غذای مصرفی اخیر نبودند. مقامات رسمی سریعاً فروش و توزیع صدف خوراکی را محدود کردند لیکن سرانجام ۳ مورد مرگ و ۱۰۵ مسمومیت حاد انسان گزارش گردید.

اکنون ما می دانیم که این حوادث ظاهراً غیر مرتبط، همه به طور مستقیم یا غیرمستقیم توسط جلبک تک سلولی (فیتوپلانکتون) در اثر رشد وسیع که تحت عنوان کشند(جزرومد) قرمز (Red Tide) نامیده می شود سبب شده است. اگرچه R.T در طول تاریخ ثبت شده بود لیکن حوادث فوق الذکر کاملاً غیر منتظره بود.

شکوفه های معین جلبک هنگامی که به صورت گیاهان باریک رنگی به طور فراوان رشد نموده و رنگ آب دریا را به قرمز، قهوه ای و حتی سبز تغییر می دهند تحت عنوان R.T نامیده می شود. این نام گمراه کننده می باشد چراکه بسیاری از حوادث سمی بدون وجود رنگ R.T نامیده می شوند. احتمالاً انباشت جلبک غیرسمی و غیر مضر می تواند رنگ آب اقیانوس را تغییر دهد. برخی از فیتوپلانکتون های غیر رنگی و بدون تولید سموم سبب مرگ موجودات دریایی به طریق دیگر می شوند. بسیاری از پدیده های گوناگون تحت R.T قرار می گیرند.

از مجموع هزاران گونه فیتوپلانکتون چرخه غذایی اقیانوس را تشکیل می دهند تنها تعداد معدودی به عنوان فیتوپلانکتون های سمی شناخته شده اند.

شکفتگی زمانی که این جلبک های تک سلولی توسط عمل فتوسنتز مواد غذایی محلول و انرژی خورشید را به توده گیاهی تبدیل می نمایند توسعه می یابد. روش غالب تکثیر تقسیم ساده سلولی بوده، بدین ترتیب که یک سلول بر اثر رشد، بزرگتر شده، سپس به دو سلول تقسیم می شود پس از آن این دو سلول به چهار سلول و به همین ترتیب تکثیر ادامه می یابد. علی رغم کمبود مواد غذایی، نور و یا شکار زیاد توسط زئوپلانکتون ها، جمعیت می تواند به سرعت افزایش یابد. در برخی از حالات یک میلی لیتر از آب دریا می تواند محتوی ده ها یا هزاران هزار از سلول های جلبکی باشد. گسترش پدیده در منطقه وسیع می تواند از نظر شرایط ظاهری نامطلوب و بلیه محسوب شود.

برخی از گونه ها در شرایطی که مواد غذایی نادر است به صورت دو جنسی تکثیر می نمایند. آنها دیواره ضخیم و سلول در حال خواب که کیست نامیده می شود تشکیل داده، در کف دریا رسوب کرده برای مدت های طولانی زنده باقی می مانند هنگامی که شرایط مناسب رشد، باز می گردد و کیست ها جوانه زده، به صورت سلول های شناور درآمده می توانند شکفتگی حاصل نمایند اگر چه تمام گونه های کشند قرمز تشکیل کیست نمی دهند لیکن بسیاری تشکیل کیست داده، این انتقال جنبه های مهمی از اکولوژی و بیوژئوگرافی آنها را شرح می دهد زمان و مکان شکفتگی می تواند بستگی به زمانی که کیست ها جوانه زده و مکانی که آنها رسوب نموده اند داشته باشد همچنین تولید کیست تسهیلات لازم جهت پخش گونه ها را فراهم نموده، جلبک ها به مکان های آبی جدیدی توسط جریانها یا طریق دیگر حمل شده می توانند به عنوان بذر تشکیل اجتماعات در محیط هایی که قبلاً تحت تأثیر قرار نگرفته اند رسوب نمایند.

روش هایی که جلبک ها ماهیان را می کشند خیلی کم شناخته شده است. برخی از گونه های فیتوپلانکتون تولید اسیدهای چرب غیر اشباع و گلاکتولیبید نموده که سلولهای خونی را منهدم می نمایند. چنین تأثیری ممکن است گسیختگی آبشش های، هیپوکسیا و ادم را در مردن ماهیان شرح دهند. میزان ضربان قلب ماهیان را کاهش داده، نتیجتاً سبب کاهش جریان خون و کاهش مرگ آور میزان اکسیژن می شوند.

## – سابقه کشند قرمز در آب‌های استان هرمزگان

بر اساس تحقیقاتی که در زمینه پلانکتون و مشاهده کشند قرمز از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۵ در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان بعمل آمده، شکوفایی پلانکتونی رخدادی طبیعی بوده و در اکثر مواقع جنس‌های نیتزشیا (*Nitzschia*)، نکتیلوکا (*Noctolica*) و ناویکولا (*Navicula*) شکوفا تشخیص داده شده‌اند

### آخرین گزارشهای منطقه‌ای از وقوع پدیده شکوفایی پلانکتونی در آبهای خلیج فارس و دریای عمان

(هفته آخر ژانویه ۲۰۰۹ – هفته اول بهمن ۱۳۸۷)

براساس آخرین تحقیقاتی که از سوی انستیتو اقیانوس‌نگاری دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی آمریکا درخصوص این پدیده به انجام رسیده است، مشخص گردیده که کیست‌های انتقال یافته از مناطق خارج از خلیج فارس تحت تأثیر جریانها و طوفانهای گرمسیری و در نتیجه مساعد شدن شرایط زیستی، دلیل شکوفایی پلانکتونی بوده است. سرپرستی این تیم تحقیقاتی بعهدہ پروفیسور **Mc.Gillicuddy** می‌باشد که در حال حاضر با همکاری امارات متحده عربی تحقیق در خصوص شناخت عوامل پدیدآورنده و نیز مقایسه با سایر مناطق دنیا را در دست‌ورکار گذاشته است.

براساس تحقیقات انجام شده (میدانی و تصاویر ماهواره‌ای) لکه‌های شکوفایی پلانکتونی که در سواحل امارات متحده عربی در ناحیه شرقی این کشور و آبهای هم‌جوار با قطر بطور شدید و گسترده‌ای نمایان شده بود، از حدود یک هفته گذشته روند کاهشی داشته است. این فاجعه زیست محیطی که طی چند سال اخیر بعنوان **"the worst in years"** برای منطقه خلیج فارس عنوان شده است. تنوع آبزیان تلف شده نیز بسیار گسترده بوده است. بطوریکه شامل انواع خارتنان (توتیا و خیار دریایی)، خرچنگ، ماهیان سطح‌زی و بستری و مناطق مرجانی بوده است. ایشان تأکید کرد که دو عامل اثرات سمی (**Toxic**) و همچنین کاهش شدید اکسیژن برای این تلفات مشخص و تأیید شده است.

روابط عمومی اداره منابع آبزیان و کشاورزی کویت، مرگ و میر ماهیان از آبهای ساحلی این کشور در خلیج کویت گزارش گردید که طبق اظهارات کارشناسان این اداره و براساس بررسیهای منطقه‌ای انجام گرفته، مشخص گردید که حضور عامل مولد این شکوفایی، فیتوپلانکتون انتقال یافته از آب توازن (**Ballast Water**) بوده است. بطوریکه این گونه از آبهای قطر نیز گزارش گردیده است و به نظر می‌رسد مسیر کشتیرانی بین قطر و کویت و تخلیه آب توازن دلیل این موضوع بوده است. همچنین مشخص گردیده که تاکنون تلفات ماهیان، مربوط به ماهیان سطح‌زی بوده است

به نقل از اداره تأمین منابع آب و صنایع وابسته امارات متحده عربی، مشخص گردیده است که در اثر وقوع پدیده شکوفایی پلانکتونی، میزان ۵ میلیون دلار خسارات جهت اصلاح و تعویض سیستم مولد نیرو برق امارات متحده عربی در ناحیه شارجه هزینه گردیده است.

کمیته ارشد صیادی در رأس الخیمه (امارات متحده عربی)، مسئول پیگیری وضعیت کیفی ماهیان و آبزیان تحت تأثیر پدیده شکوفایی پلانکتونی گردید و اعلام کرد که تا اطلاع ثانوی، مصرف آبزیان در منطقه مورد تهاجم و نواحی تأثیرپذیر از این پدیده، ممنوع می‌باشد. همچنین اعلام گردید که به دلیل اثرات شدیدی که این پدیده بر روی کیفیت ماهیان گذاشته و موجب مرگ و میر آبزیان شده است، احتمال دارد بر روی انسان نیز پس از مصرف، اثرات سوء داشته باشد. این موضوع تا زمان رفع ابهامات مورد بررسی و پیگیری مستمر است.

براساس بررسیهای انجام شده از سوی اداره حفاظت محیط دریایی و شیلات امارات متحده عربی، احتمال توسعه و گسترش این پدیده از آبهای ساحلی منطقه به سمت دریای باز و دور از ساحل وجود نخواهد داشت و به زودی اثرات آن به دلیل پدیده‌های دریایی محلی نظیر امواج، طوفانهای محلی، جریانات و... از بین خواهد رفت. هرچند طی روزهای اولیه وقوع این پدیده، میزان ۲۰۰ تن تلفات ماهیان (بصورت شناور بر سطح آبهای ساحلی) گزارش گردیده است.

سه روش عمومی کنترل شکوفایی پلانکتونی مضر که در خلیج فارس قابل تجربه و ارزیابی میباشند عبارتند از:

فیزیکی:

- استفاده از رس زرد (۳۰ گرم بر متر مکعب) (تجمع و رسوب توده پلانکتونی و جذب سطحی مواد مغذی)
- رس بدون فسفات ( غلظت بالای فسفات باعث تشدید بلوم می شود) قبل از استفاده میزان فسفات مواد بررسی شود. غلظت به حدی نباشد که زئوپلانکتون ها را از بین ببرد (مصرف کننده فیتوپلانکتون ها).
- جلوگیری از ورود پساب های صنعتی و شهری به دریا.
- تصفیه پساب با استفاده از کشت جلبک در حوضچه های تصفیه ( استفاده از جلبک کشت شده بمنظور تهیه علوفه در شرایط خشکسالی)
- استفاده از گیاه *Strombidinopsis jeokjo*.
- کنترل آب توازن شناورها.

شیمیائی:

- هیپو کلریت سدیم تولید شده از الکترولیز آب دریا ( $\text{NaOCl}$ ، ۰/۴ گرم بر مترمکعب)

بیولوژیکی:

- استفاده از زئوپلانکتون ها
- بکارگیری سیانو باکتری ها
- استفاده از باکتری های ضد جلبک

لازم به تاکید است که کنترل شکوفائی کولودینیوم بدون از بین بردن کیست یا ایجاد اختلال در روند تبدیل فیتوپلانکتون شناور به سیست، منجر به بروز مجدد شکوفائی می گردد.

راه کارهای پیشگیری و کنترل شکوفائی جلبکی

- ۱- تدوین قوانین و مقررات (کنترل پساب خروجی شهری و صنعتی، و کنترل آب توازن شناور ها)
- ۲- همکاریهای منطقه ای و تبادل اطلاعات با کشورهای حوزه خلیج فارس و دریای عمان
- ۳- بررسی تصاویر ماهواره ای (RS) بطور همزمان با تحقیقات میدانی وبا بکارگیری (GIS)
- ۴- تامین اعتبار از محل سازمان پدافند غیرعامل/خسارات زیست محیطی جنگ خلیج فارس/سازمان حوادث غیرمترقبه و غیره

معرفی کشند قرمز (RED TIDE) به طور کوتاه و مختصر

کشند قرمز یا شکوفایی جلبکی پدیده ای است طبیعی که بر اثر نوعی جلبک میکروسکوپی به وجود می آید. این موجود زنده در برخی موارد سمی تولید می کند که بر بخش مرکزی سیستم عصبی ماهیان تاثیر می گذارد و سبب فلج شدن سیستم تنفسی آنها شده و مرگ ماهیان را به دنبال دارد. زمانی که جلبک ایجاد کننده رد تاید در تراکم بالا تولید شود، به صورت لکه های رنگی در آبها که اغلب قرمز هستند مشاهده می شود. کشند قرمز همیشه به رنگ قرمز دیده نمی شود بلکه می توان آن را در رنگهای قهوه ای، نارنجی، ارغوانی و زرد نیز مشاهده کرد. نکته قابل توجه این است که، همه کشند های قرمز سمی نیستند. به عنوان مثال دریای سرخ نامش را به خاطر شکوفایی غیر سمی سیانو باکتری هایی که دارای رنگیزه بسیار قرمزی هستند گرفته است.

عوامل ایجاد کننده کشند قرمز:

عوامل مختلفی بر شکوفایی جلبکی موثرند که برخی از آنها عبارتند از: تغییرات شرایط آب و هوایی، پدیده پر غذایی، فاکتورهای هیدرولوژیکی، برخی آلودگی هایی که منشا انسانی دارند و.....

آثار مخرب ناشی از شکوفایی جلبکی:

۱- آسیب فیزیکی: تراکم بالای ارگانیزم های کشند قرمز میتواند ماهی ها را از طریق مسدود کردن آبشش هایشان خفه کند.

۲- کاهش اکسیژن: رد تاید به طور غیرمستقیم نیز می تواند از طریق کاهش اکسیژن محلول در آب باعث مرگ آبزیان شود.

۳- مسمومیت مستقیم برای انسان:

برخی سموم ایجاد شده توسط رد تاید بسیار قوی بوده و سبب مسمومیت انسان می شود. که معروفترین این سموم دینوفلاژله های نورو توکسین هستند که سبب مختل شدن فعالیت های طبیعی عصب می شوند.

۴- مسمومیت غیر مستقیم:

تا کنون چهار نوع مسمومیت غیر مستقیم که برای انسان مضر می باشد شناخته شده که عبارتند از: فلج شدن، اسهال، علائم عصبی، ایجاد حالت فراموشی

مسمومیت ناشی از مصرف گوشت ماهی به ندرت ایجاد می شود ولی توصیه می شود به هنگام مصرف ماهی به دلیل احتمال ورود سم به آبشش ها و زیر پوست این قسمت ها را جدا کرده و دور بریزید. بیشترین مسمومیت ناشی از مصرف موجوداتی نظیر صدف ها و نرم تنان می باشد زیرا این موجودات ذرات موجود در آب نظیر، فیتوپلانکتونها را فیلتر می کنند. و فیتوپلانکتون ها باعث تجمع مواد سمی در سیستم هضم این موجودات می شوند. در ادامه با مصرف این موجودات توسط گونه های دیگر نظیر پرندگان، پستانداران دریایی و حتی انسان سبب بیماری و مرگ آنها می گردد. لازم به ذکر است که با پختن موجودات دریایی ذکر شده، تنها بخشی از سمیت آنها کاسته می شود زیرا این سموم در برابر گرما مقاوم هستند و از بین نمی روند.

علائم ناشی از مسمومیت با شکوفایی جلبکی سمی:

نخستین علائم مسمومیت احساس سوزش، سوزن سوزن شدن، تیر کشیدن و یا داغ شدن لبها، زبان، و سر انگشتان می باشد. که تا ۳۰ دقیقه بعد از خوردن، علائم آن مشخص می شود.

بعد از مدتی علائم دیگری ظاهر می شوند که شامل سرگیجه، ناهماهنگی ماهیچه ها، سردرد، استفراغ و مشکلات تنفسی می باشد.

خوشبختانه رد تایید ایجاد شده در سواحل جنوبی کشورمان برای انسان سمی نبوده و فقط بر تعدادی از آبزیان صدماتی وارد آورده است.

#### ۲۶- اثرات زیست محیطی دفع نخاله های ساختمانی و راه کار بهبود شرایط

در حال حاضر مهم ترین جنبه زیست محیطی مرتبط با دفع نخاله های ساختمانی و زائدات سنگبری می تواند از بین رفتن پوشش گیاهی طبیعی در محل های دفع، تغییر توپوگرافی محل، آلودگی آبهای زیر زمینی و مهم تر از همه بحث چشم انداز و جنبه های زیست شناختی می باشد.

۱- از زائدات سنگبریها در کارخانجات سنگ کوبی به منظور تهیه پودر سنگ، موزائیک، خاک سنگ، سنگ نمره موزائیک، شن و ماسه و سنگ مصنوعی استفاده شود.

۲- جایگزینی استفاده از زائدات سنگبریها در تولید شن و ماسه به جای استفاده از معادن شن و ماسه

۳- همیاری دستگاه های پر توان در جهت کمک به تشکیل بازیافت زائدات سنگبریها

در کل کاربرد و اعمال مدیریت درست زیست محیطی در مکان های سنگبری ها و تل انبار نخاله های آن توصیه می گردد. لازم است که به منظور پرهیز از تخریب چشم انداز نخست حریم محل های دفع به دور از جاده ها و زیستگاه های انسانی باشد. حداقل ۱۰۰ متر از جاده در نظر گرفته شود. دوم اینکه حاشیه مشرف به جاده مکان های دفع درخت کاری شود تا جنبه های زیبا شناختی حفظ شود. یاد آوری می شود، بر اساس قانون مدیریت پسماند، نحوه دفع و مدیریت پسماند های عادی (نخاله و ضایعات سنگبریها، جز پسماند عادی می باشد) در محدوده شهرها، به عهده شهرداریها و در محدوده بخشها، به عهده بخشدارها و دهرداریها می باشد و اداره کل حفاظت محیط زیست وظیفه نظارت بر حسن اجرای قانون را دارد.

#### ۲۷- پارک ملی کویر

هویره، گورخر ایرانی و یوزپلنگ آسیایی از گونه های جانوری در معرض خطر انقراض هستند، علت انقراض گونه های جانوری را شکار بی رویه و تخریب زیستگاه های این گونه ها عنوان کرد. احتمال نابودی پارک ملی کویر در پی عملیات اکتشاف نفت و ذخیره سازی گاز در حساس ترین بخش منطقه وجود دارد، در حالی که پارک ملی کویر، یکی از مهمترین زیستگاه های یوزپلنگ نادر ایرانی، توسط برنامه انسان و کره مسکون، یونسکو، به عنوان ذخیره گاه زیست کره ثبت شده است. وزارت نفت قصد دارد طی دو پروژه در این منطقه نسبت به ذخیره سازی گاز و اکتشاف نفت و گاز اقدام کند که گفته می شود این پروژه ها تمام وسعت پارک ملی کویر را دربرمی گیرد. هر روز در پارک های ملی، مناطق حفاظت شده و دیگر نقاط شاهد تخریب های وسیع و گسترده محیط زیست توسط سازمان های متفاوت دولتی هستیم که این تخریب ها در اکثر مواقع با سکوت مسوولان همراه بوده است. این تنها نمونه هایی از تخریب های وسیعی است که در همه جای ایران هر روزه شاهد آن هستیم. در مورد کشوری با ویژگی آب و هوایی ۴ فصل که از شمالی ترین تا جنوبی ترین مناطق آن دارای جاذبه های خاص زیست محیطی و گردشگری است.

#### **سدها و اثرات آنها بر محیط زیست**

همانطور که می دانیم تا چند سال آینده جهان با بحران بی آبی کم سابقه ای در طول عمر خود مواجه خواهد شد که دانشمندان سعی داشتند با ارائه روشهایی به ذخیره آب بپردازند و از هدر رفتن آن جلوگیری کنند و این امر و در



کنار آن تولید انرژی از آب موجب پیدایش علم مهندسی سد شده است. البته قدمت سد سازی در جهان به هزاره های پیشین می رسد و در ایران، سد ذوالقرنین معروف به اسکندر یکی از قدیمی ترین سازه های ذخیره آب در دنیا می باشد. همانطور که می دانیم، آب در میان مواهب طبیعی از جایگاه ویژه ای برخوردار است و این اهمیت از آنجا ناشی می شود که اکثر پژوهشگران منشا اولیه حیات را در آب جستجو می نمایند نگاهی کوتاه به وضعیت آبهای قابل دسترسی و استفاده بشر و سایر موجودات زنده دیگر که به آب شیرین برای ادامه حیات نیاز دارند، عمق مساله و اهمیت برخورد جدی و محتاطانه با آب را روشن می سازد.

کل موجودی آب در سیاره ما که تحت نام هیدروسفر می شناسیم حدود  $1/360/000$  کیلومتر مکعب است. که نزدیک به  $97/2$  درصد از این مقدار آب شور و تنها  $2/7$  درصد باقیمانده آب شیرین است. و از این مقدار  $2/14$  درصد شامل یخهای قطبی غیر قابل دسترس می باشند. و آنچه که در اختیار ماست حدود  $12000$  کیلومتر مکعب برآورد می شود که از این مقدار هم فقط درصد کمی قابل برداشت است. در ضمن مقدار آبهای زیر زمینی قدری بیش از  $8000$  کیلومتر مکعب است که فقط سه در هزار آن بطور طبیعی بازسازی می شود. میزان ریزش آب بر سطح زمین  $450000$  کیلومتر مکعب در سال است که بعلت تبخیر به تعادل می رسد و از این مقدار تنها  $110000$  کیلومتر مکعب بر سطح قاره ها می بارد. با توجه به این آمار می توان به وضعیت بحرانی آب در سطح زمین پی برد که برای جلوگیری از هرز رفتن آن باید آن را در مکانهایی ذخیره کرد و همچنین مراقب وارد شدن هر گونه آلودگی به آنها بود. اینجاست که می توان به اهمیت دانش مهندسی سد پی برد و این روش را به عنوان بهترین روش در مهار آب شیرین برای استفاده قریب به هفت میلیارد انسان و تعداد بی شماری موجود زنده که حق حیات دارند، بکار برد. و البته اهمیت فوق نباید ما را از ارزیابی زیست محیطی پروژه های سد غافل کرد تا برای رسیدن به توسعه پایدار، محیط زیست را قربانی توسعه بی رویه نکنیم.

در این بررسی سعی شده است تا با بر شمردن فوائد و مضرات سدها بر محیط زیست و راهکارهایی برای رسیدن به مطلوب که همان توسعه پایدار است، ارائه شود. توسعه پایدار، عبارت است از مدیریت و حفاظت اساسی از منابع طبیعی و جهت دادن فن آوری و سنت ها به طریقی که اطمینان حاصل شود که نیازهای انسانی برای همیشه، در حال حاضر و برای نسل آینده بر آورد می گردد. توسعه پایدار اکولوژیکی (ecologically sustainable) بهترین و ایده ال ترین نوع توسعه محسوب می گردد و عبارت است از: توسعه ای که کیفیت کلی زندگی را در حال و آینده بهبود بخشیده، بطوری که فرایندهای اکولوژیکی ضروری را برای ادامه زندگی حفظ نماید.

بر این اساس فعالیتهای توسعه ای باید بر اساس نیازهای اجتماعی تدوین شود. این فعالیتهای شامل روشهای ساختمانی و بیولوژیکی، ترویج متدهای نوین، تلاش در جهت مشارکت عمومی و مردمی و آموزش و تبلیغات می باشند. سپس گزینه های رقیب از نظر اقتصادی مورد توجه قرار گیرد و در نهایت فرایندهای اکولوژیکی مورد بررسی قرار گیرند. طبیعی است در جایی که این فرایندها به نوعی مختل شوند و یا نادیده انگاشته شوند، توسعه پایدار نمی تواند تحقیق یابد. در بخش فرایندهای اکولوژیکی بایستی منابع طبیعی حوزه مد نظر قرار گیرند. خاک و آب از مهمترین و در دسترس ترین منابع طبیعی در فرایندهای اکولوژیکی هستند. توسعه پایدار عملاً فقط در فصل مشترک مولفه های سه گانه اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی می تواند تحقق پذیرد. و البته به دلیل نیازهای روز افزون بشر به مواد غذایی بیشتر و همچنین آب شیرین در آینده و سیر قهقراپی محیط زیست که به صورت فزاینده ای این نیازها را مورد تهدید قرار می دهد، مساله پایداری در منابع طبیعی از جمله منابع آب و خاک، اهمیت روز

افزون یافته است. لذا اکنون به نظر می رسد توسعه پایدار بدون در نظر گرفتن وضعیت منابع آب و خاک، بی معناست.

### پیامدهای سد سازی

برای بسیاری از نویسندگان، رهبران، مهندسان، کارمندان، ملی گرایان و انقلابیون شش دهه گذشته، سدهای بزرگ نمادهای غرور ملی و استیلای نبوغ انسانی بر طبیعت، تامین کننده برق، آب و غذا، مهارکننده سیلابها، آبادکننده بیابانها، و تضمین کننده استقلال ملی بوده اند. از این رو ساخت سدهای بزرگ که شمار آنها در نیمه اول قرن ۲۰ بیش از ۵۰۰۰ نبود در نخستین دهه قرن ۲۱ و در طول کمتر از ۶۰ سال به ۵۲۰۰۰ سد بزرگ رسید. بزرگترین سد ساز جهان، کشور چین با بیش از ۱۹۰۰۰ سد بزرگ است که به جز ۸ تای آنها بقیه پس از انقلاب ۱۹۴۹ ساخته شده اند. پس از چین امریکا با ۵۵۰۰ سد بزرگ و سپس شوروی سابق و هند قرار می گیرند. باین ترتیب کشورهای مختلف جهان رودهای خود را با زنجیره ای از سدهای بزرگ و کوچک به اسارت کشیدند.

جدول ۱: تعداد سد های بزرگ ساخته شده در کشورهای جهان تا سال ۲۰۰۴ را نشان می دهد.

کشور	تعداد سدهای بزرگ	سهم هر کشور از کل تعداد سدهای بزرگ جهان
چین	۲۲۰۰۰	۴۶
آمریکا	۶۵۷۵	۱۴
هند	۴۲۹۱	۹
ژاپن	۲۶۷۵	۶
اسپانیا	۱۱۶۹	۳
کانادا	۷۹۳	۲
کره جنوبی	۷۶۵	۲
ترکیه	۶۲۵	۱
فرانسه	۵۶۹	۱
سایر کشورها	۷۳۷۲	۱۶

### پیامدهای زیست محیطی سدها

ویرانی کامل دلتای رود کلرادو در اثر ساخت سدهای زیاد که به انقراض نسل بسیاری از آبزیان و جانوران این دلتا انجامید و از ۱۹۶۰ به این سو رود کلرادو نه تنها دیگر به دریا نرسیده که با سرنوشتی شوم، در مرز جنوبی امریکا در چند استخر راکد پر از حشره کش و زهاب شور مرده است.

پیامدهای اصلی زیست محیطی سدها عبارتند از:

### الف) تغییر در بالادست رودخانه تا مخزن

- ۱) تغییر در ریخت شناسی رودخانه، بستر، وکناره ها از بابت افزایش حجم آب و نیز رسوب گذاری
- ۲) تغییر در کیفیت آب در اثر یکجا ماندن و خوراکوری eutrophication آب مخزن
- ۳) کاهش تنوع زیستی در بالادست رودخانه از بابت حضور دریاچه

### ب) تغییر در محل مخزن و دریاچه

- ۱) از میان رفتن و حذف اراضی زراعی و باغی و جنگل‌ها و مراتع و تپه‌های مشرف به رودخانه و دره‌های اطراف در اثر زیرآب رفتن و تبدیل به دریاچه شدن
- ۲) از میان رفتن نقاط مسکونی و روستاها در دره‌ها و تپه‌های مشرف به رودخانه
- ۳) جابجایی و آواره شدن مردم و ساکنان منطقه دریاچه
- ۴) زیرآب رفتن نقاط تاریخی و میراث فرهنگی
- ۵) به زیرآب رفتن میراث دیداری و زیبایی‌های طبیعی

### **پ) تغییر در پائین‌دست رودخانه**

- ۱) تغییر در میزان جریان، توزیع زمانی جریان، و نوسانات طبیعی جریان آب
- ۲) تغییر در ریخت‌شناسی رودخانه از بابت کاهش جریان
- ۳) تغییر در کیفیت آب رودخانه در پائین دست
- ۴) کاهش تنوع زیستی در ساحل پائین‌دست و سیلابدشت. از میان رفتن دلتای نیل، عقب نشینی ۶ کیلومتری خشکی (سالانه ۲۴۰ متر) و از میان رفتن روستاهای ساحلی از اثرات احداث سد آسوان روی نیل است.

### **لرزه‌خیزی**

برآورد می‌شود که مخزن‌سدها در سراسر دنیا رویهم ۱۰ هزار کیلومتر مکعب ظرفیت ذخیره دارند که پنج برابر حجم آب همه رودخانه‌های جهان است. و نیز در سراسر دنیا ۴۰۰ هزار کیلومتر مربع از بهترین اراضی، مهم‌ترین و متنوع‌ترین زیستگاه‌های رودخانه‌ای و سیلابدشتی در زیر دریاچه سدها مدفون شده است. وزن این دریاچه‌ها به اندازه‌ای زیاد است که می‌تواند سبب زمین‌لرزه شود. تغییر توزیع وزن پوسته خاک به سبب سدها می‌تواند روی شتاب چرخش، و زاویه تیلت (کج شدن) محور زمین، و شکل میدان گرانشی کره زمین اثر داشته باشد.

### **تبخیر و شوری آب**

میزان تبخیر آب از سطح دریاچه سدها بسیار زیادتر از رودخانه است در نتیجه آب پشت سدها با سرعت شوری می‌شود. سد هوور و سایر سدهای روی رودخانه کلرادو سالانه یک سوم آورد این رودخانه را تبخیر می‌کنند در نتیجه شوری آب کلرادو منجر به کاهش شدید بازدهی محصول و اعتراض کشاورزان در مکزیکالی شد.

### **انقراض نسل ماهی‌های رودخانه‌ای و مهاجر**

ساخت سدها سبب از میان رفتن نسل ماهی‌های مهاجر مانند ماهی آزاد و ماهی قزل‌آلا در بسیاری از نقاط دنیا شده است. ساخت سدها روی کلمبیا شمار ماهی‌های آزاد و قزل‌آلای این رودخانه را از ۱۶-۱۰ میلیون قطعه در قرن نوزدهم به تنها ۱/۵ میلیون قطعه رسانده است که البته سه-چهارم آن‌ها نیز پرورشی و حاصل تخم‌ریزگاه‌های مصنوعی هستند تا پرورش طبیعی. سدها مسیر طبیعی ماهی‌های مهاجر را می‌بندند (ماهی‌هایی که در دریا زندگی می‌کنند اما برای تخم‌گذاری حتما باید به رودخانه‌های آب شیرین بازگردند و بچه‌ماهی‌ها پس از طی دوران مشخصی از زندگی خود در آب شیرین رودخانه، به دریا باز می‌گردند و یا به عکس). ساختن پلکان‌های ماهی‌رو یا سایر پیش‌بینی‌های سازه‌ای در زمان ساخت سد نیز نتوانسته است از این مصیبت جلوگیری کند.

### پیامدهای هیدرولوژیکی

سدهایی که برای انحراف آب برای آبیاری بر روی آمودریا و سیردریا (سیحون و جیحون) زده شد فاجعه آرال را آفرید و بزرگترین دریاچه و بیکره آب شیرین جهان را از وسعت ۶۴۵۰۰ کیلومترمربع به تنها ۳۰۰۰۰ کیلومترمربع رساند و آب آن را از آب اقیانوس‌ها شورتر کرد. شیلات درخشان آرال که زندگی ۶۰ هزار نفر را تامین می‌کرد سقوط کرد و ۲۰ گونه از ۲۴ گونه ماهی‌های آن ناپدید شدند. از ۳۱۹ گونه پرنده بومی این منطقه تنها ۱۶۸ گونه باقیماند و با مرگ جنگل‌های دلتایی آن، تنها ۳۰ گونه از ۷۰ گونه پستانداران بومی آن باقیماندند. بستر خشکیده و نمک‌پوش دریاچه اینک به نام صحرای آکوم نامیده می‌شود. غبار پراز فلزات سنگین ناشی از کودهای شیمیایی و حشره‌کش‌های بکار برده شده در بالادست با وزش باد تا آلاسکا هم رفته است. جمهوری کاراکالپاکیا که بخش جنوبی دریاچه را دربر می‌گیرد بالاترین نرخ مرگ و میر کودک و مادر در میان جمهوری‌های شوروی سابق را داراست و شیوع انواع بیماری‌های عفونی، هپاتیت، بیماری‌های کلیوی، و معده‌دردهای مزمن تا ۶۰ برابر در این جمهوری افزایش یافت. ۷۰ درصد از جمعیت بازمانده در شهر دارای شرایط پیش سرطانی هستند. امید زندگی در میناک از ۶۴ سال در ۱۹۸۷ به ۵۷ سال در ۱۹۹۱ رسید. بیش از ۸۰ درصد زنان از کم‌خونی رنج می‌برند و ۱۲ جور حشره‌کش در شیر مادران پیدا شده است. وزارت مدیریت آب شوروی سابق می‌خواست سطح پنبه‌کاری‌های آسیای مرکزی را افزایش دهد اما مرگ و نابودی را برای آرال و جوامع انسانی و جانوری و گیاهی وابسته به آن به ارمغان آورد.

### نابودی شیلات دهانه‌ها و دلتاها

سدهابه شیلات تجاری دریا‌های سیاه و آزوف و خزر همان آسیبی را زدند که به دریاچه آرال وارد شد. با کاهش ۷۰ درصدی آب ورودی رود ولگا به دریای خزر، و به نیم رسیدن ورودی رودهای دنی‌یستر و دنیپر و دن به دریای سیاه و دریای آزوف، شوری دهانه‌های این رودها تا ۴ برابر و شوری دلتاهای آنها تا ۱۰ برابر افزایش یافت. بنابراین شیلات پروتوق این دریاها هم اینک ۹۸ - ۹۰ درصد کاهش یافته است. صید خاویار در دریای خزر تنها ۱ یا ۲ درصد میزان صید پیشین آن است و در دریای سیاه و دریای آزوف به کلی ریشه‌کن شده است.

### بررسی پیامدهای انسانی سدها

بررسی پیامدهای انسانی سدها از بابت آوارگی و جابجایی آنها و چه از بابت افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های ناشی از آب.

### سدزدگان:

در شش دهه گذشته سدسازی دهها میلیون نفر از مردم فقیر و فاقد قدرت سیاسی را که بخش بزرگی از آنها مردم بومی و اقلیت‌های قومی بودند، از خانه و کاشانه و زمینهایشان به بهانه توسعه و عدالت و فقرزدایی بیرون رانده است. هند و چین بیشترین آمار مردم جابجا شده به خاطر ساخت سدها را داشته‌اند. سدزدگان غالباً و تقریباً در همه جا به زور رانده می‌شوند و کمترین حس همدردی و جبران مافات از سوی پیمانکاران سدساز از سویی و دستگاه اجرایی دولتی از سوی دیگر نسبت به آنان وجود نداشته است. و تاریخ سدسازی قرن بیستم کشتار و نابودی روستاهای سدزده مقاومت کننده در برابر اشغال اراضی شان با دریاچه یک سد را یدک می‌کشد. غالباً در

برآوردهای اولیه و مطالعات سدها میزان سدزدگان بسیار کم برآورد می‌شود و در دوره ساخت ارقام واقعی رو می‌شود. در زیر

مثال های از سدزدگان آمده است.

-تخلیه مخزن سد چیکزوی Chixoy در ۱۹۸۲ با قتل عام سرخپوستان مایا آچی روستای ریونگرو گواتمالا از سوی نیروهای مسلح و ارتش به انجام رسید. این جنایت نقض صریح حقوق بشر بشمار میرود اما شاید سرنوشت سایرینی که با بی عدالتی تمام نه تنها خانه که زمینهایشان را نیز از دست می‌دهند و با دریافت مبلغی ناچیز به حاشیه شهرهای اطراف رانده می‌شوند چندان هم بهتر نباشد. این افراد از تولید کنندگان ارزشمند کشاورزی به حاشیه نشینان بی ارزشی بدل می‌شوند که فقر سیاه، مشاغل سیاه و حتی اعتیاد و فحشاء سرنوشت تقریباً محتوم بخش بزرگی از آنان بوده است. آنان همه ارزش اجتماعی خود را ازدست می‌دهند.

-در مخزن سد سری سیلام در ایالت آندراپراداش هند صد هزار نفر زندگی می‌کردند و در جریان آنچه که دولت آن را عملیات انهدام نامید با بیرحمی از خانه و کاشانه خود بیرون افکنده شدند. بررسی بعدی زندگی آنان نشان داد که درآمد آنها تا بیش از ۸۰ درصد کاهش یافت که از دست رفتن زمین کشاورزی مهمترین عامل آن بود. میزان خسارت پرداخت شده تنها یک پنجم ارزش و قیمت زمینهای کشاورزان بود.

بانک جهانی آمار سدزدگان تنها مربوط به چین را براساس آمار دولتی این کشور ۱۰/۲ میلیون نفر اعلام کرده است.

-بیماری شistosomiasis در ۱۹۴۷ نزدیک به ۱۱۴ میلیون نفر را مبتلا کرده بود. در ۱۹۸۰ علیرغم پیشرفت‌های چشمگیر پزشکی و کشف داروهای بسیار موثر برای آن این رقم به ۲۰۰ میلیون نفر رسید که ناشی از ساخت مخازن و دریاچه‌های سدها و توسعه شبکه‌های آبیاری بوده است که محل مناسب برای رشد و نمو نرم تنان گونه‌های بولینوس *Bulinus* و بیومفالاریا *Biomphalaris* را بشدت گسترش داده اند.

-مالاریا- پس از ساخت ۵ سد ماهاولی در سریلانکا، کم شدن جریان آب رودخانه در پائین دست سدها استخراجی از آب راکد در بستر رودخانه برجا گذاشت که زیستگاه‌های آنوفل کولیسیفاسیس و تخم ریزگاه‌های آن را افزایش داد و در ۸۷-۱۹۸۶ به طغیان بی سابقه مالاریا و همه گیر شدن بیماری برای نخستین بار در ماهاولی انجامید.

-در ۱۹۸۹ در منطقه پیرامون سد ایتای پو *Itay po* برزیل مالاریا شیوع یافت در حالیکه تا پیش از آن در جنوب برزیل این بیماری ریشه کن شده بود و در سرتاسر رودخانه پارانا *parana* به سطح بسیار پائینی رسیده بود.

-تب زرد دره ریفت در ۱۹۷۷ در نزدیکی سد آسوان مصر شیوع یافت و نیز در پی پر شدن مخزن سد دایاما *Daiama* در موریتانی در این منطقه نیز شایع شد.

-فیلازیاسیس لنفاوی *lymphatic filariasis* نیز که مولد آن کرمهای انگلی هستند که بوسیله گونه‌های مختلف پشه سرایت می‌کنند. دست و پا‌های مبتلایان به این بیماری آماس می‌کند و به اندام‌های غول آسایی تبدیل می‌شود. در اواسط دهه ۱۹۷۰، بیش از ۴۰ درصد از جمعیت مناطق آبیاری شده بورکینافاسو به این بیماری مبتلا شدند چون مخزن سدها سبب توسعه و تکثیر پشه‌های ناقل فیلازیاسیس لنفاوی شده بود.

-انسفالیتیس ژاپنی *Japanese encephalitis* بیماری خطرناک دیگری است که با طرح‌های توسعه منابع آب در آسیا بسیار مرتبط بوده است.

-تب زرد، تب استخوان شکن، و لیشمانیازیس بیماری‌های خطرناک دیگری هستند که با توسعه سدها افزایش یافته اند. همچنین بیماری خطرناک اونکوسرکیازیس *onchocerciasis* یا کوری رودخانه که ۷ سال پس از ساخت طرح آبیاری برنج در بورکینافاسو همه افراد منطقه را مبتلا ساخت و نیمی از مردم بالای ۴۰ سال منطقه کور شدند در حالیکه تا پیش از آن این بیماری در این دره بسیار نادر بود.

مشکلات فنی سدها.

ساخت و ساز گرابی در بخش سدسازی به این دلیل است که غالباً هیچ هزینه و خسارتی بابت اجرای بد و ضعیف پرداخت نمی‌شود. سدها علیرغم کمبود داده‌های پایه زمین شناسی، هیدرولوژی، و رسوب به اجرا می‌روند و البته در جاهایی که داده‌های پایه وجود داشته باشند یافته‌های نامطلوب و ناخواسته یا نادیده گرفته می‌شوند و یا کمرنگ می‌شوند تا جلوی ساخت و اجرای سد گرفته نشود.

بررسی‌های زمین شناسی ساختگاه هزینه بر و زمان بر است از این رو کمتر دستگاه دولتی مجری سد و نیز کمتر پیمانکار و حتی مشاور به آن اهمیت می‌دهند.

-سد تیتون با بلندی ۹۰ متر بر روی رودخانه آیداهو و از سوی اداره اصلاح اراضی آمریکا در ۱۹۷۵ به پایان رسید و در آغاز ژوئن ۱۹۷۶ به سبب نشت آب از تکیه گاه شمالی شکست و سه شهر کوچک پائین دست خود با ۱۲۰۰۰ نفر سکنه را ویران کرد.

مشکلات زمین شناختی

مشکلات زمین شناختی همواره زمان ساخت سدها را بسیار طولانی تر و پرهزینه تر و از سوی دیگر ایمنی آن‌ها را بسیار ناپایدارتر کرده اند اما ساخت و ساز عجول تر از آن است که به این گونه مسائل بها دهد.

مشکلات هیدرولوژیکی

-مشکلات هیدرولوژیکی - ساخت و ساز سدها نه تنها با خست و سهل انگاری در زمینه مطالعات زمین شناسی توأم بوده و هست بلکه غالباً برپایه داده‌های ناکافی هیدرولوژیکی راه اندازی می‌شود. بنابراین نبود آب کافی برای چرخاندن توربین‌ها و یا سوار شدن بر کانال انتقال به گردن خشکسالی و نیز زیاد شدن آب و خطر شکستن سد به گردن سیل گذاشته می‌شود.

تطویل و شبیه سازی آماری

حتی اگر آمار نسبتاً درازمدتی مثلاً برای ۵۰ سال وجود داشته باشد بازهم نمی‌توان تضمین کرد که الگوی بارندگی در ۵۰ سال آینده شبیه ۵۰ سال گذشته باشد بویژه اگر گوشه چشمی به مساله گرم شدن عمومی زمین داشته باشیم. بنابراین کاربرد کامپیوتر و شبیه سازی و تحلیل آماری برای درک شرایط و تغییرات اقلیمی پاسخگو نیست. مخزن سد بوئندیا انتروپناس در اسپانیای مرکزی از اواخر دهه ۱۹۵۰ تا ۱۹۹۴ تنها ۱۷ درصد ظرفیت خود را از آب پر کرد. آب پشت مخزن بسیاری از سدهای تایلند هرگز به نیم هم نرسید.

مشکل رسوب

هر سال ۵۰ میلیارد مترمکعب رسوب ( حدود یک درصد ظرفیت ذخیره مخازن جهان) در پشت سدهای دنیا جمع می‌شود. سد سان منشیا روی رود زرد سه سال پس از آگیری ۵۰ میلیارد تن رسوب در پشت خود ذخیره کرد. این سد ۶۶۰۰۰ هکتار از حاصلخیزترین زمین‌های کشاورزی جهان را زیر آب برد و ۴۱۰ هزار نفر انسان را بی

جاو مکان و بی زمین و آواره کرد تا با ۴۰ درصد ظرفیت اشغال شده با رسوب، سالانه تنها ۲۵۰ مگاوات برق تولید کند!!

سد کوله خانی در نپال ۱۲ سال پس از ساخت تا ۰/۹ ظرفیت پر از رسوب شد و بهره برداری از این سد ۱۱۴ متری که عمر ۱۰۰ ساله برای آن پیش بینی شده بود شد به پایان رسید.

#### لرزه خیزی ناشی از مخزن

امروزه رابطه میان لرزش‌های زمین و مخزن سدها در بیش از ۷۰ سد به ثبت رسیده است. ۵ زمین لرزه از ۹ زمین لرزه شبه جزیره هند در ۱۹۸۰ به مخزن سدها نسبت داده شده است. سدهای بلندتر از ۱۰۰ متر استعداد زیادی برای انگیزش زمین لرزه دارند. در واقع وزن آب دریاچه بر ترک‌ها و شکافه‌های زمین در زیر و کنار مخزن فشار زیادی وارد می‌کند که این فشار آب سبب لغزنده شدن گسل‌ها می‌شود. گسل‌هایی که خود از کرنش زمین ساختی یا **tectonic strain** متاثر بوده اند اما اصطکاک سنگ‌ها تا آن زمان از لغزش آنها جلوگیری می‌کرده است. سد کوینا **Koyna** با ۱۰۳ متر بلندی با ایجاد زمین لرزه ای به بزرگی ۶/۳ ریشتر منطقه را لرزاند و روستای کوینانانگار در ایالت ماهاراشترا را در ۱۱ دسامبر ۱۹۶۷ با خاک یکسان کرد. سد وایونت **Vaiont** ایتالیا با ۲۶۱ متر بلندی در ۱۹۶۰ به پایان رسید و از همان آغاز پرشدن سد، لرزه‌ها آغاز و به ثبت رسیدند. در ۱۹۶۳ که ارتفاع سد به ۱۸۰ متر رسید ۶۰ لرزش به ثبت رسید و در شب ۹ اکتبر جنبش زمین شهر لونگارون با خاک یکسان شد و همه ساکنان آن کشته شدند. مردمی که در شهرها و روستاهای نزدیک به مخزن سدها زندگی می‌کنند همواره با خطر زمین لرزه ناشی از سد روبرو هستند.

- شکست سدها در ایالت هنان چین در ۱۹۷۵ به کشته شدن ۲۳۰ هزار نفر انجامید.

- هنان در صنعت سدسازی همانند چرنوبیل در صنایع هسته ای و بوپال در صنایع شیمیایی است.

- پیری و برچیدن سدها مساله مهم دیگری است که خطرات عمده ای در بر دارد.

#### فواید سدها

بسیار - بفروش‌های سدسازی همان اندازه که مشکلات سدها و طرح‌های سدسازی را کم‌رنگ جلوه می‌دهند، در غلو کردن و بزرگنمایی فواید آنها هم ید طولایی دارند. در هر صورت فواید سدها به شرح زیر است - نیروگاه‌های برقی

نیروگاه‌های برقی اولاً از بابت دور بودن ساختگاه خود به شهرها و مراکز و صنایع پرنیاز به مصرف دارای محدودیت هستند. سه پنجم نیروگاه‌های جهان در نقاطی قرار دارند که تقاضای الکتریسیته کم یا محدودی دارند. نیاز به کارشناسان و تجهیزات خارجی غالباً منافع کشورهای در حال توسعه از طرح‌های نیروگاهی برقی را کاهش می‌دهد. ضریب بازدهی نیروگاه یا **plant factor** غالباً کمتر از پیش بینی‌هاست. ضریب بازدهی نیروگاه در پیش بینی‌های سد ایتالیو ۷۲ درصد پیش بینی شده بود که عملاً در سال‌های ۹۴-۱۹۹۳ بیش از ۵۸ درصد نبود. رقم مشابه برای سد آکوزومبو ۷۰ و ۴۶ در صد است.

مقایسه نیروگاه‌های برقی با سایر نیروگاه‌های حرارتی و هسته ای نشان می‌دهد که ضریب بازدهی نیروگاه‌های برقی غالباً از ضریب نیروگاهی فسیلی و هسته ای بسیار پایین تر است.

مقایسه‌ها نشان می‌دهد که نیروگاه‌های برقی نه تنها ارزانتر از نیروگاه‌های حرارتی و هسته‌ای نیستند بلکه در نشر گازهای گلخانه‌ای نقش فعالی دارند و تحقیقات نشان داده‌اند که مثلاً سد توکورویی برزیل ۶۰ درصد بیش از یک نیروگاه ذغال سنگی و ۵۰ درصد بیش از یک نیروگاه گازی با همان مقدار تولید الکتریسیته، بر گرمایش عمومی زمین اثر داشته است. سدهای مناطق گرمسیر بویژه از بابت خوراک و رشد *eutrophication* سریع دریاچه سد اثر زیادتری بر گرمایش عمومی زمین دارند و ارجح است که تا استقرار کامل نیروگاه‌های خورشیدی و بادی که عاری از آلودگی محیط و گرم کردن زمین هستند، از نیروگاه‌های گاز سوز استفاده کنند. روشن است که در کشور گرم و خشکی مانند ایران بویژه با وجود دسترسی به منابع گازی بسیار وسیع و ارزان کشور هرگونه برقی در رقابت با نیروگاه‌های گازی بشدت غیراقتصادی و ناپایدار تلقی می‌شود.

#### کنترل سیلاب

از دیگر فوایدی که به سدها نسبت داده می‌شود کنترل سیل است. با آنکه رشته مهندسی ارتش امریکا ACE و یا اداره اصلاح اراضی امریکا BuRec و یا سازمان دره تنسی TVA میلیاردها دلار برای ساخت سدها و دیواره‌ها و خاکریزها هزینه کرده‌اند اما از ۱۹۳۷ که نخستین قانون فدرال کنترل سیلاب تصویب شد، به قیمت ثابت خسارت‌های سیل در این کشور بیش از دو برابر شده است و شمار کشته شدگان تقریباً ثابت مانده است. در هند و سایر کشورهای دنیا نیز کمابیش همین الگو تکرار شده است. مدیریت سازه‌ای کنترل سیلاب با ساخت سدها و دیواره‌ها خسارت سیل‌های عادی و معمولی را کاهش می‌دهد اما بر خسارت سیل‌های بزرگ می‌افزاید و ظرفیت خسارت زنی آن را چند برابر می‌کند بویژه که سدها و دیواره‌ها یک توهم ایمنی ایجاد می‌کنند که به عکس گذشته استقرار شهرها و نقاط مسکونی در مسیر سیل را مجاز و ایمن وانمود می‌کند بنابراین خطر بزرگتری جان و مال افراد را تهدید خواهد کرد. امروزه ثابت شده است که مدیریت غیرسازه‌ای کنترل سیلاب بویژه با بهره‌گیری از موازین آبخیزداری و سامانه‌های هشدار سیل بسیار کارسازتر و ایمن‌تر است.

#### تامین آب آشامیدنی

تامین آب آشامیدنی دیگر فایده نسبت داده شده به سدهاست که البته در کل دنیا در ۱۹۹۰ از کل منابع تامین تنها ۷ درصد آن برای مصارف شرب و شهری بوده است. ۲۴ درصد برای صنایع، ۶۵ درصد برای کشاورزی فرستاده شده است و ۴ درصد آن نیز از مخزن‌ها تبخیر شده است. حتی در کشور سدانندی شده امریکا نیمی از منابع شرب از آب زیرزمینی تامین می‌شود. در اروپا این رقم ۶۵ درصد است. از ۱ میلیارد مردمی که بنابر سازمان بهداشت جهانی آب مناسب آشامیدنی در دسترس ندارند ۸۵۵ میلیون نفرشان در روستاهای پراکنده‌ای زندگی می‌کنند که سدهای بزرگ یا نمی‌توانند برای آنها آب تامین کنند یا تامین آب برای آنها بسیار گران تمام می‌شود. تامین آب از چشمه‌ها و چاه‌ها و منابع زیرزمین محلی بهترین روش آبرسانی به این روستاهاست.

#### مساله سدها و آبیاری

طرح‌های آبیاری با وعده آب و زمین به کشاورزان به پیش رانده شده‌اند اما با تحویل زمین به مالکان بزرگ عمدتاً غیر بومی پایان یافته‌اند. سد دز که به هدف توسعه آبیاری ساخته شده بود ۱۷۰۰۰ کشاورز بومی را از زمین‌هایشان راند تا به اراده و خواست دولت، ۱۶۰۰۰ هکتار زمین‌های آنها به شرکت‌های کشت و صنعت میتسوبی، چیس مانهاتن، بانک امریکا، شل، کمپانی جان دیر، و شرکت توسعه کشاورزی جهان واگذار شود. شور و قلیایی شدن زمین‌ها:



در بسیاری از شبکه‌های ساخته شده زمین‌های کشاورزی کیفیت خود را ازدست داده اند و شور و قلیایی شده اند. بررسی اراضی طرح شبکه آبیاری سردا ماهایاک Srda Mahayak نشان داد که عملکرد گندم و برنج در اثر شور و قلیایی شدن خاک به نصف رسید. زهکشی زهاب کشاورزی دره سن جواکین و هدایت به پارک ملی حیات وحش کسترسون پس از ۵ سال نشان داد که ورود زهاب حاوی سلنیوم شسته شده از خاک‌های دره سن جواکین به آب‌های این پارک سبب ناهنجاری‌های وحشتناک در پرندگان وحشی پارک شده است اما بسیاری از سدها ساخته می‌شوند اما شبکه زهکشی آن ساخته نمی‌شود (ایران کنونی در این زمینه ید طولایی دارد و صدها هزار هکتار شبکه‌های وعده داده شده برای سدها اصلا ساخته نشده اند). شبکه‌های ساخته شده در پی سدها نیز با مشکلات عدیده ای در زمینه شیوه مدیریت و بهره برداری و هزینه‌های سنگین آن روبرو هستند.

بهره گیری از آبخیزداری به جای سدها

بهترین گزینه برای کنترل سیلاب احیای آبخیزها و جنگل‌های بالا دست رودخانه‌هاست و نه سدسازی. روش‌های سنتی کشاورزی مانند ترانس بندی یا کشت - جنگل agroforestry (کشت همراه با حفاظت از جنگل) که به کاهش پیامدهای منفی هیدرولوژیکی ناشی از کشاورزی در آبخیزها کمک می‌کند. گردآوری و دروی باران یا rain-harvesting و دروی سیل، از دیگر راه‌های کشاورزی آبی بدون سدهاست که در بسیار نقاط دنیا انجام می‌شود. ایجاد استخرها و آب بندان‌ها (به شیوه کشاورزان مازندران ایران) این آب‌ها را گردآوری می‌کند و در فصل خشک برای آبیاری کشتها به مصرف می‌رساند. در واقع این تله گذاری‌ها و گودال‌ها و آب بندان‌های کوچک با هزینه ای بسیار کمتر از صدها سال پیش انجام می‌شده اند و اثرات منفی سدها را هم ندارند.

قنات‌ها

قنات‌ها به عنوان روشهای سنتی بسیار ماهرانه کاربرد آب زیرزمینی در فصل هفتم معرفی شده اند در این روش آبراه‌های کنده شده به سوی آبخوان بالادست، آب را به نیروی وزن آن به سوی دشت‌های پائینی هدایت می‌کنند. در ۳۰۰۰ سال گذشته نزدیک به ۴۰۰۰ قنات در ایران کنده شده که نزدیک به نیمی از قنات‌ها تا اوایل دهه ۱۹۷۰ نیز در دست بهره برداری بودند و تا یک دهه پیش از آن سه چهارم کل نیاز آب ایران از قنات‌ها تامین می‌شد. بر عکس قنات‌ها که با آهنگی از آبخوان آب برمی‌دارند که بتواند تجدید شود، پمپ‌ها تخلیه آبخوان را تا آنجا ادامه می‌دهند که سطح آب زیرزمین پائین می‌افتد و قنات‌های پایدار و همیشگی را می‌خشکاند.

روش‌های سنتی آبیاری دارای چهار ویژگی یکسان هستند:

-کوچک بودن سامانه و اجزای آن

-ساخته شدن از سوی کاربران و نیز مدیریت خود کاربران و نه دستگاه دولتی

-کارا تر بودن

-توزع عادلانه تر آب

-پایداری اکولوژیکی

مانند سامانه سونجو در تانزانیا، کوآن سین با تاریخچه ۲۲۰۰ساله در چین، موانگ فای، زنجرا در فیلیپین، ساباک در مالی.

کاهش مصرف در شبکه‌های آبیاری تنها به مقدار یکدهم، می‌تواند آب آشامیدنی شهرها و روستاها را تامین کند. بنابراین کاهش تلفات آب در آبیاری، یا به عبارت دیگر کاربرد روش‌های آبیاری با بازدهی و راندمان بهتر مانند

روش‌های آبیاری قطره‌ای یا لوله‌های کم فشار، یا روش میکرو به ذخیره شدن مقدار بسیار زیادی آب می‌انجامد که نیاز به ساخت بسیاری از سدها را از میان می‌برد. در حقیقت اعمال راهبردهای مدیریت تقاضا به جای تمرکز بر مدیریت عرضه یکی از گره‌گشایترین راهکارهای توسعه پایدار منابع آب در جهان است و در این زمینه مانند بسیاری دیگر از مسائل مبتلابه جهان سازمان‌های غیر دولتی یا NGOها می‌توانند بسیار موثر باشند.

با اشاره به اینکه مصرف بی‌در و پیکر انرژی در پی انقلاب صنعتی سیر کاملاً صعودی داشته است، پاسخگویی به نیازهای جدید آب و نیرو از راه کاهش مصرف و کاهش هدررفت منابع آب و انرژی و سرمایه‌گذاری در پیشرفت‌های تکنولوژیکی در این زمینه را پیشنهاد می‌نماید. ذخیره الکتریسته با بکارگیری مدیریت تقاضای الکتریسته می‌تواند پاسخگوی نیازها باشد که با نصب لامپ‌های کم‌مصرف بخوبی امکان‌پذیر است. همچنین نصب سردوشی‌ها و شیرهای دارای چشم الکترونیکی و سیفون‌های کم مصرف می‌تواند به خوبی پاسخگوی تقاضای آبی آب باشد

کاربرد روشهای تجدیدپذیر تولید انرژی

کاربرد روشهای تجدیدپذیر تولید انرژی مانند نیروگاه‌های بادی و خورشیدی باید در آینده نزدیک به خط تولید ارزان و اقتصادی بدل شود. تا آن زمان کاربرد نیروگاه‌های گازی توصیه می‌شود که ارزان‌ترند و هم بسیار سریع‌تر از برقایی‌ها ساخته می‌شوند (۱/۵ سال در برابر ۱۰ سال)، و هم از نظر زیست‌محیطی بهتر و مناسب‌تر از نیروگاه‌های زغال‌سنگی، برقایی و هسته‌ای برآورد می‌شوند. بررسی مشکلات هرکدام از روش‌های تولید نیرو می‌تواند استفاده از انرژی باد و توفان‌ها و ذخیره آن را توصیه کند که هم اینک در دست بررسی و پژوهش است.

جنبه‌های اقتصادی سدسازی

فعالیت‌های پشت صحنه شرکت‌های سدسازی و پیمانکاران کهنه‌کار، و قدرتمندان دستیار آنها و نیز نقش بنگاه‌های سدسازی و سیاستمداران در ناسلامتی روند تصمیم‌گیری و رسوایی‌های مالی در جهان یکی از عوارض اقتصادی سد سازی می‌پردازد. نادرستی شیوه تحلیل سدها، بیش‌برآوردهای غلوآمیز فایده‌ها، کم‌برآوردهای بی‌دروپیکر هزینه‌ها، عدم توجه به زمان و دوره ساخت واقعی سدها (که غالباً بسیار طولانی‌تر از برنامه اولیه ساخته و به بهره‌برداری می‌رسند که این مساله با توجه به ورود عامل ترجیح زمانی فایده‌ها و هزینه‌ها می‌تواند نتیجه‌های اقتصادی سدها را بسیار وخیم‌تر کند) و نیز در مواردی با بی‌توجهی کامل به مساله هزینه و فرصت نقش سد را از دید ها پنهان می‌نماید. تامین مالی طرح‌های سدسازی از طریق مشارکت بخش خصوصی تقریباً یک استثنا است و همین خود آزمون بسیار مهمی در عدم توجیه اقتصادی طرح‌های سدسازی و جعلی بودن تحلیل‌های اقتصادی انجام شده از سوی مشاوران و پیمانکاران سد ساز و پشتیبانان سیاسی آنهاست.

رویارویی مردم بومی و سازمان‌های غیردولتی و طرفداران محیط زیست با سدسازی

این امر عامل بسیار مهم توقف سدسازی در آمریکا و شمال اروپا و ژاپن برشمرده است. عاملی که نه تنها به فعالیت‌های ساخت‌وساز در آبخیزهای این کشورها پایان داده است که دولت‌های این کشورها را ناگزیر از برداشتن و برجیدن بسیاری از سدهای ساخته شده کرده است. ایالات متحده در دهه ۹۰ چند صد سد را برجیده است که هزینه آن گاه تا چندین برابر هزینه احداث به قیمت‌های ثابت رسیده است.

کنفرانس بین المللی سان‌فرانسیسکو در ژوئن ۱۹۸۸ با شرکت شبکه بین‌المللی رودخانه‌ها و سازمان‌های مدنی، سدهای بزرگ و مدیریت منابع آب برگزار گردید و در راستای تاکید بر اهمیت مدیریت آبخیزها و احیای آنها

بیانیه‌ای ۱۰ ماده‌ای را به امضای نمایندگان ۲۶ کشور دنیا رساند. همچنین بیانیه مانیلی ژوئن ۱۹۹۴، در زمینه درخواست تعویق وام‌های بانک جهانی برای سدهای بزرگ با بیانیه ۱۷ بندی و درخواست ۹ بندی در این باره با امضای ۳۲۶ گروه و اتحادیه از ۴۴ کشور جهان صادر شده است. بیانیه کوریتیا درباره حق حیات و معیشت مردم خسارت دیده از سدها مصوب نخستین همایش مردم خسارت دیده از سدها در کوریتیبای برزیل مورخ ۱۴ مارس ۱۹۹۷ صادر شده است.

لزوم ارزیابی زیست محیطی قبل از اجرای پروژه

هر نوع توسعه با هر درجه‌ای از کمیت یا کیفیت، آثار زیست محیطی ویژه‌ای را به دنبال دارد. دخل و تصرف انسان در محیط طبیعی لزوماً به معنای ایجاد تغییرات در شکل طبیعی و اولیه محیط است. تداوم عمل انسان در تغییر شرایط طبیعی، نهایتاً می‌تواند توازن‌های موجود محیط را بر هم زده و زنجیره‌ای از پیامدهای ناخواسته یا پیش‌بینی نشده را در بر داشته باشد چنانکه هم‌اینک جوامع انسانی با این معضل روبرو گردیده‌اند. بدیهی است از هنگامی که فکر احداث یک پروژه بوجود می‌آید تا شروع بهره‌برداری از آن پروژه، می‌باید راه دشوار و طولانی پیموده شود. ملاحظه مسائل زیست محیطی در تمام مراحل اجرایی یک پروژه مهمترین وظیفه سازمان حفاظت محیط زیست در کشورهای مختلف جهان است. این نظارت شامل مراحل طراحی، مراحل اجرای پروژه و پس از آغاز بهره‌برداری از آن پروژه می‌باشد. زیرا جلوگیری از احداث یک کارخانه یا سد که فرضاً موقعیت مکانی آن نامناسب تشخیص داده شود که بر حسب نوع فعالیت، موجبات آلودگی محیط را فراهم می‌آورند، که به مراتب آسان‌تر و اقتصادی‌تر از تغییر مکان و یا تعویض تکنولوژی آن پس از احداث آنها است. لذا استفاده از تجربیات ارزشمند سایر ملل که به بهای گزافی حاصل شده است، می‌تواند برای دیگر کشورهای در حال توسعه آموزنده و مفید واقع شده و از تکرار همان اشتباهات در دیگر نقاط جهان، جلوگیری نماید. از این رو اصول اساسی را که باید در ارزیابی زیست محیطی پروژه‌های عمرانی مورد نظر واقع شوند، شامل موارد زیر است:

تناسب یا عدم تناسب اکوسیستم جهت فعالیتهای انسانی و یا طرحهای عمرانی طبقه بندی اکوسیستم بر اساس انواع استفاده‌ها و کاربری‌ها مقایسه بین بازدهی بدست آمده و نیرویی که برای هر گونه فعالیت یا کاربری مورد نیاز باید صرف شود.

طبیعی است که چنانچه ارزیابی از اثرات متقابل محیط و عملکردهای انسانی در قالب پروژه‌های عمرانی انجام بگیرد، توان بالقوه، محیط و ظرفیت آن و اثراتی که بر عملکردها ایجاد می‌نماید از طریق شناخت اولیه آشکار می‌شود. درجه اهمیت و ابعاد اثرات منفی در شرایطی که توان محیط در حد پذیرش نسبی فعالیتهای منظور شده نباشد و نیز اثراتی که از نظر اقتصادی-اجتماعی بر این فعالیتهای وارد می‌نماید، می‌تواند از طریق کاربرد تکنولوژیهای فنی و یا شیوه‌های حفاظتی (سنتی - علمی) (به حداقل کاهش می‌یابد. اصولاً اکولوژی انسانی) بخشی از سرزمین که محل دائمی سکونت و فعالیتهای انسانی بشمار می‌رود (فقط می‌تواند با بکارگیری قانون و آگاهی عمومی و رعایت تعادل بین مسائل اکولوژیک و فاکتورهای اقتصادی حفظ گردد.

مراحل ارزیابی زیست محیطی سدها:

موارد سلسله مراتب یک گزارش ارزیابی زیست محیطی سد، منطبق با موضوعات زیر می‌باشد:

- ۱- خلاصه غیر فنی که شامل: نوع فعالیت، علت اجرا، توجیه فنی، اقتصادی- اجتماعی، سیاسی، گزینه های فنی و مکانی، زمان آغاز خاتمه، اثرات مهم زیست محیطی، گزینه نهایی، برنامه های پیشگیری و کنترل آثار ناسازگار، نتیجه گیری و شرح پروژه است.
- ۲- تشریح وضعیت موجود محیط زیست منطقه: که می توان به اقلیم و کیفیت هوا، منابع آلاینده هوا، منابع آب و کیفیت آنها که شامل کلیه آبهای جاری و ساکن در حوزه آبریز سد است و همچنین آبهای زیرزمینی و ویژگیهای آنها، زمین شناسی- تکتونیک و لرزه خیزی منطقه، شناسایی و طبقه بندی خاک در منطقه، طبقه بندی اکوسیستم ها و موقعیت و محل آنها و غیره .... اشاره کرد.
- ۳- پیش بینی اثرات زیست محیطی گزینه ها در مراحل مختلف ساختمانی، بهره برداری و پس از هر پروژه.
- ۴- ارزیابی گزینه ها که شامل: ارزیابی هر یک از گزینه ها در فازهای ساختمانی و بهره برداری، اثرات غیر قابل اجتناب ویران ناپذیر بر منابع و محیط زیست و در پایان انتخاب گزینه نهایی است.
- ۵- برنامه های اقدامات کاهش اثرات سوء و مهم
- ۶- برنامه هایی مدیریت محیط زیست که شامل: مراقبت و پایش، آموزش و مشارکت عمومی است.
- ۷- جمع بندی و نتیجه گیری

### ارزیابی اثرات زیست محیطی نیروگاه زمین گرمایی

#### انرژی زمین گرمایی

منبع انرژی زمین گرمایی، حرارت طبیعی زمین است که از مواد مذاب یا ماگما نشأت می گیرد، این حرارت توسط یک سیال انتقال دهنده اعم از بخار یا آب داغ و یا هر دو به سطح زمین راه می یابد. از موارد کاربرد انرژی زمین گرمایی می توان به دو استفاده غیر مستقیم یا تولید برق و استفاده مستقیم یا تولید حرارت مانند تأسیسات حرارتی، پرورش آبزیان و... اشاره کرد.

در سال ۱۹۰۴ برای اولین بار در دنیا، استفاده تجاری از انرژی زمین گرمایی به عنوان یک منبع تولید برق در ایتالیا شروع شد و سپس در سال ۱۹۵۸ نیروگاه زمین گرمایی وایراکی در زلاندنو و به دنبال آن در دهه ۱۹۶۰ نیروگاهی در گایرز واقع در ایالت کالیفرنیا آمریکا ساخته شد.

کشور ایران در کمربند آتشفشانی زمین قرار گرفته است و دارای آثار و نشانه های بارز این انرژی در آتشفشان های خاموش سیلان، سهند، دماوند، تفتان و بزمان است.

وجود یک مخزن ماگمایی نسبتاً سطحی در زیر کوه سیلان از بررسی شیمیایی سنگ های آتشفشانی و چشمه های آب گرم و تعیین سن آنها از طریق سن سنجی ایزوتوپی محتمل می باشد.

مطالعات زیست محیطی و ارزیابی اثرات توسعه قبل از احداث، از سال ۱۳۷۹ در این منطقه شروع شده است. این مطالعات در سه بخش قبل از احداث، حین حفاری و ساخت و ساز و بهره برداری بایستی به انجام برسد که بخش قبل از احداث آن خود مشتمل بر سه مرحله است.

**مرحله اول:** بررسی اثرات زیست محیطی طرح های زمین گرمایی در جهان

**مرحله دوم:** بررسی محیط زیست منطقه مطالعاتی

**مرحله سوم:** ارزیابی اثرات زیست محیطی نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر و ارائه طرح های بهسازی روش مورد استفاده در ارزیابی مذکور فهرست کنترل توصیفی است که جهت ارزیابی مقدماتی استفاده شده است.

## مطالعات هوا و اقلیم

در مطالعات هواشناسی انجام شده پارامترهای درجه حرارت، تابش خورشید و تشعشع انعکاسی، رطوبت نسبی، میزان بارش، سرعت و جهت باد و از لحاظ آلاینده‌های هوا، غلظت دی اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن در حد ppb برای مدت یک سال با نصب دو ایستگاه در منطقه مورد مطالعه اندازه‌گیری شدند. اندازه‌گیری‌ها و مدل‌سازی‌ها نشان داد که غلظت آلاینده‌ها در منطقه بسیار پایین‌تر از معیار است.

## اکولوژی

پوشش گیاهی منطقه با استفاده از نقشه و عملیات میدانی به دو محدوده مرتع و کشاورزی تقسیم‌بندی گردید. از کل ۱۳۲ کیلومترمربع، ۱۲ کیلومترمربع کشاورزی است. در بخش مرتعی منطقه بیش از ۳۰۰ گونه گیاهی شناسایی و به ۴ جامعه گیاهی تقسیم‌بندی و نقشه آن تهیه گردید.

- Astragalus-Onobrychis-Acantholimon, Astragalus - Cirsium,

- Astragalus-Onobrychis-Cirsium, Festuca-Artemisia

بیشترین مساحت، ۴۲/۱ کیلومترمربع مربوط به جامعه Astragalus-Onobrychis-Acantholimon و در محدوده آنومالی است و درصد تراکم پوشش گیاهی در این محدوده ۳۰ درصد است.

مهمترین گونه‌های جانوری منطقه که مشاهده و شناسایی گردیده است عبارتند از:

- پستانداران: قوچ و میش، گراز، گربه وحشی، خرس، روباه، گرگ، راسو، خرگوش، خفاش، شغال و...

- پرندگان: حواصیل، قرقی، عقاب، کبک، بلدرچین، کبوتر، جغد، هدهد، دارکوب، کلاغ، گنجشک و...

- خزندگان: انواع مار و سوسمار

- دوزیستان: در بعضی از چشمه‌ها و یا نهرهای منطقه نوعی قورباغه از نوع (رانا) مشاهده گردید.

- حیوانات اهلی: گوسفند، بز، گاو، مرغ، اردک و غاز

## مطالعات زمین‌شناسی

از نظر زمین‌ساختاری و تکتونیکی منطقه سبلان بر روی یک هورست بزرگ تکوین یافته در اولیگوسن بنا شده است.

چین خوردگی‌های منطقه دارای راستای تقریبی شرقی - غربی می‌باشند، واحدهای چینه‌شناسی که در این منطقه حائز اهمیت هستند شامل سنگ‌های دگرگونی، روانه‌های آتشفشانی، سنگ‌های آتشفشانی با ترکیب شیمیایی مختلف، پوشش رسوبی نامتراکم و سنگ‌های قرار گرفته در معرض دگرسانی و آلتراسیون زمین‌گرمایی می‌باشند.

بخش‌های دگرسان شده عمدتاً به سنگ‌های پلیوسن بر می‌گردد. این دگرسانی دارای شدت و درجه متفاوتی است و دارای گستره‌ای از کانی‌های ثانویه رسی شامل اسمکتیت، کائولینیت و نیز کانی‌هایی نظیر کریستوبالیت، اوپال و کالسدونی و نیز دگرسانی پیشرفته شامل کوارتز، کائولینیت و آلونیت که معرف دگرسانی اسیدی است، می‌باشد.

## مطالعات خاک

بعد از تهیه مدل و نقشه بافت خاک از نتایج نمونه‌برداری و آنالیز خاک مشخص گردید که بافت خاک در محدوده آنومالی، مرکز و جنوب لومی سیلتی و در شمال حوزه سیلتی لومی است.

برای انجام مطالعات فرسایش و رسوب از مدل هیدروفیزیکی استفاده گردید تا وضعیت مناطق در معرض فرسایش آبی مشخص و درصد آن تعیین گردد.

تحلیل نتایج اجرای مدل هیدروفیزیکی نشان می‌دهد که شمال حوزه بالاترین سهم در تولید رسوب حوزه آب‌خیز مطالعاتی (۳۰ درصد) و یا کم‌مقاوم‌ترین بخش در مقابل فرسایش و بخش میانی (محل سایت زمین‌گرمایی) با ۵ درصد سهم در تولید رسوب مقاوم‌ترین قسمت است.

برای بررسی وضعیت آلودگی‌های خاک و تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی خاک‌های سطحی، ابتدا از ۹ ایستگاه منطقه تا عمق ۳۰ سانتیمتری نمونه‌برداری شد و به آزمایشگاه منتقل و بار مواد آلی و عناصر سنگین مورد نظر آنالیز شده و سپس از روی نتایج برای منطقه مدل‌سازی گردید.

### هیدرولوژی

برای محاسبه دبی حوزه از روش استدلالی استفاده شد. به این ترتیب که ابتدا دبی زیر حوزه‌ها محاسبه گردید و سپس به محاسبه دبی کل حوزه پرداخته شد.

دبی متوسط سالانه ۰/۸۴۵ مترمکعب در ثانیه و حداکثر آن ۱/۶۴ مترمکعب در ثانیه و حداقل آن ۰/۴۳ مترمکعب در ثانیه بوده است.

عناصر سنگین رودخانه خیاو چای در ۲۴ ایستگاه در دو فصل پاییز و بهار نمونه‌برداری گردید (Zn, Cu, Pb, Ni, Cd, Cr, V, Ca, Co, Mn, Hg) و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها اندازه‌گیری و با مقادیر سازمان محیط زیست مقایسه شد که در اغلب موارد بسیار پایین‌تر از معیار بودند.

در منطقه مطالعاتی، ۷۹ چشمه آب‌گرم و سرد شناسایی گردید که از بین آنها ۱۹ مورد مهم نمونه‌برداری و خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و فلزات سنگین آنها آنالیز و نمودار آنها رسم گردید.

### مطالعات اجتماعی - اقتصادی

روستای موئیل (بزرگترین مرکز جمعیتی محدوده مطالعاتی با ۲۳۷ خانوار)، از توابع دهستان مشکین شرقی است. پس از روستای موئیل، روستای وله زیر با ۴۵ خانوار و سپس روستای دیزو با ۱۳ خانوار قرار دارند. مشکین شرقی دارای ۲۳۸ نفر عشایر و حدود ۶۰۰۰ راس دام است. در آمد ساکنین از طریق دامداری و کشاورزی است و میزان سواد بسیار پایین است.

### اثرات منفی طرح احداث نیروگاه زمین گرمائی مشکین شهر

جدول ۱: اثرات منفی طرح احداث نیروگاه زمین گرمائی مشکین شهر در مرحله اکتشاف

زمان اثر	فعالیت های عمده	اثرات منفی
کوتاه مدت	مطالعات مقدماتی و تکمیلی زمین شناسی -شناسائی کلی محدوده مورد مطالعه -تهیه نقشه های زمین شناسی -تهیه نقشه های توپوگرافی، هیدرولوژی ،تکتونیکی، هیدروژئولوژی،چینه شناسی - تهیه نقشه های مظاهر زمین گرمائی	-فشردگی خاک، افزایش تردد وسایل نقلیه،افزایش فشار بر روی سیستم حمل و نقل منطقه ای -ایجاد شرایط روانی نامناسب برای باشندگان محلی -به هم خوردن نظم و تعادل بیولوژیک در میکروکلیماها
کوتاه مدت	مطالعات ژئوشیمیائی -شناسائی و تهیه نقشه های آب سر و گرم منطقه - نمونه برداری آب سر و گرم منطقه -نمونه برداری از مناطق دگر سانی و تهیه نقشه مناطق دگرسان شده	-فشردگی خاک، افزایش تردد وسایل نقلیه،افزایش فشار بر روی سیستم حمل و نقل منطقه ای -ایجاد شرایط روانی نامناسب برای باشندگان محلی -به هم خوردن نظم و تعادل بیولوژیک در میکروکلیماها، احتمال پاشیدن اسید و مواد آزمایشگاهی در زمان های نمونه برداری، پسماندهای آزمایشگاهی
کوتاه مدت	مطالعات ژئوفیزیکی -انجام عملیات مقاومت سنجی به روش الکتریکی -انجام مطالعات مگنوالکتریکی در منطقه -ارزیابی مقدماتی مخزن و تعیین محل حفر چاههای اکتشافی	-فشردگی خاک، افزایش تردد وسایل نقلیه،افزایش فشار بر روی سیستم حمل و نقل منطقه ای -ایجاد شرایط روانی نامناسب برای باشندگان محلی -به هم خوردن نظم و تعادل بیولوژیک در میکروکلیماها، اثرات منفی برق گرفتگی در موجودات زیر زمینی،احتمال برق گرفتگی باشندگان و کارکنان پروژه

جدول ۲: اثرات منفی طرح احداث نیروگاه زمین گرمائی مشکین شهر در مرحله حفاری و ساخت و ساز

نوع اثر	فعالیت های عمده	اثرات منفی
کوتاه مدت و میان مدت	-ساخت جاده های دسترسی -ساخت سکوهای حفاری -ساخت ساختمان های اداری - خطوط انتقال آب و خطوط انتقال نیرو و ارتباطات	تصرف زمین ها، جابجائی زیستگاه های انسانی (عشایری)، تغییر در شکل زمین، فرسایش خاک، به هم خوردگی نظم و تعادل بیولوژیک در میکروکلیمها، افزایش سر و صدا و پسماند، تخریب مناظر، آلودگی خاک، آلودگی آب، افزایش گرد و غبار، از بین رفتن لایه آلی خاک، جابجائی خاک با حجم بالا (خاکبرداری و خاکریزی)، منظره بد، ایجاد موانع و سد در مسیر حرکت طبیعی جانوران و ساکنان، تخریب پوشش گیاهی، کاهش آب مصرفی کشاورزی در اثر برداشت از رودخانه، پسماند و نخاله های ساختمانی، زباله های خانگی و مصرفی، افزایش آلاینده های هوا، دسترسی به منابع طبیعی، از بین رفتن زمین های کشاورزی و کاهش سطح زیر کشت
کوتاه مدت	-حفاری و آزمایش چاه	افزایش سر و صدا، تخریب مناظر، آلودگی خاک، کاهش آب مصرفی کشاورزی در اثر برداشت از رودخانه، آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی، دپوی کانال های حفاری و نشر مواد سمی گل حفاری، انتشار آلاینده های هوا (سولفید هیدروژن، دی اکسید کربن و...) از بخار خروجی چاه در حین آزمایش، دفع حجم زیاد آب و سیالات زمین گرمائی در آبراهه های سطحی و رودخانه، مهاجرت حیات وحش در هنگام آزمایش چاه و حفاری

جدول ۳: اثرات منفی طرح احداث نیروگاه زمین گرمائی مشکین شهر در مرحله بهره برداری

نوع اثر	فعالیت های عمده	اثرات منفی
بلند مدت	بهره برداری-نگهداری و تولید برق	افزایش سر و صدا - آلودگی خاک - آلودگی آب های سطحی و زیر زمینی - تخریب پوشش های گیاهی و جانوری - افزایش آلاینده های هوا

## اثرات مثبت طرح احداث نیروگاه زمین گرمائی مشکین شهر

- ایجاد راه‌های دسترسی مناسب و آسفالت‌شدن بسیاری از جاده‌ها جهت روستاهای مسیر سایت و ساکنین محلی
- ایجاد اشتغال در سطوح مختلف تحصیلی
- افزایش سطح رفاه عمومی در منطقه
- افزایش قیمت زمین‌ها و بناهای محلی
- تسریع انتقال محصولات صنعتی و کشاورزی و دامی به محل‌های مصرف
- توسعه سیاسی، اقتصادی و اجتماعی و بهداشتی منطقه
- توسعه روابط بین‌المللی
- اخذ وام از منابع مالی جهانی
- کاهش نشر گازهای گلخانه‌ای در برابر مقدار تولید برق
- توجه مجامع جهانی به مسئله انرژی‌های نو در ایران
- بهبود صنعت گردشگری منطقه
- افزایش خدمات عمومی در منطقه
- کاهش مهاجرت از روستا به شهر

### ارتباط اثرات منفی و مثبت

توجه به اثرات مثبت و منفی پروژه نشان می‌دهد که بخش اعظم اثرات مثبت پروژه جنبه اقتصادی داشته و غالب اثرات منفی آن متوجه محیط زیست منطقه است. نظر به عدم قابلیت سنجش و ارزش‌گذاری واقعی جنبه‌های اکولوژیکی با فرمول‌های اقتصادی، نمی‌توان به توازن اثرات مثبت و منفی پروژه در منطقه قائل شد و فقط با توجه به اجتناب‌ناپذیر بودن اجرای پروژه و هماهنگی بیشتر پروژه‌های زمین گرمایی با محیط زیست بایستی امیدوار بود که در دراز مدت تعادلی بین اهمیت اقتصادی و ارزش واقعی محیط زیست برقرار کنیم.

در پایان از دانشجویان گرامی درخواست می‌شود با پیشنهاد های اصلاحی خود به صورت کتبی در تدوین بهتر و کامل تر نوشته مزبور یاری نماید.

پایان



### فهرست منابع :

- آذرننگ ع . تکنولوژی و بحران محیط زیست ؛ مؤسسه انتشارات امیر کبیر تهران ۱۳۶۴
- ادینگتون جی. ام. اکوتوریسم، اکولوژی، فعالیت‌های تفریحی و صنعت جهانگردی؛ ترجمه اسماعیل -کهرم، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، بهار ۱۳۷۴.
- ادینگتون جان م ،ادینگتون م آن. کاربرد علم اکولوژی در کاهش اثرات توسعه (پیش بینی اثرات توسعه و تاسیسات عمرانی بر محیط زیست )، ترجمه اسماعیل -کهرم، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست،۱۳۷۶.
- الیوت ج. آ . مقدمه ای بر توسعه پایدار در کشورهای در حال توسعه؛ ترجمه عبدالرضا رکن الدین افتخاری و حسین رحیمی، انتشارات مؤسسه توسعه روستایی ایران، تابستان ۱۳۷۸ صفحات ۶-۴.
- پوروخشوری ز. ترویج توریسم پایدار در ناحیه ساحلی، فصلنامه علمی محیط زیست، پاییز ۱۳۷۷ شماره ۲۴، صص ۱۹-۹ .
- دانه کار ا. مناطق حساس دریایی ایران، فصلنامه علمی محیط زیست، پاییز ۱۳۷۷، شماره ۲۴ صفحات ۳۸-۲۸ .
- دیبایی پ . شناخت جهانگردی؛ انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ۱۳۷۱ .
- کمیته ملی توسعه پایدار. برنامه عزم ملی برای حفاظت از محیط زیست؛ انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، بهار ۱۳۷۸، چاپ اول.
- کریمی ط . اثرات جغرافیایی و زیست محیطی گردشگری ساحلی و توسعه پایدار آن. ابهر- اداره آموزش و پرورش - گروه‌های آموزشی جغرافیا، کارشناس ارشد سنجش از دور و GIS. ۱۳۸۶.
- عرفان منش م ، افیونی م. آلودگی محیط زیست آب، خاک و هوا؛ انتشارات ارکان چاپ اول ۱۳۷۹.
- مخدوم فرخنده م .شالوده آمایش سرزمین؛ مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ سوم ۱۳۷۸.
- منوری م . راهنمای ارزیابی اثرات زیست محیطی نیروگاه های حرارتی . انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست چاپ اول، ۱۳۸۱.
- یوسفی ح ، جباریان ب ، سهراب ت. گزارش ارزیابی اثرات زیست محیطی نیروگاه زمین گرمائی مشکین شهر. انتشارات معاونت انرژی وزارت نیرو، ۱۳۸۱.