

بحران‌های زیست‌محیطی



مدیریت
بهداشت، ایمنی و محیط زیست

به نام خدا

بحران‌های زیست‌محیطی

۱۳۹۱

تهران: خیابان طالقانی - شماره ۳۷۸ تلفن ۶۶۴۹۱۳۱۱ مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

عنوان: بحران‌های زیست محیطی

تهیه کننده: مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست شرکت ملی پالایش و پخش

ناشر: انتشارات روابط عمومی شرکت ملی پالایش و پخش

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۱

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

فهرست عناوین

.....	پیشگفتار
۱	مقدمه
۱	تعریف بحران
۲	بحرانهای خفته
۲	بحرانهای بالقوه
۳	بحرانهای فعال
۳	بحرانهای تضعیف شده
۴	بحرانهای زمین شناختی
۴	بحرانهای زمین شناختی
۴	بحرانهای آب و هوایی
۴	بحرانهای زیست محیطی
۵	آلودگی هوا
۱۴	آلودگی آب
۱۹	گرم شدن زمین
۲۹	آلودگی خاک
۳۲	آلودگی صوتی
۳۴	چند بحران زیست محیطی دنیا

پیشگفتار:

محیط‌زیست، جلوه‌ای است از پهن‌دشت بزرگ جهان آفرینش که خداوند سبحان آن را با قدرت شگرف و لایزال خود ساخته و پرداخته است. با توجه به رویارویی بشر امروزی با چالش‌های متعدد زیست‌محیطی از جمله آلودگی منابع آب، خاک، هوا، پدیده گرم شدن زمین، تخریب لایه اوزون و... همچنین مطابق با آموزه‌های دینی و همچنین اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، حفاظت از محیط زیست یک وظیفه عمومی تلقی می‌شود؛ به این معنی که کلیه افراد حقیقی و حقوقی موظف به حفظ محیط زیست هستند.

مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HS) شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده‌های نفتی در جهت ارتقای فرهنگ محیط زیست اقدام به انتشار مجموعه کتابچه‌های زیست‌محیطی با هدف آموزش مطالب علمی کاربردی و در عین حال ساده و روان در مقوله محیط زیست نموده است.

این مجموعه بی‌شک خالی از اشکالات فنی، نگارشی نیست. لذا مدیریت HSE از خوانندگان گرامی خواهشمند است نقطه نظرات و پیشنهادهای سازنده خود را در راستای غنای مطالب و ترویج فرهنگ عمومی زیست‌محیطی به این مدیریت منعکس نمایند.

پاییز ۱۳۹۰

مقدمه:

از مهم‌ترین بحران‌های جهان امروز، مسأله بحران زیست‌محیطی است. درخصوص چگونگی و خطراتی که این مسأله، بشر امروز را تهدید می‌کند، سخن بسیار گفته شده و راه‌حل‌های متعددی از منظرهای مختلف ارایه شده است. درخصوص علت به وجود آمدن چنین خطراتی نیز تحلیل‌های متفاوتی صورت گرفته است. اما یکی از تبیین‌های بسیار قابل ملاحظه و ریشه‌ای، مربوط به نگرش انسان جدید به طبیعت و زیست بوم خود است. گو این‌که حاکم شدن یک نگرش جدید از زاویه دیدی تازه در خصوص طبیعت، موجب شده است انسان به نحو خاصی با طبیعت برخورد کند و نتیجه آن، وضعیتی است که ما امروز در قرن بیست و یکم با آن مواجه هستیم؛ یعنی وضعیتی که این پرسش را برای ما به وجود آورده که کره خاکی تا چه مدت زمان دیگری می‌تواند محلی امن برای زندگی ما باشد. از جمله عوامل قابل اشاره در رابطه با بحران‌های زیست‌محیطی می‌توان به نمونه‌هایی همچون آلودگی هوا، آب، گرمایش زمین و... اشاره کرد.

تعریف بحران

بحران به موقعیتی اطلاق می‌شود که بیانگر درجه‌ای از تهدید نسبت به جان مردم، سلامتی آن‌ها و امکانات زندگی ایشان است. بیشتر بحران‌ها به صورت خاموش و خفته و در عین حال بالقوه برای آفرینش آسیب هستند و هنگامی که

یک بحران خفته به صورت فعال در می‌آید، پاسخی سریع را طلب می‌کند.



بحران‌ها می‌توانند یا آهسته اثر کنند و یا سریع. بحران‌های آهسته اثر بحران‌هایی هستند که در طول یک دوره زمانی نسبتاً طولانی اتفاق می‌افتند و پاسخ طولانی مدت و فرسایشی را نیز طلب می‌کنند. نمونه بارز چنین بحران‌هایی، خشکسالی، قحطی و جنگ است. با این که برنامه‌ریزی برای پاسخ دادن به چنین بحران‌هایی ساده‌تر از بحران‌های سریع اثر به نظر می‌رسد، اما حقیقت این است که ذات فرسایشی این بحران‌ها و همچنین تنوع آن‌ها باعث می‌شود تا پاسخ به این نوع بحران‌ها بسیار پیچیده باشد. از طرف دیگر بحران‌های آهسته اثر ویژگی قابل استفاده‌ای نیز دارند، ویژگی‌ای که تحت عنوان هشدار زودرس^۱ شناخته می‌شود. آهسته اثر بودن این بحران‌هاست که این شانس را به ما می‌دهد. در سمت مقابل، بحران‌های سریع اثر قرار دارند؛ بحران‌هایی از قبیل زلزله، سیل و ... که در لحظاتی کوتاه، خسارات و خرابی‌های بسیاری را بر جا می‌گذارند. این نوع بحران‌ها قابل پیش‌بینی نیستند، اما خسارات، عواقب و شدت تأثیرات آن‌ها قابل پیش‌بینی است، لذا بر خلاف آنچه که به نظر می‌رسد، برنامه‌ریزی برای مقابله با آن‌ها کاملاً امکان‌پذیر است.

1. Early Warning

بحران‌های خفته

بحران خفته به شرایطی بالقوه برای خطرآفرینی اطلاق می‌شود در حالی که هیچ یک از افراد جامعه، دارایی‌های آن‌ها یا محیط زیست تحت تأثیر این خطر قرار ندارند.

بحران‌های بالقوه

این نوع از بحران، هر لحظه ممکن است باعث خطرآفرینی شود و در موقعیتی قرار دارد که می‌تواند برای جامعه باعث مشکل شود. این بحران‌ها باید در فرایند ارزیابی ریسک^۱ مورد بررسی قرار گیرند.

بحران‌های فعال

بحران بالفعل به طور مسلم به جان انسان‌ها، اموال آن‌ها و یا محیط زندگی ایشان آسیب می‌رساند، به نحوی برای جلوگیری از بروز آن هیچ‌گونه مداخله‌ای مؤثر نیست و مداخله‌های صورت گرفته تنها ممکن است تأثیرات و عواقب این بحران‌ها را کاهش دهد.

بحران‌های تضعیف شده

بحران تضعیف شده، بحران بالقوه‌ای است که قبلاً شناسایی شده و اقداماتی برای خطرزدایی آن انجام شده است. البته این بدان معنی نیست که دیگر آن بحران رخ نمی‌دهد، بلکه آسیب ناشی از آن تا حد زیادی کاسته شده است. به طور کلی، بحران‌ها در ۵ دسته عمده طبقه‌بندی می‌شوند: بحران‌های زمین‌شناختی، بحران‌های آب و هوایی، بحران‌های زیست‌محیطی، اپیدمی‌ها و سرانجام بحران‌های مرتبط با فعالیت‌های انسان (در این بحران‌ها انسان به طور مستقیم یا با فعالیت‌ها و شرایط زندگی خود به طور غیر مستقیم باعث بروز خطر

1. Risk Assessment

و آسیب می‌شود).

بحران‌های زمین‌شناختی

از جمله این بحران‌ها می‌توان به زمین‌لرزه، سونامی، فوران آتشفشانی و رانش زمین اشاره کرد. به عنوان مثال:

سونامی: این کلمه ژاپنی به معنای امواجی است که بر اثر جزر و مد در سواحل ایجاد می‌شوند ولی در واقع این امواج ربطی به جزر و مد ندارد و بر اثر لرزش‌های زمین در زیر دریا یا در سواحل، رانش‌های زمین و یا فوران آتشفشان‌ها ایجاد شده و باعث می‌شوند آب دریا با سرعت بسیار زیاد به سمت سواحل حرکت کرده و با قدرت بسیار بر خشکی‌های نزدیک دریا فرود می‌آید.

بحران‌های آب و هوایی

این بحران‌ها در برگزیده مواردی مانند طوفان‌ها، سیل‌ها، امواج سرد و گرم، خشکسالی و قحطی‌ها، تگرگ‌ها، کولاک‌ها، طوفان‌های موسمی، گردبادها و بادهای شدید در مناطق غیر استوایی است.

بحران‌های زیست‌محیطی

در تمامی این بحران‌ها به گونه‌ای نقش انسان دیده می‌شود. تمام این بحران‌ها بر اثر اقداماتی که به اسم توسعه و زندگی بهتر برای انسان‌ها انجام می‌شوند، رخ می‌دهند، اما عواقب و ضررهای دراز مدت آن‌ها، هر گونه سود و منفعت احتمالی را از بین می‌برد.

- آلودگی محیط زیست که شامل آلودگی آب‌ها، آلودگی هوا، کاهش ضخامت لایه اوزون و گرم شدن دمای زمین می‌شود.
- جنگل‌زدایی یک بحران آهسته‌آهسته‌اثر است که ظهور آن مرتبط با جاری شدن سیل‌ها، رانش‌های زمین، خشکسالی‌ها و بیابان‌زایی‌هاست. تمامی عوامل

- ذکر شده باعث نابود شدن جنگل‌ها و زمین‌های حاصلخیز می‌شود.
- بیابان‌زایی یا گسترش بیابان‌ها که شامل روند روزمره تخریب زمین‌های حاصلخیز به زمین‌های بایر یا نیمه بایر است و اغلب بر اثر عدم استفاده صحیح انسان‌ها از زمین صورت می‌گیرد.
- آفات: آفات عامل از بین رفتن ۳۵٪ از محصولات کشاورزی در جهان هستند. با وجود مراقبت‌های بسیار، اعم از سم‌پاشی و آفت‌زدایی‌ها، هجوم حشرات، علف‌های هرز و سرانجام چهارپایان و پرندگان هنوز باعث معضلات بسیاری در جهان می‌شود.

آلودگی هوا

سالانه ۳ میلیون نفر بر اثر آلودگی هوا جان خود را از دست می‌دهند که ۹۰ درصد آنان در کشورهای توسعه یافته هستند. در بعضی از کشورها تعداد افرادی که بر اثر همین عامل جان خود را از دست می‌دهند بیشتر از قربانیان سوانح رانندگی است. این مرگ و میرها به طور خاص مربوط به آسم، برونشیت، تنگی نفس، و حملات قلبی و آلرژی‌های مختلف تنفسی است.

تعریف آلودگی هوا

هر ماده‌ای که وارد هوا شود، خواص فیزیکی، شیمیایی و زیستی آن را تغییر می‌دهد؛ به چنین هوای تغییر یافته، هوای آلوده می‌گویند. در هوای پیرامون ما ممکن است موادی یافت شود که به سلامت گیاهان و جانوران و از جمله ما انسان‌ها آسیب بزنند. این مواد زیانبار که آلاینده‌ی هوا نام دارند، هم از فرآیندهای طبیعی و هم از فعالیت‌های انسان تولید می‌شود. آنچه را که آلاینده می‌نامیم ممکن است به طور معمول در طبیعت یافت نشود، یا اگر در طبیعت وجود دارد، غلظت آن بیشتر از حد معمول باشد یا در جایی غیر از جای معمول خود یافت شود. همچنین ممکن است به اشکال مختلف ذرات جامد،

قطرات مایع یا گاز باشند که با این توصیف، بالغ بر ۱۸۰ آلاینده در محیط زیست یافت می‌شود.

مفهوم آلودگی هوا بسیار گسترده است و به عوامل شیمیایی، فیزیکی یا زیست‌شناختی تغییر دهنده ویژگی‌های طبیعی جو گفته می‌شود. جو زمین یک سامانه طبیعی پیچیده و فعال است که موجبات تشکیل حیات را در زمین فراهم آورده است. بنابراین، با تغییر در جو، حیات در زمین نیز به خطر می‌افتد. به عنوان مثال، از سال‌ها پیش بشر متوجه کاهش اوزن استراتوسفری شده است که یکی از پیامدهای آلودگی هواست و اثرهای زیانباری هم بر زیست‌بوم زمین دارد و هم تهدیدی برای سلامت جامعه بشری به شمار می‌آید.

منابع انتشار آلاینده‌های هوا

منابع آلوده کننده هوا به دو قسمت طبیعی و مصنوعی تقسیم‌بندی می‌شود.

۱- منابع طبیعی

- فعالیت‌های آتشفشان‌ها و آتش‌سوزی جنگل‌ها
- گرد و غبار طبیعی
- دود و منواکسید کربن ناشی از آتش‌سوزی‌ها
- گاز رادون ناشی از کانی‌های زمین
- درختان کاج که ترکیبات آلی را از خود متصاعد می‌کنند.

۲- منابع مصنوعی

وسایل نقلیه موتوری، مشکلی اساسی هستند که دی‌اکسید نیتروژن را که مهم‌ترین آلوده کننده هواست تولید می‌کنند. سایر منابع مصنوعی آلوده کننده هوا عبارتند از: ذغال سنگ سوزها، صنایع مختلف، آلودگی‌های ناشی از سوزاندن بقایای کشاورزی و

آلاینده‌های هوا

ترکیبات آلوده کننده هوا به دو قسمت گازها و ذرات جامد تقسیم می‌شوند:

۱- ذرات جامد: ذرات کوچک و جامد بر اساس اندازه تقسیم می‌شوند. دسته اول، ذراتی که دارای قطر کمتر از ۱۰ میکرومتر (PM_{10}) هستند و دسته دوم، ذراتی که دارای قطر کمتر از ۲/۵ میکرومتر ($PM_{2.5}$) هستند. ذرات با قطر کمتر از ۲/۵ میکرومتر برای سلامتی زیانبارترند.

۲- گازها: شامل منواکسید کربن، دی‌اکسید نیتروژن، دی‌اکسید گوگرد، هیدروکربن‌ها، اوزون و ... هستند.

آلودگی هوا در منازل

دی‌اکسید کربن یک گاز آلاینده هوا نیست ولی همواره به عنوان یک عامل مهم در بررسی کیفیت هوای منازل مورد توجه قرار گرفته است و به عنوان شاخص کیفیت هوا لحاظ می‌شود. افرادی که در معرض هوای حاوی دی‌اکسید کربن بالا قرار می‌گیرند، دچار خستگی، عدم رضایت و عدم تمرکز می‌شوند. مواد و مصالح ساختمانی مثل رنگ‌ها بخصوص رنگ‌های با ترکیبات سری، حشره‌کش‌ها و اسپری فرمالدئید نیز می‌توانند باعث آلودگی هوا در منازل شود.

عوامل آلودگی هوا

آلودگی هوا به دلایل بسیار به وجود می‌آید. یکی از مهم‌ترین آن‌ها، سوزاندن سوخت‌های گوناگون است. برای مثال، مصرف سوخت در نیروگاه‌ها برای تولید انرژی الکتریکی و همچنین مصرف سوخت در خودروها اصلی‌ترین عوامل آلودگی هواست. اما طبیعت نیز در بعضی موارد باعث آلودگی هوا می‌شود؛ از جمله گرد و غبار ناشی از توفان‌های صحرائی، گاز متان که در نتیجه گوارش غذا از دام‌ها آزاد می‌شود، آزاد شدن گاز رادون از زمین، آزاد شدن ترکیب‌های آلی

فرار از درختان به ویژه درخت کاج، دود و منوکسیدکربن که از آتش‌سوزی طبیعی جنگل‌ها به وجود می‌آید و دود و خاکسترهایی که در نتیجه فعالیت‌های آتشفشانی در هوا پراکنده می‌شود.

آلاینده‌های هوا را به دو دسته نوع اول و نوع دوم تقسیم می‌کنند. آلاینده نوع اول آلاینده‌ای است که از یکی از منابع آلاینده انسانی یا طبیعی آزاد می‌شود و به هوا می‌رود. منوکسید کربن و دی‌اکسید کربن از جمله این دسته آلاینده‌ها هستند که در نتیجه سوختن به وجود می‌آیند، اما آلاینده نوع دوم، آلاینده‌ای است که از واکنش شیمیایی آلاینده نوع اول با دیگر اجزای هوا به وجود می‌آید. تشکیل ازون در مه‌دود فتوشیمیایی از مهم‌ترین انواع آلاینده‌های نوع دوم است.

دی‌اکسید گوگرد

دی‌اکسید گوگرد هم از فرآیندهای طبیعی وارد هوا می‌شود، هم از فعالیت‌های انسان. از جمله موارد طبیعی که دی‌اکسید گوگرد آزاد می‌کند می‌توان به تجزیه و سوختن مواد آلی و فوران‌های آتشفشانی اشاره کرد. انسان نیز با سوزاندن سوخت‌های فسیلی مقدار زیادی از این آلاینده را وارد هوا می‌کند. دی‌اکسید گوگرد در آب حل می‌شود و اسید سولفوریک به وجود می‌آورد که ماده‌ای خورنده است و بافت‌های گیاهان و جانوران را در خود حل می‌کند. دی‌اکسید گوگرد می‌تواند بیماری‌های تنفسی بسیاری را به وجود آورد.

ذرات معلق

بسیاری از ما فکر می‌کنیم که همه آلاینده‌ها گازی هستند، اما ذرات ریز جامد یا مایع معلق در هوا نیز می‌توانند باعث آلودگی شوند. ذرات غبار، هاگ گیاهان، باکتری‌ها و نمک از این دسته‌اند. از جمله فعالیت‌های انسان که به انتشار ذرات معلق منجر می‌شود می‌توان به معدن‌کاوی، سوزاندن سوخت‌های فسیلی، حمل و نقل، کشاورزی و استفاده از سوخت‌های جامد برای پخت و پز و تولید گرما

اشاره کرد. ذرات معلق را می‌توان بر پایه اندازه آن‌ها تقسیم‌بندی کرد. ذرات بزرگ‌تر به طور معمول خیلی زود ته‌نشین و از هوا جدا می‌شوند، اما ذرات کوچک‌تر ممکن است روزها و ماه‌های متوالی در هوا باقی بمانند. مهم‌ترین راه برای حذف این ذرات معلق، بارش باران است. ذرات بزرگ‌تر هنگام تنفس در بینی به دام می‌افتند، اما ممکن است ذرات کوچک‌تر به ریه‌ها برسند و بیماری‌های تنفسی را به وجود آورند.

اکسیدهای نیتروژن

از جمله مهم‌ترین اکسیدهای نیتروژن که در هوا وجود دارد می‌توان به اکسید نیتریک (NO)، دی‌اکسید نیتروژن (NO₂) و اکسید نیترو (N₂O) اشاره کرد که در این میان مقدار اکسید نیترو از دو آلاینده دیگر کمتر است، اما گاز گلخانه‌ای مهمی است که در پدیده گرمایش جهانی نقش بسیاری دارد. از جمله مهم‌ترین منابع تولیدی این آلاینده، احتراق سوخت در خودروهاست. این اکسیدهای نیتروژن ممکن است روزهای متوالی در هوا باقی بمانند و طی این مدت با انجام واکنش‌های شیمیایی اسید نیتریک، نیترات‌ها یا نیتريت‌ها را به وجود آورند. اکسیدهای نیتروژن یکی از عوامل به وجود آورنده مه‌دود فتوشیمیایی است.

منوکسید کربن

گازی بی‌رنگ و بی‌بو است که از سوختن ناقص به وجود می‌آید. از عوامل طبیعی تولید این آلاینده می‌توان به اکسید شدن متان حاصل از تجزیه ترکیب‌های آلی گوناگون اشاره کرد. هر چند که ممکن است همه نوع سوختن به تولید منوکسید کربن منجر شود، اما خودرو مهم‌ترین منبع این آلاینده در شهرهای بزرگ است. این آلاینده بین یک تا دو ماه در هوا باقی می‌ماند. اکسید شدن و تبدیل آن به دی‌اکسید کربن، جذب شدن به برخی از گیاهان و جانداران ریز و شسته شدن با باران، راه‌های حذف آن از هوای اطراف است.

هنگامی که این گاز را تنفس کنیم، به جای اکسیژن به هموگلوبین خون متصل می‌شود و ظرفیت حمل اکسیژن خون را کاهش می‌دهد. غلظت زیاد این گاز بسیار خطرناک است و حتی ممکن است منجر به مرگ شود.

ازون

گازی است بی‌رنگ که آلاینده نوع دوم به شمار می‌رود و از واکنش‌های شیمیایی بین گازهای آلی فعال و اکسیدهای نیتروژن در روزهای آفتابی به وجود می‌آید. ازون اکسیدکننده‌ای قوی است که باعث سوزش چشم‌ها و ناراحتی‌های تنفسی و همچنین نابودی گیاهان می‌شود. البته باید توجه داشت ازون موجود در لایه تروپوسفر (لایه‌های نزدیک به سطح زمین) آلاینده به شمار می‌رود، ولی ازون لایه استراتوسفر (لایه‌های بالاتر جو) نه تنها آلاینده نیست، بلکه به طور طبیعی در جو تولید می‌شود و می‌تواند جلوی پرتوهای بسیار زیانبار فرابنفش خورشید را بگیرد. این همان لایه ازونی است که کارشناسان، بسیار نگران کاهش ضخامت آن هستند. به علت همین ویژگی دوگانه ازون است که به آن «مولکول دوچهره» می‌گویند.

سرب

چنانچه سرب وارد بدن شود، کارکرد مغز را به ویژه در کودکان مختل می‌کند. از سال ۱۹۸۵ که بنزین بدون سرب به بازار آمد، از میزان سرب در هوای شهرها کاسته شده است. در ایران نیز چند سالی است که دیگر بنزین با سرب عرضه نمی‌شود.

مه‌دود فتوشیمیایی

مه‌دود فتوشیمیایی از اثر نور خورشید بر آلاینده‌هایی که ناشی از فعالیت‌های صنعتی انسان است، به وجود می‌آید. دیر زمانی تصور می‌شد که مه‌دود فقط از

سوختن ذغال سنگ یا دیگر سوخت‌های فسیلی مخلوطی از دود و دی‌اکسید گوگرد به وجود می‌آید. اما دانشمندان از سال ۱۹۵۰ نوع دیگری از مه‌دود را شناختند که به آن مه‌دود فتوشیمیایی می‌گویند و مخلوطی سمی از آلاینده‌های گوناگون مانند اکسیدهای نیتروژن، ازون تروپوسفری و ترکیب‌های آلی فرار است. همه این مواد، اکسید کننده هستند و به شدت واکنش می‌دهند و به همین دلیل یکی از مهم‌ترین مشکل‌های جوامع صنعتی است.

هرچند که امکان تشکیل مه‌دود در همه شرایط آب و هوایی وجود دارد، اما زمانی که هوا گرم‌تر یا آفتابی‌تر می‌شود، مقدار آن بیشتر می‌شود. همچنین در شهرهایی که در محاصره کوه‌ها هستند و در نتیجه، جریان باد وجود ندارد یا ضعیف است، این پدیده شدیدتر است. در سال‌های اخیر در نتیجه کاهش گاز دی‌اکسید گوگرد، از مقدار مه‌دود کاسته شده است، اما آلودگی‌های ناشی از خودروها هنوز هم باعث ایجاد این پدیده می‌شود. هرچند مه‌دود برای سلامتی همه انسان‌ها زیانبار است، اما کسانی که دارای بیماری‌های قلبی و تنفسی باشند در برابر آن آسیب‌پذیرترند. مه‌دود باعث می‌شود عمل تنفس و به ویژه نفس‌های عمیق برای ریه‌ها دردآور شود و سوزش چشم‌ها و بینی را در پی دارد. همچنین، غشای محافظ مجراهای بینی را از بین می‌برد و در فرآیند بهبود زخم‌ها اختلال ایجاد می‌کند و در نتیجه، آسیب‌پذیری فرد در برابر بیماری‌ها بیشتر می‌شود. کارشناسان بهداشتی مدعی هستند در زمان‌هایی که میزان مه‌دود بیشتر می‌شود، میزان مرگ ناشی از ناراحتی‌های تنفسی نیز افزایش می‌یابد.

زیان‌های آلودگی هوا

برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد در گزارشی که بر اساس شاخص‌های زیست‌محیطی و به ویژه آلودگی هوا تنظیم کرده بود، ایران را در سال ۲۰۰۶ در میان ۱۳۳ کشور جهان در رتبه ۱۱۷ جای داد. در ایران سالانه بیش از ۴۳ هزار نفر بر اثر آلودگی هوا می‌میرند که علت مرگ بیشتر آن‌ها حمله قلبی و

نارسایی‌های تنفسی است. خسارت سالانه آلودگی هوا در ایران نیز ۱۴ هزار و ۴۲۰ میلیارد ریال، برابر ۱/۶ درصد تولید ناخالص ملی است. در تهران نیز سالانه ده هزار نفر می‌میرند و خسارت ناشی از آلودگی هوای تهران پنج هزار و یکصد میلیارد ریال، برابر ۰/۵۷ درصد تولید ناخالص ملی برآورد شده است. بیماری‌های ناشی از آلودگی هوای شهری نیز سالانه ۲ هزار و ۱۰۰ میلیارد ریال، برابر ۰/۲۳ درصد تولید ناخالص ملی، به اقتصاد ایران زیان وارد می‌کند.

در مواقع آلودگی هوا چه باید کرد؟

در روزهای بحرانی آلودگی هوا حتی الامکان از تردد در محدوده‌های مرکزی و پرترافیک شهر اجتناب کنید. استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی در سفرهای روزانه درون شهری خود را جایگزین خودروهای شخصی کنید. فعالیت یا بازی کودکان در محیط‌های باز را محدود کند. افراد مسن یا افراد با بیماری‌های قلبی، ریوی مانند آسم، برونشیت مزمن و نارسایی قلبی از خروج از خانه اجتناب نمایند.

باران اسیدی

باران اسیدی هنگامی به وجود می‌آید که pH باران بر اثر حل شدن گازهایی مثل دی‌اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن کم شود و به مقدار ۵/۶ تا ۴/۵ برسد. این گازها از سوختن ترکیب‌های دارای گوگرد و نیتروژن به وجود می‌آید، هر چند ممکن است خاستگاه طبیعی هم داشته باشند. باران اسیدی باعث اسیدی شدن آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها می‌شود که برای ماهی‌ها و دیگر آبزیان بسیار زیان‌آور است. باران اسیدی می‌تواند همچنین باعث اسیدی شدن خاک و کاهش محصولات کشاورزی نیز شود. باران اسیدی همچنین باعث تسریع هوازدگی و فرسودگی ساختمان‌ها نیز می‌شود.

نخستین باران اسیدی از منچستر، یکی از شهرهای مهم انگلستان در

بحران‌های زیست‌محیطی / ۱۳

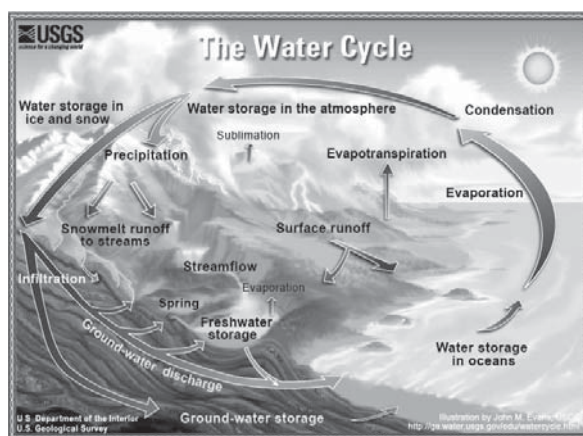
سال‌های انقلاب صنعتی، گزارش شده است. دانشمندان در سال ۱۸۵۱ به وجود رابطه بین آلودگی هوا و باران اسیدی پی‌بردند، اما در بیست سال اخیر توجه افکار عمومی به این مسأله بیشتر شده است. دانشمندان برای بررسی میزان باران اسیدی و رابطه آن با انقلاب صنعتی، لایه‌های مختلف یخچال‌ها را بررسی می‌کنند. در این بررسی‌ها مشخص شده است که pH باران از آغاز انقلاب صنعتی به یکباره کاهش یافته و از ۶ به ۴/۵ تا ۴ رسیده است.



دانشمندان با بررسی جانداران ریز آبی به نام دیاتوم‌ها نیز به نتیجه مشابهی رسیدند. هنگامی که دیاتوم‌ها می‌میرند، در رسوب‌های کف آبگیرها ته‌نشین می‌شوند. دیاتوم‌ها در pH ویژه‌ای رشد می‌کنند و تعداد دیاتوم‌هایی که در اعماق گوناگون یافت می‌شود، نشان دهنده‌ی تغییر pH طی سال‌های مختلف است. پس از انقلاب صنعتی انتشار اکسیدهای گوگرد و نیتروژن به شدت افزایش یافت.

کارخانه‌های صنعتی و نیروگاه‌هایی که از سوخت فسیلی و به ویژه ذغال سنگ استفاده می‌کنند، از مهم‌ترین عامل‌های انتشار این گازها هستند. بخش

حمل و نقل نیز یکی دیگر از عوامل افزایش اکسیدهای نیتروژن در هوا و تولید باران‌های اسیدی است. از آنجا که دود حاصل از کارخانه‌ها باعث آلودگی هواست، بسیاری از کارخانه‌ها با ساخت دودکش‌های بلند توانستند از آلودگی هوای اطراف بکاهند. هرچند این دودکش‌ها از شدت آلودگی در مناطق اطراف کاست، اما وسعت محیط‌های آلوده را گسترش داد. هم‌اکنون حتی در مناطق دور از کارخانه‌های صنعتی نیز باران‌های اسیدی می‌بارد، برای مثال خاستگاه باران‌های اسیدی در منطقه اسکاندیناوی، دودهای کارخانه‌های دیگر مناطق اروپاست. هم‌اکنون باران اسیدی یکی از مشکلات کشورهای چین، شرق اروپا و روسیه است. باران اسیدی در آمریکا به شدت به جنگل‌ها آسیب رسانده است. در این مناطق از زغال سنگ دارای گوگرد برای تولید گرما و انرژی برق استفاده می‌شود.



آلودگی آب

در نوامبر سال ۱۹۸۶ بر اثر ریزش موادی شامل جیوه و انواع مواد آلی سمی مانند آفتکش‌ها در رودخانه راین، تمام آبزیان از شهر بال سوئیس تا ساحل هلند کشته شدند. در سال‌های اخیر با غرق شدن تانکرهای بزرگ نفتی اقیانوس پیما

یا به گل نشستن آن‌ها، آسیب‌هایی به حیات دریایی وارد آمد. در سال ۱۹۸۳ بر اثر ۱۱۰۰۰ واقعه آلوده کننده، در حدود ۱۲۰ میلیون لیتر مواد آلوده کننده در آب‌های ایالات متحده تخلیه شده است.

گردش آب در طبیعت

میزان کلی آب موجود در کره زمین ۳۲۵ میلیون مایل مکعب تخمین زده می‌شود. از این میزان آب تنها درصد اندکی در چرخه هیدرولوژیکی طبیعت شرکت دارند. چرخه آب در طبیعت بدین صورت است که باران یا به آب‌های سطحی و یا آب‌های زیرزمینی از راه عبور از خاک می‌رسد. سپس از طریق آب‌های سطحی و پوشش‌های گیاهی تبخیر می‌شود.

تعریف آلودگی آب

در سال ۱۹۶۹ برای آلودگی آب تعریفی ارائه شد: «آلودگی آب عبارت است از افزایش مقدار هر معرف اعم از شیمیایی، فیزیکی یا زیستی که موجب تغییر خواص و نقش اساسی آن در مصارف ویژه‌اش شود.

آلودگی و شور شدن آب

حوزه کشاورزی در حدود ۹۴ درصد مصرف آب کشور را به خود اختصاص داده است. با توجه به سطح گسترده اراضی کشور، استفاده نادرست از منابع آب و نهاده‌های کشاورزی (کود و سم) می‌تواند از نظر کمی و کیفی منابع آبی کشور را در معرض تهدید جدی قرار دهد.

یکی از منابع عمده آلودگی آب‌های کشاورزی، استفاده روزافزون از نهاده‌های کشاورزی از جمله کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات است. سموم کشاورزی و کودهای شیمیایی که در چند سال اخیر برای مبارزه با آفات و تقویت خاک کاربردهای زیادی پیدا کرده‌اند، با نفوذ در منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی،

زمینه آلودگی منابع آبی کشور را فراهم کرده‌اند. آمار و ارقام موجود نشان می‌دهد که مقدار مصرف کودهای شیمیایی از ۶۳۰ میلیون تن در سال ۱۳۵۵ به بیش از ۳ میلیارد تن در سال ۱۳۸۱ رسیده است.

مصرف سموم کشاورزی نیز مانند کود شیمیایی روند مشابهی را نشان می‌دهد و مصرف آن در سال‌های اخیر رشد به نسبت چشمگیری داشته است، به طوری که میزان فروش سموم در کشور در طول کمتر از یک دهه از ۱۴۸۰۰ تن (سال ۱۳۷۴) به ۲۵۸۰۰ تن (سال ۱۳۸۱) رسیده است. این افزایش مصرف در حالی صورت می‌گیرد که بسیاری از کشورها، به‌ویژه کشورهای توسعه‌یافته محدودیت‌های شدیدی را برای مصرف آن‌ها قایل شده و مصرف آن در سال‌های اخیر در این کشورها روند کاهشی داشته است. استفاده غیر بهینه از نهاده‌های کشاورزی و آبیاری و زهکشی نامناسب شبکه‌های آبیاری باعث شده است که سالانه حجم انبوهی از پساب‌های کشاورزی از طریق رودخانه‌ها و زهکش‌ها وارد منابع آبی کشور شده و زمینه آلودگی و شور شدن بسیاری از منابع آبی کشور را فراهم کند. سالانه ۲۰ میلیون تن فاضلاب تصفیه نشده به آب‌های داخلی، دریای خزر و خلیج فارس سرازیر می‌شود و نزدیک به ۱۶۳ رودخانه آلوده در کشور شناسایی شده که ۶۰ تا ۷۰ رودخانه بیشترین آلودگی را دارند. علاوه بر شوری آب که بر اثر کشاورزی نادرست صورت می‌گیرد با توجه به تشکیلات زمین‌شناسی شور در بسیاری از مناطق خشک ایران، شور شدن آب به طور طبیعی نیز اتفاق می‌افتد. باید گفت گسترش شوری در فلات ایران تنها به پهنه‌های پوشیده از نمک تحت عنوان کفه‌ها و باتلاق‌های نمک و سفره‌های آب شور زیرزمینی محدود نمی‌شود، بزرگترین مشکل، وجود تشکیلات زمین‌شناسی محتوی رسوبات تبخیری مانند گچ و نمک است که به طور تقریبی در اکثر نقاط ایران وجود دارد.

آلودگی آب‌ها

مسایل بهره برداری از منابع آب جهان فقط به مصرف نادرست بر نمی‌گردد. گاهی انسان با کارهای نادرستش ماهیت آب را تغییر می‌دهد که به آن آلودگی آب گویند. آلودگی آب، تغییرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی (میکروبی) را شامل می‌شود که عمده‌ترین این آلودگی‌ها عبارتند از:

- وارد کردن زباله‌های صنعتی یا خانگی در آب؛
 - ریختن فاضلاب صنعتی، خانگی و بیمارستانی در آب؛
 - آلودگی حرارتی آب که از طریق عملیات صنعتی در آب رودخانه‌ها ایجاد می‌شود. مثلاً نیروگاه‌های تولید برق، تولید فلزات و برخی کالاهای دیگر سبب آلودگی حرارتی آب می‌شوند. گرم شدن آب، ارگانسیم موجودات زنده جهان را بهم می‌زند، زیرا برخی از گیاهان، ماهی‌ها و موجودات زنده آبزی در آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها تا دمای خاصی می‌توانند تحمل کنند و دمای بیشتر یا کمتر از آن، حیات آن‌ها را به خطر می‌اندازد. بنابراین، آلودگی حرارتی نیز در نوع خود مهم است.
- وارد شدن سموم دفع آفات گیاهی و کودهای شیمیایی به آب نیز آن را آلوده می‌کند. ورود مواد شیمیایی و عناصر نامطلوب در آب، سبب آلودگی شیمیایی آن می‌شود و چون آب در طبیعت در گردش است، آلودگی آب به سرعت گسترش می‌یابد. جیوه و سرب، مواد شیمیایی سمی، از خطرناک‌ترین آلوده کننده‌های آب هستند و برخی از این مواد، سال‌ها در محیط باقی می‌مانند و حیات جانداران و گیاهان را به خطر می‌اندازند.

عوامل آلوده کننده آب

آب یکی از مهم‌ترین و بنیادی‌ترین عوامل حیات موجودات زنده است از این نظر، جلوگیری از آلودگی آب نیز به همان نسبت مهم و مورد توجه است. عوامل آلوده کننده آب بسیار گوناگون‌اند و می‌توانند هم منابع آب‌های زیرزمینی و هم

آب‌های سطحی را آلوده کنند.

عوامل آلوده کننده آب‌های زیرزمینی

کانی‌های موجود در معادن سطحی که در اثر تغییر و تبدیل، به عامل آلوده کننده مبدل می‌شود. به طور مثال آب جاری سطحی (حاصل از باران و ...) هنگام عبور از معادن ذغال سنگ، دی‌سولفید آهن II (پیریت) همراه با ذغال سنگ را در خود حل کرده و سپس بر اثر واکنش با هوا به اسید سولفوریک تبدیل می‌شود. اسید حاصل ضمن عبور از لایه‌های مختلف مخازن زیرزمینی، موجب آلوده شدن آن می‌شود.

جمع شدن فاضلاب‌های شهری به ویژه اگر به یک حوزه آهکی یا شنی وارد شوند، قبل از آن که در معرض باکتری‌ها قرار گیرند و تجزیه شوند، به طور مستقیم و به راحتی به مخازن زیرزمینی نفوذ پیدا کرده و موجب آلوده شدن آن‌ها می‌شود.

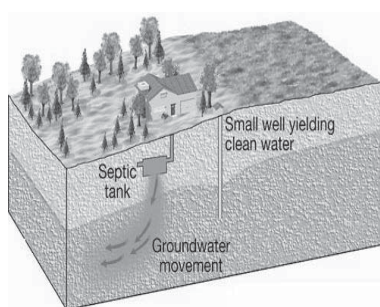
ضایعات رادیواکتیوی یکی از عوامل آلوده کننده مهم منابع آبی زیرزمینی است که امروزه یکی از راه‌های دفع آنها که در حقیقت مشکل بزرگی برای صاحبان فناوری هسته‌ای نیز به شمار می‌رود، دفن آن‌ها در زیر زمین است. علاوه بر دفن ضایعات رادیواکتیو در زیر زمین، همه انفجارهای هسته‌ای زیرزمینی نیز موجب آلوده شدن آب‌های زیرزمینی می‌شود.

عوامل آلوده کننده آب‌های سطحی

آلوده کننده‌های صنعتی

بسیاری از ضایعات صنعتی به آبزیان زیان‌های جدی می‌رسانند. این ضایعات برای خنثی شدن، مقدار زیادی از اکسیژن محلول در آب را به مصرف رسانیده و موجب کاهش اکسیژن مورد نیاز برای آبزیان می‌شوند و آن‌ها را تهدید به مرگ می‌کنند. از طرف دیگر بسیاری از خود این ضایعات، سمی بوده و موجب

مسمومیت آبزیان می‌شوند، مانند فلزات سنگین جیوه، سرب، مس و غیره. وارد شدن ترکیبات فسفردار و نیتروژن‌دار در آب موجب رشد جلبک‌هایی می‌شود که ضمن ایجاد بو و مزه غیر طبیعی آب، اکسیژن آب را مصرف کرده و باعث کاهش میزان آن و بروز صدمات و تلفات آبزیان می‌شود.



گرم شدن زمین و گرمایش جهانی

اثر گلخانه‌ای^۱، یک پدیده طبیعی است که میلیون‌ها سال در زمین و سایر کرات منظومه شمسی در حال انجام بوده است، اما تعادل این روند طبیعی با فعالیت‌های انسانی^۲ به هم خورده و امروزه به عنوان یک مشکل زیست‌محیطی که منجر به گرمایش جهان شده است، تلقی می‌شود.

طی دو میلیون سال گذشته متوسط دمای سالانه زمین چندین درجه سلسیوس بالا و پایین رفته که این روند سرد و گرم شدن و این تغییرات آثار عمده‌ای بر انسان گذاشته است.

در این مورد که آیا گرمایش جهانی (ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای) یا سرمای‌های جهانی (ناشی از ذرات معلق) در حال وقوع است، هنوز بین دانشمندان اختلاف نظر است.

1. The Greenhouse Effect
2. Anthropogenic



گرم شدن زمین، اصطلاحی است که شاید تنها در چند سال اخیر رایج شده و پیش از دهه ۹۰ میلادی، اصطلاح «اثر گلخانه‌ای» و حتی در مواردی «اثر پتویی» رواج بیشتری داشت.

به طور کلی، زمین ما با انرژی وارده از خورشید گرمای سطح خود را بدست می‌آورد.

منظور از گرمایش جهانی افزایش متوسط دمای اتمسفر در نزدیک سطح زمین به طور طبیعی یا توسط انسان است. دمای نزدیک سطح زمین تحت تأثیر عوامل متعددی است از جمله: مقدار آفتابی که زمین دریافت می‌کند و مقدار آفتابی که زمین منعکس می‌کند، نگهداشت گرما بر اثر هواسپهر، تبخیر و چگالش بخار آب.

نور خورشید که به زمین می‌رسد، اتمسفر و سطح زمین را گرم می‌کند. بنابراین اتمسفر زمین حرارت آن را به صورت تابش‌های مادون قرمز باز می‌تاباند. این بازتاب‌ها توسط گازهای متعددی از جمله گاز دی‌اکسید کربن، متان و انواع کلروفلورو کربن‌ها (CFCs) دوباره جذب شده و اتمسفر را گرم می‌کند. این به دام‌اندازی گرما شبیه به کار گلخانه است؛ به همان دلیل به این فرایند اثر گلخانه‌ای می‌گویند. اما فرایند اصلی گرم کننده در گلخانه، محدودیت سرد شدن آن از طریق محدودیت چرخش هوا (باد) به علت بسته بودن محفظه شیشه‌ای است و با آنچه در اتمسفر رخ می‌دهد، متفاوت است. به همین دلیل بهتر است پدیده گلخانه‌ای را اثر هواسپهری بنامند. زمانی تصور می‌شد که دمای زیاد درون گلخانه بر اثر صافی عمل کردن یک طرفه شیشه است، اما امروزه دریافته‌اند که

درون گلخانه عامل اصلی جلوگیری از سرد شدن همان همرفتی (انتقال هوا به طرف بالا یا پایین بر اثر حرارت) است.

حدود ۸۵٪ از کل گرمایش گلخانه‌ای در سطح زمین مربوط به بخار آب در اتمسفر و ۱۲٪ مربوط به گازهای گلخانه‌ای است. افزایش بخار آب جای نگرانی ندارد، بلکه نگرانی اصلی مربوط به انتشارات گازهای گلخانه‌ای بخصوص دی‌اکسید کربن است که بر اثر فعالیت‌های انسانی حاصل می‌شود.

گازهای گلخانه‌ای شامل دی‌اکسید کربن، متان، CFCs، اکسیدهای ازت و ازون در لایه پایینی تروپوسفر است که همگی در سال‌های اخیر به شدت افزایش یافته و مقدار زیادی از تابش‌های مادون قرمز منتشر شده از زمین را جذب کرده‌اند. یکی از راه‌های کاهش این گازها، استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر به جای سوخت‌های فسیلی است.

دی‌اکسید کربن از راه‌های متعددی وارد اتمسفر می‌شود که در رأس آن‌ها، سوزاندن سوخت‌های فسیلی توسط انسان است. ۵۰ تا ۶۰ درصد اثر گلخانه‌ای مربوط به دی‌اکسید کربن است که در ارتباط با مسأله گرمایش جهانی توجه بسیاری را به خود جلب کرده است.

تراکم دی‌اکسید کربن در اتمسفر روند رو به رشدی داشته به طوری که غلظت آن در حدود ۱۳۰ سال پیش در آغاز انقلاب صنعتی در حدود ۲۸۰ ppm و در حال حاضر ۳۵۰ ppm است و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۵۰ به ۴۵۰ ppm برسد. انسان با قطع درختان، سوزاندن سوخت‌های فسیلی و تبدیل سنگ آهک به سیمان موجب بر هم زدن چرخه کربن و در نتیجه افزایش CO_2 شده است.

در رابطه با متان مشخص شده که تالاب‌ها (تجزیه مواد گیاهی توسط باکتری‌های بی‌هوازی در تالاب‌های آب شیرین)، موریانه‌ها (طی مراحل فراوری چوب) و بازدم نشخوار کنندگان پس از گوارش سهم عمده‌ای در رها سازی این گاز دارد. در بین فعالیت‌های انسانی می‌توان به شالی‌کاری

(فعالیت‌های بی‌هوازی شالیزارهای غرقاب آزاد)، سوزاندن هیزم و پرورش گاو اشاره کرد.

اگر به انتشار گازهای گلخانه‌ای بخصوص دی‌اکسید کربن همچنان ادامه دهیم، انتظار می‌رود که میانگین دمای زمین تا سال ۲۰۳۰، ۱ تا ۲ درجه سلسیوس افزایش یابد، به طوری که تغییرات نواحی قطبی به طور عمده‌ای بیش از این خواهد بود و پس از ذوب شدن یخ‌های قطبی و افزایش سطح آب اقیانوس‌ها، مناطق ساحلی و زمین‌های کشاورزی زیادی به زیر آب خواهند رفت. همچنین پیش‌بینی می‌شود بسیاری از مناطق هندوستان و بنگلادش و برخی کشورهای اروپایی که در اطراف ساحل واقع‌اند از بین بروند. در این میان، بخار آب نقشی دوگانه دارد، چرا که به صورت ابر، هنگام ورود انرژی خورشیدی به سوی زمین آن را پراکنده می‌کند. به عبارت دیگر، بخار آب قبل از برخورد نور خورشید به سطح زمین آن را منعکس کرده و پس از جذب و دفع این انرژی در سطح زمین نیز مانع بازگشت آن به فضا می‌شود و زمین را گرم‌تر می‌کند.

گازهای گلخانه‌ای گرچه علت عمده گرم شدن زمین هستند، اما عوامل دیگری نیز در این پدیده مؤثرند. به عنوان مثال، می‌دانیم که سطح تیره نسبت به سطح روشن، توانایی بیشتری برای جذب نور خورشید دارد. به همین دلیل، دوده ناشی از موتورهای دیزل نیز که بر سطح ساختمان‌ها رسوب می‌کند و باعث سیاه‌شدگی آن‌ها می‌شود نیز یکی از دلایل گرم شدن زمین است.

شاید یکی از بزرگ‌ترین بدشانسی‌های تاریخ بشر این مسأله بود که در دهه ۷۰ میلادی دمای میانگین کره زمین به جای آن که طبق نظریه‌های رایج شده افزایش یابد، کاهش یافت و در نتیجه، هواشناسان به جای نگرانی برای زمینی گرم‌تر، خبر از آغاز یک عصر یخی جدید دادند.

امروزه می‌دانیم که علت این کاهش یافتن دما، تغییر چرخه لکه‌های خورشیدی بوده و این کاهش دما به صحت نظریه گرمایش جهانی خلی وارد

نمی‌کند. با این وجود، کاهش دما باعث شد که اتخاذ تصمیم‌های لازم برای جلوگیری از گرم‌شدن زمین بیش از دو دهه به تأخیر بیفتد. مهم‌ترین اثر این گرمایش شاید تغییر کلی آب و هوای زمین باشد. واقعیت این است که تمام افراد بشر دانسته یا ندانسته به نوعی بر پایه پیش‌بینی وضع هوا زندگی می‌کنند.

کشاورزی

علاوه بر این که نوع محصولات کشاورزی در هر منطقه بستگی کامل به آب و هوای آن دارد، کاشت و برداشت محصول در منطقه در هر سال نیز زمان مشخصی دارد که بر تجربه کشاورزان از آب و هوای سال‌های قبل استوار است. اگر کشاورزان قادر به پیش‌بینی آب و هوای منطقه در سال‌های آینده نباشند، قادر به پیش‌بینی زمان کاشت و برداشت محصول نیز نخواهند بود. سایر مسایل زندگی نیز بستگی تام به آب و هوا دارد.

به عنوان مثال، مهندسان بر پایه سابقه آب و هوایی یک منطقه، ساختمان‌های آن منطقه را طراحی می‌کنند و هیچ مهندس طراحی نیست که یک ساختمان در یک منطقه کویری را در برابر برف مقاوم طراحی کند. حال این دو مثال را با برف بسیار سنگین سال ۱۳۸۳ در شهر رشت، باران منجر به سیل در مرداد ماه ۱۳۸۵ در شهر کویری ال‌پاسوی آمریکا و توفان‌های سال ۲۰۰۳ در شهر لندن مقایسه کنید. در حالی که هواشناسان دوره بازگشت توفان‌های سال ۲۰۰۳ لندن را ۳۰ سال پیش‌بینی کرده بودند، این توفان‌ها در یک هفته دو بار اتفاق افتادند! گرم‌شدن زمین باعث غیرقابل پیش‌بینی شدن وضعیت آب و هوا شده و بسیاری از معادلات مورد اعتماد بشر را به هم می‌ریزد. خسارات ناشی از بلایای طبیعی مربوط به آب و هوا مانند توفان، سیل و خشکسالی در دهه ۹۰، سه برابر بیش از این خسارات در دهه ۸۰ بوده است. هرچند پیش‌بینی دقیق آب و هوای یک منطقه به دلیل عوامل بی‌شمار دخیل

در آن عملاً غیر ممکن است، اما دانشمندان در مورد این که علت اصلی چرخه هوا در زمین، اختلاف درجه حرارت بین قطب‌های زمین و استواست، اتفاق نظر دارند. گرمایش زمین علاوه بر گرم کردن مناطق مختلف، با تغییر اختلاف درجه حرارت بین قطب‌ها و استوا، چرخه کلی هوا را به هم می‌ریزد. یکی از مهم‌ترین دلایل اختلاف شدید آب و هوا بین قاره‌ها، جریان‌های اقیانوسی است. معروف‌ترین جریان اقیانوسی که جریان خلیج نام دارد، علت اصلی آب و هوای معتدل شمال غرب اروپاست که این منطقه را از تمام نقاط هم‌عرضش روی کره زمین متمایز می‌کند. جریان‌های اقیانوسی به عوامل مختلفی بستگی دارند که اختلاف چگالی بین آب شور و شیرین از جمله این عوامل به شمار می‌رود.

گرمایش جهانی عاملی تأثیرگذار بر محیط‌زیست

گرمایش زمین باعث آب شدن یخ‌های قطبی شده و میزان قابل توجهی آب شیرین به اقیانوس‌ها اضافه می‌کند که ممکن است باعث تغییر عمده جریان‌های اقیانوسی شود. این که این تغییرات چگونه بر روی آب و هوای زمین تأثیر می‌گذارند، هنوز مورد بحث دانشمندان است و در این مورد نظریه‌های مختلفی وجود دارد.



به علاوه بسیاری از گونه‌های جانوری با تغییر سریع آب و هوا منقرض شده و توزیع جغرافیایی بسیاری از این گونه‌ها نیز تغییر می‌کند. سازمان محیط زیست آمریکا پیش‌بینی می‌کند که جمعیت اردک‌ها در آمریکای شمالی از حدود ۵ میلیون به حدود ۲/۵ میلیون در سال ۲۰۶۰ میلادی برسد. جمعیت پنگوئن‌ها در قطب شمال در سال ۲۰۰۱ در مقایسه با سال ۱۹۵۰ به حدود نصف رسیده و بار دیگر گرم شدن زمین علت اصلی این مسئله شناخته شده است.



تا سال ۲۰۵۰ بیش از یک میلیون گونه گیاهی و جانوری در معرض انقراض خواهند بود. به علاوه گونه‌های جانوری با تغییر آب و هوا به سمت مناطق جدید حرکت می‌کنند.

در انگلستان گونه‌هایی از حشرات که قبلاً در جنوب این کشور زندگی می‌کردند، با گرم‌تر شدن قسمت‌های شمالی این کشور به تدریج در شمال کشور نیز دیده می‌شوند.

خطر حرکت گونه‌های جانوری، شاید در نگاه اول ملموس نباشد، ولی شاید لازم باشد یادآوری کنیم که گسترده شدن محدوده زندگی پشه مالاریا به علت گرم شدن زمین، یکی از نگرانی‌های اصلی دانشمندان است.

با توجه به تمام مسایل ذکر شده، طبیعی است که سازمان ملل متحد از کشورهای عضو بخواهد در قالب معاهده‌ای تحت عنوان معاهده کیوتو، از میزان دی‌اکسید کربن تولیدی خود بکاهند.

معاهده کیوتو

معاهده کیوتو، که تاکنون توسط ۱۶۱ کشور جهان امضا شد و به رسمیت

شناخته شده است، کشورهای جهان را به دو دسته توسعه یافته و در حال توسعه تقسیم می‌کند. کلیه کشورهای توسعه یافته، که این معاهده را به رسمیت شناخته‌اند، ملزم هستند میزان دی‌اکسید کربن تولیدی را تا سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۱۲ میلادی به ۵ درصد کمتر از میزان دی‌اکسید کربن تولیدی در سال ۱۹۹۰ برسانند.

گرچه کشورهای در حال توسعه، ملزم به کم کردن میزان دی‌اکسید کربن تولیدی خود نیستند، با این وجود اگر این کشورها در خاک خود پروژه‌هایی اجرا کنند که میزان دی‌اکسید کربن را کاهش دهد، اعتبار کربنی دریافت می‌کنند که قابل فروش به کشورهای توسعه یافته است.

به عبارت دیگر، کشورهای توسعه یافته می‌توانند یا از طریق اعمال فناوری‌های جدید میزان دی‌اکسید کربن را کاهش دهند و یا با پرداخت پول و کمک به کاهش دی‌اکسید کربن در کشورهای در حال توسعه، خود دی‌اکسید کربن بیشتری تولید کنند.

معاهده کیوتو سیاست تجارت کربنی در سطح کارخانه‌ها را نیز تشویق می‌کند. کارخانه‌هایی که با فناوری‌های جدید از دی‌اکسید کربن تولیدی خود کاسته‌اند، قادر خواهند بود اعتبار کربنی دریافتی را به کارخانه‌هایی که خروجی آن‌ها هنوز با استانداردهای کربن مطابقت نمی‌کند، بفروشند.

متأسفانه معاهده کیوتو هنوز توسط ایالات متحده آمریکا و استرالیا به رسمیت شناخته نشده است و از آنجا که آمریکا بزرگترین تولیدکننده دی‌اکسید کربن در جهان است، حضور این کشور در معاهده کیوتو برای موفقیت این معاهده در کاهش دمای جهان حیاتی است.

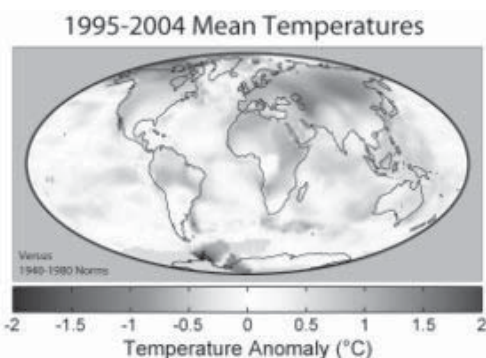
اگرچه دولت آمریکا معاهده کیوتو را به رسمیت نشناخته است، ولی بعضی از ایالات این کشور دست به اقدامات پیشگیرانه زده‌اند. برای مثال ایالت کالیفرنیا متعهد شده است گاز دی‌اکسید کربن را تا سال ۲۰۲۰ به میزان ۲۵ درصد کاهش دهد.

بجز معاهده کیوتو که در سطح بین‌المللی به کاهش دی‌اکسید کربن می‌پردازد، در سطح خانگی نیز برای کاهش دی‌اکسید کربن اقدامات زیادی می‌توان انجام داد. روزانه میزان زیادی دی‌اکسید کربن به علت مصرف انرژی در خانه‌ها تولید می‌شود که به راحتی می‌توان این میزان را کاهش داد.

پژوهش درباره گرم شدن زمین

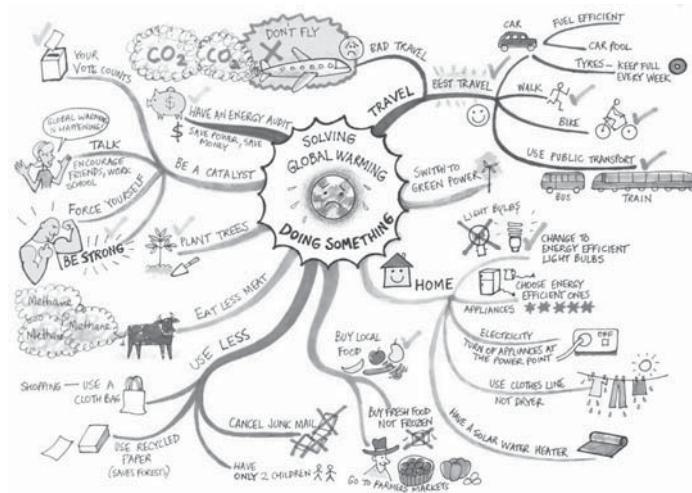
اولین تحقیقات در مورد بالا رفتن درجه حرارت زمین، بیش از ۱۰۰ سال پیش توسط شیمیدان معروف سوئدی، آرنیوس، آغاز شد. آرنیوس در سال ۱۸۹۶ میلادی ادعا کرد که اضافه کردن دی‌اکسید کربن به جو زمین باعث بالا رفتن درجه حرارت زمین خواهد شد.

از آنجا که اکثر دانشمندان در آن زمان معتقد بودند که عوامل دیگری چون جریان‌های اقیانوسی خیلی بیشتر از آلودگی‌های تولید شده به دست بشر در آب و هوای زمین مؤثرند، این تحقیق چندان جدی گرفته نشد.



بخش دوم تحقیقات در این زمینه هنگامی آغاز شد که ثابت شد دی‌اکسید کربن قادر به سد راه اشعه با طول موج بالا و بازگرداندن آن به سطح زمین است. با این وجود هنوز دانشمندان معتقد بودند که اقیانوس‌های زمین، قادر به جذب تمام دی‌اکسید کربن تولیدی بشر هستند و لذا این گاز قادر به افزایش درجه حرارت زمین نخواهد بود.

اما ادامه پژوهش‌ها نشان داد اقیانوس‌ها تنها قادر به جذب یک‌سوم از دی‌اکسید کربن هستند و دوسوم از گاز تولید شده در جو زمین باقی می‌ماند. پس از این تحقیقات و در دهه ۶۰ میلادی بود که گرمایش جهانی یک تهدید جدی تلقی و مطالعات جدیدی روی آن آغاز شد. در ادامه این تحقیقات در مؤسسه اقیانوس‌شناسی آمریکا، دکتر کیلینگ که عملاً به عنوان کاشف پدیده گرمایش جهانی تلقی می‌شود، نمودارهای خود را از میزان دی‌اکسید کربن جو ارایه داد. این نمودارها نشان می‌دادند که مقدار این گاز به سرعت در مناطق مختلف زمین در حال افزایش است.



راهکارهای کاهش گرمایش جهانی

با وجود تشویق فراوان مردم به استفاده از وسایل نقلیه عمومی و حتی پیاده‌روی، هنوز بیشتر ما خودرو شخصی‌مان را ترجیح می‌دهیم. اکثر ما به جای عایق کردن بهتر خانه، کولر و بخاری را ساعت‌ها روشن می‌گذاریم و به مسائلی

چون پرینت گرفتن روی هر دو روی کاغذ توجه نداریم. همه این مسایل، به ظاهر کوچک به نظر می‌رسند، ولی در کاهش گرم‌شدن زمین مؤثرند. جلوگیری از روند گرمایش فقط با کاهش مصرف انرژی و استفاده دوباره و بازیافت منابع طبیعی امکان‌پذیر است و این همه، تنها با همکاری تک‌تک ما میسر خواهد بود.

آلودگی خاک

خاک اساس هستی، تولید و انبار مواد خام است و نقش بسیار مهمی در زندگی انسان ایفا می‌کند. نقش عمومی خاک نسبت به هوا و آب از اهمیت بیشتری برخوردار است. حفاظت خاک به عنوان یک وظیفه سیاست محیطی مانند آب و هوا واجب و ضروری می‌باشد. انسان هرچه بیشتر سعی می‌کند هوا و آب را تمیز کند به همان نسبت در نتیجه این اقدام پاک‌کننده خود، خاک را آلوده‌تر می‌کند و بر بار آلودگی خاک اضافه می‌شود. (مثال: گرد فیلتر هوا، فاضلاب شهری و غیره) هرگونه تغییر در ویژگی‌های اجزای تشکیل‌دهنده خاک به طوری که استفاده از آن ناممکن شود آلودگی خاک نامیده می‌شود. خاک منبع درآمد و تولید و اساس جمیع تمدن مادی است. از آنجا که خاک روز به روز به قبرستان مواد زاینده و دریافت‌کننده مواد زیان‌آور تبدیل شده است و نیز بیشتر از آب و هوا بر بار آلودگی آن افزوده می‌شود و توان خود پالایی آن به علت کم بودن مبادله آن کمتر از توان خود پالایی هوا و آب است و از طرفی، به طور روز افزون بر اثر ایجاد ساختمان و راه و تأسیسات شهری و صنعتی مقدار زیادی از آن از گردش طبیعی و نیز از حوزه زراعتی خارج شده و تبدیل به خاک مرده می‌شود، محافظت از آن در برابر آلودگی مهم‌تر است. در زیر مختصری به انواع مواد آلوده‌کننده و طرق مختلف آلودگی خاک اشاره می‌شود.

الف) آلودگی از طریق صنعت

- دود کارخانه‌ها و سوخت موتورها ابتدا به صورت گاز یا دود به هوا می‌رود و توسط باران و برف یا بر اثر نیروی جاذبه سقوط می‌کند و وارد خاک می‌شود و آن را آلوده می‌کند. مانند ترکیبات سربی، ترکیبات گوگردی و ...
- آلودگی خاک از طریق فاضلاب‌ها و مواد زاید صنعتی که از کارخانه‌ها خارج و به نحوی وارد زمین می‌شود، مانند کارخانه‌هایی که با ترکیبات سربی و مسی سر و کار دارند و یا فاضلاب‌هایی که از پالایشگاه‌های تصفیه نفت حاصل می‌شود و همچنین فاضلاب‌هایی که از کارخانه‌های سازنده مواد پلاستیکی و مواد غذایی خارج می‌شود.

ب) آلودگی خاک از طریق زباله و فاضلاب‌های شهری

- زباله‌های بیمارستانی به علت کارهای تخصصی که در بیمارستان‌ها انجام می‌پذیرد، آلودگی‌های متعددی را از قبیل آلودگی‌های بیولوژیک و آلودگی‌های رادیواکتیو دارد و همانند یک بمب میکروبی متحرک، سلامتی خاک و انسان و موجودات زنده را تهدید می‌کند.
- زباله‌ها و آشغال‌ها و فاضلاب‌های شهری نیز تأثیر بسزایی در آلودگی خاک دارند. بطری‌ها و قوطی‌های کنسرو، لاستیک‌های مستعمل، لاشه‌های اتومبیل، فضولات خانگی و... باعث آلودگی خاک می‌شود. فاضلاب‌های شهری نیز دارای سمی بوده و به هر نقطه جریان یابند، خاک را آلوده می‌کنند.

ج) آلودگی از طریق مواد مورد استفاده در کشاورزی

- مصرف بی‌رویه و نامناسب کود شیمیایی، استعمال حشره‌کش‌ها و سموم دفع آفات و غیره در بسیاری از موارد سلامت خاک را به خطر می‌اندازند و این مواد در زمین باقی می‌ماند و خاک و محیط را آلوده می‌کند و باعث تغییر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شود.

• آلودگی از طریق سموم دفع آفات و امراض گیاهی و علف‌کش‌ها: بسیاری از سموم دفع آفات و امراض گیاهی و همچنین علف‌کش‌ها و مواد شیمیایی که برای از بین بردن آفات و امراض و نابود کردن علف‌های هرز به کار می‌رود، پس از آن که بر روی گیاه پاشیده می‌شود، وارد خاک شده ولی حالت سمی خود را بلافاصله از دست نمی‌دهد، بلکه مدت‌ها اثر سموم‌کننده دارد. از این رو اغلب بازمانده‌های آن‌ها در خاک موجب آلودگی خاک می‌شود.

پیشنهادهایی برای حفاظت از خاک و جلوگیری از آلودگی آن استعمال کود و تقویت خاک

برای تقویت خاک و افزایش محصول، تا آن حد که ممکن است از کود حیوانی استفاده شود. کود حیوانی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک را بهبود می‌بخشد.

مصرف سموم و دفع آفات و امراض گیاهی

تا جایی که امکان دارد سمومی را به کار ببریم که درجه پایداری آن‌ها در گیاه و خاک کم است. برای جلوگیری از آلودگی خاک در بعضی شرایط به جای مصرف سموم نباتی می‌توان حشرات را از طریق مبارزه زیست‌محیطی دفع کرد. به عنوان مثال: به جای آغشته کردن گندم به سموم برای از بین بردن موش و بعضی دیگر از جانوران و حشرات در مزارع و جنگل‌ها می‌توان از وجود گربه، جغد، قرقی و مارهای غیر سمی و یا برای مبارزه با پشه و نوعی آفت ساقه برنج از قورباغه استفاده کرد. همچنین استفاده از کفش‌دوز برای مبارزه با انگل‌های کوچک درختان میوه و عقیم ساختن حشرات نر برای مبارزه با حشرات پیشنهاد می‌شود.)

مصرف علف‌کش‌ها و از بین بردن علف‌های هرز

علف‌های هرز را بدون استفاده از مواد شیمیایی (علف‌کش‌ها) نیز می‌توان از بین برد؛ مانند استفاده از بیل، ماشین‌های وجین‌زنی و امثال این‌ها و اگر امکان دسترسی به کارگر نیست و مجبور هستیم از علف‌کش‌ها استفاده کنیم باید انواعی را به کار ببریم که از آن‌ها بقایای کمتری در زمین باقی و اثر آن‌ها هرچه سریع‌تر از بین می‌رود و در نتیجه، خاک را کمتر آلوده می‌کند.

فاضلاب‌ها و زباله‌ها و سایر ضایعات شهری و صنعتی و زباله‌های

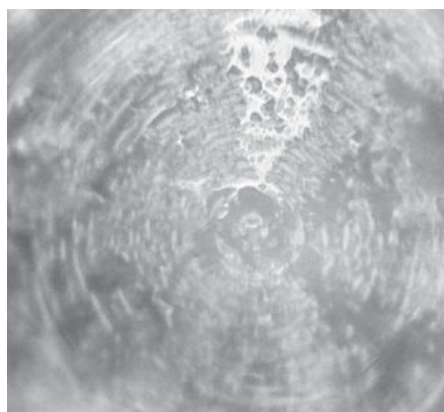
بیمارستانی

با استفاده از روش‌های جدیدتر و بهداشتی و با تبدیل زباله‌ها و فاضلاب‌ها به کمپوست و دیگر مواد مورد استفاده در کشاورزی به میزان قابل توجهی می‌توان از آلودگی خاک جلوگیری کرد. بازیافت زباله آلوده بیمارستانی بسیار خطرناک است و باید ممنوع شود و از یک روش مناسب و عملی برای دفع و میکروب زدایی این زباله‌ها استفاده شود. باید طوری شکل زباله‌های بیمارستانی آلوده را تغییر داد که امکان بازیافت آن‌ها وجود نداشته باشد.

آلودگی‌های صوتی

در پیرامون ما انواع و اقسام صداها به گوش می‌رسد و این می‌تواند عوارض مربوط به خودش را به دنبال داشته باشد. یک تمرین اطفای حریق می‌تواند باعث ترشح بیش از حد آدرنالین و افزایش فشار خون شود. صدای هشدار یک ساعت توجه ما را به خود جلب می‌کند. زنگ زدن موبایل در سالن سینما می‌تواند باعث بروز شرمساری و یا عصبانیت شود. این صداها ناگهانی خشم‌آور هستند ولی لزوماً موجب آلودگی نمی‌شوند. آلودگی صوتی تعریفی متفاوت دارد و می‌تواند اصوات پراکنده ناخواسته و غیرمنتظره را شامل شود، اما اغلب یک نمونه‌برداری از صداهاى زمینه‌ای است. ممکن است ما به آن‌ها عادت کرده

باشیم، چون همه روزه در حال شنیدنشان هستیم اما این کار نتایج منفی به دنبال خواهد داشت.



تعریف آلودگی صوتی

آلودگی صوتی از تجمع و انباشتگی اصوات مختلف ایجاد می‌شود. همچنین می‌تواند به شکل یک صوت انعکاسی درآید که به نظر می‌رسد خود را جایگزین صداهای دیگر کرده و به طور مداوم باعث آزرده‌گی و مزاحمت می‌شود. به دفعه قبلی که صدای چکه قطرات آب از شیر باعث بی‌خوابی شما شد و در حالی که هر بار صدای چکیدن قطرات افزایش می‌یافت، بیدار شده و آن را تعمیر کردید، فکر کنید. سر و صدای دستگاه تهویه مطبوع و یا یک پنکه سقفی ممکن است شما را اذیت نکنند، ولی می‌تواند برای برخی دلیل اصلی بی‌خوابی در شب باشد. همچنین آلودگی صوتی می‌تواند هر نوع صدایی با شدت بیش از ۸۰dB را شامل شود. شدت صدا، هنگامی که ما صحبت می‌کنیم، تقریباً ۴۰dB بوده و گوش‌ها وقتی این شدت به ۱۲۰dB می‌رسد، دردناک می‌شوند. آژانس بین‌المللی محافظت از محیط، شدت متوسط بی‌خطر را ۷۰dB و نقطه آغازین صدمات صوتی به گوش را ۸۵dB تعیین کرده است. در شدت ۴۵dB یک مرد معمولی

نمی‌تواند بخوابد. مثلاً هنگامی که در پیست رالی، آب میوه به دست در حال تماشا و شنیدن صدای اتومبیل مورد علاقه خود هستید، لذت می‌برید. اما صدای موتور اتومبیل همسایه در نصف شب برای شما غیر قابل تحمل و آزار دهنده است.

تأثیرات آلودگی صوتی

آلودگی صوتی می‌تواند باعث افزایش سطح تنش و استرس شده و بحران شدیدی را در زندگی روزمره ایجاد کند. همچنین می‌تواند موجب تپش قلب، فشار خون و نیز بیماری بی‌خوابی شود. گروه‌های راک در کنسرت‌های خود آنقدر شدت صدا را بالا می‌برند که گوش‌ها تا ساعت‌ها بعد از اتمام برنامه زنگ می‌زند. اما تنها افراد اندکی هستند که قبل از رفتن به چنین برنامه‌هایی مراقبت‌های مناسبی را به عمل می‌آورند. با این حال یک تحقیق علمی در دانشگاه تورنتو مشخص کرده است که اغلب کنسرت‌روندگان می‌دانند که ممکن است حس شنوایی آن‌ها دچار صدمات همیشگی شود. به طور متوسط از هر هشت نفر یک نفر تا حدی از اختلالات شنوایی رنج می‌برد. آیا این موضوع نمی‌تواند با بمباران آلودگی صوتی مرتبط باشد؟

چند بحران زیست‌محیطی دنیا

۱- بندر «جیامین» در جنوب شرقی چین، چندی پیش شاهد راهپیمایی اعتراض آمیز دانشجویانی بود که نه تنها خواستار انصراف دولت چین از ساخت کارخانه پتروشیمی بودند، بلکه تخریب این کارخانه را به عنوان مطالبه جدی‌تر خود بیان کردند.

موضوع از آنجا آغاز شد که یک کارخانه پتروشیمی در نزدیکی شهر «جیامین» در استان «فوجی یان» ساخته شد. ساکنان محلی به محض مطلع شدن از خطراتی که سلامت آن‌ها و فرزندان‌شان را تهدید می‌کند، با ادامه

ساخت و فعالیت آن مخالفت کردند. پس از آن مسؤلان کشور چین یکی از اولویت‌های اجرایی خود را بر رفع آلودگی از آب و خاک‌هایی گذاشتند که چندین دهه بر اثر بی‌توجهی کارخانجات، آلوده شده بودند.

یک گروه پژوهشگر آلاینده‌ها، چند سال پیش، از وجود میزان بسیار بالای «بنزن» سرطان‌زا در هوای چندین شهر مکزیک که در جوار کارخانه‌های پتروشیمی قرار داشت، خبر دادند. این گروه با کمک انجمن تولیدکنندگان محصولات اکولوژی تگزاس با همکاری انجمن غیر دولتی دیده‌بان جهانی سانفرانسیسکو، دانشکده پژوهش‌های زیست‌محیطی تورنتو کانادا و مؤسسه محیط زیست و توسعه سبز مکزیک، مواد موجود در هوای چندین شهر هم‌جوار با کارخانه‌های پتروشیمی را نمونه برداری کرده و نتایج پیشین را تأیید کردند.

بر اساس این نتایج، علت بالا رفتن آمار مبتلایان به سرطان در وراکروز جنوبی، انتشار گازهای سمی کارخانه‌های پتروشیمی به شهرهای هم‌جوار است. همچنین در نتایج این پژوهش‌ها تأکید شده بود که کارگران کارخانه‌های پتروشیمی از تنگی نفس رنج می‌برند و میزان ابتلای آن‌ها به انواع سرطان‌ها، افزایش چشمگیری داشته است.

همان سال‌ها، رسانه‌های خارجی خبر از اعتراض مردم مکزیک در مقابله با آلودگی‌های زیست‌محیطی پتروشیمی‌ها که سلامت و بهداشت محیط آنان را با چالش روبرو کرده بود، دادند.

تکرار همین فاجعه در ژاپن، یکی دیگر از نمونه‌های جالب توجه است. در ابتدای دهه ۱۹۵۰، جزیره کیوشو در ژاپن، اتفاقات غریبی را در این ارتباط تجربه کرد. مشاهده پرنده‌گانی که به یکباره از آسمان می‌افتادند و گریه‌هایی که ناگهان به طور عجیبی جیغ می‌زدند. بعد نوبت به ماهی‌ها رسید و از آنجا که بخش عمده‌ای از سید خانوار در ژاپن را ماهیان تشکیل می‌دهند، عوارض خیلی زود دامن انسان‌ها را گرفت. در مدت زمانی کوتاه، پژوهشگران ژاپنی اعلام کردند علت این بیماری‌ها تخلیه فاضلاب شرکت پتروشیمی «چیوزو» به دریاست.

موضوع تا آنجا بالا گرفت که در سال ۱۹۵۷ قانون ممنوعیت ماهی‌گیری در ژاپن تصویب شد و پس از آن اعتراض‌های سراسری و گسترده ژاپنی‌ها هر روز در گوشه‌ای از خاک ژاپن گزارش می‌شد. مردم این کشور از مسؤلان می‌خواستند هر چه زودتر به این روند تخریب‌گر و نابودکننده پایان داده شود، حتی اگر قرار است پتروشیمی‌ها جمع شوند و زیان‌های اقتصادی را در پی داشته باشد. همان سال‌ها بود که بسیاری از کشورهای جهان درصدد حذف برخی مواد خطرناک از صنایع پتروشیمی یا جمع‌آوری آن‌ها برآمدند.

۲- حوادث هسته‌ای و پخش و بارش مواد رادیواکتیو از منابع و سرچشمه‌های مهم مانند حادثه چرنوبیل در مجاورت دریای سیاه، دریای آدرباتیک در شمال دریای مدیترانه، انتشار از تأسیسات هسته‌ای Sellafield واقع در بریتانیا که منجر به آلوده شدن آب‌های نروژ شد و انتشار مواد رادیواکتیو از معادنی مانند Krasnoyarsk در مجاورت رودخانه Yenisei و در نتیجه، آلوده شدن دریای Kara و نیز از راکتورهای هسته‌ای آبی که همگی در مجاورت منابع و دریاها و رودخانه‌ها به وقوع پیوسته‌اند، نه تنها قادر به آلودگی آب بلکه قادر به آلودگی منابع دریا اعم از جانوران آبی و منابع غذایی آن و غیره هستند. لذا پس از وقوع یک چنین حوادثی و برای پیشگیری از وقایع آتی و عواقب ناشی از آن، ارزیابی و سنجش آلودگی رادیونوکلوئیدهای منابع آبی مهم است و باید از طریق برآورد درصد آلودگی ایجاد شده، نوع ماده آلاینده رادیواکتیو و اثرات و خطرات جانبی ناشی از آن را پایش کرد و مورد کنترل قرار داد.

دستگاه‌های شمارشگر مواد رادیواکتیو مانند شمارشگر گایگر - مولر Gamma ray spectra (اسپکترومتري گاما) قادر به تعیین و آشکار سازی مواد رادیواکتیو هستند. سالم سازی منابع آبی و از بین بردن آلاینده‌های خطرناک رادیواکتیو باید از طریق ایجاد برنامه‌های مهم محافظت پرتوی دنبال شود.

سزیوم ۱۳۷، استرنسیوم ۹۰ و تکنسیوم ۹۹ (Tc99) از جمله عوامل رادیواکتیویته هستند که بیشترین خطرات هسته‌ای را برای منابع آبی فراهم

کرده‌اند. اگرچه سایر مواد رادیواکتیو و رادیوایزوتوپ‌های آن‌ها شامل Cerium، Rutthenium و Zirconium و غیره هم جزو عوامل آلاینده محسوب می‌شوند اما مقادیر آن‌ها در مقایسه با منابع و سرچشمه اصلی‌شان کم است. در بررسی رادیواکتیویته که از آب دریای آذربایک به عمل آمد، اکتیویته سزیم ۱۳۷ و استرنسیوم ۹۰ در چهار نقطه از این دریا بررسی شد و نتایج حاصل نشان داد که اکتیویته شمال دریا در مقایسه با قسمت جنوبی آن از حساسیت و تمایل به جذب (اکتیویته) بیشتری برخوردار است و این قسمت از نظر آلودگی و ارزیابی آلودگی هسته‌ای در معرض خطر بیشتری قرار دارد.

در بررسی و ارزیابی دریای نروژ، نتایج بدست آمده نشان داد که سزیم ۱۳۷ و تکنسیوم از بالاترین غلظت برخوردار بوده است و در مطالعه به عمل آمده از آلودگی رودخانه Yenisey نتایج نشان داد که قسمت پایین رودخانه و دشت سیلابی آن از بیشترین آلودگی برخوردار است.

منابع

- عباسپور، مجید، ۱۳۸۲، مهندسی محیط زیست، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد.
- حاج‌رسولیه‌ها، شاپور، ۱۳۸۲، کیفیت آب برای کشاورزی، مرکز نشر دانشگاهی تهران
- <http://www.aftab.ir>
- <http://www.roshangari.ir>
- وهاب‌زاده، عبدالحسین، ۱۳۸۷، (ترجمه)، شناخت محیط زیست (زمین سیاره زنده)
- اردکانی، محمد رضا، ۱۳۸۶، اکولوژی
- دبیری، مینو، آلودگی‌های محیط زیست.

