

زمین‌آلوده

علم برای
کودکان
ونوجوانان

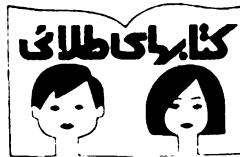




زمین آلوده

نوشته جان گودرز
ترجمه مهین دانشور
 تصاویر: آلن جونز





وابسته به « مؤسسه انتشارات امیر کبیر »

گودرز، جان

زمین آسوده

ترجمه مهین دانشور

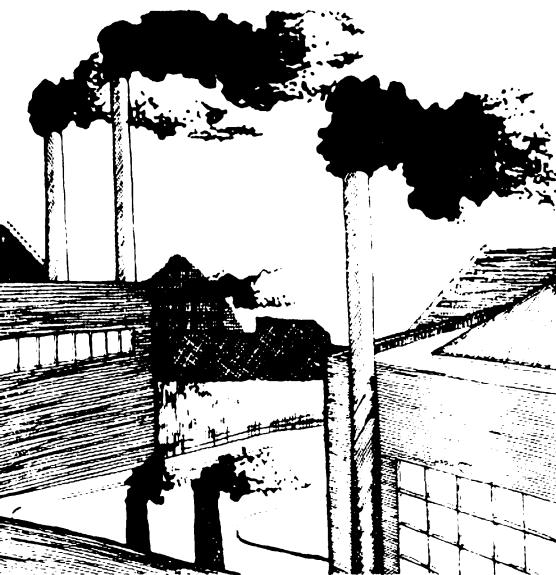
تصویرها: آلن جونز

چاپ اول: ۱۳۵۵

چاپ درم ۱۳۵۷

چاپ شرکت است « سهامی عام « چاپخانه بیست و سیم شهریور

حق چاپ محفوظ است.



مقدمه

بود. اما انسان برای آسایش زندگی خود هر چه را که یافت تغییر داد. و از آنجاکه هر روز بد کشfi تازه دست یافت و روزبه روز داناتر شد و بر عده اش نیز افزوده شد. بجای آنکه چون گذشته برای تأمین غذای خود به شکار پردازد بهره جستن از زمین را آغاز کرد و برای ایجاد چراغ‌گاه برای جانورانی که خود آنان را اهلی می‌کرد جنگلها را آتش زد. سرانجام در میان سده نوزدهم انقلاب صنعتی و به همراه آن تباہی محیط زیست و انفجار جمعیت رخ نمود. از آن زمان زیانهایی که انسان خود به محیط زندگی خود رسانده بیش از تمامی خساراتی است که در سراسر تاریخ گذشته خود بر کرهٔ خاک وارد آورده است.

امروز، در حدود سه میلیارد و بیانصد میلیون نفر در جهان زندگی می‌کنند. این جمعیت، هم‌اکنون بیش از آن است که زمین بتواند آن را تحمل کند. در سال ۲۰۰۰ تعداد جمعیت دو برابر می‌شود. چگونه انسان می‌تواند زنده بماند؟ بقای انسان یعنی حفظ محیط زیست، حفظ همهٔ جانداران کرهٔ خاک. با آنکه زمین ظاهراً سیار بزرگ است اما تنها بخش کوچکی از آن قابل سکونت است. این میل پایین‌تر از سطح دریا و پنج میل بالاتر از آن می‌شود. فقط بعضی از باکتریها هستند که در فضای بالاتر از این حد شناورند.

تا زمان پیدایش انسان، همهٔ چیز برخوردار از نظم و طبیعت حاکم برهمه چیز

فهرست

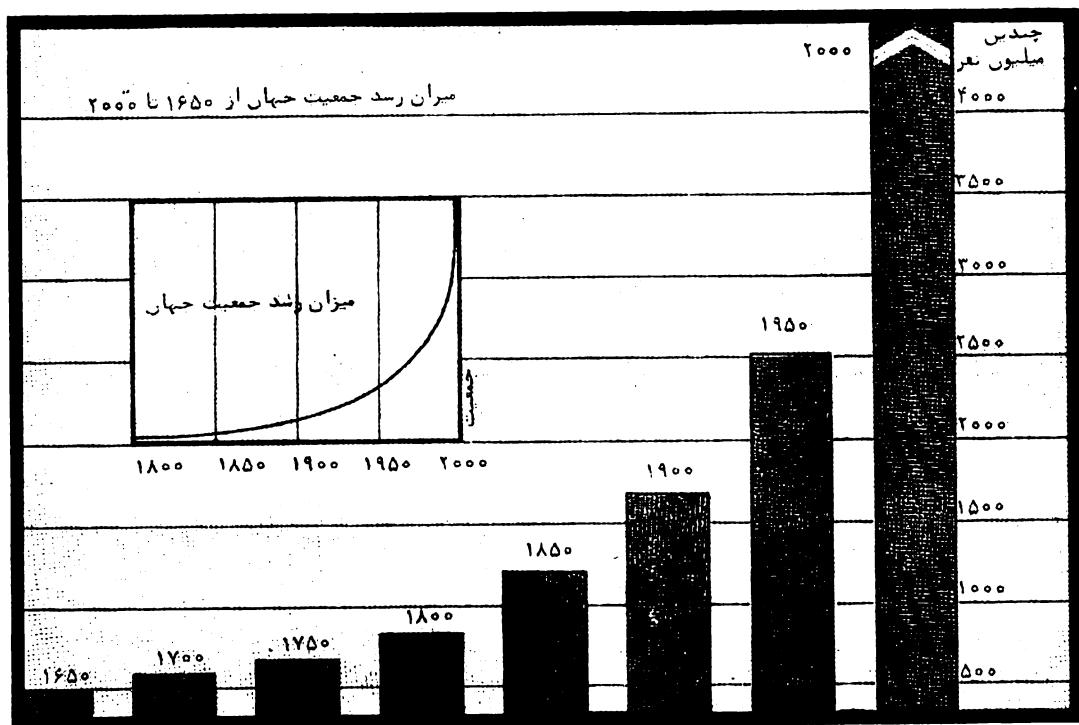
صفحه	عنوان
۵	دشواریهای ما
۱۱	زمین - سیاره‌ای در حال مرگ
۱۷	آلودگی هوا
۲۶	آلودگی خاک
۳۶	آلودگی آب
۵۲	آینده زمین

دشواریهای ما

و نفرت انگیزند هرچند در پاکسازی محیط نقش مؤثری دارند. اما باید دانست که مرگ لازمه زندگی است. زندگی بدون آن نمی‌تواند وجود داشته باشد. این مسئله در مورد همه گیاهان و جانوران صدق می‌کند. بدون مرگ نسل آینده‌ای نخواهد بود چرا که جای کافی برای زندگی کسی باقی نخواهد ماند. با وجود این، انسان امروزین تنها موجود زنده‌ای است که می‌کوشد عمر طبیعی خود را به درازا

زنگی چیست؟ انسان امروزین تصور بسیار غریبی درباره حیات خود دارد. به خلاف جانوران دیگر و انسان نخستین، آنرا حادثه‌ای خاص می‌داند که آغاز و انجامی دارد، میلادی و مرگی. زندگی را به چشم یک جریان دائمی نمی‌بیند که انسان تنها جزئی از آن است. انسان چنان آموخته است که از مرگ و هر چیز که با آن بستگی دارد متنفر باشد. لاشخورهایی چون کرکس در نظر آدمی نشست

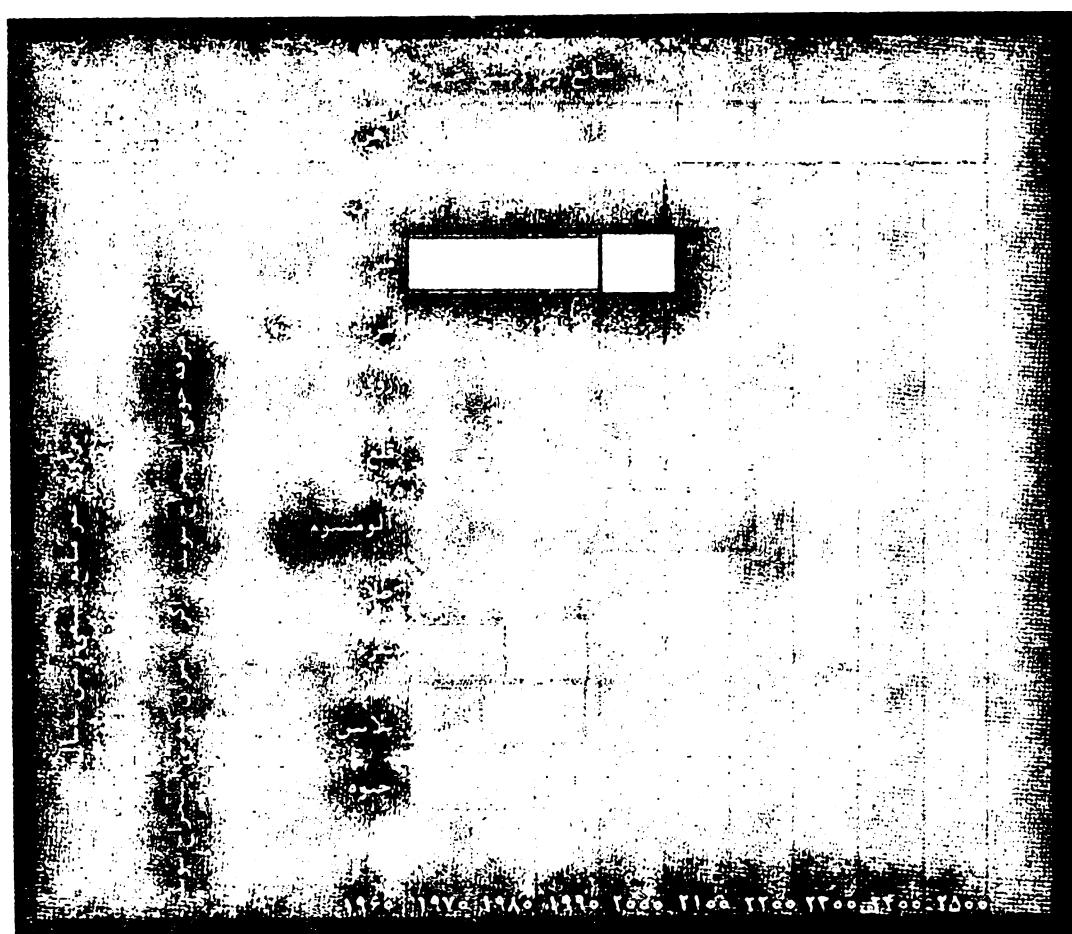
هرچه جمعیت بیشتر باشد، بهمان نسبت آلودگی نیز بیشتر است.

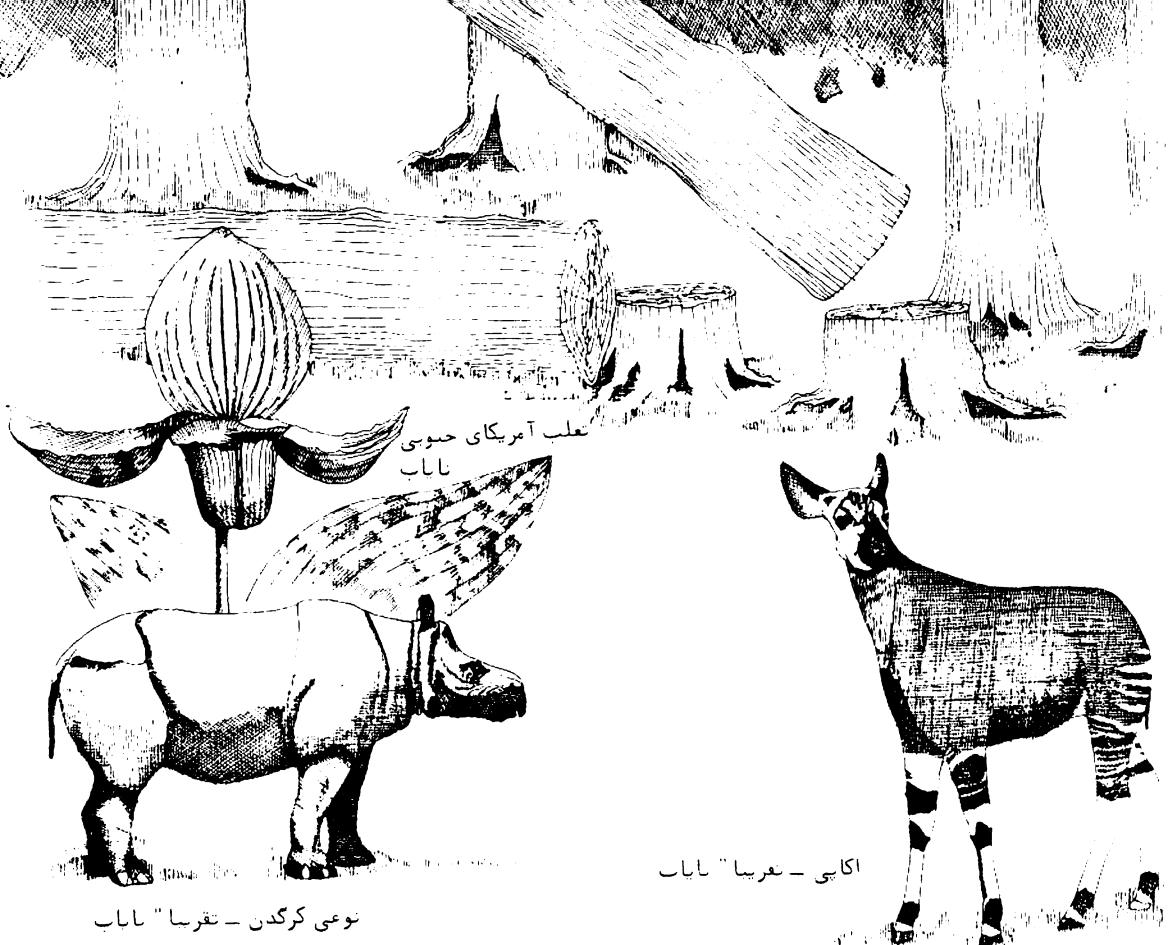


بکشاند. این موضوع علت اساسی افزایش بیش از حد جمعیت است که به نوبه خود مرگهای ناشی از گرسنگی و آفتهای گوناگون را به همراه می‌آورد. امروزه انسان به هر کاری که نوع بشر را از دام مرگ برها ند دست می‌بازد و با این وجود نگران مسأله جمعیت است. ما باید مرگ را، به عنوان نقش اساسی زندگی پذیریم. این را از جانوران می‌توانیم بیاموزیم.

رفتار انسان دربرابر زمین چگونه است؟ نتیجه غم انگیز انفعال جمعیت و دانش روز افزون

انسان همه منابع اصلی زمین را بهایان می‌برد.





نوعی کرگدن - تقرس "سایاب"

اکاپی - نفیریسا "سایاب"

هر بار که درختان جنگلی رامی اندازیم یا زمین را شخم می‌زنیم پناهگاه جانوری و محل پرورش گیاهی را نابود کردہ‌ایم.

پناهگاه‌های همه جانوران آن منطقه را از آنها می‌گیرد. بسیاری از آنسان شاید دیگر نتوانند مکان دیگری برای زندگی بیابند و اگر هم چنین مکانی را یافته‌ند محل خلوتی، برای ساختن لانه‌ای دیگر در آن نخواهند یافت. به این ترتیب از بین می‌روند. گیاهان نیز در چنین وضعی خود بخود نابود می‌شوند. انسان باعث زوال بسیاری از جانوران و گیاهانی شده است که همه، زمانی بخشی از طبیعت بودند و وظایف مهمی را بر عهده داشتند. گروه عظیم دیگری از این جانوران با فعالیت‌های انسان

هر کودکی که تولد می‌یابد به منابع زمینی بسیاری نیاز دارد. این مسأله بویژه در ایالات متحده و اروپا حقیقت دارد. در حالی که در چین یا هند که سطح زندگی مردم بسیار پایین تر از این کشورهاست نیاز به منابع زمینی کمتر است.

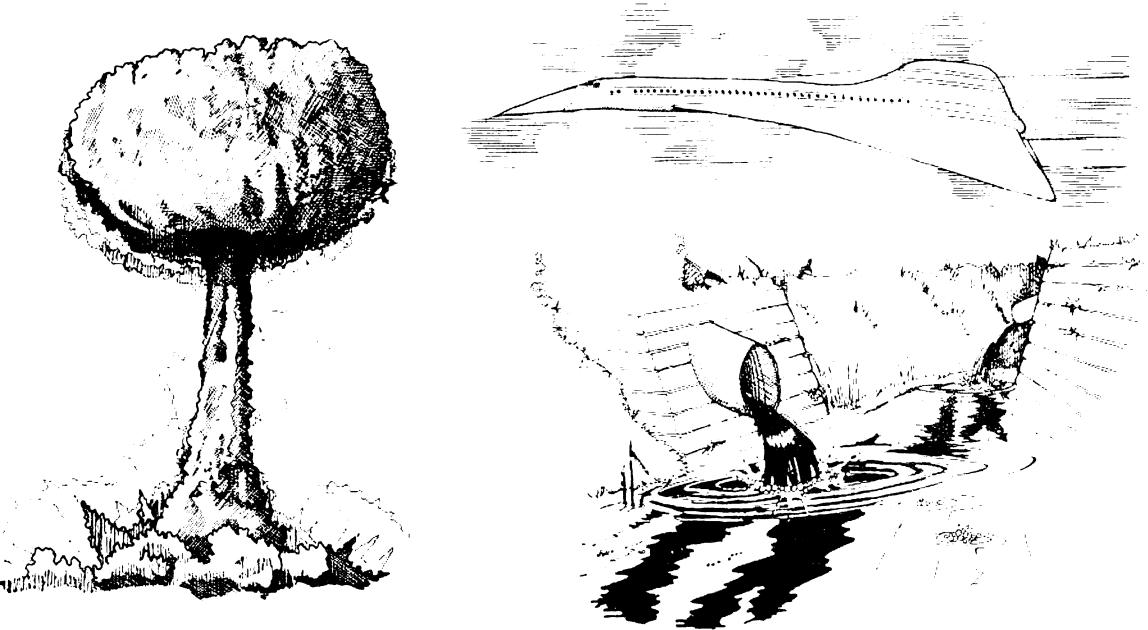
این رفتار چه تأثیری در سیاره زمین بر جای می‌گذارد؟ همه کارهای ما، چه از روی قصد باشد و چه نباشد بر روی حیات وحشی تأثیر می‌گذارد. با انهدام جنگل‌ها، انسان،

به نابودی تهدید می‌شوند. نسل گریه‌سانانی چون پلنگ و نوعی بوزینگ با شکار دائمی بکلی برآفتد است چرا که مردم به داشتن پالتوی پوست اهمیت بسیار می‌دهند. البته این کار نتایج زیان‌بخشی دارد اما انسانی که در تجارت پوست چنین جانوران گرانبها می‌دست دارند از کار خود سود سرشاری می‌برند. همه این جانوران باید با انسان در کره خاک سهیم باشند تا این اطمینان حاصل شود که موازنۀ طبیعت در زمین همچنان برقرار است. باید دانست که طبیعت، خود بهتر از انسان از هرچیز مراقبت می‌کند.

افزایش جمعیت چه خطرهایی در بردارد؟
اگر به دوششهای بیکیر انسان برای سلط بر

مردم پیش از آنکه مکانی برای زندگی آنها بوجود آید به شهرها هجوم آوردند. هر شهر بزرگی محله‌های شلوغ و کثیفی دارد و مردم به اجبار در خانه‌هایی بسیار می‌برند که برای زندگی مناسب نیست.





هر پیشرفت صعنتی تازه‌ای مشکلاتی را به همراه می‌آورد.

را نادیده می‌انگارد. وقتی خواص د.د.ب.ت، بویژه خاصیت حشره‌کشی این ماده کشف شد به کافش آن جایزه نوبل دادند، با وجود این بیست سال بعد مصرف ددت در بسیاری از کشورها (هرچند کافی نبود) منع شد زیرا به این نتیجه رسیدند که این ماده بیش از آنچه مفید باشد خطرناک است. اما انسان حتی امروز به انفجار بم‌های آزمایشی دست می‌زند و بداین وسیله تا شعاع چندین کیلومتر در دریا، خشکی و هوا هر نوع موجود زنده‌ای را نابود می‌کند، هنوز برای دفع آفات از مواد سمی خطرناک استفاده می‌کند و فضولات سمی کارخانه‌ها را در دریاها و رودخانه‌ها می‌ریزد، هنوز هوابیمای جت بزرگتر و تند پروازتری می‌سازد که اوضاع جو زمین را آشفته می‌سازند و ابرهای انبوهی ایجاد می‌کند که حتی وضع آب و هوا را تغییر می‌دهند.

به زندگی در آن نقاط هستند مشکلات عظیمی وجود دارد. در عصر تکنولوژی زندگی آسان تر شده است اما انسان با نگرانیهای دیگری چون کار زیاد و نیاز به تهیه وسایل بیشتر دست به گربیان است. گذشته از اینها در شهرهای بزرگ افزایش آشکاری در جرائم، خودکشی و انواع بیماریهای روانی مشاهده شده است که علت آنرا باید در افزایش جمعیت و شهرنشینی ناشی از آن-مردمی که شیفتگ نمونه‌های ویژه‌ای از زندگی شده‌اند و در جستجوی کار و پول به شهرها می‌ریزند - دانست.

آیا انسان باید دائم‌آشتیافت خود را محدود کند؟ اینطور که می‌بینیم، انسان خطر کارهایی را که می‌کند و محدودیتی برای آنها قائل نیست و نیز تأثیرات آینده آن کارها

از مسموم کردن محیط زیست بوداریم. دیگر بخشهاي از خاک را ویران نکنیم و آن را به صورت بیان و زمین باز دربناوریم. باید نقش مهمی را له جانوران و لیاهان درخشکی و دریا دارند بشناسیم. حفظ محیط زیست مسئله بقای همه موجودات زنده را دربر می گیرد. بنای این کره خاکی و نظام بی مانند حیات که در آن جاری است. با حفاظت از زمین و طبیعت آن انسان درواقع از آینده خود مراقبت کرده است.

حفاظت محیط زیست چه اهمیتی دارد؟ پیش از هرچیز باید دانست که حفظ محیط زیست تنها به معنای حفظ حیات وحشی به بهای در سختی ماندن انسان نیست بلکه معنای بسیار وسیع تری دارد. ما باید محیط زیست را به عنوان یک کل واحد حفظ کنیم، یعنی از تمام منابع طبیعی، همه آنچه که در روی زمین وجود دارد و نیز از خاک که مواد غذایی خود را از آن به دست می آوریم و تقریباً سرچشمۀ حیات همه جانداران است مراقبت کنیم. یعنی باید دست

زمین - سیاره‌ای در حال مرگ

صنعتی و سوم دفع آفات و آنودگی هوا از دود، گازهای گوناگون و ذرات فلز حتی اگر محدود به نواحی کوچکی چون کشتزارها و شهرها بشود نباید باعث خوشبینی باشد. زیرا متاسفانه آنودگی در تمام مناطق زمین منتشر می‌شود. باد و جریان آب رودخانه آنرا با خود می‌برد و به دریا می‌زیزد و آنگاه جریانهای دریابی آن

آلودگی محیط زست چه خطرهایی دارد؟ در دهه هفتم قرن باید در انتظار آنودگی بیشتر محیط زیست باشیم. سرانجام این کار، آنودگی کامل زمین و نابودی حیات خواهد بود مگر اینکه از هم‌اکنون دست بکار شویم. این دورنمای ملال‌انگیز، به خلاف تصور ما غیرممکن نیست. آنودگی زمین از سواد زائد

آلودگی در همان ناحیه‌ای که بوجود می‌آید باقی نمی‌ماند بلکه با دو جریانهای دریابی باعث پراکنده شدن آن در تمام نقاط جهان می‌شوند.



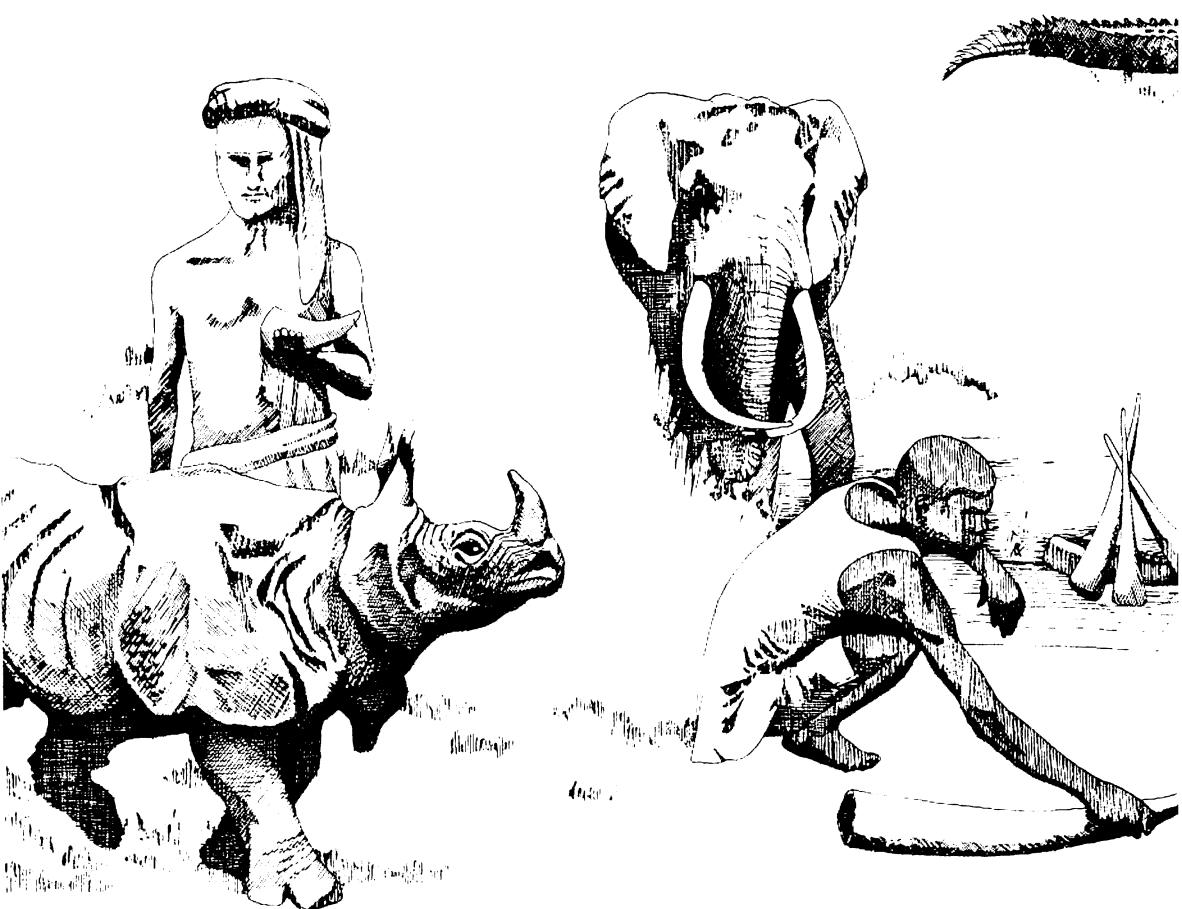


انسان، بخاطر هوسهای خود، سیرخانه جانوران را بکشتن می‌دهد. اگر از اینکار دست برندارد نسل بسیاری از آنها را برخواهد انداخت.

بافی می‌گذارد موضوع شکار را هم باید افزود و اینکه مداخله در کار طبیعت عموماً بدزواں گیاهان و جانوران انجامیده است. جهل و آز انسان باعث نابودی جانداران بسیار شده است و امروزه این تهدید فزونی گرفته است. نسل کرگدن، بویژه بعضی انواع آن، بکلی منقرض شده است. زمانی این جانور را بخاطر شاخص، له تصور می‌شد حاوی ماده دارویی خاصی باشد شکار می‌کردند. اما، امروزه با آنکه قادرستی این فکر به اثبات رسیده، هنوز انسان دست به شکار کرگدن می‌زند. فیلها نیز در این

را به تمام افیانوسها می‌رساند، و هیچ نقطه‌ای از جهان در امان نمی‌ماند. هم‌اکنون تقریباً در تمام جهان آثار همه نوع آلودگی دیده شده است. انسان بتمامی در این باره مسئول است.

چه چیزهایی تاکنون به دست انسان معدوم شده است؟ انسان در عین حال نه برخود زمین خسارات بسیار وارد آورده بسیاری از گیاهان و جانورانی را که به او فایده‌می‌رسانند و بر روی زمین حق زیستی داشتند، از بین برده است. به آثاری که آلودگی بر حیات وحشی



محافظت نند. یکی اینکه جانوران و گیاهان نقشی قاطع در طبیعت دارند و دیگر اینکه مایه زیبایی زمین و از این جهت مورد علاقه انسان هستند.

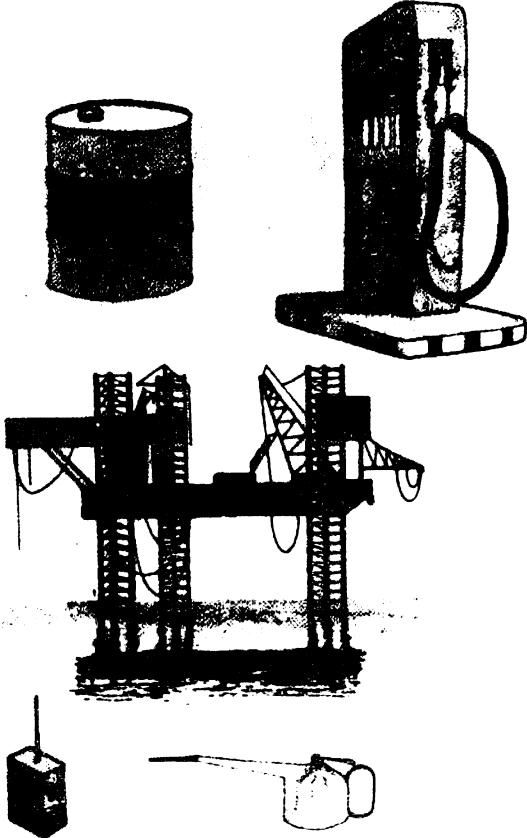
آیا آینده انسان ایمن است؟ حریصانه و بیش از حد به شکار جانوران دست زدن و جا هلاکه زمین را آنودن هردو ترتیبی زیان بخش دارد. این کارها هر ساله باعث مرگ هزاران جانور می شود. آثار آلودگی بر روی حیات وحشی به انسان نشان می دهد که اگر متوقف نشود و در کارهایش تعمق نکند چه سرانجامی در انتظار او خواهد بود. همه اشکال آلودگی بسبب مرگ بیهوده و جانوران می شود تا نمیتوان مردم بسیاری را در ژاپن کشته است و

سیان زیان بسیار دیده اند زیرا عاج دندان فیل بسیار گرانبهاست. از شاخ بسیاری از جانوران استفاده های زیستی می شود. زمانی پرندگان بسیاری را برای تهیه وسایل تزیینی لباسهای خانمها شکار می کردند. امروزه این کار در بسیاری از کشورها غیرقانونی اعلام شده، با وجود این هنوز نهنگ، سوسما ر و مار را هر ساله، بمقدار زیاد برای ساختن لیف و کفش گرانبهای از پوست آنها ناید می کنند. انواع دیگری را برای تهیه پالتوی پوست می کشنند. این کارها هیچ کدام ضرورتی ندارد. اکنون سازمان هایی بوجود آمده تا از کشتن کورکورانه بسیاری از جانوران وحشی کره زمین جلوگیری کنند.

انسان باید به دو دلیل از زندگی وحشی

می‌تواند به بروز بیماریهایی چون برونشیت و سرطان کمک کند. وقتی کره زمین در اثر آبودگی و استفاده نادرست نابود شود نوع انسان نیز باقی نخواهد ماند. با مشاهده چگونگی از بین رفتن جانوران این را می‌توان دریافت. اگر مسکن مألف آنها - مکانی که در آن زندگی می‌کنند، غذا بدست می‌آورند و پرورش می‌یابند مسموم یا منهدم شود آنان نیز نابود خواهند شد. اگر انسان سراسر کره زمین را زهرآگین سازد آنگاه بسادگی خود بدست خویش مسموم خواهد شد. و از آنجا که پیشتر اینکار انجام شده است آینده حیات بر روی کره خاک تیره و تاریک است مگر اینکه پیشرقتهای انسان بطریقی مهار شود.

چرا زمین در حال مرگ است؟ بعلت رفتار نادرست و دوراز خرد انسان، زمین به آهستگی رو به مرگ می‌رود. انسان سبب نابودی انواع سیاری از گیاهان و جانوران شده است. مواد آلوده‌ای که به وجود می‌آورد چنان وضعیتی ایجاد کرده‌اند که در رودخانه‌ها و دریاها تعداد لیم از جانوران قادر به دادامه زندگی هستند. خود زمین هم، کمتر از پیش برای زندگی مناسب است. و خاک دیگر استعداد چندانی برای تأمین غذای انسان ندارد، در حالی که زمینهای خوب را به ایجاد ساختمان اختصاص می‌دهند. این وضع سیار نگران کننده است زیرا جمعیت زمین به سرعت رو به افزایش است و در نتیجه هر روز مواد غذایی بیشتری مورد نیاز است. از طرف دیگر چون جمعیت افزایش می‌یابد منابع طبیعی زمین نیز برای تولید وسائل آسایش انسان هر روز بیشتر از پیش به مصرف می‌رسند. ما همیشه



منابع را پایان ناپذیر می‌دانستیم اما اکنون ناگهان دریافته‌ایم که برخلاف تصور ما تا ابد دوام نخواهد یافت. ما آنها را به سرعت مصرف کرده‌ایم. همه مواد معدنی و فلزات که در سراسر جهان برای تأمین آسایش بیش از حد انسان استخراج می‌شوند ته‌کشیده‌اند. مواد سوختی از قبیل نفت و ذغال می‌بینونها تن و با هزینه‌های گزار استخراج می‌شوند. انواع فلزات برای ساختن اتومبیل، وسائل تولیدی دیگر و تهیید اثاث خانه، افزار و چیزهایی از این قبیل به مصرف می‌رسند. اما گنجینه‌هایی که زمین در خود نهفته دارد هیچ کدام پایان ناپذیر نیستند. زمین تا ابد آنها را تولید نخواهد کرد. میلیونها سال گذشته است تا این



انسان، برای ساختن لوازم زندگی از نفت و مواد معدنی استفاده می‌کند. می‌توانید اشیاء دور و بزر خودتان را که به همین طریق ساخته شده‌اند ببینید.

انسان چگونه سبب ویرانی کرده زمین می‌شود؟ وقتی به زمین، به چیزی که زمانی چشم اندازی طبیعی بود و جنگل و ساحل نگاه کنیم شاید خساراتی را که انسان به زمین وارد آورده است آشکارا ببینیم. انسان، با از بین بردن درختان، زمین را در برابر آب و هوا بی‌دفاع رها می‌کند و گذشته از این از قوت خاک می‌کاهد. زیرا وقتی گیاهان و درختان می‌برند به خاک بازمی‌گردند و به آن غذا می‌رسانند و آن را زنده نگاه می‌دارند. اما آنچه با از بین رفتن گیاهان رخ می‌دهد این است که خاک ضعیف می‌شود و لاشه‌های بالای آن که

مواد بوجود آمده‌اند و تا عصر حاضر تقریباً دست‌نخورده باقی مانده بودند، لااقل به میزان درخور توجهی استخراج نشده بودند. در صورتی که امروزه از این معادن بیش از حد تصویر استفاده می‌شود تا بدانجا که تا سال ۲۰۰۰ از میان خواهد رفت. ما این را می‌دانیم اما مثلاً به نفت و مشتقات آن تکیه می‌کنیم. اما اگر نفت را هم به همین صریق که امروز مصرف می‌کنیم مورد استفاده قرار دهیم یا - چیزی که احتمالش بیشتر است - با ازدیاد جمعیت جهان مصرف آن رو به افزایش گذارد، تا سی سال دیگر تمام خواهد شد.

مهمترین بخش خاک هستند ضعیف‌می‌شوند. باد آنها را به سوی بردن و باران آنها را می‌شود و در نتیجه خاک از جن می‌رود. انسان در جستجوی زمینهای وسیعتری برای تولید مواد غذایی و برای اینکه سمپاشی بر روی خاک آسانتر انجام‌گیرد پرچینها را که لانه بسیاری از جانوران وحشی است معدوم کرده است. تازه این پرچینها ساخته دست‌بشر هستند، یعنی در روزگاری که انسان زمین را به قطعات مزروعی تقسیم کرد کاشته شده‌اند.

آیا می‌توان از پیشرفت پیشتر جلوگیری کرد؟ از هر جفت که نگاه نمی‌نماییم که زمین در

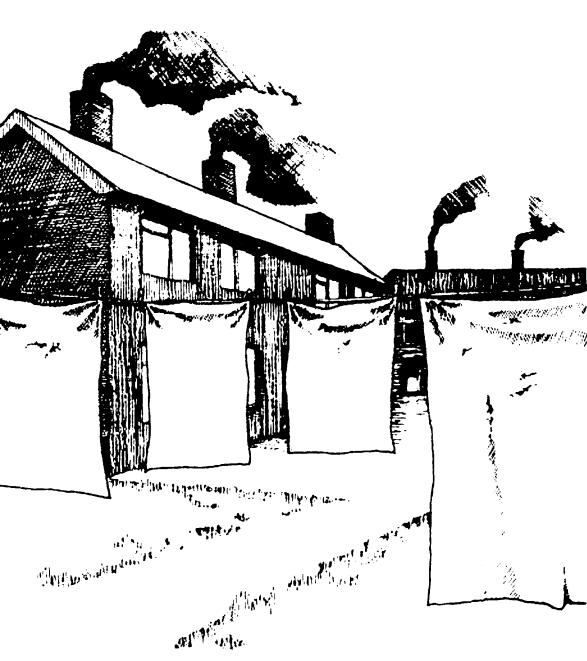
آلودگی هوا

حاصل از پرواز هواپیما مدت زمان بیشتری در فضای باقی می‌ماند. تأثیری که این سواله سرانجام در آب و هوای زمین خواهد داشت روشن نیست. ممکن است این تأثیر اند تام در عین حال ممکن است بسیار خطرناک باشد. نمیتوان باین امید که اوضاع همیشه بر وفق مراد است دل خوش کرد.

آیا صنعت باعث آلودگی است؟ صنعت بیش از هر عامل دیگری باعث انواع آلودگی می‌شود و تأثیر آن در هوای زمین از همه عوامل دیگر بیشتر است. در شمال انگلستان، بخششایی از شمال اروپا، و نقاط دیگری در جهان آلودگی ناشی از صنعت به سطحی بسیار ناراحت نمnde رسیده است. بسیاری از صنایع مواد زاندی چون گازهای سمی و دودهای غلیظ تولید می‌کنند که همه آنها به وسیله دودکشی‌های متعدد به هوا می‌روند. در بعضی از مناطق این دودها به سرعت دور نمی‌شوند بلکه هر روز ببروی هم انباسته می‌گردند. در نواحی تمرکز کارخانه‌ها، هوا از دود و گاز خاکستری رنگ می‌شود. زندگی جانوران و گیاهان متوقف شده و سلامتی انسان مورد تهدید قرار می‌گیرد. در هوای آلوده وقتی دود با مه آمیخته می‌شود، مه غلیظی تولید می‌کند و این وضعیت ناگوار، انسان و بیوژه پیرها و کسانی را که ششها بی ضعیف دارند، به ناراحتی‌های تنفسی مبتلا

چه چیز باعث آلودگی هوا می‌شود؟ آلودگی هوا نیز، همچون آلودگی خاک و آب نتیجه مستقیم جهل انسان نسبت به عواملی است که اساس یک جهان متعادل و متوازن را می‌سازند. انسان به راههای گوناگون جو زمین را آلوده می‌سازد و از آنجا که بسیاری از این تأثیرات ابتدا بچشم نمی‌آیند شاید بتوان آلودگی دانست. این مشکل با افزایش جمعیت و «توسعه» کشورها و در نتیجه صنعتی توشدن آنها روز بروزبیشتر می‌شود. علت اصلی آلودگی هوا دود کارخانه‌هاست. گذشته از این سوزاندن فضولات و نیز مواد زائد کشاورزی و آتش زدن زباله نیز باعث این آلودگی است.

آیا هواپیماها در وضعیت جو زمین تأثیر دارند؟ هواپیماهای جت اثر مستقیمی در آلودگی هوا ندارند اما بعلت افروden بر مقدار ابرها در آب و هوای زمین تأثیر می‌گذارند که این نیز بنوبه خود در زندگی جانداران مؤثر است سوختی که در هواپیماهای جت به کار می‌رود شامل هیدروژن است که با اکسیژن موجود در جو زمین ترکیب می‌شود و تولید بخار آب می‌کند و باعث افزایش ابرها می‌شود. هواپیماهای غولپیکر در ارتفاعات بسیار زیاد که انسان بدون ذخیره اکسیژن نمیتواند زنده بماند پرواز می‌کنند. در چنین ارتفاعی بخار آب

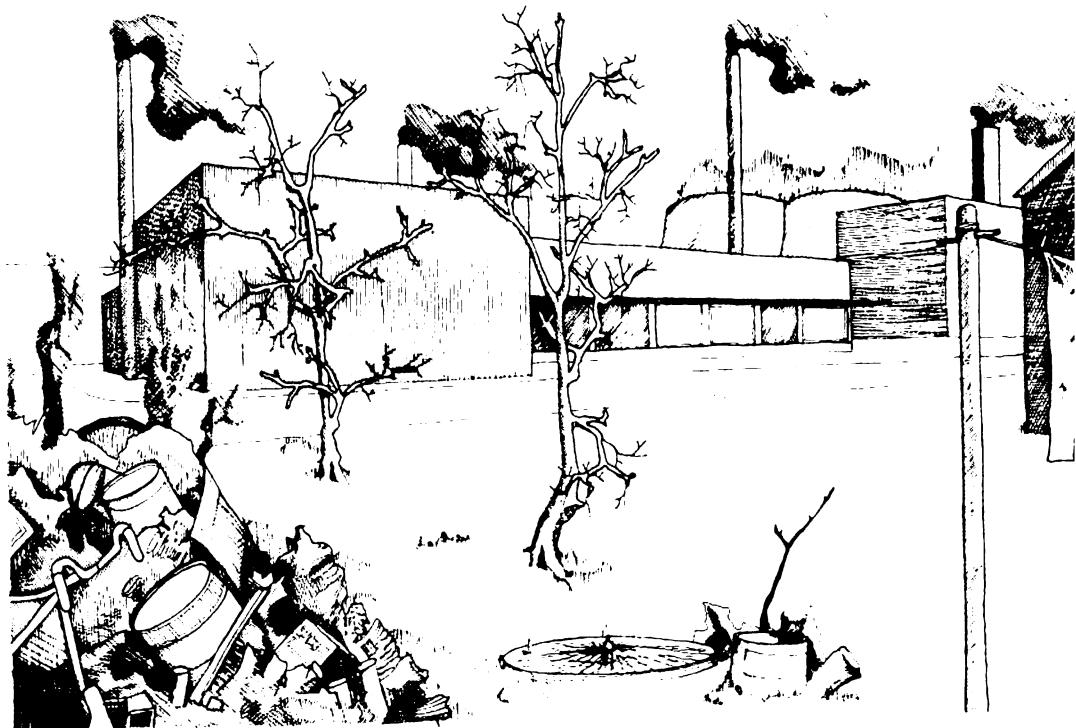


اینکه آلودگی هوا در مدت زمانی کوتاه به مرحله خطرناکی برسد بسیار زیاد است.

دود اتومبیل چه زیانهای دارد؟ در بعضی از مناطق جهان تعداد اتومبیلهای وسایل دیگر تقلیل بسیار زیاد است و این مسئله نوع عجیب دیگری از آلودگی را سبب شده است. در اثر تابش آفتاب شدید بر روی دود حاصل از اتومبیل غباری سمی پدید می‌آید. در شهر لوس‌آنجلس امریکا این موضوع سالهاست که مشکل بزرگی پدید آورده است که با افزایش جمعیت و ثروتمندتر شدن مردم روز به روز وخیم‌تر می‌شود. در این شهر تا چند میلی مناطق مسکونی درختان از بین رفته‌اند و حتی نوع کاج که می‌توان آن را کهن ترین موجود زنده روی زمین دانست نیز مسموم شده است. در شهر نیویورک نیز مسائلی از این دست وجود دارد. در توکیو مشکل تاحدی

می‌کند. سالها پیش از این وجود این مه غلیظ در شهر لنین مسئله‌ای عادی بود اما از زمانی له ببرطبق قانون آلوده کردن هوا به وسیله دود ممنوع شد اثری از آن نیست. هر سال در جهان هزاران نفر در اثر ابتلاء به بیماری برونشیت می‌میرند که تقریباً همه آنها زمانی دراز در مناطق صنعتی و هوای آلوده زندگی کرده‌اند. بسیاری هستند که مستقیماً در نتیجه هوای آلوده می‌میرند اما بسیاری دیگر سالها از بیماری‌های مزمن ناشی از همان علل رنج می‌برند.

آیا اتومبیل عامل آلودگی است؟ از میان تمام وسایل نقلیه اتومبیل خطرناک‌ترین آنهاست. دودی که اتومبیل تولید می‌کند نه تنها حاوی مقدار زیادی گاز بسیار خطرناک به نام مونوکسید درین است بلکه به تازگی ماده خطرناک دیگری به آن افزوده شده است که برای انسان و همه موجودات زنده بسیار زیان‌آور است.. برای اینکه موتور اتومبیل بهتر کار می‌کند و سرعت آن بیشتر شود سرب را با بنزین اتومبیل ترکیب می‌کنند. بدین ترتیب نهاده ذرات بسیار ریز سرب در دود اتومبیل باقی می‌ماند و با باد به هر سو پراکنده می‌شود و یا بصورت غبار بر روی زمین می‌نشیند. سرب ماده بسیار خطرناکی است و مغز انسان را مورد حمله قرار می‌دهد و بیماری‌های گوناگونی ایجاد می‌کند که گاهی برای همیشه در انسان باقی می‌ماند. اکنون مقدار سرب در هوا به آن اندازه نیست که زندگی انسان را به مخاطره بیفکند اما مقدار آن بیوسته رو به افزایش است و به همراه ذرات و گازهای سمی دیگر وارد هوا می‌شود و احتمال



دودی که از کارخانه‌ها و آتشها بلند می‌شود نافرستگها هوا را آلوده می‌سازد و ساعت‌آبی را می‌بوشد.

دودی که اتومبیلها و کامیونها بیرون می‌دهند باعث آلودگی هوا می‌شود. در بعضی از نقاط جهان، مانند زاین، نفس کشیدن آنقدر مشکل است که در گوشه خیابانها پمپ اکسیژن نصب شده است.



است که در خیابانهای بسیار آلوده شهر، جای جای، پمپهای مخصوص اکسیژن نصب شده است. در این خیابانها، وقتی آلودگی بهنایت می‌رسد مردم بهسوی این پمپها هجوم می‌برند و فقط برای اینکه نمیرند اکسیژن تنفس می‌کنند. تا روزی که میزان رفت‌وآمد وسائط نقلیه کاهش نیابد اوضاع بهتر نخواهد شد. این مشکل خاص در لندن چندان نگران کننده نیست چرا که این شهر ترافیک سنگین ندارد و آفتاب هم شدید نیست. با وجود این در تابستان و در مرکز شهرگاه‌های آثار آن دیده شده است.

نیروگاهها چگونه سبب آلودگی می‌شوند؟ در بسیاری از شهرهای جهان نیروگاه‌ها بطرز خطرناکی باعث آلودگی هوا می‌شوند. با توسعه شهرها، نیاز به نیروگاه‌های تولید برق بیشتر می‌شود. نیروگاه‌های بیشتر و بزرگتر یعنی آلودگی بیشتر هوا. گازها و دود غلظی حاصل از آنها وارد جو می‌شود و ابرهای متراکم و مه غلظی تولید می‌کند. این مسأله تعداد جاندارانی که می‌توانند با این شرایط زنده بمانند محدود می‌کند و برای تدرستی انسان خطرناک است.

آیا افزایش جمعیت در شهرها خطرناک است؟ تمایلی که به تازگی در همه مردم نسبت به شهرنشینی به وجود آمده، مشکلات بسیاری را مطرح می‌کند. هم‌انواع شهرهای اشیاع - شده از جمعیت، مجبورند که وسائل تفریح مردم را هرچه بیشتر فراهم کنند، به کارخانه و نیروگاه‌های بزرگتری نیاز دارند و با مشکل پایان ناپذیر زبانه دست به گریبانند. شهرها با

پذیرفتن ساختن تازه همچنان رشد می‌کنند و به همان نسبت هوا روزبه روز تلخیتر می‌شود. امروزه، در ایالات متحده از هر ده نفر هفت نفر در شهرهای کوچک و بزرگ زندگی می‌کنند. اما اگر همه این شهرها را در کنار هم بگذاریم تنها دو درصد مساحت آن کشور را تشکیل می‌دهد. بدین ترتیب، تقریباً سه چهارم جمعیت در حدود دو درصد خاک کشور را اشغال کرده‌اند. هنوز هم مردم از دهکده‌ها به شهرها کوچ می‌کنند. در سال ۲۰۰۰ میلادی در حدود ۹۰ درصد مردم امریکا در شهرها سکونت خواهد کرد. جمعیت ایالات متحده اکنون بیش از ۲۰۰،۰۰۰،۰۰۰ نفر است و فشاری که بر شهرها وارد می‌شود هم اکنون بیش از حد است تا چه رسد به ده یا پانزده سال دیگر. همچنانکه کارخانه‌ها و نیروگاه‌های بیشتر و بزرگتری برای مصارف شهری ساخته می‌شوند هوا آلوده‌تر می‌شود و این خود می‌تواند بزرگترین دلیل هراس ما باشد.

آیا آلودگی هوا به خاک و آب نیز تأثیر می‌گذارد؟ آلودگی هوا غالباً باعث آلودگی خاک می‌شود. در مناطق بسیار آلوده، هوا پر است از انواع ذرات غبار و گازهای خطرناک که در آب حل می‌شوند. هنگام بارندگی و یا ریزش برف این ذرات همراه باران فرومی‌ریزند، در خاک خیس می‌خورند و به آلودگی پیشین آن می‌افزایند. این ذرات بر دریاچه‌ها مخزن‌های آب، دریاها و اقیانوسها نیز فرو می‌بارند. زنهای خانه‌دار دیده‌اند که لباسهای شسته‌شان اگر تصادفاً هنگام بارندگی بر بند رخت مانده باشند تا چه حد تلخی می‌شوند.



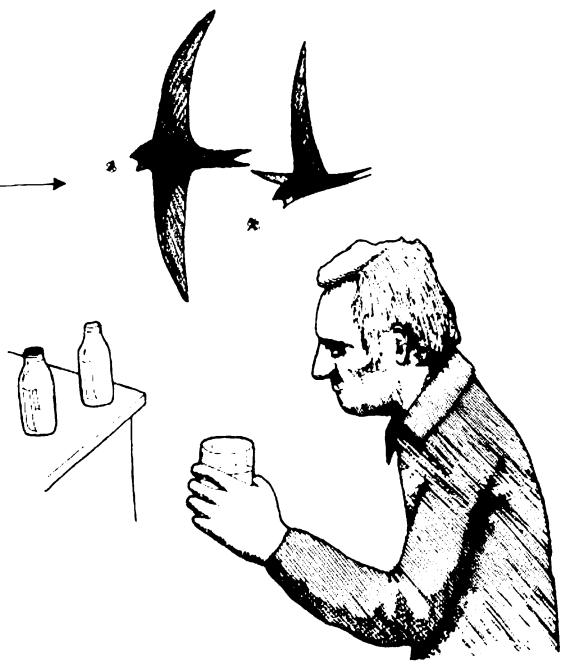
هر چه جمعیت شهرها بیشتر شود، تعداد کارخانه‌هایی که مواد مصرفی تهیه می‌کنند بیشتر خواهد شد و هر چه تعداد کارخانه‌ها افزایش یابد بر میزان آلودگی هوا نیز افزوده خواهد گشت.

پراکنده شد و درختان سرسیز را به صورت
درختانی خاکستری رنگ و مرده درآورد.
البته علی‌غی که در پای این درختان روییده
بود از بین نرفت و گاوها از آن خوردند. اما
این حانه‌ان حه شیری مه دادند؟

بیرون پیر کی هستند که زندگیشان به گیاه وابسته است و در چنین شرایطی دوام نخواهد آورد. حشرات بالدار هم در هوای آلوده شهرها نمی‌توانند زندگی کنند. پرنده‌گان حشره‌خواری هستند که شکارشان را هنگام پرواز حشره بدست می‌آورند. مشهورترین این پرنده‌گان انواع پرستوها هستند. بر روی پرنده سیاه و سفید کوچکی که شبیه پرستو است مطالعات دامنه‌داری انجام گرفته است. این پرنده از حشرات کوچکی که در ارتفاع

این لثافت، ناشی از باران دودآلود است، همان بارانی که در اصل پاک و نیالوده بوده است.

آیا دراثر این آلودگی زندگی جانوران وحشی به خطر می‌افتد؟ درباره تأثیر هوای آلوده بر روی انسان، آسیبی که به ششها می‌رساند و بیماری‌های دستگاه تنفس که به دنبال می‌آورد سخن گفته شده است. اما باید بدآنیم که این آلودگی برای جانوران و گیاهان نیز زیان بخش است. گیاهان در هوای ناسالم نمی‌توانند تنفس کنند و بسیار رود به علت نبود مواد غذایی می‌میرند. در بدفورد انگلستان، گرد و غبار و دود ناشی از یک کارخانه آجرپزی، در سراسر حومه شهر

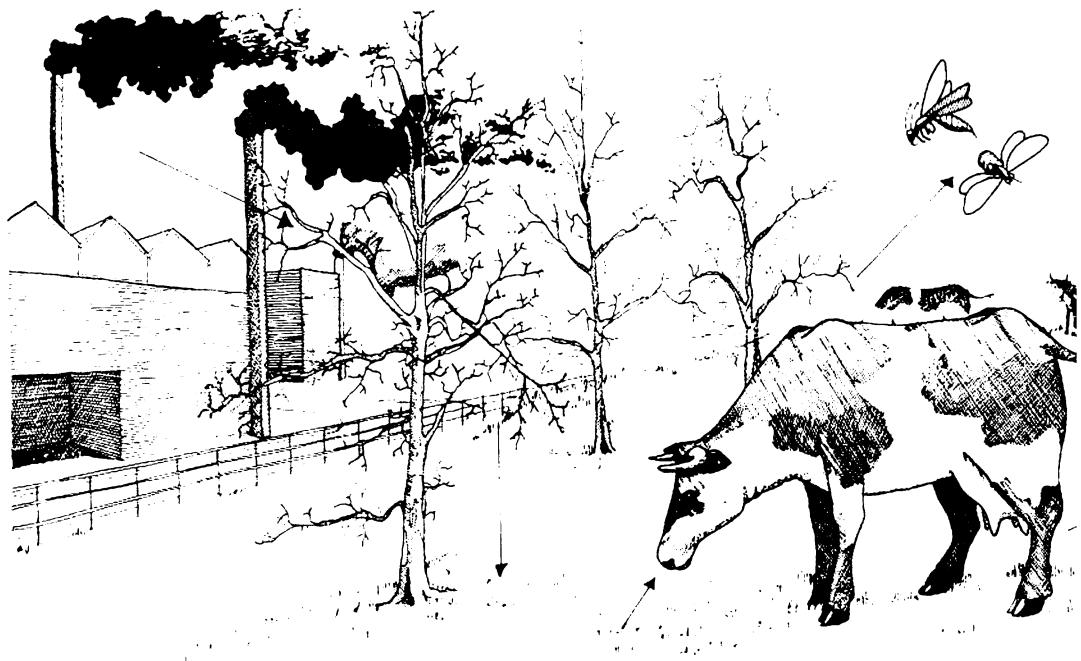


طی سالها از میان رفت. در جنوب غربی نه تنها هوا سالمتر است بلکه مقدار هوای آلوده موجود در منطقه نیز به وسیله باد پرانده می‌شود. بنابراین می‌بینیم که بودن یا نبودن گلسنگ در یک نقطه می‌تواند نشان دهنده — آلودگی و یا پاکی هوا باشد. آیا در محل زندگی شما گلسنگ می‌روید؟

در شبیه جزیره اسکاندیناوی نیز، نوعی خزه، شاخص خوبی برای تعیین مقدار سرب در هواست. در اواسط قرن گذشته به وجود مقداری سرب در این گیاهان بی بردند. از آن زمان تاکنون، پیوسته این مقدار افزایش یافته است. در جریان انقلاب صنعتی به مقدار افزوده شد و پس از اختراع اتومبیل به سرعت بالا رفته است. در گروئنلنند، مقدار سرب موجود در برف نشان دهنده افزایش همین نوع آلودگی از اواسط قرن هزدهم به بعد است. در این سرزمین نیز آلودگی از همان

زیاد پرواز می‌کند تغذیه می‌کند. تا هشتاد سال پیش این پرنده در لندن مرتباً پرورش می‌یافت. اما از زمانی که آلودگی هوای شهر، غذای آنها، یعنی حشرات را بکلی نابود کرد ناپدید شدند. در سال ۱۹۵۶ قوانینی از مجلس گذشت که به موجب آن رها کردن دود یا هر نوع مواد آلوده کننده دیگر در هوا ممنوع شد. مناطق بدون دود بوجود آمد که سوزاندن مواد زاید و سوختن و فضولات کارخانه‌ها و در واقع آلوده کردن هوا به هر شکل که باشد در چنین مناطقی ممنوع اعلام شد. پس، چند سال بعد، پرنده کوچک سیاه و سفید بار دیگر بازگشت و در مرکز شهر به زاد وولد پرداخت. زیرا با پاکتر شدن هوا حشرات نیز بازگشته بودند. افزایش تعداد پرنده‌گان پرستو مانند دیگری به نام «سوئنیت» و نیز پرنده‌گانی که از حشرات سطح زمین تغذیه می‌کنند نشان از بهبود وضع هوای شهر می‌داد.

آیا به وسیله گیاه می‌توان به وجود آلودگی بی برد؟ گلسنگها و مناطق رویش این گیاهان از جهت خاصی سودمندند. گلسنگ گیاه کوچکی است که غالباً در مکانهایی که گیاه دیگری نمی‌روید، روی صخره‌ها، بر تنۀ درختان و خاک بی‌گیاه، نشوونما می‌کند. رشد این گیاه به کندی صورت می‌گیرد اما عمری طولانی ندارد. از نور خورشید بهره می‌جوید و در هوای پاک امکان زیست می‌یابد. در بریتانیا، این گیاه که مخصوصاً نسبت به آلودگی هوا حساس است بیشتر در نواحی غربی می‌روید. البته پیش از این در سراسر کشور یافت می‌شد اما به تدریج و در



حلقه‌های دودی که از دودکش کارخانه‌ها بیرون می‌آید لاقل از دوجهت سبب آلودگی می‌شود. دود درختان را خشک می‌کند، گاوها علف زیر درختان را می‌خورند، ما هم شیر این گاوها را می‌خوریم.

دود درختان را خشک می‌کند، حشرات بعضی از علفهای پایین این درختان را می‌خورند، آنگاه برندگان از این حشرات تغذیه می‌کنند.

باد به مناطق دیگر کشیده می‌شود. باد، ذرات سرب حاصل از دود اتوسیلها و مواد زایدی را که از دودکش کارخانه‌ها خارج می‌شوند به نواحی بسیار دور می‌رساند.

بسیاری از گازهای زیان‌آور که از کارخانه‌های آلمان و انگلستان بیرون می‌ریزند به سوی شرق رانده می‌شوند. بادهای شدید با ختری این گازها را به سرزمین‌هایی چون اسکاندیناوی و شمال شرقی روسیه می‌برند. در سوئد بادهای سختی که از سوی باخترسی و زندودی اکسید نوکردن رخانه‌های اروپای غربی را با خود می‌آورند آسیبهای

زمان آغاز شده است. که در شبه جزیره اسکاندیناوی. در گروئنلاند تقریباً هیچ اتومبیل یا کارخانه‌ای وجود ندارد با وجود این آلودگی به این سرزمین شمالی که بخش بزرگی از آن در زیر اقیانوس منجمد شمالی قرار دارد نیز رسیده است. در اینجا مسئله انتشار آلودگی از یک ناحیه کوچک به مناطق وسیع دیگر و تأثیر آن بر خشکی و دریا مطرح می‌شود.

آیا باد آلودگی را پراکنده می‌کند؟ آنودگی هوا، همچون آلودگی خاک و آب به وسیله

به جانوران و گیاهان و منابع طبیعی وابسته است. جانوران منبع غذای انسان و نیز دافع بسیاری از چیزی هستند که برای انسان زبان آورند از قرین حشرات زهردار و گیاهان و موجودات زنده دیگری که اگر مهار نشوند ممکن است سراسر کره زمین را پیوشاوردند. چوب درختان در ساختن بناها، تهیه کاغذ و سوخت مصرف می شود. اگر آلودگی هوا بد انهدام آنها ادامه دهد در زندگی انسان نیز بر روی کره خاک تأثیرات طولانی و وخیمی باقی خواهد گذاشت.

دریا را رادیو اکتیویته چه می دانید؟ مسئله پراکنده شدن مواد رادیو اکتیو که اساساً درنتیجه انفجار بمبهای هسته ای تولید می شود است؟ انسان بیش از آنچه که فکر می کند

بسیار به جنگلهای آن کشور وارد می سازند. بیشتر خاک شبکه جزیره اسکاندیناوی از جنگلهای بسیار وسیع ناج پوشیده شده است که هم پناهگاه طبیعی جانوران و هم سد محافظتی در برابر سرمای سخت است. گذشته از این منع چوب آن کشورهاست. اگر دی اکسید گوگرد که از لشورهای دیگر به آنجا می رسد و گاز مسموم لندهای است سرانجام این جنگل ها را نابود نند، در نواحی تحت تأثیر این ماده، طبیعت به کلی تغییر خواهد کرد و به دنبال آن زندگی خود انسان دستخوش دگرگونی خواهد شد.

آیا بشر به گیاهان و جانوران وحشی نیازمند است؟ انسان بیش از آنچه که فکر می کند

در اروپا، بادی که از سمت غرب می وزد، دود و مواد آلوده دیگر را از مراکز صنعتی به اسکاندیناوی و نقاط دیگر می برد.



در این دسته بحث‌های بسیار برانگیخت. اما امروز بدعلت وجود مواد آلوده کننده دیگر در بوته فراموشی مانده است استرونیوم ۹۰ که در آثر انفجار هسته‌ای پدید می‌آید در همه نقاط کره زمین دیده شده است و با ادامه آزمیشهای این بهمندانه آشودگی حاصل از این منبع هر روزه افزوده می‌شود. این ماده بر روی تنسیس سفلح کره زمین و از آن جمله چراهاهنا می‌زند و هنگام چریدن تو و گوسنند وارد بدن جانور می‌شود. خود بخود بر روی شیر تأثیر می‌گذارد و با نوشیدن این شیر وارد بدن انسان می‌شود. بخوبی روش شده است که این ماده به استخوانها آسیب می‌رساند و موجب بیماری آنها می‌شود اما

بیشترین تأثیر را بر روی مغز استخوان می‌گذارد و باعث مرگ می‌شود.

چرا هوا تا این حد بورد نیاز است؟ آشودگی هوا مشکل بزرگی است. هوا مایه زندگی انسان است اما باید طبیعتاً پاک و دارای اکسیژن نافی باشد. هوا لازمه زندگی همه موجودات زنده روی زمین است و انسان نباید آنرا بیالاید و به صورتی درآورده که بدجای عاقلانه‌ای در پیش نگیریم روزی فراخواهد رسید که لازم شود در سراسر جهان درگوش و کنار هر خیابانی - چه شهر و چه ده - پمپهای اکسیژن کار بگذاریم.

آلودگی خاک

زمین به جای اینکه محصول بیشتری بددهد به کلی بی حاصل می شود. هرچند قصد انسان در آغاز کار خوب بوده است که تا می تواند مواد غذایی بیشتری برای همنوعان خود فراهم کند اما در پایان کار با مشکلاتی بسیار بزرگتر از آنچه که در آغاز کار با آنها دست به گریبان بود روبرو می شود.

خاک چگونه می تواند زنده بماند؟ گاهی تاثیر کارهای انسان بسیار روشن است. وقتی خاک بیش از اندازه مورد استفاده قرار می گیرد عاری از حیات می شود و به صورت غبار در می آید. همین اتفاق در موردن مساحت وسیع جنگلی که درختها را قطع کرده اند رخ می دهد. در خاک میلیونها موجود زندگی دیگری که در خاک زندگی می کند در نهایت به آنها وابسته اند. بدون این موجودات ریز، کرمها، درختها، بوته ها، حشره ها و پرندگان و سرانجام انسان نابود می شوند. هستی این جانداران همه بیکدیگر وابسته است. زندگی کوچکترین موجود زندگ خاک وابسته به ریشه درخت یا گیاه است. رستنیها نیز خود به این موجودات ریز وابسته اند. برگهایی که می ریزند و علفهایی که خشک می شوند به خاک بازمی گردند و جای موادی را که ریشه از دست داده است می گیرند. به

انسان تا چه اندازه نیازمند خاک است؟ همه مردم جهان، لاقل تا حدودی به خاک وابسته اند. حتی کسانی که پایشان را از شهر بیرون نکذاشته اند و تصور می کنند که می توانند بدون آن زنده بمانند، خود مصرف کننده هر روزه منابع و محصولات خاک هستند. در همه نقاط جهان، انسان، برای تأمین غذای خود بدزمین وابسته است و با افزایش سالانه جمعیت مجبور است له برای تغذیه جمعیت روز افزون بیشتر از پیش از خاک استفاده کند. امروزه، برای افزودن به مقدار و بهتر کردن جنس محصولاتی که از زمین بدست می آید از انواع نواد استفاده می شود. برای مبارزه با آفات نباتی و گیاهان هر زه ماد شیمیایی به کار می رود به این امید که بد مقدار محصول اضافه شود. بسیاری از این داروها ظاهراً مغاید واقع می شوند. اما واقعیت این است که این مواد بیش از آنچه سودمند باشند زیان آورند زیرا موازنۀ طبیعت را که هزاران سال است در میان موجودات زندگ برقرار است برهم می زنند.

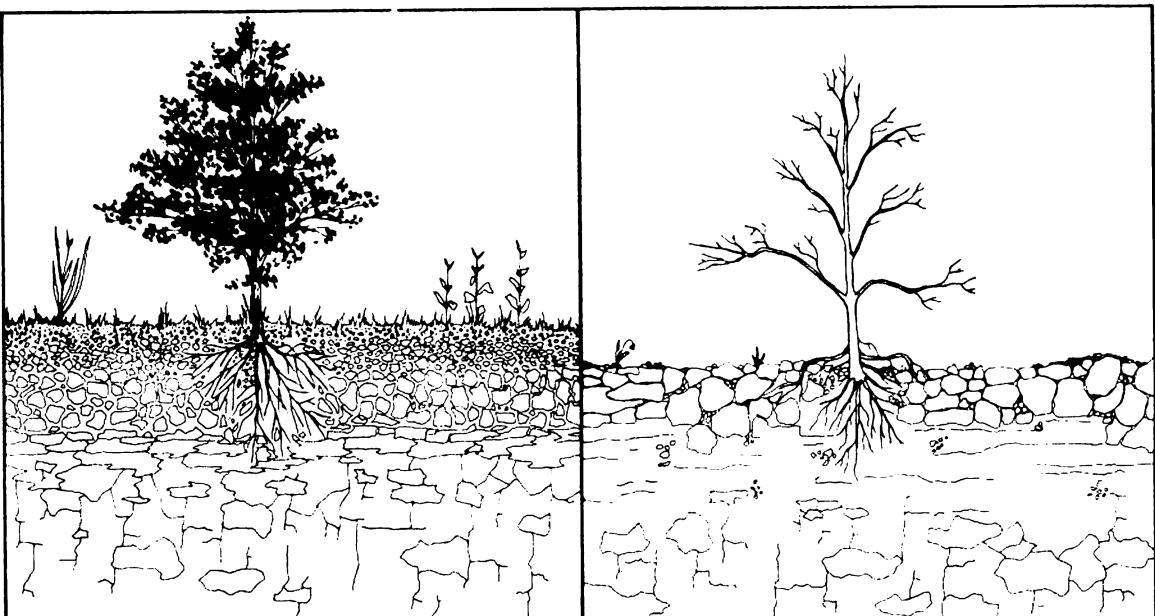
وقتی انسان برای به دست آوردن محصول بیشتر روشهای تشدید کننده ای به کار می برد مواد کانی را بسیار بیشتر از آنچه بتوان بدان بازگرداند از خاک من گیرد و سرانجام باعث نابودی همان زمینی می شود که خود بدان وابسته است. در این حالت،

چگونه زمین سربیزی به بیابان بدل می‌شود؟ در مرکز ایالات متحده بیابان خشک و بایر و سیار بزرگی وجود دارد که زمانی پوشیده از جنگل و چمن بوده است. اما پس از اینکه برای ایجاد چراغ‌آههای گاو و گوسفند درختهای آنرا قطع کردند نوع رستنیها تغییر یافت و این کار باعث محدودیت در رویش آنها شد. میزان اسید خاک افزایش یافت و این خود سبب شد که کرم‌های خاکی، که باعث قوت خاک می‌شوند و یک نوع غذای طبیعی شمرده می‌شوند ازین بروند. سرانجام این منطقه به صحرای بی‌آب و علفی بدل شد که در آن مواد غذایی طبیعی موجود در قشر سطحی خاک دراثر بارندگی شسته و برده شد. امروزه این ناحیه در معرض خشکسالیهای طولانی که باعث سختی سطح زمین و خشکی خاک می‌شود قرار دارد. در چنین شرایطی

این ترتیب نظم کاملی که در پهنه زندگی حکم‌فرماست ادامه می‌یابد. اما هرگاه در جریان زندگی مداخله شود یا اگرگیاهان و جانوران سطح خاک به کلی از میان بروند خاک می‌میرد و زمین به بیابان بدل می‌شود. این اتفاق در طبقات زیرین خاک نیز روی می‌دهد و این در صورتیست که مواد زنده این قسمت از خاک به وسیله مواد شیمیایی یا استفاده بیش از حد از قسمت سطحی خاک ازین بروند.

کوتاه‌سخن آنکه، اگر انسان از خاک به خوبی مراقبت کند و به آن ارج نهد — حاصلخیز و قابل استفاده می‌ماند اما اگر به شیوه‌ای نامتناسب از آن استفاده کند یا رفتار نادرستی در برابر آن داشته باشد می‌میرد. در این مورد شواهد بسیاری از جهل انسان را در سراسر جهان می‌توان یافت.

دخلالت انسان، از نقطه‌ای که روزگاری جنگل و چمن بود بیابانی خشک و بی‌آب و علف ساخته است.



وضع آب و هوا و جانوران و رستنیهای آن منطقه شد. علاوه بر این این سواله سبب دگرگونی وضع طبیعی خاک نو به هم خوردن موازنۀ طبیعت در منطقه شد. در اینجا دیگر هیچ ماده شیمیایی یا کود مصنوعی به دار نرفته بود. در درجه اول دخالت انسان در کار طبیعت و ازیمان بردن ساخته های آن باعث پدید آمدن چنین وضعیتی شد. زمین بی حاصل ماند و فوایدی که از آن بدانسان می رسید محدود شد.

آیا باید خاک را به حال خود رها کرد؟ همه جانداران روی زمین، از آن جمله انسان به خاک وابسته‌اند. انسان برای تهیه غذا، تهیه چوبهای ساختمانی و لوازم سوت و برای کشت گیاهان خاصی که غذای جانوران اهلی است و خلاصه به آنچه که از زمین به دست می آید به خاک نیاز دارد، خاک نیز به آنچه که طبیعت به او داده و یا در صورت

گیاه نمی‌تواند رشد کند. آبیاری نیز راه حل این مشکل نیست چون در آن صورت زمین تبدیل به دریاچی ازگل و لای می‌شود که در اثر تابش آفتاب بار دیگر خشک و بزودی سخت می‌گردد. این بیابان را انسان بوجود آورده است و موجودات زنده دیگر در ساختن آن دستی نداشته‌اند. در کشور اسپانیا نیز مسائلی از این دست پیدا شده است و در شمال انگلستان نیز با انهدام جنگلهای اولیه زمین تبدیل به خلنگ زارهای بی‌حاصل شده است و برگرداندن هزاران جریب زمین به صورت چراگاه چیزی جز خاربوته‌ها و علفهای خشن به بار نیاورده است.

بریدن درختان یک منطقه چه زیان‌هایی دارد؟ در مناطق شرقی انگلستان وقتی درختان ناحیه جنگلی را قطع کردن آن حصار طبیعی که جلو بادهای سخت دریای شمال را می‌گرفت ازین رفت و این کار باعث تغییر

هر چیزی که انسان مصرف می‌کند از خاک روپیده و پایین‌که اصل آن از زمین بوده است.



روبه افزایش است بدون اینکه طرز تفکر افراد کوچکترین تغییری کرده باشد. هم‌اکنون بشر با مسئله ازدیاد بیماریهای روانی در جامعه‌های پیشرفته رویاروست. پس هنگامی که زمین تبدیل به یک جنگل آسفالت شود چه وضعی پیش خواهد آمد؟ آنچه سلسله است، این است که ما باید از زمین و خاک مراقبت کنیم تا بدین وسیله از بوجود آمدن مشکلات پیشتری که از حل آنها عاجزیم و در زمانی کوتاه ما را به ورطه نابودی خواهد کشاند پرهیز کرده باشیم.

آیا سوموم دفع آفات سودمندند؟ سوموم شیمیایی دفع آفات و موادی که گیاهان هرزه را از بین سی برند امروز بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند اما تاثیر آنها بر روی محیط زیست و حیات وحش غالباً مصیبت‌بار است. بسیاری از موادی که در این مورد به کار می‌روند مانندی هستند یعنی وقتی به کار رفتند پس از کشتن آفات از بین نمی‌روند بلکه در خاک باقی می‌مانند و در جسم موجودات دیگر وارد می‌شوند. به این ترتیب سمباتی محسول با مواد شیمیایی مانندی غالباً باعث مرگ پرندگان، پستانداران و خزندگان می‌شود که بسیاری از آنها در برانداختن حشرات موذی و جوندگان کمک بزرگی به انسان می‌کنند. پس، این بار نیز می‌بینیم که انسان با دست یازی در کار طبیعت و کوتاه‌نظری خود مشکلاتی پیش از آنچه در ابتدای کار وجود داشت پدید آورده است. اگر برای تصحیح اشتباهات خود از همان روش‌هایی که عامل این مشکل بودند استفاده کند نتیجه‌اش جز تخریب کامل چیز دیگری نخواهد بود.

ادامهٔ حیات، به آنچه که بدان افزوده می‌شود نیاز دارد. معنای این گفته لزوماً این نیست که انسان زمین را باید به حال خود رها کند. اما کاری که انسان در این مورد انجام می‌دهد باید عاقلانه و از روی نیمال دقت باشد. اگر مزرعه ایجاد می‌کند باید این کار را درست انجام دهد و در برابر آنچه که از زمین می‌گیرد مواد غذایی لازم را به طریقی به آن بازگرداند. اگر مواد زاید طبیعی به خاک بازگردند غالباً کفایت می‌کنند. در غیر این صورت مواد مصنوعی را باید جانشین آنها کرد اما این مواد باید با نیمال دقت و از روی حساب انتخاب شوند.

دگرگون کردن سطح خاک چه عوایقی در بر دارد؟ امروزه غالباً شنیده می‌شود که پرورش گیاه بدون خاک امکن‌پذیر است. این گفته درست است اما نمی‌دانیم که استفاده مداوم از لودهای مصنوعی چه عوایقی خواهد داشت. اگر برای تهیه محصول از این روش استفاده شود، ممکن است درنتیجه کاربرد غلط، خاک فاسد شود و بدنابودی انواع جانداران دیگر دره زمین انجامد. علاوه بر این از اکسیژن و اندیrid درینیک طبیعی - له از اعمال حیاتی گیاهان و جانوران است - محروم خواهیم ماند. چهره زمین یکسره دگرگون خواهد شد و از تنوعی که امروز در میان گیاهان و جانوران جهان موجود است اثری بر جا نخواهد ماند. اینکه این مسئله چه آثار ناگواری در زندگی انسان خواهد داشت روشن نیست اما پاره‌ای از نتایج هراس‌انگیز آنرا می‌توانیم پیش خود مجسم کنیم، بویژه در حالتی که جمعیت این چنین

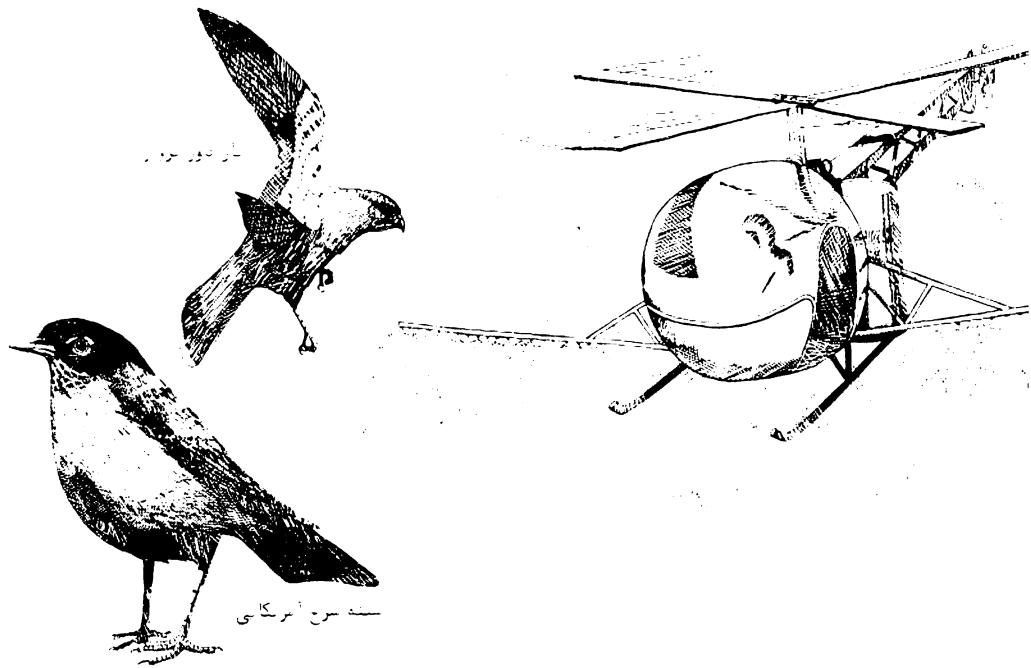
باقی ماندن این سوم در خاک چه تایمی
دارد؟ حادثه‌ای که اخیراً در امریکای شمالی
رخ داد می‌تواند مثال خوبی در این مورد
باشد. منطقه کشت نسبتاً کوچکی را برای
ازبین بردن قارچی که در آن ناحیه بسیار
روییده بود با ماده‌ای شیمیایی، یعنی محلول
محتوی جیوه، سپاهشی کردند. اند نی بعد
دریافتند یک نوع پرنده که خاص آن منطقه
بود به کلی نابود شده است. در اثر این کار
هزاران پرنده مردند و آزمایشهاست که پس
از مرگ از آنان به عمل آمد، نشان داد ده این
پرنده‌گان از جیوه مسموم شده‌اند. این پرنده‌گان
دشمن میلیونها حشره زیان‌آور، کرم خاکی و
نوعی حزلون بودند و از این رو دوست
کشاورزان شمرده می‌شدند. وقتی انسان برای
دفع آفات مواد بسیار سمی به کار می‌برد
موجودات زنده دیگر را هم به کشتن می‌دهد.
ماده سمی از حشره به جانوری که آن را شکار
می‌کند، بعد به بدن جانور بزرگتری که از
آن جانور نوچک تغذیه می‌کند و سرانجام
به بدن انسان منتقل می‌شود. این انتقال ماده
سمی از جانداری به جاندار دیگر باعث غلظت
و تراکم هرچه بیشتر آن می‌شود تا اینکه در
پایان کار به میزانی مرگ‌آور می‌رسد و می‌توان
دریافت که تأثیر نهایی آن بر روی انسان که
بر پله آخر نرده‌بان قرار دارد چه خواهد بود.

آیا سوم دفع آفات برای تولید مثل جانداران
زیان‌بخش است؟ مواد شیمیایی، حتی اگر
باعث مرگ جانوران نشوند، غالباً در تولید مثل
آنان وقفه ایجاد می‌کنند. مقدار کمی از مواد
ماندنی سوم دفع آفات می‌تواند باعث نازابی
در پرنده‌گان بشود به این ترتیب که ماده سمی



وارد تخم پرنده می‌شود و از به وجود آمدن
جوچه جلوگیری می‌کند. گذشته از این
باعث نازکی پوست تخم پرنده می‌شود و
هنگام خوابیدن مرغ مادر بر روی آن
می‌شکند. در امریکای شمالی دو ماده دفع
آفات یعنی د.د.ت. و دیلدرن همین تأثیر را
بر روی تخم نوعی باز کوچک امریکایی،
پرنده‌ای که هرسانه بسیاری از جونده‌گان
سوزی را ازبین می‌برد داشته است. همین
حادثه در همین سرزمین و نیز در اروپای غربی
در مورد نوعی باز دیگر که آکون در بعضی
از نقاط امریکا نایاب شده است روی داده.
گذشته از این، مصرف این نوع مواد، از
تعداد عقابی که نشان ویژه این کشور است
بدمیزان بسیار ناسته است.

امروزه مصرف مواد شیمیایی کشاورزی
در بعضی از کشورها محدود شده است. اما
این به تنها یکی نیست. در بسیاری از



انسان برای از بین بردن آفت، کشتزارها را سمپاشی می‌کند و با این کار عوامل کنترل کننده‌های جون پرندگان را نابود می‌سازد.

را به زمینهای بی‌حاصل بدل می‌سازند و تا شعاع چند صد میلی هر نوع موجود زنده‌ای را نابود می‌کنند. ممکن است سیاستمداران این مسئله را عنوان کنند له در مواردی این کار لازم است اما تأثیر جبران ناپذیری که این مواد بر محیط زیست می‌گذارند بسیار بهتر است. نسلهای آینده با تعجب به کارهایی که ما امروز می‌کنیم نگاه خواهند کرد و نخواهند دانست که چگونه ما تا این اندازه به کره زمین آسیب رسانده‌ایم بدون اینکه خود به عواقب آن واقع باشیم.

بسیاری از مواد شیمیایی که در زمین بکار می‌روند مصنوعاً در آریا یشگاهها ساخته می‌شوند. هیدروکربنهای کردار موادی که

کشورها، بویژه در مناطق گرمسیر و توسعه نیافته، مقدار هنگفتی از این مواد مصرف می‌شود. اگر سمپاشی از راه هوا انجام شود، مواد شیمیایی تنها در ناحیه سمپاشی شده باقی نمی‌مانند بلکه همراه باد به سرزمینهای دیگر برده می‌شوند و بر زمین می‌نشینند.

صرف موادی که شاخ و برگ درختان و بوته‌ها را از بین می‌برد چه عوایقی دارد؟ امروزه در بعضی از نقاط جهان، برای ریختن زودرس برگ درختان و بوته‌ها از نوعی مواد شیمیایی استفاده نند. این مواد تأثیری مصیبت‌بار در محیط زیست باقی می‌گذارند. چشم اندازهای سرسیز را به بیان و کشتزارها



انسان از محصول کشتزارهایی استفاده می کند که به آنها کود داده شده و یا با سوم دفع آفات سمپاشی شده‌اند.

این مناطق همانقدر متداول و فراوان است که در سالهای ۱۹۵۰ بود، اما مسأله تنها این نیست. محیط زیست نیز بطور وحشتناک آلووده شده است. مصرف سوم دفع آفات نه تنها در کاهش بیماری مalaria خوشه خورده بلکه سبب آلودگی تمامی منطقه شده است. این مواد، علاوه بر تابود کردن گیاهان و جانوران، با غلظت زیاد در مواد غذایی حیوانی و نباتی دیده شده است. میزان آلودگی از ۵.۵٪ در جهان غرب شدیدتر از نقاط دیگر جهان است. و در گواتمالا - یکی از کشورهایی که از این راه آسیب بسیار دیده است - به مقدار زیاد در ذرت سفید که غذای عمده مردم آن کشور است و نیز در شیر انسان

از کرکین گرفته می شوند در سالهای اخیر مورد استفاده بسیار قرار گرفته‌اند و معمولاً نتایجی ناگوار و غالباً مرگبار داشته‌اند. این مواد در بیشتر مواد بسیار سخت هستند، با وجود این هنوز بر حاکم پاشیده می شوند!

آیا جانوران در برابر سوم دفع آفات مقاومت می کنند؟ اگر مواد دفع آفات را به دقت مورد مطالعه قرار دهیم، خواهیم دید که تأثیر آنها بر محیط زیست به مراتب بیش از آنست که در وحله اول به چشم می خورد. در پارهای از نقاط جهان، برای برانداختن بیماری مalaria - بیماری بسیار رنج‌آوری که بویژه در نواحی استوایی فراوان است - از سوم دفع آفات استفاده می کنند. یکی از نشانه‌های بازجهل و کوتاه‌نگری انسان را در امریکای مرکزی می توان دید، سرزمینی که در میان ساکنینش از دیرزمانی مشکل بیماری مalaria وجود داشته است. از سال ۱۹۵۰ حکومتهاي محلی که نکران موضوع بودند مبارزه‌ای را برای ریشه نمی مalaria آغاز کردند و بهترین راه در نظرشان این بود که بر روی تمام مناطقی که آثار بیماری مشاهده شده بود مواد حشره‌کش پیاسند. ابتدا ماده دیلدرن به کار بردن اما حشرات حامل ویروس خیلی زود نسبت به آن مقاومت نشان دادند. پس از آن از د. د. د. آنهم به مقدار زیاد استفاده کردند. اما پشه‌ها نسبت به این ماده هم بتدریج مصونیت پیدا کردند تا اینکه برای برانداختن بیماری ماده می دیگری مصرف شد. در آغاز مبارزه، کاهش قابل ملاحظه‌ای در تعداد بیماران مشاهده شد اما در سال ۱۹۷۱ اوضاع مانند آغاز پیدا شی بیماری بود. اکنون مalaria در

آیا توده‌های زباله خطرناک است؟ یکی از موارد دیگر آلودگی زیین که همه مآان رامی‌شناسیم مسئله زباله است و اینکه چگونه باید آن را ازین برداشت. در شهرهای پر جمعیت و بویژه در شهرهایی که جمعیت آنها به چند میلیون می‌رسد مشکل زباله هر سال حادثه از پیش می‌شود. در این عصر تکنولوژی که ما در آن زندگی می‌کنیم بسیاری از این مواد زائد را نمی‌توان دور انداخت و در نتیجه بر رویهم انباسته می‌شوند. بدین ترتیب تنها بزرگی از زباله پدید می‌آید که هم به چشم رشت و ناخوشایند می‌آید و هم منع آلودگی است. این تنها محل پیروزش انواع باکتریهای مضر است له تندرستی انسان را بد خطر می‌افکنند. غالباً دیده شده است که پرندگان یا پستانداران برای یافتن تکه‌ای خوردنی به دور این تنها گرد می‌آیند. وقتی پرندگان به پرواز در می‌آیند انواع باکتریها را با خود می‌برند و مناطق جدیدی را بدین ترتیب آلوده می‌کنند. توده‌های تقalleه نیز نفرت آور و رشته شده و اگر از آنها مراقبت نشود، خطرناکند. در ویلن انگلستان تپه عظیمی، در کنار معدن ذغال سنگ نزدیک آبرفان یکباره بروی ساختمان مدرسه‌ای فرو ریخت و باعث مرگ عده زیادی از کودکانی شد که در آن مکان بودند.

چگونه می‌توان زباله را مصرف کرد؟ برای مصرف کردن قسمتی از زباله و مواد زائد به شیوه‌ای سودمند، می‌توان از این طریقه استفاده کرد. بخشی از این مواد را (مقصود فضولات حیوانات و گیاهی است که با انبار شدن بر رویهم متلاشی و تجزیه می‌شوند) می‌توان با فاضلابی



که به نوزادان نیز منتقل می‌شود دیده شده است.

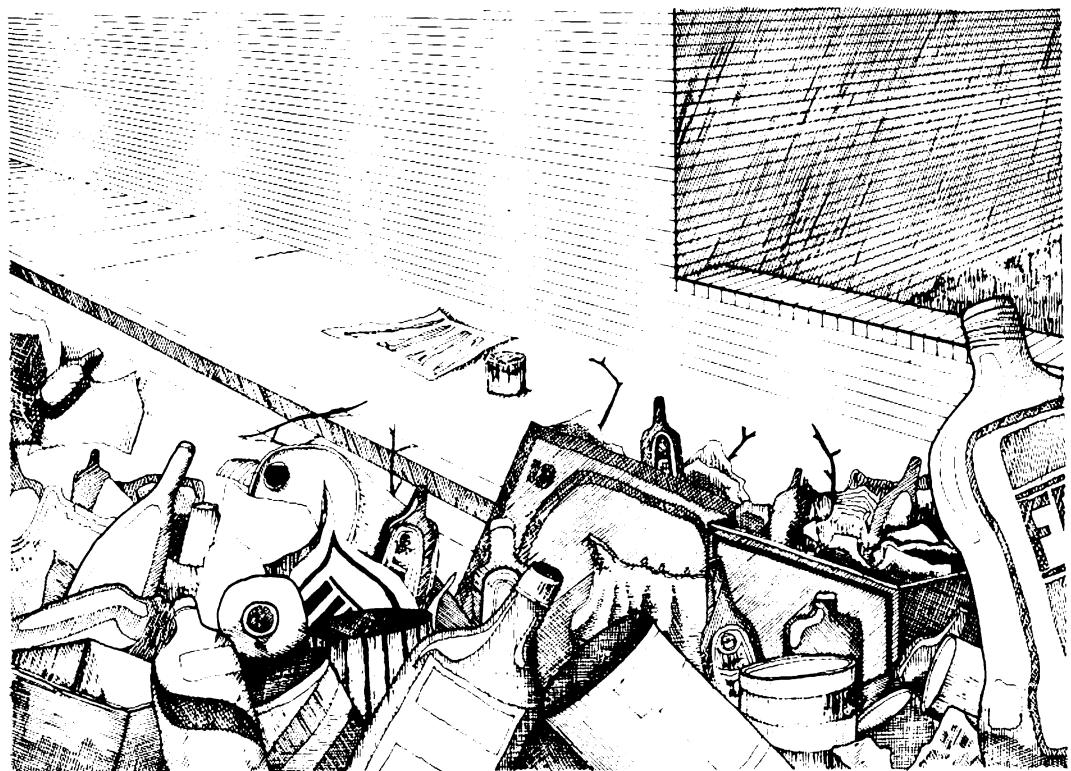
آیا د. د. د. سبب مرگ انسان می‌شود؟ وجود حتی مقدار کمی د. د. د. در بدن انسان زیان‌آور است و بمقدار زیاد باعث مرگ می‌شود. د. د. د. مقاومت انسان را در برابر پاره‌ای از بیماری‌ها کاهش می‌دهد و سبب ابتلای شخص به اختلالات و خیم عصبی می‌گردد. در امریکای مرکزی مستا هله شده است که مصرف مداوم مواد دفع آفات ندانه مشکلی را حل نکرده بلکه مشکلات بزرگتری را پدید آورده است. باوجود این هنوز در بسیاری از کشورها این مواد را به مقدار زیاد و ملت زمان طولانی سورد مصرف قرار می‌دهند.

سوزاندن مواد زائد - آنطورکه امروزه در بسیاری از نقاط معمول است - هوا آلوده می شود اما می توان از آن برای تولید نیرو استفاده کرد بدون اینکه گازهای زیانآور ایجاد شود. این کار را در بعضی نقاط با موفقیت انجام داده اند، دلیل وجود ندارد له در همه جا معمول نشود.

آیا باید از مصرف غذاهای بسته بندی شده خودداری کرد؟ در سالهای اخیر افزایش زیادی در مصرف مواد بسته بندی شده و کنسروها پیدا شده است. هر روز سیلیونها نفر این مواد را مصرف می کنند، اما با خود بسته ها

که پس از تصفیه آب باقی می ماند مخلوط کرد. این مخلوط قابل تخمیر شدن است. (در اثر حرارت تجزیه می شود و ترکیب تازه ای می سازد) و این همان دگرگونی است که در توده های کود در باغها رخ می دهد و نتیجه تقریباً یکی است. این مخلوط را، در صورتی که انسان تا به این اندازه در محدوده های بزرگ شهری مقید نباشد، میتوان مثل روز اول به خاک بازگرداند. با این کار، لااقل قسمتی از موادی را که از خاک می گیریم به آن بازگردانده ایم. با این روش نه تنها ارزش خاک را همچنان حفظ کرده ایم بلکه به هیچ وجه باعث آلودگی محیط نشده ایم. با

ظرفها و قوطیهای پلاستیکی جدید، می توان گفت که فنا ناپذیرند . چگونه می توان از شر آنها خلاصی یافت ؟



بسیار راحت است عکس قضیه اتفاق می‌افتد. بطری‌هایی که پس داده نمی‌شوند این روزها بسیار مورد توجه مردم قرار گرفته‌اند. چون می‌شود براحتی آنها را دور انداخت. در حالی که با این کار تنها به مقدار زیاله افزوده‌ایم و تل زیاله‌ها را بزرگتر کرده‌ایم. بسیاری از این سواد در حقیقت فناناً پذیرند و تا روزی که راه بهتری برای مصرف آنها پیدا شود بر روی هم انبار می‌شوند و زمین را به انبار عظیمی از زیاله بدل می‌کنند.

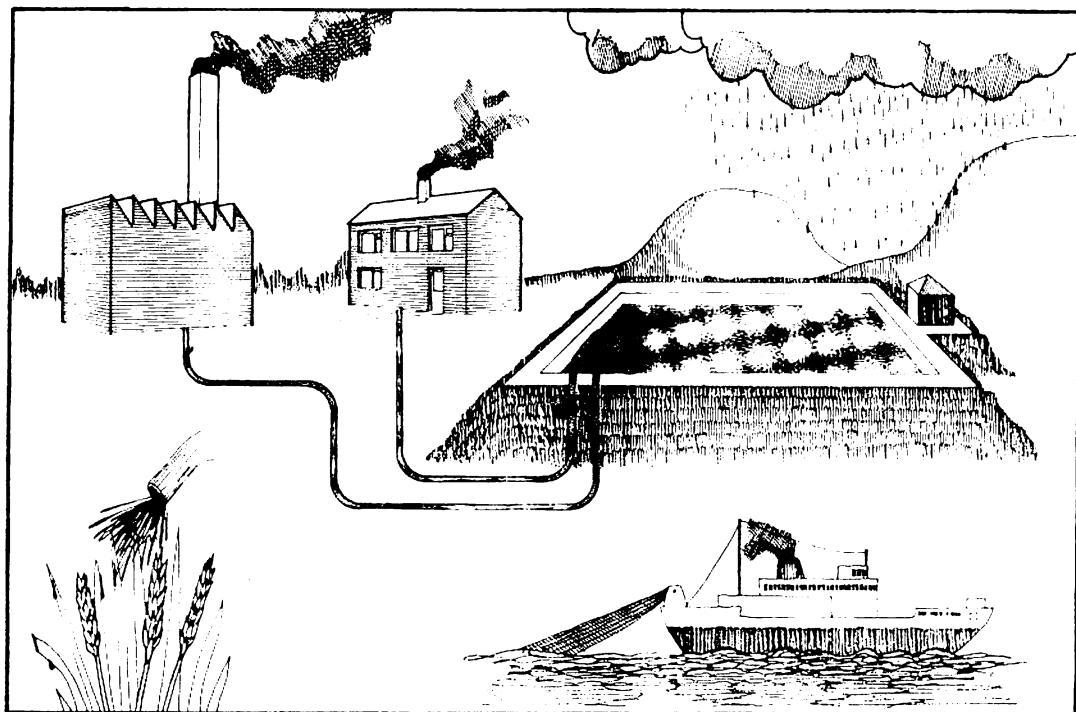
و قوطی‌ها چه می‌کنند؟ بسیاری از آنها را می‌سوزانند، بسیاری هم بر روی هم انباشته می‌شوند. اما اغلب این سواد بدون اینکه تجزیه شوند با آنچه از روزهای پیش مانده هر روز انباشته‌تر می‌شوند. بعضی از این اشیاء پلاستیکی اگر سوزانند شوند دودهای سمی تولید کرده و هوا را آلوده می‌کنند. تا روزی که راه حل عملی برای این مشکل پیدا شود بهتر آنست که از این کار، هر چند آسایش ما را در برداشته باشد پرهیز کنیم. هر چند، بدینخانه، از آنجا که استفاده از این کالاها

آلودگی آب

تصفیه کرد و این کار مستلزم خرج و وقت فراوان است. انسان باید از دریاها و اقیانوسها مراقبت کند تا اطمینان حاصل شود که حیات در آنها به همان شکل طبیعی خود ادامه می‌یابد و پیش می‌رود. اما آیا ما این کار را می‌کنیم؟

انسان چگونه دریاها را آلوده می‌سازد؟ شاید روش‌ترین مثالی که در این باره می‌توان زد همان آلوده کردن آب دریا با نفت باشد که ما خود شاهد آن هستیم. هرساله موارد پیشماری اتفاق می‌افتد که نفت بر حسب تصادف یا بد عمد در آب دریا ریخته می‌شود. ورقه‌های بزرگ نفت که بر روی سطح آب می‌افتد چشم‌اندازی ناخوشایند پدید می‌آورد علاوه بر این باعث لثیف کردن سواحل می‌شود. عملیات پاکسازی هفته‌ها به مطلع می‌انجامد و خسارات مالی فراوان به بار می‌آید. تخمین زده شده است که هرساله ۳ میلیون تن نفت - که رقم حیرت‌انگیز است - به وسیله نفتکشها به دریا ریخته می‌شود و این مقدار همه ساله افزایش می‌یابد. نفی که به دریا می‌ریزد تأثیر عظیمی بر زندگی موجودات دریایی دارد. با وجود این هنوز نفتکشها بد تخلیه نفت در دریا ادامه می‌دهند و هنوز حوادثی رخ می‌دهد که می‌توان از آنها پیشگیری کرد.

اهمیت آب در زندگی انسان تا چه اندازه است؟ آب یکی از عناصر اصلی زندگی است. بقای اکثریت عظیمی از جانداران به آن وابسته است. انسان نیز مانند دیگر جانوران برای آشامیدن و گیاهان برای رشد به آب نیاز دارد. همه نوشیدنیهایی که ما مصرف می‌کنیم مبناً‌یشان بر آب است و هر چیز که بخواهیم بسازیم در جریان کار به آب نیاز داریم. با آن قهوه، چای و نوشیدنیهای دیگر درست می‌کنیم. طبق نظریه سیاری از داشمندان زندگی بروی کره زمین ابتدا در دریا و در آب نیالوده آغاز شده است. امروزه انسان بخش عظیمی از غذای خود را از دریا به دست می‌آورد و در باره امکانات دشت در دریا در آینده نزدیک بحث می‌شود. اگر این کار عمل ممکن باشد پس بر ماست که نهایت کوشش خود را بکار بندیم تا دریا و منابع دیگر آب را در روی زمین محافظت کنیم و از آلوده کردن آنها بدانگونه که امروز می‌کنیم اجتناب ورزیم. در آن صورت است که آب همچنان حافظ زندگی باقی خواهد ماند. در مناطق صنعتی و شهری آب بارانی که از آن، به عنوان آب آشامیدنی از طریق مخازن آب استفاده می‌کنیم آلوده است. چرا که هنگام ریزش، انواع کثافتات جو و هنگام جاری شدن بر سطح زمین مواد آلوده خاک را به همراه می‌آورد. این بدان معنی است که این آب را پیش از آشامیدن باید



چگونه می‌توان بدون آب زنده ماند؟

تمام هر روز بیش از ۲۰۰۰ گالن نفت به اقیانوس می‌ریخت. در این حادثه خسارات بسیار وارد آمد. بر سطح آب اقیانوس لبیر ورقه عظیمی از نفت به طول ۱۳۰۰ کیلومتر پیدا شد. پرندگان، دنیفها و فکهای پیشماری نابود شدند، زیرا از مواد سمی تعذیه کردند و بیمهت بدنشان خاصیت «شمومت نایابی» خود را از دست داد. بسیاری از این جانوران فرصت نجات نیافتدند و مقدار زیادی نفت را بلهیدند و بدمرگی در دنگ ازین رفتهند. در یکی از همان سال حادثه دیگری اتفاق افتاد و نفت از لشتی نفتکشی به دریا نشست نرد. البته این حادثه مانند فاجعه پیشین مخرب نبود اما به هر حال ویرانی بسیار به دنبال داشت. بیش از حادثه نخستین در آن منطقه

آلودگی نفت چه زیان‌هایی دارد؟ آلودگی دریا با نفت بیش از هر چیز به مرغهای دریایی آسیب می‌رساند. فاجعه توری کانیون راکد در سال ۱۹۶۷ در آبهای ساحلی رخ داد بسیاری از اروپاییان خود شاهد بودند. هزاران پرنده دریایی، بعضی بلافضله و برخی پس از رفع بسیار در اثر مسمومیت از نفت مردند. هنوز دو سال نگذشته بود له یکی از مصیبت‌بارترین حوادثی که تا آن زمان رخ داده بود اتفاق افتاد. دور از سواحل تالیفریا در تنصدای از دریا عمنیات وسیع حفاری نفت در جریان بود. یک روز ناگهان انفجار عظیمی در جریان بود. یک روز ناگهان انفجار عظیمی رخ داد و تقریباً مدت دو هفته نفت بر دریا می‌ریخت بدون اینکه نسی بتواند آن را مهار کند. بیش از مهار نردن نفت، دوازده روز



داد موفق به کشف این موضوع شد که در سراسر پهنه آب این اقیانوس ورقه های نفت، گاهی به اندازه های کوچک و گاهی به صورت قشرهای بسیار بزرگ و ضخیمی از نفت خام پراکنده است. کسی پیش از این سفر دریابی از این موضوع اطلاع نداشت و با این کشف انسان به ناچار از خود می پرسد که آیا آب همه اقیانوسها به همین شکل آلوده نیستند؟

چگونه نفت سبب مرگ پرندگان می شود؟
هر کس پرندگان دریابی را با بدنب پوشیده از نفت دیده باشد می داند که این منظره تا چه حد رقت انگیز است. پروبال پرنده حالت رطوبت ناپذیر خود را ازدست می دهد و در چنین حالتی نه می تواند به خوبی پرواز کند

در حدود چهار هزار مرغ بسیار زیبای ما هی خوار زندگی می دردند که پس از حادثه دوم تنها چند پرنده باقی ماندند و بقیه به کلی از بین رفتهند.

گسترش میزان آلودگی از نفت تا چه اندازه است؟ در بسیاری موارد در محلی که پرندگان مرده مسموم از نفت در ساحل دریاها پیدا می شوند منبع آلودگی نفتی وجود نداشته است. شاید این پرندگان دراثر ورقه های کوچک نفتی که در نقاط دور دست دریا بر روی آب شناور نزد مسموم می شوند. شک نیست که اقیانوس های سراسر جهان از نفت آلوده شده است. در سفری اکتشافی که «تور هیردال» بر روی اقیانوس اطلس انجام

دکل چاه نفت کالیفرنیا



بدون نفت، تمدن از پیشرفت باز خواهد ماند. بانفت، محیط زیست آلوده می شود، پرندگان می میرند، و سواحل دریا به نفت آغشته می شوند.

هجوم نفت به ساحل، نه تنها مرغهای دریایی قتل عام شدند بلکه منطقه از هر نوع ماهی، علف، انواع سخت پوستان و گیاهان آبرزی خالی شد. هزینه پاک کردن ساحل و آماده کردن آن برای کسانی که تعطیلاتشان را در آنجا می گذرانند نیز رقم سرسام آوری بود.

گاهی تأثیر نفت آنی نیست. دیده شده است که مقدار کمی قیر په طرز هراس انگیزی باعث افزایش یک نوع کرم انگل در نقاط پرورش صدف در اقیانوس آرام شده است. شاید در اثر آلودگی نفت، هنوز هم در اقیانوسها موجودات شناخته نشده عجیب دیگری در حال تکوین باشند.

و نه در آب غوطه بخورد. از به دست آوردن غذای خود عاجز می ماند. بدنش سرد و از آب سنگین می شود. در این حالت است که پرنده می کوشد به کمک منقار نفت را از پر و بال خود پاک کند — درنتیجه با بلعیدن مقداری نفت دچار مسمومیت می شود.

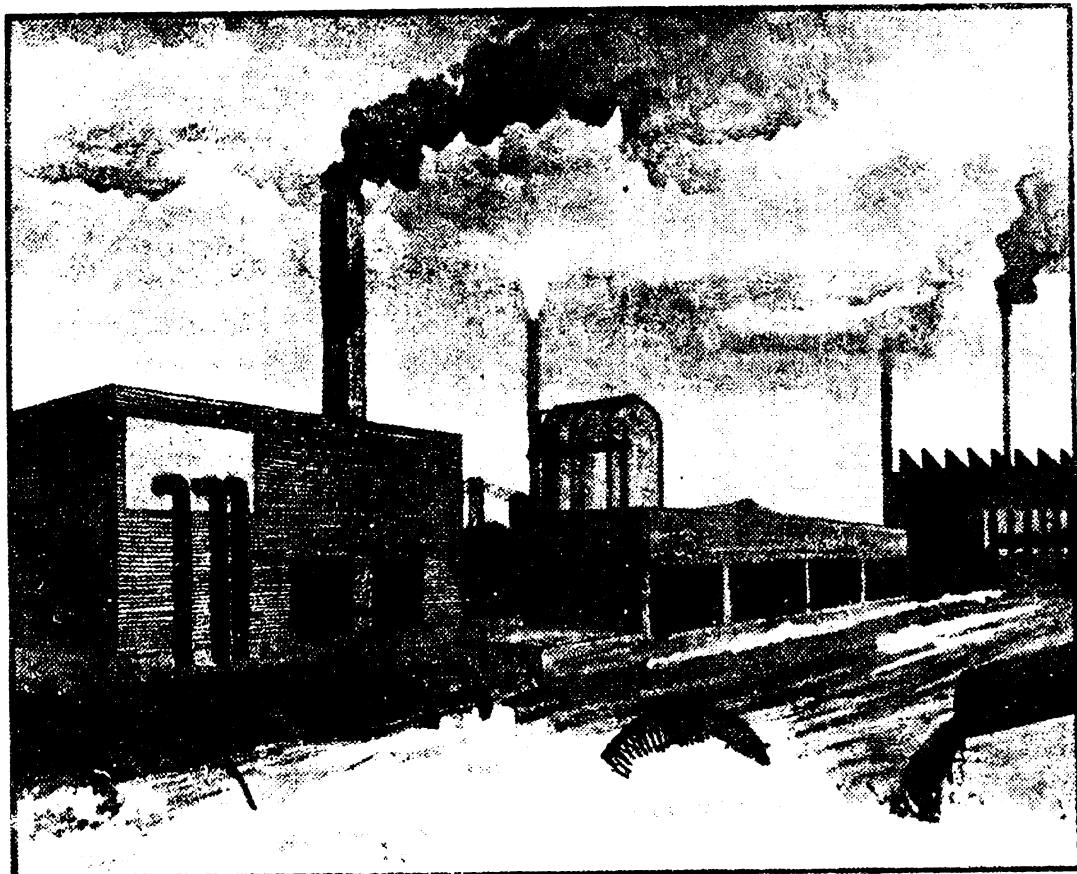
آیا آلودگی نفت خطرهای دیگری نیز دارد؟ آسیبی را که نفت به مرغان دریایی می زند همه دیده ایم اما زیانی که نفت به محیط زیست وارد می آورد بسیار بیش از این است. فاجعه توری کانیون باعث مرگ همه گیاهان و جانوران ساحل جنوبی کورن وال شد. با

می شود و همه شرکتهای نفتی می توانند آن را به کار ببرند. اما شاید، پیش از آن ده مرغان دریابی به کلی نابود شوند ذخایر نفتی جهان بدیابان پرسد و پاشاید مواد دیگر سوخت جای نفت را بگیرد.

آیا مواد دیگری سبب آلودگی آب می شوند؟ عوامل دیگری نیز هستند که سبب آلودگی آب می شوند. نیروگاههای هسته‌ای چندان سبب آلودگی نمی شوند اما آبیهای گرمی را که دارای مقداراً لسیژنی کمتر از حد معمول است وارد آب رودخانه‌ها می کنند. این مسئله به سادگی تردش ضیعی حیات را در رودخانه‌ها و دریاچه‌ها آشفته می سازد. موضوعی که برای ما بسیار نگران کننده است ریختن مواد شیمیایی. فضولات دارخانه‌ها و فاضلاب تصفیه نشده در رودخانه‌ها است. امروزه حتی مواد زیان‌آور شیمیایی و مواد زاید کارخانه‌ها را مستقیماً در آب رودخانه‌ها می ریزند. این نتیجه رفتن موجودات زنده آنها می شود و بداین ترتیب موازنۀ طبیعت را بر-هم می زند.

آیا آب بسیاری از رودخانه‌ها آلوده است؟ در کشور بریتانیا آب پیشتر رودخانه‌ها، بویژه رودخانه‌های بزرگ آلوده است. یک چهارم این رودخانه‌ها به کلی آلوده‌اند و هیچ موجود زنده‌ای در آنها زندگی نمی کند. بعضی نیز بدشت آلوده‌اند و تنها تعداد بسیار کمی از جانداران آبری را در خود می بروزند. آب بعضی نیز پاک‌تر است و تنوع جانداران و انواع ماهی در آنها پیشتر

چگونه می توان از خطر نفت در دریاها رهایی یافت؟ برای ازین بدن نفت دریاها روش‌های بسیاری به کار می رود. غالباً از پاک‌کننده‌ها استفاده می کنند اما این مواد به نوبه خود تأثیرات زیان‌بخشی بر روی جانوران دریابی دارند و هنگامی که با نفت ترکیب شوند پیش از آنچه که مفید باشند زیان‌آورند. خوشبختانه، اکنون با پی بدن به این سواله مواد جدیدی برای مبارزه با این خطر ساخته می شود اما درحالی که شکنجه و نابودی مرغان دریابی که در اثر آلودگی از نفت روی می دهد، هرسال روبه افزایش است و نمی توان چندان درباره آن خوبین بود. لازم است که قوانین بسیار سختی در سطح جهانی وضع شود و در صورت شکسته شدن این قوانین جرم‌های سنگینی مقرر گردد. شرکتهای نفتی برای پرداخت جرم‌های مختصراً که اکنون معمول است به اندازه کافی قدرت مالی دارند. بعضی از شرکتهای نفتی کشتی‌هاشان امروزه روش تازه‌ای در پیش گرفته‌اند. با این روش نفتکشها می توانند مخزن‌ها را در دریا بشویند بدون اینکه دریا را به نفت آلوده کنند. آب ویژه شستشوی مخزن را با آب دریا که با نفت مخلوط شده است در همان محل توقف وارد مخزن آلوده از نفت می کنند. آب تمیز به طرف ته مخزن می رود و به دریا بر می گردد اما نفت را با مقدار کمی از آب دریا در مخزن باقی می گذارد. مخزن آلوده را در بندرگاه همراه دیگر مخزنها پر می کنند و در این حالت نفت تازه را روی نفت پس-مانده قبلی می ریزند. این روش ارزان تمام

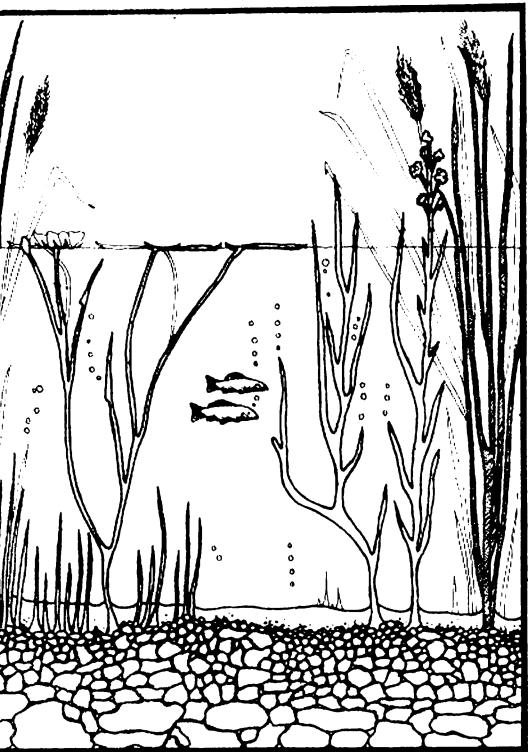


در بسیاری از کارخانه‌ها، ساده‌ترین راه تخلیه مواد زايد، ریختن آنها در آب جاري رودخانه‌ها است.

رودها به آبهای ساحلی و خلیج‌هایی می‌ریزند که از نظر تولید مواد غذایی انسان اهمیت بسیار دارند. انواع ماهی و جانوران دریائی دیگر که از نظر تجاری ارزش فراوان دارند در اثر مواد آلوده‌ای که از رودخانه‌ها به دریا می‌ریزند آسیب می‌بینند. با وجود این، انسان هنوز این مواد غذایی را صرف می‌کند و غالباً از اینکه ممکن است برای او خطرناک باشند آگاهی ندارد. در واقع انسان از چیزهایی که به دست خود آنها را سuumom

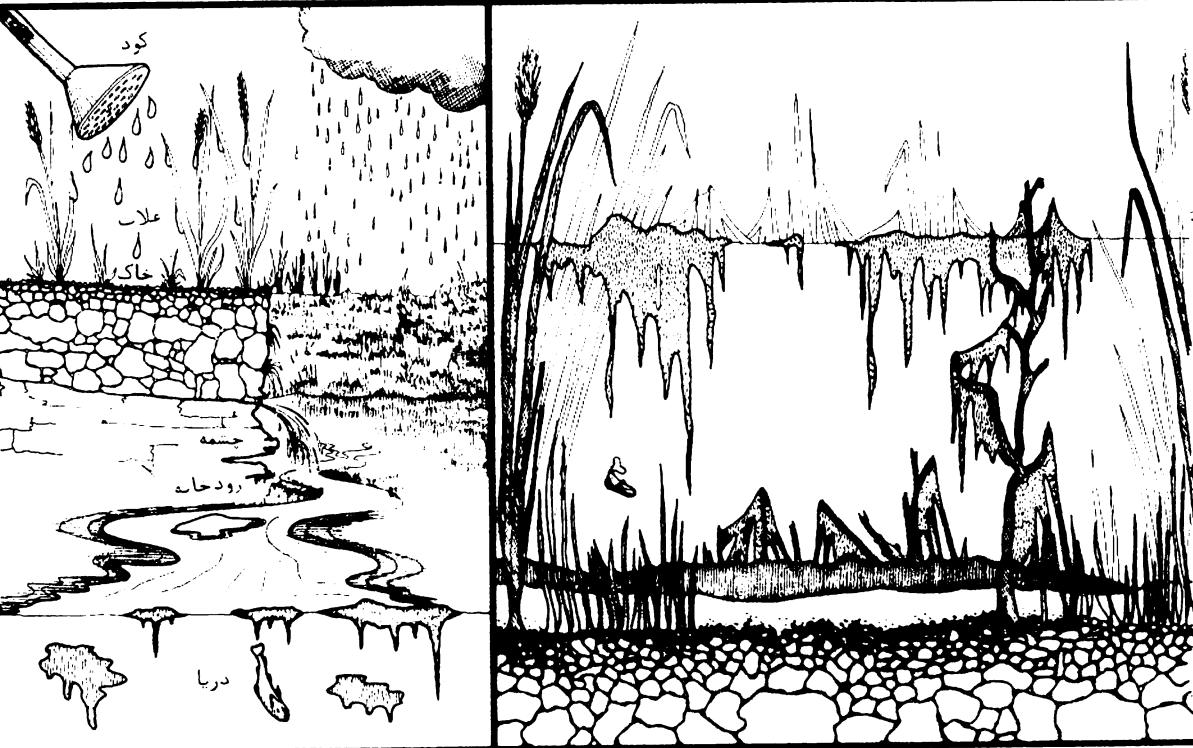
است. فقط تعداد بسیار کمی - آنهم در قسمتی از طول مسیر خود - از هر نوع آلودگی مبرا هستند. دولت بریتانیا برای پاک کردن رودخانه‌های کشور ۱۳۰۰ میلیون لیره اختصاص داده است تا پیش از آنکه کار از کار بگذرد آن را عملی سازند. اما اگر پیش از ریختن همه مواد زايد صنعتی و فاضلاب شهرها در رودخانه‌های نزدیک و منابع آب قدri در این باره فکر کرده بودیم اکنون دیگر این کار لزومی نداشت. بسیاری از این

کرده است تغذیه می کند ! هرچند ممکن است به نظر احمقانه بیاید اما روز به روز این حقیقت - که در نهایت امر با بقای خود انسان بستگی دارد - روشن تر می شود .



چه قسمتهایی از این اقیانوسها آلوده است ؟ بیشتر آلوگی ناشی از مواد PCB در جهان غرب، بویژه در ایالات متحده و اروپا که از نظر صنعت پیشرفته ترند و درنتیجه فضولات صنعتی بیشتری تولید می کنند دیده شده است . اما عجیب اینست که در وسط اقیانوسها ، بویژه در اقیانوس آرام، چند نوع مرغ دریایی که بیشتر در نقاط دوردست دریا بسر می برند و غالباً از آبزیان و مناهیهای دوچک تغذیه می کنند یافت شده اند که در بدن آنها مقدار زیادی از مواد PCB موجود بوده است . احتمال قریب به یقین این است که این مواد سمی به وسیله باد به نقاط دور دریا برده می شوند و در آنجا بر سطح آب می نشینند و در این زمان است که موجودات آبزی از آنها تغذیه می کنند . ممکن است ماده سمی

مواد سمی چه خطرهایی برای جانوران و گیاهان دریایی دارند ؟ تأثیر وسیع و دائمه دار تخلیه فضولات صنعتی در رودخانه ها را می توان به راههای گوناگون مشاهده کرد . بسیاری از آنها را به دلایل اقتصادی و سیاسی از دید مردم پنهان نگاه می دارند . بعضی نیز چنان آشکارند که پنهان کردن شان بیهوده است . مواد شیمیایی به نام PCB که در صنعت رنگ و لعاب سازی به عنوان روان - کننده به کار می روند مرتبأ در رودخانه ها تخلیه می شوند . کارخانه داران ادعا می کنند که نمی توانند به طریق سالم تری آنها را دور بریزنند . این مواد بسیار سمی همراه آب به سوی مصب رود رانه می شوند و بعد به دریا می ریزند و در آنجا جریانهای دریایی آنها را پرا کننده می سازند . این مواد نه تنها باعث نابودی جانوران رودخانه ها می شوند بلکه سواحل دریاها را نیز آلوده می کنند . آثار این سوموم در بدن انواع جانوران مشاهده شده است . مرغهای دریایی که مرغاییها و چلچله های دریایی نیز جزء آنها هستند تنها موجوداتی نیستند که از این رهگذر صدمه می بینند بلکه در بدن انواع ماهی و صدف ، یعنی متدائل ترین غذای انسان ، به مقدار زیاد از این مواد دیده شده است . بار دیگر می بینیم که انسان مواد زهرآگینی را به مصرف می رساند که خود در رودخانه ها رها کرده است .

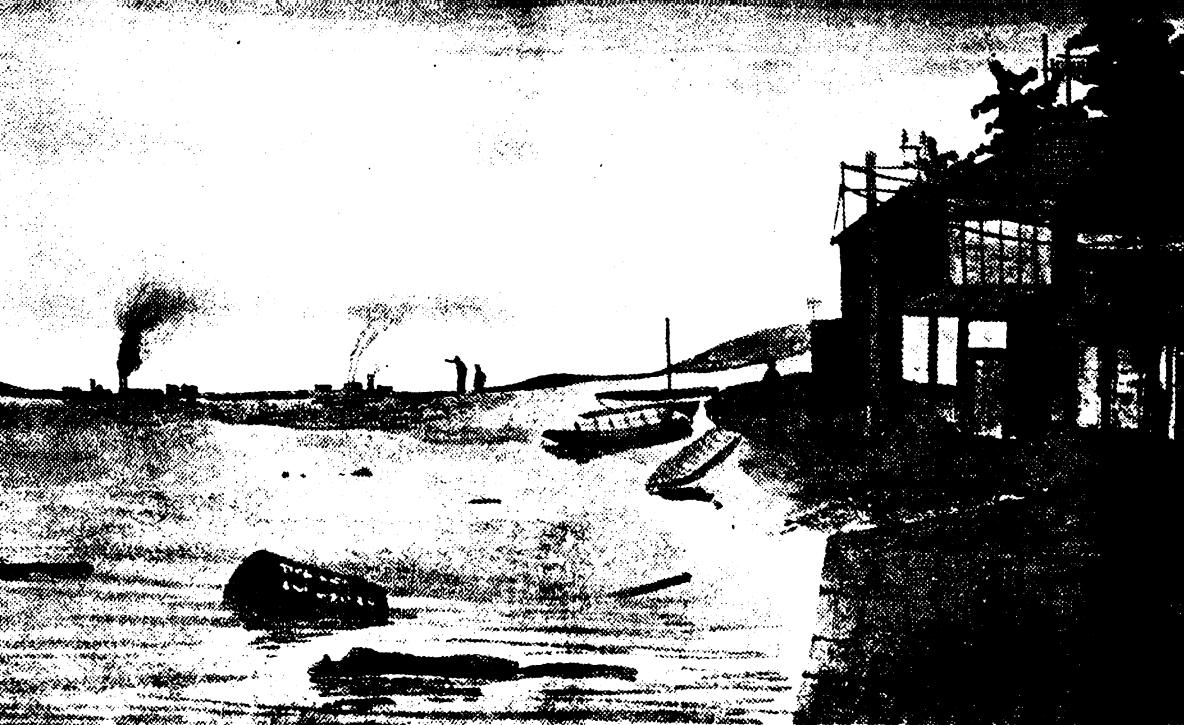


موادی که باعث آلودگی آب می‌شوند در همه جا پراکنده می‌گردند. اما حتی کودی که به مزارع داده می‌شود از سطح خاک شسته شده و در آب باعث روبش بیش از اندازه گیاهان می‌شوند بطوریکه فضای آب را بر می‌کنند و آب بصورت راکد و مرده در می‌آید.

زیانهای ناشی از این مواد ممکن است باعث نابودی همه جانوران آبرزی بشود. این موضوع در دریاچه‌های داخلی و در رودخانه‌ها پیش از این به اثبات رسیده است. چنین رویدادی را دانشمندان و علمای زیست‌شناسی «یوتروفیکاسیون» نام داده‌اند.

یوتروفیکاسیون چیست؟ معنای این واژه رشد و ازدیاد بیش از حد گیاهان است به طوری که دیگر جایی برای جانداران دیگر باقی نماند. وقتی فاضلاب تصفیه نشده شهرها به دریا ریخته می‌شود و این کار جز نتایج زیان بار حاصل دیگری ندارد. درواقع ما نمی‌دانیم که ریختن اینهمه مواد زاید در دریا بعدها چه عواقبی خواهد داشت.

را جریانهای دریابی از منابع خاصی به نقاط دور برده باشند اما این بعید است زیرا جریانهای طبیعی اقیانوس این مواد را به نقاط گوناگون می‌برند. بیشتر آبهای کره زمین به وسیله مواد PCB مسموم شده است. به تازگی برای جلوگیری از مصرف آنها گامهایی برداشته می‌شود اما دیگر خیلی دیر شده است. حتی اگر چنین کاری عملی شود باز هم میلیونها تن فاضلاب تصفیه نشده شهرها به دریا ریخته می‌شود و این کار جز نتایج زیان بار حاصل دیگری ندارد. درواقع ما نمی‌دانیم که ریختن اینهمه مواد زاید در دریا بعدها چه عواقبی خواهد داشت.

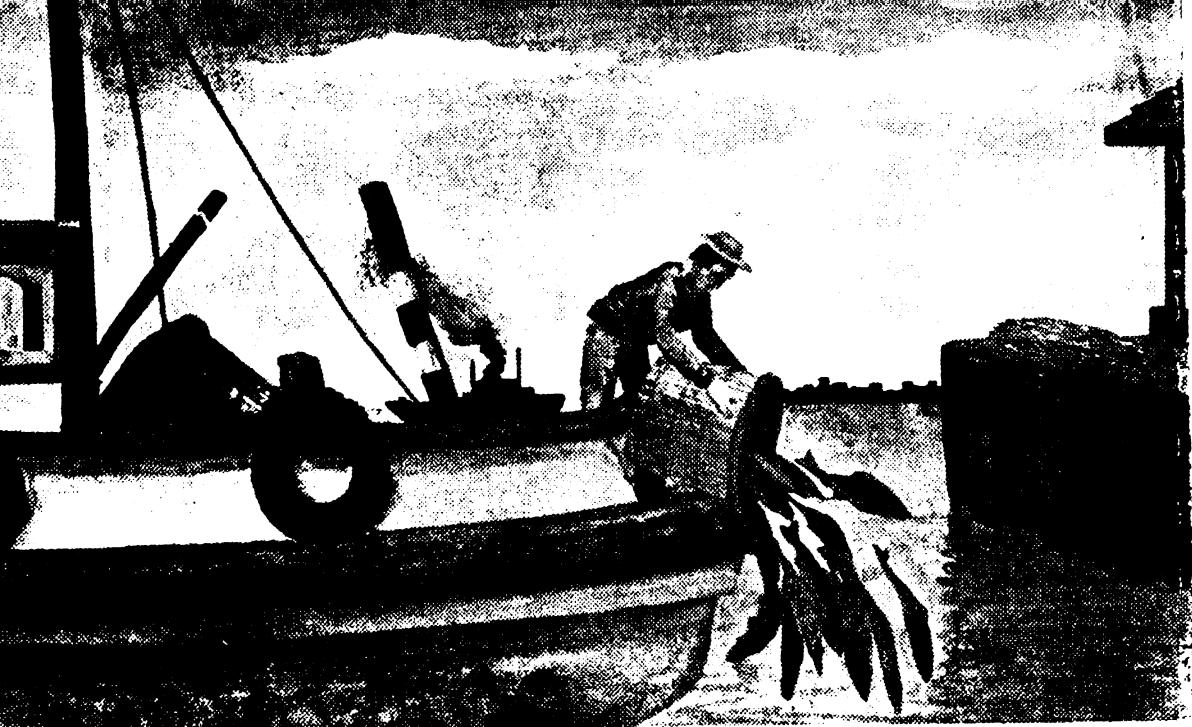


در میان ماتای زاپن گربه‌ها و مردم بسیاری در اثر خوردن ماهی‌های مسموم مردند.

خود طبیعت این مسئله را تصحیح می‌کند اما هنگامی که رستنی بیش از اندازه باشد و مواد مرده‌ای که در عمق آب جمع می‌شود بسیار زیاد باشد دیگر از طبیعت ناری ساخته نیست. این یکی از نتایج عادی ریختن مواد زاید کارخانه‌ها و فاضل آب در آبهای پا ک است که به نابودی تمام جانوران آبری می‌انجامد.

«سموم آبرفتی» چیست؟ خطر دیگری که محیط زندگی ما را تهدید می‌کند شاید حتی نگران‌کننده‌تر از عوامل دیگر باشد. این مسئله مربوط است به میلیونها تن مواد دفع آفات و کودهای گوناگون که هر ساله بر زمینهای زراعتی پاشیده می‌شود، مواد آلوده‌لندهای که با باد و باران از روی زمین شسته و برده می‌شوند. این مواد به مقدار

از آن به طور طبیعی در آب نشو و نمایکرده بودند بسیار سریع‌تر از آنچه که باید رشد کنند. این رستنیها همچنان که به رشد خود ادامه می‌دهند و زیاد می‌شوند تمامی آب را می‌انبارند تا اینکه سرانجام تمامی فضای دریاچه می‌باشد رودخانه را می‌گیرند و آب به حالتی بسته در می‌آید. به طوری که دیگر صاف نیست و تنها کمی پایین‌تر از سطح آب را می‌توان دید. انبوه رستنیها باعث سبزی رنگ آب می‌شوند. دریاچه با رودخانه پیش از وقت پیر می‌شوند زیرا مواد غذایی بسیار بیشتری را بسیار سریع‌تر به دست می‌آورد. این رستنیها هر روز بیشتر می‌شوند و سرانجام زمانی می‌میرند که در عمق رود با دریاچه قرار می‌گیرند و در آنجا کم کم متلاشی می‌شوند. این حالت باعث فقدان انسیون در اعماق آب می‌شود. عموماً همه ساله،



در بعضی مواقع خوردن ماهیهای آلوده خطرناک است و باید آنها را از بین برد.

سبز درآمده است. با ریختن فاضلاب تصفیه نشده به این دریاچه براین مشکل افزوده‌اند. در سالهای اخیر، بیماری حصبه در بعضی از مناطق جهانگردی کشور بارها شایع شده است. رودخانه‌ها و دریاچه‌های سویس منبع آب بسیاری از کشورهای نزدیک است اما پیشتر این آبها اکنون آلوده است و پیش از آنکه به مصرف آشامیدن برسد باید تصفیه شود. این آبها وقتی به کشورهای دیگر فرستاده می‌شوند پاک نیستند و مصرف کنندگان خود باید آنها را تصفیه کنند. رود «راین» که از سویس سرچشمه می‌گیرد و به سوی شمال اروپا جریان می‌یابد و سرانجام به دریای شمال می‌ریزد حتی پیش از آنکه از سویس خارج شود بسیار آلوده شده است و قابل مصرف نیست. در امریکای شمالی با وجود جامعه‌ای بسیار صنعتی و از نظر

زیاد سبب افزایش محصول می‌شوند اما در عین حال آثار مصیبت‌باری بر روی محیط زیست دارند و نه تنها زمین را آلوده کرده و سبب نابودی بسیاری از جانوران می‌شوند بلکه برای رودخانه‌ها، دریاها و اقیانوسها هم زیان‌آورند. جریان به این شکل است که باد مواد مسموم کننده خاک را در نقاط دوردست می‌پراکند و باران آنها را می‌شوید و به رودخانه‌ها می‌ریزد. این کودها باعث رشد سریع جلبکها و گیاهان آبرسانی می‌شود به آن حد که دیگر جانداران دریایی را از رشد و پیشرفت بازمی‌دارند. سویس یکی از ثروتمندترین کشورهای اروپایی که زمانی سالم‌ترین آنها بود اکنون بکی از آلوده‌ترین کشورهای این قاره است. دریاچه ژنو که زمانی آبی رنگ بود، بدطور وحشتناکی از جلبک و رستنی‌های دیگر پر شده و به رنگ

باعث تغییراتی شیمیایی در این فلزات می‌شوند که در بعضی موارد آنها را به ماده‌ای بسیار خطرناک‌تر از آنچه که در ابتدا بودند تبدیل می‌کنند. جیوه بویزه بسیار خطرناک است. این فلز به عنوان نابود‌کننده قارچها مصرف می‌شود و در صنعت نیز مورد استفاده بسیار دارد. در کشور سوئیس تا سالهای اخیر برای ازین بردن قارچ مصرف می‌شد. چندی پیش دانشمندان طبیعی متوجه این نکته شدند که تعداد مرغهای دانه‌خوار در بعضی مناطق آلوده به جیوه بسیار کمتر از پیش شده است. در بدین ماهیها نیز مقدار بسیار زیادی جیوه دیده شد، به طوری که برای انسان به هیچ وجه قابل مصرف نبودند. اکنون بسیاری از نقاط کشور دچار آلودگی شده است و در بعضی نواحی میزان این آلودگی به اندازه‌ای است که ماهیها ابدأ قابل خوردن نیستند. دانشمندان اطهار عقیده می‌کنند که پیش از پنجاه سال وقت لازم است تا محیط زیست از جوهر پاک شود و زندگی به حالت طبیعی تری بازگردد.

بیماری مینی ماتا چیست؟ فلزات تنها در حیات و حوش تأثیر نمی‌کنند، بلکه در زنجیر مواد غذایی از گیاهان یا ماهیها به پستانداران و سرانجام به انسان انتقال می‌یابند. برای نخستین بار زنگ خطر در ژاپن به صدا درآمد. در یکی از مناطق صنعتی کشور، واقع در خلیج «مینی ماتا» که محل زیست هزاران ماهی بود اولین نشانه‌های خطر به این شکل آشکار شد که گربه‌ها که از ماهی تغذیه می‌کردند و تعدادشان بسیار زیاد بود بیمار شدند و ازین رفتند. غذای متداول مردم

اقتصادی بسیار پیشرفته از دیاد جمعیت سبب ضایع شدن آب «دریاچه‌های بزرگ» شده است. در کشور سوئیس نیز درست همین وضع اتفاق افتاده است.

مواد دفع آفاتی که ازین نمی‌روند با باران شسته می‌شوند و به رودخانه‌ها می‌ریزند، ماهیها و جانوران آبزی دیگر را مسموم می‌کنند و این مسمومیت به انسان که مصرف کننده ماهی است منتقل می‌شود و در مرغهای ماهیخوار از قبل دال دریابی بسیار شدید است و غالباً باعث می‌شود که تخمهای آنها خاصیت باروری خود را ازدست بدهنند. در سالهای اخیر موارد بسیاری دیده شده است که ماهیها رودخانه‌ها در نتیجه آلودگی پیش از اندازه آب به کلی نابود شده‌اند. بعضی از مواد دفع آفات و نیز قارچ کشها برای انسان نیز مسموم کننده و خطرناکند. در حالی که آثار زیان آورو طولانی بسیاری از آنها هنوز شناخته نشده است.

آیا فلزات خطرناکند؟ بسیاری از مواد زاید کارخانه‌ها که در رودخانه‌ها ریخته می‌شود دارای زیان آورترین آلوده کننده‌های است. فلزاتی از قبل روى، سرب، زرنيخ و جیوه به مقدار زیاد در صنایع مورد استفاده قرار می‌گيرند غالباً به صورت مواد زاید مستقیماً در آبهای زمین ریخته می‌شوند زیرا دور ریختن آنها به هر شکل دیگر بسیار مشکل است. بدختانه این کار با نتایج وخیمی که دارد در سراسر جهان انجام می‌پذیرد پیش از هر چیز، این مواد در یک نقطه باقی نمی‌مانند بلکه به سوی مصب رود جریان می‌یابند و پس از آن به دریا می‌ریزند. با کتریهای موجود در آب



مواد شیمیایی که در رودخانه‌ها ریخته می‌شوند فرسنگها دورتر، به محصول مزارع آسیب خواهند رساند.

نیز مردم هنوز از جیوه سمومیت پیدا می‌کنند. کود کان ناقص به دنیا می‌آیند و در بدن‌شان مقدار زیادی جیوه وجود دارد. در مناطق صنعتی انگلستان در بدن ماهیها جیوه بسیار زیاد دیده شده است و در مناطق مشابه امریکا نیز وضع به همین منوال است. خوردن ماهی‌هایی که در این مناطق پرورش می‌یابند برای انسان ممنوع شده است.

چگونه فلزات در مواد غذایی انسان تأثیر می‌کنند؟ جیوه فلزی است بسیار سمی، اما بسیاری از فلزات دیگر نیز این چنین‌اند. کادمیم یکی از آنهاست و مثالی که در مورد تأثیر آن بر روی انسان می‌توان زد این بار نیز به جامعه ثروتمند و توسعه یافته ژاپن مربوط می‌شود. کادمیم را به صورت فضولات یک کارخانه ذوب روی در رودخانه‌ای که

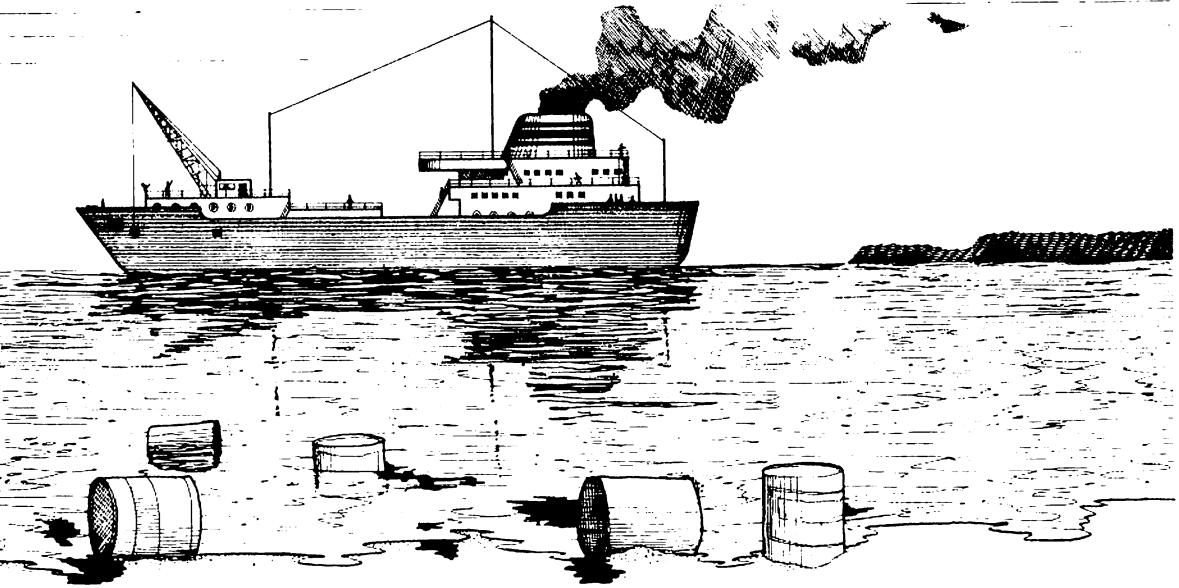
این ناحیه نیز ماهی بود. به‌زودی بیماری بسیاری از آنان را مبتلا کرد و باعث مرگ هفتاد و هشت تن شد. سرانجام روشن شد که وجود جیوه در آبهای خلیج و در بدن ماهیها باعث چنین ضایعه‌ای شده است. گربه‌ها و نیز مردمی که از ماهی تغذیه می‌کردند در اثر جیوه سموم شده بودند و جیوه هم برای انسان مرگ‌آور است. آثار این نوع بیماری بسیار در دننا ک است. فlez، بدن و مغز انسان را مورد حمله قرار می‌دهد و سرانجام هردو را از کار می‌اندازد. این بیماری که اکنون «میانی ماتا» نامیده می‌شود واقعاً در مان ناپذیر است. داستان در سال ۱۹۵۳ اتفاق افتاد و سر آخر روشن شد که سرچشمه آن کارخانه‌ای است که خروارها مواد زاید حاوی جیوه را در آبهای خلیج می‌ریزد. کارخانه تعطیل شد اما حتی در سال ۱۹۷۲

موافق در بدن مرغهای دریایی مرده دیده شده است. امروزه، حتی پس از حوادثی که در ژاپن و سوئد رخ داده در کشورهای دیگر برای تخلیه جیوه کارخانه‌ها به همان راه گذشته می‌روند و هنوز هم برای نابود کردن قارچها از جیوه استفاده می‌کنند. مواد آلوده‌تندهایی که مستقیماً وارد جریان آب می‌شوند وقتی با ذراتی که در اثر شسته شدن خاک از باران، به رودخانه‌ها ریخته می‌شوند ترکیب شوند موادی بوجود می‌آورده‌اند برای گیاه، جانور و انسان بسیار خطرناکند.

آیا انبار کردن فضولات در دریاها بی خطر است؟ شاید مثال دیگری درمورد برداشت کوتنه‌نگرانه و جاھلانه انسان نسبت به صحیط زیست، انبار کردن مواد زاید در دریاست. از آنجا که همه فضاهای دست - یافتنی روی زمین مورد استفاده قرار گرفته اند انسان تصور می‌کند که آنون این مواد را باید در اقیانوسها انبار کرد و در این راه نه تنها فاضلاب و مواد زاید کارخانه‌ها بلکه مواد بسیار خطرناکی چون مواد رادیواکتیو و گاز ضد اعصاب به دریا ریخته می‌شوند. مسؤولان این کار ادعا می‌کنند که در قوطیهایی که این مواد مرگزا در آنها ریخته شده بسیار محکم بسته می‌شوند و تا چند صد سال آب دریا در آنها تأثیری نخواهد داشت و درنتیجه فرسوده نخواهد شد پس از این مدت دراز هم دیگر محتویات آنها زیانی نخواهد داشت. این سخن حالی از کوتنه نگری انسان است. زیرا از یک سو ما هنوز درباره تأثیری که در شرایط اعمق اقیانوسها ممکن است بر روی این مواد گذاشته شود

به سوی مناطق دور از صنعت جریان می‌یافتد می‌ریختند. آب این رودخانه باعث آلودگی مزارع برخ شد. برنج غذای اصلی و روزانه مردم این ناحیه است و با خوردن آن کادمیم وارد بدن افراد می‌شد. چیزی نگذشت که در میان ساکنین این منطقه آثار عجیب یک نوع بیماری مشاهده شد که پزشکان ابتدا تصور می‌کردند درنتیجه تغذیه بد، به علت خوردن تنها برنج بوجود آمده است. اما وقتی موضوع مورد رسیدگی بیشتر قرار گرفت روشن شد که مسئله این نیست. مردم به بیماری غربی مبتلا شده بودند. این بیماری استخوانها را مورد حمله قرار می‌دهد و سبب کاهش اندازه آنها می‌شود. بیماران نمی‌توانند بایستند یا راه بروند — زیرا استخوانهاشان کوچکتر از آن است که تحمل سنگینی بدن را داشته باشد. قد این بیماران به تدریج لوتاه می‌شود و درد شدیدی آنان را رنج می‌دهد. این بیماری که به نام «ایتای-ایتای» (درد می‌کند- درد می‌کند) نامیده شده درنتیجه سمومیت از ماده کادمیم، آنهم به مقدار کم بوجود می‌آید. آنون نیمی از خاک آن منطقه از ژاپن، که این بیماری نخستین بار در آنجا مشاهده شد، آلوده شده است و همه رویدنیهای آن در هر کس و هر چیز که آنها را مصرف کند ایجاد سمومیت می‌کند. در انگلستان ماده کادمیم در بدن آبزیان خلیج «سیورن» و در بسیاری از نقاط جهان نیز مشاهده شده است.

اینها که گفته شد تأثیر تنها دو فلز به طور جداگانه بود. اما چه بسا که ترکیب فلزات تأثیر وخیم‌تری داشته باشد. چنانکه ترکیب سه یا چهار فلز می‌باشد، بسیاری از



مواد شیمیایی خطرناک را، بناقار در ظرفهای دربسته‌می‌ریزند و درته دریا انبار می‌کنند. غالباً "این ظرفها فرسنگها دورتر از محل ابار شده به سطح آب می‌آیند.

برای نابود کردن حشره‌ها از محلول د.د.ت حشره‌کشی که ملایم اما ماندنی است استفاده شود. مدت کوتاهی پشه‌ها ناپدید شدند اما با پیدا شدن دوباره آنها حشره‌کش بیشتری بر آب دریاچه ریخته شد. پیش از سمپاشی هزاران جفت مرغ ماهیخوار در این دریاچه زندگی می‌کردند اما پس از سمپاشی دوم تعداد آنها فقط به‌سی جفت رسید! ابتدا تصور می‌شد که این پرندگان به نوعی بیماری بستلا شده‌اند. اما بسیاری از دانشمندان با این توضیح قانع نشدند و برای یافتن علت واقعی مرگ مرغهای ماهیخوار دست به تحقیق زدند و عاقبت دریافتند که این پرندگان به‌وسیله د.د.ت سموم شده بودند. اولین بار این ماده به‌مقدار کم و غلظتی سیار اندک مصرف شد. اما وقتی به‌گیاهان آبزی انتقال

به اندازه کافی آگاهی نداریم از طرف دیگر خطر انفجارهایی که در اعماق آب چه به‌طور طبیعی و چه به‌وسیله انسان رخ می‌دهد آنها را تهدید می‌کند. ایالات متحده، در طی یک سال بیش از ده میلیون تن از این مواد را در اعماق اقیانوس انبار کرده است.

آیا انسان اشتباهات عظیم دیگری مرتکب می‌شود؟ انسان از راههای گوناگون، گاهی با دقت و حیله‌گری و گاهی آشکارا سبب از هم پاشیدن زندگی طبیعی کره زمین می‌شود. یکی از این اشتباهات آشکار در کالیفرنیا از انسان سر زد. در دریاچه بزرگی که به نام عجیب «دریاچه صاف» نامیده می‌شد هزاران پشه ریز و موذی زندگی می‌کردند که البته حامل بیماری نبودند. تصمیم بر این گرفته شد که



با ریختن دست به سطح آب دریاچه فقط مدت کمی از پشهها خبری نبود . اما زیان واقعی این سمپاشی آن بود که صدها پرنده را نابود ساخت .

است. هرگز نباید فراموش نرد که آخرین حلقة زنجیر خود انسان است. در موارد بسیاری دیده شده است که این مواد اگر باعث مرگ نشوند معمولاً تأثیر عظیمی بر باروری جانوری دارند و مانع تولید مثل می‌شوند. این سوم سرانجام بر روی انسان نیز همین تأثیر را دارند.

آیا هیچ جایی در جهان هست که از آلودگی مصنوع مانده باشد؟ آزمایشها بی‌له در سراسر جهان انجام گرفته است و وجود مواد سمی را به اثبات رسانده است. در دورترین نقاط شمال آنکه نادا جانوران و کیاهان مسموم پیدا شده اند

یافت میزان غلظت آن نیز بیشتر شد. سپس از آبزیان به ما هیها و از ما هیها به مرغهایی که از ما هیها تغذیه می‌کردند منتقل شد و هر بار نیز مقدار آن افزایش یافت و در بدنه مرغان دریایی بدان حد بود که باعث مرگ آنان شود. برای انسان نیز، اگر به اندازه ثانی ماهی مصرف کرده بود می‌توانست دشنده باشد.

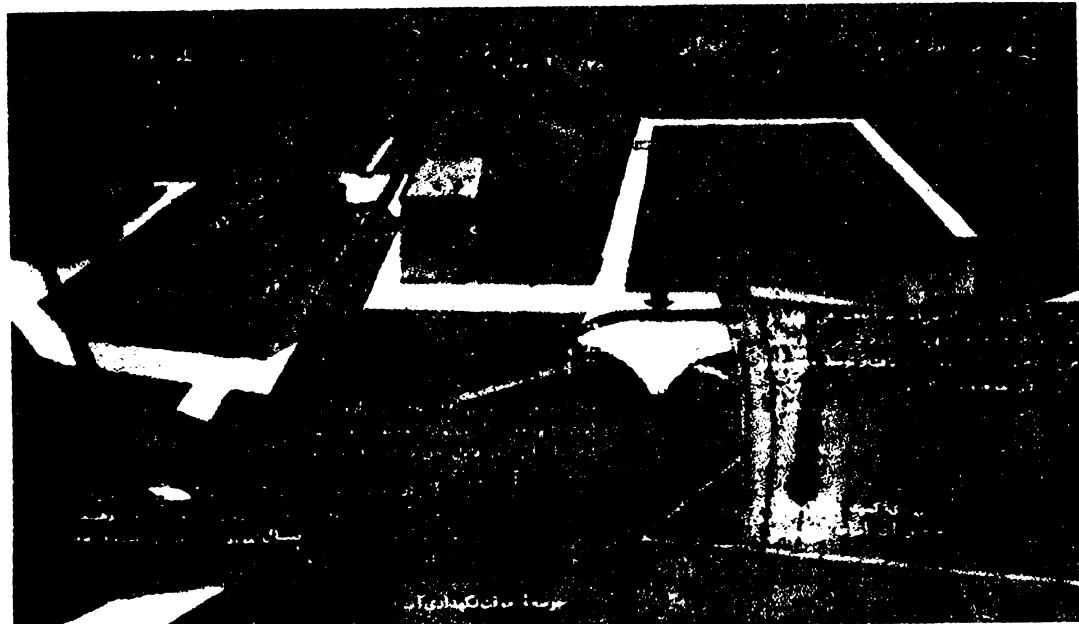
با این مثال می‌توان دریافت که مواد دفع آفات ماندنی همانطور که در زنجیر مواد غذایی از حلقه‌ای به حلقة دیگر می‌رسند بر میزان غلظت‌شان افزوده می‌شود. این زنجیر هر چه طولانی‌تر باشد غلظت مواد سمی بیشتر

دده و مواد زائد را به رودخانه‌ها و خلیج‌هایی که همیشه در دسترسی هستند بریزد، طولی نخواهد کشید که همه مواد غذایی که از دریا به دست می‌آید غیرقابل مصرف خواهد بود.

چرا باید از آبهای زمین محافظت کنیم؟ با پاک نگاهداشتن و محافظت از آبهای زمین و موجودات زنده درون آنها از نتایج زیان‌بخشی که اعمال ما تا کنون بر روی انواع دیگر جانداران داشته است دور خواهیم ماند. آب در زندگی اهمیتی بسزا دارد و این، حقیقت است که هر چند نباید آن را فراموش کنیم غالباً از آن غافل می‌مانیم.

و در بدن پنگوئنهای قطب جنوب مواد سمي دیده شده است. در هیچ کدام از این مناطق نه انسان زندگی می‌کند و نه مواد دفع آفات به کار رفته است. این مواد به وسیله باد و جریانهای دریایی به این مناطق رسیده‌اند. دیگر هیچ نقطه‌ای از جهان در امان نمانده است. در کشورهای توسعه یافته تقریباً تمام رودخانه‌ها به مقدار زیاد و در بسیاری موارد به کلی آلوده‌اند. این رودخانه‌ها به خلیج‌هایی می‌رسند که محل صید ماهی است. تقریباً سه چهارم سطح زمین را اقیانوسها تشکیل می‌دهند و اقیانوسها هم تا حد بسیار زیادی آلوده‌اند. اگر انسان بدون اینکه به عوایض این کار بیندیشد به استفاده از مواد سمي همچنان ادامه

از آنجا که آسیای سطح زمین روز بروز آلوده‌تر می‌شود لازم است که سرای تصفیه آن از روش‌های بی‌چیده‌تری استفاده شود.



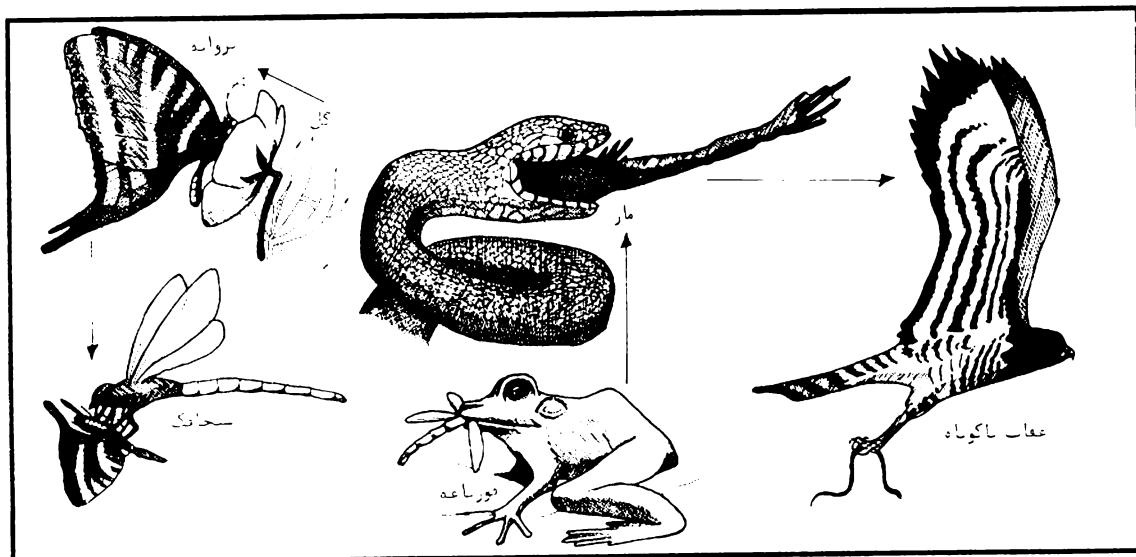
آینده زمین

موضوع از آن جهت شگفتی‌آور است که تصور می‌رفت در عصر جدید تکنولوژی انسان بد-آسایش بیشتری دست خواهد بافت در حالی-که زندگی به طور کلی مشکل‌تر از پیش شده است.

آیا بقای نوع بشر امکان‌پذیر است؟ ما هنوز هم همان اشتباهات لذتسته را تکرار می‌کنیم. موازنۀ طبیعت را برهم زده‌ایم و نسل بسیاری از جانوران را برانداخته‌ایم. این ثار نه تنها از نظر لذتی که انسان از طبیعت و زیبایی‌های آن می‌برد قدردان بزرگی است بلکه به نابودی کامل انواع دیگر جانداران می‌انجامد.

انسان تا چه حد بر کره خاک تسلط دارد؟ اکنون انسان طبیعت این سیاره را دگرگون کرده است. نوعی از حیات بر روی زمین قدرت یافته و با داشتن ابزار و دانش‌هایی که سخت به کارش آمده‌اند توانسته است فرمانروای زمین باشد. اما انسان، هرچند خود غالباً چنین می‌اندیشد تنها قدرتمند این پنهان نیست. کارهایی که می‌کند در واقع سبب دگرگونی حیات بر روی کره خاک می‌شود اما معمولاً این مسأله به طریقی است که او خود آن را نمی‌خواهد. ظاهراً چنین پیداست که همه اکتشافات تازه و پراهمیت انسان به بدختی و ناخشنودی او از زندگی انجامیده است. و این

مدخله انسان، دور وابستگی متقابل جانور و گیاه را، در محیط زیست خاص آنها، بر هم زده است.



جانورانی چون انواع گوناکون پستانداران افریقای شرقی است ناحیه‌ای که از این نظر در جهان بی نظیر است. این نار در اصل غیر قانونی است اما منطقه آنقدر وسیع است که یافتن متاجوزین بسیار دشوار است.

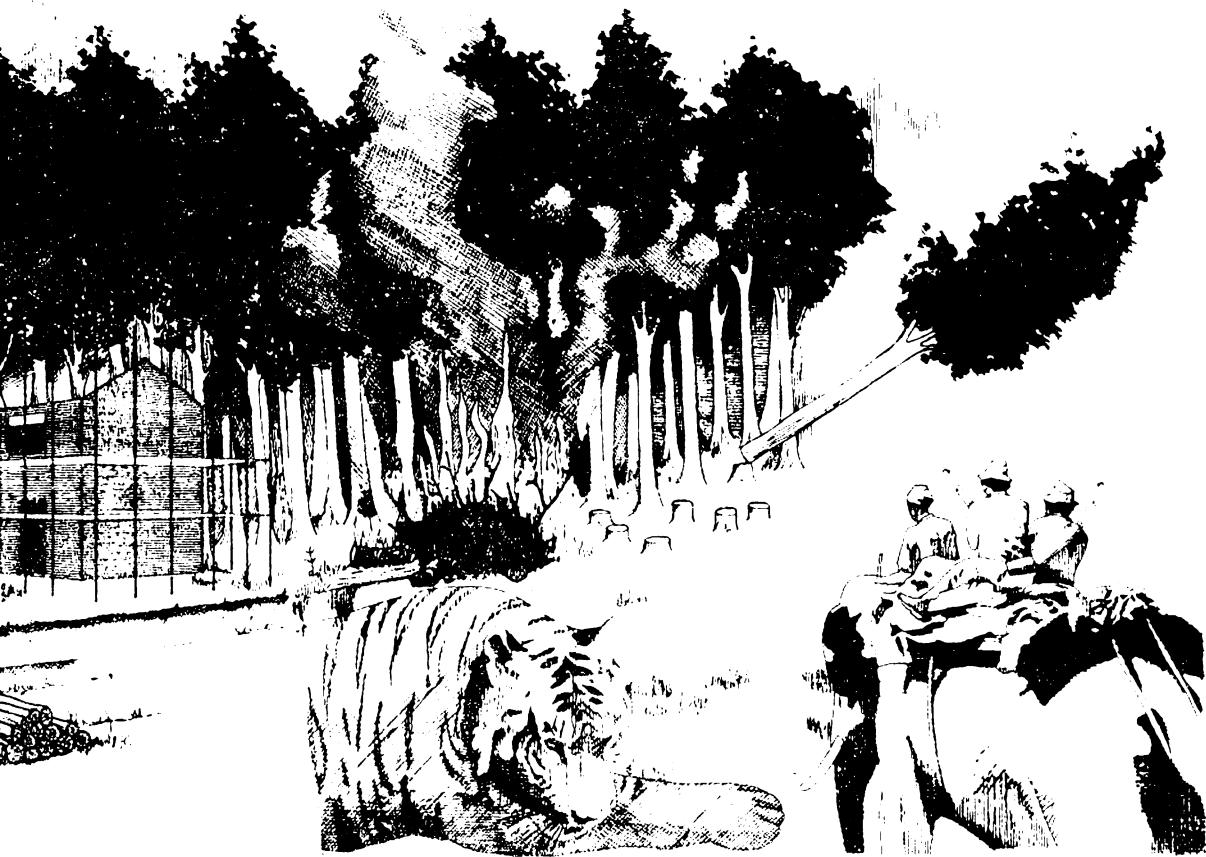
چگونه می‌توان وضع کره خاک را بهبود بخشید؟ راههای چندی وجود دارد که با آنها می‌توانیم از افتادن در سرشاریب سقوط پیشگیری کنیم. این راهها عمکی مستلزم کنترل کامل و جهانی جمعیت و نیز تغییر جدی طرز تفکر انسان نسبت به کره زمین است. دولتها همه باید در سیاست کنونی خود تجدید نظر کنند و بدانند که زمین نه متعلق به تنها انسان است و نه نامحدود. باید مسئله محیط زیست را بر توسعه اقتصادی و صنعتی مقدم بدارند. باید اهلیمان یابند که قوانین کنترل کننده آلودگی دقیقاً به موقع اجرا در می‌آیند. برای کسانی که این قوانین را تقض کنند، مثل دارخانه‌هایی که فضولات خود را به رودخانه‌ها می‌ریزند و فتکشهای شرکتهای نفتی که - چه بدتصادف و چه بدعدم - سبب آلودگی آب دریاها می‌شوند بایستی جرم‌های سنکن و حتی زندان مقرر شود. تعلیم مردم، بوبیزه کودکان له پس از ما وارت این جهان می‌ستد نیز از اهمیت بسیار برخوردار است.

از هر یک از افراد آدمی چه کاری ساخته است؟ هر نس بنهایی دارهای بسیاری می‌تواند انجام دهد. قوانینی که دولتها وضع می‌کنند، مربوط به مسائلی است که از عهده یک فرد متعارف بیرون است اما بر هر فرد لازم است که از این قوانین اطاعت کند و در بسیاری

جاندارانی که زندگیشان به همان موجوداتی بستگی دارد که بدست ما نابود شده‌اند. اگر انسان جانورانی را که غذایشان را خودشکار می‌کنند از بین برد، در برابر بسیاری از جانوران بی دفاع خواهد باند. مثلاً، پرندگان انواع حشرات و خزندگان زیان‌آور را در حدی نگاه می‌دارند که برای انسان جای نگرانی باقی نمی‌ماند. حال اگر با سوم کردن غذای پرندگان آنها را نابود نمی‌دیگر سد محافظی در برابر آن جانوران موزی وجود نخواهد داشت. مواد دفع آفات غالباً سبب دشتن حشرات نمی‌شوند یا لااقل مدت کوتاهی آنها را از بین می‌برند تا اینکه رفته رفته نسبت به آن مواد مقاومت پیدا کرده، باقی می‌ماند و تکثیر می‌یابند. به این ترتیب باید برای برانداختن آنها سوم کردن قویتر و بیشتری به کار برد و این نار به سرعت سبب نابودی جانورانی می‌شود له غالباً برای نجات آنها می‌کوشیم.

آیا باید چشم اندازهای طبیعت را تعییر داد؟ انسان، با تعییر محیط طبیعی و با سوزاندن مکرر و دائمی جنگلها برای تهیه زمینهای وسیعتر له در زمینه‌های دیگر زندگی به کار می‌روند، لوناکونی جانداران زمین را دچار کرده است. این مسئله خود مشکلات و پیهای را به همراه می‌آورد و سبب می‌شود له خاک ضعیف بماند و در نتیجه قدرت بارآوری و سودمندی خود را از دست بدهد. این نار، کذشته از این، یکی از علل، عمدۀ نابودی طبیعت است.

شکار جانوران چه عواقبی دارد؟ در بعضی از مناطق جهان، شکار عامل اساسی نابودی



انواع کود و مواد دفع آفات تنها عوامل اضمحلال سینند. با آتش گرفتن حنگلها و سوختن درختان کنام جانوران وحشی از میان رفته است و خاک ضعیف شده است. شکار نیز بسیاری از اسواح را بکلی نابوده کرده است.

نرساند. میزان مصرف پاک لندها را به حد اقل برساند. و بیش از هر چیز زمین را انجبار عظمی زبانه به حساب نیاورد، بنکه آن را دارایی در انقدری بداند تا اگر در حفظ آن بکوشد از نعمتها یکش بپرمد خواهد شد.

آیا نیروی هسته‌ای مشکلات را حل خواهد کرد؟ نیروی هسته‌ای شاید برخی از مشکلات نمونی ما را حل نماید اما بدینخانه نمی‌تواند نهایی آن مشکلات را از میان بردارد. نیرو-

موارد خود نیز گامهایی بردارد. می‌تواند از اتومبیل رانی در شهرهای بزرگ خودداری کند. مقدار مصرف آب و برق را به نظرین حد ممکن برساند و بداین ترتیب از مقدار آثار نیروگاهها بکاهد. می‌تواند جز در موارد بسیار ضروری - از مصرف بلاستیک و موادی نظیر آن خودداری کند زیرا این مواد را نمی‌توان به عنوان غذای خاک بار دیگر به آن باز کردن. با آتش زدن و مصرف موادی مانند د.د.ت و کودهای مصنوعی به حیات و هوش آسیب



عوامل بسیاری باعث آلودگی محیط ریست می‌شود. سهتر نیست که آنها را در آتش سوزانیم؟

تشیع اتمی چه انواعی دارد؟ در هیروشیما، لد نخستین بمب اتمی در سال ۱۹۴۵ برآن افکنده شد هنوز مردم در اثر تشعشعات اتمی نه محیص ریست را آشونده شرده است زنج می‌برند و هنوز به بیماری سرطان مبتلا می‌شوند. در لورادوی امریکا، چهل تا هفتاد درصد از افرادی که در معادن اورانیوم نازمی کردند بین از مدتها از سرطان بیرون مردند. امید بدانکه تمام نیروگاهها بتوانند سالم و بخطرا در شنید چندان اطمینان بخشن نیست. زیرا انسان موجود اشتباہ کاری است و غالباً وقتی بی بدانست خود می‌برد که نار از کارگذشته است.

گاههای هسته‌ای با آنکه به اندازه دستگاههای مولدنیروسبب آلودگی محیط زیست نمی‌شوند، اما در عوض تشعشعات زیان‌بخشی دارند که موند سرطان است. اورانیومی که در نیروی هسته‌ای بد کار می‌رود تشعشعاتی تولید می‌کند که در صورت بروز کوچکترین اشتباه در نیروگاههای هسته‌ای وارد جو زمین می‌شود. اگر حداده‌ای نه چندان بزرگ رخ دهد بر محیط ریست صدها میل دورتر از محل وقوع تأثیر خواهد شد. یک میلیون نفر بقل خواهند رسید و عده بیشتری بد سرطان مبتلا خواهند شد. بیش از این، حوادث کوچکی روی داده و امکان وقوع چنین رویدادهایی در آینده نیز وجود دارد.



با افزایش جمعیت، سطح زندگی بسیاری از طبقات مردم جهان تنزل خواهد کرد و کشورهای عقب افتاده نیز فرصت آنرا نخواهند یافت که زندگی خود را که در سطحی بسیار نازل جریان دارد بهبود بخشد.

اغتشاشات روحی و جسمی له لازمه این مسائل است سبب سقوط جامعه ها می شود.

آیا به پایداری کره خاک می توان امیدوار بود؟ آنچه را له امروز زمین می نامیم سیاره ای است که بشدت دچار مسمومیت شده است و گیاهان و جانوران آن آهسته و در پاره ای موارد به سرعت رو به نابودی می روند. مثلاً بکی از جانوران آمریکای جنوی له برای پوست زیبا و گرانبهایش شکار می شود جانوری است به نام «ویسون» که تا ده سال بیش تعدادش به ده $400,000$ می رسید. اکنون تنها $10,000$ تا از آن باقی مانده است و آنهم بزودی از بین خواهد رفت متر اینکه قوانین حفاظتی در باره آنها اجرآلذاشته شود. حید بیش از اندازه ماهی، برای مصرف جمعیت رو

آینده چیست؟ حقیقت این است که آینده جهان به هیچ روی روشن نیست مگر وقتی که تغییری کلی در فکر و عمل انسان پدید آید. هنگامی که جمعیت جهان از میزان کنونی هم فراتر برود زمین دیگر مدتی دراز حافظ حیات آنهم در سطح امروزین نخواهد بود. کشورهای توسعه نیافرته فرصت آنرا نخواهند یافت که زندگی خود را بهبود بخشد و آن را به سطحی بالاتر برسانند. و مشکل تنها این نیست بلکه سطح زندگی در لشورهای ثروتمند کنونی نیز تنزل خواهد کرد. زیرا مواد خام زمین به پایان خواهد رسید و با افزایش جمعیت این تنزل اجتناب ناپذیر خواهد بود. آلودگی همچنان که رو به افزایش می رود باعث کمبود مواد غذایی و لاشه جمعیت می شود. در مناطق شهری که جمعیت بیش از اندازه است

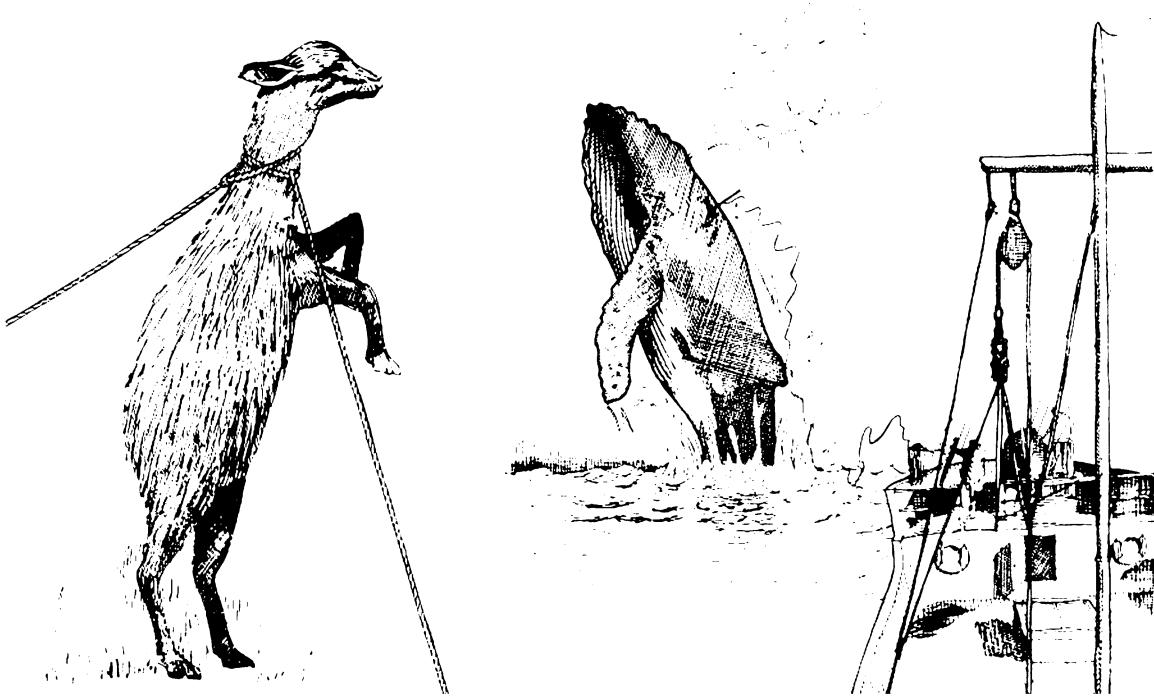
دلبسته است باید اهمیت سالم نگاهداشتن
کرهٔ خاک را درباید و پداند که غفلت و
جهالت در برابر علائم هشدار دهنده طبیعت
چه خطرهایی دارد.

گروههای بسیاری هستند که خود دست
اندر کار حفظ محیط زیست و مسئله مبارزه با
آلودگی هستند. این گروهها گامهای سودمندی
برداشتند اما در راه پیشبرد مقاصد خود
محدودیتهایی دارند و نیازمند پیشیبانی
دیگران هستند. هر کس وظیفه دارد که از
زمین - که خانه اوست - و نیز از همه جاندارانی
له بروی این سیاره زندگی می‌شنند محافظت
نمایند.

در پایان باید گفت که مسائل حفظ
محیط زیست و آلودگی زمین - که تنها مسکن
انسان و همه جانداران است - از مسائلی است

با ازدیاد و منافع اقتصادی نیز زیان‌آور است.
بسیاری از انواع نهنگ - اگر انسان آنها را
به حال خود رها نکند - در خطر نابودی هستند.
همه جانوران وحشی سزاوار حمایت انسان
هستند و بدون آن بسیاری از آنها هلاک
خواهند شد. ما از زیباییهای طبیعت ندت
می‌بریم، نابودی این زیباییها گرانتر از آن
است که تصور می‌کنیم. هر جانداری در این
جهان تقشی دارد و نابودی یک نوع جانور یا
کیا از تنای زمین می‌ناید و آن را زشت و
نامتوازن می‌سازد. نتیجه نابودی گیاهان لمبود
اکسیژن است و انسان بدون اکسیژن زنده
نمی‌ماند. تباشدن خاک نیز بهار بین رفتن
مواد غذایی طبیعی و در نتیجه نابودی موجودات
دیگر و مراجعت انسان خواهد انجامید.
انسان اگر به بتای خود و ادامه زندگی

انسان هموز، بی‌توجه به کمیاب شدن این حیوانات، به کشن آنها ادامه می‌دهد.

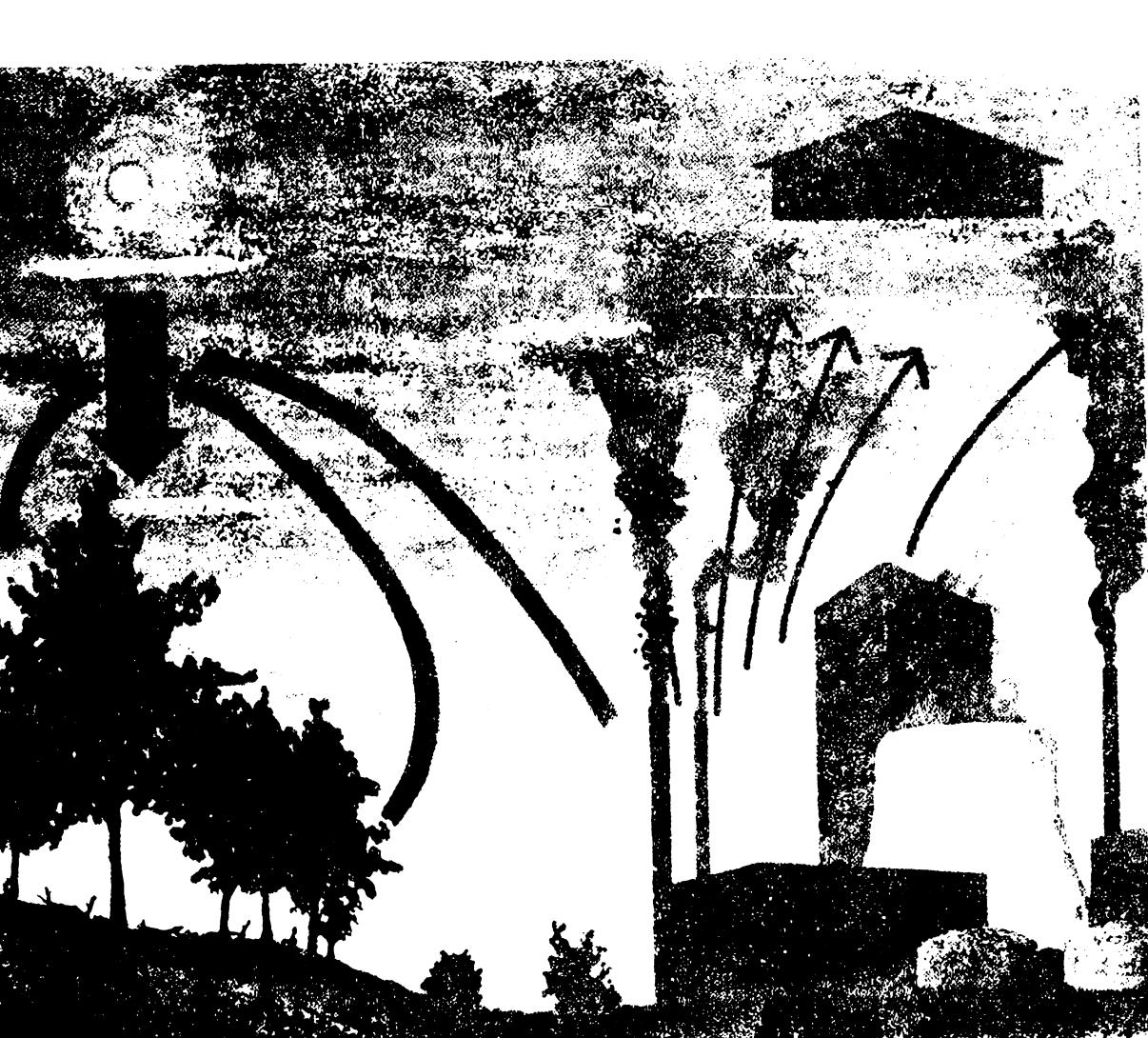




سری سرگاه حمیده - مهندس

باید از تابود نردن خاک، آباد و جانور دست برداریم و از آنوده نردن محیط زیست با ریختن مواد زاید و زباله پرهیز کنیم. اگر دست به دست همه پدھیم می‌توانیم کره خالک را برای همه موجودات زنده آن و همه نسلهای آینده حفظ کنیم اما اگر هشدارهای طبیعت را نادیده بگیریم امکان نبودی خود را به دست خوبیش فراهم ساخته ایم.

له مورد توجه بسیار است. هر نوع موجود زنده‌ای در نهایت به موجودات زنده دیگر وابسته است. اگر انسان بتواند جلو افزایش جمعیت را بگیرد و دگرگونیهای بسیاری را در شیوه زندگی خود بپذیرد آن وقت می‌توان امیدوار بود که هنوز راه نجاتی باقی مانده است. ما باید این موضوع را بپذیریم که دیگر نمی‌توانیم توسعه یابیم، دیگر نمی‌توانیم منابع زمین را به میزان کنونی استخراج کنیم.



وادی الی سهیمه سده

د عالان

کتابهای مرجع

تاکنون از سری کتابهای مرجع سه جلد منتشر شده است که عبارتند از: دنیا، پرشکوه مهندسی، تاریخ چین، و افریقا.

در این کتابها سعی برآن داشته‌اند تا کودکان و نوجوانان را با تکنولوژی، تاریخ مملو، آداب و رسوم، و مسائلی که مردم امروز جهان با آن رویارویند آشنا سازند.

در کتاب دنیا پرشکوه مهندسی با بسیاری از کارهای شکوهمند مهندسان امروزین از قبیل: ایجاد خط‌های بیشمار آهن، احداث هزارها فرسنگ راه و بزرگراه‌های پهناور، بنای پلهای عظیم و طویل، حفر فرسنگها تونل، ساختمان سد‌ها و بنادر و راههای پیشرفته در آبدربیا، برپا ساختن آسمان‌خراشها بلند و سر به فلک کشیده، خشکاندن باتلاقها و سرداهای وسیع و بسیاری دیگر از این قبیل کارهای بزرگ و پیاده کردن طرحهای عمرانی مفید و تحسین‌آمیز در کشورهای مختلف جهان، آشنا می‌شویم.

در کتاب تاریخ چین می‌خوانیم که چینیان خود نیز چگونه با داستان بلند و پیچیده‌ای برای یافتن بیست و چهار سلسله پادشاهی خود رویارویند. و این سلسله‌ها تاریخ چین را به دورانهای جداگانه تقسیم کرده‌اند همانگونه که تاریخ اروپا به دورانهای «باستان» «وسطی» و «جدید» تقسیم شده است.

اما با تمام این دشواریهای تاریخ چین، نوشته لوهی‌بی – مین برای شناختن تاریخ چین راهگشای نوجوانان خواهد بود.

در کتاب تاریخ افریقا سعی برآن داشته‌اند تا تصویر جامعی از یکی از مناطق جهان (افریقا) به نوجوانان داده شود. در این کتاب ابتدا تا حدودی با تاریخ این قاره بزرگ آشنا می‌شویم و سپس رودها و دریاچه‌های بزرگ، کوهها و جنگلها، علفزارها و صحراء و همچنین جمعیت این سرزمین که از مردمان گوناگون تشکیل شده و نحوه زندگی آنها و محصولاتی که تولید می‌کنند، مورد مطالعه قرار می‌گیرد. این کتاب رسمی مردم افریقا و زبانهای مختلفی که به آن سخن می‌گویند و همچنین از داستانهای قدیمی که آنها، شبانه، برگرد آتش، برای یکدیگر نقل می‌کنند، مخن می‌گوید. علاوه بر اینها در این کتاب از پرندگان و جانوران بیشمار افریقا حرف به میان آمده است و...

فرهنگنامه (هزده جلد)

این سچموعه چنان تنظیم شده است که کتاب بیشتر جنبه قرائتی داشته باشد و در ضمن حاوی مطالب علمی، ادبی، هنری، تاریخی، جغرافیاگی و غیره نیز باشد. حدود ۱۵۰۰ مقاله در زمینه‌های مختلف چنان انتخاب شده است که هر یک از آنها شامل لغات و اصطلاحات فراوان در هر زمینه است. مثلاً نخستین مقاله این سچموعه «آب» است. در این مقاله با زبان بسیار ساده بیان شده است که آب به هر سه حالت مایع و جامد و بخار موجود است. و در چه شرایطی به هر یک از این سه حالت تبدیل می‌شود، قسمت عمده سطح زمین از آب پوشیده شده، در این آبها موجودات زنده و گیاهان زندگی می‌کنند، در بدن ما آب وجود دارد. آب در زندگی ما تا چه حد لازم است، آب را به زبان علمی چگونه می‌نویسند، آب از چه ساخته شده است، و غیره.

شیوه بیان موضوعات مختلف نیز، مناسب با جنبه قرائتی کتاب بسیار روان و ساده اختیار شده است. از استعمال فرمولهای علمی و ریاضی – حروف لاتینی (حتی المقدور) – و بیانهای پیچیده علمی خودداری شده است. تلفظ کلمات ناماؤس و کلمات خارجی به وسیله اعراب مشخص شده است.

در سوره تلفظ حرف «و» که هم حرفی است بی صدا و هم با صدا، اگر حرف بی صدا باشد «واو» تلفظ می‌شود (مثل دوات، جواد، نوہ)؛ اگر حرف با صدا باشد، ياصدای «و» می‌دهد (مثلادر نجود، ثیدروژن، موتور) ياصدای «او» (مثل درنور، بول، ترازو). در حالت اول آن را چنین می‌نویسیم: (ق، و) و در حالت دوم به صورت معمولی: (و، وو).

هرگاه عنوان مقاله‌ای مرکب از دو جزء باشد که به وسیله (،) از هم جدا شده‌اند، جزء دوم یا نام کوچک شخص است، یا قسمی است که در اصل باید قبل از جزء اول آورده شود. مثلاً مقاله مربوط به لوئی پاستور دانشمند فرانسوی تحت عنوان «پاستور، لوئی» - و مقاله مربوط به دریای بالتیک تحت عنوان «بالتیک دریای» آمده است.

در آخر جلد شانزدهم فهرستی تنظیم شده است که حاوی مقالات اصلی سچموعه است و در مقابل هر مقاله شماره جلد و شماره صفحه مربوط با دو رنگ قرمز نوشته شده است، مثلاً «آب ۳-۱» می‌رساند که مقاله آب در جلد ۱، صفحه ۳ است. در ضمن این مقالات لغات و اصطلاحاتی که در هر مقاله به کار رفته ذکر

شده و نشان داده شده است له برای یافتن آن لغت یا اصطلاح به کدام مقاله اصلی باید مراجعه شود، مثلا در صفحه اول فهرست، بعد از مقاله آبله ۱ - ۱۰ چنین آمده است: «آبله گاوی ۵۶۲ - ۵۶۲»، یعنی برای آنکه اطلاعی درباره آبله گاوی به دست آورید باید به جلد ۷ صفحه ۵۶۲ مراجعه کنید. این گونه مقالات فرعی به صورت دیگری هم در فهرست آمده است: مثلا «آتن». اگر آتن را در فهرست بجویید خواهید دید که در آن اشاره شده است به حکومت آتن ۷ - ۶۲۴، کشور شهرهای یونان ۱۶ - ۱۵۸۲. یعنی در جلد ۷ صفحه ۶۲۴ و در جلد ۱۶ صفحه ۱۵۸۲ از آتن سخن گفته شده است.

در ذیل بعضی مقالات اصلی نیز مطابقی در فهرست درج شده است له می‌رساند که از آن مقاله در چه جاهای دیگر سخن به میان آمده است.

علم پرای کودکان و نوجوانان

مجموعه دانستنیهای ارزشمندی است که تاکنون به زبانهای گوناگون ترجمه و چاپ شده است.

سازمان کتابهای طلایی وابسته به انتشارات امیر دبیر، از سالها پیش با تلاشی بیکیر، در نظر داشته و دارد آنکه تمامی این مجموعه را با همان دقت و سادگی و زیبایی که در نسخه اصلی شان وجود دارد به فارسی برگرداند و در اختیار کودکان و نوجوانان بگذارد.

هر کتاب از این مجموعه را متخصص کارآمدی در همان دانش نوشتند و نقاشی چیره دست آنرا مصور کرده است.

تمامی کتابهای این مجموعه همچون دانورالمعارف ارزشمندی است آنکه با دقیقترین شکل ممکن تدوین یافته است. در مجموعه علم پرای کودکان و نوجوانان با جهان جانوران، کشفها و اختراعات بزرگ، ماشینهای الکترونیک، صوت، علم و راثت، زبان‌شناسی، شگفتیهای آب و هواء، ریاضیات، فضا، شیمی، فیزیک، و... آشنا می‌شویم و این آشنایی چون خورشیدی در ذهن و اندیشه ما خواهد درخشید و به این ترتیب با چشمهای هشیار و بازتری به جهان و پیرامون خویش نگاه خواهیم کرد.
فهرست کامل این سری کتابها در پشت جلد آمده است.

مری کادش

از سری کاوش تاکنون یازده کتاب منتشر شده است که هر کدام پاسخگوی بسیاری از پرسش‌های کودکان و نوجوانان، بر بنیاد علم آند.
ایروینک و روث آدلر نویسنده‌گان این کتابها، جهان را از دریچه‌ای که کودکان و نوجوانان بدآن نگاه می‌کنند، نگریسته‌اند و پاسخهایی دقیق و علمی در حدود درک و فهم آنان بدانها داده‌اند.
کتابهای سری کاوش نگاهی دقیق به جهان و چیزهایی است که هر روزه آنها را می‌بینیم یا به آنها می‌اندیشیم. این چیزها را می‌توان دید، اما باید تردید برای دست یافتن به شناختی علمی از جهان خواندن این کتابها یاری مان خواهند کرد.

سری کتابهای کاوش عبارتند از:

۱. چرا
۲. چون و چرا
۳. اقیانوسها
۴. سرگذشت آهن و میخ
۵. آبیاری
۶. مجموعه‌ها
۷. خطوط زاویه
۸. هوا
۹. ارتباطات
۱۰. تکامل
۱۱. انتهای و ملکولها

علم برای کودکان و نوجوانان

سازه نیت کتابخانه ملی: ۱۷۵۷ - ۱۳۵۷:۶۲۶



منتشر می‌شود:

آتشفشن
الکتروسیته
الکترونیک
جانوران منقرض شده
از غار تا آسمان‌غیراش
بوم شناسی
حشرات
زمین‌ها
هوایما و داستان پرواز
افزی اتمی
سرگذشت چرخ
ماهیان
باله
عصر خزندگان و دوزیستان
جنگ جهانی اول
جنگ جهانی دوم
پول
پروانه‌ها و شبپرها
پستانداران

میکروسکپ
دانشمندان نامی
رشد
بدن انسان
کشنهای شکفت انگیز ارشمیدس
صدادهایی که نمی‌شنویم
ابزارهای دانشمندان
ابزارهای اندازه‌گیری
کامپیوترا در خدمت شما
شکفتیهای آب و هوا
شکفتیهای ریاضیات
شکفتیهای شیمی
انسان نخستین
صوت
ستارگان
ماشینها
شهرهای گمشده
اکتشافات جغرافیایی
سنگها و مواد کانی
درختان
آهربا و مغناطیس
سنگواره‌ها
زمین آلوده
دینوسورها

بهای: ۸۰ ریال