



پوهنځی انجینیرۍ بلخ



Balkh Engineering Faculty

Afghanic

Assist Prof Mohammad Naim Nasin

گرم شدن کره زمین



گرم شدن کره زمین Global Warming

Global Warming



Funded by
Afghanistan-Schulen-VUSAF

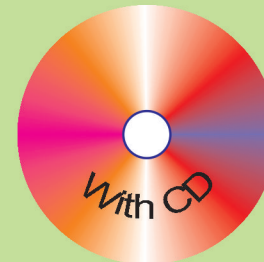
پوهندوی محمد نعیم ناسین

۱۳۹۶

فروش ممنوع است



پوهندوی محمد نعیم ناسین
۱۳۹۶



Not for Sale

2017

گرم شدن کره زمین

پوهندوی محمد نعیم ناسین

افغانیک
Afghanic



Pashto PDF
2017



پوهنځی انجنیرۍ بلخ
Balkh Engineering Faculty

Funded by
Afghanistan-Schulen-VUSAF

Global Warming

Assist Prof Mohammad Naim Nasin

Download:
www.ecampus-afghanistan.org

بسم الله الرحمن الرحيم

گرم شدن کره زمین

پوهندوی محمد نعیم نسین

چاپ اول

این کتاب را به فورمت پی دی اف همراه با سی دی آن هم مطالعه می‌توانید:



نام کتاب	گرم شدن کره زمین
مؤلف	ا. ک. شری واستوا
مترجم	پوهندوی محمد نعیم نسین
ناشر	پوهنتون بلخ، پوهنځی انجنیری
وبسایت	www.ba.edu.af
سال چاپ	۱۳۹۶، چاپ اول
تعداد	۱۰۰۰
نمبر مسلسل	۲۵۴
داونلود	www.ecampus-afghanistan.org
محل چاپ	مطبعة افغانستان تایمز، کابل، افغانستان



این کتاب توسط مؤسسه اتحادیه معاونت برای مکاتب در افغانستان (Afghanistan-Schulen-VUSAF) تمویل شده است.
 امور اداری و تخنیکی کتاب توسط افغانیک انجام یافته است.
 مسؤولیت محتوا و نوشتن کتاب، مربوط نویسندہ و پوهنځی مربوطه میباشد.
 ارگان های کمک کننده و تطبیق کننده مسؤول نمی باشند.

اگر میخواهید که کتابهای تدریسی شما چاپ شود با ما به تماس شوید:
 داکتر یحیی وردک، وزارت تحصیلات عالی، کابل
 دفتر ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰
 ایمیل textbooks@afghanic.de

تمام حقوق نشر و چاپ همراهی نویسندہ محفوظ است.

ای اس بی ان ۸ - ۳۰ - ۶۳۳ - ۹۹۳۶ - ۹۷۸

پیام وزارت تحصیلات عالی



در جریان تاریخ بشریت کتاب و اثر علمی برای کسب، حفظ، پخش و نشر علم و دانش نقش عمده را بازی کرده و جز اساسی پروسه درسی پنداشته میشود که در ارتقای کیفیت تحصیلات دارای ارزش خاص میباشد. از اینرو باید با در نظر داشت نیازهای روز، معیارهای شناخته شده جهانی و

ضروریات جوامع بشری، کتب و مواد درسی جدید برای محصلین آماده و چاپ گردد.

از اساتید و مؤلفین محترم کشور قلباً اظهار سپاس و قدردانی مینمایم که با سعی و تلاش دوامدار در جریان سالهای متمادی با تألیف و ترجمه کتب درسی دین ملی خود را اداء و موتور علم و دانش را به حرکت در آورده اند.

از سایر اساتید و دانشمندان گرانقدر نیز صمیمانه تقاضا مینمایم که در رشته های مربوطه خود کتب و سایر مواد درسی را تهیه و به چاپ برسانند، بعد از چاپ به دسترس محصلین گرامی قرار داده تا در ارتقای کیفیت تحصیلات و در پیشرفت پروسه علمی، قدم نیکی را برداشته باشند.

وزارت تحصیلات عالی وظیفه خود میداند تا در جهت ارتقای سطح دانش محصلین عزیز، کتب و مواد درسی جدید و معیاری را به رشته های مختلف علوم آماده و چاپ نماید.

در اخیر از مؤسسه اتحادیه معاونت برای مکاتب در افغانستان (Afghanistan-Schulen-VUSAF) و همکار ما در وزارت تحصیلات عالی داکتر یحیی وردک صمیمانه تشکر و قدر دانی مینمایم، که زمینه چاپ و تکثیر کتب درسی اساتید و سایر دانشمندان گرانقدر را مهیا و مساعد ساخته اند.

امیدوارم این کار سودمند ادامه و توسعه یابد، تا در آینده نزدیک در هر مضمون درسی حد اقل یک کتاب درسی معیاری داشته باشیم.

با احترام

داکتر عبداللطیف روشن

سرپرست وزارت تحصیلات عالی

کابل، ۱۳۹۶

چاپ کتب درسی

استادان گرامی و محصلان عزیز!

کمبود و نبود کتب درسی در پوهنتون های افغانستان یکی از مشکلات عمده به شمار میرود که محصلان و استادان را با مشکلات زیاد روبرو ساخته است. آنها اکثراً به معلومات جدید دسترسی نداشته و از چپترها و لکچرنوت های استفاده مینمایند که کهنه بوده و در بازار به کیفیت پایین فوتوکاپی و عرضه میگردد.

برای رفع این مشکلات ما تا به حال به تعداد ۲۵۴ عنوان کتب مختلف درسی پوهنخی های طب، روانشناسی، وتریبری، فارمسی، ساینس، انجنیری، اقتصاد، ژورنالیزم و زراعت (۹۶ عنوان کتب طبی توسط کمک مالی انجمن همکاریهای عملی آلمان DAAD، ۱۴۰ عنوان کتب مختلف طبی و غیر طبی توسط کمیته جرمنی برای اطفال افغانستان Kinderhilfe-Afghanistan، ۷ عنوان کتاب توسط جمعیت پوهنتونهای آلمانی و افغانی DAUG، ۲ عنوان کتاب توسط جنرال کنسلگری آلمان در مزار شریف، ۲ کتاب توسط افغانستان-Schulen، ۱ کتاب توسط بنیاد صافی، ۱ کتاب دیگر توسط سلواک اید، ۳ عنوان کتاب توسط بنیاد کانراد ادناور (KAS) پوهنتون های نگرهار، خوست، کندهار، بلخ، هرات، البیرونی، کابل، پوهنتون پولی تخنیک کابل و پوهنتون طبی کابل را چاپ نموده ایم. قابل یاد آوری است که تمام کتب چاپ شده مذکور بصورت مجانی برای تمام پوهنتون ها، تعداد زیات ادارات و مؤسسات کشور توزیع گردیده اند.

تمام کتاب های چاپ شده را از پورتال www.ecampus-afghanistan.org داونلود نموده می توانید.

در حالیکه پلان استراتژیک وزارت تحصیلات عالی (۲۰۱۰ - ۲۰۱۴) کشور بیان می دارد:

« برای ارتقای سطح تدریس، آموزش و آماده سازی معلومات جدید، دقیق و علمی برای محصلان، باید برای نوشتن و نشر کتب علمی به زبان های دری و پشتو زمینه مساعد گردد. برای ریفورم در نصاب تعلیمی، ترجمه از کتب و مجلات انگلیسی به دری و پشتو حتمی و لازمی میباشد. بدون امکانات فوق ناممکن است تا محصلان و استادان در تمامی بخش ها به پیشرفت های مدرن و معلومات جدید زود تر دسترسی بیابند.»

ما میخواهیم که این روند را ادامه داده، تا بتوانیم در زمینه تهیه کتب درسی با پوهنتون های کشور همکاری نماییم و دوران چپتر و لکچرنوت را خاتمه دهیم. نیاز است برای مؤسسات تحصیلات عالی کشور سالانه حداقل به تعداد ۱۰۰ عنوان کتاب درسی چاپ گردد.

از تمام استادان محترم خواهشمندیم که در بخش های مسلکی خویش کتب جدید تألیف، ترجمه و یا هم لکچرنوت ها و چپتر های خود را ایدیت و آماده چاپ نمایند و در اختیار ما قرار دهند، تا با کیفیت عالی چاپ و به طور مجانی به دسترس پوهنځی های مربوطه، استادان و محصلین قرار داده شود.

همچنان در مورد نکات ذکر شده پیشنهادات و نظریات خود را به آدرس ما شریک ساخته، تا بتوانیم مشترکاً در این راستا قدم های مؤثرتری را برداریم.

از محصلین عزیز نیز خواهشمندیم، که در امور ذکر شده با ما و استادان محترم همکاری نمایند.

قابل تذکر است که از طرف مؤلف و ناشر نهایت کوشش گردیده تا محتویات کتب به اساس معیار های بین المللی آماده گردد. در صورت موجودیت مشکلات در متن کتاب، از خوانندگان محترم خواهشمندیم تا نظریات و پیشنهادات شانرا بصورت کتبی به آدرس ما و یا مؤلف بفرستند، تا در چاپ های آینده اصلاح گردد.

از مؤسسه اتحادیه معاونت برای مکاتب در افغانستان (Afghanistan-Schulen-VUSAF) بسیار تشکر مینماییم که مصرف چاپ این کتاب را به عهده گرفته است. قابل تذکر است که اینها مصرف چاپ ۱ عنوان کتاب درسی دیگر را نیز قبلاً پرداخته اند.

بطور خاص از دفتر جی آی زیت (GIZ) و CIM (Center for International Migration & Development) یا مرکز برای پناهندگی بین المللی و انکشاف، که برایم امکانات کاری را از ۲۰۱۰ الی ۲۰۱۶ در افغانستان مهیا ساخته بود، اظهار سپاس و امتنان مینمایم.

از محترم داکتر عبداللطیف روشن سرپرست وزارت تحصیلات عالی، محترم پوهنمل دیپلوم انجیر عبدالنواب بالاکرزی معین علمی، محترم احمد طارق صدیقی رئیس مالی و اداری، رؤسای پوهنتونها، رؤسای محترم پوهنځی ها و استادان گرامی تشکر مینمایم که پروسه چاپ کتب درسی را تشویق و حمایت نموده اند.

همچنان از همکاران محترم دفتر هرکدام حکمت الله عزیز و فهیم حبیبی نیز تشکر مینمایم که در قسمت چاپ نمودن کتب همکاری نموده اند.

داکتر یحیی وردک، مشاور وزارت تحصیلات عالی

کابل، اکتوبر ۲۰۱۷

نمبر تیلیفون دفتر: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰

ایمیل آدرس: textbooks@afghanic.de

تقدیم به:

تقدیم به انسانی که به ارادهٔ خداوند^(ج) بر زمین ظاهر شد و همانند یک انسان مؤلد به کار پرداخت و به علت مصیبت‌های ساخت خودش از روی زمین ناپدید می شود.

پیشگفتار مترجم

در طول سالهای گذشته، فعالیتهای انسانی نظیر پروسه های صنعتی، انتشارات کارخانه های مولد برق و وسایط حمل و نقل، تولید گازهای گلخانه یی را ازدیاد بخشیده است، به طوری که امروز سطح این گازها در اتموسفیر از حد عادی خود بسیار بلند تر هستند... بلند رفتن مقدار گازهای گلخانه یی در اتموسفیر، همانند لحاف گرم عمل نموده، باعث بلند رفتن درجه حرارت جهان (Global temperature) شده، پدیده گرم شدن کره زمین (Global warming) را به وجود آورده است. این اثر، با قطع درختها و جنگلها که به جذب کاربن دای اکساید کمک می نمایند، تشدید یافته است. هنگامی که درجه حرارت بلند می رود، بشر شاهد وقوع مصیبتهای زیر خواهد بود:

پشه ها و جونده گان ناقل امراض به سرعت تکثیر و پراکنده شده، باعث آلوده شدن افراد به امراض کشنده می گردند. گرد بادهای قدرتمند، که توسط آبهای گرم ابحار تغذیه شده اند و در واقع «سلاح» گرم شدن کره زمین هستند. به شدت و دفعات زیاد به وقوع می پیوندد.

فعالیتهای انسانی، مقدار قابل توجه آلوده کننده ها را به اتموسفیر زمین علاوه نموده است، که باعث به وجود آمدن تغییرات مخرب در نمونه های اقلیمی شده اند.

کته های بزرگ یخ در قطبها به سرعت ترساننده، در حال ذوب شدن هستند. ذوب شدن یخها سطح آب ابحار را بالا می برد. از آنجا که اکثر نفوس انسانها در سواحل ابحار زنده گی می نمایند، بلند رفتن سطح آب ابحار باعث تحمیل تخریب بزرگ و مصیبت اقتصادی بر نفوس انسانی در سرتاسر جهان خواهد گردید.

اگر همین اکنون به این مشکل بزرگ جهانی توجه کافی مبذول نگرده، وقایع و حوادث هولناک که از بخش از آنها در بالا یاد آوری شد، شدت بیشتر یافته سیاره زمین را به چالش بزرگ خواهد کشید. با در نظر داشت مطالب بالا، جلسه 13 استادان محترم دیپارتمنت تکنالوژی کیمیاوی پوهنحی انجنیری صنایع پوهنتون بلخ تصمیم گرفت در جهت جلوگیری از پیشرفت گرم شدن کره زمین کار علمی انجام شود تا باشد که برای هر خواننده چراغ راه معرفت و آشنایی با این پدیده جهانی بوده باشد. وظیفه فوق به من سپرده شد تا با ترجمه کتاب تازه تحت عنوان «گرم شدن کره زمین» که توسط دانشمند هندی ا. ک. شری واستوا به رشته تحریر در آمده در این اقدام علمی سهیم شوم. مطابق قانون ترفیعات علمی محترم پوهاند استاد محمد یوسف پارسا استاد پوهنحی انجنیری صنایع پوهنتون بلخ منحصراً استاد راهنما تعیین گردیدند. اکنون که ترجمه کتاب به اتمام رسیده جا دارد نکات زیر یاد آوری گردد:

1. ترجمه با اتکاء به اصطلاحات و کلمات علمی زبان دری قابل قبول برای دانشمندان افغان صورت گرفته، از استخدام هر کلمه یا اصطلاح نامأنوس غیر دری و بیگانه، اجتناب شده است.

2. مسلماً ترجمه با امکانات امروزی کشور خود ما صورت گرفته، مترجم از عدم دستیابی به منابع دری اصطلاحات علمی رنج

برده است، از بارگاه ایزد منان آرزو برده می شود، به بزرگان علم ما توفیق تدوین لغتنامه ها، فرهنگهای علمی و تخصصی را به زبان دری افغانی عنایت فرماید؛ تا باشد که این نیاز عینی استادان جوان و دیگران رفع شده، مجبوری مراجعۀ به منابع کشورهای بیگانه را محدود سازند.

3. تمام کلمات و اصطلاحاتی که از نظر نویسنده مهم بوده، در «فهرست اعلام» جا داده شده بود در متن ترجمه نیز آورده شد، در صورتی که بعضی از دانشمندان محترم افغان در مورد پر اهمیت بودن یا کم اهمیت بودن بعضی از این اصطلاحات نظری داشته باشند، با مؤلف در تماس شوند.

4. تمرکز کتاب بر گرم شدن کرۀ زمین بوده نویسنده تلاش کرده بعضی از نیازمندیهای کشور هند در این زمینه را نیز به تفصیل بیشتر مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد، که در این راستا از یک تعداد اصطلاحات خاص و معمول آن کشور استفاده نموده است. مترجم در انعکاس دقیق اهداف نویسنده تلاش اعظمی به خرج داده اصطلاحات یاد شده را به عین شکل آورده است.

5. تعداد زیاد سازمانها، تشکیلات اداری، دولتها و گروههای کاری در این اثر به صورت مخفف در اثر آمده است، که مترجم با کمال امانت داری آنها را به عین شکل در ترجمه آورده است. در مواردی که مخفف نام در متن اصلی تذکر داده شده، مترجم سعی ورزیده تا نام مکمل را دریافت و در پا ورقی علاوه نماید.

6. شکل و ساختار کتاب به عین ترتیب حفظ شده، با رعایت اصل تألیف کتب علمی عنوانهای اصلی در صفحه فرد (طاق) آورده شده و در فصلهایی که عنوان اصلی به صفحه جفت بر خورده، این صفحه سفید باقی مانده، عنوان اصلی در صفحه فرد تحریر شده است.

7. ساختار هر صفحه کتاب همانند اثر اصلی بوده، تلاش صورت گرفته طوری تنظیم شود که هر گاه خدای لایزال توفیق چاپ کتاب را عنایت فرمود، امانت داری رعایت شود.

مترجم ادعا نمی نماید که کار اجرا شده، عاری از نقایص است؛ بلکه معتقد است که با در نظر داشت محدودیتهای زبانی و دهها دلیل دیگر، ترجمه حاوی کمی و کاستیهایی است که با راهنمایی و یاد آوری دانشمندان صاحب نظر اصلاح شده، به غنای آن خواهد افزود.

ایجاب می نماید از محترم پوهاند محمد طاهر نسیمی استاد دیپارتمنت بیولوژی پوهنحی تعلیم و تربیۀ پوهنتون بلخ که زحمت مطالعه و تصحیح کتاب را به خود داده و با ارائه پیشنهادهای نهایت مفید در بعد علمی، علمیت و عینیت ترجمه را ممکن ساختند، ابراز شکران صورت گیرد.

در آخر جا دارد از محترمان پوهاند داکتر محمد میرزا پیمان، پوهاند محمد یوسف پارسا، پوهنوال عبدالمبین عزیزی و پوهندوی مسعوده احمد آبادی استادان پوهنحی انجییری پوهنتون بلخ که با ارائه پیشنهادهای عالمانۀ خویش مترجم را در اجرای وظیفه، یاری رسانیده اند صمیمانه ابراز سپاس و قدردانی نموده، از بارگاه ایزد منان برای شان طول عمر، موفقیت و سرفرازی آرزو می نمایم.

با عرض حرمت

پوهنمل محمد نعیم نسین

مزارشریف - حمل 1394

گرم شدن کره زمین به سرعت تبدیل به یکی از مشکلات محیط زیستی دوران ما شده است. گذشته از اثرات فراگیر بر بشریت، پیشرفت گرم شدن کره زمین برای تنوع زیستی شامل حیات وحش، پناهگاه های قطبی، جنگلها، خشکیها و دیگر سرزمینهای وحشی که به سرعت از تغییرات اقلیم متأثر شده می توانند، موقعیت خطرناک فراهم آورده است.

زمین من حیث یک ایکوسیستم در حال تغییر بوده، بخش بزرگ آن از اثرات گرم شدن جهان و فعالیتهای انسانی متأثر گردیده است. در مقایسه به 650000 سال گذشته، بیشترین مقدار کاربن دای اکساید در اتموسفیر وجود دارد. کاربن دای اکساید در اتموسفیر باقی مانده همانند لحاف گرم عمل نموده، زمین را گرم نگه میدارد. به همین دلیل اصطلاح گرم شدن کره زمین (global warming) پدیدار شده است.

ما در این سیاره زنده گی می نماییم زیرا؛ زمین به صورت طبیعی حرارت لازم را به اتموسفیر می دهد تا درجه حرارت آن را در یک محدوده باریک حفظ شود تا حالتی به وجود آید که هوای قابل تنفس، آب پاک و اقلیمی که زمینه بقای ما را تضمین کند، برای ما فراهم گردد. انسان به برهم زدن این تعادل آغاز نموده است. ما به وسیله موتورها، فابریکه ها و دستگاههای مولد برق و تولید گازهای که قادر به حبس نمودن حرارت هستند، اتموسفیر را اضافه بار نموده ایم. اگر همین اکنون شروع به تثبیت مشکل نه نماییم، ما مسئول تحمیل تغییرات ویرانگر بر محیط زیست خود خواهیم بود. در این صورت طبیعت پذیرای درجه های خیلی بلند حرارت، بلند رفتن سطح آب ابحار و تندبادهای وحشی، ویرانگر و تصور ناپذیر خواهد بود. در این اواخر، وقایع هوشدار دهنده که با پیش بینیهای دانشمندان در رابطه به اثرات تغییر اقلیم تقویه شده است، بیشتر از پیش معمول شده است.

ملاریا، تب دنک، انسفالیتس، نامهای (مترجم=امراض) اند که صرف ناشی از طریق تغییر اقلیم شدت یافته می توانند. ما مبالغه نمی نماییم بلکه مطمئن هستیم در صورتی که به شکل صادقانه در مهار گرم شدن کره زمین اقدام ننماییم؛ این امراض اثرات مخرب تر، از راههای مختلف تحمیل خواهند نمود. هنگامی که درجه حرارت بلند می رود، پشه ها و چونده گان ناقل امراض پراکنده شده، باعث آلوده کردن افراد به امراض می گردد.

گردبادهای قدرتمند، که توسط آبهای گرم ابحار تغذیه شده اند، در واقع «سلاح» گرم شدن کره زمین هستند. از سال 1970 میلادی به اینسو، تعداد این وقایع به سرعت بالا رفته است. فعالیتهای انسانی، مقدار قابل توجه آلوده کننده ها را به اتموسفیر زمین علاوه نموده است، که باعث به وجود آمدن تغییرات مخرب در نمونه های اقلیمی شده اند. این تغییرات باعث گرمای شدید، سیلابها و دیگر وقایع هولناک شده اند.

کنله های بزرگ یخ در قطبها به سرعت ترساننده، در حال ذوب شدن هستند. ذوب شدن یخها سطح آب ابحار را بالا می برد. از آنجا که اکثر نفوس انسانها در سواحل ابحار زنده گی می نمایند، بلند رفتن سطح آب ابحار به صورت تقریبی 6 فوت در صد سال آینده یا زود تر از آن باعث تحمیل تخریب بزرگ و مصیبت اقتصادی بر نفوس انسانی در سرتاسر جهان خواهد گردید.

ایالات متحده امریکا که صرف چهار در صد نفوس جهان را در خود جا داده است، مسئول انتشار 22 درصد گازهای گلخانه یی جهان می باشد. انتقال سریع به بازده انرژی و منابع انرژیهای تجدید پذیر یگانه راه مقابله با گرم شدن کره زمین بوده صحت انسان را حفظ نموده، شغلای جدید به وجود آورده، زیستگاهها و حیات وحش را حفاظت نموده، انرژی مطمئن را برای آینده تأمین می نماید.

اکنون، دانشمندان جهانی پیشتاز در زمینه محیط زیست به این حقیقت موافقه نموده اند که گرم شدن کره زمین هوشیار باش واقعی بوده، پدیده عام شمول عصر ما می باشد. بر اساس تخمینهای این دانشمندان، تغییرات شدید در اقلیم بدترین آینده را درقبال خواهد داشت که در آن اقلیم غیر قابل پیش بینی و مصیبت بار، خشکسالیها، قحطیها، سیلاب و تخریبهای کنله وی واقع خواهد شد.

ما مجبور هستیم تکنالوژی را به دست بیاوریم که بدون چشم داشت از سیاستمداران و به صورت مستقل، از وقوع حوادث مصیبت بار فوق جلوگیری نموده بتواند. ما هیچ آرزویی برای نیازمندیهای منطقه وی و ملی و همکاریهای آنها بدون آغاز «گام گذاشتن برای توقف گرم شدن کره زمین» نمی توانیم داشته باشیم. ما بایست به شیوه های متنوع بر مراحل طولانی مدت مورد نیاز برای برگشتاندن تغییرات مخرب اقلیم بر زمین را مدیریت نماییم.

ما مجبور هستیم تعهدات لازم خود را برای متوقف ساختن گرمایش داشته باشیم. و این تلاشها ما در جهت تولید آینده ما، از ما به مناسبت برداشتن این گام جهان شمول ابراز سپاس خواهد نمود. در واقع، مهم تر از جلب توجه مردم به حفظ سیاره که در آن زنده گی می کنیم، کار دیگری وجود ندارد.

نتیجه این که واقعیت گرم شدن کره زمین مورد تنازع و بحث می باشد. گرم شدن کره زمین صرف یک مسئله محیط زیستی نیست بلکه یک مسئله صحتی و امنیتی ما می باشد. این یک موضوع ضروری برای بقای هر فرد در سیاره زمین می باشد. مبرمیتی که زنده گی انسان امروزی با آن مواجه است. این مسئله تقاضای عمل از هر فرد و همکاری همه را می نمایند. اگر شما متقاعد نشده اید که گرم شدن کره زمین یک مسئله جدی است که به ما مربوط می شود؛ در آن صورت ما نیاز داریم در مورد گرم شدن کره زمین بیشتر بیاموزیم.

ا. ک. شری واستوا

سپاسگزاری

ما سپاسگزار موقعیت هشدار دهنده موجود در کشور خود هستیم، که بر اساس آن، دانشمندان می کوشند بدانند دلیل گرم شدن کره زمین چیست؟ ما سپاسگزار مردمان سالخورده و دهاتی خود هستیم که دلیل گرم شدن کره زمین را کشف نموده اند؛ موضوعی که دانشمندان محیط زیست نیز آن را تکرار می نمایند. ما از دانشمندان سپاسگزاری می نماییم، که گزارشها و توضیحات آنها مرا در آماده ساختن این کتاب کمک نموده است.

ما از گروه ناشر CTREE به مناسبت به پایه اکمال رسانیدن این وظیفه تشکر می نماییم.

ا. ک. شری واستوا

الف	پیشگفتار مترجم
ت	پیشگفتار مؤلف
چ	سپاسگزاری

بخش 1: توصیفی

3	1. تغییر اقلیم: چه، چگونه، چرا؟
9	2. اثرات تغییر اقلیم بر تنوع زیستی
13	3. اثر گلخانه‌یی
17	4. لایهٔ اوزون
23	5. pH چه معنی می‌دهد؟
25	6. باران اسیدی چگونه اثر می‌کند؟

بخش 2: روشهای کنترل نمودن

31	7. برای آهسته نمودن تغییر اقلیم چه کرده می‌توانیم؟
----	--

بخش 3: جلسهٔ پرسش و پاسخ در رابطه به محیط زیست

49	8. شناخت محیط زیست
----	--------------------------

بخش 4: گرم شدن کرهٔ زمین

75	9. اصطلاحات
81	10. اسباب به وجود آورندهٔ گرم شدن کرهٔ زمین
85	11. نظریه‌های بدیل
97	12. ویژه گیهای گرم شدن کرهٔ زمین
101	13. تهدیدهای تغییر اقلیم
103	14. مرگ و میرها به علت تغییر اقلیم
135	15. تخلیهٔ اوزون
147	16. پیش بینیهای گرم شدن کرهٔ زمین
153	17. روش مؤثری که گرم شدن کرهٔ زمین را کاهش داده می‌تواند
165	18. ابتکارات و مشارکت

بخش 5: فرهنگ اصطلاحات

177	19. فرهنگ لغات زیست محیطی
191	20. فهرست اعلام

گرم شدن کره زمین

۱. ک. شریواستوا

گرم شدن کره زمین به سرعت یکی از مشکلات منطقه ما می شود. گذشته از اثرات فراگیر آن بر بشریت، گرمایش جهان در حال ایجاد حالت مصیبت بار برای تنوع زیستی از قبیل حیات وحش، مناطق قطب شمال، جنگلها، زمینها و دیگر زمینهای در معرض خطر که به سرعت اثرات تغییر اقلیم را تحمل می نمایند، می باشد. زمین منحنی یک ایکوسیستم در حال تغییر است. بخش بزرگ این تغییر متأثر از جهانی شدن و انسان است. اکنون مقدار گاز کاربن دای اکساید در اتموسفیر بیشتر از هر وقت دیگر در 650000 سال گذشته است. کاربن دای اکساید در اتموسفیر منحنی لحاف گرمی عمل نموده، از فرار حرارت جلوگیری می نماید. از همین رو اصطلاح «گرم شدن کره زمین» پدید آمد. ما به این دلیل در این سیاره وجود داریم که زمین حرارت کافی در اتموسفیر ذخیره می نماید؛ تا درجه حرارت را در محدوده باریک نگهداشته، حالاتی را به وجود می آورد که هوای قابل تنفس، آب پاک و آب و هوایی که بقای ما به آن ارتباط دارد را فراهم می نماید. بنی آدم شروع به برهم زدن این تعادل نموده است. ما سطح گازهای به دام اندازنده حرارت در اتموسفیر را توسط موتورها، فابریکه ها و دستگاههای تولید برق خود، بیش از حد بلند برده ایم. اگر همین اکنون شروع به درست کردن مشکل نشویم، مسئول تغییرات ویرانگر محیط زیست خود خواهیم بود. گرمی شدید، بلند رفتن سطح آب ابحار و توفانهای مخرب و وحشی را تجربه خواهیم نمود. در این اواخر، وقایع ترساننده که با پیش گوییهای علمی در رابطه به اثرات تغییر اقلیم همزمان می باشند، بیشتر معمول شده اند.

فهرست مطالب

پیشگفتار

سپاسگزاری

بخش 1: توصیفی

1. تغییر اقلیم: چه، چگونه، چرا؟
2. اثرات تغییر اقلیم بر تنوع زیستی
3. اثر گلخانه یی
4. طبقه ازون
5. pH چه معنی می دهد؟
6. باران اسیدی چگونه اثر می کند؟

بخش 2: روشهای کنترل نمودن

7. برای آهسته نمودن تغییر اقلیم چه کرده می توانیم؟

بخش 3: جلسه پرسش و پاسخ در رابطه به محیط زیست

8. آگاهی در رابطه به محیط زیست

بخش 4: گرم شدن کره زمین

9. اصطلاحات

10. عوامل به وجود آورنده گرم شدن کره زمین

11. نظریه های بدیل

12. خواص گرم شدن کره زمین

13. صدمات تغییر اقلیم

14. مرگ و میر به علت تغییر اقلیم

15. تخلیه ازون

16. پیشگوییهای گرم شدن کره زمین

17. روش مؤثری که گرم شدن کره زمین را کاهش داده می تواند

18. ابتکارات عمل و مشارکتهای

بخش 5: فرهنگ اصطلاحات

19. لغتنامه محیط زیست

20. فهرست اعلام

بخش 1

توصیفی

تغییر اقلیم: (CLIMATE CHANGE) چه، چگونه، چرا؟ (WHAT, HOW, WHY)

تغییر اقلیم چیست؟ (WHAT IS CLIMATE CHANGE?)

تصور (Imagine) نمایید در یک سفر تابستانی به یک گردش می روید. هنگامی که به آن فکر می نمایید احساس شیرینی به شما دست می دهد. و هنگامی که به آب و هوا (Weather) فکر می کنید، والدین تان روزهای خوب کودکی را دوست خواهند داشت. بلی، تغییر در اقلیم در چند دهه آخر متحیر کننده است.

از وقتی که زمین (Earth) دارای سیستم اقلیم خود شد، اقلیم یک منطقه، عبارت از اوسط آب و هوایی است که آن منطقه در طول زمان معین تجربه می نماید. عوامل که اقلیم یک موقعیت را تعیین می نمایند عبارتند از بارنده گی، تابش آفتاب، بادهای (Winds)، رطوبت و درجه حرارت (Temperature). هنگام وقوع ناگهانی و قابل ملاحظه تغییرات آب و هوا، تغییرات دراز مدت غیر محسوس در اقلیم رخ می دهد. در طول تاریخ گذشته زمین تغییرات اقلیم رخ داده است. علامه های مشخص از دوره های سرما و گرما و سازش اشکال مختلف زیستی با این تغییرات موجود است.

در طول 150 تا 200 سال گذشته تغییرات اقلیم به سرعت واقع شده، که سازگاری بعضی از انواع نباتی و حیوانی را با شرایط جدید مشکل ساخته است. گفته می شود، فعالیت های انسانی مسئول سرعت گرفتن تغییرات اقلیم بوده، باعث تشویش دانشمندان گردیده است. اتموسفیر (Atmosphere) که کره زمین را احاطه نموده است از گازهای زیر ساخته شده است: نایتروجن (78٪)، اکسیجن (21٪)، و یک درصد باقیمانده متشکل از گازهای نادر (به دلیل این که در طبیعت به مقدار کم یافت می شوند به این نام یاد می گردند)، گازهای گلخانه ای نظیر Carbon dioxide، Methane، ازون (Ozone)، بخار آب (Water vapour) و نایتروس اکساید (Nitrous oxide). این گازهای گلخانه ای همانند لحافی (Gas blanket) عمل نموده، زمین را از اثرات ناگوار تشعشعات ماورای بنفش (Ultra violet rays) آفتاب حفاظت می نماید. هم چنان، این گازها همانند کنترل کننده های طبیعی سیستم حرارتی کره زمین عمل می نمایند.

ما چرا باید مراقبت نماییم؟ (Why we should care?)

هرگاه کشورهای مختلف در سراسر جهان، انتشار گازهای گلخانه ای را کاهش ندهند، تا ختم قرن بیست و یکم، احتمال وقوع وقایع زیر محتمل است:

- درجه حرارت از یک تا 3.5 درجه سانتیگرید بلند رفته رشد اقتصادی و نفوس را متأثر خواهد ساخت.
- سطح آب ابحار (Oceans) از 15 تا 90 متر بلند رفته، زنده گی حدود 90 میلیون انسان را سیلابها (Floods) تهدید خواهد نمود.

- بارنده گیها (Rainfall) کاهش یافته، قلت محصولات غذایی دیده خواهد شد.

با در نظر داشت مطالب بالا آیا این بهترین موقع نیست که تمام جهان، در مقابل این مشکل شدید با هم کار نمایند؟ در طول سالهای گذشته، فعالیتهای انسانی انتشار گازهای گلخانه‌ای را ازدیاد بخشیده است، به طوری که، سطح این گازها از حد عادی خود در اتموسفر بسیار بلند تر هستند. بعضی از فعالیتهای مهم انسانی که باعث آزاد نمودن گازهای گلخانه‌ای می شوند عبارتند از: پروسه‌های صنعتی، انتشارات کارخانه‌های مولد برق (Electricity) و وسایل حمل و نقل (Transportation). بلند رفتن مقدار گازهای گلخانه‌ای، باعث بلند رفتن درجه حرارت جهان (Global temperature) شده، پدیده گرم شدن زمین (global warming) را به وجود آورده است. این اثر، با قطع درختها و جنگلها (Forests) که به جذب کاربن دای اکساید کمک می نماید، تشدید یافته است.

علل تغییر اقلیم (CAUSES OF CLIMATE CHANGE)

اقلیم زمین پر تحرک بوده، همیشه از طریق چرخه طبیعی در حال تغییر است. آن چه، امروز جهان را به تشویش انداخته، سرعت این تغییرات است که ناشی از فعالیتهای انسانی می باشند. این تغییرات در سرتاسر جهان مطالعه شده، دلایل در سه ساحه ارائه گردیده است: نمونه‌های گرده افشانی، نمونه‌های یخ و رسوبات بحری. علل تغییر اقلیم به دو دسته تقسیم شده می تواند: علل طبیعی و علل انسان ساخت.

علل طبیعی (NATURAL CAUSES)

یک تعداد عوامل طبیعی مسئول تغییر اقلیم می باشد. بعضی از عوامل مهم عبارت است از حرکت قاره‌های (continental drift)، آتشفشانها (volcanoes)، جریانهای بحری (ocean currents)، زاویه انحراف زمین (the earth's tilt) و ستاره‌های دنباله دار و سنگهای آسمانی. اجازه دهید این عوامل را با جزئیات بیشتر مطالعه نماییم:

حرکت قاره‌های (CONTINENTAL DRIFT)

شما شاید در نقشه جهان بعضی چیزهای عجیب و غریب را در مورد امریکای جنوبی و افریقا یاد داشت نموده باشید، آیا اینها نظیر قطعات jigsaw puzzle معلوم نمی شوند؟ در حدود 200 میلیون سال قبل، اینها با یکدیگر متصل بودند. دانشمندان باور دارند که در گذشته زمین، شکل امروزی خود را نداشته قاره‌های امروزی، همه بخشهای از یک تکه زمین بودند. ثبوت این ادعا از شباهت بین فوسیلهای گیاهی و حیوانی (Animal fossils) که از خط ساحلی امریکای جنوبی و خط ساحلی شرق افریقا به دست آمده اند، به دست آمده است. کشف فوسیلهای نباتات استوایی (به شکل رسوبات ذغالی) در قاره انترکتیکا نشان دادند که این سرزمین یخ زده در گذشته در جوار ناحیه استوا که دارای اقلیم استوایی با باتلاقها و پوشش گیاهی (Vegetation) شاداب بود، واقع بوده است.

قاره‌هایی را که ما امروز می شناسیم، زمانی ساخته شدند که میلیونها سال قبل مناطق وسیعی از زمین (Landmass) شروع به جدا شدن تدریجی از همدیگر نمودند. از آنجا که این جدایی و رانش شکل فزینی زمین، موقعیت منابع آب (Water purifier) آن را تغییر می داد، بر اقلیم نیز اثر می گذاشت. جدا شدن قطعات بزرگ زمین از یکدیگر جریانهای بحری و بادهای را که بر اقلیم اثر دارند، نیز تغییر می داد. این رانش و جدا شدن قاره‌ها امروز نیز ادامه دارد. ارتفاع کوههای هیمالیا همه ساله به اندازه یک میلی متر ازدیاد می یابد؛ زیرا

کته زمین هند به تدریج و تداوم به سوی زمین آسیا در حال حرکت است.

آتشفشانها (VOLCANOES)

هنگامی که یک آتشفشان فوران می نماید، حجم بزرگی از سلفر دای اکساید (SO_2)، بخارات آب، گرد و خاک و خاکستر را به داخل اتموسفر پرتاب می نماید. اگرچه، شاید فعالیت آتشفشان چند روز محدود دوام نماید؛ اما حضور مقدار زیاد گازها و خاکستر اقلیم را برای چندین سال متأثر ساخته می تواند. در یک فوران عمده آتشفشان، میلیونها تن گاز سلفردای اکساید (Sulphur dioxide) به طبقه بالایی اتموسفر (به نام استراتوسفر (stratosphere)) رسیده می تواند. گازها و ذرات گرد و خاک از رسیدن شعاع آفتاب به زمین ممانعت نموده، باعث سرد شدن آن می گردد. سلفردای اکساید با آب ترکیب شده، قطره های کوچک سلفوریک اسید (Sulphuric acid) را تشکیل می دهد. این قطره ها بسیار کوچک بوده، تعداد زیاد از آنها برای چندین سال قادر به باقی ماندن هستند. این قطرات منعکس کننده های (reflectors) مؤثر شعاع آفتاب بوده، مانع رسیدن بعضی از تشعشعات آفتاب، که به صورت طبیعی به زمین می رسند، می گردد. در طبقه بالایی اتموسفر، باد aerosols را به سرعت به استقامتهای شرق و غرب پراکنده می سازد. حرکت ابروسولها در استقامتهای شمال و جنوب آهسته می باشد. این پدیده، این تصور را ایجاد می نماید که چگونه سرما چندین سال پس از فوران یک آتشفشان به وقوع می پیوندد.

کوه Pinatoba در فیلیپین، در اپریل سال 1991 فوران نموده، هزاران تن گازها را به اتموسفر منتشر نمود. فورانهای آتشفشانی (Volcanic eruption) با این شدت، قادر به کاهش دادن و مانع رسیدن تشعشعات خورشیدی (solar radiation) به سطح زمین بوده در نتیجه باعث سقوط درجه حرارت در سطح زیرین اتموسفر (به نام troposphere) گردیده، نمونه های چرخه اتموسفری تغییر می یابد. این که چگونه این وقایع رخ می دهد از مطالب مورد مباحثه امروز است.

مثال برجسته دیگر، سال 1816 می باشد، که به نام «سال بدون تابستان» یاد می گردد. در نیو انگلند و اروپای شرقی، اختلالات شدید مرتبط به آب و هوا رخ داد و در ایالات متحده و کانادا سرمای تابستانی واقع شد. این پدیده های ناشناس و بیگانه به فوران آتشفشانی سال 1815 Tambora volcano در اندونیزیا ربط داده می شود.

زاویه انحراف زمین (THE EARTH'S TILT)

زمین در طول یک سال یک بار به دور آفتاب می چرخد. این دوران از سطح عمودی (Perpendicular plane) خود به اندازه 23.5° انحراف نشان می دهد. برای نیمی از سال که تابستان است، انحراف نیمه شمالی کره زمین به سوی خورشید قرار دارد. در نیمه دیگر (نیمه جنوبی کره زمین)، که زمستان است، این نیمه زمین از آفتاب دور می باشد. هر گاه انحرافی در حرکت دورانی وجود نمی داشت، فصلهای سال (seasons) نیز موجود بوده نمی توانست. تغییر در انحراف زمین، شدت وقوع فصلهای سال را متأثر ساخته می تواند. ازدیاد زاویه انحراف به معنی تابستان گرم تر و زمستان سرد تر؛ کاهش در این زاویه، تابستان سردتر (Cooler summers) و زمستان معتدل تر می باشد.

حرکت دورانی زمین کمی بیضوی است، که به معنی تغییر فاصله بین زمین و آفتاب در جریان حرکت زمین به دور خورشید می باشد. معمولاً فکر می شود که محور زمین ثابت است، در حالیکه این محور به سوی ستاره قطبی (Polaris) (که به نامهای ستاره قطب (Pole Star) و ستاره شمال (North Star) نیز یاد می شود) انحراف یا تمایل نشان می دهد. در حقیقت، این انحراف کاملاً ثابت نیست: محور زمین به صورت تدریجی و با سرعت بیشتر از نیم درجه در یک قرن تغییر می نماید. پس ستاره قطبی، برای همیشه نقطه تعیین نمودن «شمال» کره زمین بوده

نمی تواند. هنگامی که هرمهای مصر در 2500 سال قبل از میلاد مسیح، ساخته می شدند، قطب نزدیک ستاره (Thuban (Alpha Draconis) قرار داشت. این تغییر تدریجی در سمت محور زمین به نام حرکت تقدیمی یا انحراف مسیر (precession) یاد شده، مسئول تغییرات اقلیم می باشند.

جریانهای بحری (OCEAN CURRENTS)

یکی از اجزای سیستم اقلیمی، ابحار هستند. ابحار 71٪ سطح زمین را پوشانده، دو چند بیشتر از سطح زمین و اتموسفر، تشعشعات خورشیدی را جذب می نماید. جریانهای بحری مقدار عظیم حرارت را در سراسر سیاره (Planet) زمین به حرکت در می آورد، که تقریباً برابر با مقداری است که اتموسفر به حرکت در می آورد؛ اما ابحار به واسطه خشکیها احاطه شده اند، که در نتیجه، انتقال حرارت در آب از طریق کانالهای معین صورت می گیرد.

بادها به صورت افقی بر سطح ابحار فشار وارد نموده، باعث به وجود آمدن جریانهای بحری می گردد. بعضی از بخشهای جهان در مقایسه به بخشهای دیگر توسط جریانهای بحری بیشتر متأثر می شود. سواحل کشور پرو و دیگر کشورهای مجاور، مستقیماً از جریان Humboldt که در طول سواحل پرو واقع می شوند، متأثر می شوند. واقعه El Nino در اقیانوس کبیر (Pacific ocean)، حالات اقلیم سراسر جهان را متأثر ساخته می تواند.

منطقه دیگری که به شدت توسط جریانهای بحری متأثر می شود عبارت از اقیانوس اطلس شمالی است. هر گاه مناطقی را با عرض جغرافیایی مشابه در اروپا و امریکای شمالی با همدیگر مقایسه نماییم، نتیجه فوراً آشکار می گردد. نگاهی دقیق تر بر این مثال می اندازیم، بعضی بخشهای ساحلی دارای اوسط درجه حرارت در جنوری 2°C و در جولای 14°C می باشد؛ در حالی که عین مناطق در عین عرض جغرافیایی در جنوری 15°C و در جولای 10°C حرارت را تجربه می نمایند. جریانهای گرم در مناطق ساحلی، بخش اعظم بحیره گرینلند (Greenland Sea) را از یخ بندان، حتی در زمستان، محافظت می نماید. مناطق باقی مانده Arctic ocean که جنوبی تر موقعیت دارند، یخ زده باقی می مانند.

دانسته شده است که جریانهای بحری دارای تغییر سمت بوده، آهسته شده می تواند. بخش اعظم حرارت که از سطح ابحار فرار می نماید به شکل بخارات آبی، بیشترین گاز گلخانه ای (Greenhouse gas) بر سطح زمین، می باشند. بلی، بخارات آبی در تشکیل شدن ابرها که سطح زمین را می پوشاند و اثر سرد کننده دارد، سهم می گیرد. یک یا تمام این پدیده ها بر اقلیم اثر داشته می تواند، همانطور که در آخر عصر یخ در 14000 سال قبل واقع شده بود.

عوامل انسانی (HUMAN CAUSES)

انقلاب صنعتی (Industrial revolution) در قرن 19 زمینه استفاده از مقدار عظیم مواد سوخت فوسیلی (Fossil fuels) را در صنایع فراهم آورد. این صنایع کار خلق می نمود و مردم در طول سال از دهات به سوی شهرها مهاجرت می نمودند. این گرایش امروز نیز ادامه دارد. زمینهای بیشتر که دارای پوشش سبز بودن برای ساختن خانه ها، از وجود پوشش گیاهی تخلیه شدند. منابع طبیعی وسیعاً برای استفاده در ساختمانها، فابریکه ها، حمل و نقل و دیگر مصارف به کار گرفته شدند. زنده گی مصرفی (Consumerism) به سرعت زمینه تولید شدن کوههای مواد زاید را فراهم آورد. هم چنان، نفوس انسانی به صورت باور نکردنی ازدیاد یافت.

تمام این وقایع به بلند رفتن سطح گازهای گلخانه ای در اتموسفر سهم گرفتند. مواد سوخت فوسیلی نظیر نفت، ذغال سنگ و گاز طبیعی برای تهیه انرژی مورد ضرورت موثرها، فعالیت دستگاه های تولید برق صنایع، مقاصد

خانه گی ... و غیره مورد استفاده قرار گرفتند. سکتور انرژی مسئول انتشار $\frac{3}{4}$ حصه گاز کاربن دای اکساید، $\frac{1}{5}$ حصه انتشار گاز متان و مقدار زیاد گاز نایتروس اکساید می باشد. هم چنان گازهای نایتروژن اکساید (Nitrogen oxides (NOx)) و Carbon monoxide (CO) نیز تولید می شوند که گاز گلخانه یی نیستند؛ اما در آن دورانها اتموسفیری سهم دارند که در تولید یا انهدام گازهای گلخانه یی نقش دارند.

گازهای گلخانه یی و منابع آنها (GREENHOUSE GASES AND THEIR SOURCES)

بدون شک، کاربن دای اکساید مهم ترین گاز گلخانه یی در اتموسفیر می باشد. تغییر در نمونه های استفاده از زمین نظیر از بین بردن جنگلها (deforestation)، از بین بردن پوش گیاهی (land clearing)، زراعت و فعالیتهای دیگر همه باعث بلند رفتن سطح انتشار کاربن دای اکساید می شود.

متان، گاز گلخانه یی مهم دیگر در اتموسفیر می باشد. تقریباً $\frac{1}{4}$ حصه گاز متان توسط حیوانات اهلی نظیر گاوها، بزها، خوکها، گوساله ها، شترها، اسبها و گوسفندها، تولید می شود. این حیوانات گاز متان را هنگام نشخوار نمودن تولید می نمایند. هم چنان متان در مزارع شالیکاری برنج تولید می شود. هنگامی که خاک (Soil) توسط آب پوشانده شد، آکسیجن خود را از دست داده، غیر هوازی (anaerobic) می شود. در تحت این حالت، باکتریهای (Bacteria) تولید کننده متان و موجودات (Organisms) دیگر تجزیه کننده مواد عضوی در خاک، به تولید متان می پردازند. تقریباً 90٪ مزارع شالیکاری در آسیا قرار دارند؛ زیرا برنج ماده غذایی اصلی آنها می باشد. در بین کشورهای آسیایی، چین و هند بین 80 تا 90٪ مناطق زرع برنج را در اختیار دارند.

هم چنان، متان از مناطق دفن زباله و ذخیره گاههای مواد زاید منتشر می شود. هرگاه مواد زباله در کوره های زباله سوزی (incinerator) یا در هوای آزاد سوزانده شود، کاربن دای اکساید منتشر می شود. هم چنان در جریان حفاری چاههای نفت، معادن ذغال سنگ و از نلهای سوراخ شده گاز طبیعی نیز گاز متان منتشر می شود. انتشار مقدار زیاد گاز نایتروس اکساید وابسته به استعمال کودهای کیمیاوی (Fertilizer) می گردد. این واقعه به نوعیت کود، زمان کود دهی و چگونه گی کود دهی مربوط می شود. هم چنان، نباتات لیگیومی نظیر لوبیا، حبوبات و علاوه می نمایند نایتروژن را به خاک و در اندازه انتشار این گاز سهیم اند.

ما همه چگونه می توانیم سهم روزانه داشته باشیم (HOW WE ALL CONTRIBUTE EVERY DAY)

تمام ما در زنده گی روزانه خود می توانیم در تغییر اقلیم سهم داشته باشیم. نکته های زیر را منحث مطالب جدی در نظر داشته باشیم:

- در مناطق شهری برق مهم ترین منبع انرژی است. تمام وسایل و آلات مورد ضرورت ما توسط انرژی برق کار می نمایند که توسط دستگاههای تولید برق حرارتی (Thermal power plants) تأمین می شوند. این دستگاههای تولید برق حرارتی با مصرف مواد سوخت فوسیلی (به ویژه ذغال سنگ) کار نموده، مسئول انتشار مقدار زیاد گازهای گلخانه یی و دیگر آلوده کننده ها می باشند.
- موتورهای کوچک و بزرگ، تراکتورها وسایل اولیه هستند که توسط آنها در اغلب شهرها، اشیا و انسانها از یک جا به جای دیگر منتقل می شوند. معمولاً این موتورها پترول یا دیزل مصرف می نمایند، که هر دو آنها ماده سوخت فوسیلی هستند.
- ما مقدار زیاد ماده زاید به شکل پلاستیک تولید می نماییم که برای سالهای دراز قادر به بقاء در محیط زیست بوده به آن صدمه وارد می نماید.

- ما مقدار زیاد کاغذ در مکتب و دفاتر خود به مصرف می‌رسانیم. آیا در مورد اینکه چه تعداد درخت را روزانه قطع می‌نماییم فکر کرده ایم؟
- مقدار زیاد چوبهای پوشش (کنده های درخت = Timber) برای ساختن خانه ها به مصرف می‌رسند؛ این به معنی قطع تعداد زیاد درختهای جنگل می‌باشد.
- ازدیاد نفوس (Population) به معنی به وجود آوردن دهانهای بیشتر برای طلبیدن غذاست. از آنجا که زمین برای تولید غذا محدود است (و در واقع، در اثر فرسایش ایکالوژیک (Ecological degradation) کوچکتر می‌شود) زرع انواع بیشتر (High yielding varieties) محصولات زراعتی برای به دست آوردن مقدار بیشتر حاصلات زراعتی، در یک محدوده معین صورت می‌گیرد. به هر حال، زرع انواع مختلف نباتات زراعتی ایجاب به کار بردن مقدار زیاد کود کیمیاوی را می‌نماید، که این عمل خود باعث منتشر شدن مقدار بیشتر نایترس اکساید می‌شود. آلوده گی (Pollution) در اثر راه یافتن کود کیمیاوی در منابع آب نیز به میان آمده می‌تواند.

اثرات تغییر اقلیم بر تنوع زیستی: (IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON BIODIVERSITY)

تغییر اقلیم خطری است برای نوع انسان. از آخر قرن 19 به این سو اوسط درجه حرارت سطح زمین از 0.3 تا 0.6 °C بلند رفته است. در طول 40 سال گذشته بلند رفتن درجه حرارت از 0.2 تا 0.3 °C بوده است. سالهای آخر، گرم ترین سالها پس از 1860 بوده اند. از سال 1860 به بعد ثبت منظم درجه حرارت مناطق مختلف زمین امکان پذیر شده است. در سال 1995، گروهی متشکل از 2000 دانشمند از سراسر جهان تحت نام هیئت بین المللی در مورد تغییر اقلیم (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)) با هم یکجا شده، واقعیت، جدیت و سرعت گرم شدن کره زمین را مطالعه می نمایند. آنها پیش بینی می نمایند که در 100 سال آینده، اوسط درجه حرارت زمین از 1.4 تا 5.8 °C بلند می رود. دامنه و شدت این گرم شدن پیش بینی شده قابل اغماض است؛ اما سرعت آن در مقایسه به 10000 سال گذشته، بیشتر است. در نتیجه این گرم شدن بعضی اشکال مهم حیات متأثر می شوند که بعضی از آنها در زیر مطرح می شوند.

زراعت (AGRICULTURE)

ازدیاد دوامدار نفوس انسانی باعث بلند رفتن تقاضا برای غذا شده است. هنگامی که مقدار بیشتر زمین تحت کشت برود (Agricultural cultivation)، فشار بیشتری بر ایکوسیستمهای (Ecosystems) طبیعی وارد خواهد شد. تغییرات اقلیم مناطق زراعتی را به صورت مستقیم از طریق دگرگونی در درجه حرارت، اندازه بارنده گی و به صورت غیر مستقیم، از طریق تغییر در کیفیت خاک، آفتها و امراض متأثر می سازد. به ویژه، توقع برده می شود، مزارع غله جات در هندوستان، افریقا و شرق میانه کاهش یابند. هنگامی که درجه حرارت بلند می رود شرایط رشد آفتها نظیر ملخها (Grasshoppers) برای تکمیل نمودن چندین دور تکثری مطلوب تر شده، نفوس آنها ازدیاد می یابد. در ارتفاعات بلند (در کشورهای شمالی)، با بلند رفتن درجه حرارت و کوتاه شدن فصل زمستان و طولانی شدن فصل رشد، زراعت نفع می برد. این به معنی آست که با بلند رفتن درجه حرارت، آفتها نیز به سوی ارتفاعات می روند. حالات آب و هوایی شدید نظیر درجه حرارت بلند، بارنده گیهای شدید، سیلابها، خشکسالیها (Droughts)، ... و غیره نیز محصولات زراعتی را متأثر خواهد ساخت.

آب و هوا (WEATHER)

یک اقلیم گرم تر (Warmer climate)، نمونه های بارش باران و برف را تغییر داده، باعث تزیید خشکسالیها و سیلابها، ذوب یخچالهای طبیعی و قطعات یخی (Polar ice sheets) و در نتیجه بلند رفتن سریع سطح ابحار می گردد. بلند رفتن گرما، باعث ازدیاد بالا رفت بخارات از سطح ابحار (Surface water) و انبساط هوا شده، ظرفیت ذخیره نمودن رطوبت آن بلند می رود. در مقابل، این حادثه باعث می شود تا منابع آب، جنگلها و دیگر سیستمهای

ایکولوژیک طبیعی (Natural ecological system)، زراعت، تولید برق، زیر ساختها، توریسم و صحت انسانها متأثر شوند. ازدیاد در تعداد گردبادها و تندبادها در چند سال آخر بر تغییرات درجه حرارت اثر داشته اند.

بلند رفتن سطح آب ابحار (SEA LEVEL RISE)

مناطق ساحلی و جزایر کوچک، از پر نفوس ترین مناطق جهان هستند. هم چنان، این مناطق از صدمه پذیر ترین مناطق جهان اند که در نتیجه بلند رفتن سطح آب ابحار و به دلیل گرم شدن جهان متضرر می گردند. پیش بینی می شود در طول قرن آینده، گرم شدن ابحار، ذوب شدن یخچالها و قطعات یخ قطبها سطح آب ابحار را نیم متر بلند ببرد. بلند رفتن سطح آب ابحار، یک تعداد صدمات فیزیکی را بر مناطق ساحلی شامل از دست دادن زمینها به دلیل سیل گرفته گی، فرسایش، تزیید در تعداد سیلابها، و وارد شدن آبهای نمکی ابحار به زمینها زراعتی (Salt water intrusion) را در قبال خواهد داشت. وقایع بالا، زراعت مناطق ساحلی (Coastal agricultural)، توریسم، منابع آب پاک و زراعت آبی، زیستگاههای انسانی و صحت را متأثر خواهد ساخت. بلند رفتن سطح آب ابحار، بقای اکثر جوامع نظیر مالدیو و جزایر مارشال را که پایین تر از سطح بحر زنده گی می نمایند، به خطر مواجه خواهد ساخت.

کاهش قابل ملاحظه در مقدار آب بسیاری از دریاها به دلیل بارش باران یا برف ظاهر خواهد گردید؛ در حالی که در دریاهای دیگر نظیر آنهایی که از هیمالیا سرچشمه می گیرند، به دلیل ذوب شدن یخچالها، مقدار آب آنها ازدیاد خواهد یافت. تغییر در مقدار آب دریاها، دستگاههای تولید برق آبی و صنایع نظیر کاغذ سازی، دوا سازی و کارخانه های مواد کیمیاوی که به مقدار زیاد آب ضرورت دارند متأثر می سازد. تعمیرات و دیگر زیرساختها در معرض صدمات مکرر طوفانها و دیگر وقایع شدید، که مسیرهای حمل و نقل را نیز مختل می نمایند، قرار خواهند داشت.

صحت (HEALTH)

گرم شدن کره زمین صحت انسان (Human health) را از طریق تزیید در فشار حرارتی (heat stress) مستقیماً متأثر می سازد.

جنگلها و حیات وحش (FORESTS AND WILDLIFE)

ایکوسیستمها، ذخایر کلیه انواع (Species) و تنوع ژنتیکی (Genetic diversity) را حفظ می نماید. نباتات و حیوانات موجود در محیط طبیعی در برابر تغییرات اقلیمی بسیار حساس هستند. ایکوسیستمهای که از این تغییرات بیشتر متأثر می شوند؛ آنهایی هستند که در ارتفاعات و جنگلهای تندرا (Tundra forests) می باشد. مناطق قطبی اثرات گرم شدن جهان را بیشتر حس خواهند نمود. مناطق دور از ابحار در مقایسه به مناطق ساحلی گرمای بیشتر را تجربه خواهند نمود.

تصور می شود، پارکهای ملی مجبور به تدارک پناهگاه های ویژه برای نجات حیوانات وحشی شان از غارت نوع بشر در طبیعت شوند. اما هیچ سرحد پارک ملی یا قانون حفاظت کننده یی قادر به محافظت نمودن یک ایکوسیستم از تغییر اقلیم نخواهد بود. یک گزارش جدید از صندوق وسیع جهانی برای طبیعت ((The World Wide Fund for Nature(WWF) توضیح می دهد که این قاتل نامرئی به مناطق حفاظت شده طبیعت وارد شده است. giant pandas شهر Wolong چین، خرس خاکستری پارک ملی Yellowstone امریکا و ببر در پارک ملی Kanha در هند، بعضی از حیوانات اند که در اثر گرم شدن کره زمین به خطر انقراض مواجه هستند. تشخیص گردیده است که پارکهای کوهی به طور خاص، در خطر انقراض در نتیجه تخریب محیط زیست توسط تغییرات اقلیم قرار دارند. انواعی که در ارتفاعات کوههای پایین

زنده گی می کنند، در نتیجه کاهش مسکن طبیعی، برای یافتن محیط زیست مطلوب، مجبور به حرکت به سوی مناطق بلند تر شده اند. هر گاه سرعت تغییرات اقلیم تداوم بیشتر یابد، در آن صورت بعضی از نباتات و حیوانات کوهی را خطر انقراض تهدید می نماید.

پرند گان مهاجر (Migratory birds) از مناطق سرد شمالی جهان به سوی نواحی گرم تر جـــــنوب پرواز می نمایند. عوامل نظیر آب و هوا و منابع غذایی برای تکمیل نمودن سفر آنها نهایت مهم می باشند. تغییرات در اقلیم باعث وارد نمودن تغییر در تغذیه و فروپاشی نقشه های مهاجرت آنها شده می تواند.

زنده گی بحری (MARINE LIFE)

مرجانها (Corals)، به نام جنگلهای استوایی ابحار یاد شده، تنوع اشکال حیات را حفظ می نمایند.

هنگامیکه آب ابحار در نواحی استوایی گرم تر می شود؛ وارد شدن صدمه بر صخره های مرجانی (Coral reefs) ازدیاد می یابد. این مرجانها در برابر تغییرات درجه حرارت آب (Water temperature) بسیار حساس بوده، گرما باعث رنگ باختگی آنها می گردد. صخره های بزرگ و طولانی مرجانی (Great Barrier Reef) در استرالیا از اثر رنگ باختگی صدمه دیده اند.

تعداد پلانکتونهای حیوانی (Zooplanktons)، موجودات زنده کوچک که بر سطح آب شنا می نمایند، ماهیها و پرند گان بحری که از این موجودات تغذیه می نمایند در حال کاهش یافتن می باشد.

هنوز در مورد اقلیم خود و این که چگونه فعالیتهای ما آن را تغییر می دهد، معلومات کافی نداریم؛ اما یک چیز را با صدای بلند و شفاف گفته می توانیم: هرگاه منتظر دریافت پاسخ به این پرسشها بمانیم، مسلماً خیلی دیر خواهد بود.

راه حلها (SOLUTIONS)

تغییر اقلیم به مشکلات مهم منتهی خواهد شد و ایجاب می نماید تمام کشورها برای دریافت راه حل با هم یکجا شوند. در طول سالها، چندین کنفرانس برای بحث کردن روی موضوعات محیط زیستی دایر شده، تعداد زیاد موافقت نامه ها امضا شده اند. این پروسه با کنفرانس استوکهولم در سال 1972 شروع شد؛ اما مذاکره روی موضوع تغییر اقلیم در سال 1990 آغاز گردید. این مذاکرات در سال 1992 منتج به تصویب چهار چوب میثاق بین المللی در مورد تغییر اقلیم (United Nations Framework Convention on Climate Change) گردید.

از آنجا که فعالیتهای انسانی تأثیر بزرگ بر اقلیم دارد، بخش اعظم راه حلها در دستان خود ما قرار دارند. ما می توانیم اندازه مصرف مواد سوخت فوسیلی را کاهش دهیم، زنده گی مصرفی را متوقف نماییم، قطع جنگلها را متوقف نموده، از روشهای مفید زراعتی - محیط زیست استفاده نماییم.

در سکتور انرژی، هرگاه تقاضا برای انرژی کاهش یافته، ما از منابع پاک انرژی که کاربن دای اکساید آزاد نمی نمایند استفاده نماییم، سطح انتشارات پایین خواهد آمد. منابع پاک انرژی شامل انرژی خورشید، باد، انرژی وابسته به حرارت مرکزی زمین (geothermal energy) و انرژی هسته وی (Nuclear energy) می شود.

یک تعداد از کشورها مصرف ذغال را متوقف ساخته به مرحله استفاده از منابع انرژی پاک شده اند. جاپان رهبر جهانی بازده انرژی (energy efficiency) و انکشاف منابع بدیل انرژی می باشد.

موتورهای که توسط تکنالوژی پاک کار می نمایند و مواد سوختی که آزمایش می شوند و قوانین محدود کننده انتشار بر سکتور حمل و نقل تطبیق شده است. بعضی کشورها شروع بر وضع نمودن مالیات بر صنایع نموده، صنایع تولید کننده آلوده گی به خاطر صدمه یی که وارد می نماید، مجبور به پرداخت تکس لازمه به جامعه گردیده اند. دولتها

در سراسر جهان باید ببینند که پوشش جنگلها وجود دارند؛ زیرا نباتات برای رشد و انکشاف خود کاربن دای اکساید را جذب می نمایند؛ به همین دلیل جنگلها به نام انبار کاربن دای اکساید (Sinks of carbon dioxide) یاد می گردد. هرگاه درختان قطع می شوند، به صورت فوری احیای جنگلها (Reforestation) روی دست گرفته شوند. زمینهای مرطوب (Wetlands)، ایکوسیستمهای دیگری هستند که نقش مهمی در تثبیت تعادل ایکالوژیکی و ثبات اقلیم دارند. حفاظت این مناطق باید ارجحیت داشته باشد.

برای کاهش دادن نیاز محصولات زراعتی به آب، استعمال کودهای کیمیاوی و آفت کشها (Pesticides) می توان از تکنالوژی زیستی (Biotechnology) استفاده نمود. در لابراتوارها، نژادهای ویژه برنج انکشاف داده شده، که با مقدار کم آب رشد نموده، مقدار ناچیز متان منتشر می نماید.

اثرات گلخانه‌یی: (GREENHOUSE EFFECT)

زمین انرژی را از آفتاب دریافت می‌نماید. این انرژی سطح زمین را گرم می‌نماید. هنگامی که این انرژی (Energy) از اتموسفر عبور می‌نماید، در حدود 30٪ آن پراکنده (scattered) می‌شود. یک مقدار از این انرژی (Energy) از سطح زمین و آب ابحار، دوباره به داخل اتموسفر منعکس می‌شود، 70٪ باقیمانده، در زمین باقیمانده، آن را گرم می‌نماید. در جهت تخمین نمودن تعادل و توازن، بایست زمین مقداری از این انرژی را دوباره به اتموسفر منتشر نماید. از آنجا که زمین سرد تر از آفتاب است، زمین نمی‌تواند انرژی را به شکل نور قابل رویت منتشر نماید. زمین، انرژی را به صورت تشعشع حرارتی (Thermal radiation) یا تشعشعات مادون سرخ (infrared or thermal radiation) منتشر می‌نماید. اما بعضی گازها در اتموسفر، یک نوعی لحاف (لایه عایق حرارتی) را در اطراف زمین تشکیل داده، بخشی از انرژی را که از زمین برگشت نموده است، جذب می‌نماید. در غیاب این اثر عایق‌کننده، درجه حرارت زمین 30°C سرد تر از حالت نورمال آن خواهد بود. این گازها نظیر کاربن دای اکساید، متان و نایتروس اکساید همراه با بخارات آب، کمتر از یک در صد اتموسفر را تشکیل می‌دهد. این گازها به نام گازهای گلخانه‌یی (greenhouse gases) یاد می‌شوند؛ زیرا عملکرد آنها همانند آنچه است که در گلخانه واقع می‌شود. همانطور که شیشه گلخانه از منتشر شدن دوباره انرژی به فضا ممانعت می‌نماید، گازهای موجود در اطراف زمین نیز انرژی حرارتی را که از زمین برگشت می‌نماید جذب نموده درجه حرارت در این منطقه اتموسفر بلند می‌رود. این اثر برای نخستین بار توسط دانشمند فرانسوی به نام Jean Baptiste Fourier توضیح گردید. وی شباهت بین وقایع گلخانه و اتموسفر را برجسته ساخت. به همین دلیل اصطلاح اثر گلخانه‌یی (greenhouse effect) به میان آمد.

این لایه عایق حرارتی (لحاف)، حتی از زمان پیدایش زمین وجود داشته است. از زمان انقلاب صنعتی به اینسو، فعالیت‌های انسانی مقدار بیشتر گازهای گلخانه‌یی را به اتموسفر آزاد نموده است. در نتیجه ازدیاد مقدار گازهای گلخانه‌یی در اتموسفر لایه عایق حرارتی ضخیم تر شده، «اثر گازهای گلخانه‌یی» را معکوس ساخته است. فعالیت‌های که گازهای گلخانه‌یی را به وجود می‌آورند به نام منابع (Resources)، و فعالیت‌های که آن را از بین می‌برد به نام انبار (sinks) یاد می‌شوند. توازن بین «منابع» و انبارها سطح گازهای گلخانه‌یی را حفظ می‌نماید.

نوع بشر، با علاوه نمودن «منابع» که با انبارهای طبیعی (Natural sinks) تداخل می‌نمایند، تعادل موجود را بر هم می‌زند. هنگامی که مواد سوخت نظیر ذغال، نفت و گاز طبیعی را می‌سوزانیم، کاربن دای اکساید آزاد می‌شود. و هنگامی که جنگل‌ها را از بین می‌بریم، کاربنی که در درختها ذخیره می‌شد، به صورت کاربن دای اکساید به اتموسفر آزاد می‌شود. ازدیاد فعالیت‌های زراعتی، تغییر در زمینهای زراعتی و منابع دیگر باعث بلند رفتن سطح گاز متان و نایتروس اکساید می‌گردد. هم‌چنان، فعالیت‌های صنعتی که گازهای گلخانه‌یی مصنوعی نظیر chlorofluorocarbons (CFCs) را آزاد می‌نمایند و دود موثرها باعث تخریب لایه اوزون می‌گردد. در نتیجه ازدیاد اثرات گلخانه‌یی (enhanced greenhouse effect) باعث گرم شدن کره زمین و تغییر اقلیم شده است.

در سال 2000، سازمان هواشناسی جهانی (World Meteorological Organization(WMO)) وضعیت اقلیم جهانی را طی اعلامیه‌ی بی‌بیان نمود.

نمونه‌های تغییر اقلیم در جریان سال 2000، بیشتر شبیه به نمونه‌های سال 1990 بود. بعضی مناطق حرارت شدید یا سرمای شدید، بارنده‌گی زیاد یا خشکسالی طاقت فرسا را تجربه نمودند. دیگر مناطق حالات نزدیک به عادی با تمایل درجه حرارت به گرم شدن تجربه نمودند.

درجه‌های حرارت در سال 2000 شبیه به درجه‌های حرارت سال 1990 بودند. براساس ارقام ثبت شده توسط سازمان جهانی آب و هوا شناسی، این دو سال گرم‌ترین سالها در ظرف 140 سال گذشته شمرده شده‌اند. به تعقیب سالهای 1990، 1995 و 1997، سال 1998، گرم‌ترین سال بود. سال 2000 با وجود اثرات سرد کننده La Nina، ادامه سالهای گرم بود. اوسط درجه حرارت جهان در آغاز قرن بیست و یکم 0.6°C بلندتر از آغاز قرن بیستم بود.

بخش اعظم مناطق غیر استوایی نیم کره شمالی، در هر فصل سال درجات نسبتاً بلند حرارت را تجربه نمودند. اگرچه، نواحی استوایی شرق اقیانوس آرام، در نتیجه شدت داشتن La Nina در آغاز سال، در مقایسه به حالات معمول سردتر بودند، که در جریان ماههای جولای و اگست ضعیف شده، در پایان سال علایم دو باره ظاهر شدن را نشان می‌داد. نواحی باقی مانده استوایی و غیر استوایی نیمکره جنوبی، تنوعی از نا بهنجاریها (Anomalies) با تفوق گرم شدن، داشتند.

در نیمه اول و آخر سال، نمونه‌های بارنده‌گی نظیر بارش باران، در نتیجه عملکرد حالت La Nina، در سراسر مناطق استوایی، چیره بود. اندونیزیا، نواحی استوایی بحر هند و نواحی استوایی شرق اقیانوس آرام، بارنده‌گی‌های شدید را در دو دوره تجربه نمودند؛ در حالی که مناطق استوایی مرکز اقیانوس آرام بارنده‌گی کافی نداشتند. مناطق دیگر، به شمول استرالیا، شمال شرق امریکای جنوبی و افریقای جنوبی از La Nina متأثر شده بارنده‌گی‌های سخت را تجربه نمودند. در جنوب آسیا، بارانهای مونسونی (monsoon rain) نیز شدید بودند. از طرف دیگر، در نواحی استوایی شرق افریقا و در طول سواحل خلیج ایالات متحده امریکا نیز La Nina واقع شده است.

تند بادها، گرد بادها و سیلابها(HURRICANES, TYPHOONS, AND FLOODS)

در جریان سال 2000، اقیانوس اطلس پانزده hurricanes و طوفانهای استوایی (حد اوسط 10) را تجربه نمود، در حالی که اقیانوس آرام، صرف 22 طوفان را، که پایین‌تر از حد اوسط 28 است، تجربه نمود. مهم‌ترین این طوفانها عبارت از hurricanes Keith و hurricanes Gordon بود، که صدمات شدید بر امریکای مرکزی وارد نمود. در اقیانوس آرام، تایفون به نام Saomai باعث بارشهای شدید باران در بخشهای از جاپان شده، دو تایفون عمده باعث بارنده گیهای شدید در سرتاسر جنوب آسیا گردید. طوفان عمده موسمی (major cyclone) که در بالای خلیج بنگال تشکیل شد و شبه جزیره هند را در اواخر نوامبر مورد حمله قرار داد، داراییها عامه را توسط بادهای شدید و بارنده گیهای سخت، صدمه زد. مخرب‌ترین طوفانهای فصلی سال Gloria، Eline و Hudah بود که مدگاسکار، موزامبیک و بخشهای از افریقای جنوبی را مورد حمله قرار داده باعث جاری شدن سیلابهای ویرانگر و از دست رفتن زنده گیها گردید. در اواخر فبروری، طوفان فصلی، باعث وارد شدن صدمه و جاری شدن سیلابهای شدید در استرالیا گردید.

بارانهای شدید باعث جاری شدن سیلابها در مناطق مختلف جهان گردید. قابل یادآوری‌ترین سیلابها در جنوب سوئیس و شمال شرق ایتالیا در ماه اکتوبر، در کولمبیا از جون تا اگست، در هند، بنگلادیش، کمبودیا، تایلند، لائوس و ویتنام از بارنده گی‌های مونسونی، همه باعث تلفات جانی و صدمه دیدن ملکیت‌های عامه گردید. در هند، بیشتر از ده

میلیون انسان متأثر گردید، بیشتر از 650 واقعه مرگ و میر (Deaths) رخ داد. در ماه می و جولای، سیلابها و گل و لای باعث مرگ و میر و صدمات در امریکای مرکزی و جنوبی گردید. بارانهای سیل آسا، باعث جاری شدن گل و لای (Mudslides) شده باعث مرگ 13 انسان در گواتمالا گردید. در بعضی از بخشهای ایالات غربی کویزنلند استرالیا اوسط سالانه بارش باران آن 200 تا 300 میلی متر است، در ماه فبروری 400 میلی متر باران بارید. در ماه نوامبر، بارانهای سنگین باعث جاری شدن سیلابهای مخرب در نواحی مرکزی، شمال شرق، New South Wales و جنوب شرق کویزنلند شده، یک سوم حصه سرزمین New South Wales را صدمه زد.

امواج حرارتی، خشکسالیها و آتش سوزیها (HEAT WAVES, DROUGHT AND FIRES)

خشکسالیهای عمده، بخش اعظم جنوب شرق اروپا، شرق میانه و آسیای مرکزی را تا شمال چین متأثر ساخت. به ویژه، ضربات کشنده بر بلغاریا، ایران، عراق، افغانستان و بخش از چین وارد آمد. این بدترین خشکسالی در 30 گذشته ایران بود که باعث نابود شدن محصولات زراعتی و چار پایان اهلی گردید.

امواج حرارتی (Heat waves) سوزانی که ریکارد قرون گذشته را در هم شکست، از جون تا جولای بخش اعظم جنوب اروپا را در بر گرفت. با بلند رفتن درجه حرارت از 43°C در اثر موج حرارت؛ زنده گی تعداد زیاد انسانها را در ترکیه، یونان، رومانی و ایتالیا به خطر مواجه نمود. در پنجم جولای، در بلغاریا، ریکارد صد ساله حرارت روزانه شکستنده شد.

سه سال پی در پی عدم بارنده گی کافی در کشورهای شاخ افریقا، بدترین حالات خشکسالی را در اکثر مناطق به وجود آورد، باعث قلت ذخایر مواد غذایی گردید. در اثر این خشکسالیها دهها میلیون انسان متأثر گردیدند. به ویژه، صدمات شدید بر اتیوپیا و بخش از کنیا، سومالیا، اریتریا و جیبوتی وارد گردید.

امواج سرما، حرارت ملی و نابهنجاریهای بارنده گی

(COLD WAVES, NATIONAL TEMPERATURE, AND PRECIPITATION ANOMALIES)

از ماه جنوری تا فبروری، بخش اعظم از چین منگولیا، را سرما شدید متأثر ساخت، در بخشهای از هند باعث مرگ و میر بیش از 300 انسان گردید.

ناروی سومین سال گرم پس از سال 1866 را ثبت نمود.

نیوزیلند، در مقایسه به دومین زمستان گرم از 140 سال به اینسو، تابستان سردی (Cooler summers) را تجربه نمود.

در انگلستان و Wales، از 235 سال به اینسو، اپریل 2000 مرطوب ترین ماه، مرطوب ترین خزان و 3 ماه مرطوب بوده است.

این اطلاعات ابتدایی برای سال 2000 بر مبنای مشاهداتی استوار اند که تا آخر نوامبر توسط شبکه از کشتیها، buoys و ایستگاههای آب و هوا شناسی بر روی زمین ثبت شده است. اطلاعات جمع آوری شده، توسط سازمان هوا شناسی بین المللی به تمام کشورهای عضو WMO به صورت مداوم توزیع گردید.

لایه ازن: (OZONE LAYER)

لایه ازن درجه حرارت استراتوسفر را تعیین نموده، با جذب نمودن تشعشعات ماورای بنفش آفتاب، امکان تداوم حیات بر روی زمین را فراهم می آورد. مالیکولهای ازن (Ozone molecules) یا لایه ازن در ارتفاع 15 تا 35 کیلومتر در طبقه استراتوسفر، تراکم نموده است. عقیده بر این است که، برای میلیونها سال، ترکیب اتموسفر متحمل تغییر زیادی نشده است؛ اما در نیم قرن گذشته، انسان با آزاد ساختن مواد کیمیاوی مضر به اتموسفر ترکیب این لایه محافظ را متحمل تغییر ساخته است.

در 1839، هنگامی یک دانشمند به نام C F Schonbein تخلیه برقی (electrical discharges) را مشاهده می نمود حضور ازن را کشف نمود؛ اما بعد از 1850 بود که ازن منحیث یکی از اجزای تشکیل دهنده اتموسفر شناخته شد. نام ازن از کلمه یونانی *ozein* به معنی دارای بوی تند و زننده مشتق شده است. تا سال 1913 بعد از مطالعات دقیق، ثبوت قطعی به دست آمد که ازن لایه اساسی طبقه استراتوسفر را تشکیل داده، تشعشعات ماورای بنفش خورشید را که خیلی مضر هست، جذب می نماید. در سال 1920، دانشمندی به نام G M B Dobson از آکسفورد، دستگاهی را ساخت که مجموع ازن را نظارت می نماید.

حضور ازن در منطقه خط استوا متراکم تر بوده، با حرکت به سوی قطبین، تراکم آن کاهش می یابد. این مشخصه، از طریق حرکت بادهای مخالف (prevailing winds)، شکل زمین و حرکت زمین تعیین می شود. تراکم ازن در قطبها با در نظر داشت فصلها تغییر می نماید. فرسایش لایه ازن با شفافیت در قطب جنوب (Antarctica) دیده شده می تواند. برای مثال، در قاره Antarctica، سوراخ بزرگی در لایه ازن وجود دارد. در قطب شمال، تخریب لایه ازن این قدر شدید نیست. سازمان هواشناسی جهانی (WMO)، نقش یزرگی در توضیح و شریک سازی مشکل فرسایش لایه ازن داشته است. از آن جا که اتموسفر کدام سرحد بین المللی ندارد، مشخص شده است که مباحثه و اتخاذ تصمیم در باره دریافت راههای علاج آن باید در سطح بین المللی صورت گیرد.

پروگرام محیط زیست ملل متحد (United Nation Environment Programme (UNEP)) در اجلاس وین و با حضور داشت بیشتر از 30 کشور آغاز به کار نمود. این یک نقطه تحول در تاریخ بود، که میثاق این پیش نویس در مورد موادی بود که لایه ازن را تخلیه می نماید، و در سال 1987 در مونترال قبول گردید. این پروگرام موادی را که لایه ازن را تخریب می نماید فهرست نموده، یکی از آن مواد گازهای Chlorofluorocarbons است تا سال 2000 50٪ اوزن را تخریب میکند، گازهای CFCs مسئول عمده اثر گلخانه یی می باشد. این گازها بیشتر از دستگاههای تهویه هوا، یخچالها، ابروسولها و اسپریهای قابل اشتعال منتشر می شود. ماده کیمیاوی دیگری که لایه ازن را به خطر مواجه می سازد عبارت از میتایل بروماید (Methyl bromide) می باشد. این مرکب، بروماید را آزاد می سازد که 30 تا 50 برابر بیشتر لایه ازن را تخریب نموده می تواند. میتایل بروماید منحیث ماده ضد عفونی کننده مضر (fumigant) مانند دود یا گاز منحیث ماده ضد عفونی کننده (Disinfectants) برای زمین و کالاهای و به صورت ماده

افزودنی در ماده سوخت به کار برده می شود. تا به حال، کدام ماده کیمیاوی ساده دیگر برای جانشین نمودن کاربردهای میتایل بروماید وجود ندارد. کاملاً معلوم گردیده است که بدون رعایت میثاق مونترال (1987) در مورد کاهش عناصر تخریب کننده لایه ازون راه دیگری وجود ندارد. ضرب العجل برای کشورهای انکشاف یافته این بود که این مواد کیمیاوی مخرب را تا سال 1996 و برای هندوستان تا 2010 به تدریج از استعمال خارج نمایند.

انبارهای طبیعی (NATURAL SINKS)

دانشمندان مناطقی را در روی زمین شناسایی نموده اند که گازهای گلخانه یی را جذب نموده هوای اطراف ما را پاک می نمایند. این نواحی به نام «انبارهای طبیعی» شناخته می شوند. بعضی از این انبارهای طبیعی عبارت از جنگلها، پوشش گیاهی و درختی، ابحار و برای بعضی موجودات خاک است که همه قادر به گرفتن کاربن دای اکساید می باشند. در واقع، خاک میکانیسم دور نمودن متان را نیز تهیه می نماید. درختها و دیگر نباتات زمینی، کاربن دای اکساید را جذب نموده همانند یک انبار کاربن اجرای وظیفه می نماید. جنگلهای بایومی (Forest biomass)، در طول دهه ها و قرنهای کاربن را روی هم انباشته پوتانشیل انبار نمودن کاربن در جنگل را بزرگتر ساخته اند. جنگلها امکانات گرفتن مقادیر قابل توجه کاربن را در دورانه نسبتاً کوتاه زمان، فراهم می نمایند.

کاربن جنگلها در اثر آتش سوزیهای جنگل، پوسیده گی یا حفاریها آزاد می شود. در حالت پوسیده گی و تجزیه یا آتش سوزی جنگلها، کاربن به داخل اتموسفیر آزاد می شود. جنگل سوزیها به صورت طبیعی یا در اثر بی احتیاطی انسانها یا در جاهای که انسان جنگلها را برای تدارک زمین زراعتی می سوزانند، واقع شده می تواند. در هر حال جنگل در اثر رشد مجدد و پوشش دادن زمین، دوباره تبدیل به انبار کار بن می شود.

در ایکوسیستم جنگل (Forest ecosystem) چهار منبع برای ذخیره نمودن کاربن وجود دارد: درختها، نباتاتی که بر سطح زمین جنگل می رویند، برگهای که به زمین افتاده اند و دیگر مواد عضوی فاسد شدنی بر سطح زمین جنگل و خاک جنگل. کاربن، در جریان عملیه رشد حجره نباتی از هوا گرفته شده، اکسیجن آزاد می گردد. نباتاتی که بر سطح جنگل می رویند نیز به ذخیره کاربن علاوه می نمایند. در جریان زمان، شاخه ها، برگها و دیگر مواد به سطح زمین افتاده، تا فاسد شدن در آنجا باقی می ماند. علاوه برآن، خاک جنگل، از اثر فاسد شدن ریشه نباتات و دیگر ضمایم نباتی موجود در آن، حاوی کاربن بوده می تواند.

ایجاب می کند احیای جنگل (Reforestation) در صدر اولویتهای دولتها در سراسر جهان قرار داشته باشد. دولتها مطمئن شوند که امحای جنگل (deforestation) توقف نموده است. برای رسیدن به این اهداف، بایست دولتها منابع بدیل و جانشین انرژی برای کسانی که از چوب به مقصد پخت و پز و گرم نمودن خانه های خود استفاده می نمایند، تهیه نمایند.

همانند درختها، ابحار نیز منحصث انبار طبیعی کاربن دای اکساید عمل می نمایند. ابحار، اقلیم را از طریق جذب و ذخیره نمودن کاربن دای اکساید متأثر می سازند. اقلیم از طریق تجمع کاربن دای اکساید که از اثر فعالیتهای انسانی تولید می گردد و دیگر گازهای گلخانه یی در اتموسفیر، تغییر می نماید. دانشمندان باور دارند، ابحار تقریباً نیمی از کاربن دای اکسایدی را که از اثر سوزاندن مواد سوخت فوسیلی تولید می شود، جذب می نمایند.

معمولاً، سواحل مرجانی (Coral reefs) را منحصث جنگلهای بحری می شناسند که بخش اعظم کاربن دای اکساید را انبار می نمایند. پلانکتونهای موجود در ابحار، معمولاً در محل تلاقی جریانهای بحری گرم و سرد یافت می شوند؛ نباتات آبی هستند که همانند نباتات خشکی، هنگام عملیه ترکیب ضیائی (photosynthesis) کاربن دای اکساید جذب می نمایند. مقدار گازهای منحل شده در آب ابحار متناسب به تعداد phytoplanktons (پلانکتونهای

نباتی که از نباتات میکروسکوپی، به ویژه الجیها... و غیره ایجاد می شوند) است که کاربن دای اکساید را در عملیه ترکیب ضیائی خود مصرف می نمایند. اغلب، فعالیتهای پلانکتونهای نباتی در 50 متر اول سطح آب صورت گرفته، متناسب به موقعیت و فصل سال فرق می نماید. بعضی مناطق ابحار نور کافی به دست آورده نمی تواند یا اینکه بسیار سرد بوده، مناطق دیگر مواد غذایی کافی برای رشد پلانکتونهای نباتی ندارند. پلانکتونهای نباتی همانند یک پمپ، مواد غذایی را از سطح به عمق ابحار منتقل می نمایند. نقش پلانکتونهای نباتی در دوران کاربن (carbon cycle) در مقایسه به آنچه در درختها رخ می دهد، کاملاً متفاوت است. موجودات زنده ابحار، کاربن دای اکساید را در جریان عملیه ترکیب ضیائی جذب می نمایند، حال آنکه بعضی از گازها در ظرف یک سال فرار می نمایند، مقداری از این گازها توسط نباتات مرده، اجزای بدن، مدفوع و دیگر مواد انبار شده، به عمق ابحار منتقل می شوند. بعداً این کاربن دای اکساید پس از فاسد شدن مواد، به داخل آب آزاد شده، به صورت کیمیاوی با مالیکولهای آب ترکیب می شوند.

عموماً، آبهای گرم با کاربن دای اکساید مشبوع شده می باشند؛ در حالی که آب غیر مشبوع دارای ظرفیت بلند تعامل با کاربن دای اکساید می باشد. این گاز در آب سرد متراکم (Cold dense water) به شدت منحل است. در مناطق مرتفع قطبها، که ابحار بسیار سرد هستند، کاربن دای اکساید هوا به سطح آب نزدیک شده، در آن منحل می شود. کاربنی که توسط ابحار جذب می شوند، از طریق دو عملیه برای تقریباً 1000 سال در آن باقی مانده می تواند.

تلاشها جریان دارد تا ابحار منحیث ذخیره گاه کاربن دای اکساید به کار برده شود. دانشمندان به دو روش فکر می نمایند: نخست، جمع آوری کاربن دای اکساید در همان نقطه تولید و سپس منتقل نمودن آن توسط خطوط لوله به داخل ابحار یا در داخل ظرف های بزرگ و سپس تزریق آن به داخل ابحار. روش دوم، بارور یا حاصلخیز نمودن ابحار از طریق علاوه نمودن مواد مغذی است؛ که باعث رشد تعداد زیاد پلانکتونهای نباتی شده، در نتیجه مقدار بیشتر کاربن دای اکساید از هوا جذب می گردد. آثار این فعالیتهای بر محیط زیست، هنوز در حال مطالعه است و تا به حال شکل وظیفه وی نگرفته است.

اقلیم هند در سال 2000 و پیشتر از آن (CLIMATE OF INDIA IN 2000 ONWARDS)

دیپارتمنت هواشناسی هند، طی گزارشی آب و هوای هند را در سال 1999 چنین توضیح نموده است.

بخشهای شمال هند، در ماه جنوری سرمای شدید با درجه حرارت 5°C پایینتر از حالت نورمال را تجربه نمودند. اندازه بارش باران در طول ماههای جنوری و فبروری حالت عادی داشت. در ماه فبروری، یک طوفان فصلی (Cyclonic storm) در بالای خلیج بنگال به وجود آمد، که غیر معمول بود؛ زیرا در این منطقه و در این موقع از سال طوفان فصلی به وجود نمی آمد.

ماههای مارچ و اپریل نه تنها از خشک ترین ماههای سال بودند؛ بلکه از خشک ترین سالهای دهه گذشته بودند، با امواج حرارتی در اپریل که در سرتاسر شمال هند گسترش داشت. در واقع، حالات امواج حرارتی در کشور از ماه مارچ تجربه شده بود. بلند ترین درجه حرارت، در 27 اپریل و در تتلاگره، 47.6°C ثبت گردید.

ماه می 1999، با بارشهای خوب مونسونی مشخص بود. در واقع از سال 1990 به اینسو، این دومین ماه مرطوب بود. در عین ماه، یک طوفان فصل بر بالای بحر عرب (Arabian sea) به وجود آمد، اما در مسیر رسید به هند ضعیف شد و هنگامی که در 22 می وارد غرب راجستان گردید، کاملاً ضعیف گردیده بود. در 25 می، مونسون جنوب غربی تمام بخشهای کرالا و تامیل نادو را در بر گرفته تقریباً یک هفته دوام نموده، سپس حالت عادی شد. در مقایسه به ماههای دیگر، ماه سپتمبر بارنده گیهای شدیدتر را تجربه نمود. مناطقی از گجرات، هریانا، دهلی، تامیل نادو، کرالا،

اندامان، جزایر نیکوبار و پاندی چری باران ناکافی داشتند. بارنده گی در جریان ماه اکتوبر، دومین مقدار بارنده گی ثبت شده از سال 1990 به اینسو بود.

اکتوبر 1999، منحیث بدترین ماه در خاطرها باقی مانده است؛ زیرا طوفان فصلی شدید سواحل اوریزا را در هم کوبید. پیش از طوفان فصلی شدید، در 17 اکتوبر طوفان فصلی دیگر با شدت کمتر مناطق سواحل شرقی نزدیک گوپال پور در بنگال و سواحل اوریزا را مورد حمله قرار داده بود. در 25 اکتوبر، دومین سیستم شدید بر بالای بحر اندامان به وجود آمد، به سوی نواحی شمال شرقی تر حرکت نموده، قوی تر شد. در شب 28 اکتوبر، این سیستم تبدیل به یک طوفان فصلی شدید گردیده، تا بعد از ظهر 29 اکتوبر، نواحی ساحلی اوریزا نزدیک پارادیپ را در نوردید. سرعت تخمینی باد 250 کیلومتر در ساعت بود، که باعث به وجود آمدن امواجی به ارتفاع 30 فوت (9.14 متر) شده، تخریبات شدید را در پی داشت. هزاران انسان خانه و زنده گی خود را از دست داده، میلیونها رویه خساره رسید.

در جریان ماههای نوامبر و دسمبر، اندازه بارنده گی در سراسر کشور پایین تر از حالت عادی بود. در واقع؛ اندازه بارنده گی در ماه نوامبر کمترین مقدار از سال 1990 به اینسو بود. کدام طوفان فصلی یا حالت بد بر خلیج بنگال یا بحر عرب واقع نشد، که خیلی غیر عادی باشد. در ماه دسمبر، در بخشهای از کشمیر، هریانا، پنجاب، گجرات و مهارشتر حالاتهای از موج سرمای خفیف حکمفرما گردید.

اثرات صحی تغییر اقلیم (HEALTH IMPACTS OF CLIMATE CHANGE)

تغییر اقلیم مشکل عمده یی است که در اثر فعالیتهای انسانی به وجود آمده، باعث وارد آمدن چندین صدمه مستقیم و غیر مستقیم بر صحت انسان می گردد. سوزندان مواد سوخت فوسیلی، تزئید در تعداد فابریکه های صنعتی و نابود سازی مقدار زیاد جنگلها، از دلایلی تجمع گازهای گلخانه یی (GHGs) در اتموسفیر می باشند. بر اساس گزارش IPCC، توقع برده می شود، یک ازدیاد در مقدار کاربن دای اکساید و دیگر GHGs نظیر متان، ازون، نایتروس اکساید و کلوروفلوروکاربنها در اتموسفیر باعث بلند رفتن اوسط درجه حرارت جهانی از 1.5°C به 4.5°C گردد. در مقابل، این بلند رفتن درجه حرارت جهان، باعث متغیر شدن بارش باران و برف، خشکسالیهای شدید یا متواتر، سیلابها و طوفانها و بلند رفتن سطح آب ابحار می گردد. این تغییر اقلیم، اثرات ناگوار وسیع شامل ازدیاد مرگ و میرهای مرتبط با گرمای جهان، کم آبیها، پراکنده شدن امراض میکروبی (Infectious diseases)، سوء تغذی و صدمه بر فراساختارهای حفظ الصحه همگانی (Public health infrastructure) رادر قبال دارد. بنابراین، ما باید پیشگیریهای لازم برای متوقف ساختن تغییر اقلیم داشته باشیم.

آثار مستقیم (DIRECT IMPACTS)

آب و هوا تأثیر مستقیم بر صحت ما دارد. هرگاه اقلیم در کل گرم شود، تزئید در مشکلات صحی را در قبال خواهد داشت. پیش بینی می شود، با تکرار امواج حرارتی خطرناک و دیگر حالات آب و هوایی شدید، تعداد وقایع مرگ و میر ازدیاد یابد. سالخورده ها، اطفال و آنهایی که از امراض تنفسی (Respiratory disease) و قلبی رنج می برند، در نتیجه عدم قابلیت تحمل شرایط سخت آب و هوایی متأثر خواهند شد. یک ازدیاد شدید درجه حرارت، مردمان ساکن در شهرها در مقایسه به ده نشینان، بیشتر صدمه خواهد زد. این به دلیل ساخته شدن «جزیره حرارتی» توسط خود ماست که در آن ساختمانهای کانکریتی با خیابانهای سنگفرش را قرا داده ایم. درجه های بلند حرارت در شهرها، باعث ازدیاد سطح زمینی ازون و در نتیجه، آلوده گی شدید هوا می گردد.

آثار غیر مستقیم (INDIRECT IMPACTS)

به صورت غیر مستقیم، تغییر در نمونه های آب و هوا منتج به اختلالات ایکالوژیکی، تغییرات در سطح تولید غذا، ازدیاد در پراکنده شدن ملاریا و دیگر عوامل مولد مرض شده می تواند. نوسان (Fluctuation) در اقلیم به ویژه در حرارت، بارنده گی و رطوبت موجودات زنده و عملیه های حاکم بر زنده گی، پراکنده شدن و مرض زایی آنها را متأثر ساخته می تواند.

درجه حرارت بلند، سطح آب ابحار را بلند برده زمینه فرسایش و وارد آمدن صدمه بر ایکوسیستمهای مهم نظیر زمینهای مرطوب و سواحل مرجانی را فراهم می آورد. اثر مستقیم این بلند رفتن سطح آب ابحار شامل مرگ و میرها و زخمی شدن آنها به وسیله سیلابهای شدید خواهد بود. به صورت غیر مستقیم، بلند رفتن درجه حرارت، باعث به وجود آمدن تغییرات، نظیر نفوذ آب شور در منابع زمینی و زمینهای مرطوب در طول سواحل شده باعث تخریب سواحل مرجانی و وارد شدن صدمه بر زمینهای زهکشی شده در مناطق پست می گردد. تغییر اقلیم، از طریق ازدیاد تعاملات کیمیاوی تولید کننده اکسیدانتهای فوتوکیمیاوی اتموسفیری که در اثر بلند رفتن درجه حرارت ممکن می گردد؛ باعث آلوده شدن هوا می گردد.

امراض (DISEASES)

گازهای گلخانه یی مسئول تخریب لایه ازن طبقه استراتوسفیر (Stratosphere ozone) که زمین را از صدمات تشعشعات ماورای بنفش آفتاب حفاظت می کند، شمرده می شوند. فرسایش لایه ازن طبقه استراتوسفیر باعث مواجه شدن انسان به مقدار زیاد تشعشعات ماورای بنفش خورشیدی و ازدیاد در بوجود آمدن سرطان جلدی در مردمان با جلد روشن می گردد. هم چنان، این حادثه باعث ازدیاد در تعداد افرادی که از مشکلات چشم نظیر آب مروارید (cataract) در رنج هستند و تضعیف سیستم ایمنی انسان نیز می گردد.

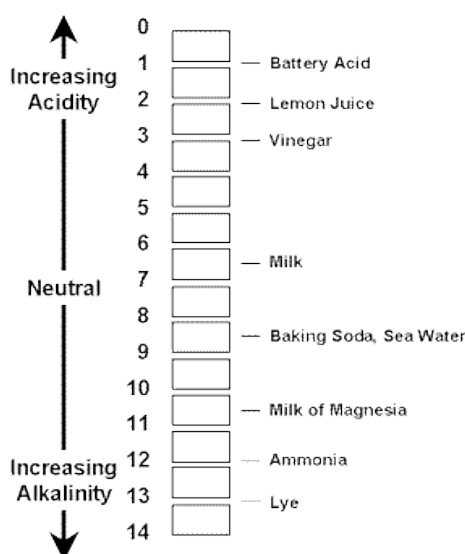
در نتیجه گرم شدن کره زمین، ازدیاد در محل زیست و زاد ولد عوامل پراکنده کننده امراض نظیر حشرات (Disease spreading insects) از جمله پشه ها، شده زمینه انتقال و آلوده شدن به امراض فراهم می گردد. اثرات قوی بلند رفتن سطح آب ابحار بر صحت انسان از این قرارند: مرگ و میر و زخمی شدن آنها در اثر سیلابها، کاهش دستیابی به آب پاک در نتیجه نفوذ آب شور در منابع آب شیرین، آلوده شدن ذخایر آب آشامیدنی (Drinking water) از طریق راه یافتن مواد زاید در آنها، تغییر در پخش و توزیع امراض در اثر پراکنده شدن عوامل ناقل امراض، با از دست دادن زمینهای زراعتی بر تغذیه اثر می نماید، تغییر در ماهی گیری، اثرات صحتی ناشی از بی جا شدن نفوس.

اندازه های حفاظتی (PREVENTIVE MEASURES)

بدون شک، کاهش استفاده از منابع انرژی تجدید ناپذیر (Non-renewable energy) و ازدیاد در استفاده از مابع انرژی تجدید پذیر، انتشار گازهای گلخانه یی را تقلیل می دهد. این کاهش در مقدار GHGs، اثر مثبت بر صحت و بهزیستی مردم دارد. برعلاوه، استفاده از مواد سوخت پاک و بازده انرژی، آلوده گی های منطقه وی را کاهش داده، اثر افزوده مفید بر صحت انسان دارد.

pH چه معنی دارد؟ (WHAT DOES pH MEAN?)

در واقع، pH مقیاسی است برای تعیین نمودن اسیدیت یا القلیت (Alkaline) یک ماده. معنی ابتدایی pH، «Potential of Hydrogen» است. اسیدها دارای pH زیر هفت می باشند، در حالی که pH القلیها (Alkalis) بالاتر از عدد 7 می باشد. چنانچه یک ماده دارای pH هفت بوده باشد؛ این ماده خنثی بوده، نه اسید است و نه القلی.



از آن جا که مقیاس pH لوگاریتمی می باشد، تفاوت یک pH، تغییر ده چند یا ده برابر را نمایش می دهد. برای مثال، تیزابیت یک ماده با pH 5، ده برابر بزرگتر از نمونه یی با pH 6 است. تفاوت 2 واحد، از 4 به 6 به این معنی است که تیزابیت صد برابر بیشتر است، و به همین ترتیب تا بالاتر.

pH یک ماده چگونه اندازه گیری می شود؟ (HOW THE pH OF A SUBSTANCE IS MEASURED?)

pH را از طریق فرو بردن یا غوطه ور نمودن یک کاغذ pH (pH paper) در محلولی مانند آب یا یک ماده دیگر می توان اندازه نمود.

pH paper چیست؟

pH paper که به نام litmus paper نیز یاد می گردد، یک نوع کاغذ منحصر به فرد است که حاوی یک مادهٔ کیمیای است که pH یک ماده از طریق تغییر رنگ، هنگام فرو بردن آن در یک ماده بیان می نماید.

pH paper را از کجا به دست آورده می توانم؟

شما pH paper را از لابراتوار ساینس کالج یا مکتب خود به دست آورده می توانید، یا اینکه می توانید آن را از فروشگاههای بیر یا واین بدست آورید. امکانات دیگر، شامل دواخانه های منطقه وی و سالونهای زیبایی می شود. شما می توانید از معلم یا استاد خود تقاضا نمایید تا آن را ترتیب نماید. مطمئن شوید که pH paper را در ساحت وسیع به کار می برید که قادر به اندازه گیری pH از 1 تا 12 می باشد.

pH باران عادی چند است؟

باران عادی تقریباً 5 تا 6 می باشد. به دلیل حضور کاربن دای اکساید به شکل کاربونیک اسید (Carbonic acid) در آن (در اتموسفیر کاربن دای اکساید در قطره های باران حل شده، تشکیل کاربونیک اسید را می دهد)، کمی اسیدی می باشد.

آزمایش (EXPERIMENT):

امتحان نمودن pH مواد مختلف:

شما می توانید pH محلولهای زیر را با pH paper امتحان نموده، نتایج را ثبت نمایید. هر گاه ماشین چاپ داشته باشید، جدول زیر را چاپ نموده، توسط دست خانه پری نمایید. هر گاه دسترسی به کامپیوتر دارید، جدول فوق را در یک فایل ورد یا Spreadsheet programme الصاق (paste) نموده، نتایج را در آن ثبت نمایید.

pH level	Solution
	سودا (Soda water)
	سودا را باز نموده برای یک روز بگذارید تا گرم شود. سودا، آب کمی شیرین است که کاربن دای اکساید در تحت فشار، در آن حل شده است. سودا را علاوه نمودن عین حجم از آب سرد رقیق نمایید. برای مثال: یک گیلان (250 ml) سودا را با یک گیلان (250 ml) آب مخلوط نمایید.
	سرکه سفید شفاف (clear white vinegar)
	سرکه سفید شفاف را با عین مقدار سودا رقیق نمایید، برای مثال یک گیلان (250 ml) سرکه سفید شفاف را با یک گیلان (250 ml) سودا مخلوط نمایید.
	شیر
	چای خالص (بدون علاوه نمودن شیر یا شکر)
	آب نارنج
	آب لیمو
	آب بادنجان رومی
	آب نل

باران اسیدی چگونه اثر می نماید؟ (HOW ACID RAIN AFFECTS?)

آزمایش

دانستن چگونه گی تأثیر باران اسیدی بر مراحل رشد نباتات

- در یک مرتبان شیشه یی (glass jar) پاک، نیم پیاله سرکه سفید شفاف را بریزید.
- کمی آب نل سرد (Cold tap water) را بر آن علاوه نمایید.
- pH محلول را اندازه نمایید. برای این آزمایش شما pH 3 تا 5 یا 4 تا 0 را می خواهید. معمولاً pH سرکه 3,0 است.
- قطعه هایی از نباتات خانگی (گل جعفری، African violet، begonia یا coleus خوب کار می دهد) را در داخل این محلول بگذارید تا ریشه در آنها رشد نمایند.
- در ظرف دیگری، قطعه های عین نباتات را در داخل آب نل رشد دهید.
- بعد از سه هفته، نموی ریشه این قطعه ها را مقایسه کنید. نتایج چه می باشد؟ آیا رشد ریشه یک قطعه نسبت به قطعه دیگر بیشتر است؟

آزمایش

باران اسیدی خاک و رشد نباتات را چگونه متأثر می سازد؟

بعضی نباتات (لوبیا به سرعت رشد می نماید) را در چهار ظرف غیر فلزی (Non-metallic trays) پرورش دهید. چندین نبات را در یک ظرف قرار دهید.

تذکر

از کارتن های ویژه حمل و نقل تخم مرغ، بهترین ظرف زرع نبات ساخته شده می تواند. مطمئن شوید جوانه ها را در عین خاک (perlite یا vermiculite) کاشته اید.

هر ظرف را شماره بنویسید

- ظرف 1 به صورت منظم توسط آب نل آبیاری گردد.
- ظرف 2 به صورت منظم با محلول 5 حصه آب و یک حصه سرکه آبیاری شود (برای مثال، 1000 میلی لیتر آب را با 200 میلی لیتر سرکه مخلوط نمایید).
- ظرف 3 به صورت منظم با محلول یک حصه آب و یک حصه سرکه آبیاری شود (برای مثال، 500 میلی لیتر آب را با 500 میلی لیتر سرکه مخلوط نمایید).

- ظرف $\neq 4$ به صورت منظم با سرکه آبیاری گردد.
- در هر سه حالت بالا، pH محلول آب را دریافت نمایید. مشاهدات روزانه خود را از هر یک از ظرفها در یک کتابچه یاد داشت، برای دو هفته ثبت نموده، با یکدیگر مقایسه کنید. آب اسیدی چه تأثیراتی بر جوانه در ظرف 4 داشت؟

آزمایش

در منطقه شما باران اسیدی چگونه است؟

- (a) نمونه های آب را از اطراف خانه و مکتب خود تهیه نمایید. باید از همه منابع نظیر باران، جھیلها، گودالهای فاضلاب، برف، قطعه های یخ، آب نل ... و غیره آب تهیه نمایید. توجه نمایید تا نمونه ها را در مرتبانهای پاک (خوب شسته شود و بقایای صابون نداشته باشد) نگهداری نموده اید.
- (b) هر مرتبان را با برچسبی که حاوی مطالب زیر است، نشانی نمایید:
- روز جمع آوری نمونه
 - منبع (نظیر دریا، باران، گودال فاضلاب، برف)
 - جای و چگونه گی جمع آوری نمونه
 - ساعتی که نمونه در آن جمع آوری شده است.
- (c) سطح pH هر یک از نمونه ها را امتحان نمایید. پس از جمع آوری نمونه ها، امتحان pH، در زود ترین فرصت اجرا شود.
- (d) سطح pH ها را در جدولی نظیر جدول زیر یاد داشت نمایید.

روز و تاریخ جمع آوری نمونه	منبع	جای جمع آوری نمونه	چگونه گی جمع آوری نمونه	سطح pH

- (e) نتایج خود را ترتیب نمایید: نقشه منطقه خود را ترسیم نموده، نتیجه سطح pH را در آن ثبت نمایید. تاریخ را در کنار سطح تحریر نمایید تا در آینده مقایسه نموده بتوانید.
- (f) مرحله اختیاری بعدی: در فصل بعدی، تجربه را با جمع آوری نمونه آب از عین منابع جمع آوری نموده و نتایج را در جدول مشابه با تجربه قبلی یاد داشت نمایید. چه تغییرات در pH واقع شد؟ هریک را تذکر دهید.
- آیا از نتایج آزمایش خود حیران شده اید؟ آیا نسبت به آنچه که فکر می نمودید، نمونه های آب بیشتر یا کمتر اسیدی بودند؟ آیا اسیدیته (Acidity) بعضی مناطق در مقایسه به دیگر جاها بیشتر بود؟ و آیا نتایج در مجموع با هم شبیه بودند؟ اگر اختلافی وجود داشت؟ فکر میکنید چه چیزی باعث این تفاوت و اختلاف شده است؟

به کدام نتایجی رسیده اید؟(What conclusions did you come to?)

هرگاه خواسته باشی نتایج بیشتری از آزمایش خود به دست آورید، باید یک ایمیل به یک دانشمند محیط زیستی کانادا ارسال نموده، پرسشهای خود را مطرح نمایید. خجالت نکشید، شنیدن از شما را دوست خواهیم داشت.

آزمایش

خنثی نمودن یک اسید (Neutralizing an acid)

این آزمایش به شما نشان خواهد داد که چگونه علاوه نمودن مقدار کافی یک مادهٔ کیمیاوی، یک اسید را خنثی می نماید. مایعات اسیدی از طریق عملیهٔ آهک زنی (liming) خنثی می شوند. آهک یک مادهٔ القلی بوده، به بعضی از مایعات اسیدی برای برگشتاندن خواص آن یا تنظیم pH آن علاوه می شود.

مراحل

- با ساختن یک محلولی حاوی حجم های مساوی سرکه و آب آغاز نمایید.
- pH این محلول را ثبت نمایید.
- به محلول تا زمانی جوش شیرین (NaHCO_3 = baking soda) علاوه نمایید که تولید گاز در آن توقف گردد.
- pH این محلول را ثبت نموده با pH قبلی مقایسه نمایید.

بخش 2
روشهای کنترل

برای آهسته نمودن تغییر اقلیم چه کرده می توانیم؟ (WHAT CAN WE DO TO SLOW DOWN CLIMATE CHANGE?)

اگرچه مشکل بزرگ است، ما همه گروهها یا افراد را برای تلاش در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه یی و به این وسیله، کاهش صدمات تغییر اقلیم، در موضوع شریک می سازیم.

- آنچه را در مورد تغییر اقلیم می دانید با دیگران شریک ساخته با دیگران در باره موضوع صحبت نمایید
 - وسایل کار آمد خانگی بخرید.
 - همه چراغهای دارای نور سیمایی (incandescent bulbs) را با چراغهای دارای نور مهتابی (fluorescent bulbs) تعویض نمایید، چراغهای دارای نور مهتابی چهار برابر عمر داشته، صرف یک چهارم حصه برق مصرف می نماید.
 - خانه ها را رو به آفتاب بسازید؛ تا در جریان روز به نور مصنوعی نیازی نداشته باشید.
 - برای روشن نمودن جاده ها، از چراغهای با نور سودیم استفاده نمایید؛ اینها بیشتر مؤثر اند.
 - انجن موتورها را خوب میزان نمایید و وسیله حمل و نقل را با ماده سوخت مؤثر (Fuel-efficient vehicles) انتخاب کنید.
 - انجن را قسمی تنظیم نمایید که مقدار زیاد مواد زاید به هوا آزاد ننمایند؛ زیرا این حادثه در چهار راهیها و در پستی و بلندیهای جاده واقع می شود.
 - خانواده و دوستان خود را ترغیب نمایید تا سیستم استفاده از یک موتر (car pools) را ایجاد نمایند.
 - برای خرید با پای پیاده یا با استفاده از بایسیکل بروید.
 - برای کاهش مصرف مواد سوخت در نتیجه کاهش آلوده کننده ها، ترافیک شهری را تنظیم نمایید. در فرانسه و ایتالیا روزهای عدم استفاده از موتر (No Car Days) وجود دارد و محلات پارکینگ شهری محدود داشته حتی برای کاهش ترافیک، نمبرهای طاق و جفت در روزهای مختلف هفته اجازه شامل شدن در ترافیک شهری دارند.
 - هنگامی که ضرورت ندارید، همه چراغهای برق، تلویزیون، پکه، دستگاه تهویه هوا، کامپیوترها و دیگر وسایل برقی (Electric utilities) و وسایل کوچک برقی را خاموش نماید،
 - نباتات را در صحن حویلی خود کشت نموده، از آنها نگهداری نمایید.
 - همه قوطی های فلزی، بوتلها و خریطه های پلاستیک را دو باره مورد استفاده قرار دهید (Recycle).
- تا می توانید زباله کمتر تولید نمایید؛ زیرا زباله در محل دفن زباله (landfills)، مقدار زیاد متان منتشر می نماید، هر گاه زباله بسوزد کاربن دای اکساید آزاد می شود.

باران اسیدی (ACID RAIN)

علل باران اسیدی چیست؟ (What causes acid rain?)

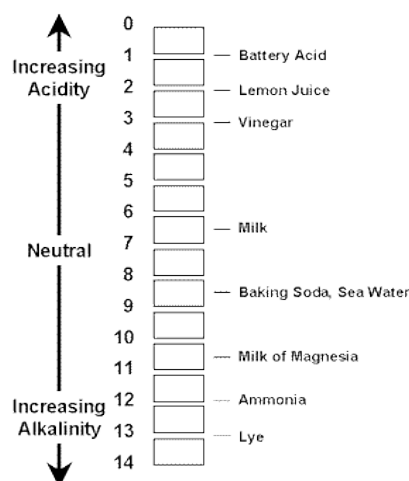
بارش اسیدی (Acid deposition)، اصطلاح عمومی است که در مقایسه به باران اسیدی (Acid rain) شامل موضوعات بیشتری می گردد. در قدم نخست، بارش اسیدی نتیجه تبدیل شدن سلفر دای اکساید (SO_2) و اکسایدهای نایتروجن (NO_x) به ماده آلوده کننده دومی (Secondary pollutants) خشک یا تر نظیر سلفوریک اسید (H_2SO_4)، امونیم نایتريت (NH_4NO_3) و نایتريك اسید (HNO_3)، واقع می باشد. تبدیل شدن SO_2 و NO_x به ذرات اسید و بخارات آبی، زمانی صورت می گیرد که این مواد آلوده کننده، صدها تا هزاران کیلومتر دورتر، به اتموسفر منتقل شوند. بارش ذرات اسیدی و بخارات آبی از دو طریق صورت می گیرد: بارش خشک (Dry deposition) و بارش تر (Wet deposition). بارش تر، عبارت از باران اسیدی است. در این پروسه، اسیدها با pH پایین تر 5,6، توسط باران، برف و ژاله از اتموسفر دور می شود. بارش خشک، زمانی واقع می شود که ذرات نظیر خاکستر سبک (fly ash)، سلفیتها، نایتريتها و گازها (نظیر SO_2 و NO_x) یا بر سطح زمین می بارند یا جذب می شوند. هنگامی که گازها در تماس آب می آیند، تبدیل به اسیدها می شوند.

اسید چه معنی دارد؟ (What does acid mean?)

اسید ماده است با مزه ترش و خاصیت کیمیاوی قابلیت ترکیب با القلی و تشکیل نمک. اسیدها، رنگ آبی کاغذ لتمس (Litmus paper) (pH paper نیز نامیده می شود) را به سرخ تبدیل می نماید. اسیدهای قوی جلد شمار را سوختانده می توانند.

pH چیست؟ (What is pH?)

مقیاس pH برای اندازه نمودن تیزابیت یک مایع به کار برده می شود. بهدلیل اینکه اسیدها، آیون هایدروجن (Hydrogen ions) آزاد می نمایند، محتوی اسید یک محلول به صورت تراکم آیونهای هایدروجن بیان شده توسط pH نشان داده می شود. این مقیاس برای اندازه نمودن تیزابیت نمونه باران به کار برده می شود.



- صفر = اسیدیتی قوی.
- 7 = نقطه خنثی، حد وسط مقیاس.
- 14 = القلی قوی (مقابل اسید قوی).

کوچک تر شدن شماره، در مقیاس pH، نشان دهنده اسیدی بودن ماده است. اندازه های pH باران بین صفر و 5 قرار داشته در نتیجه گفته می شود، باران اسیدی. تغییرات کوچک در مقیاس pH و نشان دهنده تغییرات بزرگ در اسیدیتی ماده است.

برای مثال، تغییر صرف یک شماره pH از 5.0 به 6.0، نشان دهنده ده چند ازدیاد در اسیدیتی می باشد. معمولاً pH باران پاک 5.6 می باشد. به دلیل حضور کاربن دای اکساید در اتموسفیر و تعامل آن با باران، باران اندکی اسید است. در مقابل، سرکه بسیار اسیدی بوده، pH آن 3 است.

باران اسیدی در کجا یک مشکل است؟ (Where is acid rain a problem?)

باران اسیدی در شمال کانادا یک مشکل است؛ زیرا بخش اعظم آب و خاک این منطقه فاقد مواد با خاصیت القلی، نظیر آهک بوده، اسید منطقه به صورت طبیعی خنثی شده نمی تواند. ایالت هایی که بخشی از پوشش پیش از دوره کامبرین کانادایی نظیر، Ontario، کیویک، نیو برونزویک و نوا سکوتا می باشند، به دلیل عدم قابلیت مقابله سیستم های آب و خاک منطقه با اثرات باران های اسیدی، به شدت زیر ضربه قرار دارند. در واقع، بیش از نیمی از کانادا متشکل از نواحی ذغال سخت (نظیر گرانیث) است که فاقد قابلیت خنثی سازی باران اسیدی می باشد. اگر سیستم های آب و خاک، نظیر نواحی شرقی کانادا و جنوب شرق انتاریو (Ontario)، بیشتر القلی می بودند، این سیستم ها به صورت طبیعی قادر به عملکرد بوفری (Buffer) و خنثی نمودن باران اسیدی بودند.

در غرب کانادا، در حال حاضر، اطلاعات کافی برای دانستن تأثیرات باران اسیدی بر ایکوسیستم های منطقه در دسترس نیست. از نظر تاریخی، سطح پایین صنعتی شدن (در ارتباط با شرق کانادا) در ترکیب با عوامل طبیعی نظیر حرکت نمونه های آب و هوا به سوی شرق و خاک های مقاوم (نظیر خاک های که قادر به خنثی نمودن خوبتر اسید (Neutralizing acidity) می باشند)، بخش اعظم غرب کانادا را از اثرات زیانبار باران اسیدی محافظت نموده است.

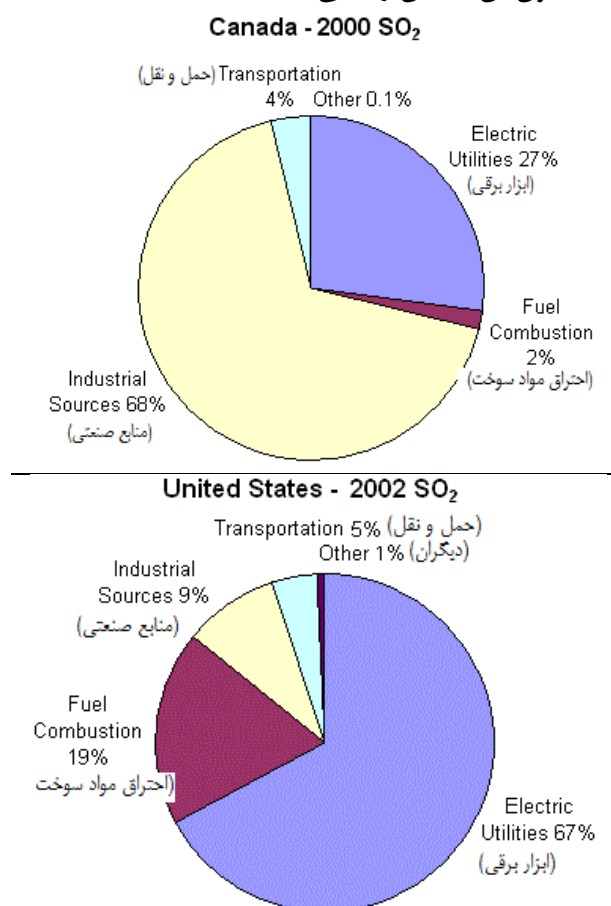
با وجود آن، کلیه بخش های غرب کانادا به صورت طبیعی محافظت نشده اند. برای نمونه، جبهیلها و بقایای خاک با سنگ های گرانیث، رسوبات را خنثی ساخته نمی تواند. اینها شرایطی اند که در بعضی نواحی از پوشش کانادایی در شمال شرق البرتا، ساسکچوان شمالی، بخش هایی از غرب کولمبیای انگلیسی، نون اووت و شمال غرب تریتوری، یافت می شوند. در این منطقه، جبهیلها نظیر جبهیلها انتاریوی شمالی در مقابل باران اسیدی بی دفاع می باشند. هر گاه ازدیاد انتشار سلفر دای اکساید و نایتروجن اکساید در غرب کانادا ادامه یابد؛ بعضی انواع اثرات مضر که در شرق کانادا واقع شده بود، در اینجا نیز واقع خواهد شد.

انتشار سلفر دای اکساید از کجا می آید؟ (Where do sulphur dioxide emissions come from?)

به صورت عمومی، سلفر دای اکساید محصول فرعی عملیه های صنعتی و در نتیجه سوزاندن مواد سوخت فوسیلی تولید می شود. ذوب نمودن سنگ معدن، جنراتورهای که توسط سوزاندن ذغال کار می نمایند و پروسس گاز طبیعی (Natural gas processing) در تولید سلفر دای اکساید شرکت دارند. برای مثال در سال 2000، ایالات متحده آمریکا چنین انتشاری را 14.8 میلیون تن اندازه گیری نمود، که شش مرتبه بیشتر از کانادا که 2.4 میلیون تن بود، اما منابع انتشار سلفر دای اکساید در دو کشور از همدیگر تفاوت دارد. در کانادا در سال 2000، 68٪ انتشار از

منابع صنعتی و 27٪ آن از تسهیلات برق صورت می گرفت. در ایالات متحده آمریکا، در سال 2002، 67٪ انتشار از تسهیلات برق صورت می گرفت.

کانادا به تنهایی قادر به پیروز شدن در برابر باران اسیدی نیست. صرف از طریق کاهش انتشارات آن هر دو کشور، کانادا و ایالات متحده آمریکا باران اسیدی را متوقف ساخته می تواند. نیمی از بارش اسیدی در شرق آمریکا از انتشار در ایالات متحده آمریکا منشأ می گیرد. نواحی مثل شرق انتاریو (لانگ وود) و سوتون، کیویک تقریباً سه چهارم حصه بارش اسیدی را از آمریکا دریافت می نماید. در سال 1995، اندازه انتشار سالانه سلفر دای اکساید از ایالات متحده آمریکا به کانادا بین 3 و 4 میلیون تن تخمین زده می شد.



انتشارات سلفر دای اکساید (کانادا و ایالات متحده آمریکا) انتشار آلوده کننده های هوا (Air pollutants emissions)، گرایشهای انتشار آلوده کننده های کانادا و ایالات متحده آمریکا.

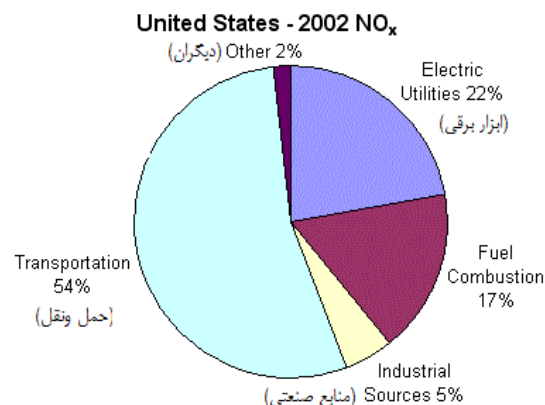
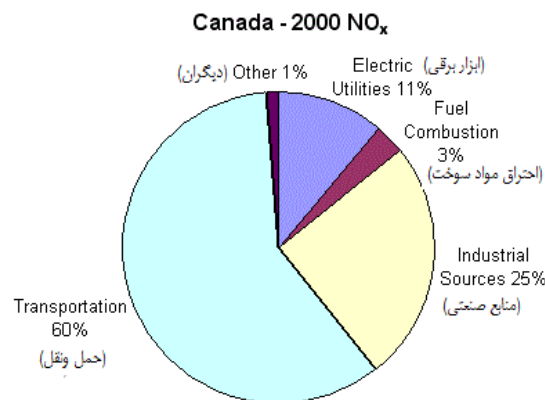
آیا انتشار SO₂ در کل تغییر نموده است؟ (Have SO₂ emission levels changed at all?)

پروگرام باران اسیدی کانادا برای متوقف ساختن انتشار SO₂ در هفت ایالت از مونتوبا به سوی شرق در سال 1985 به راه انداخته شد. سطح انتشار در این مناطق در سال 1994، 23 میلیون تن بود که 40٪ کاهش از اندازه سال 1980 را نشان می دهد. تا سال 1994، تمام هفت ایالت یا به اهداف رسیده اند یا از اهداف بیشتر عمل نموده اند. در سال 1998، استراتژی وسیع باران اسیدی کانادا (Canada-wide Acid Rain strategy) برای پس از سال 2000، همه را متعهد به اجرای وظایف بعدی و برای رسیده گی کردن به معضله باران اسیدی دعوت نمود. پیشرفت

در پروگرام باران اسیدی شرق آسیا و استراتیژی باران اسیدی کانادا برای پس از سال 2000، شامل اطلاعات در مورد انتشارات، براساس گزارشهای سالانه این دو پروگرام ارائه گردیده است. بین سالهای 1980 و 2001، انتشار SO_2 تقریباً 50٪ کاهش یافته به 238 تن رسید. در شرق کانادا، در فاصله سالهای 1980 و 2001 انتشارات SO_2 تقریباً 63٪ کاهش یافت.

انتشارات NO_x از کجا می آید؟ (Where do NO_x emissions come from?)

منبع اصلی انتشار NO_x ، سوزاندن مواد سوخت یا موتورها، کوره های محلی یا تجارتی (Commercial furnaces)، وسایل برقی و صنعتی، دیگ بخار (Industrial boilers) و دیگر دستگاهها، می باشد. در سال 2000، بزرگترین منتشر کننده NO_x ، سکتور حمل و نقل بود که مسئول تقریباً 60٪ کل انتشارات بود. مجموع کل انتشارات NO_x در سال 2000 تقریباً 25 میلیون تن بود. در مقابل، مجموع کل انتشارات NO_x ایالات متحده آمریکا در سال 2000، تقریباً 21 میلیون تن بود که 8 مرتبه بیشتر از انتشارات کانادا می باشد. تأثیر عبور هوای آلوده از آمریکا به کانادا هویداست. هم چنان، تقریباً 24٪ حوادث ضمنی مقیاس منطقه وی ازون که در آمریکا تجربه می شود، انتریو را نیز متأثر می سازد. یک تجزیه از تراکم ازون در چهار محل جنوب غربی انتریو، نشان داده است که تقریباً 50 تا 60٪ ازون در این مناطق از آمریکا می آید. منبع: (Multi-stakeholder NO_x/VOC Science Program 1997b).



انتشارات آلوده کننده هوا

گرایشهای انتشارات آلوده کننده هوا

آیا سطح انتشار NO_x در کل تغییر نموده است؟ (Have NO_x emission levels changed at all?)

در کانادا، از سال 1985 به اینسو، انتشار NO_x نسبتاً ثابت بوده است. به اساس گزارشهای سال 2000، منابع غیر متحرک انتشارات NO_x ، بیشتر از 100000 تن کمتر از سطح پیش بینی شده منبع بزرگ احتراقی (فابریکه های تولید برق) و فعالیتهای دوب فلزات (Metal smelting operations)، بود. در سال 2000، منحنی بخشی از ضمیمه ازون به موافقت نامه کیفیت هوای کانادا - ایالات متحده آمریکا، کانادا متعهد به کاهش انتشارات NO_2 از دستگاههای تولید برق حرارتی در انتریوی مرکزی و جنوبی به اندازه 39000 تن و 5000 تن در جنوب کیوبیک بود. هم چنان، کانادا متعهد به اجرای استانداردهای دقیق جدید برای موثرها، مواد سوخت و مقیاسهای برای کاهش انتشارات NO_x از دیگهای بخار گردید. تخمین زده می شود، این تعهدات باعث کاهش سالانه تقریباً 39٪ انتشارات از نواحی سرحدی کانادا (نواحی انتریوی مرکزی و جنوبی و کیوبیک جنوبی) از سال 1990 تا 2010 گردد.

تفاوت بین درجه تحمل نفوس و مقدار آلوده گی قابل دسترس و قابل قبول چیست؟

(What is the difference between a target load and a critical load?)

critical load، درجه تحمل نفوس یک ایکوسیستم است؛ به سخن دیگر، بلند ترین آستانه بار آلوده گی است که محیط زیست را صدمه می زند. مناطق مختلف دارای درجه تحمل متنوع است. ایکوسیستمهای که آلوده گی اسیدی را تحمل نموده می توانند دارای درجه تحمل بلند و ایکوسیستمهای حساس دارای درجه تحمل پایین هستند. درجه تحمل، سرتاسر کانادا متغیر است. این تغییر مربوط به قابلیت هر ایکوسیستم به ویژه در خنثی نمودن اسیدها، می شود. دانشمندان درجه تحمل را برای ایکوسیستمهای آبی (Aquatic ecosystems) مقدار رسوب سلفیت مرطوب تعریف نموده که 95٪ جهیل را از اسیدی شدن تا سطح پایین تر از 6 محافظت می نمایند، تعریف می نمایند. (pH-7 خنثی، pH کمتر از 7 اسیدی pH بزرگتر از 7 القلی است) در pH پایین تر از 6، ماهی و دیگر انواع آبی محکوم به نابودی هستند.

target load، مقدار آلوده گی است که هنگامی که عوامل دیگر (نظیر اخلاقیات، تزلزل علمی و عوامل اجتماعی و اقتصادی) با ملاحظات محیط زیستی در توازن اند؛ قابل دست یافتن و از نظر سیاسی پذیرفتنی بوده باشد. مطابق پروگرام باران اسیدی شرق کانادا، کانادا متعهد به کاهش انتشارات SO_2 ، به 23 تن تا سال 1994 در هفت ایالت، از مانی توبا به سوی شرق بود. اهداف پروگرام کاهش رسوب سلفیت تر به کمتر از 20 کیلوگرام در هر هکتار (kg/ha/yr) بود، دانشمندان این اندازه را، اندازه بارش قابل قبول برای حفاظت ایکوسیستمهای حساس از اسیدی شدن، تعریف می نمایند.

مطابق استراتژی وسیع باران اسیدی کانادا برای بعد از سال 2000 (Canada-Wide Acid Rain Strategy for Post-2000)، که در سال 1998 به امضا رسیده است، دولتها در کانادا به اهداف طولانی مدت ابتدایی جلسه، به اندازه های درجه تحمل برای بارش اسید در سراسر کشور موافقه نموده اند. در این اواخر، نقشه هایی که قیمتهای درجه تحمل برای ایکوسیستمهای جنگلی و آبی را با هم ترکیب می نمایند، انکشاف داده شده است. این نقشه ها اندازه اسیدیت (به صورت اسید معادل هر هکتار، هر سال گزارش داده می شود (e.g. ha/ yr)) را نشان می دهند، که که بخش اعظم حساس ایکوسیستم، بدون دیدن صدمه آن را دریافت نموده می توانند.

درجه تحمل خشکی یا آبی (TERRESTRIAL OR AQUATIC CRITICAL LOADS)

مقدار اعظمی بارش اسید که یک منطقه بدون وارد شدن صدمه به ایکوسیستمهای آن دریافت نموده می تواند، به نام درجه تحمل (critical load) یاد می شود. درجه تحمل به قابلیت خنثی سازی باران اسیدی توسط آب، سنگها، خاک مربوط بوده، همانطور که این نقشه کانادا نشان می دهد، از یک ناحیه تا ناحیه دیگر فرق نموده می تواند. هنگام محاسبه درجه های تحمل، حتی مودلهای کیمیاوی آب (یعنی کارشناسانه مودل یا خاک جنوب غربی کانادا (SSWC)، یا مودلهای خاک جنگل (یعنی خاک کوهستانی جنگلی بورتون (SMB) به کار گرفته شدند. نقشه راهنما (پایین) مودلی را نشان می دهد که برای هر شبکه مربع انتخاب شده است: سرخ = هوشمند (آبی)، زرد = خاک جنوب غربی کانادا (SSWC) (آبی)، سبز = SMB (خاک کوهستانی جنگلی بورتون).

آیا بدون کنترل بیشتر باران اسیدی منجیت مشکل باقی می ماند؟

(Would acid rain remain a problem without further controls?)

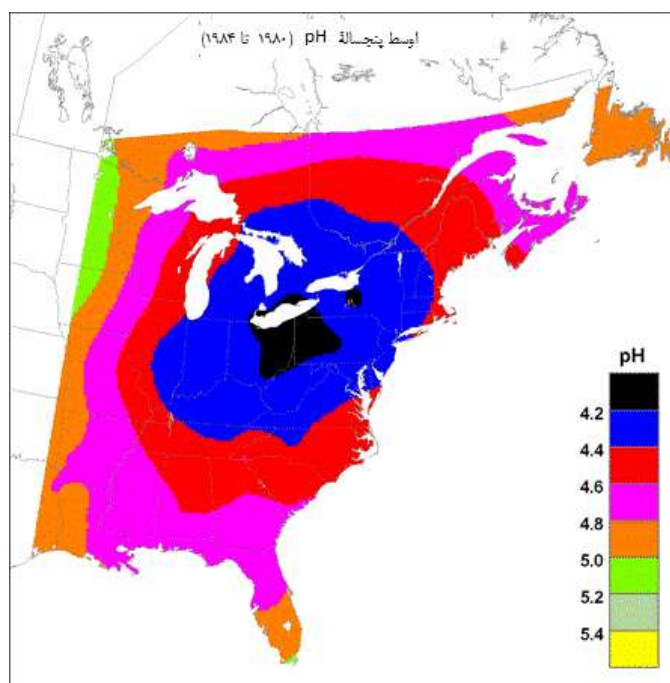
بلی، دانشمندان در سال 1990 کاهش 75٪ انتشارات SO_2 را در سال 1991 در آمریکا و کانادا پیش بینی نموده بودند. برای امحای مشکل بارش اسید در کانادا، موافقت نامه کیفیت هوا (Air Quality Agreement (AQA)) کانادا- آمریکا مورد نیاز خواهد بود. این علم، بروی اثر سلفیت مشتق شده از اسیدها در رسوبات ایکوسیستمهای آبی استوار بود. دانش جدید در سال 2004، تحت عنوان ارزیابیهای علمی بارش اسید (Acid Deposition Science Assessment)، ظرفیت ایکوسیستمهای آبی و خشکی (Terrestrial ecosystems) برای دریافت اسیدهای مشتق شده از سلفر و نایتروجن در رسوبات خشک و تر را ارزیابی نمود. رسوبات خشکی را اصلاح نموده (مجموع سلفر دای اکساید گازی، ذرات سلفیت، نایتریک اسید، ذرات نایتریتها و دیگر انواع مرکبات نایتروجن)، نشان داد که تخمینهای گذشته درجه تحمل برای ایکوسیستمهای آبی بسیار بلند بوده اند، که ضمناً پیش گوییهای راهبردی پیشنهاد شده آن خوش بینانه بوده اند. در بعضی مناطق، درجه تحمل برای ایکوسیستمهای جنگلی، در مقایسه به ایکوسیستمهای آبی بسیار سخت گیرانه است. هنوز کانادا به ارزیابی قابلیت ثبات ایکوسیستمهای جنگلی برای سطوح مختلف بارش اسید که درجه تحمل جدید به ایکوسیستمهای خشکی می دهد، نیاز دارد. احتمالاً این علم جدید برای تداوم حمایت نیاز کاهش انتشار بیشتر SO_2 در آینده، ادامه خواهد یافت.

به همین دلیل استراتژی وسیع باران اسیدی کانادا برای بعد از سال 2000، آمریکا و کانادا را به کاهش بیشتر انتشارات، فرا می خواند. بدون کنترل بیشتر مسایلی که در موافقت نامه کیفیت هوای کانادا- آمریکا در سال 1991 شناسایی شدند، نواحی از انتریوی جنوبی و مرکزی، کیوبک مرکزی و جنوبی، نیوبرونزویک و نوا اسکوتیا به دریافت اوسط سالانه رسوب سلفیت، که درجه تحمل آنها را ازدیاد می بخشد، ادامه خواهند داد. درجه تحمل، در بخشهای از انتریوی مرکزی و کیوبک مرکزی و جنوبی در اثر نتیجه حضور 10 kg/ha/yr سلفیت تر ازدیاد خواهد یافت. در نتیجه، تقریباً 95000 جھیل زیر ضربات باران اسیدی باقی خواهند ماند. جھیلهای که کمتر حساس در این مناطق، به کاهش رسوب سلفیت به سرعت و زودی پاسخ نمی دهند.

در مجموع، بدون کنترل بیشتر تقریباً 800000 کیلومتر مربع در جنوب شرق کانادا، منطقه یی به اندازه خاک فرانسه و انگلستان، بارانهای مضر را دریافت خواهند نمود. این سطح اسیدی از درجه تحمل سیستمهای آبی بلند تر خواهد بود.

آیا باران بیشتر یا کمتر اسیدی می شود؟ (Is rain getting more or less acidic?)

یکی از مقیاسهای اندازه گیری اسیدیته باران اسیدی، pH می باشد. pH باران به دو چیز مربوط می باشد: حضور ماده سازنده اسید (Acid-forming substances) نظیر سلفیتها، و دسترسی مواد خنثی کننده اسید نظیر نمکهای کلسیم و منیزیم. pH باران پاک 5.6 می باشد؛ در مقابل pH سرکه 3 است. با وجودی که تیزابیت بارانهای اسیدی از سال 1980 به اینسو کاهش یافته است، بارانهای اسیدی در شرق کانادا اسیدی هستند. برای مثال، اوسط pH باران در نواحی موز کوکا- هالی بورتون انتریو در حدود 4.5 بود؛ که تقریباً 40 مرتبه بیشتر از حالت عادی می باشد. کاهش اسیدیته باران اسیدی به کاهش انتشارات SO_2 مربوط می باشد.



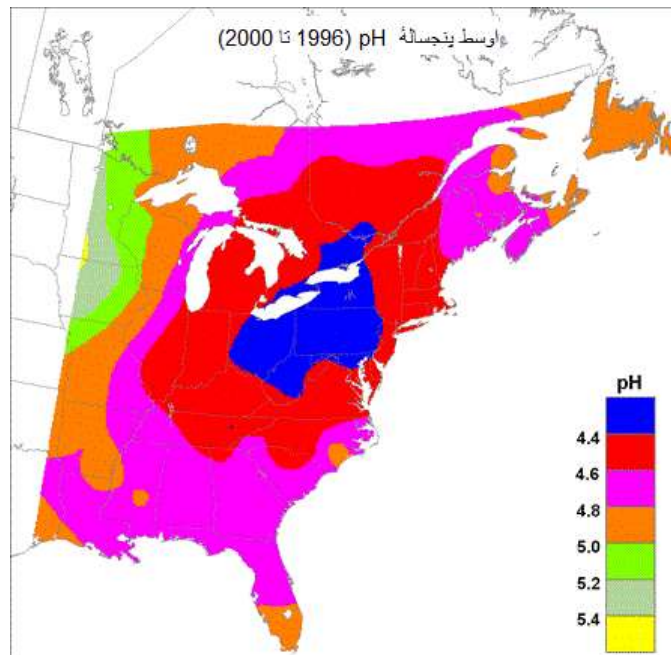
باران اسیدی چگونه جهیلهها، دریاها و آبهای جاری سطح زمین را متأثر می سازد؟

(How does acid rain affect lakes, rivers and streams?)

جهیلههای اسیدی شده؛ همانند جهیلههای عاری از اسید، تداوم موجودیت تنوع زیستی را حمایت نموده نمی تواند. هنگامی یک جهیل بیشتر اسیدی شد، در قدم اول جمعیتهای خرچنگ و صدفهای خوراکی و به تعقیب آنها ماهیها ناپدید می شوند. بسیاری انواع پلانکتون موجودات کوچک که قاعده زنجیر غذایی جهیلهها را تشکیل می دهند، نیز متأثر می شوند. هنگامی که ذخایر ماهی کاهش یافتند، جمعیتهای انواع پنگوئن ماهیخوار و پرند گان بحری که از ماهیها تغذیه می نمایند، نیز کاهش خواهند یافت. با وجود آن جهیلهها به طور کامل از بین نمی روند؛ بعضی اشکال حیات از ازدیاد اسیدیت آب جهیل (Lake water) سود می برند؛ برای مثال، نباتاتی که در بخش زیرین جهیل (Lake - bottom plants) زنده گی می نمایند و خزه ها و نیز لاروای مگس سیاه در آب اسیدی جهیلهها رشد بیشتر خواهند داشت.

همه جهیلهها با مواجه شدن به اسید، اسیدی نمی شوند. در نواحی که مقدار زیاد سنگها آهک وجود دارد، جهیلهها قابلیت بهتر در خنثی ساختن اسید خواهند داشت. در نواحی که سنگها اغلب از گرانیت تشکیل شده اند، جهیل قادر به

خنثی ساختن اسیدیت (Neutralizing acidity) نیستند. بد بختانه، بخش اعظم شرق کانادا، که بخش اعظم باران اسیدی را دریافت می نمایند، دارای مقدار زیاد سنگهای گرانیتهی بوده، دارای ظرفیت پایین خنثی نمودن اسید هستند.



به بقیه ها، پرندگانه و حشرات نظیر bugs که در آنجا زنده گی می نمایند چه واقع می شود؟

(What happens to the fish, frogs, birds and bugs that live there?)

اسیدی شدن جھیلها، دریا و آبهای جاری به روشهای مختلف ماهیها، را صدمه می زند. تلفات کتله وی ماهیها (Mass fish mortality)، در بهار هنگام ذوب شدن برفها واقع می شود. بیشترین آلوده گی اسیدی (Acidic pollution) هنگامی واقع شده بود که برفها بر روی زمین قرار داشتند پس از ذوب شدن بر روی زمین جاری شدند. وقوع این حادثه بر ماهیهای salmon و trout در کشور ناروی ثبت شده است. معمولاً، هنگامیکه محیط زیست تحمل ناپذیر گردید، ماهیها از این مسیرها به تدریج پراکنده می شوند. بعضی انواع ماهی نظیر walleye، smallmouth bass، brook trout و salmon در مقایسه به دیگران به اسیدیت آب بیشتر حساس بوده، در گام نخست پراکنده می شوند.

حتی آن انواعی که زنده می مانند، به روشها دیگر از فشار اسیدیت آب متأثر می شوند. یکی از علایم نخستین فشار اسیدی تاب از دست دادن قابلیت تخمگذاری جنس ماده است. گاهی، حتی اگر ماده قادر به تخمگذاری مؤفقانه بوده باشد؛ اما نوزاد قادر به پاره نمودن پوش تخم و پا گذاشتن به محیط خارج از تخم و زنده ماندن در آب شدیداً اسیدی نمی باشد. این واقعه نشان می دهد که چرا بعضی از جھیلها صرف دارای ماهیهای سالخورده هستند. گرفتن چنین ماهیهای در این جھیلها، ماهیگیر را به این فکر می اندازد که همه خوب هستند.

اثرات دیگر اسیدی شدن جھیلها شامل: کاهش نمو، عدم قابلیت تنظیم کیمیاوی بدن، کاهش تخمگذاری، بدشکلی در ماهیان بالغ، ازدیاد حساسیت در مقابل امراضی که به صورت عادی واقع می شوند.

اثرات ایکوسیستمهای اسیدی شده (Acidified ecosystem) بر محیط زیست طبیعی، از این قرارند:

pH آب	آثار
6,0	سخت پوستان، حشرات، بعضی انواع پلانکتونی، شروع به ناپدید شدن می نمایند.
5,0	تغییر عمده در ساختار اجتماعات پلانکتونها واقع می شود. تعداد کمی از انواع مرغوب خزه ها و پلانکتونها شروع به صدمه دیدن می نماید ازدیاد در تلف شدن جمعیت بعضی ماهیها محتمل است، با تعداد زیاد انواع با تحمل کم اسیدی آب به شدت عاری از ماهی می شود بخش تحتانی یا کف آب توسط مواد تجزیه ناپذیر می شود نواحی نزدیک ساحل توسط خزه ها اشغال می شود کمتر از 5,0 حیوانات خشکه زی، ایکوسیستمهای وابسته به آب متأثر می شوند. برای مثال، مرغ آبری به نام Waterfowl موجودا زنده است که برای دریافت مواد غذایی به آب وابسته است. هنگامی که این ذخایر مواد غذایی کاهش می یابد، کیفیت زیستگاه دچار رکود شده، موفقیت تولید مثلی پرند گان متأثر می شود.

آیا جھیلها بازیافت شده می توانند؟ (Are the lakes recovering?)

بعضی از جھیلهای اسیدی، بازیافت شده اند؛ اما بسیاری دیگر بازیافت نشده اند. از 202 جھیلی که تا اوایل 1980 مطالعه شده اند، سطح اسیدیتی 33٪ آنها کاهش یافته، 56٪ تغییر بی نشان نداده اند و اسیدیتی 11٪ دیگر تزیید یافته است. بزرگترین بهبود در منطقه سودبری واقع شده است که در آنجا در سه دهه آخر، آلوده گی توسط اسید (Acid-causing pollutants)، 90٪ کاهش یافته است. جمعیتهای ماهی دوباره به حالت عادی برگشته و پرند گان ماهی خوار نظیر loons ازدیاد یافته اند. با آنها، کدام بازیافت اساسی حیات وحش در منطقه سودبری دیده نشده است. کمترین بهبود در نواحی از کانادا که در ساحل بحر اطلس واقع هستند (Atlantic Canada)، رخ داده است؛ ولو اینکه جھیلها در این منطقه، هیچگاه همانند جھیلهای نواحی انتریو و کیوبک شدیداً اسیدی نبودند. از 1990، دانشمندان تایید نموده اند که تداوم pH جھیل با 6,0 یا بیشتر از آن ملاک مناسب برای جمع نمودن درجه تحمل می باشد. سطح pH، سیستمهای صحتمند آبی در جھیلها، دریاها و آبهای جاری، را تقویت می نماید.

باران اسیدی با درختها چه می کند؟ (What does acid rain do to trees?)

حد اقل محدوده اثر باران اسیدی بر درختها، با در نظر داشت منطقه یک کشور و مقدار اسیدیتی در باران به شدید فرق می نماید. باران اسیدی، ژاله اسیدی و بخارات اسیدی، سطح برگها و سوزن برگها را صدمه زده، قابلیت مقاومت درختها در برابر سرما را کاهش داده جوانه زدن و تولید مثل نباتات را مهار می نماید.
همچنان، باران اسیدی، ذخایر مواد مغذی مهم خاک (برای مثال کلسیم و مگنیشیم) را به ته می رساند. تلف شدن این موادمغذی باعث کاهش صحت و رشد نباتات می گردد (زیر را ببینید).

باران اسیدی دیگر چگونه جنگلها را صدمه می زند؟ (How else does acid rain affect forests?)

مواجه شدن دوامدار به باران اسیدی باعث از دست رفتن قابل ملاحظه مواد مغذی خاکهای جنگل (Forest soils) می گردد. هم چنان، این باعث تجمع المونیم در خاک می گردد، که با اخذ مواد مغذی توسط درختها، تداخل می نماید. کمبود مواد مغذی باعث می شود تا درختان رشد بطلی داشته باشند یا رشد شان توقف نماید. صدمات آشکار، نظیر ریزش برگها (Defoliation)، نیز به عقب خواهد افتاد. درختهایی که به باران اسیدی مواجه هستند، در تحمل فشارهای دیگر نظیر خشکسالی، امراض، حشرات آفت و آب و هوای سرد نیز مشکلات بیشتر خواهند داشت.

قابلیت مقاومت جنگلها به اسیدی شدن و قابلیت خاک جنگل در خنثی نمودن اسید وابسته می باشد. این واقعیت را حالات ایکالوژیکی مشابه که اسیدی شدن جهیلها (Acidification of lakes) به وجود می آورد، تعیین می کند. در نتیجه، صدمه جنگل در مناطقی نظیر انتریوی مرکزی، کیوبک جنوبی و ایالاتی که در سواحل بحر اطلس موقعیت دارند، و جهیلهای آن نیز صدمه دیده اند، بزرگ تر است. این نواحی، تقریباً دو برابر باران اسیدی که جنگلها بدون کدام صدمه یی، دریافت می نمایند، دریافت نموده می توانند. جنگلها در مناطق مرتفع، صدمات مه اسیدی (acid fog) را که معمولاً در مناطق مرتفع ساخته می شوند، نیز تحمل خواهند نمود.

آیا این اثرات برگشت پذیر هستند؟ (Are these effects reversible?)

بارانهای اسیدی باعث کاهش شدید مواد مغذی در خاکهای جنگل بخشهایی از انتریو، کیوبک و ایالات واقع در سواحل بحر اطلس و شمال شرق ایالات متحده آمریکا، شده است. در صورتی که این پروسه برگشت پذیر باشد، سالهای طولانی را در بر خواهد گرفت (در بعضی مناطق صدها سال) تا مواد مغذی خاک از طریق پروسه های طبیعی نظیر آب و هوا، حتی اگر توسط باران اسیدی کاملاً زدوده شده باشد، به سطح گذشته برگردد. در حال حاضر، جنگلها در مناطق صدمه دیده (که در آنجا باران اسیدی درجه تحمل را بلند برده است)، حوض منرالهای را که در اواخر عصر یخ تجمع نموده بود، به کار می برند. اگرچه، بعضی محلهای نظارت شده، کمبود منرالها و صدمات هویدا بر جنگلها را نشان می دهند. کمبود مواد مغذی در خاکهای جنگل، قابلیت تحمل و پایداری طولانی مدت جنگلها را در نواحی دارای خاکها حساس، صدمه خواهد زد. هرگاه سطح فعلی باران اسیدی ادامه یابد، رشد و تولید مثل جنگلهای شرق و شمال کانادا به اندازه 50% ~ صدمه خواهد دید.

مقدار اعظمی بارش اسیدی (Acid deposition) که یک منطقه، بدون دیدن صدمه یی به ایکوسیستمهای آن، دریافت نموده می تواند، به نام درجه تحمل شناخته می شود. این خصوصیت به ظرفیت خنثی سازی باران اسیدی آب، سنگها و خاک وابسته است. این نقشه، نواحی از شرق کانادا را نشان می دهد که سطح بارش، ظرفیت خاکها را برای خنثی نمودن اسید بدون صدمه زدن طولانی مدت ثبات و پایداری محیط زیست، بلند برده است. محاسبه تزیید وضعیت پایدار، بیان میدارد که جنگلها تخریب نشده اند.

آیا با مشکلات دیگر آلوده گی هوا روابطی وجود دارد؟ (Are there connections to other air pollution problems?)

بله. سوزاندن مواد سوخت فوسیلی نیز هوای آلوده به دود و بخار شهری (urban smog) به وجود آورده، اقلیم تغییر می یابد و سیما ب را در هوا آزاد می سازد.

هوای آلوده به دود و بخار (Smog)

سلفر دای اکساید با بخار آب و دیگر مواد کیمیایی در هوا تعامل نموده، تکه های ظریف سلفیت را به وجود آورده می تواند. این ذرات که بوسیله هوا حمل و نقل شده می توانند (Airborne particles)، عنصر کلیدی smog را تشکیل داده، برای صحت شدیداً خطرناک می باشد. ذرات کوچک در عمق ششها لانه کرده، باعث التهاب و صدمه نسجی شده، سالمندان و افرادی با امراض قلبی و تنفسی را به خطر می اندازد. مطالعات تازه، رابطه قوی بین سطح بلند این ذرات و ازدیاد بستری شدن در شفاخانه ها و نرخ بلند مرگ و میر را نشان می دهند. هم چنان، هوای آلوده به دود و بخار شهری، باعث کاهش فاصله دید چشم انسان شده می تواند. نواحی که بیشتر صدمه دیده اند عبارت از کانادا، انگلستان و کولمبیا می باشد که چشم اندازها و تعمیرات آنها تیره و تار می باشد.

تغییر اقلیم

توقع برده می شود با تغییر اقلیم، درجات بلند حرارت همراه با خشکسالی تجربه شود. هم چنان، تغییر اقلیم، باعث به وجود آمدن مرکبات بی ضرر سلفر در نواحی مرطوب و خاکهای که قادر به ساختن سلفیت تشکیل دهنده اسید اند، می شود. هنگامی آب و هوای مرطوب برگشت نمود، سلفیتها به داخل جهیلهای اطراف پراکنده شده اسیدیت آنها را ازدیاد می بخشد.

سیما ب (Mercury)

معمولاً، تراکم شدید سیما ب در جهیلهای اسیدی یافت شده، باعث ایجاد مشکلات در قابلیت تولید مثل پرند گان می گردد.

تشعشعات ماورای بنفش (Ultra violet (UV radiation)

پلانکتونها و دیگر موجودات زنده (Living organisms) که در نزدیکی سطح آب زنده گی می نمایند، در برابر ازدیاد سطح تشعشعات ماورای بنفش که ناشی از نازک شدن لایه ازن می باشد، آسیب پذیر هستند. این زمانی واقع می شود که اسیدیت آب کاهش یافته، مقدار مواد عضوی منحل در آب کاهش یافته آب شفاف می شود و تشعشعات ماورای بنفش قادر به رسیدن به آبهای عمیق تر می گردد.

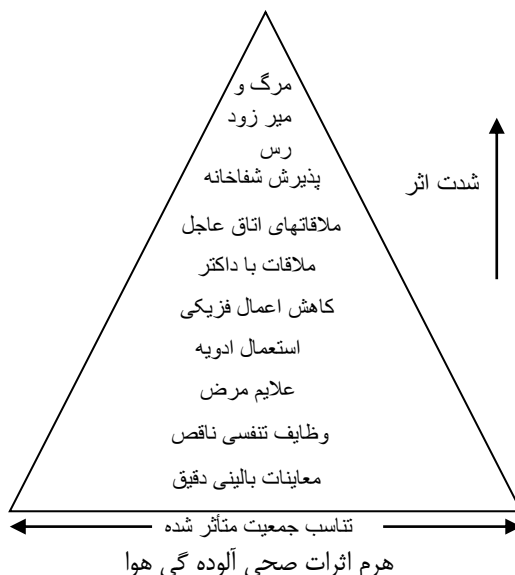
چه رابطه بین باران اسیدی و صحت انسان وجود دارد؟

(What is the link between acid rain and human health?)

سلفر دای اکساید با بخار آب و دیگر مواد کیمیایی در هوا تعامل نموده، تکه های ظریف سلفیت را به وجود آورده می تواند. این ذرات که بوسیله هوا حمل و نقل شده می توانند، عنصر کلیدی *smog* را تشکیل داده، اکنون برای صحت شدیداً خطرناک شناخته شده است.

اثرات صحتی مواد ذره وی کدامهاست؟ (What are the health effects of particulate matter (PM)?)

ذرات ظریف یا خیلی کوچک مواد ذره وی در عمق ریه ها جا گرفته، باعث التهاب و صدمه نسجی شده، سالمندان و افرادی با امراض قلبی و تنفسی را به خطر می اندازد. مطالعات تازه، رابطه قوی بین سطح بلند این ذرات و ازدیاد بستری شدن در شفاخانه ها به دلیل امراض تنفسی (Respiratory disease) و قلبی عروقی (Cardiovascular disorders)، ازدیاد نفس تنگیها (Asthma-symptom)، و نرخ بلند مرگ و میر را نشان می دهند. هرم اثرات صحتی آلوده گی، یک نمایش دیاگرامی رابطه بین شدت و تکرار اثرات صحتی، با اثرات معمولی و ملایم در قاعده هرم بطور مثال نشانه ها بیماری کمتر معمول اما بسیار شدید در رأس هرم؛ نظیر مرگ و میرهای زود این هرم نمایش می دهد، هر قدر که شدت کاهش می یابد، تعداد افرادی که متأثر شده اند تزیید می یابد.



هزینه این اثرات صحتی چند است؟ (What are the costs to these health effects?)

با استفاده از مدل های کامپیوتری، دانشمندان و اقتصاد دانها، می توانند هزینه این اثرات صحتی را برای کاناداییها می توانند تخمین بزنند. آنها این کار به واسطه شبیه سازی انجام می دهند، در این شبیه سازیها، دانشمندان انتشار SO_2 را تقلیل داده اثر آن را بر کاهش مشکلات تنفسی و قلبی و مرگهای پیش از موقع مطالعه می نمایند. این کاهش در اثرات صحتی، مفیدیت قابل توجه را برای کاناداییها وانمود می نماید. هم چنین، این شبیه سازی هزینه زنده گی را برای کاناداییها در مورد سطوح انتشار فعلی SO_2 نیز نمایش می دهد.

برای مثال، مزایای صحتی مورد انتظار برای کانادا، کاهش 50٪ سلفردای اکساید در شرق کانادا و آمریکا (یعنی، کاهش بیشتر یا برتر از تعهدات جاری در پروگرام باران اسیدی شرق کانادا و پروگرام باران اسیدی آمریکا (U.S. Acid rain Programme)) از این قرار اند:

- جلوگیری خواهد شد از 550 واقعه مرگ زود رس (Premature mortality) سالانه
- معاینه عاجل 1520 واقعه در هر سال غیر ضروری خواهد بود، و
- جلوگیری خواهد شد از 210070 واقعه نفس تنگی سالانه.

اقتصاد دانها تخمین می زنند، بهایی را که جامعه برای این مزایای صحتی می پردازند، از زیر 500 میلیون دالر آمریکا تا بالاتر از 5 میلیارد دالر در هر سال فرق می نماید.

استراتژی باران اسیدی برای بعد از سال 2000 (Acid Rain Strategy for Post-2000)

امریکا نیز مفیدیت‌های صحتی پروگرام باران اسیدی جاری را در نواحی شهری خود، همانند کانادا تخمین زده است. اوسط مجموع سالانه تخمین مفیدیت صحتی (در 1994) برای 1997 در ایالات متحده آمریکا، 10٫6 بلیون دالر می باشد که تا سال 2010 به 40٫0 میلیارد دالر بلند خواهد رفت. در سال 2010 پروگرام باران اسیدی آمریکا کاملاً تکمیل می گردد.

مفیدیت‌های تخمین شده برای کانادا، در قدم نخست در دهلیز وندسور- کیوبک، واقع شد. در این محلات بزرگترین بخش نفوس کاناداییها از انتشار SO_2 وارد شده از شرق آمریکا متأثر شده اند. تا سال 2010، اوسط مجموع سالانه تخمین صحتی برای کانادا 995 میلیون دالر امریکایی و حتی بیشتر از میلیاردها دالر کانادایی می باشد.

برای کاهش باران اسیدی چه کمکی کرده می توانید؟ (What you can do to help reduce acid rain emissions)

سلفردای اکساید و نایتروجن اکساید آلوده کننده های اصلی هستند که باران اسیدی را به وجود می آورند. بخش اعظم این آلوده کننده ها از اثر سوزاندن سوخت‌های فوسیلی منتشر می شوند. بنابراین، کاهش استفاده از مواد سوخت فوسیلی به شمول به کار گیری جنراتورهای که توسط سوختاندن ذغال یا تیل (Oil-fired power plants) کار می نمایند، به کاهش انتشار گازهای تولید کننده باران اسیدی (Acid rain causing emissions) منتج می شود. در زیر، پیشنهاد‌های ویژه بیشتری برای روشن ساختن مسئولیت فردی در این زمینه تقدیم می گردد:

در خانه

- در تشناب جان شویی، در بالای سر شاور جریان آهسته را نصب کنید.
- ماشین ظرفشویی را زمانی به کار بیاورید که خوب پر شده باشد.
- ماشین کالا شویی را زمانی به کار بیاورید که خوب پر شده باشد.
- هرگاه از یک ماشین ظرفشویی خود کار استفاده می کنید، ظرفها را در هوا خشک کنید.
- کالا را برای خشک شدن، آویزان کنید.
- وسایل و تجهیزات برقی را بخیرید که از نگاه مصرف انرژی مقرون به صرفه باشد.
- از به کار گیری همزمان دستگاههای تهویه هوا اجتناب نمایید.
- چراغ اتاقهای خالی و اتاقهایی را که ترک می نمایید از فیوز خاموش کنید.

- به عوض چراغ برق سیمایی (incandescent bulbs) که زیاد مصرف می نمایند از چراغهای مهتابی (fluorescent bulbs) استفاده کنید.
- برای تمدید دوره های زمان، تانک آب گرم را خاموش کنید.
- تانکهای آب گرم را عایق کاری علاوه گی نمایید یا تانک و پایپهای جدید نصب کنید.
- زیر زمینی را عایق کاری کنید.
- دروازه ها و کلکینهای خانه را درز گیری نموده، مانع دخول و خروج هوا شوید.
- هنگام خواب و زمان ترک خانه، وسایل گرم کننده خانه را خاموش کنید.
- هرگاه از بخاری دیواری مجهز به دستگاه فشار هوا استفاده می کنید، حد اقل سال یک بار فیلترهای آن را پاک کنید.
- از واحدهای چاه های دفع زباله استفاده نکنید.

در حیاط حویلی

- منظره طبیعی با مصارف نگهداری کمتر ایجاد کنید.
- هرگاه حوضی دارید، هنگامی که آن را مورد استفاده قرار نمی دهید، بر روی آن سرپوشی بگذارید.

در حین خریداری

- محصولات را جستجو نمایید که دارای برداری ایکولوژیک بوده باشند. آنها خطرات محیط زیستی مواد را تقلیل داده، و بازده انرژی را بلند می برند و مواد بازیافت شده را به کار می برند. محصولات محلی خود را بخرید. یا از فروشگاههای محلی خود خریداری کنید.

حمل و نقل

- برای رفتن به سر کار پیاده روی کنید، بایسیکل برانید یا از بسهای شهری استفاده کنید.
- از یک وسیله حمل و نقل چند نفر استفاده کنید.
- حد اقل، هر شش ماه یک بار انجن موتور خود را چک کنید.
- هوای تایرهای موتور خود را به صورت منظم چک کنید.
- مواد سوخت بدیل نظیر ایتانول، پروپان یا گاز طبیعی را به کار ببرید.
- از تخلیه چارج بطری خود داری نمایید.
- در زمستان، یکی دو ساعت پیش از راننده گی، انجن موتور خود را به وسیله block heater گرم نمایید. علاوه بر آن بطری موتور را از طرف شب به برق وصل نمایید.
- تعداد سفرهای خود را کاهش دهید.
- با سرعت حد اوسط راننده گی نمایید.
- با استفاده از قطار و سرویسها به مسافرتها طولانی بروید.
- بدون آزاد نمودن کلوروفور و کاربن زنده گی کنید (Go CFC-Free).

بخش 3

جلسه پرسش و پاسخ در باره محیط زیست

شناخت محیط زیست (KNOW ABOUT ENVIRONMENT)

عناصر نادر سمی (TOXIC TRACE ELEMENTS)

پرسش: آلوده گی فلزات سنگین (Heavy metal pollution) کمیاب و سمی چیست؟ لطفاً فهرست فلزات و منابع را که در آنجا یافت می شوند تهیه نمایید. این فلزات چگونه صحت انسان را متأثر می سازد؟

پاسخ: سازمان زمین شناسی امریکا 31 عنصر کمیاب (فلز) را شناسایی نموده، که به وجود انسان، نباتات و حیوانات سمی فرض شده، سطح آن در پروگرام ملی ارزیابی کیفیت آب (National Water Quality Assessment Program (NAWQA)) مانیتور، بازبینی و دیده بانی شده است. عناصر کمیاب، مواد کیمیاوی غیر عضوی هستند که معمولاً به مقدار کم در طبیعت یافت می شوند.

نام پارامتر (ویژگی - بنیادی (PARAMETER NAME)

المونیم، انتیمونی، آرسنیک، باریوم، بریلیوم، بورون، کدیمیم، کرومیم، کوبالت، مس، سرب، لیتیم، منگنیز، مولیبدینوم، نیکل، سلینیوم، نقره، سترانشیم، تالیوم، اورانیوم طبیعی، ونادیوم، جست. استانداردهای این مواد کیمیاوی در آب آشامیدنی در امریکا تعیین شده و توسط اداره محیط زیست ایالات متحده امریکا (USEPA) اجرا می گردد.

حفاظت و مدیریت آب (WATER CONSERVATION AND MANAGEMENT)

پرسش: میخوام در رابطه به حفاظت آب (Water conservation) معلومات کسب نمایم. هم چنان معلومات بیشتر در باره عنوان «حفاظت و مدیریت آب».

پاسخ: پروسه رشد و گسترش فعالیتهای اقتصادی، تقاضا برای آب را به مقاصد مختلف، تزئید بخشید: مثلاً تقاضا خانواده گی، صنعتی، زراعت، برق آبی، برق حرارتی، بازآفرینی ... و غیره. در نتیجه، آب که یک منبع کمیاب دایمی می باشد، در آینده کمیاب تر خواهد شد. این، باعث می شود که ضرورت بیشتر به کاربرد آب و آگاهی از اهمیت حفاظت آب برجسته تر گردد.

اقدام به مدیریت منابع آب شامل ازدیاد دسترسی به منابع آب، استفاده از آب دریا، مشی مشارکتی انکشاف و مدیریت منابع آب، استفاده درست از آب ... و غیره.

نیاز احساس می شود که پیش گیریها برای حفاظت آب (conserve water resources) به طریق باز سازی (recycling)، استفاده مجدد (reusing) از طریق کاربرد گزینه تکنالوژی بهتر برای آب و بهبود بخشیدن آب زاید، استفاده از روشهای سنتی حفاظت آب نظیر جمع آوری و ذخیره نمودن آب باران (Rainwater harvesting)، شامل

آب باران سقف بامها، کاربرد آب باران برای چارج مجدد منابع زیر زمینی آب و اتخاذ استراتژیهای احیای سیستمهای موجود آب، صورت گیرد. جمع آوری آب باران عبارت از عملیه ذخیره نمودن و جلوگیری از جاری شدن، تبخیر، نفوذ آب باران در زمین به خاطر کاربرد و حفاظت آب در آینده است. سیستمهای ذخیره (Harvesting systems) شده، مؤثر ترین وسیله برای کار برد مقادیر عظیم آب با کیفیت عالی می باشد. آب باران ذخیره شده تنها در موارد اضطراری آب تهیه نمی کند بلکه به صورت دوامدار ذخایر زیر زمینی را چارج نموده زمینه استفاده دومدار از آنرا فراهم می آورد.

انکشاف و انطباق تکنالوژیهای اصلاح شده برای آب/ بهبود بخشیدن آب زاید، آماده ساختن طرحهای جامع (Integration) مدیریت آب شامل انکشاف منابع آب سطحی و زیر زمینی و تحت کنترل در آوردن و دستیابی مؤثر منابع آب در آینده از طریق به کار گیری مدیریت آبیاری (Water shed management) و آب زیر زمینی (Ground water)، می گردد.

مدیریت تقسیم آب (Watershed) شامل جستجوی منابع طبیعی آب، کنترل و ممانعت از تخریب منابع (Resources degradation) و فرسایش منابع، حفاظت، تولید مجدد منابع تخریب شده و تکوین و آفرینش آگاهی دهی محیط زیستی از طریق مطالعات اجتماعی- اقتصادی، قانونگذاری (Legislations) و اندازه گیری کردن منظم. مدیریت منابع آب برای استفاده ای مقاصد متنوع، ایجاب همکاری مشارکتی باید شامل کاربرد، پلانگذاری و پالیسی سازی در همه سطوح باشد.

تکنالوژی حیاتی (Biotechnology)

پرسش: مفهوم و معنی تکنالوژی حیاتی چیست؟

پاسخ: در زیر سه معنی تکنالوژی حیاتی با ذکر منابع و مأخذ مربوط ارائه شده است.

Bi.o.tech.nol.o.gy (bi'o tek'näl' o je) n. [Gr. < bios, life] [Gr. technologia, systematic treatment: see TECHNIC & LOGY]

1. تکنالوژی حیاتی، مجموعه یی از ابزار نیرومند است که در زنده گی موجودات زنده، برای ساختن و تغییر دادن محصولات به کار برده می شود. نباتات و حیوانات را اصلاح می کند و میکروارگانیسمها را برای کاربرد در موارد خاص انکشاف می دهد.

2. تکنالوژی قدیمه، شامل روشهایی سنتی تربیت حیوانات، نباتات و استعمال خمیر مایه در ساختن نان، پنیر، بیر و واین می باشد.

3. تکنالوژی جدید، شامل استفاده صنعتی از DNA دستکاری شده (recombinant DNA)، دو رگه سازی حجات (cell fusion) که از اختلاط دو حجره جدا گانه به دست می آیند، روشهای جدید عملیه های حیاتی (novel bioprocess techniques) و احیای بیولوژیکی محیط زیست (bioremediation).

4. منبع: انجمن علم و تکنالوژی، جولای 1995، تکنالوژی طبی و تکنالوژی حیاتی انترنیتی واشنگتن.

به صورت کلی، تکنالوژی حیاتی را می توان به «کار بردن موجودات زنده یا محصولات آنها به مقاصد اقتصادی» تعریف نمود. همینطور، تکنالوژی حیاتی توسط انسانها در گذشته به مقاصد پختن نان، ساختن نوشابه های الکولی یا پرورش محصولات غذایی و حیوانات خانه گی به کار برده شده است.

تعریف محدود تر تکنالوژی حیاتی عبارت است از «به کار بردن اقتصادی موجودات زنده یا محصولات آنها، که شامل دستکاری عمدی مالیکولهای DNA آنها می شود». تعریف بالا در بیست سال گذشته منتج به انکشاف

مجموعه‌ای از روشهای لابراتواری گردیده است، که مسئول پیدایش علاقمندی چشمگیر علمی و اقتصادی به تکنالوژی حیاتی در شرکتهای تجارتی و سرمایه‌تلاشها برای اجرای تحقیقات در این زمینه در این شرکتها و پوهنتونها می‌باشند. این روشهای لابراتواری، دانشمندانی را به میدان می‌آورد که دارای تصور خاص در رابطه به طراحی و عملکرد موجودات زنده می‌باشند. هم چنین تکنالوژی‌هایی را در بخشهای مختلف با ابزارهای برای به کار بستن و تحریک فعالیتهای اقتصادی به میان می‌آورد.

منبع: سلسله اطلاعات تکنالوژی حیاتی (Bio-1)، نشر بخش شمال مرکزی، پوهنتون ایالتی آیوا.

– بخش نهاری پوهنتون.

«تکنالوژی حیاتی عبارت از یکپارچه سازی (Integration) علوم طبیعی و علوم مهندسی است، به مقصد دست یافتن به کاربردهای موجودات زنده، حجرات، بخشهای از حجره و مالیکولها برای فراهم آوردن محصولات و خدمات، است».

منبع: تکنالوژی حیاتی اتحادیه اروپا، 1989.

پروسه پاک تر تولید (CLEANER PRODUCTION PROCESS)

پرسش. آیا تجارت سبز (معتدل) بوده می‌تواند؟

پاسخ. البته، امکان اینکه تجارت سبز (معتدل) بوده باشد وجود دارد. سبز بودن باعث می‌شود تا آلوده گی از طریق عملیه‌های تولید پاک و مؤثر کاهش یابد. تمام این اقدامات منتج به کاهش مصرف ذخایر مواد خام، آب و انرژی و در نهایت کاهش هزینه تولید می‌گردد. هم چنین، هزینه کم تولید قابلیت رقابت شرکت مربوطه را بلند می‌برد. سالانه، از طریق سازمان محیط زیست TERI به شرکتهای هندی جوایزی داده می‌شود تا نشان داده شود که تجارت سبز (پاک) حس خوبی به وجود می‌آورد. سرمایه‌گذاری برای اصلاح پروسه تولید، آلوده گی را کاهش بخشیده، مؤثریت را بلند می‌برد. معمولاً، این پروسه پس از مدتی دچار افت می‌شود؛ اما بعداً منبع در آمد خوبی خواهد بود.

حقوق مالکیت (PROPERTY RIGHTS)

پرسش. حقوق مالکیت چیست؟

پاسخ. ملک و دارایی عبارت از آن چیزی است که منحصرأ در اختیار فرد قرار داشته باشد. این ملکیت برای مشخص ساختن هر چیزی به کار برده می‌شود که خود جوهر و اساس مالکیت است. دارایی معنوی (Incorporeal Property) به دو بخش تقسیم می‌شود: Jura in re alienee شامل کلیه معاملات مربوط به خرید و فروش (نظیر کرایه، اجاره، گرو و غیره) و jura in re propria شامل کلیه اشیای غیر مادی نظیر حق امتیاز، حق طبع و نشر، حق داشتن علامت تجارتی ... و غیره. حق آخری شامل آن حقوق می‌شود که از زحمات انسانی با استفاده از قوه عقل و دماغ مشتق می‌شوند و به همین دلیل به نام Intellectual Property Rights یاد می‌شوند. این یک اصل قانون است که چیزی را که یک انسان تولید می‌نماید، از خودش است، و یک محصول دماغی به همان اندازه ارزش دارد که تولیدات مادی ارزش دارند.

در هندوستان، ما دارای قرار داد قوی و جدید حقوق ملکیت‌های دماغی (Intellectual Property Rights Act) هستیم. اصطلاح جهان شمول گردیده حق امتیاز، طراحی‌های صنعتی، چاپ و نشر، علامت تجارتی، کار دانی و اطلاعات محرمانه را در بر می‌گیرد. از لحاظ حق چاپ و نشر، هندوستان عضو میثاق حق چاپ و نشر برن و یونیورسال

(Berne and Universal Copyright Conventions) می باشد. حقوق مالکیت دماغی، توسط محاکم ناحیه وی یا دیوان عالی اجرا می گردد. در موارد تعقیب جزایی حق چاپ و نشر و علامات تجارتي، آدرسهای اینترنتی قابل دسترسی هستند.

گرم شدن کره زمین (GLOBAL WARMING)

پرسش. آیا گرم شدن کره زمین از اثر ازدیاد اثرات گلخانه یی است یا ناشی از بخشی از فعالیتهای انسانها است و آیا این یک مشکل جدی است و یا این که یک مبالغه بزرگ می باشد؟

پاسخ. تغییرات جویی یک واقعیت است و اثرات آن در سراسر جهان محسوس می باشد. درجه حرارت جهان در مقایسه به قرن قبل در حدود 6°C افزایش یافته است.

شاخصهای دیگری نیز وجود دارد که این واقعیت را تأیید می نمایند. نظیر، ذوب شدن یخ چالهای طبیعی و وقایع شدید طبیعی که در قوت و تعداد وقوع شان تزايد فوق العاده واقع گردیده است. دلایل قویی مبنی بر دخالت انسان در تغییرات اوضاع جویی وجود دارد. سومین ارزیابی IPCC بیان می دارد که بخش اعظم گرم شدن کره زمین در 50 سال آخر، ناشی افعالیتهای انسانی به ویژه استفاده از سوختههای فوسیلی می باشد.

کودهای کیمیاوی اسیدی (ACIDIC FERTILIZER)

پرسش. نایتریک اسید چگونه برای تولید کودهای کیمیاوی به کار برده می شوند؟

پاسخ. نایترک اسید برای ساختن کودها به کار برده می شوند. عملیه دانشمند آلمانی بنام هابر (Haber) برای ساختن Ammonia از نایتروجن و هایدروجن به کار برده می شود. بعداً، امونیا با نایتریک اسید تعامل داده شده، امونیم نایتریت که یک کود مهم است، حاصل می گردد. مواد خام تولید امونیا، عبارت از هوا، برای تولید گاز نایتروجن ($\text{N}_2(\text{g})$) و متان و آب برای تولید گاز هایدروجن ($\text{H}_2(\text{g})$) می باشد.

منابع آب: انسان ساخت در مقابل منابع طبیعی

(WATER RESOURCES: MAN MADE VS* NATURAL)

پرسش. چند نمونه از منابع آب انسان ساخت و منابع آب طبیعی ارائه نموده می توانید؟

پاسخ. منابع انسان ساخت آب عبارت از بندهای کوچک آب، ذخایر (Reservoir) و پروژه های بزرگ مولد برق که آبهای جاری دریا ها را ذخیره می نمایند. این آب ذخیره شده، برای آبیاری زمینهای زراعتی از طریق کانالهای انسان ساخت و نیز به مقصد نوشیدن، پس از رفع آلوده گی ها، به کار برده می شود. برخی از این بندها عبارت از بند Bhakra Nagal بالای دریای Sutlej، بند Renuka بالای دریای Himachal Pradesh، بند Narmada و غیره. هم چنین، ذخیره نمودن آب باران، روش دیگری است که در آن انسان دخالت دارد. منابع طبیعی آب عبارت از حوضها، جھیلها، دریا ها، آبهای زیر زمینی... و غیره. اینکه آب باران به صورت طبیعی در سطح باقی می ماند یا به طبقات زیرین منتقل می گردد مربوط به کیفیت زمین و خاکی می گردد که باران بر آن می بارد. هم چنان، در برخی از کشورهای اروپایی، کوههای آتشفشان غیر فعال، قادر به ذخیره نمودن یک مقدار آب پاک (آب باران) در ناحیه دهانه (تاج) خود می باشد، که پس از تصفیه و پاکسازی قابل نوشیدن می شوند.

*VS مخفف versus به معنی در مقابل، در برابری

آلوده گیهای هوایی و گازی (AIR AND GASEOUS POLLUTION)

پرسش. چگونه می توان آلوده گی هوا را کنترل نمود؟ به ویژه مقیاسی را که بر اساس آن آلوده گی گازی ناشی از فعالیتهای صنعتی را می توان کنترل نمود، بیان کنید.

پاسخ. با ازدیاد بازده یا ضریب انتفاع انرژی (energy efficiency)، مصرف مواد سوخت کم شده و انتشار (Emissions) مواد آلوده کننده کاهش یافته می تواند. راههای دیگر، عبارت از نصب نمودن آلات کنترل آلوده کننده ها نظیر electrostatic precipitators که قادر به کنترل نمودن ذرات معلق هستند، می باشد. تجهیزات کنترل کننده کتلیستی، قادر به کاهش انتشار کاربن مونو اکساید (Carbon (CO) monoxide) می باشند.

آلوده کننده ها در زنده گی بحری (POLLUTION IN MARINE LIFE)

پرسش. اثرات سلفر و سلفیت بر زنده گی ماهیهای ابحار چیست؟

پاسخ. اکثر فلزات نظیر فلزات سنگین (سیماب، کرومیوم) و حشره کشها (pesticides)، برای پلانکتونها و دیگر اشکال زنجیر غذایی که توسط ماهیها جذب می شوند، سمی هستند. این مواد نه تنها ماهیها را متأثر می سازند، بلکه در نهایت به غذای انسانها نیز افزوده شده می توانند. اسیدها و القلیها نظیر سلفوریک اسید و هایدروکلوریک اسید باعث تغییر pH آب و در نتیجه آن تغییر در نمونه های گیاهی و در نهایت باعث تغییرات در کل ایکوسیستم شده می تواند. نمکهای غیر عضوی نظیر سلفایدها و سلفایتها باعث سمی شدن آب گردیده، آنرا برای مصرف کننده ها (Consumers) غیر قابل استفاده می سازد.

انرژی بدیل (ALTERNATE ENERGY)

پرسش. چگونه می توان انرژی را از آفتاب به دست آورد؟

پاسخ. دو روش برای مهار و تحت کنترل در آوردن انرژی آفتاب وجود دارد. یکی آن عبارت از مسیر حرارتی (thermal route) و دیگر Photovoltaics می باشد. در روش نخست، تلاش صورت می گیرد تا حد اعظم حرارت ممکنه از آفتاب گرفته شود. در روش دوم به کمک فلزات نیمه هادی نظیر سلیکان، نور آفتاب تبدیل به برق (electricity) می گردد.

سلولهای تولید کننده برق نوری (PHOTOVOLTAIC CELLS)

پرسش. علاقه دارم تا در مورد سلولهای فوتوولتاییک معلومات بیشتر به دست آورم. دلچسبی زیاد برای ساختن دستگاه تولید برق آفتابی (Solar Photovoltaic (SPV) دارم، از کجا می توانم گزارش پروژه و تفصیل مواد خام را به دست آورم؟

پاسخ. سلول خورشیدی (Solar cells)، موضوعی می باشد که با فزیک نیمه هادیها سر و کار دارد. تیوری مربوطه در کتابها به خوبی توضیح شده اند. شما می توانید به کتاب « سلول خورشیدی» اثر Martin Green مراجعه نمایید. نظر به اینکه ساخت و ساز داری اهمیت بوده، مواد و تدارکات لازم برای راه اندازی پروژه، در دسترس نیست، شما می توانید پیش از اقدام به ساختن آن، چند سلول خورشیدی را به دست آورده، در رابطه اجزای ساختمانی آن معلومات به دست آورید.

انرژی: منابع متداول و غیر متداول (ENERGY: CONVENTIONAL AND NON-CONVENTIONAL SOURCES)

پرسش. منابع متعارف و غیر متعارف انرژی کدامها اند؟

پاسخ. همان طور که از نام آن هویدا است، منابع متعارف انرژی آنهایی هستند که ما به صورت قرار دادی و دوامدار مورد استفاده انسان قرار می گیرند. برای مثال ذغال، پترول، گاز و غیره.

در مقابل، منابع انرژیهای غیر متعارف آنهایی هستند که تا کنون استعمال آنها توسط انسان معمول نشده است، نظیر انرژی خورشیدی (Solar energy)، انرژی باد و بایومها (biomass)، انرژی جزر و مد و امواج، انرژی هایدروجن و ایتانول و غیره. هم چنان، اکثر منابع انرژی غیر متعارف، در طبیعت تجدید پذیر می باشد در حالی که منابع انرژی متعارف تجدید ناپذیر بوده برای مدت محدود قابل دسترس هستند.

باران اسیدی (ACID RAIN)

پرسش. نیاز دارم در رابطه به باران اسیدی چیزهای بیشتر بدانم؛ زیرا می خواهم پروژه یی را عملی نمایم. لذا لطفاً در رابطه به بارانهای اسیدی معلومات بیشتری ارائه نمایید.

پاسخ. پدیده اسیدی شدن ناشی است از:

تعامل کیمیاوی بین آلوده کننده متولد هوا (Airborne pollution) (مرکبات سلفر و نایتروجن) و آب و اکسیجن اتموسفیر می باشد. در اتموسفیر، سلفر دای اکساید (SO_2) و نایتروجن اکساید (NO_x) با مواد کیمیاوی دیگر تعامل نموده سلفوریک و نایتربیک اسید تولید می شود. این مواد برای چندین روز در اتموسفیر باقی مانده، پیش از آن که به صورت باران اسیدی به سطح زمین بیافتد، صدها تا هزاران کیلومتر را در فضا می پیمایند. این پروسه به صورت دقیق تر به نام بارش اسیدی (acid deposition) یاد می شود؛ زیرا تیزابیت به شکلهای مختلف به سطح زمین باز می گردد: باران، برف، مه، ژاله، شبنم، ذرات (بارش جامد)، یا گازهای ائروسول (aerosol gases).

اگرچه، مرکبات سلفر و نایتروجن توسط پروسه های بیولوژیکی نظیر تخریب طبیعی خاک، یا آتشفشانها تولید شده می تواند؛ اما بخش اعظم این مرکبات منشاء فعالیت های انسانی (anthropogenic activities) دارند. جنراتورهای مولد برق که از طریق سوختاندن ذغال و تیل کار می نمایند، منابع حرارت خانه گی، سوختن بایومها، پروسه های متنوع صنعتی و حمل و نقلها منابع مهم انتشار مواد به فضا هستند که باعث بارش اسیدی می شوند.

عوامل قاطع آلوده گی هوا و بارش اسیدی از این قرارند:

- پاک سازی جنگلها، در عملکرد های متقابل مغلق ممکنه با فشارهای طبیعی،
- آزاد شدن فلزات سمی نظیر المونیم که ممکن باعث صدمه زدن خاک، پوشش گیاهی و آبهای سطحی گردد،
- وارد شدن صدمه مستقیم به محصولات زراعتی و پوشش گیاهی از طریق بلند رفتن سطح آلوده گی هوا و وارد شدن صدمه غیر مستقیم از طریق وارد شدن تغییرات کیمیاوی خاک،
- وارد شدن صدمه به منابع آبی (Aquatic resources) و ایکوسیستمها،
- تزیید در سرعت خورده گی آثار تاریخی (Erosion of monuments)، تعمیرات و دیگر منابع فرهنگی و اقتصادی،
- اثرات جانبی (adverse effects) مستقیم بر صحت انسان، به ویژه در آن عده افراد که از امراض قلبی و تنفسی رنج می برند و در مقابل آلوده گی ها حساس هستند،

پراکنده شدن مواد آلوده کننده نظیر سلفر از منابع عمده نظیر جنراتورهای بزرگ تولید برق، از مشکلات مهم منطقه وی بوده است. با ازدیاد آگاهی از اثرات زیان بخش این آلوده کننده ها، وسایل جدید برای جذب و یا پراکنده کننده های مواد آلوده کننده، در این فابریکه ها نصب گردید؛ تا این مواد زاید جذب و یا در یک منطقه وسیع پراکنده شده، سطح آلوده گی کاهش یابد. این پراکنده گی وسیع، مشکل طولانی مدت اسیدی شدن را در قبال دارد که ایجاب دریافت راههای حل ملی و منطقه وی را می نماید.

منبع: RAINS-Asia ، یک مدل ارزیابی کننده برای بارش اسیدی در آسیا، توسط R J Downing ، E Ramankutty و J Shah ، بانک جهانی، واشنگتن دی. سی.

مواد زاید خانه گی خطرناک (DANGEROUS DOMESTIC WASTES)

پرسش. مواد زاید خانه گی (Household wastes) کدامها اند و چرا آنها خطرناک هستند؟

پاسخ. مواد زاید خانه گی عبارتند از مواد زاید آشپزخانه نظیر غذا های پسمانده، مواد بسته بندی، بوتلهای شیشه یی خالی، قطیهای فلزی، بتریهای مصرف شده ... و غیره. بعضی از این مواد، نظیر بتریهای مصرف شده، ادویه ها که تاریخ مصرف آنها انقضا یافته، شیشه های شکسته... و غیره در طبیعت زیان آور بوده، در صورت مخلوط شدن با مواد زاید خانه گی باعث صدمه زدن شده می توانند. توصیه می شود در گام نخست این مواد تجرید شده، سپس عملیه مورد نظر در مورد شان اجرا گردد.

مواد زاید زیان آور (HAZARDOUS WASTE)

پرسش. آیا غشاء های پولمیری اصلاح شده قیری (Bituminous membranes) در داخل تانکهای ذخیره آب، بدون رعایت اقدامات حفاظتی، برای جلوگیری از تراوش (نشت) آب به کار برده شده می تواند؟ آیا این اقدام در هر صورتی مضر نیست؟ خواهش می شود در این زمینه توضیح دهید.

پاسخ. در مورد خواص کیمیاوی و فزیکی غشاهای اصلاح شده پولمیری، باید چگونه گی کاربرد آن در نظر باشد. این مواد منحیت پوش برای مواد زایدی که در خاک دفن می گردند به کار برده می شوند. هنگام کاربرد آن منحیت پوشش داخلی ذخایر آب، قابلیت انحلالیت آنها در آب و اندازه ثبات و تداوم آنها در درجات مختلف حرارت، مورد نظر بوده باشد.

آب و هوا و اقلیم (WEATHER AND CLIMATE)

پرسش. چه تفاوتی بین اقلیم و آب و هوا وجود دارد؟ من معلم هستم و کوشش می نمایم به شاگردان بفهمانم که چگونه به اطلاعات دسترسی یابند.

پاسخ. هر دو اصطلاح آب و هوا (weather) و اقلیم (climate) به عین چیزها مربوط می شود: درجه حرارت، بارش باران، باریدن برف... و غیره. اما اقلیم یک منطقه عبارت از مقدار اوسط طولانی مدت حالات آب و هوای آن منطقه باشد. برای مثال، ما میگوییم هندوستان کشور گرم است؛ اما با آن هم در طول سال، بخشهای مختلف آن گرم، سرد، خشک و بارانی می باشد.

عموماً، اقلیم را به بخشهای زیر تقسیم می نمایند: گرمسیری (tropical)، معتدله (temperate) و سرد (frigid). اقلیم منطقه وی توسط جغرافیا، ساختار زمین، مقدار آب ... و غیره منطقه محدود می شود. آب و هوا از یک روز تا روز دیگر در تغییر است؛ در حالی که اقلیم منطقه در مورد نوعیت آب و هوای آن منطقه معلومات می دهد. برای دریافت اقلیم نورمال یک منطقه در طول مدت چندین سال، مثلاً از 1961 میلادی تا 1990 میلادی، حد اوسط آب و هوای ثبت شده آن منطقه در نظر گرفته می شود. برای دریافت اطلاعات بیشتر، نگاهی به سایت اینترنتی سازمان هواشناسی جهانی www.wmo.ch بیاندازید. آنها خلاصه یی از اقلیم جهانی در سال 2001 میلادی و معلومات در مورد تغییرات اقلیم جهانی دارند. آرزو برده می شود کمک نموده بتواند.

از بین بردن خاکروبه (GARBAGE DISPOSAL)

پرسش. تدفین و تجزیه کامل خاکروبه روزانه کدام مراحل را در بر می گیرد؟
پاسخ. در تدفین خاکروبه و تجزیه کامل خاکروبه روزانه، چرخه غیر هوازی (Anaerobic cycle) توسط چرخه هوازی تعقیب می شود.

میکروبیهای مهم (MAJOR MICROBES)

پرسش. میکروبیهای مهم و اصلی که آفت کشته را در خاک تجزیه می نمایند، کدامها اند (با نامها علمی)؟
پاسخ. انواع مختلف باکتریها در تجزیه بیولوژیکی آفت کشته خالت دارند که بعضی انواع آنها در زیر نامبرده می شود:

- + *Pseudomonas* sp.
- + *Burkholdia cepacia*
- + *Arthobacter* Sp
- + *Acinetobacter calcoaceticus*
- + *Mycobacterium* Sp
- + *Sphingomonas* Sp

هرگاه در رابطه به انواع ذکر شده نیاز به معلومات بیشتر داشته باید، تلاش کنید آنرا بدانید.

قوانین مربوط به محیط زیست (ENVIRONMENT RELATED LAWS)

پرسش. آیا در رابطه به قوانین محیط زیست چیزی می دانید؟
پاسخ. قانون محیط زیست (Environmental law)، چهار چوب بنیادی و نظم دهنده حفاظت و حمایت محیط زیست می باشند. این بنیاد، حاوی سلسله از قوانین برای حفاظت آب و هوا از آلوده گی، حفاظت جنگلها و به کار گیری درست منابع طبیعی می باشد. قوانین برای آن تهیه شده اند تا پاسخ گوی هرگونه صدمه به محیط زیست بوده باشند. هم چنان، این شعب مربوطه را متوجه می سازد تا قوانین را در نظر بگیرند.

انرژیهای تجدید ناپذیر (NON-RENEWABLE ENERGY)

پرسش. به چه چیزی نیاز داریم تا استفاده از انرژیهای تجدید ناپذیر را متوقف سازیم؟

پاسخ. بهترین شکل دانستن آن در نظر گرفتن شباهت بین کیک و انرژیهای تجدید ناپذیر می باشد.

انرژیهای تجدید ناپذیر شبیه کیک می باشد. با خوردن قطعه یی از کیک حجم آن کاهش می یابد. هرگاه تمام کیک موجود را بخورید، دیگر کیک باقی نخواهد ماند. به عین ترتیب، برای مثال، هرگاه شما از پترول یا گاز بدون تمیز برای راندن موتور خود استفاده نمایید، به زودی دیگر پترول یا گازی در اختیار نخواهید داشت. به همین دلیل این دسته از مواد را به صورت جمعی به نام مواد سوخت فوسیلی (fossil fuels) یاد می نمایند.

انرژیهای تجدید پذیر به روشنایی و نور آفتاب می ماند، که برای دراز مدت باقی خواهد بود.

قوانین مربوط به کنترل آلوده گی (LAWS RELATED TO POLLUTION CONTROL)

پرسش. می خواهم در رابطه به قوانین مختلف که توسط وزارت محیط زیست و جنگ_____لها (Ministry of Environment & Forests (MoEF)) و هیئت کنترل آلوده گی برای کته گوریهای صنایع به طور مفصل معلومات به دست بیاورم. در صورت امکان چند سایت اینترنتی را پیشنهاد نمایید.

پاسخ. سایتهای اینترنتی زیر را توصیه می نمایم:

سایت اینترنتی وزارت محیط زیست و جنگلها بهترین محل برای آغاز جستجو می باشد. ستون چپ صفحه اصلی (homepage) سایت MoEF حاوی یک شاخه رابط تحت عنوان «Legislations» می باشد که به شما اجازه می دهد به نوشته هایی در رابطه به قوانین محیط زیست هندوستان (و یاد داشته و اصول تابع) مربوط به آلوده گی آب (Water pollution)، آلوده گی هوا، جفاظت جنگل، حفاظت محیط زیست، مواد مضر، آلوده گی صدا، کاهش طبقه آزون، تنوع زیستی... و غیره، دسترسی پیدا نمایید.

احکام در رابطه به بعضی قوانین محیط زیستی، حاوی استانداردها و پارامترهای ویژه بیشتری خواهد بود، برای مثال، احکام حفاظت محیط زیست سال 1986 میلادی، حاوی فهرست استانداردهای انتشار یا تخلیه آلوده گرهای محیط زیست، برای صنایع مختلف، می باشد. به همین نحو، احکام در رابطه به مدیریت و اداره مواد زاید مضر (Hazardous wastes) سال 1989 میلادی، پروسه های مختلف صنعتی فهرست شده، جریان مواد زاید به وسیله قرار داد حفاظت محیط زیست سال 1986 میلادی موجود می باشد.

هم چنان، می توانید بر شاخه رابط سایت MoEF تحت عنوان «گزارش سالانه» کلیک نمایید. گزارش سالانه 2001 میلادی حاوی معلومات در تحت عناوین وسیع می باشد که شامل آخرین انکشاف صنایع، استانداردهای ویژه یا عمومی انتشار مواد، وضعیت کنترل آلوده گی صنایع شدیداً آلوده کننده در 17 کته گوری، اصلاحاتی که بر قوانین موجود یا هر لایحه معلق در پارلمان می باشد.

برای دسترسی به اطلاعات تخنیکی یا گزارشها در رابطه به موضوعات محیط زیستی می توانید از سایت اینترنتی هیئت کنترل مرکزی آلوده گی (Central Pollution Control Board) مشوره بگیرید:

<http://envfor.nic.in/cpcb/>

آرزو می نمایم به شما بیشتر کمک نماید.

جریان مایعات زاید صنعتی (INDUSTRIAL EFFLUENTS)

پرسش. مایعات زاید صنعتی چگونه خاک و محصولات زراعتی (soil and crop yie) را متأثر می سازد و با کدام شیوه ها می توان این اثرات را تجزیه و تعیین نمود؟

پاسخ. در آغاز اجازه دهید بدانیم که کدام فرهنگ لغاتی برای تعریف نمودن crop yield دستیاب نگردید؛ گرچه استفاده از اصطلاح حاصلخیزی خاک (soil productivity and soil fertility) معمول است. با توجه به نوعیت مواد صنعتی، حاصلات (yields) محصولات (crops) زراعتی کاهش می یابد. اگرچه در این رابطه مطالعات اندکی صورت گرفته است؛ اما در بسیاری از کشورهای انکشاف یافته از مهم ترین ساحه های تحقیق می باشد.

در سراسر جهان، برای تجزیه و تحلیل اثرات وارده، روشهای متنوعی توسط دانشمندان انکشاف داده شده است. شما می توانید به مطالعاتی که توسط کالج شاهنشاهی واقع در لندن در رابطه به «اثرات آلوده گی هوا بر محصولات زراعتی در هندوستان» صورت گرفته، مراجعه نمایید (لطفاً سایت اینترنتی را ببینید). اگرچه، این مطالعه بیشتر در رابطه به اثرات آلوده گی هوا ناشی از صنایع و بخش حمل و نقل می باشد؛ اما روش که به کار برده شده ارزش دیدن را دارد.

فلتر نمودن (FILTRATION)

پرسش. یک فلتر در یک موتر چیست و آیا معلومات پس زمینه در این رابطه ارائه نموده می توانید. هم چنان، بفرمایید بگویید معمولاً در حال حاضر آنها کدام وقتها به کار برده می شوند؟

پاسخ. استدلال کننده موقعیت فلتر را در یک موتر مشخص نکرده است. با آنهم کوشش می نمایم معلومات ابتدایی را در رابطه به «فلترها» عرضه نمایم.

1. در موترهای که بنزین مصرف می نمایند، فلتر برای مسیر ماده سوخت قرار داده می شود. اساساً این فلترها از نم ساخته شده و مواد معلق را به دام می اندازند،

2. امکان دارد فلترها در مسیر هوا قرار داشته باشد. این فلترها دارای شکل توری با پوشش پخته یی برای کنترل نمودن ذرات معلق (Suspended particulate matter) به ویژه گرد و خاک در هوا می باشند،

3. در حال حاضر فلترها در موترهایی که دیزل مصرف می نمایند، در tail pipe (سلسر موتر) به کار برده می شود. این فلترها در به دام انداختن ذرات که در جریان احتراق دیزل تولید می شوند سهم دارند.

برای مآخذ، یک تصویر از یک فلتر ویژه، در موترهای مسافر بری دیزلی، دیزل دارای مقدار پایین سولفور (Ultra Low Sulphur Diesel = < 50 ppm sulphur) به کار برده می شود.

آرزو می نمایم این مقدار اطلاعات برای استدلال کننده کافی بوده کم نباشد. لطفاً برای به دست آوردن اطلاعات ویژه دو باره مراجعه نمایید.

آب آلوده حیوانات را متأثر می سازد (POLLUTED WATER EFFECTS ANIMALS)

پرسش. آب آلوده چگونه حیوانات را متأثر می سازد؟

پاسخ. سه چهارم حصه سطح زمین را آب می پوشاند؛ اما از این جمله 99 در صد آن ابحار و یخچالهای یخی را تشکیل داده، برای انسان قابل استفاده نیست. صرف یک درصد آب زمین قابل استفاده می باشد. بخش ناچیز آبی که ما استفاده می کنیم از دریاها، مسیلهها و جهیلها تأمین می شود. قسمت اعظم آبن آب از منابع زیر زمینی و از طریق درزها و شکافهای طبیعی (Crevices beneath) به سطح زمین می رسد.

در سرتاسر جهان، آب آشامیدنی توسط آفت کشهای زراعتی، کودهای کیمیاوی، مواد زاید حیوانی، فاضلاب و روغن‌ها و مواد کیمیاوی فابریکه‌ها، ملوث می‌شود. اگر ما ندانیم که چگونه این مقدار ناچیز آب آشامیدنی را حفاظت نماییم، باید منتظر باشیم زیرا که این ثروت طبیعی راه سخت را در پیش دارد.

برای مثال در اکلاهاما مواد نفتی از نزدیک نهر تراوش کرده یعنی جاییکه یک لایه چسپنده مواد نفتی روی سطح آب تشکیل گردیده سواحل آب را پوشانید. زهریت نفت به آب منتقل شده، آنرا برای اغلب اشکال حیات غیر قابل استفاده ساخت.

آلوده گی در کلیه اشکال آب در جهان یافت شده می‌تواند، به شمول آب نل شهری. بسیاری از شهرها برای قابل شرب ساختن آب، کلورین (Chlorine) و یا دیگر مواد کیمیاوی را به آن علاوه می‌نمایند.

بعضی از مردم تصمیم گرفته‌اند تا مشکل آب نوشیدین خود را با استفاده از بوتلهای آب حل نمایند؛ در حالی که بوتلهای آب 900 برابر بیشتر از آب نل قیمت تر می‌باشد.

با وجودی که خرید بوتلهای آب مفکوره خوبی می‌باشد؛ اما راه حل اصلی این مشکل نیست. از یک طرف انسانهای زیادی استطاعت خرید را ندارند و از سوی دیگر حیوانات قادر به انتخاب نیستند.

مواد زاید بازار سبزیها (VEGETABLE MARKET WASTE)

پرسش: مواد زاید بازار سبزیها کدامها اند؟ مشکلاتی که مردم ساکن در منطقه بازار سبزیها با مواد زاید مواجه می‌شوند کدامها اند؟

پاسخ. مواد زاید بازار سبزیها، عبارت از بقایای سبزیهای فروخته شده، سبزیهای فاسد شده، پوست و برگهای سبزیها... و غیره می‌باشد که همه مواد زاید عضوی بوده، به زودی فاسد می‌شوند. فاسد شدن باعث تولید بوی بد، جلب پشه‌ها، حشرات مگسها و دیگر میکروارگانیسمها شده حالات غیر صحتی را به میان می‌آورند. علاوه بر آن، سگها، خوکها، شترها... و غیره حیوانات که بر روی سرکها زنده گی می‌نمایند، وارد منطقه شده، برای مردم منطقه مزاحمت ایجاد نمایند. جمع آوری و نابود نمودن منظم و به موقع این مواد بسیار مهم است.

آب ملوث (CONTAMINATED WATER)

پرسش. چگونه می‌توانیم بدانیم که آب آلوده است؟

پاسخ. با در نظر داشت نوعیت ماده عضوی و میکروارگانیسمها، روشهای مختلف پاک کردن آب وجود دارد. در یک دستگاه پاکسازی آب، در مراحل مختلف پاکسازی نظیر عملیه تصفیه و کلورین زدن میکروارگانیسمها از آب تجرید می‌شود. در منازل، میکروارگانیسمها از طریق جوش دادن آب، به کار بردن Potassium permagnate در چاهها، ذخایر آب کشته می‌شوند و نیز آبهای ذخایر از طریق روشهای نظیر تصفیه نمودن، جذب نمودن و ضد عفونی نمودن توسط تشعشعات ماورای بنفش پاک می‌شود.

مواد سوختانده شده ملوث (CONTAMINATED BURNS)

پرسش. آیا میوه‌های سوختانده شده آلوده خطرناک هستند؟

پاسخ. دود محصولات زراعتی و میوه را متأثر می‌سازد، آلوده گی از راههای مختلفی واقع شده می‌تواند (نظیر نوشیدن آب، ملوث شدن خاک... و غیره)

دستگاههای تولید برق هسته وی: منبع آلوده گی (NUCLEAR POWER PLANTS: A POLLUTING SOURCE)

پرسش. آیا دستگاههای تولید برق هسته وی مهم ترین منابع آلوده گی هستند؟

پاسخ. گفته نمی توانیم که دستگاه تولید برق هسته وی مهم ترین منبع آلوده گی هستند. هر یک مزایا و معایب خاص خود را دارند. در مورد دستگاههای تولید برق هسته وی، هرگاه کوچکترین امکان انتشار تصادفی مواد رادیواکتیف به محیط به وجود بیاید، مضر و خطرناک خواهد بود؛ در حالی که در حالات عادی این دستگاهها منبع قوی آلوده کننده نیستند.

آلوده گی هوا حیات را به خطر مواجه می سازد (AIR POLLUTION PUTS LIFE IN DANGER)

پرسش. آلوده گی هوا کدام است و چرا مردم برای بهتر ساختن آن هرچه می توانند انجام نمی دهند؟

پاسخ. آلوده گی هوا وابسته به احتراق و مصرف انرژی (Energy consumption) می باشد. با ازدیاد فعالیتهای صنعتی و وسایل موتوری مدرن، مصرف انرژی ازدیاد یافته است که خود باعث ازدیاد مصرف مواد سوخت و در نتیجه ازدیاد آلوده گی هوا می شود. یکی از راههای کاهش آلوده گی هوا کاهش مصرف انرژی می باشد، که نیازمند همکاری مردم و دیگر روشها نظیر استفاده از تکنالوژی های پاک و قوانین ویژه می باشد.

استفاده مجدد از باتریها (REUSE OF BATTERIES)

پرسش. با باتریهای مستعمل چه کنیم؟

پاسخ. باتریهای مستعمل (باتری خشک (Dry cells)) عبارت از الکترودهای کاربنی با پوشش خارجی فلزی می باشند. در داخل دارای لفافه عایق به تیزاب نیز هستند. باید باتریها پس از مصرف دوباره به فروشنده گان تحول داده شود؛ زیرا در سطح خانه امکان بازیافت آنها وجود ندارد. پودر کاربن موجود در داخل باتری دو باره قابل استفاده نیست. پوشش فلزی باتری قابل بازیافت است.

پرسش. برای بازیافت یک باتری چه مدت وقت نیاز است؟

پاسخ. باتریهای مستعمل (باتری خشک) عبارت از الکترودهای کاربنی با پوشش خارجی فلزی می باشند. در داخل دارای لفافه عایق به تیزاب نیز هستند. باید باتریها پس از مصرف دوباره به فروشنده گان تحول داده شود؛ زیرا در سطح خانه امکان بازیافت آنها وجود ندارد. پودر کاربن موجود در داخل باتری دو باره قابل استفاده نیست. پوشش فلزی باتری قابل بازیافت است.

مواد سوخت فوسیلی یا یک ماده سمی (FOSSIL FUEL OR A TOXIC SUBSTANCE)

پرسش. اجازه می دهید بدانم MULLITE و MUSCOVITE چه می باشند؟ آیا آنها ماده سوخت فوسیلی هستند یا ماده اند که پس از سوختن ذغال یافت می شوند؟

پاسخ. هیچ یک از مواد فوق ماده سوخت فوسیلی نیستند؛ اما خاکستر ذغال حاوی ترکیب کیمیای شبیه به MULLITE و MUSCOVITE می باشد که در واقع هر دو المونیم سلیکیت می باشند.

مولیت (MULLITE):

مولیت، منرال سخت با ترکیب کیمیای $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ می باشد. برای نخستین بار در سال 1924 میلادی در SEABANK VILLA، ILE DE MULL و ECOSSE یافت شده به این نام مسمی گردید. هم چنان، این ماده در عملیه آهکی کردن Kyanite، Andalusite و Sillimanite در درجات بلند حرارت (تقریباً $1,350^\circ\text{C}$ تا $1,380^\circ\text{C}$) تولید می شوند. این منرالها به silica، mullite و SiO_2 که منرالهای سخت و مقاوم هستند تبدیل می شود. Kyanite، Andalusite و Sillimanite عبارت از منرالهای المونیم سللیکات فاقد آب (anhydrous aluminum silicate) هستند که دارای فورمول کیمیای شبیه $(\text{Al}_3\text{SiO}_5)$ هستند؛ اما در ساختار کرسطی و خواص فیزیکی خود از همدیگر تفاوت دارند. mullite مصنوعی از طریق حرارت دادن ($1,550^\circ\text{C}$ تا $2,000^\circ\text{C}$) مخلوط المونیم، سلیکان یا بوکسیت و kaolinit حاصل می شود. مواد نسوز عبارت از مواد مقاوم در مقابل حرارت هستند که در ساختار کوره ها، دیگ بخار، ملاقه های ویژه و اجاقهای ذوب فلزات، ذوب شیشه، مواد کیمیای، سمنت و فابریکه های دیگر به کار برده می شوند. گاهی اوقات kaoline و دیگر مواد ضد حرارت در ساختار جیولوجیکی که حاوی درزها در پوشش خود می باشند، نیز یافت می شوند.

مسکویت (MUSCOVITE):

Muscovite یک نوع شیشه معدنی (mica) می باشد. شکل دیگر آن Phlogopite mica می باشد. مایکا Mica یک اصطلاح عام است که به گروهی از منرالهای المونیم سلیکیت (پوتاشیم المونیم سلیکیت هایدروکساید فلوراید $(\text{FeOH}) (\text{KAl}_3(\text{AlSi}_3\text{Q}_{10}))$) اطلاق می شود که دارای شکل صفحه ها با ترکیب و خواص فیزیکی مختلف می باشد. هنگامی که به فیلمهای نازک برش می شوند، حتی در تحت درجه های بلند حرارت حالت سختی و ارتجاعیت خود را حفظ می نمایند. مایکا حاوی بعضی از مرکبات تصفیه نشده با خواص کیمیای، فیزیکی برقی، حرارتی و میخانیکی می باشد که در هیچ محصول دیگر یافت نمی شود. مایکا به دلیل ترکیب منحصر به فرد پایداری دای الکتریکی (dielectric strength)، ثابت دای الکتریک (dielectric constant) یکسان، ثبات ظرفیت، از دست دادن قدرت پایین (high Q factor) مقاومت برقی بلند، ضریب حرارتی و ظرفیت پایین. مایکا به مقاومت در مقابل کمان شدن و تخلیه کرونا (corona discharge) بدون کدام صدمه دائمی، مشهور است. ضد آتش بوده، غیر قابل ذوب شدن، نسوز، ضد شعله ور شدن بوده در مقابل حرارت (600°C تا 900°C) مقاوم است. دارای قابلیت هدایت حرارتی پایین بوده، تحمل بلند حرارتی داشته درجات بلند حرارت را بدون کدام اثری تحمل می نمایند. مایکا، به دلیل داشتن خواص منحصر به فرد در بسیاری از کاربردهای صنعتی به ویژه آنهایی که وابسته به حرارت می باشند، مورد توجه هستند. ذخایر مایکا در هندوستان، افریقا، برازیل و چین وجود دارد. Muscovite یکجا با منرالهای دیگر از قبیل kyanite یافت می شود.

آتشفشانها (VOLCANOES)

پرسش. پروژه یی را در مورد آتشفشانها پیش می برم، از کجا می توانم سایت اینترنتی در باره آتشفشان Krakotoa به دست بیاورم؟

پاسخ. در زیر سایتهای تذکر داده شده، که در باره آتشفشان Krakatau کشور اندونیزیا اطلاعات فراهم می نماید.

مواد سوخت فوسیلی تجدید ناپذیر هستند (FOSSIL FUELS ARE NON-RENEWABLE)

پرسش. چرا سوختهای فوسیلی تجدید ناپذیر هستند؟ لطفاً به تفصیل پاسخ دهید.

پاسخ. فوسیلها مواد سوختی هستند که ما نمی توانیم آنها را تولید نماییم. اینها تحفه طبیعت برای ماست که توسط پروسه های طبیعی ساخته می شوند، موادی که برای ساختن آنها به کار برده می شوند از خود طبیعت به دست می آید.

مواد سوخت، همان طور که نام آن نشان می دهد، از بقایای حیوانات و نباتات در طول سالهای گذشته (میلیونها سال پیش) ساخته می شود. (فوسیلها، بقایای نباتات و حیوانات قدیمه می باشد).

برای مثال، ذغالی که در منازل و در فابریکه های تولید برق سوختانده می شود، از مقدار بسیار زیاد نباتات که تقریباً 360 تا 290 میلیون سال قبل (در تاریخ کره زمین به نام دوره کاربن (Carboniferous Period) یاد می شود) به زیر خاک رفته اند، ساخته شده اند. در طول این مدت، در دل خاک این نباتات تغییرات مختلف حرارت و فشار را متحمل شده است.

این مواد سوخت به این دلیل تجدید ناپذیر نامیده می شوند که نباتات میلیونها سال را در دل خاک سپری نموده به ماده سوخت تبدیل شده اند. هم چنان، نباتات با تحمل پروسه های مغلقی از حرکت در پوسته زمین، که فشار و درجه حرارت مناسب را تهیه می نمود و هر موقعی قابل دسترس نیستند، به ذغال تبدیل شدند. هنگامی که این مواد به مصرف می رسند، ما دیگر ماده سوخت فوسیلی نداریم و همین طور اصطلاح «تجدید ناپذیر» وجود نخواهد داشت. انرژی باد و خورشید «تجدید پذیر» هستند زیرا ما نمی توانیم آنها را بسوزانیم یا کاملاً تمام کنیم.

گسترده گی آلوده گی هوا (AIR POLLUTION ABROAD)

پرسش. از کجا می توانم سایت اینترنتی به زبان انگلیسی در باره آلوده گی Mexico City دریافت نمایم؟

پاسخ. هرگاه می خواهید در رابطه به آلوده گی هوا Mexico City بدانید، پس لطفاً سایتهای اینترنتی زیر را ببینید:

1. سایت زیر را ببینید.
2. یا سایت را ببینید.

در یافت اطلاعات در رابطه به اشکال دیگر آلوده گی در Mexico City به زبان انگلیسی، کار مشکلی است؛ زیرا اکثر سایتهای اینترنتی به زبان هسپانوی می باشد.

باران اسیدی مردم را متأثر می سازد (ACID RAIN AFFECTS PEOPLE)

پرسش. آلوده گی که باعث به میان آمدن باران اسیدی می شود چگونه مردم را متأثر می سازد؟

پاسخ. عموماً، گازهایی پیش ساز باران اسیدی سلفر دای اکساید و نایتروجن دای اکساید می باشد. هر دو گاز ذکر شده، بر صحت انسان اثرات زیر را وارد می نماید:

1. سلفر دای اکساید: به شدت محلول بوده، بالتیجه در گذرگاه های مرطوب بخش فوقانی سیستم تنفسی جذب می شود. سلفردای اکساید دارای چندین اثر جانبی بر صحت انسان داشته با bronchitis, tracheitis و مشکلات تنفسی رابطه دارد. حتی غلظتهای پایین سلفردای اکساید، باعث به میان آمدن تنگی مجاری

تنفسی یا نفس تنگی (asthmatics)، می گردد. عموماً گفته می شود انسانهای که به صورت دوامدار با سلفردای اکساید در تماس هستند، شانس بلند مصاب شدن به امراض نظیر سرفه، نفس کوتاهی، برونشیت، خسته گی و سرماخوردگی طولانی خواهند داشت.

2. نایتروجن دای اکساید: نایتروجن دای اکساید، مخرب سیستم تنفسی بوده، تماس دوامدار با آن صدمه های برگشت ناپذیر به ششها وارد خواهد آورد. نایتروجن دای اکساید باعث تنگی قفسه سینه، سوزش چشمها و سردردی به ویژه آسم و برونشیت می گردد. قرار گرفتن مکرر به غلظت بلند نایتروجن دای اکساید در مقایسه یا تماس دوامدار به غلظتهای پایین آن مسموم کننده تر خواهد بود.

علاوه بر اثرات صحتی، اثرات محیط زیستی این گاز شامل اسیدی ساخت خاکها، دریا و جھیلها و صدمه زدن بر نباتات، محصولات زراعتی و تعمیرات، می شود.

روی هم رفته، اثرات ثبت شده آلوده گی هوا و بارش اسیدی از این قرار است:

- سهم قوی در از بین رفتن جنگلها، عملکرد متقابل مغلق با فشارهای طبیعی،
- آزاد شدن فلزات نظیر المونیوم که باعث وارد آوردن صدمه بر مزارع، پوشش گیاهی. آبهای سطحی می گردد،
- صدمه مستقیم بر محصولات زراعتی و پوشش گیاهی در اثر غلظت بلند آلوده گی هوا، یا اثرات غیر مستقیم در اثر وارد شدن تغییرات کیمیاوی خاک،
- وارد شده صدمه بر منابع آب و ایکوسیستمهای مربوطه،
- ازدیاد سرعت فرسوده گی آثار تاریخی، تعمیرات و دیگر منابع فرهنگی و اقتصادی،
- اثرات مضر مستقیم بر صحت انسان به ویژه برای اشخاص حساس همراه با مشکلات تنفسی و قلبی.

اثرات شدید مشکلات محیط زیستی (IMPACT OF ENVIRONMENTAL PROBLEM)

پرسش. اثرات شدید مشکلات عمده محیط زیستی طبیعی منطقه آسیا پاسیفیک که تجارت جهانی با آن مواجهه می گردد کدامها خواهد بود؟

پاسخ. اثر عمومی بر تجارت جهانی دو برابر خواهد بود. نخست، کاهش یا از بین رفتن منابع محیط زیستی که صنایع منطقه آسیا پاسیفیک بر آنها استوار است. برای مثال صنایع متکی بر جنگلها. دوم، دولتها مکلف اند تا قوانین وضع نمایند یا وسایل و تجهیزاتی را جستجو نمایند تا از هم پاشیده گی محیط زیستی را کاهش دهند. برای مثال، وضع مالیات بر آلوده گی صنایع باعث رقابت پذیری تجارت در منطقه می شود.

سطح بحرانی سلفردای اکساید (CRITICAL LEVEL OF SO₂)

پرسش. سطح بحرانی سلفردای اکساید برای تولید باران اسیدی کدام است؟

پاسخ. سطح بحرانی سلفردای اکساید برای تولید باران اسیدی تنها بر غلظت سفر دای اکساید و مرکبات اسیدی مربوطه نبوده، بلکه به ظرفیت بفری* (Buffering capacity) ایکوسیستم نیز رابطه دارد. برای مثال، در شمال غرب هندوستان، که در اتموسفیر آن یک مقدار ذرات گرد و خاک القلی وجود دارد، در مقایسه به شمال شرق که خاک آن به وسیله بارانهای شدید شسته می شود، احتمال باریدن بارانهای اسیدی کمتر است. ایجاب می نماید تا وضعیت جامع غلظت سلفردای اکساید با در نظر داشت ظرفیت بفری ایکوسیستمی که متأثر شده است، مطالعه گردد.

* ظرفیت بفری: توان خنثی ساختن اسید

هرگاه علاقه مند باشید، می توانید آخرین مقاله مرا تحت عنوان «باران اسیدی- در هندوستان» که در شماره 12، جلد 20 و در ماه دسمبر 2000 میلادی مجله «حفاظت محیط زیست هندوستان» به نشر رسیده، مطالعه نمایید.

برق آبی کوچک (MICRO HYDEL POWER)

پرسش. برق آبی کوچک کدام است؟ آیا فهرستی از دستگاههای کوچک مولد برق در هندوستان را ارائه نموده می توانید؟

پاسخ. همانطور که از نام آن هویدا است «Micro hydel یا Micro Hydro Power» یک دستگاه کوچک تولید برق است. مثال دستگاه بزرگ تولید برق عبارت از بند Bhakra Nangal ... و غیره است که قدرت تولید برق آنها 25 میگا وات (25 MW) برق می باشد. در حالی که پروژه های بزرگ تولید برق آبی بر دریاها نصب می شوند؛ دستگاههای کوچک تولید برق را می توان بر جریانهای کوچک آب، کانالها ... و غیره نصب نمود. این سیستمها بیشتر در مناطق کوهستانی که جریانهای کوچک آب در آنها به سهولت قابل دستیابی است، نصب می شوند. ظرفیت عمومی کته گوریهای مختلف دستگاههای تولید برق آبی از این قرارند:

Micro دستگاه تولید برق بسیار (خیلی ریز) میکرو : تا حدود 1 میگا وات.

Mini دستگاه تولید برق کوچک: از یک تا 3 میگا وات.

Small دستگاه تولید برق کم یا اندک: از 3 تا 25 میگا وات.

فهرست پروژه های تولید برق کشور حجم بوده، می توان آن را از وزارت منابع نامتعارف انرژی (MNES) یا از ایالت مورد نظر به دست آورد. مجموع پروژه های تولید برق کوچک در ایالتهاى مختلف کشور (با ظرفیت تا حدود 25 میگا وات) 387 پروژه با ظرفیت مجموعی 1341.05 MW برق می باشد. کار بر روی 170 پروژه با ظرفیت مجموعی 498.28 MW برق ادامه دارد.

طبیعت هوا را پاک می نماید (NATURE CLEANS AIR)

پرسش. طبیعت چگونه به پاک شدن آلوده گی هوا (Clean air pollution) کمک می نماید؟

پاسخ. طبیعت به طریقه های مختلف به پاک شدن هوا کمک می نماید. یکی از این راهها، رقیق نمودن آلوده گی است. برای مثال، باران باعث می شود تا آلوده گی، به ویژه ذرات گرد و خاک به زمین ببارند. تفاوت هوا قبل و بعد از بارنده گی را دیده می توانید؛ بعد از بارنده گی آسمان شفاف و هوا پاک و تازه است. هرگاه سرعت باد شدید باشد آلوده گی رقیق شده مؤثریت خود را از دست می دهد. نباتات با اجرای عملیه ترکیب ضیایی کاربن دای اکساید را که یک گاز مهم گلخانه یی است، جذب و اکسیجن را آزاد می نمایند.

آفتکشها بر حیات وحش و حیات بحری اثر می گذارد (PESTICIDES EFFECT ON WILD & MARINE LIFE)

پرسش. انبار شدن آفتکشها در بدن ماهیها و دیگر حیات وحش چه حوادثی را درقبال دارد؟

پاسخ. آفتکشها از راههای مختلف نظیر غذا، آب ... و غیره وارد بدن ماهی یا دیگر حیوانات شده در انساج بدن تجمع می نماید. میکانیسم طبیعی نظیر اطراح و عرق ریزی به آسانی قادر به دور کردن این مواد سمی از بدن نمی باشند.

علم و کنترل آلوده گی (SCIENCE AND POLLUTION CONTROL)

پرسش. دانش و دانشمندان از کدام راهها به کنترل آلوده گی کمک می نمایند؟

پاسخ. دانش و دانشمندان از طریق طرح ماشینهای که مقدار کمتر مواد آلوده کننده به هوا آزاد می نمایند، به کار بردن مواد سوختی که کمتر آلوده کننده هستند، روشهای را ابداع می نمایند که هم برای محیط زیست و هم برای مصرف کننده مضر نیستند و از این طریق به کنترل آلوده گی کمک می نمایند.

در احتراق نامکمل ناشی از کمبود هوا، آلوده کننده های هوا آزاد می شوند. با طراحی وسایل مناسب که در آنها احتراق به طور کامل صورت گیرد، آلوده گی نیز کاهش می یابد.

دانشمندان دستگاههای را اختراع نموده اند که کمترین مقدار آلوده گی را به هوا آزاد می نمایند، منابع انرژی را به مصرف می رسانند که کمتر آلوده کننده هستند و روشهای را اختراع نموده اند که به محیط زیست و مصرف کننده ها مضر نمی باشند.

گاز متان (METHANE GAS)

پرسش. آیا گاز هایدروجن جانشین گاز متان در پخت و پز آشپزی شده می تواند؟ لطفاً دلیل بلی و یا نه را بگویید.

پاسخ. به صورت نظری و مطلوب، در صورتی که اجاق یا مشعل مربوطه به صورت ویژه برای هایدروجن طراحی شده باشد، امکان دارد؛ اما هایدروجن را به دلیل این که بسیار قابل انفجار بوده، به سرعت محترق و مشتعل می شود؛ نمی توان منحیث ماده سوخت (Hydrogen fuel) کار برد.

پرسش. کدام یک از شهرهای ایالات متحده دارای بدترین آلوده گی هوا می باشد؟

پاسخ. ایالات متحده آمریکا دارای سیستم وسیع نظارت از کیفیت هوا می باشد. به همین دلیل آلوده ترین شهر آن با در نظر داشت نوعیت ماده آلوده کننده از هم تفاوت می نمایند.

پرسش. در هندوستان کدام مواد برای عایق کاری دیوارها یافت می شود؟ (عایق پشم شیشه، پولی استیرین (Polystyrene insulation) قالب شده یا گسترش یافته). بهای فی فوت مربع آن چند است؟

پاسخ. در هندوستان، عایق پولی استیرین انبساط یافته قابل دسترس بوده، بهای آن با مشخصات زیر از این قرار است: عایق پولی استیرین انبساط یافته به ضخامت 25 میلی متر بر دیوارهای گچ کاری شده، پوشش سیم دوانی آشپزخانه ها به ضخامت 18 میلی متر.

قطعات ثابت عایق پولی استیرین انبساط یافته به ضخامت 25 میلی متر (50X100 سانتی متر) دریافت شده می تواند، شما می توانید مطابق دلخواه آنها قطع نمایید. این قطعات در لای مصالح ساختمانی و به ویژه گچ یا سمنت (یک حصه سمنت در مقابل 2 حصه ریگ) گذاشته می شود و بعد از میخ کاری توسط جالی از سیمهای فولادی نرم پوشانیده می شود (شبکه سیمهای آشپزخانه) و سپس روی آن پلاستر سمنت (1 سمنت: 4 حصه ریگ) به ضخامت 18 میلی متر مالیده می شود. نرخ فی فوت مربع: 135 روپیه هندوستان (نرخ سال 1997 میلادی).

مواد کیمیاوی و صحت طفل (CHEMICALS AND CHILD HEALTH)

پرسش. اثرات دراز مدت، مواجه بودن دایمی (استنشاق نمودن و قرار داشتن در بیرلهای دهان باز در صحن حویلی) به مواد کیمیاوی نظیر *Benzine hydro chloride (BHC) و **Malathion کدامها اند؟
پاسخ. قرار داشتن دراز مدت در معرض هر آفت کشی مضر می باشد. محلول در شحم بوده، با غلظت بلند در انساج باقی مانده، در نتیجه مضر می باشد.

پاک کننده های آب (WATER PURIFIER)

پرسش. آیا موجوداتی را نامبرده می توانید که آبهای زاید را تطهیر نمایند؟
پاسخ. در آبهای زاید 3 نوع مایکروارگانیزم یافت می شود:

1. حیوانات نظیر Rotifers و Crustaceans.
2. نباتات نظیر خزه های، سرخسها و دانه نباتات.
3. پروتستاهای.

این موجود، اتوتروف یا هتروتروف: هوازی، غیر هوازی یا اختیاری (facultative) بوده می توانند. مهم ترین موجوداتی که در تصفیه زیستی (biological treatment) همکاری دارند عبارتند از، باکتری، فنجی، الجی، پروتوزوا، سخت پوستان، rotifers و ویروسها.

دوران آب ملوث (AFFECTED WATER CYCLE)

پرسش. مواد آلوده کننده که دوران آب را متأثر می سازد کدامها اند و آنها چگونه منابع آب انسان را آلوده می سازند؟
پاسخ. در واقع، دوران آب بیان می نماید که طبیعت چگونه جریان آب را بین منابع آب، از طریق نزولات آسمانی و تعرق برقرار نگه میدارد... و غیره.

با وجودی که آلوده گیهای آب تشویش برانگیز اند، اما طبیعت قابلیت های دارد که جلو آلوده گی آب را می گیرند. این قابلیت ها به چند ظرفیت محدود می شود که به نام ظرفیت پاک سازی آب (self cleansing capacity of water) یاد می شود. در غیاب این قابلیت طبیعت، آب رنگ و ذایقه طبیعی خود را از دست داده، زنده گی ماهیان و دیگر موجودات آب زی را حفاظت نموده نمی توانند. علاوه بر آن، عمل پاک سازی توسط مواد زاید زیستی تخریب پذیر محدود می شود، نه مواد زایدی نظیر مواد کیمیاوی مغلق و فلزات سنگین.
در اثر عدم دستیابی به تسهیلات پاک سازی مواد زاید و در عین زمان عدم قابلیت ما به پاک کردن آلوده گیهای مغلق در آبهای زاید، کیفیت آب برای استفاده، نظیر نوشیدن مناسب نمی باشد.

آلوده گی آب: آیا ترساننده است؟ (WATER POLLUTION: IS IT DETERRENT?)

پرسش. در صورتیکه دوران آب، آنرا تعویض می نماید، پس چرا ما اینقدر از آلوده گی آب وحشت می نماییم؟

*- هر یک از چندین کلورین steriotomeric مشتق شده از Hexachlorocyclohexan که در آن اتمهای کلورین به کاربنهای مختلف متصل است، با فورمول مشروح 1,2,3,4,5,6 hexachlorocyclohexan (مترجم)
**- فورمول کیمیاوی $C^{10}H^{19}O^6PS^2$ (مترجم)

پاسخ. در واقع، دوران آب بیان می نماید که طبیعت چگونه جریان آب را بین منابع آب، از طریق نزولات آسمانی و تعرق برقرار نگه میدارد... و غیره.

با وجودی که آلوده گیهای آب تشویش برانگیز اند، اما طبیعت قابلیت‌های دارد که جلو آلوده گی آب را می گیرند. این قابلیت‌ها به چند ظرفیت محدود می شود که به نام ظرفیت پاک سازی آب (self cleansing capacity of water) یاد می شود. در غیاب این قابلیت طبیعت، آب رنگ و ذایقه طبیعی خود را از دست داده، زنده گی ماهیان و دیگر موجودات آب زی را حفاظت نموده نمی توانند. علاوه بر آن، عمل پاک سازی به مواد زاید زیستی تخریب پذیر (Biodegradable wastes) محدود می شود، نه مواد زاید نظیر مواد کیمیای معلق و فلزات سنگین.

اهمیت حفره های کود عضوی (SIGNIFICANCE OF COMPOST PITS)

پرسش. دفن کردن کود عضوی در دل خاک چه اهمیت دارد؟ آیا مواد زاید سبزیها را عوض دفن نمودن در زمین، به حیوانات داده می توانیم؟

پاسخ. بلی! شما می توانید مواد زاید سبزیها را به حیوانات بدهید؛ اما برای شما دستیابی روزانه به حیوانات امکان ندارد؛ مگر اینکه شما حیوانات اهلی خانه گی داشته باشید. در این صورت، بهتر است مواد زاید سبزیها را در زمین دفن نمایید. به این طریق شما قادر به کمک بهتر به رشد نباتات و حیوانات در عین زمان خواهید بود. در خانه و مکتب شما تعداد زیاد نباتات وجود دارد که به توجه و مواظبت نیاز دارند.

وسایل اطفاء حریق (FIRE EXTINGUISHERS)

پرسش. مطابق یاد داشت وزارت محیط زیست و جنگلات (MoE&F)، پیش از اول جنوری سال 2000 میلادی، استفاده از گاز Halon برای اطفاء حریق معطل قرار داده شد. اجازه دهید روشهای نابود نمودن این دستگاهها را بدانیم.

پاسخ. اجازه خریداری نمودن وسایل اطفاء حریق که حاوی گاز هالون (Halon) باشد، تا اول جنوری سال 2002 میلادی وجود دارد. برای از بین بردن گاز هالون نیازی به تخریب یا آزاد ساختن آن نیست. دولت هندوستان، در حال طی مراحل تأسیس بانک هالون می باشد؛ تا استفاده کننده گان این دستگاهها آنها را غرض نگهداری، به این بانکها منتقل نمایند. هرگاه فوریت ویژه یی برای نابود نمودن هالون وجود داشته باشد، این بانک ها می توانند آنها را به بعضی از شرکتهای مقیم ممبی که با خرید و فروش دستگاههای اطفاء حریق هالونی سر و کار دارند، به فروش برسانند.

قابل یاد آوری است که نباید هالون را غرض نابود سازی به اتموسفیر آزاد نمود. روش کیمیای نابود سازی گاز هالون بسیار قیمت است و نیز نیازی به اینکار نیست؛ زیرا بانک هالون آنها نگهداری می نماید. هنگامی که این بانک ملی تأسیس شد، گاز مورد نظر را به آن منتقل نمایید.

جمع کننده های خورشیدی (SOLAR COLLECTOR)

پرسش. در جمع کننده های خورشیدی آب چگونه گرم می شود؟

پاسخ. یک جمع کننده خورشیدی، آبرا به واسطه اثر گلخانه یی (Greenhouse Effect) گرم می نماید. شاید اطلاع داشته باشید که یک جمع کننده خورشیدی، از یک صفحه سیاه فلزی (با تیوبهای که به آن متصل هستند).

به دلیل اینکه این دستگاه، انرژی خورشید را جذب می نماید به نام جاذب نیز یاد می گردد. این صفحه در یک قوطی عایق دار قرار داده شده، با شیشه پوشانیده می شود. این شیشه شفاف بوده اجازه عبور به تشعشعات خورشیدی دارای طول موج کوتاه هستند، می دهد. امواج کوتاه پس از عبور از شیشه تبدیل به امواج طویل می شود. شیشه اجازه خارج شدن به امواج دارای طول بلند را نداده آنرا در داخل قوطی محبوس می نمایند. این پروسه به نام اثر گلخانه یی یاد می شود. بعداً، حرارتی که در داخل قوطی تجمع نموده به آب موجود در داخل تیوبهای که به صفحه سیاه جاذب (Absorber) متصل هستند منتقل شده آنرا گرم می نماید.

نابود کردن مناسب مواد زاید (PROPER WASTE DISPOSAL)

پرسش. کدام اقدامات صورت گیرد تا مطمئن شویم که مواد زاید به طور کامل از بین رفته اند؟

پاسخ. مواد زاید، به ویژه مواد زاید جامد توسط سه روش زیر نابود می شوند:

1. سوزاندن (Incineration). هرگاه ماده زاید به اندازه کافی ارزش کالوری زایی داشته باشد، با در نظر داشت و یا بدون در نظر داشت ارزش انرژی زایی، آن را می سوزانند و خاکستر حاصله کاملاً از بین برده می شود. در اثر این روش حجم مواد زاید کاهش یافته و نیز اجزای مسموم کننده آن که در روشها دیگر به آسانی مشکل می باشد، به آسانی نابود می شوند:

- a. شاید ماده زاید دارای ارزش انرژی زایی کافی بوده باشد.
- b. کوره یا اجاق مربوطه باید به صورت مناسب طراحی شود تا مواد زاید را به طور کامل نابود ساخته بتواند (یعنی در آن جریان کافی اکسیجن، درجه حرارت کافی، امکان مخلوط شدن مواد زاید، اکسیجن و مواد سوخت وجود داشته باشد).

2. ساختن کود عضوی (Composting). بخش عضوی مواد زاید که نسبتاً غیر سمی و از طریق پروسه های زیستی قابل تجزیه بوده، می توان آنها را توسط عملیه تجزیه هوازی و غیر هوازی (Anaerobic degradation) به کود عضوی تبدیل نمود. بخش عضوی در مواد زاید شهری (بقایای غذا، پوستهای سبزیها... و غیره) بهترین مواد برای این مقصد می باشند.

3. دفن نمودن در زمین (Land disposal). مواد زاید تبدیل به کود عضوی شده یا سوختانده شده، خاکستر آنها از طریق تدفین در زمین نابود شود. معمولاً، این عملیه در ساختمانهای صورت می گیرد که به آن انبار صحتی یا محفوظ (sanitary/ secure landfills) گفته می شود. این انبار دارای مشخصه های زیر می باشد:

- a. انبار باید توسط مواد مناسب (خاک رس و پوشش دهنده پولی ایتیلین دارای تراکم زیاد) آستر شود؛ تا از تماس مواد زاید و خاک جلوگیری به عمل آید.
- b. آب باران به داخل انبار مواد زاید وارد شده، مایعی (leachate) را به وجود می آورد که در آن غلظت ماده زاید کاهش می یابد.

- c. هنگامی که leachate تولید گردید، باید پیش از تخلیه به محیط، مواد آلوده کننده های آن نابود شود.
- d. همه روزه نابود سازی مواد زاید صورت گرفته تشکیل طبقات را یکی بالای دیگری داده بالای آنها طبقه های از خاک رس قرار داده می شود تا مانع پراکنده شدن مواد زاید از محل تجمع مواد زاید شده، از دسترسی جوندگان، مگسها، پرندگان... و غیره جلوگیری صورت می گیرد.

پالایش فاضلاب (SEWAGE TREATMENT)

پرسش. کدام اقدامات صورت گیرد تا مطمئن شویم که فاضلابها به طور کامل پاک و عاری از آلوده گی شده اند؟

پاسخ. پالایش فاضلابها، اکثر از طریق هوا دادن / اکسیدیشن فاضلاب صورت می گیرد. در این روش، فاضلاب از دستگاهی شبیه آسیاب عبور داده می شود، که در جریان آن فاضلاب به صورت بهتر با همدیگر و اکسیجن اتموسفیر مخلوط شده بتواند. در جریان این عملیه، میکروارگانیسمهای موجود در فاضلاب مواد زاید زیستی را با اکسیجن تعامل داده، آب و کاربن دای اکساید را به وجود می آورد. برای این که مطمئن شویم این پروسه به صورت درست کار می نماید، چند حالت وجود دارد:

1. باید مقدار کافی باکتری در محیط وجود داشته باشد،
2. باید درجه حرارت مناسب (تقریباً 30 تا 38 درجه سانتیگراد) در محیط وجود داشته باشد.
3. برای تغذیه باکتریها مواد غذایی کافی در محیط وجود داشته باشد.
4. باید pH آب نزدیک به خنثی بوده باشد.
5. بار اضافی بر باکتریها تحمیل نشود (مقدار مواد عضوی موجود در محیط مناسب به ظرفیت باکتریها برای تجزیه نمودن آنها باشد).
6. نباید هیچگونه ماده سمی در محیط وجود داشته باشد (به ویژه غلظتهای بلند فلزات سنگین، سیانیدها... و غیره).

حفاظت از فاضلاب (CONSERVATION OF WASTE WATER)

پرسش. هر کس آب را ضایع می کند، خاموش نمودن پکه و چراغ برق را فراموش می کند؛ از خریطه های پلاستیک زیاد استفاده می نماید؛ اما مادر تذکر می دهد که کارهای فوق را اجرا نکنیم. آیا یک مرحله ساده توسط طفل کوچکی مثل من می تواند آنرا حفظ نماید؟

پاسخ. گفته مشهور وجود دارد که هر قطره آب، بحر را تشکیل می دهند. به عین ترتیب عملی که توسط هر فرد صادر می شود، با هم یکجا شده جهان را جای بهتر می سازد. مادر شما حق به جانب است که بر شما فشار وارد می نمود تا کار درست انجام دهید. هرگاه امروز شما کار کوچکی انجام داده باشید، هنگامی که فردا جهان بهتر با کمترین آلوده گی و محیط پاک تر به میان آمد، شما افتخار خواهید نمود. هرگاه هر طفلی سهم خود را به نحو بهتر اجرا نماید، می توان گفت که جهان برای زیستن بهتر شده است.

هدایات بکن و نکن (مادر) را اجرا کن تا فردای بهتر به وجود آید. آب پر ارزش شده، خریطه های پلاستیک باعث وارد شدن صدمه بر محیط زیست می شود، ذخیره نمودن انرژی نیاز روز شده است. آب را بیهوده تلف نکنید، سویچ چراغ برق و پکه را خاموش نمایید و تا جایی که ممکن است از خریطه های پلاستیک استفاده نکنید. به همه دوستان خود بگویید که جهان را جای بهتر ساخته اید. از آنها بخواهید، همانند شما عمل نموده، تغییراتی را که در اطراف تان واقع می شود مشاهده کنید.

ملاک کمیسیون مرکز کنترل آلوده گی (CPCB) (Central Pollution Control Board Criterion)

پرسش. منابع عمده آلوده گی آب که در شرق جزیره ممبی قرار دارد کدامها اند؟ اثرات آن کدام است و چگونه می توان آن را کنترل نمود؟

پاسخ. برحسب مطالعات سالهای 1996 و 1997 میلادی هیأت مرکز کنترل آلوده گی دهلی جدید، کیفیت آب موجود در Thane Creek در زیر کته گوری E قرار دارد. این در جه بندی بر اساس بهترین مقیاس تعریف شده توسط CPCB صورت گرفته است.

تثبیت کیفیت آب براساس سطح پایین انحلال اکسیجن، تقاضای بیوشیمیکی اکسیژن (Biochemical oxygen demand)، قابلیت بلند هدایت و اندازه جذب سودیم صورت گرفته است. چنین کیفیت آبی، از تخلیه آب زاید پاک کاری شده و آب زاید ناپاک ناشی می شود. منابع شامل فابریکه های متنوع با سطوح مختلف تولید که مواد زاید ساده تا معلق و فاضلاب را تخلیه می نمایند، می شود. در بعضی حالات کیفیت آب بعضی دریا ها به خاطر از بین بردن آلوده گی های جامد از بین می رود.

مهم ترین اثر چنین تخلیه این خواهد بود که دریا یا نهر مورد نظر دارای آبی با کیفیت پایین غیر قابل شرب، نامناسب برای استحمام، متفرق کننده حیات وحش و ماهیگیری و حتی در بعضی حالات غیر قابل استفاده در زراعت و پروسه های سرد ساز در فابریکه ها خواهد بود. اثرات دیگر شامل پیدا شدن بوی بد و حتی تغییر رنگ...و غیره می شود. اصلاح کیفیت آب، ایجاب می نماید تا مقدار و ویژه گیهای مواد آلوده تخلیه شده معین شده، به علاوه اطمینان حاصل گردد که مواد آلوده نشده یا مواد زاید، در داخل دریا نیست.

آزمایش نمودن آب (WATER TESTING)

پرسش. در مورد آزمایش آب و چگونه گی بازرسی نمودن کیفیت آب معلومات بیشتری می خواهیم.

پاسخ. هنگامی در مورد منابع آب صحبت می نمایم، اکثر کمیت آب مد نظر می باشد اما کیفیت آب نیز از اهمیت به سزایی برخوردار بوده از پارامترهای ضروری می باشد. پارامترهای نظیر رنگ، میزان کدري (turbidity) = خصوصیت معلق بودن مواد جامد معلق در آب، مزه و بوی آب تهداب مشاهدات را تشکیل می دهد. اما پارامترهای نظیر pH، مجموع مواد جامد منحل، مواد جامد معلق، موجودیت فلزات سنگین سمی نظیر سیماب، کرومیوم... و غیره. نیازمند تجزیه لابراتواری اند.

CPCB دهلی جدید، جعبه آزمایش کننده دستی آب را انکشاف داده است، که توسط شاگردان، NGOs و عامه مردم به سهولت قابل استفاده است. این جعبه برای آزمایش نمودن 21 پارامتر طراحی شده است. معلومات در مورد چگونه گی به دست آورد این جعبه از دفاتر CPCB حاصل شده می تواند. روش استاندارد تجزیه تفصیلی آب که توسط «کارخانه های آب امریکا» پیشنهاد شده اند و عموماً در لابراتوارها رعایت می شوند از سایت اینترنتی www.awwa.org قابل دسترسی است.

ذخیره نمودن آب (WATER HARVESTING)

پرسش نخست. WATER HARVESTING چیست؟

پرسش دوم. پارک ملی شناور هندوستان در کجا موقعیت دارد و به چه معروف است؟

پرسش سوم. نخستین دستگاه تولید برق کوچک هندوستان در سال 1987 میلادی در کجا تأسیس شد؟

پرسش چهارم. کدام انفجار آتشفشانی در سال 1883 میلادی، تشعشعات خورشیدی را به شدت متأثر ساخته و تغییرات بزرگ آب و هوا را در سراسر جهان در قبال داشت؟

پاسخ نخست. ذخیره نمودن آب به معنی جمع شدن آب باران در پشت بامها و ذخیره نمودن آن در زیر زمین برای استفاده های بعدی می باشد. این عملیه نه تنها باعث پاک سازی آب می شود بلکه مانع کاهش منابع زیر زمینی شده هم چنان جدول آبهای در حال افت را بلند نیز می برد.

پاسخ دوم. پارک ملی شناور هندوستان در ایالت مانیپور موقعیت داشته، به نام پارک ملی Keibul Lamjao یاد می شود. این پارک در جهیل Loktak ایجاد شده است.

پاسخ سوم. نخستین دستگاه تولید برق کوچک هندوستان در Darjeeling در بنگال شرقی احداث شد.

پاسخ چهارم. انفجار آتشفشان Krakotoa در اندونیزیا.

جمعیت و آلوده گی (POPULATION AND POLLUTION)

پرسش. عملکرد متقابل ازدیاد نفوس و آلوده گی چیست؟

پاسخ. ازدیاد جمعیت مستقیماً باعث بلند رفتن سطح آلوده گی می گردد. برای کنترل این معضله، ما اساساً نیازمند مصرف نمودن منابع طبیعی که حق ماست و محصولات انسان ساخت و چگونه گی شریک ساختن منابع (مثال: موتر شریکی) هستیم. هم چنان دانشمندان در جستجوی راههای اند تا اشیای بسازند که بیشتر مؤثر بوده مقدار کمتر مواد در آنها مصرف شده باشد. نیاز احساس می شود تا از به کار بردن اقلام کم بها دوری نماییم (مثال پاکتهای پلاستیکی).

دریای ناپاک یامونا (UNCLEANED YAMUNA)

پرسش. چرا دولت موفق به پاک کاری دریای یامونا نشده است؟

پاسخ. پلان عملیاتی پاک کردن دریای یامونا توسط دولت هند تنظیم شده بود. اگرچه این پلان موفقیت محدودی داشت؛ زیرا تعداد کافی کارخانه های بهبود بخشی فاضلاب و جریانهای آب زاید ساخته نشده بود و آنهایی هم که ساخته شده بودند به صورت کامل کار نمی نمودند (فاکتورها- طراحی مناسب نشده بود، کارمندان ماهر برای اجرای عملیات در اداره در دسترس نبود). در نتیجه تا هنوز فاضلابها و مواد زاید فابریکه ها به دریای یامونا تخلیه می شود.

سوزانیدن برگها (LEAVES BURNING)

پرسش. چرا دولت ایالتی دهلی سوزانیدن برگها را ممنوع نموده است؟

پاسخ. نخست، هیچ دولت ایالتی یا شهری به صورت قانونی سوزانیدن برگها بر روی سرکها را ممنوع نکرده است. در حالیکه سوزانیدن برگها باعث ایجاد مزاحمت عمومی (public nuisance) می شود. سوزانیدن برگها دود زیادی تولید می نماید (بیشتر مواد به صورت ذرات) که در زمستان حالت تحمل ناپذیر را به وجود می آورد. مشکل فوق زمانی حالت حاد به خود می گیرد که همراه با برگها پلاستیک، بتریهای فرسوده ... و غیره سوزانیده می شود.

کارهایی را که شما برای توقف گرم شدن کره زمین اجرا نموده می توانید

(Important Things you can do to help stop global warming)

1. اخبار را منتشر نمایید

به دوستان خود بگویید. در مورد گرم شدن کره زمین با معلمان و خانواده خود صحبت کنید. شما می توانید به سیاستمداران کشور خود نامه بنویسید و در مورد تشویش خود از گرم شدن کره زمین و دلایل آن توضیح دهید. گروهی را برای کاهش ترافیک، غرس درختها، حمل و نقل همه گانی، تدارک سرکهای مصون برای بازی کودکان، به وجود بیاوید.

2. کارشناس بوده باشید

از آنچه به دوستان خود می گوئید آگاه بوده از آنها بیشتر بدانید، از صفحه اتصالی بنده آغاز نمایید. هر گاه در رابطه به تغییر که می خواهیم وارد کنیم چیزی نمی دانیم، تلاش ما بیهوده خواهد بود. مراقب باشید: هر چیزی را که می خوانید یا می بینید باور نداشته باشید. هر چیزی را که هر کس می گوید حقیقت نیست.

3. هنگامی با پاهای خود راه رفته می توانیم، چرا راننده گی می کنیم

هرگاه خانواده شما یک موتور دارد، کوشش کنید از آن کمتر استفاده نمایند. تا دکان پیاده بروید. پیاده روی، دویدن، جست و خیز زدن، در مقایسه به نشستن بر چوکی یک موتور سرد، مطبوع تر است. هر گاه مجبور هستید به جاهای دور تر بروید کوشش کنید پیاده بروید یا از وسایط حمل و نقل عمومی استفاده نمایید.

4. اقلیم خود را بسازید.

در زمستان، وسایل گرم شدن را خاموش کنید و اگر هوا سرد است لباس بیشتر بپوشید. در تابستان، دستگاه تهویه هوا را خاموش کنید و از پکه استفاده نمایید.

گرمی را از پنگوین* سرد دور نمایید (Hot tip from a cool penguin)

در گرمی لباس سرد بپوشید.

در سردی لباس گرم بپوشید.

5. از دکانهای فارم محل منطقه (Local farm shops) خود تان خرید نمایید.

اگر می توانید، غذای مورد نیاز خود را از دکانهای فارم منطقه خرید نمایید، کوشش کنید از اشیای وارداتی دوری کنید. یا اینکه خانواده خود را وادار نمایید عضو یک برنامه تبلیغاتی سبزیها گردند. موتوهای باربری و طیاره هایی که توسط آنها غذا و کالا از کشورهای دور و نزدیک به کشور ما می آورند، مقدار قابل ملاحظه مواد سوخت را به مصرف می رسانند.

6. سبکتر سفر نمایید.

هرگاه واقعاً مجبور نیستید به مسافتات دور سفر نکنید. از استفاده از طیاره، موتوهای بزرگ مصرف کننده گاز نظیر SUV** خود داری نمایید. ببینید خانواده و دوستان تان روز رخصتی را در منطقه نزدیک سپری نمایند.

* پنگوئن: پرندۀ های قطبی که بال شان به شاه پر تبدیل شده

(مترجم) یک موتور قوی برای صحرا گردی = Sport Utility Vehicle - **

7. تلاش کنید خانواده شما عادات راننده گی خود را تغییر دهند.

موترها مواد سوخت به مصرف می رسانند؛ اما هرگاه با ملایمت و سرعت کم تر راننده گی شود مصرف آنها کمتر خواهد بود. موتر های بزرگ، سالانه شش برابر وزن خود کاربن دای اکساید تولید می نمایند. یک موتر کوچک دیزلی عین فاصله را با مصرف کمتر دیزل طی نموده و در ضمن و دو سوم حصه کمتر کاربن دای اکساید تولید می نماید.

8. انرژی خورشیدی مجانی است

ببینید اگر می تونید توجه دوستان و خانواده خود را به انرژی خورشید جلب نمایید. انرژیهای با منشاء خورشید و باد. شما می توانید آب گرم (Warm water)، گرمساز و حتی انرژی برق را از خورشید به دست بیاورید. این امکانات، تعمیرات را مهیج می سازد.

9. خوردن

آشپزی بیاموزید. آشپزی در خانه یک سرگرمی نیست، این به معنی آن است که شما مجبور نیستید برای رفتن به یک رستوران غذای آماده مسافت زیاد را طی نمایید. نتیجه چیست؟ آلوده گی کمتر. اگر باغچه یی می سازید. بخش اعظم غذای خود را پرورش می دهید. آیا می دانید اگر گوشت و محصولات لبنی کمتر بخورید، شما گازهای گلخانه یی کمتری تولید نموده اید؟ و تبدیل به کود سبز نمودن غذا های اضافی به معنی این است که مجبور نیستند آنها به فاصله های دور برای ذخیره و دفن نمودن (landfill waste dump) منتقل نمایند که این خود باعث تولید مقدار آلوده کننده های نظیر گاز شدیداً گلخانه یی متان، می شود. (چرا عملیه کود سبز سازی گاز متان تولید نمی نماید؟)

10. کاهش دادن، دوباره استفاده کردن، باز سازی

سه «R» را به یاد داشته باشید:

کاهش دادن (Reduce): مهم ترین است. هرگاه در اول کالای کمتری بخرید، بعداً مجبور نیستید آنها دوباره مصرف کنید یا باز سازی نمایید.

دوباره استفاده کردن (Reuse): هرچه را می توانید دوباره مصرف نمایید (نظیر پلاستیکهای فروشگاههای بزرگ). هر گاه از چیزی استفاده دوباره نموده نمی توانید آنها باز سازی (Recycle) نمایید.

11. آنها خاموش نمایید

خاموش کردن چیزی به معنی حفظ انرژی و روشن ماندن وسایلی نظیر چراغ برق، بخاری برقی، دستگاه تهویه هوا، کامپیوتر، تلویزیون به معنی از دست دادن مقدار زیاد انرژی می باشد.

در یک اتاق گرمی و در دیگری سرما (Put t' wood in t' 'ole). دروازه به نگهداری حرارت در داخل اتاق کمک می نماید. در حالت آماده (standby) باقی ماندن وسایل (نظیر تلویزیون، کلمپیوتر... و غیره) نیز مقدار زیاد انرژی را به مصرف می رسانند. کارتنهای مرا در این رابطه ببینید.

12. PSST

این را مخفی ننمایید: آینده (DTQs) Domestic Tradable Quotas است.

هه؟ چه؟ این یک راز مخفی سرد است که در مورد آن کسی چیزی نمی داند و باید شما در رابطه به آن به همه چیزی بگویید. هرگاه نمی دانید که DTQs چیست، بهانه نیاورید. من هم چیزی نمی دانم (I didn't either). اما آنها

شبیه بهترین راهها برای متوقف ساختن گرم شدن کره زمین و ذخیره نمودن انرژی معلوم می شوند. پس، سر خود را به طرف DTQS دور بدهید و بعداً با اطمینان به دیگران راه رفتن را بگویید.

دوران انرژی خورشیدی

چگونه می توانید انرژی خورشیدی را به صورت دورانی به کار ببرید؟ مثال: نباتات خورشید را برای ساختن و ذخیره نمودن انرژی به کار برده می شود (یا حیوانات که مجبور به خوردن نباتات هستند). غذا به شما انرژی می دهد... پس هنگامی که پیاده رویی می کنید یا بالای بایسیکل خود سوار می شود؛ انرژی خورشیدی ذخیره شده را مصرف می نمایید. بنا براین، تغییرات اقلیمی را که می بینید ملالت بار یا محشر نیست. کارهای فراوانی وجود دارد که شما می توانید برای بهبود اقلیم انجام دهید.

لطفاً به یاد داشته باشید: چگونه گی استفاده شما از انرژی تمام حیات بر روی زمین را متأثر می سازد. هر قدر انرژی بیشتر مصرف کنید به همان اندازه جهان را گرمتر خواهید ساخت. پس لطفاً پیش از عمل کردن فکر نمایید... و چراغ برق را خاموش نمایید. کارهای نظیر این کمک ناچیزی به متوقف ساختن گرم شدن کره زمین خواهد بود.

بخش 4

گرم شدن کره زمین (GLOBAL WARMING)

این بخش کتاب مطالب زیر مربوط به تغییرات اقلیم را مورد بحث قرار می دهد / اکنون بهتر می دانیم که جهان چگونه گرم می شود.

1. تغییر اقلیم

اسباب گرم شدن کره زمین

جایگاه اقلیت

اثرات بشری گازهای گلخانه یی

مودلهای اقلیم (Climate models)

2. پاسخ دولت به گرم شدن کره زمین

گرم شدن تاریخی زمین

3. اسباب گرم شدن کره زمین

گازهای گلخانه یی در اتموسفر

منابع انتشار گازهای گلخانه یی

4. نظریه های جایگزین

نظریه تنوع شمسی

نظریه های دیگر

مودلهای اقلیم

5. پی آمدها:

رابطه با تخلیه اوزون (ozone depletion)

رابطه با منتشر شدن جهانی

گرم شدن کره زمین پیش از انسان

6. آثار

اثرات بر ایکوسیستمها

اثرات بر یخچالهای طبیعی

بی ثبات نمودن جریانهای بحری

مهاجرین محیط زیستی

پراکنده شدن امراض

اثرات اقتصادی

اثرات ممکنه مفید

عکس العمل به گرم شدن کره زمین

مآخذ

اصطلاحات

گرم شدن کره زمین (Global warming) حالت ویژه اصطلاح عمومی تغییر اقلیم (climate change) است، که همچنان به سرد شدن نظیر عصر یخ، نیز تعلق می گیرد. به علاوه، این اصطلاح هنگامیکه اسباب را بیان می کند در اصل نا مشخص است؛ اما هنگام کاربرد معمولی؛ اصطلاح «گرم شدن کره زمین» عموماً اثرات انسان را نشان می دهد. به یاد داشته باشید، با وجودی که، اصطلاح تغییر اقلیم (climate change) توسط UINFCCC به تغییرات اطلاق می گردد که ناشی از فعالیتهای انسانی می باشند و اصطلاح climate variability به تغییرات اطلاق می گردد که منشاء انسانی ندارد. بعضی از سازمانها تغییرات اقلیمی با منشاء انسانی را توسط اصطلاح anthropogenic climate change نشان می دهند.

تغییرات اقلیم (CLIMATE CHANGE)

تغییر درجه حرارت صرف یک جهت موضوع وسیع «تغییر اقلیم» می باشد. نظریه علمی در مورد تغییر اقلیم، همان طور که توسط هیئت بین دولتی ملل متحد در مورد تغییر اقلیم (UN Intergovernmental Panel on Climate Change) (IPCC) بیان شده، و توسط اکادمیهای ملی علم ملتهای G8 تأیید گردیده، ابراز می دارد که درجه حرارت جهانی از اواخر قرن 19 به بعد $0.6 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ بلند رفته، بخش اعظم گرم شدن کره زمین در 50 سال آخر، ناشی از فعالیتهای انسانی می باشد.

اسباب گرم شدن کره زمین (Causes of global warming)

بخش اعظم از دیاد درجه حرارت جهانی ناشی از فعالیتهای انسانی است که باعث تقویت اثرات گازهای گلخانه ای می گردند. نخستین محصول انسانی که باعث گرم شدن کره زمین می شود عبارت از کاربن دای اکساید است و دیگری آزاد شدن گازهای گلخانه ای در اثر سوختاندن مواد سوخت فوسیلی، سوزاندن جنگلها برای فراهم آوردن زمین به مقصد زراعت و دیگر فعالیتهای انسانی می باشد. اثرات گلخانه ای طبیعی، درجه حرارت کره زمین را در اطراف 33°C نگهدارند. علاوه شدن کاربن دای اکساید به اتموسفر باعث گرم شدن بیش از حد سطح (Surface warmer) کره زمین می گردد.

تحقیقات امروزی بر توضیح و تعیین پروسه ها و عوامل (به ویژه میکانیزمهای فیدبک مثبت و منفی) است که تغییرات درجه حرارت سطح زمین را متأثر ساخته می توانند.

جایگاه اقلیت (The minority position)

یک اقلیت کوچک از دانشمندان صاحب صلاحیت، بر این نظریه که گویا فعالیتهای بشریت (Humanity) باعث بلند رفتن درجه حرارت سطح کره زمین گردیده است، اعتراض دارند. افراد متردد دیگری نیز وجود دارند که می پرسند

چه اندازه تغییر اقلیم در آینده توقع برده می شود؟ و سیاستمداران و مناقشه کننده گان اجتماعی به گرمی می پرسند در صورتی که هر اقدامی را برای کاهش یا به عقب برگشتاندن گرم شدن روی دست گرفته می توانیم چه واقع خواهد شد؟ و در نتیجه چگونه پیروز خواهیم شد؟

آثار انسانی گازهای گلخانه‌ای (The effects of anthropogenic greenhouse gases)

اجماع علمی (scientific consensus) در باره گرم شدن کره زمین وجود دارد که جهان در حال گرم شدن است، و در این گرم شدن و انتشارات گازهای گلخانه‌ای انسان، نقش عمده داشته است. این توافق نظر در سومین گزارش IPCC خلاصه شده، نتیجه گرفته است که بخش اعظم گرم شدنی که در 50 سال گذشته مشاهده گردیده است، به فعالیتهای انسانی نسبت داده می شود. در این اواخر، این موقعیت توسط گروه بین المللی از اکادمیهای علمی از کشورهای G8 و برازیل، چین و هند تأیید شده است. [5]

در قرن گذشته درجه حرارت جهانی در خشکه و آب، $0.6 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ بلند رفته است. در عین زمان، حجم کاربن دای اکساید در اتموسفر (Atmospheric carbon dioxide) از تقریباً 280 حصه در هر میلیون (PPm) در سال 1800 به تقریباً 315 در سال 1958، 367 در 2000 (تزیید 31٪ در 200 سال) و تقریباً 380 در 2006 ازدیاد یافته است. انتشار گازهای گلخانه‌ای دیگر نیز ازدیاد یافته است. در اثر ازدیاد کار برد مواد سوخت فوسیلی، ازدیاد بیشتر سطح کاربن دای اکساید توقع برده می شود. با آنها، مسیر واقعی بر انکشاف نامعلوم اقتصادی، اجتماعی، تکنالوژی و طبیعی وابسته می باشد به گزارش ویژه IPCC در باره سناریوی انتشارات (Special report on emissions scenarios)، انتشار قابل توجه گاز کاربن دای اکساید را در آینده تا سال 2100 از 541 تا 970 حصه در هر میلیون (PPM) پیش بینی می نماید.

ازدیاد پیش بینی شده درجه حرارت (Projected increases in temperature)

براساس علم مقدماتی، مطالعات حساس مشاهداتی و براساس مودلهای اقلیمی که از سوی IPCC ارائه شده اند، بین سالهای 1990 تا 2100، درجه حرارت از 1.4°C تا 5.8°C بلند خواهد رفت [8]. تغییرات اقلیمی دیگری نظیر بلند رفتن سطح آب ابحار و تغییر در مقدار و نمونه های بارنده گی توقع برده می شود. این تغییرات باعث تکرار شدن و شدت یافتن آب و هوای خراب نظیر سیلابها، خشکسالیها، امواج حرارتی و گردبادها (hurricanes)، تغییر در مزارع زراعتی، گردیده، عقب رفتن سرحدات یخی روی زمین (glacier retreat)، کاهش جریانهای آب تابستانی یا انقراضهای بیولوژیکی (biological extinctions) را در قبال دارد. اگرچه، توقع برده می شود گرم شدن، شماره و دامنه این وقایع را تزیید ببخشد، اما این مشکل است که هر واقعه ویژه را به گرم شدن کره زمین نسبت بدهیم. بسیاری از مدارک آماری، یک ازدیاد قابل توجه در وقایع مرتبط با گرم شدن کره زمین را نشان می دهد.

مودلهای اقلیم (Climate models)

مودلهای اقلیم که توسط تخمین ازدیاد کاربن دای اکساید و کاهش عمومی ابروسولهای سلف— (sulphate aerosols) کار می نمایند، پیش بینی می نمایند که از سال 1990 تا 2100، درجه حرارت بین 1.4°C تا 5.8°C درجه سانتیگرید بلند برود. بخش اعظم این عدم اطمینان، از عدم آگاهی از مقدار انتشار کاربن دای اکساید در آینده منشاء می گیرد؛ اما در مورد دقت این مودلها نیز عدم اطمینان وجود دارد.

اگرچه، اغلب مطالعات در وراء سال 2100 تمرکز دارند، از آنجا که CO₂ در اتموسفر به مدت طولانی باقی مانده می تواند، گرم شدن زمین تا بعد از آن نیز ادامه خواهد یافت.

مطالعات تعهد اقلیم (Climate commitment studies)، پیش بینی می نماید، حتی اگر سطح گازهای گلخانه ای و فعالیتهای خورشیدی (Solar activity) ثابت باقی بمانند، اقلیم جهانی در یک صد سال آینده در تحت تأثیر اقیانوسها به اندازه 0.5 °C گرمتر خواهد بود. بعضی مدلها این اندازه را 1.0 °C پیش بینی نموده اند.

پاسخ دولت به گرم شدن کره زمین (GOVERNMENT RESPONSE TO GLOBAL WARMING)

اگرچه، به اندازه کافی نظر به ترکیب وفاق اجماع علمی و انگیزه های اقتصادی برای وادار نمودن دولتهای بیش از 150 کشور به امضا نمودن پیش نویس سند کیوتو (Kyoto Protocol) وجود داشت، اما این که چه مقدار گاز گلخانه ای سیاره زمین را گرم می نماید، مانع این کار شد. سیاستمدارانی نظیر جورج بوش، رئیس جمهور ایالات متحده آمریکا، جان هوارد، صدراعظم استرالیا و رهبران کشورهای دیگر و روشنفکران اجتماعی استدلال می نمودند که بهای تخفیف دادن گرم شدن کره زمین بسیار بزرگ است. با آن هم، بعضی از بخشهای جامعه تجاری واقعیت گرم شدن جهان و نقش انسان را در این گرم شدن و نیاز به عملکرد در جهت کاهش انتشار کاربن دای اکساید و وضع نمودن مالیات بر کاربن (carbon taxes) را قبول دارند.

گرم شدن تاریخی زمین (Historical warming of the Earth)

مدلهای مختلف، درجه حرارت دو هزار سال گذشته را به مقیاسهای دهساله تقسیم می نمایند. مقیاس نا مطمئن، ارزش سالانه برای سال 2004 میلادی، منحنی مأخذ ترسیم گردید.

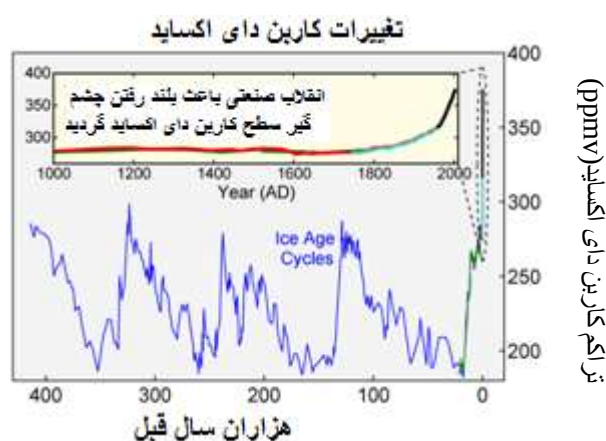
در فاصله سالهای 1860 تا 1900 میلادی درجه حرارت جهانی در زمین و بحر در حدود 0.75 °C تزیید حاصل نموده است. از سال 1970 میلادی به بعد، درجه حرارت در تروپوسفر تحتانی هر ده سال بین 0.72 و 0.22 درجه سانتی گرید ازدیاد حاصل نموده است. عقیده بر این است که درجه حرارت جهانی در تمام یک یا دو هزار سال پیش از سال 1850 میلادی با وجود نوسانات مختلف منطقه‌ای نظیر دوران گرم قرون وسطی یا عصر کوچکیخ (Little Ice Age)، نسبتاً ثابت بوده است.

براساس تخمین انستیتوت مطالعات فضایی گودارد ناسا (NASA's Goddard Institute for Space Studies)، سال 2005 میلادی، گرم ترین سال از زمان ساخته شدن وسایل اندازه گیری مطمئن (Instrumental measurements) بعد از سال 1800 میلادی بوده است. این اندازه، بیشتر از درجه حرارت سال 1998 میلادی که پیش از آن ثبت گردیده بود، می باشد. تخمینهای مشابه به وسیله سازمان جهانی آب و هوا (World Meteorological Organization) و واحد تحقیقاتی اقلیم انگلستان (UK's Climatic Research Unit) بیان می دارد که سال 2005 میلادی گرم ترین سال پس از سال 1800 می باشد.

برطبق دوره زمان، سوابق حرارتی مختلف قابل دستیابی است. این اسناد بر اساس مجموعی از اطلاعات با درجات مختلف دقت و واقع گرایی ساخته شده اند. ثبت تقریبی درجه حرارت جهانی بر اساس وسایل تخنیک از سال 1860 میلادی آغاز یافته است. اثر گرم کننده گی شهرها ناچیز شمرده شدند. دورنمای دراز مدت از ریکاردهای نمونه از آخرین هزار سال قابل دسترسی است. برای بحث و مذاکره و مشاهده اختلافات این اسناد، ثبت درجه حرارت هزار سال گذشته را ببینید. اسناد تغییر اقلیم 50 سال گذشته پاک ترین است؛ زیرا آخرین اطلاعات تفصیلی قابل دستیابی است. اندازه گیریهای درجه حرارت توسط قمر مصنوعی از اطلاعات تروپوسفری حرارت سال 1970 میلادی.

اسباب گرم شدن کره زمین (GLOBAL WARMING)

اسباب گرم شدن کره زمین از این قرارند: اسناد تغییر اقلیم و عقیده دانشمندان در باره تغییر اقلیم



موجودیت کاربن دای اکساید در 400000 سال گذشته و ازدیاد سریع آن پس از انقلاب صنعتی، تغییر در حرکت دورانی زمین به دور خورشید که به نام Milankovitch cycles یاد می شود، پیش قدمان دوران 1000000 عصر یخ بوده اند.

سیستم اقلیم از طریق پروسه های طبیعی (داخلی) که در پاسخ به دگرگونیها در فشارهای خارجی از عوامل انسانی و غیر انسانی به شمول فعالیتهای خورشیدی و انتشارات آتشفشانها که باعث آزاد شدن گازهای گلخانه یی می گردد، تغییر می نماید. انجمن اقلیم شناسان (Climate science community) پذیرفته اند که جهان گرم شده است؛ اما علت یا علل این تغییر تا حدودی بحث بر انگیز است؛ به ویژه در خارج از جامعه علمی.

تشخیص کاربن دای اکساید اتموسفیری (Atmospheric CO₂ distinction)

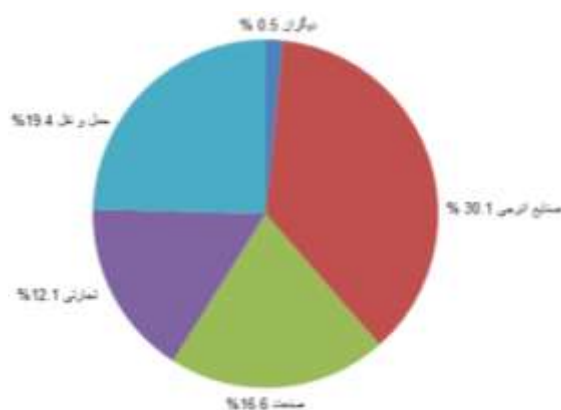
کاربن دای اکساید و درجه حرارت جهانی در 560000 سال گذشته. علاوه شدن کاربن دای اکساید یا متان در اتموسفیر، بدون کدام تغییر دیگر، باعث گرم تر ساختن سطح سیاره زمین می گردد. در عوض، گازهای گلخانه یی اثر گلخانه یی طبیعی را به وجود می آورد، که در اثر آن درجه حرارت زمین حدود 30 °C پایین تر و غیر قابل زیست خواهد بود. این درست نخواهد بود اگر گفته شود که مباحثه بین موافقان و مخالفان نظریه که بیان می دارد: علاوه شدن کاربن دای اکساید یا متان به اتموسفیر سیاره (Planet's atmosphere)، در غیاب اثرات کاهش دهنده، باعث گرم شدن سطح زمین خواهد گردید. ترجیحاً مباحثه روی آن جریان دارد که اثر خالص علاوه شدن کاربن دای اکساید یا متان به اتموسفیر چه خواهد بود؟

گازهای گلخانه‌ای در اتموسفر (GREENHOUSE GASES IN THE ATMOSPHERE)

از سال 1750 به اینسو تراکم اتموسفری CO_2 و CH_4 از سطح قبل از صنعتی شدن، 31٪ تا 149٪ بلند رفته است. این به صورت قابل ملاحظه بلند تر از هر زمان دیگر در 650000 سال گذشته می باشد، دوره‌ای که اطلاعات حقیقی از هسته‌های یخی به دست آمده است. از مدارک غیر مستقیم جیولوژیکی دریافت می شود که، چهل میلیون سال قبل CO_2 سطح بلندی داشته است. تقریباً سه چهارم حصه انتشار CO_2 انسان ساخت به اتموسفر در 20 سال گذشته در اثر سوزاندن مواد سوخت فوسیلی، صورت گرفته است، باقیمانده به صورت برجسته در اثر تغییر در استفاده از زمین، به ویژه از بین بردن جنگل (deforestation) صورت گرفته است.

اندازه گیریهایی سودمند متداوم و طولانی مدت نسبت مخلوط شدن CO_2 در سال 1958 در Mauna Loa صورت گرفته است. بعد از آن، اوسط سالانه به طور یک نواخت از 315 ppm ازدیاد یافته است (Keeling Curve) را ببینید). در سال 2003 تراکم به 376 ppm رسید. ارقام ثبت شده در قطب جنوب، عین رشد را نشان می دهد. اندازه گیریهایی ماهانه نوسانهای موسمی (Seasonal oscillations) را نشان می دهد.

گاز گلخانه‌ای دیگر، متان، به صورت بیولوژیکی ساخته می شود. بعضی از منابع بیولوژیکی یا طبیعی آن عبارت از موریه‌ها (Termites) بوده، بقیه ناشی از فعالیتهای انسان از قبیل زراعت نظیر مزارع برنج می باشد. مدارک جدید پیشنهاد می نمایند که جنگلها نیز در تولید متان نقش دارند (BBC) (RC). به یاد داشته باشید، این کمکی است به اثر گلخانه‌ای طبیعی، نه به اثر گلخانه‌ای انسان ساخت (Ealart). هم چنان، در مناطق مرتفع، جنگل سازی (afforestation) باعث تزئید albedo (ضریب انعکاس نور سیارات)، در این ارتفاعات می شود که منتج به اثر گرم شدن خالص می گردد (Wired).



منبع انتشارات گازهای گلخانه‌ای (SOURCES OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS)

انتشارات CO_2 انسان ساخت، از اثر سوختاندن مواد سوخت فوسیلی باعث بلند رفتن انتشار CO_2 در سال 1990 گردیده است. منبع: UNFCCC

بخش اعظم انتشارات گازهای گلخانه‌ای انسان ساخت، از سوزاندن مواد سوخت فوسیلی منشاء می گیرد. بقیه از مواد سوخت ناپایدار (fugitive fuel = که در تولید و انتقال مواد سوخت مصرف می شود)، انتشار از عملیه‌های صنعتی (به استثنای سوختاندن مواد سوخت) و زراعت حساب می شود که سهم اینها در 1990 به ترتیب 5.8٪ و 3.3٪ بود. ارقام فعلی وسیعاً قابل مقایسه هستند.

17٪ انتشار ناشی از سوختاندن مواد سوخت در جنراتورهای برق بود، درصدی ناچیزی از انتشارات از منابع بیولوژیک طبیعی و انسانی می‌آید، 3٫6٪ آن که منشاء زراعتی دارد شامل متان و نایتروس اکساید می‌شود. آثار فیدبک* مثبت، نظیر آزاد شدن تقریباً 70000 تن متان از لایه دائمی یخ زده تورب (permafrost) در سایبریا که از اثر گرم شدن جهان شروع به ذوب شدن نموده است، منبع قابل توجه انتشار گاز گلخانه‌ای را تشکیل می‌دهد. به یاد داشته باشید، که انتشارات انسان ساخت آلوده کننده های دیگر (ایروسولهای سلفیت قابل تذکر) اثر سرد کننده از خود نشان می‌دهد، این دلیل سرد شدن مناطق هموار در اوسط قرن بیستم را بیان می‌نماید [21]. به هر حال، این می‌تواند نتیجه مداخله نمودن چرخه های طبیعی نیز بوده باشد.

* فیدبک: بازده یا بازیافت

نظریه های بدیل (ALTERNATIVE THEORIES)

نظریه دگرگونی خورشید (SOLAR VARIATION THEORY)

مقاله اصلی: نظریه دگرگونی خورشید (Main article: Solar variation theory)

در مجموع، سطح درک علمی ما در باره تفاوت در تابش مستقیم خورشیدی (solar irradiance) پایین است. اگرچه، اکثر دانشمندان به این عقیده هستند که تفاوت در کارکرد خورشید ناچیز بوده، اساساً اقلیم را متأثر ساخته نمی تواند. بعضی از محققان پیشنهاد نموده اند انعکاس (بازتاب) ابرها و دیگر عملیه ها اثر را ازدیاد می بخشد. سطح فعالیت های خورشید در 70 سال گذشته، به طور استثنایی بلند ترین در 8000 سال گذشته بوده است.

در سومین گزارش ارزیابی کننده IPCC، آمده است که آتشفشانها و قوه های خورشیدی (solar forcing)، علت نیمی از تغییرات درجه حرارت، پیش از 1950 بوده است؛ اما اثر خالص (net effect) این قوه ها تا آن زمان طبیعی بودند [24]. به صورت ویژه، تخمین زده می شود از سال 1750 به این سو، تغییر در قوای پیش برنده اقلیم (climate forcing) که از گازهای گلخانه یی منشاء می گیرند، 8 مرتبه بزرگتر از تغییرات با منشاء ازدیاد فعالیت های خورشیدی در عین زمان بوده اند.

از زمان انتشار گزارش فوق، مطالعات مختلف (Lean et al., 2002, Wang et al., 2005) پیشنهاد نموده اند که تغییرات در تابش خورشیدی از زمان پیش از انقلاب صنعتی 3 تا 4 مرتبه کمتر از آنچه بوده است که در گزارش نشان داده شده (برای مثال. Hoyt and Schatten, 1993, Lean, 2000). ستوت و همکاران تخمین می زنند که، اثر solar forcing در گرم نمودن، 16٪ یا 36٪ اثر گازهای گلخانه یی می باشد.

نظریه های دیگر (Other theories)

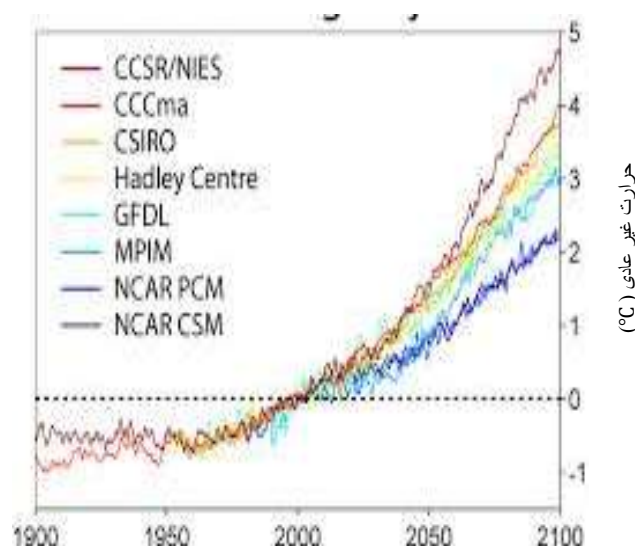
فرضیه های دیگری نیز پیشنهاد شده اند که بعضی از آنها از این قرار اند:

- گرم شدن جهان در حیطه دگرگونی های طبیعی می باشد.
- گرم شدن کره زمین نتیجه منطقی خارج شدن از مرحله نخست دوره سرما (عصر کوچک یخ) می باشد.
- گرمایش خودش یک روند (روش) واضحاً ثابت نمی باشد.

در حال حاضر، هیچ یک از فرضیه های بالا در جامعه علمای اقلیم طرفدار زیادی ندارد.

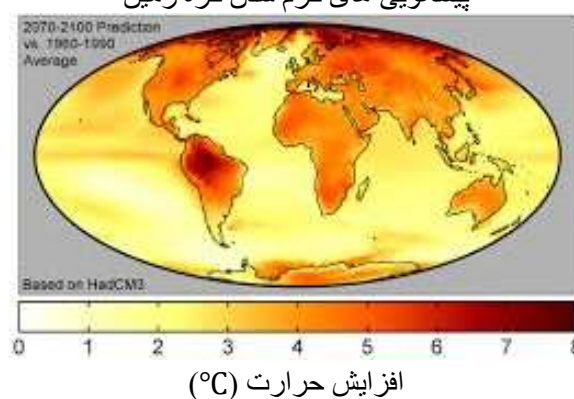
مودلهای اقلیم (Climate models)

پیش بینی های گرم شدن کره زمین به اساس مودل های اقلیم



محاسبه گرم شدن کره زمین تا سال 2100، از طریق یک تعداد مودلهای اقلیم در تحت انتشارات *SRES A2*، که یکی از سناریوهای IPCC می باشد، نشان می دهند که در مجموع کدام کاهش در انتشارات واقع نخواهد شد.

پیشگویی های گرم شدن کره زمین



پیش بینیهای گرم شدن کره زمین، پخش شدن گرم شدن در جریان قرن بیست و یکم نشان می دهند. این پیش بینیها به واسطه مودلهای اقلیم HadCMS (یکی از مودلهای که توسط IPCC به کار برده می شود) محاسبه شده و بیان می دارد که یک سناریوی مفید تجارتي باعث رشد اقتصاد و کاهش انتشارات خواهد شد. اوسط گرم شدن محاسبه شده توسط این مودل 3.0°C است.

مقاله اصلی: مودل دوران عمومی (MAIN ARTICLE: GENERAL CIRCULATION MODEL)

دانشمندان این مسئله را از طریق مودلهای کامپیوتری اقلیم مطالعه نموده اند (زیر را ببینید). این مودلها زمانی توسط جامعه علمی پذیرفته شد که اینها نشان دادند برای درک دگرگونیهای اقلیم، نظیر تفاوت بین تابستان و زمستان، نوسانهای اقیانوس اطلس شمالی یا El Nino شبیه سازیهایی معتبری انجام داده اند. تمام مودلهای اقلیم که این

آزمایشها را اجرا نموده اند، نیز تصدیق می نمایند که علاوه شدن مقدار بیشتر گازهای گلخانه‌ای باعث گرم شدن اقلیم در آینده می گردد. مقدار گرم شدن پیش بینی شده متفاوت؛ یکی از منابع این عدم اعتماد بر حساسیت اقلیم (climate sensitivity)، روشهای مختلف جابجا شدن ابرها می باشد.

همان طور که در بالا تذکر داده شد، مدل‌های اقلیم توسط IPCC برای پیش بینی نمودن گرم شدن از 1.4°C به 5.8°C بین سالهای 1990 و 2100 به کار برده شده اند. همچنان این مدل‌ها برای کمک به تجسس علل تغییر اقلیم در سالهای آخر، از طریق مقایسه نمودن تغییرات مشهود با پیش بینیهای مدل‌ها از تأثیر عوامل مختلف طبیعی و انسان ساخت به کار برده شده اند.

اکثر مدل‌های جدید اقلیم، می توانند یک مسابقه خوب برای مشاهده تغییرات درجه حرارت کره زمین در خلال قرن گذشته تولید نمایند. این مدل‌ها نمی توانند بدون ابهام گرم شدنی را که از 1910 تا 1945 واقع شده بود، به تغییرات طبیعی یا اثرات انسانی نسبت بدهند. اگرچه، اینها پیشنهاد می نمایند گرم شدن از سال 1975 به اینسو، ناشی از انتشارات گازهای گلخانه‌ای انسان ساخت می باشد. اضافه نمودن شبیه سازی قابلیت محیط را برای انبار نمودن کاربن دای اکساید، پیش نهاد می نماید که برخلاف پیش بینیهای سابق، تزاید انتشارات مواد سوخت فوسیلی، جذب توسط اتموسفیر را کاهش داده، گرم شدن اقلیم را تقویت نماید. اگرچه، مطابق این مدل، به صورت جهانی این تقویت اقلیم در آخر قرن بیست و یکم به دلیل ناپایدار بودن اقلیم و بین تغییرات نواحی بزرگ نظر به پاسخهای هایدرولوژیک و ایکوسیستمها، ناچیز خواهد بود.

پیشنهاد دیگر، میکانیسمی است که در اثر آن تمایل گرم شدن تقویت شده یخهای مناطق تندرا (tundra) آب شده و زمینه آزاد شدن مقدار بیشتر گاز گلخانه‌ای متان را، که مقدار زیاد آن در لایه یخی (permafrost) و اجزای داخلی آن محبوس مانده بود، فراهم می آورد.

عدم قطعیت برای معرفی ابرها، بزرگ ترین منبع عدم اعتماد بر مدل‌های موجود اند. با وجود پیشرفتهای شفاف در مدل‌سازی ابرها، مباحثه های دوامدار وجود دارد نظر به اینکه مدل های اقلیم غفلت کند. مهم غیر مستقیم اثرات فیدبک تغییر پذیر خورشیدی در آینده اند علاوه بر آن، تمام این مدل‌ها توسط دسترسی به قوه محاسباتی محدود می شوند، به طوریکه آنها چشم انداز به تغییرات که به یک مقیاس کوچک پروسه های آب و هوا (سیستمهای طوفانی، گردبادها) منسوب هستند، داشته باشند. با وجود این محدودیتهای دیگر، IPCC مدل‌های را مطرح نمود که منحيث وسیله مناسب، «طرحهای مفید اقلیم در آینده» را تهیه نماید.

در ماه دسمبر 2005، Bellouin et al پیشنهاد نمودند که در طبیعت، اثر بازتاب پذیری مواد آلوده کننده که توسط هوا از یک جا به جای دیگر منتقل می شوند (airborne pollutants)، در مقایسه به پیش بینی دو چند شده است، و به همین دلیل بخشی از گرم شدن کره زمین پوشانیده شده است. هرگاه این نظریه توسط مطالعات بعدی تأیید شود، پیش بینیهای مدل‌های موجود در باره گرم شدن کره زمین در آینده را زیر سوال خواهد برد.

پی آمدها (ISSUES)

در رابطه با تخلیه ازون (Relationship to ozone depletion)

مقاله اصلی: تخلیه ازون (Main article: Ozone depletion)

اگرچه، معمولاً اینها به هم پیوسته هستند، با آنها هم رابطه بین گرم شدن کره زمین و تخلیه ازون قوی نیستند. در چهار مورد زیر رابطه وجود دارد:

- توقع برده می شود، گرم شدن ناشی از کاربن دای اکساید و radiative forcing، که شاید تا حدودی متعجب کننده باشد، استراتوسفر را سرد بسازد. در مقابل، این باعث ازدیاد تخلیه ازون و پیدا شدن تعداد بیشتر حفره ها در لایه ازون گردد.
- به طور معکوس، تخلیه ازون یک نیروی تابشی radiative forcing سیستم اقلیم را به نمایش می گذارد. در اینجا دو اثر متضاد وجود دارد: کاهش ازون باعث داخل شدن تابش خورشیدی بیشتر و گرم شدن تروپوسفر می گردد. اما یک استراتوسفر سرد امواج تشعشعی طویل کمتری را ساطع نموده تروپوسفر را سرد تر نگه میدارد. روی هم رفته: IPCC در رابطه به حکمفرما شدن سرما نتیجه می گیرد که از دست رفتن ازون استراتوسفری مشاهده شده در دو دهه گذشته، اثر منفی بر سیستم سطح تروپوسفر به اندازه -0.15 ± 0.10 W/m² داشته است.
- یکی از قوی ترین نظریه های پیش بینی گرم شدن کره زمین بین می دارد که استراتوسفر سرد خواهد شد. با وجود آن، اگرچه این مشاهده شده است، این مشکل خواهد بود که آن را به تغییر اقلیم نسبت داد. یکی از مشکلات این نتیجه گیری شامل حقیقتی می شود که گویا گرم شدن که توسط ازدیاد تشعشعات خورشیدی القاء شده اند، این اثر سر کننده گی را نخواهد داشت. هم چنین، سرد شدن شبیه این توسط تخلیه ازون نیز به میان آمده می تواند.
- مواد کیمیای تخلیه کننده ازون نیز گازهای گلخانه یی اند که 0.34 ± 0.03 W/m² یا تقریباً 14٪ مجموع از گازهای گلخانه یی خوب مخلوط شده را نمایش می دهند.

رابطه به تاریک شدن جهانی (RELATIONSHIP TO GLOBAL DIMMING)

مقاله اصلی: تاریک شدن جهانی (Main article: Global dimming)

در این اواخر بعضی از دانشمندان اثرات پدیده *global dimming* را (کاهش رسیدن مقدار تشعشع خورشید به سطح زمین، به دلیل حضور ابروسولها در هوا) معرفی می نمایند که بر اساس آن بعضی از اثرات گرم شدن کره زمین (Effects of global warming) پوشانیده می شوند. هرگاه این نظریه درست باشد، اثرات غیر مستقیم ابروسولها در مقایسه به آنچه در گذشته پیش بینی شده بود، قوی تر است، که نشان می دهد، حساسیت اقلیم به گازهای گلخانه یی هم چنان قوی است. نگرانی در باره اثر ابروسولها بر اقلیم جهانی در نخست منحنی بخشی از نگرانیها در باره سرد شدن جهان در سال 1970 آغاز گردید.

گرمایش جهان پیش از حضور انسان (PRE-HUMAN GLOBAL WARMING)

بعضی از جیولوجستها فکر می نمایند که زمین گرم شدن را در اوایل دوره جوراسیک (Jurassic period)، با بلند رفتن اوسط حرارت 5°C تجربه نموده است. گزارش تحقیق انجام شده توسط پوهنتون آزاد (Open University) در صفحه های 157 تا 160، در شماره 32، سال 2004 مجله جیولوجی به نشر رسیده، نشان می دهد که این باعث ازدیاد سرعت فرسایش سنگها توسط آب و هوا (weathering) تا سقف 400٪ گردیده است. سائیده شدن سنگها توسط آب و هوا، کاربن را در calcite و dolomite که منرالهای با مقادیر متفاوت کاربن دای اکساید اند، محبوس می نماید. در نتیجه آن، سطح کاربن دای اکساید دوباره به سطح 150000 سال گذشته سقوط می نماید.

آزاد شدن ناگهانی متان از حفره های موجود در درون مرکبات* Clathrate compounds (فرضیهٔ clathrate gun) یکی از فرضیه ها برای توضیح علت گرم شدن کرهٔ زمین در گذشته می باشد. دو واقعه یی که در این مسیر با هم متصل می شوند، عبارت از واقعهٔ انقراض دورهٔ پرمیان Permian-Triassic و واقعهٔ حرارتی اعظمی Paleocene-Eocene. اگرچه، گرم شدن در آخر عصر یخ، ناشی از آزاد شدن متان نبود.

اثر پالتوسین - ائوسین گلخانه یی منحیث سندی برای توضیح چگونه گی ساخت و خارج شدن زمین از دورهٔ Snowball Earth، به کار برده شده است. در جریان این دوره، تمام سنگهای سلیکاتی توسط یخ پوشانده شده، از ترکیب با کاربن دای اکساید اتموسفیری ممانعت شده بود.

سطح کاربن دای اکساید اتموسفیری به تدریج ازدیاد یافت، تا این که تقریباً به سطح 350 مرتبه بیشتر از سطح جاری رسید. در این نقطه، درجهٔ حرارت تا اوسط 50°C بلند رفته، قادر به آب ساختن یخها گردید. تزئید مقدار نزولات آسمانی، به سرعت کاربن دای اکساید را از اتموسفیر می شوید. فکر می شود، طبقه های ضخیم رسوبات کاربونیتری غیر عضوی (Abiotic carbonate) که بر بالای سنگهای منجمد این دوره یافت می شوند، در نتیجهٔ عملیهٔ دور شدن کاربن دای اکساید از اتموسفیر ساخته شده اند.

با به کار گیری اطلاعات اقلیم 500 میلیون سال آخر زمین (Veizer et al. 2000 Nature 408, pp. 698-701)، نتیجه گرفته می شود؛ تنوع دراز مدت درجهٔ حرارت، خفیفاً باعث دو چند شدن کاربن دای اکساید گردیده است. Shaviv و Veizer (2003) این موضوع را با این استدلال که زمان طولانی اثر کننده بر حرارت، عبارت از سیستمهای خورشیدی (solar system's) اند که در اطراف کهکشان راه شیری (galaxy) در حرکت اند، گسترش بخشیدند. پس از آن، آنها استدلال نمودند در طول زمان زمین شناسی، یک تغییر در تراکم کاربن دای اکساید، که دو چند سطح پیش از انقلاب صنعتی بود، برخلاف پیش بینیهایی معمولی مودلهای اقلیم که $1.5-4.5^{\circ}\text{C}$ گزارش شده بودند، باعث گرم شدن صرف 0.75°C گردید [39]. برعکس آنها، کار آخر Veizer's تحقیق روی آرایش واقعی اقلیم (Real Climate Organization) را مورد مباحثه و نقد قرار داد. اقلیم شناس باستان استدلال نمود (برای مثال Scientific American, March 2005) که اثر انسان بر اقلیم جهان با انکشاف زراعت، از 8000 سال پیش شروع شده است. این مانع سقوط سطح کاربن دای اکساید (و بعدتر متان)، به سرعت ممکنه گردید. Ruddiman William استدلال نمود که در غیاب این اثر، ممکن زمین وارد عصر یخ شود یا شاید شده باشد. اگرچه کارهای دیگر در ساحه (Nature 2004) استدلال می نماید که زمان فعلی که در حد فاصل دو عصر یخ بندان قرار دارد (interglacial)، بیشتر شبیه عین دوره در 400000 سال قبل، که تقریباً 28000 سال دوام نمود، و زراعت را تا عصر دیگر یخ به عقب انداخت می باشد.

* Clathrate compounds - مرکباتی اند که دارای ساختمان کریستلی بوده، در شبکهٔ کریستلی آن حفره های موجود است که می تواند مالیکولها را جذب نماید. نظیر هایدروکینون، سایکلوکسترین و ... (مترجم)



نیروی تابشی: Radiative forcing از گازهای گلخانه‌ای متفاوت و منابع دیگر

اثرات (EFFECTS):-

مقاله اصلی: اثرات گرم شدن کره زمین (Main article: Effects of global warming)

اثرات پیش بینی شده گرم شدن کره زمین بر محیط زیست و زنده گی انسان زیاد و متنوع است. علت اولیه گرم شدن کره زمین بلند رفتن سطح کاربن دای اکساید است که باعث بلند رفتن درجه حرارت می شود. در نتیجه این جریان، اثرات جانبی شامل بلند رفتن سطح آب ابحار، اثرات بالای زراعت، کاهش طبقه اوزن (بالا را ببینید)، تزايد و تکرار وقایع شدید آب و هوایی و پراکنده شدن امراض (Spread of disease). در بعضی حالات، اثرات فوق تجربه هم شده اند؛ با وجود آن، این ناممکن است که پدیده های ویژه طبیعی را با گرم شدن طولانی مدت جهان ربط داد. به ویژه، رابطه بین گرم شدن کره زمین و گردبادها (hurricanes) هنوز مورد مناقشه است. چهار مقاله جدید بیان می دارند که رابطه بین تغییر اقلیم و ازدیاد شدت گردبادها باعث به میان آمدن حالتی می شود که تصور میگردد بین این دو پدیده رابطه وجود دارد.

نتیجه موجود و نتیجه احتمالی مناقشه قابل توجه است. خلاصه یی از اثرات احتمالی و دانش لازم در گزارش گروه دوم کاری IPCC در یافت شده می تواند، که در آن از قول بعض دانشمندان آمده است: گرم شدن کره زمین پیش از این نیز؛ در اثر سیلابها، تخریب محیط زیست، امواج حرارتی و دیگر حالات شدید آب و هوایی باعث مرگ و انتشار امراض در سراسر جهان گردیده است (Reuters, February 9, 2006; archived).

اثرات بر ایکوسیستمها (Effects on ecosystem)

مدارک دومی گرم شدن کره زمین (کاهش پوشش برفی، تغییرات آب و هوا)، نمونه های نتایج گرم شدن کره زمین را تشکیل می دهند، که نه تنها فعالیتهای انسان را متأثر می سازند؛ بلکه ایکوسیستمها را نیز متأثر می سازند. ازدیاد گرم شدن کره زمین به این معنی است که ایکوسیستمها تغییر خواهند نمود، به دلیل این تغییرات، بعضی انواع Species مجبور به ترک زیستگاههای خود خواهند شد (ممکن منقرض شوند)؛ در حالیکه بعضی دیگر از این حالات سود خواهند برد. توقع برده می شود تعداد قلیل نواحی ایکولوجیکی زمین (terrestrial ecoregions) حیوانات و نباتات خاکی تحت تاثیر واقع نشد (مصئون) باقی بمانند.

اثر شدید بر یخچالهای طبیعی (Impact on glaciers)

توازن کتله یخی جهان (Global Glacial Mass-Balance) در WGMS و NSIDC گزارش شده است. به یاد داشته باشید، ازدیاد گراشهای منفی در اواخر سال 1980 شروع شد که در نتیجه آنها نرخ عقب روی خط یخچالها بر روی زمین ازدیاد یافت (Dyurgerov) نام.

گرم شدن کره زمین اثر منفی بر یخچالها داشته باعث عقب نشینی آنها در سراسر جهان گردیده است. Oerlemans، در سال 2005 نشان داد که از سال 1900 تا 1980 از جمله 144 کوه یخی در 142 آن مقدار یخ کاهش یافته است. از 1980 به این سو، عقب رویی خط یخچالها به شدت کاهش یافته است. به عین ترتیب Dyurgerov و Meier که در سال 2005، اطلاعات در باره یخچالها در مناطق بزرگ (نظیر اروپا) را جمع آوری می نمودند؛ دریافت کردند که از سال 1960 تا 2002، هر ناحیه یی کاهش خالص داشته است. با وجود آن در بعضی نواحی (نظیر اسکاندینویا) اندازه کاهش یخ بیشتر بوده است. بعضی یخچالها که با اقلیم در عدم تعادل قرار داشتند، ناپدید گردیده اند [47]. توقع برده می شود بلند رفتن درجه حرارت باعث تداوم عقب روی یخچالها در نواحی کوهستانی (alpine glaciers) در سراسر جهان گردد. به اساس گزارش World Glacier Monitoring Service، از سال 1995 به این سو، بیشتر از 90٪ یخچالها به عقب رفته اند.

بی ثبات سازی جریانهای بحری (DESTABILISATION OF OCEAN CURRENTS)

مقاله اصلی: اثرات گرم شدن کره زمین و Shutdown of thermohaline circulation ؟

گمانه زنی های نیز وجود دارد که شاید گرم شدن کره زمین در اثر توقف یا آهسته شدن جریانهای عمده آب در اقیانوسها و ابحار (thermohaline circulation) باعث سرد شدن یا کمتر گرم شدن منطقه اقیانوس اطلس شمالی شده باشد. ممکن این واقعه نواحی مانند اسکاندینویا و انگلستان را متأثر ساخته، آنها را در اثر تغییر اقیانوس اطلس شمالی گرم شده اند. احتمالات این واقعه معلوم نیست.

مهاجرین محیط زیستی (ENVIRONMENTAL REFUGEES)

پایانه های یخچالها در بوتان- هیمالیا قرار دارد. در دهه های آخر، جهیلهای یخی به سرعت بر سطح این مناطق به وجود آمده اند. به گزارش محققان سازمان زمین شناسی امریکا (United State Geological Survey(USGS)، یخچالها در هیمالیا به سرعت سریع و ترساننده، در حال از بین رفتن اند. همان طور که به واسطه مقایسه اطلاعات ماهواره یی و تاریخی نشان داده شد و گسترده گی وسیع، رشد سریع جهیلها بر سطح یخچالها رخ داده است. محققان، رابطه قوی بین ازدیاد درجه حرارت و عقب روی یخچالها دریافت نموده اند.

حتی بلند رفتن کمی در سطح آب ابحار باعث از دست رفتن مسکن و به میان آمدن مشکل آواره گی خواهد گردید. هرگاه سطح آب ابحار به اندازه 4 متر بلند برود، تقریباً هریک از شهرهای ساحلی متأثر شده، اثرات شدید بر وضعیت اقتصادی و تجارتی جهان وارد خواهد نمود. پیش بینی نمود که تا سال 2100 سطح آب ابحار به اندازه یک متر بلند خواهد رفت. آنها هم چنین هشدار دادند که گرم شدن جهان در آن زمان باعث به میان آمدن تغییرات برگشت ناپذیر در سیستم یخ زمین به میان آورده، زمینه ذوب شدن مقدار کافی یخ و بلند رفتن سطح آب ابحار را به چندین متر

در هزار سال آینده فراهم می آورد. تخمین زده می شود؛ از اثر بلند رفتن سطح آب ابحار در ویتنام، بنگلادیش، چین، هند، تایلند، فلپین، اندونیزیا و مصر تقریباً 200 میلیون انسان صدمه ببینند.

یک نمونه از آواره های محیط زیستی، مهاجرین جزیره تاولو (Tuvalu) می باشد که از اثر بلند رفتن تقریباً سطح آب بحر به وقوع پیوسته بود. در حالی که عوامل اجتماعی و اقتصادی دیگر که از مهاجرت از تاولو منشاء می گیرد وجود دارد اما بلندرفتن سطح آب خودش یک عامل تشویش می باشد. باشندگان این جزیره، از تخلیه احتمالی مردم در نتیجه سرازیر شدن سیلابها نیز در تشویش هستند. جزیره فوق، در باره جابه جا سازی نفوس فعلاً یک موافقت نامه با کشور نیوزیلاند دارد [49].

گسترش امراض (SPREAD OF DISEASE)

گرم شدن کره زمین، باعث گسترش عوامل ناقل امراض عفونی نظیر مالاریا خواهد گردید. در این اواخر، مرض Bluetongue disease در نشخوار کننده گان خانه گی که از اثر گزیدن مفصلدار کوچک کرم مانند (mite)، به وجود می آید، به نواحی شمالی مدیترانه پراکنده شده است. در جریان سالهای 2004 تا 2005، عفونت Hantavirus، Crimean-Congo hemorrhagic feve، tularemia و rabies در بخش وسیعی از روسیه پراکنده شده است. این حالت در اثر ازدیاد فوق العاده جمعیت نشخوار کننده و شکار کننده گان آن به میان آمد؛ اما قصور در عدم تطبیق پروگرام واکسین و عدم کنترل نشخوار کننده ها توسط دولت، نیز در آن دخالت داشته است. به عین ترتیب، برخلاف ناپدید شدن مالاریا در اکثر نواحی گرم، پشه های بومی (indigenous mosquitoes) که مالاریا را منتقل می نمایند هیچ گاه کاهش نیافته، در بعضی مناطق باقی مانده اند. بنابراین، با وجودی که در انتقال مالاریا حرارت مهم است؛ اما عوامل دیگر نیز دخیل می باشد.

اثرات مالی (FINANCIAL EFFECTS)

نهادهای مالی، به شمول دو شرکت جهانی بیمه به نامهای Swiss Re و Munich Re، در سال 2002 در یک مطالعه (خلاصه UNEP) هشدار دادند که ازدیاد تکرار شدن وقایع شدید اقلیم با جفت شدن با گرایشهای اجتماعی، باعث تحمیل هزینه سالانه تقریباً 150 بیلیون دالر امریکا، در دو دهه آینده خواهد گردید. هزینه، از طریق ازدیاد هزینه به بیمه ها و کاهش مصیبت، تحمیل هزینه اضافی بر مصرف کننده گان، پرداخت کننده گان مالیات ازدیاد می یابد. براساس گزارش شرکت بیمه انگلستان (Association of British Insurers)، محدود شدن انتشارات کاربن دای اکساید تا سال 2080، هزینه های اضافی ناشی از طوفانهای موسمی استوایی را 80٪ کاهش خواهد داد. بر طبق گزارش Fisher و Choi (2003)، تزايد هر 1٪ بارنده گی سالیانه مصیبتها را در حدود 2٫8٪ بزرگتر می سازد. در این اواخر، پروگرام بین المللی محیط زیست (The United Nation's Environmental Program) اعلان نمود که آب و هوای شدید در طول سال 2005، آن را تبدیل به پر هزینه ترین سالها نمود؛ اگرچه، راهی برای ثبات این که آیا (یک گرد باد مفروض) توسط گرم شدن کره زمین متأثر شده است یا نشده است، وجود ندارد. تخمینهای مقدماتی که توسط بنیاد مالیاتی جرمن به نام Munich Re صورت گرفته، نشان می دهند که بیشتر از 200 بیلیون دالر امریکایی تلفات اقتصادی با حدود 70 بیلیون دالر تلفات مالیاتی وارد گردیده است.

اثرات ممکنه سودمند (POSSIBLE BENEFICIAL EFFECTS)

پروژه (National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)) طرح می نماید که صرف تا سال 2050، تنها 54٪ یخ ابحاری که در سال 1950 وجود داشت، باقی خواهد ماند.

گرم شدن کره زمین اثرات مثبت نیز خواهد داشت. نباتات بنیاد بیوسفر (Biosphere) را تشکیل می دهد. نباتات به وسیله فوتوسنتیز، انرژی خورشید را برای تبدیل نمودن آب، مواد مغذی و کاربن دای اکساید به ساختن توده زنده (biomass)، به کار می بندد. رشد نباتات توسط یک تعداد عوامل از قبیل حاصلخیزی خاک، آب، حرارت و تراکم کاربن دای اکساید محدود شده می تواند. کمبود کاربن دای اکساید، باعث القاء photorespiration و شکستادن قند موجود می گردد. بنابراین، ازدیاد در درجه حرارت و کاربن دای اکساید اتموسفری، رشد نباتات را تحریک می نماید، برخلاف کاهش آنها عامل محدود کننده رشد بوده می تواند. مودلهای IPCC، پیش بینی می نمایند، که بلند رفتن سطح تراکم کاربن دای اکساید، باعث تزیاد رشد بعضی از نباتات شده می تواند؛ در حالی که در بسیاری مناطق عوامل دیگر نظیر آب و مواد مغذی، عامل محدود کننده اند، نه حرارت و کاربن دای اکساید. با وجود عامل محدود کننده آب، یک ازدیاد در تراکم کاربن دای اکساید، اثر مستقیم بر بازده تعرق (transpiration efficiency) اکثر نباتات داشته، این نباتات واقعاً مقدار بیشتر کتله زنده خالص (net biomass) در ازاء هر واحد آب تولید می نماید. اطلاعات ماهواره یی نشان می دهند، که بهره وری نیم کره شمالی از 1982 تا 1991، واقعاً ازدیاد یافته است. اگرچه، مطالعات بیشتر جدید [59]، [60] دریافت نموده اند که خشکسالی های گسترده از 1991 تا 2002 موجب کاهش در اندازه ترکیب ضیائی تابستانی در ارتفاعات اوسط تا زیاد نیم کره شمالی گردید. علاوه بر آن، یک ازدیاد در تولید مقدار مجموعی کتله زنده، حتماً خوب نیست، زیرا تعداد کمی از انواع سود می برند؛ در حالی که تنوع زیستی در مجموع کاهش می یابد.

ذوب شدن یخهای قطب شمال در تابستان، موجب باز شدن معبری در شمال غرب خواهد شد، که 5000 مایل بحری از مسیر بحری بین اروپا و آسیا را کوتاه می نماید. این بیشتر به تانکرهای بزرگ رابطه دارد که به دلیل بزرگ بودن از کانال پاناما عبور نموده نمی تواند و در حال حاضر مجبور به دور زدن رأس امریکای جنوبی هستند. به گزارش Canadian Ice Service مقدار یخ در مجمع الجزایر شرق کانادا از 1969 تا 2004 به اندازه 15٪ کاهش یافته است.

پاسخ به گرم شدن کره زمین (RESPONSES TO GLOBAL WARMING)

مقاله اصلی: کاهش گرم شدن کره زمین (Main article: Mitigation of global warming)

مقاله اصلی: سازش با گرم شدن کره زمین (Main article: Adaptation to global Warming)

خطر ممکنه گرم شدن کره زمین، باعث تلاش در جهت تخفیف دادن گرم شدن کره زمین و کاهش اثرات منفی گرم شدن کره زمین گردیده است.

نخستین توافق نامه بین المللی در باره مبارزه با تغییر اقلیم (Combating climate change)، عبارت از تفاهم نامه کیوتو (Kyoto Protocol) می باشد. تفاهم نامه کیوتو، مکمل چهار چوب میثاق بین المللی در باره اقلیم (United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)) می باشد. کشورهای که این میثاق را تصویب نموده اند، متعهد به کاهش دادن انتشارات کاربن دای اکساید و پنج گاز دیگر گلخانه یی شان و در صورت تداوم تزیاد این گازها، به کار گرفتن روش emissions trading می باشند.

استراتژیها برای تخفیف دادن گرم شدن کره زمین شامل انکشاف تکنالوژیهای جدید، برق بادی، برق هسته وی، انرژی تجدید پذیر، دیزل بیولوژیکی (biodiesel)، موترهای برقی یا موترهای دو کاره (hybrid automobiles)، پیلهای سوختی و ذخیره نمودن منابع انرژی (energy conservation)، وضع مالیه بر تولید کاربن (carbon taxes)،

طرحهای جذب و نگهداری کاربن (carbon sequestration schemes)، می شود. بعضی از گروههای محیط زیستی نقش افراد در مقابل گرم شدن جهان و دیگران نقش تجارت در تغییر اقلیم را ترغیب می نمایند. استراتژیهای انطباقی یک مقدار گرم شدن منحنی نتیجه حتمی (foregone conclusion) می پذیرند و بر کاهش نتایج نامطلوب متمرکز می شوند. نمونه یک چنین استراتژیهای شامل دفاع در برابر بلند رفتن سطح آب ابحار و تضمین مصونیت غذایی می شود.

مآخذ (REFERENCES)

Association of British Insurers *Financial Risks of Climate Change*, June 2005, (PDF) Accessed Jan. 7, 2006

BBC Plants revealed as methane source 11 January 2006

Choi, O. and A. Fisher (2003) "The Impacts of Socioeconomic Development and Climate Change on Severe Weather Catastrophe Losses: Mid-Atlantic Region (MAR) and the U.S." *Climate Change*, vol. 58 pp. 149

Dyrgerov, Mark B; Mark F. Meier (2005). *Glaciers and the Changing Earth System: a 2004- Snapshot*, Institute of Arctic and Alpine Research, Occasional Paper #58. [62]

Emanuel, K.A. (2005) "Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years." *Nature* 436, pp. 686-688.

<http://texmex.mit.edu/pub/emanuel/PAPERS/NATURE03906.pdf>

تقصیر با نباتات نیست (Ealert Global Warming)

Hoyt, D.V., and K.H. Schatten (1993). "A discussion of plausible solar irradiance variations, 1700-1992". *Geophys. Res.* 98: 18895-18906.

Lean, J.L., Y.M. Wang, and N.R. Sheeley (2002). "The effect of increasing solar activity on the Sun's total and open magnetic flux during multiple cycles: Implications for solar forcing of climate". *Geophys. Res. Lett.* 29 (24): 2224. DOI:10.1029/2002GL015880, (on line version requires registration)

Oerlemans, J (2005). "Extracting a Climate Signal from 169 Glacier Records". *Science* 308: 675 - 677.

Naomi Oreskes, 2004 *Beyond the Ivory Tower: The Scientific Consensus on Climate Change* - The author discussed her survey of 928 peer-reviewed scientific abstracts on climate change. Retrieved December 8, 2004. Also available as a 1 page pdf file

Revkin, Andrew C (2005). "Rise in Gases Unmatched by a History in Ancient Ice". *New York Times*. "Shafts of ancient ice pulled from Antarctica's frozen depths show that for at least 650,000 years three important heat-trapping greenhouse gases never reached recent atmospheric levels caused by human activities, scientists are reporting today." (November 25, 2005) [63]

اقلیم حقیقی دانشمندان را پریشان ساخته است (RealClimate Scientists Baffled)

Ruddiman, William F. (2005). *Ploivs, Plagues, and Petroleum: How Humans Took Control of Climate*, Neiv Jersey: Princeton University Press. ISBN 0691121648.

UNEP summary (2002) *Climate risk to global economy*, Climate Change and the Financial Services Industry, United Nations Environment Programme Finance Initiatives Executive Briefing Paper (UNEP FI) (PDF) Accessed Jan. 7, 2006

S.K. Solanki, I.G. Usoskin, B. Kroner, M. Schutsler, J. Beer (2004). "Unusual activity of the Sun during recent decades compared to the previous 11,000 years.". *Nature* 431: 1084-1087.

Wang, Y.M., J.L. lean, and N.R. Sheeley 2005 "Modeling the sun's magnetic field and irradiance since 1713". *Astrophysical journal* 625: 522-538.

درختی را که غرس نموده اید به دقت توسط سیم کشی محافظت نمایید

Kennett J. P., Cannariato K. G., Hendy I. L. & Behl R. J. American Geophysical Union, Special Publication, Methane Hydrates Quaternary Climate Change: The Clathrate Gun Hypothesis. 54, (2003).

Sowers T. *Science*, 311. 838 - 840 (2006).

Hinrichs K.U., Hmelo L. & Sylva S. *Science*, 299 . 1214-1217(2003).

پرسشها در باره فرضیه Clathrate Gun (منبع اطلاعات)

- تغییر اقلیم.
- اقتصاد گرم شدن کره زمین.
- اثرات گرم شدن کره زمین.
- تخفیف دان به گرم شدن کره زمین.
- سازگاری به گرم شدن کره زمین.
- مراقبت از اتموسفیر جهانی.
- اثر گلخانه یی.
- فرضیه Iris.
- ارزیابی های ملی در باره تغییر اقلیم.
- رابطه بین آب و هوا و تغییرات حاصله در پدیده های زیست شناسی (Phenology).
- خط زمانی وقایع محیط زیستی.
- پروگرام تغییر اقلیم انگلستان.
- برق بادی.
- برق خورشیدی.
- چهار چوب میثاق ملل متحد در باره تغییر اقلیم.
- پیش نویس کیوتو.

علمی

- هیئت بین دولتی در باره تغییر اقلیم (IPCC).
- مرکز اقلیم و آب شناسی جهانی ناسا.
- مرکز ملی تحقیق در باره اقلیم - مرور کلی تحقیق NCAR در باره تغییر اقلیم.
- انستیتوت پوتسدام برای تحقیق در باره اثرات تغییر اقلیم.

- کشف گرم شدن کره زمین - مقدمه گسترده در باره موضوع و تاریخچه اکتشاف آن.
- مقدمه یی بر تغییر اقلیم: لکچر نوت‌های تغییر اقلیم (سازمان هوا شناسی جهانی) (PDF).
- اقلیم واقعی - گروهی از وب سایت‌های دانشمندان اقلیم.

دیگر

- واقعیت‌های تغییر اقلیم Greenpeace.
- قایق اقلیم (Climate Ark) - پورتال تغییر اقلیم و گرم شدن کره زمین، اخبار، تحقیقات، اتصالات و تجزیه و تحلیل‌ها را تهیه می نماید.
- تغییر اقلیم (گرم شدن کره زمین): جفتی از پاسخ‌ها به بعضی از پرسش‌های مقدماتی به وسیلهٔ
Jean-Marc Jancovici.
- گرم شدن کره زمین FAQ به وسیلهٔ Tom Rees.
- تعداد زیاد اتصالات به وب سایت‌های با اطلاعات در باره گرم شدن کره زمین.
- کتابداری دانش و تکنالوژی: علم گرم شدن کره زمین و تغییر اقلیم، فهرستی از منابع اینترنتی را پیشنهاد می نماید. علم و تکنالوژی در اینترنت.
- مرکز مستقل اقلیم (Climate Indymedia) - وب سایت‌های مستقل و ناشران آزاد در باره آشفته گی اقلیم. (مرکز مستقل اقلیم موضعی).
- گرم شدن کره زمین به یک نگاه - آخریناطلاعات در باره درجه حرارت جهان از JunkScience.com.

ویژه گیهای گرم شدن کره زمین (CHARACTERISTICS OF GLOBAL WARMING)

گرم شدن کره زمین، پر اهمیت ترین مشکل است که امروز دنیا با آن رو به رو است. سطح گازهای گلخانه ای در اتموسفر در اثر فعالیتهای انسان در حال تزايد بوده، ترکیب آنرا تغییر داده، زمین را گرم ساخته است. دانشمندان اقلیم شناسی می پذیرند که فعالیتهای انسان نظیر سوزاندن مواد سوخت فوسیلی، این مشکل را به وجود آورده است. دانشمندان تداوم گرم شدن کره زمین را برای دهه ها پیش بینی می نمایند. بدبختانه، بعضی از اثرات جانبی گرم شدن کره زمین که پیش بینی هم شده اند، در نقاط مختلف جهان در حال وقوع هستند، شامل:

- ازدیاد وقوع خشکسالی در یک جا و سیلابها در جای دیگر،
- بلند رفتن درجه حرارت و سطح آب ابحار،
- ازدیاد آب و هوای شدید نظیر hurricanes و tornadoes،
- ذوب شدن یخچالها و کاهش پوشش برفی کوهها،
- مردن جزایر مرجانی و
- فرسایش سواحل و اتلاف ایکوسیستمهای ساحلی،

با وجودی که یک مشت انسان شکاک به دست آوردهای علم مناقشه می نمایند، دانشمندان جهان می پذیرند: علم معتقد است که گرم شدن کره زمین در حال وقوع است.

دانشمندان چه می گویند (WHAT THE SCIENTISTS SAY):

هیئت بین دولتی در باره تغییر اقلیم (IPCC)، متشکل از بیشتر از 2000 دانشمند اقلیم شناس، سه تخمین و ارزیابی علمی در باره تغییر اقلیم به نشر رسانیده، در هر یک به این نتیجه رسیده است که گرم شدن کره زمین در حال وقوع بوده، با فعالیتهای انسان در ارتباط است. آخرین گزارش آنها (جنوری سال 2001) بیان می دارد که «مدارک جدید و قوی نشان می دهند بخش اعظم گرم شدن کره زمین که در 50 سال آخر به مشاهده رسیده است، با فعالیتهای انسان در رابطه است».

آکادمی ملی ساینس آمریکا (The U.S. National Academy of Sciences (NAS)، در جون 2001 نتیجه می گیرد که: «گازهای گلخانه ای در اثر فعالیتهای انسانی در اتموسفر تجمع نموده، درجه حرارت هوای سطح و درجه حرارت زیر سطحی ابحار در حال بلند رفتن است. در واقع درجه حرارت در حال بلند رفتن بوده، باعث می شود تا پالیسیهای ملی که برای امروز و طولانی مدت در آینده اتخاذ می گردد؛ اندازه صدمه را که جمعیتهای آسیب پذیر انسانی و ایکوسیستمها در آینده در این قرن متحمل می شوند، متأثر خواهد ساخت».

سازمان بین المللی هوا شناسی (WMO)، در جولای 2003، اعلام خطر بی سابقه ای در رابطه به گرم شدن کره زمین به نشر سپرد «وقایع آب و هوایی شدید، در سرتا سر جهان ازدیاد خواهد یافت». این اعلام خطر فهرست ثبت شده

از وقایع شدید آب و هوایی نظیر گردبادها (tornadoes) و کف باد در سال 2003 را که با گرم شدن کره زمین در ارتباط اند، آن اعلام خطر بیان داشت: «که وقوع حوادث و آب و هوای شدید در سراسر جهان ادامه دارد. ارزیابی های علمی تازه نشان می دهند که هنگامی که در اثر تغییر اقلیم درجه حرارت جهان بلند برود؛ تعداد وقایع شدید ازدیاد خواهد یافت». اینجا در ایالات متحده آمریکا بعضی افراد بیان می دارند که موقع عمل کردن است. صنایع خصوص نیز مسئول چالشها می باشند.

عملکرد ایالات متحده آمریکا در مورد گرم شدن کره زمین چیست؟

(WHAT IS THE U.S. DOING ABOUT GLOBAL WARMING?)

بدبختانه، اداره جورج بوش، مشکل را از نظر انداخت. به زودی پس از اشغال وظیفه در سال 2001، رئیس جمهور بوش مبارزه یی را که برای تعدیل کردن انتشارات کاربن دای اکساید از جنراتورهای تولید برق وعده نموده بود، قطع کرد (یکی از منابع اصلی آلوده گی گرم شدن کره زمین). برنامه تغییر اقلیم (Climate change plan) که در فبروری 2002، توسط رئیس جمهور بوش اعلان گردید، کاهش 18 درصدی «شدت» گاز گلخانه یی را تا 2012 تقاضا نمود، که این به معنی ازدیاد 14٪ انتشار گاز گلخانه یی در آن دوره می شد. اداره حسابداری آمریکا (U.S. General Accounting Office (GAO)) در گزارش سال 2003 خود اشاره می نماید، که همه چیز نورمال است (business as usual). گزارش بیان می دارد: «در حالی که انتشارات گازهای گلخانه یی آمریکا به شدت تزايد یافته است؛ اداره اطلاعات انرژی (Energy Information Administration) گزارش داد که در مجموع، شدت انتشارات آمریکا برای پنجاه سال آینده تداوم خواهد یافت». برنامه تغییر اقلیم بوش، به تداوم ازدیاد انتشارات گازهای گلخانه یی اجازه می دهد؛ در عین زمان کاهش دراز مدت در شدت انتشارات نیز ادامه خواهد یافت. خوشبختانه، کانگرس آمریکا در روشنی اطلاعات جدید شروع به درخواست عمل نمودن بر علیه موضع فعلی اداره بوش نموده است. برای نخستین بار در اکتوبر سال 2003، سنای آمریکا بر پالیسی رأی داد که بر اساس آن انتشارات آمریکا کاهش داده می شد. 43 عضو سنا رأی مثبت و 55 عضو سنا رأی مخالف دادند. در سال 2004، مسئولین اجرایی لویج، سناتور جان مک کثین از ایالت آریزونا، سناتور جوزف لیبر من از ایالت Connecticut، رأی گیری مجدد را در رابطه به لایحه Climate Stewardship Act تقاضا نموده، آنها باور داشتند که رأی کافی سنا را برای تأیید لایحه فوق به دست خواهند آورد.

مطالعه تازه بیان می دارد که گرم شدن کره زمین که از اثر گازهای گلخانه یی به میان آمده است، در سراسر جهان تغییرات قوی اقلیمی، بیولوژیکی و تغییرات مهم دیگر را در پی خواهد داشت. دانشمندان انستیتوت بحر شناسی، پوهنتون سانداگو- کالیفرنیا، Flavia Nunes و Richard Norris، ترکیب کیمیاوی موجودات کوچک قدیمه را که به نام Nuttalides truempyi یاد می شوند از رسوبات عمیق ابحار 14 محل در سراسر جهان تجزیه و تحلیل نمودند.

آنها دوره ها را با چهار تا هفت درجه گرمایش در 55 میلیون سال قبل در اواخر عصر Paleocene و اوایل عصر Eocene تحقیق نموده، اطلاعات را برای ساختن یک عقب گرد شگفت انگیز در نمونه دوره ها عمیق ابحار، در سراسر جهان به کار بردند.

محققان بیان می دارند که مطالعه بر روی مواد نشان می دهند که تغییرات در محیط زمین، از 55 میلیون سال قبل آغاز گردیده است که محیط را برای نزدیک به 20000 سال تغییر داده است. مجله طبیعت گفته پروفیسر Nunes را به نشر رسانید.

مجله طبیعت گفته پروفیسور Nunes را به نشر رسانید: « زمین سیستمی است که به سرعت تغییر نموده می تواند. 55 سال قبل، هنگامی که زمین در دوره گرم شدن کره زمین قرار داشت، سمت جریانهای بحری به سرعت تغییر خورد و این تغییر تا 20000 سال بعد به حالت اصلی خود برگشت. این به ما می گوید تغییری که امروز به زمین وارد می نماییم (نظیر گرم ساختن جهان در اثر فعالیتهای انسانی) باعث به میان آمدن تغییرات چشمگیر در سیاره ما می گردد». آنها ابراز داشتند که گرم شدن کره زمین در 55 میلیون سال قبل که به نام (Paleocene/Eocene Thermal Maximum (PETM) یاد می شود، کمتر از 5000 سال پیش ظاهر شده، شروع به حرکت در آوردن تغییرات مهمی به شمول، انقراض کتله وی موجودات زنده کف ابحار عمیق در سراسر جهان، نمود. تحقیق بیان می دارد: فوسیلهای ثبت شده، مهاجرت کلیدی انواع پستاندار خشکه زی به شمول مهاجرت اسبهای نخستین و primates در امریکای شمالی و اروپا را به نقاط گرمی که قبلاً در اقلیم سرد امکان نداشت، نشان می دهند. محققان ادعا می نمایند که داخل شدن تازه کاربن دای اکساید ناشی از سوزاندن مواد سوخت فوسیلی به سطح زمین، به سطحی که برای دوره PETM تخمین زده شده بود؛ در حال نزدیک شدن بوده، موضع قابل نگرانی بود. اینها می گویند که تغییراتی را که انسان به وجود آورده، صرف به تغییر اقلیم جهان محدود نمانده، بلکه دورانهای ابحار عمیق را نیز متأثر خواهند ساخت.

پروفیسور نوریس (Norris) گفت: «واژگونی (Overtuning)، درجه حرارت سطح ابحار و نمکی شدن سطح ابحار بسیار حساس است. موضوعی که در این فصل توضیح شد، یکی از بهترین نمونه های گرم شدن کره زمین که توسط آزاد شدن کتله وی گازهای گلخانه یی تحریک می شود، بوده می تواند. این موضوع برای ما حدودی را در رابطه به اثرات دراز مدت گرم شدن گلخانه یی امروزی که علت آن انسان است به وجود می آورد». «واژگونی» نظیر پروسه نوار نقاله که در آن آب سرد و شور توسط رانده شدن آب گرم سطحی به عمق ابحار، تغییر می خورد. یقیناً آزاد شدن ذخایر گاز متان که باعث گرم شدن بیشتر جهان و نابودی موجودات زنده ابحار عمیق می گردد. آنها گفتند. (ANI)

تهدیدهای تغییر اقلیم (THREATS OF CLIMATE CHANGE)

سیستمهای اخطار دهنده سونامی (TSUNAMI EARLY WARNING SYSTEM)

امواج بزرگ جزر و مدی که سواحل ما را مورد حمله قرار می دهند زنده گی هزاران انسان را گرفته، و امکانات زنده گی هزاران انسان دیگر را نابود می سازد. آقای محترم، من دانستم که فقدان یک سیستم اخطار دهنده، یکی از دلایل مرگ و میرهای انسان می باشد. هم چنان، من در روزنامه ها مطالعه نمودم که دولت هند تصمیم دارد سیستم اخطار دهنده سونامی را به قیمت 250000 دالر از امریکا خریداری نماید. آقای محترم، در این رابطه دو روز فکر نمودم. فکر کردم هند می تواند سیستمهای بومی اخطار دهنده را انکشاف دهد. پیش بینی می شود سونامی دیگر 50 تا 60 سال بعد واقع شود.

به پندار من یک سیستم اخطار دهنده باید حاوی تجهیزات زیر باشد.

1. یک تخته برای محکم نمودن آله اندازه گیر فشار،

2. آله اندازه گیر فشار،

3. یک حس گر،

4. یک ماهواره که اطلاعات را از حس گر دریافت نماید،

5. سیستمهای اخطار در طول ساحل،

آقای محترم، آله اندازه گیر فشار، به سهولت از طریق وارد کردن تعديلات در Pitot tube که قادر به کشف نمودن سرعت در هر سه جهت است، ساخته شده می تواند. با استفاده از حالات تعادل اجسام در آب، یک تخته برای نصب نمودن آله فشار ساخته شده می تواند. تجهیزات باقی مانده با استفاده از سهولتهای ISROs ساخته شده می تواند. بنابراین، ما می توانیم کشورهای دیگر جهان سوم را که در اطراف ما موقعیت دارند کمک نماییم.

من نمی دانم، شما دانشمندان در باره این پیشنهاد چه فکر می نمایید؛ اما با گروهی از جیولوژیستها، انجیران برق، انجیران میخانیک می شود این فکر را جامه عمل پوشاند.

خطرات صحت ناشی از تغییر اقلیم (HEALTH RISKS V/S CLIMATE CHANGE)

«گرم شدن کره زمین حقیقی است؛ خطراتی را که به وجود می آورند حقیق می باشد و مردم امریکا حق دارند آنرا بشناسند و مسئولیتهایی را در قبال آن بپذیرند. هر قدر زودتر که کانگرس بداند، به همان اندازه ما به سرعت ملت خود (و سیاره خود) را از ازدیاد سیلاب، آتش سوزی، خشکسالی و امواج حرارتی محافظت نموده می توانیم». رئیس جمهور بیل کلنتون، 25 جولای 1998. (نقل قول از پیش نویس سخن رانی رادیویی رئیس جمهور بیل کلنتون، 25 جولای 1998)

مرگ و میرها به علت تغییر اقلیم (DEATHS DUE TO CLIMATE CHANGE)

- سیلابها.
- هاریکانه‌های شدید تر در راه است.
- امواج حرارتی.
- ازدیاد قطع برق.
- جنگلها و آتش سوزیهای شدید.
- بلند رفتن سطح ابحار به اندازه 20 فوت تا 2100، Jonathan، T. Overpeck و Bette تحقیق نموده.
- بلند رفتن سطح ابحار و بیجا شده های تغییر اقلیم.
- بلند رفتن سطح ابحار و اثرات آن.
- زمینهای مرطوب ساحلی (Coastal wetlands).
- سواحل امریکا.
- خلیج سانفرانسیسکو، یک از مثالهای اثرات بلند رفتن سطح آب ابحار است.
- بلند رفتن آب ابحار بر شهرهای ساحلی.
- پراکنده شدن امراض عفونی.
- رنگ باختن مرجانها (Coral Bleaching) و از هم پاشیده گی (Disintegration) آنها.
- تغییر سریع اقلیم: تلف شدن تسمه نقاله (Conveyor Belt).
- صدمات وابسته به آب و هوا (Weather related damage).
- نا پدید شدن سواحل ریگی (Beaches).
- تلف شدن ایکوسیستمهای جهانی.
- قطب جنوب.
- اثر بر ازون استراتوسفری.
- اثر بر تولید جهانی غذا.
- ذوب شدن لایه یخی در قطب شمال.
- نا پدید شدن یخچالها.
- کمبود آب و خشکسالی.
- ازدیاد طوفانهای بحری و فرسایش ساحلی.

- Greenland کلیدی به سرعت یابی تغییر اقلیم.
- آفتاب طلوع می نماید (The Sky is Rising).
- انواع توسط تغییر اقلیم تهدید می شوند.
- نا پدید شدن پلانکتونها (قاعده زنجیر غذایی).
- به خطر افتادن Krill (یک نوع سخت پوست) که منبع غذایی ماهی ها، پرندگان بزرگ، نهنگهای عظیم و خوک آبی را تشکیل می دهند.
- پنگوئنها.
- به خطر افتادن صنایع ورزشی.
- ازدیاد کاربن دای اکساید اسیدیتهی آب ابحار (Ocean salinity) را تغییر می دهد.

مرگ و میرها به علت تغییر اقلیم (DEATHS DUE TO CLIMATE CHANGE)

یک مطالعه سازمان صحتی جهان (World Health Organization (WHO)) و مکتب حفظ الصحة و طب استوایی لندن (London School of Hygiene and Tropical Medicine) تعیین نموده است که سالانه 160000 انسان از اثر گرم شدن کره زمین، مالاریا تا سوء تغذیه، می میرند. از قرار معلوم، در کشورهای در حال انکشاف اطفال بیشتر در معرض آسیب قرار دارند. این رقم تا سال 2020 تقریباً دو چند شده می تواند.

پروفسور Andrew Haines از مکتب حفظ الصحة و طب استوایی لندن در یک کنفرانس در مسکو گفت: «ما تخمین می زنیم که تغییر اقلیم باعث 160000 مرگ و میر در یک سال در منطقه گردد...» وی افزود؛ مطالعه پیش نهاد می نماید که تغییر اقلیم « بعضی مفیدیتها نظیر پایین آوردن سطح مرگ و میرهای ناشی از سرما و بلند بردن سطح حاصلات زراعتی در مناطق گرمتر؛ اما اینها به وسیله ازدیاد در اندازه پراکنده شدن امراض دیگر، به شدت کم رنگ می شوند». وی تذکر داد که برای مثال، تغییر کمی در درجه حرارت، گستره فعالیت پشه های ناقل مالاریا را ازدیاد می بخشد. منابع آب، به وسیله سیلابها آلوده شده، سیلابها محصولات زراعتی را نابود می سازد.

سیلابها (FLOODS)

Thomas Karl، رئیس مرکز ملی اطلاعات اقلیم (National Climatic Data Center (NO A A)) پیش بینی می نماید که گرم شدن کره زمین باعث به وجود آمدن سیلابها ناشی از بارشهای سنگین خواهد گردید.

گرم شدن کره زمین، نمونه های بارنده گی را مختل خواهد نمود. ما قصد داریم وقایع بارنده گیهای شدید را تا امروز بدانیم. یک گزارش که در خزان سال 1999 (San Francisco Examiner, November 7, 1999)، توسط اداره هواشناسی انگلستان (Britain's Meteorological Office) به نشر رسیده، اخطار می دهد که در دهه آینده اندازه سیلابها نه چند ازدیاد خواهد یافت و 80٪ ازدیاد سیلابها در جنوب و جنوب شرق آسیا رخ خواهد داد. گزارش برجسته می سازد که سال 1998 به تعداد 96 سیلاب در 55 کشور را ثبت نمود.

اکنون IPCC تخمین می زند که تا آخر این قرن، درجه حرارت به بالا تر از 11 درجه فارنهایت خواهد رسید. در اثر این ازدیاد درجه حرارت، سیلابها بیشتر از 2 میلیون مایل مربع از زمینهای ساحلی را صدمه خواهد زد، میلیونها انسان را در بنگلادیش، مصر، چین، اندونیزیا و حتی در امریکا بی جا خواهد ساخت. تقریباً 50٪ نفوس امریکا در مناطق نزدیک ساحل زنده گی می نمایند.

طوفان شدید حاره ای بیشتر تر در راه است (MORE INTENSE HURRICANES ON THE WAY)*

گرم تر شدن این سیاره و اقیانوس اطلس، آوردن هوای مرطوب تر و گرم تر بحری مواد سوخت hurricanes می باشد. به همین دلیل دانشمندان و بیمه گران می ترسند که تغییر اقلیم باعث به وجود آمدن بدترین hurricanes خواهد شد.

پروفسور Peter Webster و محققان دیگر می گویند: کشنده ترین hurricanes، که در کته گوریهای 4 و 5 جا دارند، از سال 1990 تا 2004 واقع شده اند. این hurricanes از 1970 تا 1985 تقریباً دو چند شده اند. به صورت جهانی یک ازدیاد متوسط سالانه از 10 به 18 را نشان میدهد. ازدیاد در شدت نتیجه مستقیم ازدیاد درجه حرارت آب از 0.5 درجه فارنهایت می باشد.

چنانچه، داکتر James Baker رئیس اداره ملی هواشناسی و اقیانوس شناسی آمریکا (NOAA) می گوید: «اقلیم ما سریع تر از آنچه قبلاً ثبت شده، در حال گرم شدن است. نادیده گرفتن تغییر اقلیم و نمونه های تازه گرم شدن، برای ملت هزینه خواهد داشت. کوچکترین تغییر در درجه حرارت جهان باعث به میان آمدن وقایع شدیدتر آب و هوایی به شمول سیلابها، خشکسالیها و hurricanes می گردد». در صورتی که کوچکترین تغییر در درجه حرارت، اقلیم ما را به این عظمت متأثر ساخته می تواند، به یاد بیاورید که IPCC گفته است: تا آخر این قرن ازدیاد درجه حرارت به 11 درجه فارنهایت خواهد رسید. به طور مقایسه وی، از عمق عصر یخ گذشته، از 18000 تا 20000 سال قبل ازدیاد درجه حرارت تقریباً 5 تا 9 درجه فارنهایت بوده است.

مقیاس SAFFIR-SIMPSON

- طبقه 1- بادهای با سرعت 74 تا 95 مایل در ساعت (mph). طوفانها عموماً امواجی با ارتفاع 4 تا 5 فوت بیشتر از حد نورمال به وجود خواهد آورد.
- طبقه 2- بادهای با سرعت 96 تا 110 مایل در ساعت (mph). طوفانها عموماً امواجی با ارتفاع 6 تا 8 فوت بیشتر از حد نورمال به وجود خواهد آورد.
- طبقه 3- بادهای با سرعت 111 تا 113 مایل در ساعت (mph). طوفانها عموماً امواجی با ارتفاع 9 تا 12 فوت بیشتر از حد نورمال به وجود خواهد آورد.
- طبقه 4- بادهای با سرعت 131 تا 155 مایل در ساعت (mph). طوفانها عموماً امواجی با ارتفاع 13 تا 18 فوت بیشتر از حد نورمال به وجود خواهد آورد.
- طبقه 5- بادهای با سرعت بالاتر از 155 مایل در ساعت (mph).

امواج حرارتی (HEAT WAVES)

در سال 2003، امواج حرارتی در اروپا 35000 و تنها در فرانسه 15000 نفر را کشت. چندین سال قبل، در یک کنفرانس، دکتر Thomas Karl اظهار داشت « این طور معلوم می شود که بلند رفتن درجه حرارت شدید تر شده است، و به همین دلیل حرارت شبانه تا اندازه حرارت روزانه بلند خواهد رفت و امواج حرارتی خطرناک تر می شوند». EPA به مطالعه یی اشاره می نماید که در نیویارک اجرا شده، و احتمال می دهد گرم شدن 1°F را مطرح می نماید که در اثر آن مرگ و میرهای وابسته به حرارت در یک تابستان دو چند شده است؛ یعنی از 300 به 700 واقعه.

در زیر گلچینی از یک گزارش که توسط دوکتور Thomas Karl و دیگر محققان تهیه شده، آمده است: تازه معلوم شده است که گرم شدن همراه با تغییرات آب و هوای منطقه وی رخ میدهد. برای مثال، امواج حرارتی شدیدتر و طولانی تر که ناشی از ازدیاد درجه حرارت یا تغییر پذیری روزانه حرارت می باشد، باعث به میان آمدن تهدیدها برای صحت عامه و حتی بلند رفتن غیر متوقعه سطح مرگ و میر (Mortality) خواهد شد.

دکتور Thomas Karl که رئیس NOAA نیز می باشد، اظهار داشت: این طور معلوم می شود که بلند رفتن درجه حرارت شدید تر شده است، و به همین دلیل درجه حرارت شبانه تا سطح درجه حرارت روزانه بلند رفته، امواج حرارتی خطرناک تر می شوند. به یاد داشته باشید؛ پیش از آن، در سال 1995، ما شاهد امواج حرارتی بودیم که در شیکاگو بیش از 500 واقعه مرگ و میرهای ناشی از حرارت رخ داد. و هم چنان در خزان سال 1999، در اثر آب و هوای گرم در شرق امریکا، بیش از 250 واقعه مرگ و میر رخ داد.

Godwin Obasi سکرتر جنرال سازمان هوا شناسی جهان می گوید، « در 15 شهر میلیونی امریکا، سطح و مرگ و میرها ناشی از ضربات حرارت، در اوسط تابستان، در دهه های آخر، به صورت چشم گیر بلند رفته است. اکنون این مرگ و میرها به 1500 واقعه رسیده است. اما تصور این است که تا 2020 در امریکا 3000 تا 4000 واقعه مرگ و میر رخ خواهد داد.

ازدیاد قطع برق یا تاریک سازی (INCREASING POWER OUTAGES OR ROLLING BLACKOUTS)

امواج حرارتی شدید تر، اثرات بیشتری خواهد داشت. امواج حرارتی شدید، زمینه استفاده از دستگاههای تهویه مطبوع بیشتر و در نتیجه عدم کفایت منابع انرژی برق، تاریکیهای (Blackouts) بیشتر را فراهم می آورد. اختلاط ازدیاد شدت امواج حرارتی با عدم تقاضا برای انکشاف منابع تولید برق، سرانجام باعث ازدیاد تاریکیها خواهد شد.

در یک مقاله تحت عنوان «امواج حرارتی تاریکیهای بیشتر را در پی خواهد داشت» که در اول جولای 2000 در CNN.com به نشر رسیده، آمده است، در دهه گذشته، مصرف کننده های برق در امریکا 35٪ ازدیاد یافته است، در حالی که 18٪ دستگاههای تولید کننده برق جدیداً مورد استفاده قرار گرفته اند. منابع انرژی اظهار می دارند «در جریان چند تابستان گذشته (همانند جولای 2000) دسترسی به برق در بعضی بخشهای کشور محدود گردیده بود».

یک مطالعه که در انستیتوت think tank نیویارک به نام Allied Business Intelligence (ABI) صورت گرفته، بیان می دارد که در ده سال آینده، منابع انرژی جواب گوی تقاضاها در سراسر امریکا، به استثنای امریکای وسطی، نخواهد بود. با گسترش فعالیتهای قوی اقتصادی، ایجاب برنامه ریزی ساختن فابریکه ها، به ویژه دستگاههای تولید برق، را می نماید. تقاضای سالانه نیمی از یک میلیون ساختمانهای تجاری برای برق، بیشتر از حد تولید آن است. براساس گزارش ABI، در سال 2007 در امریکا به 150 گیگا وات (150 بیلیون وات) برق نیاز است. ABI می گوید، برنامه ها صرف نیمی از تقاضاها را تأمین نموده می تواند.

ائتلاف مؤقت برای حفظ انرژی (The Alliance to Save Energy) که متشکل از تجارت، محیط زیست، مصرف کننده ها و رهبران دولتی می باشد، اظهار می دارد که تمایل بلند رفتن درجه حرارت، خشکسالیها و امواج حرارتی باعث به وجود آمدن تاریکیهای بیشتر در سالهای آینده خواهد گردید.

در 24 جون 2003، از 1981 به این طرف برای نخستین بار یک موج حرارتی شبکه برق ملی ایتالیا را مجبور به قطع برق نمود. در ماه جولای تاریکیهای بیشتر برنامه ریزی شد. تاریکیهای که 6 میلیون انسان را متأثر ساخت، نتیجه تقاضای فوق اعاده برای به کارگیری دستگاه های تهویه مطبوع، باد پکه ها بود. گرمای سرکش در همکاری با

خشکی، تولید برق در ایتالیا را درهم کوبید. کاهش یافتن مقدار آب دستگاه های تولید برق را خاموش ساخت. تقاضا برای برق در تابستان بعدی به 52000 میگا وات خواهد رسید.

جنگلها و آتش سوزیها (FORESTS AND WILDFIRES)

جنگلهای ضعیف شده، جای خود را به چمنزارها داده، بسیاری از انواع جنگلها قبلاً در معرض خطر انقراض قرار داشتند، در حال نابودی کامل قرار دارند همان طوریکه بعضی مطالعات نشان می دهند. نیوانگلند گرمتر شده، بقای جنگلهای افرا (maple forests) را به خطر می اندازد. L.P.A* توقع دارد تا 2050 اندازه افرای قندی (sugar maple) شمال، به شدت کاهش یافته، بخش کوچک آن در نیوانگلند باقی خواهد ماند. هرگاه سطح کاربن دای اکساید در اتموسفیر دو چند گردد، احتمال کلی وجود دارد، که امریکا 40٪ جنگلهای خود را از دست دهد.

هرگاه گرم شدن شدید شود، بخش اعظم جنگلها تحت فشار کم آبی قرار گرفته، در مقابل آفتها و امراض آسیب پذیر شده، در نتیجه، بیشتر به آتش سوزیها بیشتر مواجه می شوند. از دست رفتن جنگلها توسط آتش نه تنها میلیونها تن کاربن دای اکساید را به اتموسفیر رها می کند؛ بلکه ظرفیت جذب کاربن دای اکساید را نیز به شدت کاهش می دهد. فصل آتش سوزها ها نیز طولانی تر خواهد شد. همان طوریکه داکتر Thomas Karl رئیس NOAA** گفته بود «در چند دهه آینده، قابلیت تولید جنگلها در بعضی نواحی در پاسخ به سطح بلند کاربن دای اکساید تزیید خواهد یافت. در دراز مدت تغییرات در عملیه های بزرگ نظیر آتش، حشرات، خشکسالی و امراض قابلیت تولید جنگل را کاهش خواهد داد. علاوه بر آن، تغییر اقلیم باعث تغییر دراز مدت انواع جنگل نظیر حرکت افرای قندی به سوی شمال امریکا خواهد گردید».

در یک گزارش (Goddard Institute for Space Studies (GISS که در وب سایت ناسا به نشر رسیده، دکتر Dr James Hansen می گوید: «... که گرم شدن کره زمین، دورانه های هایدرولوژیک (hydrologic cycle) را شدت بخشیده است. این، در بعضی مناطق باعث بیشتر شدن خشکسالیهای شدید و آتش سوزیهای جنگل؛ اما در دیگر مناطق و زمانها، باعث بارنده گی های شدید، طوفانهای قویی که به وسیله بخارات آب تغذیه شده و سیلابهای بزرگتر می شود».

رئیس Woods Hole Research Center تصدیق می نماید که «این اثرات مستقیم تغییرات اقلیم به وسیله گسترش میدان فعالیت حشرات آفت جنگلها، امراض و ازدیاد در تکرار آتش سوزیها تقویه خواهد شد». ما بیشتر به آتش سوزیها آسیب پذیر تر شده ایم؛ همانند آنچه در فلوریدا در جریان موج حرارتی تابستان 1998 واقع شد. در حدود 2000 آتش سوزی بیش از 480000 هکتار زمین و 367 منزل مسکونی و مراکز تجاری را وحشیانه نابود ساخته بیش از 100 انسان را زخمی ساخت.

Richard Betts و دانشمندان دیگر در Hadley Centre for Climate Prediction and Research در انگلستان، مدلی را انکشاف داد که نشان می دهد هرگاه گرایش جاری گرم شدن تداوم یابد، بخشهای بزرگ آمازون تا پایان قرن جاری از بین خواهد رفت. مدل، گرم شدن شدید را نشان می دهد که آمازون را بیش تر از پیش بینیها گرم تر و خشک تر نشان میدهد. بلند رفتن درجه حرارت جهان، تا سال 2099، یک سوم حصه از جنگلها را به علفزارها یا زمین برهنه تبدیل خواهد نمود.

(مترجم) * - Lincoln Park Academy

(مترجم) ** - National Oceanic and Atmospheric Administration

درجه های بلند حرارت بر آلاسکا، میزان ماندگاری (survival rate) لاروای یک نوع حشره به نام bark beetle* (نان خورک)، را در جریان ماههای زمستان بلند برده، عملیه بالغ شدن آنها را سرعت می بخشد. در نتیجه، جمعتهای بزرگ این حشره که تقریباً 3 میلیون اکرا (Acre)** از جنگلهای صنوبر سفید (white spruce) را در پینسولادمه می زده، به وجود آمده است.

محقق حشره شناس، Kenneth Raffa، اظهار داشت: «درختها به صورت طبیعی در صمغ خود حشره کش دارند؛ اما این حشره کش در برابر حمله بزرگ آنها بی اثر است». اکنون، این جنگل در برابر آتش سوزی بسیار آسیب پذیر می باشد. این آتش سوزی به سهولت به جنگلهای سالم قابل گسترش است.

مقامات رسمی می گویند: یک اپیدیمی حشره درخت خوار، به سرعت در جنگلهای کانادا به بزرگی ایالت صادر کننده چوب در حال گسترش است، این حشره در زمین به وسعت سه چهارم حصه سویدن یافت می شود. حشره کوچک صنوبر خوار که به صورت کنترل نشده برای چندین سال و در نتیجه زمستانهای گرم از British Columbia منتشر شده، به صورت جدی بر 9 میلیون اکرا (36 میلیون هکتار) جنگل هجوم آورده، بیش از 108 میلیون متر مربع چوبهای درخت کاج را از بین برده است. دولت مردان ایالتی که انتشار این حشره را تعقیب می نمایند، در یک گزارش اخطار می دهند در صورت عدم سرد شدن آب و هوا به اندازه ای که قادر به کشتن لاروای حشره پیش از سر زدن از تخم بوده باشد، مقدار درختهای نابود شده در سال آینده به 150 میلیون متر مکعب خواهد رسید. زمستان امسال (03-2002) در Cariboo Region که حشرات ضربه سختی وارد کردند، توقع برده نمی شود که آنقدر سرد شود. مسئولین می گویند تعداد درختان نابود شده در نواحی که این حشره منتشر است از یک ناحیه تا ناحیه دیگر فرق می نماید؛ اما نواحی که انتشار در آنها شدید است به بیش از 9 میلیون اکرا در ایالتهای مرکزی می رسد که بیشتر از 8 میلیون هکتار سال قبل است. Larry Pedersen رئیس جنگلبانهای British Columbia می گوید: «این واضحاً یک اپیدیمی نسبتاً فاجعه بار (Catastrophic proportion) است». همانند جنگلهای Kenai Peninsula، جنگلهای British Columbia را نیز در مقابل آتش سوزی آسیب پذیر تر خواهد ساخت.

تا آخر قرن 22 سطح ابحار تا 22 فوت بلند می رود (SEA LEVEL RISE OF 20 FEET BY 22ND CENTURY)

در این اواخر، IPCC پیش بینی نمود که تا قرن 22 سطح ابحار از 6 تا 37 انچ بلند خواهد رفت. همچنان در 24 مارچ 2006، دانشمندان طی گزارشی زیر عنوان مدارک تغییر اقلیم / ادوار گذشته زمین شناسی (Paleoclimatic Evidence)، عدم ثبات قطعات یخی و بلند رفتن سریع سطح آب ابحار که در مجله ساینس به نشر رسیده، ابراز نمودند: سرعت یابی ذوب شدن یخهای قطب شمال و جنوب، همزمان با ذوب شدن یخچالهای Greenland، به معنی بلند رفتن 20 فوت سطح آب ابحار تا آخر قرن 21 می باشد. Jonathan Overpeck رئیس انستیتوت مطالعه سیاره زمین (Institute for the Study of Planet Earth) در پوهنتون آریزونا و Bette Otto-Bliesner در مرکز ملی تحقیقات اتموسفیری امریکا (US National Centre for Atmospheric Research) در کولو رادو، دسته های جداگانه محققان را راهنمایی نموده، دست آوردهای تحقیق را برای به وجود آوردن این تحقیق با هم دیگر ترکیب نموده اند. « اینها دسته از نتایج واقعی باز کننده های چشم اند». Jonathan Overpeck ابراز داشت: « ما نیاز به آغاز پیشگیریهایی برای کاهش گازهای گلخانه ایی در دهه های آینده هستیم و هر گاه به زودی کاری انجام ندهیم، سطح آب ابحار را در آینده به 4 تا 6 متر (13 تا 20 فوت) بلند کرده ایم.»

* - bark beetle Scientific name= Scolytinae

** Acre - واحد اندازه گیری سطح زمین برابر با 4047 متر مربع

Michael Oppenheimer یک دانشمند زمین شناس (geoscientist) ایالت نیوجرسی و عضو پوهنتون (Atmospheric and Ocean Sciences Program) گفت: «اینها گزارشهای مهمی هستند، زیرا حدود تازه به اثرات تغییرات درجه حرارت بر ذوب شدن یخ در هر دو قطب را تهیه می نماید. این گزارشها نشان می دهند که حتی ازدیاد اوسطی در درجه حرارت، زمین را به موقعیت خطرناکی قرار داده می تواند.» محقق یادآوری نمود: «این قطعات یخ قبلاً ذوب شده و سطح آب ابحار بلند رفته اند. اما گرم شدن که باعث این ذوب شدن شده است به حد امروزی بلند نبوده است.»

مهاجرین بلند رفتن سطح آب ابحار و تغییر اقلیم (Sea Level Rise & Climate Change Refugees)

در نوامبر 2000، Teleke P. Lauti دستیار وزیر منابع طبیعی و محیط زیست کشور Tuvalu، برای تقدیم نمودن پیش نویس نهایی پروتوکول کیوتو، به لاهه پایتخت کشور هالند سفر نمود. Tuvalu یک کشور جزیره یی مرکب از جزایر کوچک به اندازه یک هفتم واشنگتن دی سی بوده، در غرب استرالیا و شمال نیوزیلند موقعیت دارد. وی به مذاکره کننده گان گفت که کشورش به تهدید امواج طوفانهای مواجهه است که مستقیماً تمام جزیره را با خود می برند. آن همین اکنون در حال واقع شدن است. با دیدن وضعیت تاولو و 10,000 ساکنان آن در برابر هجوم آب، دولت تاولو مجبور به خریداری نمودن زمین در کشور دیگر گردید. آقای گفت: «هنگامی که یک طوفان فصلی (cyclone) ما را مورد حمله قرار می دهد، جایی برای فرار نمودن وجود ندارد. ما به هیچ کوهی بالا شده نمی توانیم یا بی جا شده گان را به جایی منتقل نموده نمی توانیم. هنگامی که یک طوفان فصلی جزیره ما را مورد حمله قرار می دهد، بیان اثرات آن مشکل است. آرزو می نمایم هیچ کسی آن را تجربه ننماید.»

در بنگلادیش، 144 میلیون تن در جایی به اندازه Wisconsin زنده گی می نمایند. بخش اعظم این منطقه در کنار ساحل قرار داشته تحت تهدید امواج طوفان قرار دارد.

مالدیو، کشوریست که در آن 300000 تن در جزایری با انبوه جمعیت زنده گی می نمایند. 80٪ این جزایر کمتر از یک متر بالاتر از سطح بحر قرار دارند. تقریباً نیمی از این جزایر که مسکونی هستند، پیش از پیش در حال فرسوده شدن هستند.

براساس یک مطالعه مالی دولت استرالیا (تقریباً ماه می 2003)، بخش اعظم جزایر فقیر و زیر سطح آب بحر جنوب اقیانوس آرام، به شدت توسط سیلابها مورد حمله قرار خواهند گرفت. بیشترین صدمه را جزایر پاپوای گینه جدید، مایکرونیزیا و کیری باتی خواهد دید. همان طور که بعضی از دانشمندان پیش بینی می نمایند، اگر سطح آب ابحار تا سال 2085، تا 32 اینچ بلند برود، سالانه 170000 انسان در سراسر جنوب اقیانوس آرام به سیلابها مواجه خواهند شد، این رقم را با رقم امروزی 5000 مقایسه نمایید.

از آنجا که کشورهای صنعتی بخش اعظم گازهای گلخانه یی اتموسفیری را تولید می نمایند، بخش قابل توجه مواظبت از بیجا شده گان تغییر اقلیم تازه از مسئولیتهای اصلی کشورهای انکشاف یافته می باشد. این به معنی تخصیص دادن میلیاردها دالر توسط کشورهای پیشرفته برای خرید زمین، شاید خانه و غذا برای بیجا شده گان بلند رفتن سطح آب ابحار باشد.

بلند رفتن سطح آب ابحار و اثر شدید (Sea Level Rise & Impact)

از تاریخ 24 مارچ 2006 که تحقیق جمعی Jonathan T. Overpeck و Bette L. Otto-Bliesner طرح ترسناک خود را (در مجله ساینس زیر عنوان مدارک تغییر اقلیم ادوار گذشته زمین شناسی) (Paleoclimatic Evidence)،

عدم ثبات قطعات یخی و بلند رفتن سریع سطح آب ابحار) در مورد احتمال بلند رفتن 20 فوت سطح آب ابحار پیش کش نمودند؛ ما مجبور هستیم اثرات وارد شده بر شهرهای امریکا را درجه بندی نماییم. طرحهای زیر پیش از مطالعه علمی به رشته تحریر در آمده بود:

مطالعات انجام شده توسط EPA و دیگران تخمین می زنند که تا سال 2050 در امتداد سواحل خلیج و اقیانوس اطلس، سطح آب بحر در حدود یک فوت (30 سانتی متر) بلند برود و ممکن است زود تر از آن تا 2025 نیز واقع گردد. می گوید EPA شهرهای عمده بندری با نواحی پایین تر از سطح بحر شامل بوستون، نیویارک، چارلستون، میامی و نیواورلئان می شود. نیواورلئان 2 متر پایین تر از سطح بحر قرار دارد و بخش از شهر تگزاس، سان جوس و لانگ بیچ کالیفرنیا یک متر پایین تر از سطح بحر قرار دارند. دکتر James Baker رئیس اسبق NOAA می گوید: «در واقع یک سازمان بین المللی دانشمندان، نیواورلئان را منحنی آسیب پذیر ترین شهر شمال امریکا در برابر تغییر اقلیم درجه بندی نموده اند. بنابراین، موضوع گرم شدن کره زمین ویژه اینجا می باشد.»

بلند رفتن سطح آب ابحار در سواحل امریکا در مقایسه به جهان بیشتر است. مطالعه EPA دسته از طرحها را در بر می گیرد که باشندگان ساحلی می توانند آنها را برای محاسبه نمودن بلند رفتن سطح آب بحر در هر اجتماعی به کار برده می توانند. در امتداد ساحل نیویارک که از خط ساحلی امریکا نماینده گی می نماید، تا سال 2050، سطح آب ابحار 19 انچ و تا 2100 تقریباً 2 فوت بلند خواهد رفت. بر طبق نظر EPA، یک در صد احتمال بلند رفتن سطح آب ابحار به اندازه 2 فوت تا 2050، 4 فوت تا 2100 و 15 فوت تا 2200 وجود دارد. هم چنان EPA می گوید که بلند رفتن یک فوت سطح آب ابحار به زودی تا 2025 رخ خواهد داد. ساحل کالیفرنیا که در مقایسه به بخش اعظم خط ساحل اقیانوس اطلس بلند تر از سطح آب بحر قرار دارد به سهولت بلند رفتن چندین انچ سطح آب بحر را تجربه خواهد نمود. از سوی دیگر، خط ساحلی در امتداد خلیج مکزیک و فلوریدا متحمل خرابی ها خواهد شد.

دکتر James Baker می گوید: «حتی با نفوس امروز جهان، بلند رفتن 20 انچ سطح آب ابحار، مستقیماً 92 میلیون انسان را تهدید خواهد نمود. کارها را بدتر می سازد، هر روز 3600 آمریکایی به سوی نواحی ساحلی حرکت می نماید.» 18 اپریل 2000، روز وارد شدن صدمه بر ناحیه خلیج سانفرانسیسکو می باشد. گروه غیر انتفاعی (Non-profit research group) اوکلند مربوط Pacific Institute، می گوید که پیش از آنکه بلند رفتن سطح آب ابحار به یک متر برسد مهم ترین طوفانهای زیانبار واقع شده اند. با ايقان می توان گفت که با گذشت زمان، بلند رفتن سطح آب ابحار به 6 انچ می رسد. در دهانه خلیج، که در هر 100 سال یک طوفان رخ می داد به یک واقع در هر ده سال کاهش خواهد یافت.

Steve Dunn، قائم مقام مدیر پروژه ها در Heinz Center در واشنگتن دی. سی. که در این اواخر تحقیق مهمی را در رابطه فرسایش سواحل امریکا تکمیل نموده است، می گوید که نواحی ساحلی در امتداد خلیج مکزیک و جنوب شرق امریکا، در مقایسه به دیگر نواحی امریکا بیشتر در معرض فرسوده گی قرار دارند. برطبق گزارش Environmental Protection Agency بلند رفتن سطح آب ابحار، برای چندین قرن ادامه خواهد یافت، حتی اگر بلند رفتن درجه حرارت تا سال 2020 متوقف هم گردد.

زمینهای مرطوب ساحل (Coastal Wetlands)

زمینهای مرطوب، نواحی باتلاقی و لجن زار اند که آب آشامیدنی را تصفیه و پاک نموده، زمینه تداوم زنده گی حیوانات آب زی نظیر ماهی و دیگر اشکال حیات وحش را فراهم می نماید. این زمینهای منابع غذایی پرنده گان مهاجر

را تدارک می نماید. هرگاه این نواحی از بین بروند سیلابها و آلوده گی بد تر شده تنوع زیستی را به شدت بیشتر به خطر مواجه خواهند ساخت.

دانشمندان پیش بینی می نمایند که گرم شدن کره زمین باعث بلند رفتن سطح آب ابحار به اندازه 6 تا 37 انچ، تا سال 2100 خواهد شد. هنگامی که سطح آب ابحار بلند رفت، در مناطق ساحلی، آب بحر به منابع زیر زمینی آب وارد شده باعث نمکی شدن آن می شود؛ و نیز وارد زمینهای مرطوب و مستغلات عامه می شود. امروز، یک سوم حصه نفوس در کشورهای با مشکلات خفیف تا شدید دسترسی به آب مواجه هستند. این رقم تا سال 2025 به دو سوم رشد خواهد نمود. کشورها و ایالتهای که در جزایر واقع اند؛ نظیر اندونیزیا، ساموا، بنگلادیش و مصر به شدت به خطر بلند رفتن سطح آب بحر مواجه اند. بیولوژی دان Larry Harris، می گوید: «هرگاه سطح آب بحر 2 تا 3 فوت بلند برود تمام زمینهای باتلاقی فلوریدا (Florida Everglades) از بین خواهد رفت.» ما تماشاگر از دست دادن مقدار بیشتر زمینهای مرطوب خود در اثر تهاجم آب بحر هستیم. هرگاه این سیاره زمینهای مرطوب خود نظیر Chesapeake Bay، Mai Po Marshes، (هانگ کانگ) و زمینهای مرطوب دیگر ساحلی در مالیزیا، اروگو، استرالیا و تعداد زیاد کشورهای دیگر را از دست دهد، ما شاهد از دست دادن میلیونها پرنده نیز خواهیم بود. همین اکنون، بسیاری انواع پرنده گان دچار مشکل شده اند؛ درحالیکه دو سوم حصه انواع پرنده گان (Bird species) کاهش یافته اند. تعداد زیاد پرنده گان از طریق از بین رفتن زمینهای مرطوب به خطر مواجه شده اند. ما شاهد از دست دادن تعداد بیشتر انواع از طریق، از دست رفتن زیستگاههای بحری خواهیم بود.

دکتر Stephen Leatherman، رئیس پوهنتون Maryland's Laboratory for Coastal Research می گوید: «سطح آب بحر در صد سال گذشته بیشتر از هزار سال گذشته بلند رفته، و شروع به پوشانیدن زیستگاههای پرنده گان در نواحی ساحلی نموده است».

سواحل امریکا (U.S. Coasts)

در شرح، گلچینی از مجله اتحاد دانشمندان مضطرب (Union of Concerned Scientists) به نام Nucleus که در خزان سال 1998 به نشر رسیده، عرضه می گردد: بلند رفتن 20 انچ سطح آب بحر بخش قابل توجهی از زمینهای ساحلی امریکا را به زیر آب فرو برده، زمینهای مرطوب ساحلی امریکا را تقریباً به نصف کاهش خواهد داد. جزایر مرزی (Barrier islands)، سواحل که پایین تر از سطح آب بحر قرار داشته، با جزر و مدهای قوی مواجه اند، و شهرهای بندری که بر زمینهای سست ریگی احداث شده اند، در معرض خطر سیلابها، فرسوده گی و تکرار جریانهای شدید توفانی قرار دارند. اتحاد دانشمندان مضطرب می گوید: «آب شور به مصب دریاها و منابع زیر زمینی وارد شده، زنده جانهای زمینهای مرطوب و منابع آبهای پاک را به خطر مواجه می سازد. ایالتهای خلیج، سواحل اقیانوس اطلس واقع در جنوب Cape Cod و خلیج سانفرانسیسکو، بیشتر آسیب پذیر خواهد بود.»

خلیج سانفرانسیسکو نمونه یی از هزینه اثر بلند رفتن سطح آب بحر بر اجتماع

(San Francisco Bay-Example of Cost Impact of Sea Level Rise on Community)

در یک مطالعه نواحی خلیج سانفرانسیسکو که توسط Oakland nonprofit research group، Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security و انستیتوت محیط زیست استکهلم (Stockholm Environment Institute) اجرا گردیده، نتیجه زیر حاصل شده است:

- بلند رفتن سطح آب بحر به اندازه یک متر، باعث وارد شدن صدمه به هزینه 48 بلیون دلار امریکایی (دلار 1990) بر ساکنین و اموال تجارتی خواهد گردید.
- خطرناکترین طوفانها به صورت تکرار واقع شده، باعث بلند رفتن سطح آب بحر به بیشتر از یک متر خواهد شد. به عین ترتیب، سطح آب بحر 6 انچ بلند تر خواهد رفت و در دهانه خلیج طوفانهای که در هر 100 سال یک بار واقع می شدند، اکنون هر ده سال یکبار واقع خواهند شد.
- ساختارهای محافظتی پیش بینی شده برای بلند رفتن سطح آب بحر، بیشتر از 940 بلیون دلار (دلار 1990) هزینه خواهد داشت. حفظ و نگهداری این ساختارها، سالانه حدود 100 بلیون دلار هزینه خواهند داشت.
- با بلند رفتن سطح آب بحر، آبهای زیر زمینی در بعضی از نواحی خلیج از دست خواهد رفت.
- از دست دادن زمینهای مرطوب در اطراف خلیج محقق و حتمی خواهد بود.

صحت و امراض عفونی (HEALTH AND INFECTIOUS DISEASES)

تغییر اقلیم، که سیاره زمین را از طریق انتشار امراض عفونی تهدید می نمود، به سوی ارتفاعات در مناطق شمال نقل مکان خواهد داد. سازمان صحتی جهان ده میلیون واقعه ملاریا و امراض دیگر را مطرح می نماید. Jonathan Patz یک میکروبیولوژیست John Hopkins که در رابطه به این موضوع در U.S Environmental Protection Agency کار می نماید اظهار داشت: «انتشار امراض عفونی، مهمترین مشکل حفظ الصحة همگانی ناشی از تغییر اقلیم خواهد بود». دوکتور Paul Epstein از Harvard Medical School می گوید: «اگر آب و هوای استوایی گسترش یابد، به معنی گسترش یافتن امراض استوایی خواهد بود. ما مرض ملاریا را در هوستون، تگزاس، مشاهده می کنیم». هنگامی که حشرات ازدیاد یافتند، این امراض را منتقل نموده سه چهارم حصه انواع پرند گان کاهش خواهند یافت. ما در حال از دست دادن نخستین خط مدافعه وی خود در مقابل خطر حشرات ناقل امراض هستیم. علاوه بر آن، 26٪ خفاشها در معرض خطر انقراض قرار دارند. کالونیهای خفاشها در تگزاس، در یک شب قادر به خوردن 250 تن حشره می باشد. از دست دادن بسیاری از انواع پرند و خفاش، و ازدیاد حشرات باعث استفاده بیشتر از حشره کشها خواهد گردید که این خود خطر جدی تر برای زنده جانها به شمول ما انسانها می باشد.

رنگ باختن مرجانها و گسیخته گی (Coral Bleaching & Disintegration)

اگرچه، سواحل مرجانی تقریباً 0.2٪ نواحی ابحار را می پوشانند، اینها محتوی 25٪ انواع ماهیهای بحری هستند (Roberts et al., 1998). یک نمونه از تنوع زیستی سواحل مرجانی، سواحل Florida Keys می باشد، که حاوی 500 نوع ماهی، بیشتر از 1700 نوع حلزون، 5 نوع لاک پشت بحری و صدها نوع اسفنجها، می باشد.

از دست رفتن ویرانگر مرجان در بحر کارائیب (Devastating loss of coral in the Caribbean)

در مارچ 2006، کشف گردید که تلفات ویرانگر مرجانها در کارائیب پورتوریکو و جزایر ویرجن رخ داده است. Jeff Miller بیولوژیست پارک ملی، که هفته گذشته 40 ایستگاه نظارتی را در جزایر ویرجن (Virgin islands) را بررسی نموده بود گفت: «این یک واقعه مرگ و میر بی سابقه است» وی افزود «مرگ و میرهایی را که ما اکنون مشاهده می نمایم، در مرجانهای واقع شده است که به صورت بسیار بطی رشد می نمایند. اینها مرجانهای اند که بنیاد

سواحل مرجانی را تشکیل می دهند... ما در رابطه به کالونیهای صحبت می کنیم که هنگام آمدن کولمبوس به اینجا، وجود داشتند اما در ظرف سه تا چهار ماه از بین رفته اند». میلر تذکر می دهد که بعضی از این مرجانهای ناپدید شده، به دلیل رشد بطنی سالانه، تعویض ناپذیر هستند.

Edwin Hernandez-Delgado محقق بیولوژی در پوهنتون Puerto Rico گفت: هرگاه سواحل مرجانی بمیرند « شما قازهای را که تخمهای جواهر مانند تولید می نمودند از دست می دهید.» که بخش کلیدی اقتصاد جزایر کوچک می باشند. Hernandez-Delgado در حین جستجوی گستره نابودی مرجانهای کارائیب، کالونی مرجان ستاره ماند را یافت که 800 سال عمر داشته، بیشتر از 13 فوت قد داشت و در آبهای Puerto Rico مرده بود.... وی افزود، « ما همه کالونیها را از دست داده ایم»، « این چیز است که هیچگاه پیش از آن ندیده بودیم».

Mark Eakin هماهنگ کننده National Oceanic and Atmospheric Administration's Coral Reef Watch

گفت: « ما پیش از این در کارائیب واقعه یی به این بزرگی ندیده بودیم».

Tom Goreau از Global Coral Reef Alliance گفت که در مقایسه به نواحی مرجانی در بحر هند و اقیانوس آرام، که گرم شدن آب باعث 90٪ مرگ و میر شده است، کارائیب صحتمند تر است.

Tom Goreau از Global Coral Reef Alliance گفت در مقایسه به نواحی مرجانی در بحر هند و اقیانوس آرام، که گرم شدن آب در سالهای گذشته، باعث 90٪ مرگ و میر شده است، کارائیب واقعاً بهتر است. Goreau وقایعی را که در سطح جهان رخ می دهد به نام «یک هولوکاست زیر آبی» یاد نمود.

M. James Crabbe پروفیسر کیمیاوی حیاتی در پوهنتون Luton در نزدیکی لندن گفت: « پیش بینیها خوب نیستند»، « اگر می خواهید یک ساحل مرجانی را ببیند، همین اکنون بروید، زیرا آنها قادر به بقاء در حالت فعلی خود نیستند».

زمین (THE EARTH)

زمین در مسیری قرار دارد که سطح کاربن دای اکساید آن تا سال 2065 دو چند (بالتر از 700 ppm) خواهد شد. دانشمندان می گویند که نتیجه آن 30٪ سقوط مقدار کلسیمی می شود که ابحار استوایی قادر به نگهداری آن هستند، می باشد. با عدم حضور مقدار کافی کلسیم در آب ابحار رشد مرجانها محدود خواهد گردید. رشد محدود، قابلیت ترمیم مجدد مرجانها را کاهش می دهد.

در اکتوبر 2000، در نهمین سمپوزیم بین المللی سواحل مرجانی، که در جزیره بالی دایر شده بود، محققان هشدار دادند که بیشتر از 25٪ سواحل مرجانی جهان در اثر آلوده گی و گرم شدن کره زمین از بین رفته اند. دانشمندان تأیید نمودند که بخش اعظم صدمات وارد شده بر مرجانها ناشی از بیرنگ شدن مرجانها نتیجه بلند رفتن درجه حرارت آب و اثر گرم شدن کره زمین می باشد. گرم شدن آب مرجانها را از طریق خارج شدن نباتات میکروسکوپی (Microscopic plants) یا الجیهای که به مرجان رنگ و غذا تهیه می نمودند، تحت فشار قرار می دهد. هرگاه گرم شدن کره زمین و آلوده گی ادامه یابد، مرجانهای باقی مانده تا بیست سال آینده خواهند مرد. سواحل مرجانی در اطراف جزایر مالدیو و سیشیل در بحر هند، ضربات گرم شدن کره زمین را دریافت کرده اند؛ چنانچه تقریباً 90٪ این مرجانها در دو سال گذشته از بین رفته اند. بعضی از سواحل مرجانی که به نام جنگلهای بارانی (rain-forests) زیر آبی تعریف شده اند، منزلگاه ایکوسیستمهای بحری بوده هزاران نوع ماهی و دیگر اشکال حیات بحری می باشد؛ از بیش از 25 میلیون سال به اینسو پا برجا بوده اند.

در نهمین سمپوزیم بین المللی سواحل مرجانی، بحر شناسان (oceanographers) ابراز داشتند، که نمونه های آب و هوایی El Nino دو سال پیش که باعث بلند رفتن درجه حرارت ابحار تا 6 درجه فارنهایت گردید، صدمات سختی بر سواحل مرجانی وارد نمود. Ove Hoegh-Guldberg دانشمند آسترالیایی هشدار داد که در 20 سال آینده مرجانهایکه در « سوپ داغ» قرار گیرند، باقی نخواهند ماند. میلیونها انسان از طریق به دست آوردن عایدی و غذا به مرجانها وابسته اند، (سالانه 400 بیلیون دالر عایدی از ماهیگیری و توریسم).

دو چند شدن کاربن دای اکساید اتموسفیر تا سال 2065، باعث کاهش 30٪ در مقدار کلسیمی می شود که آب ابحار استوایی قادر به نگهداری آن هستند. حتی در مرجانهایی که از عملیه سفید شدن فرار می نمایند؛ در نهایت رشد مرجانها در اثر کمبود کلسیم، محدود خواهد گردید.... Robert W. Buddemeier عضو ارشد گـــروه Kansas Geological Survey می گوید: « توافق رشد یابنده وجود دارد که دو چند شدن مقدار کاربن دای اکساید در اتموسفیر به معنی 15٪ کاهش در جمعیت مرجانها می باشد.»

به عقیده Rupert Ormond یک بیولوژیست از پوهنتون Glasgow، سواحل مرجانی جهان تا 50 سال دیگر از اثر گرم شدن کره زمین خواهند مرد، و مادر این زمینه کاری کرده نمی توانیم. یک دانشمند در 5 سپتمبر 2001 هشدار داد. در یک کنفرانس که توسط British Association for the Advancement of Science دایر شده بود، وی گفت: « نه پذیرفتن این نتیجه که بخش اعظم مرجانها نا پدید خواهند شد، خیلی مشکل است..... ما به تلفاتی فکر می کنیم که معادل جنگلهای بارانی نواحی استوایی می باشد.» وی هم چنان تذکر داد که حتی اگر انسان پمپ نمودن گازهای گلخانه یی نظیر کاربن دای اکساید را متوقف هم سازد، این برای نجات سواحل مرجانی خیلی دیر خواهد بود. «من نمی دانم چه کرده می توانیم، تقریباً 50 سال فاصله زمانی بین تلاش برای محدود نمودن سطح کاربن دای اکساید و اثرات بر درجه حرارت ابحار وجود دارد.....» Ormond said گفت: «ما به پایین آوردن تدریجی کل سیستم فکر می کنیم. با گذشت زمان، تنوع ماهیان مرجانی ناپدید خواهد شد» وی افزود «خوشبینانه این خواهد بود که فکر شود مرجانهای جدید در نواحی سرد تر نظیر اقیانوس اطلس شمالی و بحیره مدیترانه گسترش یابند. نوع انسان (Humankind) به صورت مستقیم از طریق از دست دادن مدافع طبیعی خود (که برای ده هزار سال مدافعی بوده اند) در سواحل به خطر مواجه خواهد بود.»

تغییر سریع اقلیم - از دست دادن نوار نقاله (Rapid Climate Change - Loss of Conveyor Belt)

جریان آب گرم (Gulf Stream)* بخشی از نوار نقاله است که از جنوب اقیانوس اطلس به سوی شمال در حرکت است؛ به همین دلیل هر قدر شور تر و سرد تر می شود به همان اندازه سنگین تر شده، در نزدیکی گرینلند به بخش تحتانی بحر می رسد. نوار نقاله یگانه دلیل برای آب و هوای نسبتاً معتدل اروپا می باشد. هرگاه نقاله سریع یا بطی حرکت نماید و یا متوقف گردد، اروپا در مقایسه به امروز سرد تر خواهد بود. در غیاب نوار نقاله، اقلیم انگلستان همانند شمال کانادا سرد خواهد بود. تشویش این است، نفوذ مقادیر زیاد آب شیرین که از اثر ذوب شدن یخهای قطب شمال به وجود آمده، آب شور را رقیق ساخته، باعث تخریب کاهش نقاله انتقال دهنده گرمی گردد. تشویش دیگری نیز وجود که آبهای کوههای یخی گرینلند و دیگر جزایر قطبی و دور تر از قطب باعث رقیق ساختن نقاله شده می تواند. دخالت کننده دیگر در نفوذ آب شیرین، ازدیاد بارنده گی بوده می تواند.

* Gulf Stream - جریان مداوم آبهای گرم خلیج مکزیک در امتداد ساحل شرقی امریکای شمالی که بعداً به طرف شرق سواحل غربی اروپای شمالی جریان یافته، آب و هوای سواحل غربی را معتدل می سازد.

پروفسور Alan Robock اقلیم شناس پوهنتون Rutgers به وقوع گرم شدن در 7000 سال قبل که به نام Younger-Dryas مشهور است، اشاره می نماید. در آن زمان، نوار نقاله از کار افتاد و اروپا برای مدتی سرد شد. ممکن است این از کار افتاده گی نقاله در هر 1500 سال یا در جریان عصر یخ رخ دهد. اما در حال حاضر، از کار افتاده گی نوار نقاله در هر 1500 سال رخ نخواهد داد؛ بلکه «در دهه ها یا قرن ها رخ خواهد داد. اما سال آینده رخ نخواهد داد». این «دهه» های که پرفیسور Robock تذکر می دهد ما را به تشویش می اندازد.

در دوازدهم دسمبر 2001، در نشست American Geophysical Union (AGU) در سانفرانسیسکو، داکتر Richard Alley متخصص اقلیم در پوهنتون دولتی پنسلوانیا و رئیس مؤلفان اکادمی ملی ساینس، طی گزارشی در رابطه به تهدید تغییرات سریع اقلیم، ابراز داشت که ممکن است فقط در چند دهه آینده، درجه حرارت تا 18 درجه فارنهایت بلند برود. او علاوه نمود: «هرگاه تغییر بزرگ و ناگهانی داشته باشید، تعداد زیاد انسانها و ایکوسیستمها مدنظر خواهد بود»، «هر قدر تغییر بزرگ تر و سریع تر بوده باشد، رسیده گی کردن به آن نیز سخت تر خواهد بود». دانشمند اتموسفیر شناس در پوهنتون واشنگتن می گوید: «این، حداقل در یک نسل انسان واقع شده و برای هزاران سال باقی مانده می تواند». پروفیسور علوم محیط زیستی در پوهنتون کولمبیا می گوید: «این شبیه چشم بسته راه رفتن بر لبه پرتگاه است». «ما نمی دانیم (عوامل را) و در واقع نمی دانیم در جستجوی چه هستیم» محققان در نشست AGU به این نتیجه رسیدند که ابحار جهان نقش اساسی در تغییر اقلیم بازی می نمایند، اما دانش در مورد چگونه گی وقوع این تغییرات بسیار ناچیز است.

از دست رفتن یخ قطب شمال (LOSS OF ARCTIC SEA ICE)

در جریان سالها ی بین 1958 تا 1976، اوسط ضخامت یخ 19 فوت بود. دانشمندان دریافت نمودند که از 1993 تا 1997 اوسط ضخامت یخ در قطب شمال، 6 فوت بود، که تقریباً 40٪ کمتر از رقم بالا است. از آنجا که یخ همواره در حال شنا در آب است، کدام تأثیری بر بلند رفتن سطح آب بحر نخواهد داشت. محققان می گویند که نازک سازی به اندازه 4 اینچ در هر سال ادامه دارد. اگرچه، در اینجا سوالی وجود دارد که آیا این نازک شدن ناشی از تغییر اقلیم است؟ بعضی از دانشمندان ادعا می نمایند که در عقب این نازک شدن، گرم شدن کره زمین قرار دارد. در هر حال نتیجه ترس از تداوم ذوب شدن یخهای قطبی، از دست دادن قابلیت انعکاس حرارت به فضا و رقیق شدن نوار نقاله مطابق آنچه در بالا تذکر داده شد، می باشد. Ted Scambos از (National Snow and Ice Data Center (NSIDC) و Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES) مربوط پوهنتون کولورادو می گوید: ذوب شدن یخها، حتی باعث سرعت یافتن گرم شدن خواهد شد. یخ ابحار و یخ یخچالها جهان را سرد می سازند، تقریباً 80٪ شعاع خورشید در فصل بهار، 40 تا 50 تشعشعات ناشی از یخهای ذوب شده در تابستان را منعکس می نماید.

کاهش مقدار یخ ابحار (LOSS OF SEA ICE EXTENT)

مقدار یخی که سالانه در قطب شمال ذوب می شود در حدود 14000 مایل مربع می باشد، مساحتی بزرگتر از Maryland و Delaware. معمولاً در فصل یخبندان، sea ice قطب شمال تقریباً 2.4 میلیون مایل مربع را می پوشاند. Ted Scambos از National Snow and Ice Data Center in Boulder, Colorado در یک نشست خزان سالانه (دسمبر، 2002) American Geophysical Union در سانفرانسیسکو گزارش داد: در جریان تابستان سال 2002، اندازه گیریها نشان دادند که نزدیک به نیم میلیون مایل مربع sea ice کاهش یافته است.

یخهای شناور مسطح به دلیل ذوب شدن حاوی کتله های از آب شده و نیز در بسیاری از نقاط ضخامت آنها کاهش یافته است.

در 130 سال گذشته، تقریباً 30٪ از sea ice در قطب شمال از بین رفته است. IPCC می گوید که گرم شدن کره زمین، مقدار sea ice در قطب شمال را کاهش خواهد داد. حداقل سه مدل کمپیوتری ثبت شده اند. یکی از آنها پیش بینی می نماید که اگر سطح کاربن دای اکساید به دو چند اندازه پیش از انقلاب صنعتی برسد، 60٪ sea ice تابستانی (Summer sea ice) از بین خواهد رفت. مدل دیگر پیش بینی می نماید که 80٪ sea ice تا سال 2050 از بین برود.... Mark Serreze عضو تیم تحقیقاتی پوهنتون کولورادو می گوید: «به یقین می توان گفت که به دلیل گرم شدن اقلیم، از بین رفتن مقدار sea ice در تمام قرن 21، ادامه یابد» با این گرایش ما شاهد کاهش تقریبی سالانه 20٪ sea ice تا 2050 خواهیم بود، و بعد از آن در تمام ماههای تابستان یخی را مشاهده نخواهیم کرد.

Svein Tveitdal مدیر عامل GRID-Arendal که یک مرکز کلیدی مطالعات قطب می باشد گفت: «از بین رفتن یخ قطب شمال، باعث شتاب گیری ناگهانی گرم شدن کره زمین خواهد گردید.» یخ تشعشعات یا حرارت خورشید را دوباره به فضا منعکس می سازد. تشعشعات جذب شده بر روی یخ یا برف سه چند کمتر از اندازه آن بر روی زمین است. کاهش پوشش یخی و برفی باعث شتاب در تغییر اقلیم می گردد.

آسیب وابسته به آب و هوا (Weather-Related Damage)

در نوامبر سال 1998، انستیتوت دیده بان جهانی، یک انستیتوت محیط زیستی در واشنگتن دی. سی و بزرگترین بیمه کننده جهانی به نام Munich Re، بعضی ارقام تکان دهنده را اعلان نمودند. خسارات وارده دالری در اثر حوادث مرتبط با آب و هوا نظیر سیلابها، طوفانها، خشکسالی و آتش سوزی، در سال 1998 به 93 بلیون دالر رسید. خسارات مرتبط با آب و هوا در کل دهه 1980 مجموعاً به 89 میلیارد دالر رسید. خسارات حوادث طبیعی ناشی از آب و هوا در 1993 به 340 بلیون دالر رسید که در مقایسه به سال 1980 تقریباً 300٪ افزایش را نشان می دهد.

نا پدید شدن سواحل (Disappearing Beaches)

این سیاره، در طول 100 سال گذشته به اندازه یک درجه فارنهایت گرم شده و این مسئله، باعث بلند رفتن 4 تا 10 اینچ سطح آب ابحار گردیده است. IPCC پیش بینی می نمود که با بلند رفتن گرمی به 2 تا 6 درجه فارنهایت، جهان مسئول بلند رفتن 6 تا 37 اینچ سطح آب ابحار خواهد بود. اما دانشمندان در جون سال 2000 احتمال بلند رفتن درجه حرارت امریکا در صد سال آینده را 5 تا 10 درجه فارنهایت پیش بینی نمودند. این شاید منتج شود به بلند رفتن سطح آب ابحار بیش تر از 6 تا 37 اینچ که توسط IPCC پیش بینی شده بود. در یک کناره ساحل شرق نمونه ای، بلند رفتن یک فوت آب بحر منتج به زیر آب رفتن دایمی 50 تا 100 فوت زمین می گردید. تجسمات آخر به این معنی است که در صد سال آینده بخش اعظم سواحل همه گانی خود را از دست خواهیم داد.

از دست دادن ایکوسیستمهای جهان (Loss of World's Ecosystems)

مطابق آخرین گزارش صندوق جهانی حیات وحش (World Wildlife Fund)، دو چند شدن مقدار کاربن دای اکساید در اتموسفیر، باعث از بین رفتن 35٪ از زیستگاههای خشکی جهان خواهد شد، با ایقان به اینکه هیچگونه تعویض در ایکوسیستمها برای برگرداندن انواع مشابه وجود نخواهد داشت.

قطب جنوب (ANTARCTICA)

امکان دارد که صفحه های یخی غرب قطب جنوب نیز ذوب گردد، این باعث بلند رفتن 6 متر سطح آب بحر شده، ضربات هولناک بر شهرهای ساحلی در سراسر جهان وارد خواهد نمود. در ماه مارچ 2002، قطعه یخی شسناور Larsen B به مساحت 1250 مایل مربع، در هم شکسته، تعداد زیاد کتله های کوچک یخی را به وجود آورد. هم چنان، قطعه های یخی همانند سد یا بند نیز عمل نموده مانع از حرکت قطعات یخی غلتان می گردد. هنگامیکه قطعه یخی Larsen B در هم شکست؛ پنج تا شش توده یخی غلتان حرکت خود را به سوی بحر سرعت بخشید. شکسته شدن قطعات یخی شسناور بر بلند رفتن سطح آب اثری ندارد. در حالیکه کوههای یخی که به بحر می رسند باعث بلند رفتن سطح آب آن می شود.

اثر بر ازن استراتوسفری (Effect on Stratospheric Ozone)

مجله ساینس (26 ماه می سال 2000) گزارش داد که بسیاری از دانشمندان در باره احتمال اینکه گازهای گلخانه یی باعث رشد حفره ازن بر بالای قطب شمال، به اندازه حفره ازن قطب جنوب گردد، نگران هستند. هوای سردتر، بخش اعظم ذرات یخی را که به نام ابر استراتوسفری قطب (polar stratospheric clouds (PSCs) یاد می شود، می سازد. در مقابل، PSCs منحنی ایستگاه کیمیاوی برای تخریب لایه ازن از طریق ترکیب شعاع خورشید با بعضی عناصر کتلتی، به صورت ویژه کلورین، اجرای وظیفه می نماید.

PSCs، بخار اسیدهای نایتروجن دار را که توسط هوا حمل و نقل شده می تواند (و به طور معمول مانع تخریب ازن می شود) توسط عملیه نایتريت زدایی (denitrification) منجمد و غیر فعال می سازد. این باعث از دست رفتن بیشتر ازن در آینده می شود.

در استراتوسفر بالای قطب شمال، مقدار ناچیز PSC وجود دارد. Reporting in the Science publication تیمی از محققان بین المللی می گویند که تمام اشکال عملیه نایتريت زدایی برای قطب شمال واقع شده می تواند. دوره زنده گی PSC کمتر از دو هفته می باشد. اگر این واقع گردید، از دست دادن ازن 30٪ بلند خواهد رفت. دلیلی آن ازدیاد گازهای گلخانه یی است که حرارت را پیش از منعکس شدن به نواحی استراتوسفر، در ارتفاع 10 تا 12 مایل محبوس می نماید.

Brian Toon استراتوسفر شناس در پوهنتون کولورادو و رهبر گروهی از دانشمندان گفت: «که نسبت به پیش بینیه در زمستان گذشته، PSC بیشتر رشد نموده سرد تر، مقاومتر و پایداتر شده است. هر بهار، PSC به سوی جنوب گسترش یافته، لایه ازن بالای نواحی پر نفوس در امریکا، کانادا و روسیه را تهدید می نماید.

مودلهای کامپیوتری اندازه کننده از دست دادن ازن توسط گروه دیگر از دانشمندان که توسط Azadeh Tabazadeh فزیکدان اتموسفر شناس در Ames Research Center in Mountain View وابسته به NASA در کلیفورنیا انکشاف داده شد. این مودلهای پیش بینی می نمایند که تا 2010 لایه ازن طبقه استراتوسفر بر بالای قطب شمال 30٪ نازک تر خواهد شد.

قطب شمال گرم شدن و از دست دادن sea ice را شاهد است (بالا را ببینید). از دست دادن پوشش یخی (sea ice)، ممکن باعث به خطر افتادن قابلیت منعکس ساختن حرارت به استراتوسفر و به داخل فضا گردد. آیا این تشدید بدتر شدن حالت باعث ساخته شدن بیشتر PSC و از دست دادن ازن بیشتر نخواهد شد؟

مطالعه جدیدی که توسط مودلهای کامپیوتری National Aeronautics and Atmospheric Administration صورت گرفته، کاهش سرعت باز سازی لایه ازن در اثر شتاب یافتن تعاملات کیمیاوی مخرب ازن ناشی از گرم شدن بخش پایینی

استراتوسفر را نشان می دهند. علاوه بر CFCs، آلوده کننده های دیگر به شمول گاز گلخانه بی متان نیز با ازون تعامل نموده آنرا تخریب نموده می توانند. یک اتموسفر شناس از انستیتوت Goddard برای مطالعات فضایی، وابسته به ناسا، شبیه سازیهای کامپیوتری را به کار برد تا نشان دهد هنگامیکه گرم شدن کره زمین محاسبه نگردد و CFCs کاهش یابد، لایه ازون تا سال 2040 دوباره به صورت کامل بازسازی خواهد گردید؛ اما هنگامی که؛ بخارات آبی و تغییرات درجه حرارت در یک مدل کامپیوتری با هم دیگر ترکیب شوند بازسازی لایه ازون تا سال 2040 اندکی صورت خواهد گرفت.

Shindell said گفت: «این مشکل است که گفته شود اگر آن توافقات بین المللی بزرگ [ممانعت از CFCs] عمل می شدند و اگر نمی دانستیم که چیزهای بزرگ دیگری نظیر ازدیاد گازهای گلخانه بی و بخارات آبی در استراتوسفر در حال وقوع اند.»

اثر بر تولید غذا در جهان (Effect on World's Food Production)

Robert Watson، رئیس IPCC هشدار می دهد، بلند رفتن درجه حرارت باعث کاهش محصولات زراعتی (Agricultural productivity) در نواحی استوایی و زیر استوایی، که معمولاً زیستگاه بیشترین گرسنه گان می باشد، می گردد.

تهدید به تدارک غذا در آینده از سوی تغییر اقلیم سنگین تر از حدود پیش بینی شده می باشد؛ زیرا نفوس جهان در 2050 در حدود 9 بیلیون تن خواهد بود. Lester R. Brown، بنیان گذار انستیتوت Earth Policy و یک تحلیل گر برجسته که ده سال منحصراً مشاور پالیسی وزارت زراعت اجرای وظیفه نموده، می گوید: «بخش اعظم کشتزارهای جوار که در نیم کره شمالی جوار کشت می شود، گرم تر و خشک تر خواهد شد و این تغییر با به وجود آوردن کشتزارهای جدید جوار تعویض شده نمی تواند؛ زیرا خاک نواحی شمالی عین ترکیب را نخواهد داشت...» Brown goes onto می گوید: «در نتیجه ازدیاد جهانی یک درجه سانتی گرید (1.8 درجه فارنهایت)، در سراسر دنیا حاصل مزارع نظیر برنج، گندم و جوار تا ده درصد کاهش خواهد یافت.» براون کمبود آب را به دلیل کاهش تدریجی آب سفره های زیر زمینی یاد آور شده، می افزاید: «این درهم ریخته گی یکجا با تغییر اقلیم و کمبود آب توان به وجود آوردن چنان بی ثباتیهای سیاسی را دارد که ما حتی تصورش را نمی توانیم.»

IPCC بلند رفتن اوسط درجه حرارت سطح جهان را تا سال 2100 حدود 1.5 تا 6 درجه سانتیگرید (2.5 تا 10.4 فارنهایت) پیش بینی می نماید. (10) دانشمندان از گرم شدنی یاد می نمایند که بلند رفتن درجه حرارت، محصول مواد غذایی اساسی نظیر لوبیا و برنج را دچار نقصان خواهد نمود. در فشرده گزارش National Academy of Sciences (جون، 2004) آمده است که با گرم شدن شیبها در نتیجه گرم شدن کره زمین، محصول برنج کاهش یافته است، این نمایشگر آن است که: «با ازدیاد هر درجه سانتیگرید حرارت در فصل نمویی با درجه حرارت اوسط، محصول دانه باب 10٪ کاهش می یابد؛ در حالی که در اثر درجه حرارت اعظمی بر محصولات زراعتی خیلی شدید بود. این گزارش مدرک مستقیمی از کاهش محصول برنج در اثر بلند رفتن درجه حرارت شبانه ناشی از گرم شدن کره زمین، به دست می دهد.»

یک مطالعه در سازمان Carnegie نشان می دهد که در 17 سال گذشته که در سال 1998 پایان یافت؛ بلند رفتن یک درجه سانتی گرید حرارت در جریان ماههای جون-اگست فصل نمویی، باعث پایین آمدن 17٪ در محصول سویابین و جوار گردید. David B. Lobell و Gregory P. Asner در مجله ساینس که در سال 2003 به نشر رسید در گزارش خود تحت عنوان Climate and Management Contributions to Recent Trends in U.S. Agricultural Yields اظهار می دارند: «از آنجا که ایالات متحده آمریکا بزرگ ترین تولید کننده جوار و سویابین در جهان می باشد، پیش بینی تولید زیاد این محصولات براساس گرایشهای تاریخی اغراق آمیز می باشد.

ذوب شدن لایه منجمد زمین در قطب شمال (Thawing Permafrost in Arctic Areas)

بلند رفتن درجه حرارت در قطب شمال، لایه منجمد زمین (permafrost) را ذوب نموده، باعث آزاد شدن کاربن دای اکساید به اتموسفیر می گردد. لایه منجمد دائمی زمین در حدود یک چهارم حصه سطح نیم کره شمالی زمین را اشغال می نماید. این لایه حدود 14٪ کاربن جهان یا 500 بیلیون تن کاربن را در خود نگهداری می نماید... برای تدارک این حدود باید علاوه شود، از سال 1752 به اینسو، تقریباً 290 بیلیون تن کاربن از طریق مصرف مواد سوخت فوسیلی و تولید سممت به اتموسفیر آزاد شده است. نیمی از این انتشارات از اواسط 1970 به اینسو واقع شده است.

Permafrost، یک ساختمان جامد از خاک یخ زده است که دارای عمق 200 تا 250 فوت بوده، حاوی علفها، ریشه ها، چوبها می باشد. بخش اعظم آنها دارای تاریخ 30000 ساله می باشند. Permafrost سختی که در ساختن منازل و دیگر تعمیرات به کار رفته، با بلند رفتن درجه حرارت، تبدیل به ماده نرم گردیده، تعمیرات، ایستگاههای تولید کننده برق، پایپ لاینها و دیگر ساختمانها را صدمه می زند. نا پایداری زمین، باعث فرسوده گی شده، خطوط آهن، سراسیمهها، جاده ها، تأسیسات، دیوارهای خاکی و معادن رو باز را متأثر می سازد.

اما به مراتب بدتر، فیدبک مثبت است، Permafrost خصوصیت ذخیره نمودن کاربن خود را از دست داده؛ تبدیل به بزرگترین منبع کاربن دای اکساید می گردد. اکنون، آب شدن Permafrost، کاربن دای اکساید را تراوش می نماید؛ اما ظرف چند دهه، قادر به آزاد نمودن مقادیر زیاد کاربن دای اکساید شده، اندازه های پیش بینی شده در مودلهای اقلیمی را تغییر خواهد داد. در ظرف 150 سال گذشته، آلاسکا 4 درجه فارنهایت گرمتر شده، انتظار برده می شود در 50 تا 100 سال آینده، 5 تا 8 درجه فارنهایت گرمتر شود.

Svein Tveitdal، مدیر عامل Managing Director of the Global Resource Information Database در مرکز اطلاعات UNEP که ذوب شدن permafrost را نظارت می نماید، در هفتم فبروری سال 2001، در بیست و یکمین جلسه United Nation's Governing Council in Nairobi که در کینیا دایر شده بود تذکر داد: «permafrost منحنی انباری از کاربن عمل نموده، کاربن و دیگر گازهای گلخانه یی نظیر متان را برای هزاران سال محبوس نموده است. اما اکنون شواهدی به دست آمده که نشان می دهد، که بیشتر از این وظیفه خود را انجام داده نمی تواند و در بعضی مناطق، permafrost، کاربن را دو باره به محیط پس می دهد. این باعث شتاب بخشید اثرات گلخانه یی شده می تواند.

در یک مطالعه تازه (دسمبر، 2005)، مودلهای اقلیم در National Center for Atmospheric Research (NCAR) نشان می دهند شاید تغییر اقلیم باعث آب شدن 10 فوت از بخش بالایی permafrost شده، کاربن دای اکساید را به اتموسفیر آزاد نموده است. David Lawrence مولف ارشد NCAR's می گوید: «پیش از این، مردم مودلها را برای مطالعه به کار می بردند؛ اما نه با در نظر داشت عملکرد متقابل سیستم مودل اقلیم»، شریک کار تألیف Andrew Slater از مرکز Colorado's National Snow and Ice Data پوهنتون کولورادو می باشد. که ازدیاد 7 درصدی آب شدن یخ قطبها را از 1930 به اینسو طرح کرده بود، می گوید «آب شدن permafrost، مقدار قابل ملاحظه از آب را به بحر می فرستد». به عقیده وی مطلب مطبوعاتی که در 19 دسمبر 2005 به نشر رسیده، ممکن است permafrost 30 در صد تمام کاربنی را که در خاک یافت می شود، داشته باشد. مودلهای اقلیمی نشان می دهد که نواحی با عمق 11٫2 فوت permafrost، در مساحتی با 4000000 مایل مربع تا سال 2050 به 1000000 مایل مربع و تا 2100 به 400000 مربع کوچکتر خواهد شد. هرگاه انتشارات کاهش یابد (فرض می شود در سطح بلند از منابع انرژی بدیل استفاده شده، منابع طبیعی (Natural reservoir) حفاظت شده اند)، هنوز توقع برده می شود تا 2100 به اندازه 1٫5 میلیون مایل مربع permafrost آب گردد.

ناپدید شدن یخچالهای طبیعی (DISAPPEARING GLACIERS)

یخ در سراسر سیاره ذوب می شود. یخچالهای طبیعی در شش قاره ذوب می شود. به دلیل گرم شدن کره زمین، یخچالهای طبیعی واقع در سلسله کوههای Ruwenzori range که سرحد بین اوگندا و کینیا را به وجود آورده اند، به مقدار زیاد ذوب شده به عقب رفته اند.

بزرگترین یخچال امریکای شمالی به نام Bering، 7 مایل از طول خود را از دست داده است؛ در حالی که 20 تا 25٪ از اجزای یخچال از بین رفته است. نمونه های یخی تهیه شده از ———— Dundee Ice Cap در Qilian Mountains، در شرقی ترین حاشیه Qinghai-Tibetan Plateau، نشان می دهد که سالهای پس از 1938 از جمله گرم ترین سالها در 12000 سال گذشته بوده اند.

در پاک ملی، از جمله 50 یخچال طبیعی یکی از آنها 10000 سال عمر دارد. هر گاه گرم شدن فعلی جهان ادامه یابد؛ تا سال 2030 کلیه یخچالهای طبیعی از بین خواهند رفت.

دانشمندان می گویند: یخچالهای قطب جنوب در حال لغزیدن به داخل بحر بوده، لغزیدن شان سرعت می گیرد. دو مطالعه جداگانه از محققان اقلیم و آژانس فضایی NASA نشان می دهد که یخچالها در اثر شکسته شدن از سال 2002 صفحه یخی Larsen B، به سوی اقیانوس اطلس در حال حرکت اند. در نوشته یی در مجله Geophysical Research Letters آمده است که محققان بیان می دارند، اندازه گیری های ماهواره یی (Satellite temperature measurements) آنها نشان می دهد که گرم شدن کره زمین باعث بلند رفتن سریع سطح آب بحر گردیده است.

ذوب شدن شتاب گرفته است. یخچال Lewis در کوههای کینیا، در جریان سالهای 1963 تا 1987 با سرعت بیشتر از دوران سالهای 1899 تا 1963، 40٪ کاهش یافته است.

در جنوب پیرو، نرخ ذوب شدن یخچال در جریان هشت سال (1083 تا 1991) سه مرتبه بیشتر از بیست سال گذشته (1963 تا 1983) بود. Ellen Mosley Thompson متخصص اقلیم در پوهنتون دولتی اوهایو می گوید: «با گذشت زمان شاید بدانیم که آنها چه می کنند؛ این خیلی دیر خواهد بود که در مورد آن تشویش نماییم؛ زیرا آنها می روند که حالت یخچالهای شتابان را به خود بگیرند».

در یک مطالعه که در 15 سپتمبر 2000 در مجله ساینس به نشر رسیده، گروهی از دانشمندان به شمول Ellen Mosley-Thompson که توسط Lonnie G. Thompson رهبری می شد، نمونه هایی از عمق یخچالها در ارتفاع 20000 فوت هیمالیا را تجزیه و تحلیل نموده اند. نتیجه تحقیقات آنها نشان داد که 100 سال گذشته از گرمترین سالها در 1000 سال گذشته در ارتفاعات هیمالیا بوده است. هم چنان، تحقیق آنها مطالعات دیگری را که کاهش آب دریاهایی را که از یخچالها تغذیه می نمایند، نمایش می داد و اینکه اندازه گرم شدن مناطق مرتفع در مقایسه به اوسط جهانی بیشتر (یک درجه فارنهایت) است، حمایت نمود. می گوید: «به این دلیل این این دریاها در طول سالها جاری بودن که از یخهای کوههای مرتفع سرچشمه گرفته اند. سوال این است که این دریاها در زمان خشکسالی از کجا سرچشمه خواهند گرفت؟»

یخچالهای گرینلند، به دلیل لغزنده شدن سطح زیرین آنها در اثر ذوب شدن، با سرعت بیشتر به سوی بحر در حرکت اند. به کوچک شدن کتله وی یخچالهای دیگر گرینلند فکر نمایید.

یخچال در نیوزیلند در قرن گذشته، بیشتر از 100 متر نازک تر شده است. در فاصله سالهای 1890 تا 1998، یخچالهای نیوزیلند 25٪ کوچکتر شده اند.

ذوب شدن یخچال Gangotri Glacier در هند به نرخ سالانه 30 متر شتاب گرفته است (گزارش WWF را که در مارچ 2005 منتشر شده، ذوب شدن 23 متر سالانه در آن آمده است، ببینید). اندازه بین سالهای 1935 و 1990 حدود 18 متر سالانه و سالانه 7 متر بین سالهای 1842 و 1935 بود.

Lonnie Thompson جیولوجست پوهنتون دولتی ایالت اوهایو، که قلّه کلیمانجرو واقع در شمال شرق تانزانیا با ارتفاع 5895 متر (19340 فوت)، نزدیک سرحد کینیا را سروی نموده بود اظهار نمود: «کوه کلیمانجرو یک سوم حصه از پوشش برفی خود را در ظرف دو دهه گذشته از دست داده است و بقیه را تا 2015 از دست خواهد داد. کلیمانجرو بلند ترین نقطه در افریقا است. پروفیسور می گوید: «از دست دادن این ذخایر یخی، دستگاههای تولید برق آبی، آبیاری محصولات زراعتی و تدارک منابع آب شهرداری ها را به خطر مواجه می نمایند. علاوه بران، ذوب شدن این کلاههای کوچک یخی باعث بلند رفتن سطح آب ابحار می گردد.»

وی افزود: «یخچالها نظیر بندها هستند»، «اینها برفها را در فصل سرما ذخیره می نمایند و در فصل گرما ذوب شده جریان آب دریاها را تأمین می نمایند.»

بر اساس گزارش که توسط Worldwide Fund for Nature (WWF)، در مارچ 2005، به نشر رسید (AI3C Online News را ببینید)، هزاران انسان در هند، چین و نیپال، به دلیل عقب نشینی یخچالها با ذخیره نمودن آب مواجه هستند. یخچالهای هیمالیا با شتاب بیشتر عقب می روند. در حال حاضر به طور اوسط 15 متر هر سال؛ در حالی که در هند، یخچال Gangotri سالانه 23 متر عقب می رود. یخچالهای هیمالیا سرچشمه هفت دریای بزرگ آسیا نظیر گنگا، اندوس، برهماپوترا، سالوین، مکونگ، یانگتزی و هوانگ هی می باشد که سالانه برای میلیونها انسان در چین و شبه قاره هند آب تهیه می نماید.

ذوب شدن سریع یخچالهای هیمالیا در گام نخست حجم آب دریاها را ازدیاد می بخشد، که نتیجه آن سیلابهای گسترده است. Jennifer Morgan مدیر عامل پروگرام جهانی تغییر اقلیم WWF's می گوید: «اما در ظرف چند دهه این حالت تغییر نموده و سطح آب دریاها کاهش یافته، مشکلات بزرگ اقتصادی و محیط زیستی را برای مردمان ساکن در چین غربی، نیپال و شمال هند در قابل خواهد داشت.»

کمبود آب و خشکسالیهای بیشتر (Water Shortages & More Droughts)

در حال حاضر، بیشتر از یک بلیون انسان در سیاره زمین دسترسی منظم به آب پاک ندارد. تقریباً دو چند آن، 2.4 بلیون انسان فاقد سیستم فاضلاب مناسب هستند. امراض وابسته به آب که جلوگیری ناپذیر هستند، در هر هشت ثانیه یک طفل را می کشند، مسئول 80٪ ناخوشیها و مرگ و میرها در کشورهای در حال انکشاف هستند. از کل آب موجود بر سطح سیاره زمین؛ صرف 2.5٪ آن را آب تازه تشکیل می دهد. بخش اعظم این نیز از یخچالها و پوشش دائمی برفها، سرچشمه می گیرد.

داکتر James Hansen در یک گزارش که در ویب سایت (Goddard Institute for Space Studies (GISS وابسته به ناسا، به نشر رسیده می گوید: «... که گرم شدن کره زمین، به صورت مهمل نما، دوران هایدرو لوجیک را تزیید بخشیده است. این باعث خشکسالیهای بیشتر و جنگل سوزیها گردیده است؛ اما در جا و زمان دیگر باعث بارنده گیهای شدید، طوفانهای قوی که از بخارات آب داغ تغذیه می شوند و سیلابها می گردد.»

مطالعه World Wildlife Fund (WWF) به یخچالهای هیمالیا اشاره می نماید که به شدت صدمه دیده، دسترسی صدها میلیون انسان در چین، هند و نیپال به آب آشامیدنی را محدود ساخته است. می گوید که سریع ترین عقب رفتن یخچال در هیمالیا رخ می دهد. Jennifer Morgan مدیر عامل پروگرام جهانی تغییر اقلیم WWF's

می گوید « ذوب شدن سریع یخچالهای هیمالیا در گام نخست حجم آب دریاها را ازدیاد می بخشد، که باعث سیلابهای گسترده می شود.» او پیش رفته علاوه می نماید: «اما در ظرف چند دهه این حالت تغییر نموده و سطح آب دریاها کاهش یافته، مشکلات بزرگ اقتصادی و محیط زیستی را برای مردمان ساکن در چین غربی، نیپال و شمال هند در قبال خواهد داشت.» قصه Planet Ark را ببینید.

همان طور که در بالا تذکر داده شد، Thomas Karl مدیر عامل National Climate Data Center می گوید: «در بعضی، نواحی حاصلخیزی جنگلها (Forest productivity) به دلیل پاسخ مثبت درختان به سطح بلند کاربن دای اکساید، در چند دهه آینده ازدیاد خواهد یافت. در دراز مدت، تغییرات در اندازه پروسه های نظیـــــر آتش سوزیها، حشرات، خشکسالیها، و امراض، محصول دهی جنگلها را کاهش خواهند داد. علاوه بران، تغییر اقلیم باعث تغییر دایمی انواع جنگلی نظیر حرکت افرای قندی (sugar maples) به سوی شمال امریکا خواهد شد (اظهارات Tom Karl را پیش از اجلاس کمیته سنای ایالات متحده امریکا در باره تجارت، ساینس و حمل و نقل را ببینید). مدیر عامل Climate Research Division در انستیتوت بحر شناسی می گوید: «در غرب، بخش اعظم اقتصاد آبی ما از ذوب شدن یخها منشاء می گیرد.... امروز، ساختن یک ذخیره آب، ایجاب روی دست گرفتن اقدامات زیاد فیزیکی، سیاسی و اجتماعی را می نماید. پس ما که در غرب زنده گی می نماییم، به صورت حیاتی وابسته به این میکانیزم طبیعی ذخیره نمودن برف هستیم که در طول فصل بهار باقی مانده، ما آنرا در فصل گرما برای آبیاری و دیگر مقاصد خانه گی به کار می بریم. اگر جهان گرم شود، این ویژه گی را از بین خواهد برد.» توضیح نمود که آب و هوای گرمتر باعث بارش باران عوض برف در فصل زمستان، در نواحی کوهستانی می شود. در مقابل این حادثه باعث می شود مقدار کمتر برف در ماههای گرم ذوب شود. این در زمستان 1996-97 بود که گرم شدن و بارانهای سنگین باعث ذوب شدن زود هنگام یخها و جاری شدن سیلابها در کلیفورنیا گردید.

دانشمندان در Lawrence Berkeley National Laboratory وزارت انرژی امریکا می گویند که پیش از 2050، در صورتی که گرایش بلند رفتن درجه حرارت ادامه یابد، کلیفورنیا با دیگر ایالتهای غربی کمبود شدید آب را تجربه خواهند نمود؛ این به آن معنی باران کمتر و از دست دادن پوشش برفی در زمستان است. از آنجا که پوشش برفی منحنی ذخیره گاه طبیعی عمل می نماید؛ این باعث به عقب افتادن زمستان و بهار زود رس (شاید ازدیاد احتمال سیلابها در بهار) و کاهش بارشها در تابستان است. شاید این به نتایج شوم برای دهقانهای کلیفورنیا و مصرف کننده گان محصولات انرژی برق از بند برق آبی (Hydroelectric dams)، اشاره نماید.

در سال 2002، در مطالعه تحت عنوان Accelerated Climate Prediction Initiative (ACPI) در Scripps Institution of Oceanography صورت گرفت. پیش بینی شده بود که در 25 تا 50 سال آینده، حجم دریای Sacramento کاهش خواهد یافته، مقدار کمتر آب در دسترس شهرها و دستگاههای تولید برق آبی قرار خواهد گرفت. با کمتر شدن آب پاک از دریای Sacramento، دلتای San Joaquin شور تر شده، زیستگاههای انواعی که در این ایکوسیستم زنده گی می نمایند به خطر می افتد.

در یک مطالعه که توسط محققان صورت National Center for Atmospheric Research and elsewhere گرفت، دانشمندان را متحیر ساخت وقتی پی بردند که فقط 2 تا 4 درجه فارنهایت گرم شدن جهان، بر ذخایر آب تمام مناطق شمال شرق امریکا اثر می نماید. با در نظر داشت گرایش تداوم انتشارات آلوده گیها، گازهای گلخانه یی سواحل شمال امریکا را در قرن آیند، 2 تا 4 درجه فارنهایت گرم خواهد ساخت. اگرچه، اوسط بارنده گیها بسیار تغییر نخواهد یافت، یک مودل اقلیم نشان می دهد که زمستان گرم تر، خط برف را بلندتر برده، پوشش برفی کوهها را کاهش می دهد. یک محقق آب شناس Scripps Institution of Oceanography در La Jolla کلفورنیا می گوید:

«ما درک می‌نماییم که نواحی بزرگی از پوشش برفی در Sierra wertt به 15٪ مقدار امروزی کاهش خواهد یافت». همچنان، محققان پیش‌بینی می‌نمایند که تا اواسط قرن، ذوب شدن یخ باعث بلند رفتن جریانهای سالانه در یک ماه به اندازه یک سال می‌گردد. همراه با ذوب شدن برف توسط بارانهای گرم یا هوای مرطوب.

«بخش اعظم بارنده گیهای کالیفرنیا در زمستان رخ می‌دهد و در آینده بخش اعظم این بارنده گی به صورت باران خواهد بود، نه برف.» تغییری که باعث ازدیاد آبهای جاری سطحی در زمستان و کاهش جریانهای آبی تابستانی می‌شود. پی آمدهای رطوبت خاک در بهار و خزان برای پیش‌بینی مشکل است؛ اما حالت تابستانها داغ و خشک باقی خواهد ماند و شاید داغتر و خشک‌تر شود. یک چنین پی‌آمدی یکجا با کاهش جریانها تابستانی، تقاضا برای آب را در ایالت تشدید خواهد نمود.

منبع: اتحادیه دانشمندان نگران (Union of Concerned Scientists)

مطالعات تازه، پیش‌بینی می‌نماید که نفوس کالیفرنیا تا 2025 به 54 میلیون تن میرسد، در حالی که همین اکنون در حدود 20 میلیون تن مشکل دسترسی به آب دارند. گرم شدن کره زمین حرارت بیشتر را به کالیفرنیا آورده، پوشش برفی را ظرف چند دهه کاهش خواهد داد. تقاضا برای تدارک آب در ایالت بالا خواهد رفت. Lisa Sloan معاون پروفیسور زمین‌شناسی در پوهنتون کالیفرنیا به نام Santa Cruz و موسس تحقیق جدید اظهار داشت: «با کاهش یافتن بارش برف و ازدیاد یافتن بارش باران به علاوه بلند رفتن درجه حرارت، تقاضا برای آب را ازدیاد یافته اثرات بر سیستمهای ذخیره آب بی‌شمار خواهد بود.» مطالعه، سطوح اتموسفیری کاربن دای اکساید را اندازه نموده، پیش‌بینی نمود تا سال 2050 دو چند اندازه پیش از انکشاف صنعتی بلند برود. مطالعه بیان نمود، در حالی که بلند رفتن اندازه بارش باران در بخش شمالی ایالت و نسبتاً ثابت ماندن آن در جنوب کالیفرنیا پیش‌بینی شده بود، باریدن برف در نتیجه بلند رفتن درجه حرارت توقف نمود. مطالعه پیشنهاد می‌نماید که در مارچ، پوشش برفی Sierra، 13 فوت پایین‌تر از حد فعلی خود خواهد بود. تا پایان ماه اپریل، پوشش برفی به صورت کامل از بین خواهد رفت. Sloan گفت: «در رابطه به آب، تا پایان فبروری 82٪ از آب فعلی از دست خواهد رفت» Sloan می‌گوید که با وجود کاهش چشم‌گیر تولید گازهای گلخانه‌یی، تغییرات اقلیمی تداوم خواهد یافت. Sloan «حتی اگر شما به تغییرات جدی تعهد نمایید، ازدیاد گازهای گلخانه‌یی در بعضی از کشورها دو چند خواهد شد، در این صورت ایجاب می‌نماید که سناریوی ما با سلسله از حالات مطابقت داشته باشد.» اظهار داشت: «شما شاید به این نتیجه برسید که ما به پایان یافتن کوتاه مدت تغییر اقلیم فکر می‌نمایم».

اگرچه، بسیاری از موارد بالا در باره کمبود آب، کالیفرنیا را نگران می‌سازد، فشارهای مشابه بر ایالت‌های دیگری که از ذخایر آبی و پوشش برفی کوهها سرچشمه می‌گیرند، وارد خواهد گردید. هنگامی که ذخایر آب در سراسر جهان برای مصارف تابستان و خزان آینده ناکافی شود، فشارها بر دستگاه تولید برق هسته‌وی وارد شده، زمینه نگران شدن انسان از تروریزم و مواد زاید هسته‌وی را فراهم خواهد آورد. اگر کار به جایی برسد که آب برای تداوم کار دستگاههای تولید برق آبی کفایت نکند، وسوسه برای دوری نکردن از برق هسته‌وی، بزرگ خواهد بود. با وجود انزجار زیاد (Antipathy) از برق هسته‌وی، امریکاییها، استفاده از برق هسته‌وی را انتخاب خواهند نمود. تعداد خیلی، با وسوسه پریدن از بیست و پنجمین قصه سوختن تعمیر، مبارزه خواهد نمود.

به دلیل شتاب یافتن گردبادها در اقیانوس اطلس، استرالیا پدیده را تجربه می‌نماید که بارش باران را در این کشور به خطر مواجه ساخته است. شدید و سخت شدن بادهای تا 100 مایل در ساعت باعث شده که امواج اقلیمی به خارج از استرالیا به اقیانوس جنوب رانده شود. دانشمندان، این پدیده را به گرم شدن کره زمین و از دست دادن لایه ازون بر بالای قطب جنوب نسبت می‌دهند.

دانشمندان استرالیایی از کمیته هواشناسی وابسته به Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) و پوهنتون Monash، با Office of Oceanic and Atmospheric Research آمریکا و Antarctic Division on the Antarctic vortex انگلستان همکاری می نمایند. توجه آنها بر گرد بادهای چند سال گذشته متمرکز است. آنها ازدیاد کمیت سرعت بادهای را از طریق اندازه نمودن تفاوت‌های فشار بین ارتفاعات بلند بر بالای قطب جنوب و ارتفاعات کمتر در اقیانوس جنوبی در نزدیکی استرالیا، تعیین می نمایند.

خشکسالیهای 2002 و 2003 استرالیا، بدترین در 100 سال گذشته بوده، باعث کمبودی بزرگترین منابع غذایی جهانی گردید. این خشکسالیها بسیار شدید بوده، گردبادهای قطب جنوب را در پیدایش آنها مقصر می دانند. دانشمندان می گویند تداوم طولانی مدت خشکسالی در جنوبی ترین ایالت استرالیای غربی، پیش بینی برای خشکسالیهای شدیدتر و دایمی تر برای استرالیا بوده باشد.

براساس گزارشی که در مارچ 2005 توسط WWF به نشر رسید (خبرهای آنلاین ABC را ببینید)، هزاران انسان در نیپال، چین و هند به دلیل آب شدن یخچالها؛ به کمبود آب مواجه هستند. یخچالهای هیمالیا با سرعت شتاب یابنده به عقب می روند، یخچالهای هیمالیا با شتاب بیشتر عقب می روند. درحال حاضر به طور اوسط 10 تا 15 متر هر سال؛ در حالی که در هند، یخچال Gangotri سالانه 23 متر عقب می رود. یخچالهای هیمالیا سرچشمه هفت دریای بزرگ آسیا نظیر گنگا، اندوس، برهماپوترا، سالوین، مکونگ، یانگتزی و هوانگ هی می باشد که سالانه برای میلیونها انسان در چین و شبه قاره هند آب تهیه می نماید.

Jennifer Morgan مدیر عامل پروگرام جهانی تغییر اقلیم WWF's می گوید: «ذوب شدن سریع یخچالهای هیمالیا در گام نخست حجم آب دریاها را ازدیاد می بخشد، که نتیجه آن سیلابهای گسترده است.» «اما در ظرف چند دهه این حالت تغییر نموده و سطح آب دریاها کاهش یافته، مشکلات بزرگ اقتصادی و محیط زیستی را برای مردمان ساکن در چین غربی، نیپال و شمال هند در قابل خواهد داشت.»

آسیب پذیری در برابر ازدیاد طوفانهای بحری، فرسوده شدن سواحل و ریختن نفت بر ابحار

(Increasing ocean storms, coastal erosion and oil spill vulnerability)

محققان اقلیم در مورد امکان وجود رابطه بین گرم شدن کره زمین و غول پیکر شدن امواج در اقیانوس اطلس هشدار می دهند. دانشمندان می گویند ازدیاد تغییر شدید اقلیم، ابحار را خشن تر خواهد ساخت. اوسط ارتفاع امواج زمستانی در جنوب شرق اقیانوس اطلس، در 30 سال گذشته، تقریباً یک متر (3.28 فوت) ازدیاد یافته است. حالات همچنان، حالات طوفانی، برای مدت بیشتر ادامه می یابد. Ingo Grevemeyer از پوهنتون Bremen هشدار می دهد که «اطلاعات ما به یک گرایش تطابق بین خشن شدن ابحار و ازدیاد در جه حرارت هوا اشاره می نماید... ما از داده های مودلهای کامپیوتری می دانیم که حرارت در آینده نزدیک بیشتر خواهد شد؛ در صورتی که این گرایش ادامه یابد، ما مجبور به رو به رو شدن با امواج بلند ابحار هستیم.» محققان آلمانی که فعالیتهای طوفانها را ثبت می نمایند، تعیین می نمایند که به طور متوسط، از سال 1954 تا اواخر 1970، در هفت روز هر ماه امواج بلند بحری واقع شده است. بعد از آن بین سالهای 1970 و 1980 این رقم دو چند شده، به 14 رسید که تا امروز ادامه دارد. همان طور که در بالا تذکر داده شد، پیش از آنکه بلند رفتن سطح آب ابحار به یک متر برسد مهم ترین طوفانهای زیانبار واقع شده اند. انستیتوت Pacific برای مطالعه در باره انکشاف، محیط زیست و مصونیت، واقع در اوکلند، می گوید: هنگامی که بلند سطح آب ابحار به 6 انچ رسید، یک طوفان در هر صد سال، تبدیل به هر طوفان در

هر ده سال در دهانه خلیج سان فرانسیسکو می گردد. در رابطه به تعداد زیاد تانکرهای نفتی که در سواحل غربی امریکا رفت و آمد دارند چه می گوئید؟ هنگامی که فعالیت طوفانها ازدیاد یافته، بحر خشن می گردد؛ سفر کردن در آن نیز خطرناک تر می شود که این خود تهدیدی دیگر برای کرانه های کالیفرنیا، اورینگان و واشنگتن به وجود می آورد. هنگامی که طوفانهای بحری آسیب پذیری مناطق ساحلی را در برابر ریخته شدن نفت بر بحر، بلند می برد؛ این تهدید با در نظر گرفتن هزاران مایل کرانه و ساحل و در سراسر جهان چند برابر می شود.

گرینلند کلیدی برای تغییر شتاب یابنده اقلیم (Greenland - A Key to Accelerating Climate Change)

به عقیده ناسا، لبه های صفحات یخهای گرینلند ذوب می شوند. دانشمندان می گویند که نتیجه بلند رفتن سالانه 0,005 اینچ سطح آب بحر، کدام زنگ خطری را به صدا در نمی آورد. اما هنگامی که ذوب شدن ادامه یابد، سه چهارم حصه نفوسی را که در نواحی ساحلی جهان زنده گی می نمایند، به خطر مواجه می سازد. در بعضی مناطق، صفحه های یخ دارای ضخامت نیم تا یک مایل می باشد. هنگامی آب ناشی از ذوب شدن یخ در درزهای یخ جریان می یابد، لبه های صفحه های یخی را ذوب نموده باعث حرکت سریع تریخ به سوی بحر و شکسته شدن این صفحه ها به قطعات کوچکتر می شود.... Konrad Steffen یخچال شناس (glaciologist) پوهنتون کولورادو [در نشست سالانه خزانی (دسمبر، 2002) در American Geophysical Union سانفرانسیسکو] گفت که ذوب شدن پوشش یخ گرینلند در سال 2002 سریعتر شده، به حدود 265000 مایل مربع رسید، که در گذشته نظیر آن ثبت نگردیده است.

در یک مطالعه تازه که در 16 فورور 2006 در مجله ساینس به نشر رسیده است، دانشمندان ابراز داشته اند که ذوب شدن یخچالهای گرینلند، آهنگ شتاب یابنده یافته است. آنها نشان دادند که در سال 1996، مقدار آبی که در اثر ذوب شدن یخ در گرینلند تولید شد، 90 چند بیشتر از مصرف سالانه آب در لوس آنجلس بود. سال گذشته، مقدار یخ ذوب شده 225 چند حجم آبی بود که سالانه لوس آنجلس مصرف می نماید. Eric Rignot یکی از اجرا کننده های تحقیق و دانشمند در Institute of Technology's Jet Propulsion Lab کالیفرنیا گفت: «ما منتظر تغییرات زیادی هستیم، گاهی این تغییرات پیش از آنکه مابدانیم چگونه واقع می شوند، رخ می دهند. یقیناً این ناشی از گرم شدن یخچالها است.» محقق دیگر Pannir Kanagaratnam از پوهنتون Kansas بود.

آسمان در حال صعود است (The Sky is Rising)

اتموسفیر لایه لایه است. لایه زیرین troposphere است که ما در آن زنده گی می کنیم. تروپوسفیر، خانه نمونه های مختلف آب و هوا از قبیل باران شدید، کولاک (باد شدید توأم با برف) و غیره است. ضخامت تروپوسفیر از 5 تا 10 مایل فرق می نماید عمیق ترین نقطه آن در منطقه استوا قرار دارد. در بالای تروپوسفیر، stratosphere قرار دارد که در آن طیارات تجارتي پرواز می نمایند. مرز (سرحد) بین تروپوسفیر و استراتوسفیر، چاه هوایی جویی (tropopause) می باشد. یاد داشت گردیده است که به بالا صعود می نماید و دلیل آن نیز خود ما هستیم.

دانشمند فزیک اتموسفیر و معاونش از Lawrence Livermore National Laboratory عقیده دارند که هنگامی که درجه حرارت اتموسفیر بلند برود، تروپوسفیر همانند یک بالون منبسط می شود. منبسط شدن تروپوسفیر، tropopause را به طرف بالا می راند. دلیل دیگر بلند رفتن tropopause تجزیه شدن ازون به وسیله CFCs در لایه استراتوسفیر می باشد. هیچ کس نمی داند کدام یک بیشتر مقصر است. تروپوسفیر در اطراف قطب بالا رفته، در بعضی نواحی ارتفاع آن به 1000 فوت رسیده است. به طور خاص، tropopause ارتفاع طوفانهای شدید را محدود

می نماید. این بسته سندان (Anvil) مانند بر بالای ابرهای صاعقه دار، بالا رفتن ابرهای صاعقه دار و سرعت اعظمی بادهای استراتوسفری را تعیین می نماید. هر کس حدث زده می تواند که یک tropopause در مرتفع ترین نقطه، باعث به میان آمدن ابرهای صاعقه دار طویل تر با نتایج ممکنه نظیر بارشهای سخت نظیر سرازیر شدن باران و هوای سرد از ارتفاعات بیشتر می گردد.

انواعی پرندگان که توسط تغییر آب و هوا مورد تهدید قرار گرفته اند :

(Species Threatened by Climate Change)

***Sooty Shearwater:** یک پرنده از سواحل غربی امریکاست که زمانی تعداد آن به 5 میلیون می رسید؛ اما امروز تعداد آن به 450000 می رسد. Barnaby Briggs کارمند انجمن سلطنتی بریتانیا برای حفاظت پرنده گان (Britain's Royal Society for the Protection of Birds) می گوید: «گرم شدن آبها، بالا آمدن آبهای تحتانی اقیانوس آرام (upwellings) را کاهش داده، منبع اصلی غذای این پرنده، squid و پلانکتونها را به سطح آورده است.» نقل قول از یک وب سایت EPA: «جمعیت sooty shearwaters از سواحل کالیفرنیا و واشنگتن، در بین سالهای 1987 تا 1994 در حدود 90٪ کاهش یافته است، این دورانی است که در آن درجه حرارت سطحی بالا رفته است. این موجب کاهش شامل از بین رفتن بیشتر از 4 میلیون پرنده می شود. گرم شدن آب باعث بالا آمدن آبهای عمقی به سطح (upwellings) می گردد. upwellings پروسه دورانی است که مواد غذایی را از عمق به سطح ابحار بالا می آورد. ظاهراً طی دو دهه گذشته، کاهش این پروسه کاهش 70٪ پلانکتونها حیوانی که منبع کلیدی غذا برای Shearwater و ماهیان کوچک که Shearwater از آن تغذیه می نماید، گردیده.»

یلوه **Spoon-billed sandpiper :

در شمال امریکا، توقع برده می شود تندرایی قطب شمال به طرف شمال عقب نشینی نموده جای خود را به جنگل خواهد داد. در اثر تهدید گرم شدن کره زمین، 60 درصد آشیانه های spoon-billed sandpiper از بین خواهد رفت.

نسل خروس سیاه اروپایی ***The Capercaillie:

هرگاه ازدیاد پیش بینی شده درجه حرارت به 4٫7 درجه فارنهایت برسد؛ پیش بینی می شود تا اواسط قرن، در انگلستان، بزرگترین grouse به نام capercaillie، 99٪ زیستگاه خود را که عبارت از جنگلهای کاج می باشد، از دست بدهند.

*- هر یک از انواع مرغ بایالهای بزرگ که نزدیک سطح آب بحر پرواز نموده مربوط آردر Prpcellariiformis، خانواده Procellariidae، جنس Puffinus با تاداد زیاد انواع می شوند. (مترجم)

** - مرغ کوچک با پاهای دراز می باشد که در جنوب شرق آسیا و روسیه زنده گی نموده در فهرست پرنده گان در خطر انقراض جا داشته مربوط آردر Charadriiformes خانواده Scolopacidae و جنس Eurynorhynchus بوده دارای نام علمی E.pygmeus می باشد. (مترجم)

*** - بزرگ ترین عضو خانواده Phasianidae بوده در شرق و مرکز آسیا و شمال اروپا یافت می شود. مربوط آردر Galiiformes، جنس Tetrao بوده دارای نام علمی Tetrao urogallus می باشد. (مترجم)

*The Scottish crossbill همبرنوک نوع مرغ است که تنها در اسکاتلند یافت می شود

Scottish صرف در اسکاتلند یافت می شود.

تنظیم وقت مهاجرت (Migration Timing)

IUCN می گوید: پرنده گان و حیوانات از بلند رفتن درجه حرارت به جایی که مهاجرت می نمایند، تحت فشار قرار دارند. در حال حاضر آنها از نواحی استوایی که بسیار گرم شده اند، به سوی شمال و جنوب رو آورده اند. مشکل آنها منابع غذای و پناهگاه است. پیش از آن 11٪ کل پرنده گان در معرض خطر انقراض قرار داشتند؛ در حالی که دو سوم حصه پرنده گان سیاره، 9600 نوع پرنده، در حالت از بین رفتن قرار دارند. آیا ما انواع پرنده گان بیشتری در فهرست پرنده گان در معرض خطر انقراض داریم؟

پرنده گان مهاجر، با مهیا بودن آب و هوای نسبتاً ثابت، به این توقع که غذای شان در مقصد آماده است، بدون توقف صدها یا هزاران مایل پرواز می نمایند. تنظیم وقت همه چیز است، به ویژه برای مهاجرت پرنده گان. بالا آمدن سطح آب ابحار خطر واقعی به منابع غذایی و محل زاد و ولد میلیونها پرنده در سراسر جهان، نظیر نوع مرغابی وحشی **mallards، یلوه سرخ ***red knot، مرغابی دم باریک ****pintails، مرغ باران *****plovers و مرغ آواز خوان *****warblers پیش می نماید. مهاجرت غازهای کانادایی (Canada geese) به وسیله تغییر اقلیم متأثر شده است. در پاسخ به بلند رفتن درجه حرارت در تابستان، این غازها چندین هفته زود تر از آنکه ذخیره غذایی آنها اجازه دهد، به خلیج هودسون وارد می شوند. غذای ابتدایی آنها نباتات باتلاقی می باشد، که در پاسخ به طول روز رشد می نمایند، نه تغییر در درجه حرارت، و پس از رسیدن غازها سبز می شوند؛ اما پرنده گان گرسنه هستند و برای سبز شدن نباتات صبر نموده نمی توانند و ریشه های نباتات را خورده، ذخیره غذایی آینده خود را از بین می برند. در حالی که این مسکن طبیعی توسط انواع دیگر پرنده گان به کار برده می شود.

گرم شدن قطب شمال (Arctic Warming)

براساس گزارش WWF، گرم شدن متداوم قطب شمال، جمعیتهای پرنده گان منطقه را تهدید می نماید. WWF در مطالعه خود نشان داد که بلند رفتن درجه حرارت نواحی دارای پوشش چوبی را به سوی شمال می راند، که در نهایت جای تندرا را که میزبان میلیونها پرنده است، می گیرد. گرم شدن قطب شمال، به اندازه 4 درجه فارنهایت، مسئول انقراض چندین نوع پرنده خواهد بود.

*- یکی از پرنده گان گنجشک مانند شاخه نشین که بومی جنگلهای اسکاتلند بوده، مربوط آردر Passeriformes، خانواده Fringillidae، جنس Loxia بوده دارای نام علمی Loxia scotica می باشد. (مترجم)

** - نوعی مرغابی وحشی است که بومی نواحی معتدله، نیمه استوایی امریکا، اروپا، آسیا و شمال آفریقا بوده به نواحی دیگر جهان مهاجرت نموده اند. مربوط آردر Anseriformes، خانواده Anatidae، جنس Anas بوده، دارای نام علمی Anas platyrhynchos می باشد. (مترجم)

*** - نوعی پرستو با جسامت متوسط که در نواحی تندرای کانادا، روسیه و اروپا زنده گی می نماید. مربوط آردر Caradriiformes، خانواده Scolopasidae، جنس Calidris بوده، دارای نام علمی Calidris canutus می باشد. (مترجم)

**** - نوعی مرغابی با پراکنده گی جغرافیایی وسیع در سراسر جهان. مربوط آردر Anseriformes، خانواده Anatidae، جنس Anas بوده، دارای نام علمی Anas acuta می باشد. (مترجم)

***** - گروه بزرگی از پرنده گان آبی. مربوط آردر Caradriiformes، خانواده Caradriidae، با چندین جنس و انواع مختلف. (مترجم)

***** - تعداد زیاد پرنده گان گنجشک نمای کوچک، آواز خوان و حشره خوار به این نام یاد می شوند. (مترجم)

پنگوئن ادیلی *Adelie Penguin:

William Fraser معاون پروفیسور از پوهنتون ایالت مونتانا، Adelie Penguin را در جزیره King George در قطب جنوب مورد مطالعه قرار داده بود. از سال 1989 به این سو، 40٪ در جزیره King George کاهش یافته است. معاون پروفیسور Wayne Trivel-piece، از پوهنتون فوق الذکر، نیز اشاره می نماید که کاهش جمعیت‌های پنگوئن به از بین رفتن یک نوع سخت پوست قطبی به نام krill و لاروای آن که منبع غذایی اصلی پرندگان را تشکیل می دهد، می باشد.

Emperor Penguin**

در فاصله بین سالهای 1950 تا 2001 جمعیت پنگوئن امپراتور قطب جنوب، تا 50٪ تقلیل یافته است. Henri Weimerskirch از مرکز ملی فرانسه برای تحقیق علمی در Villers en Bois فرانسه، می گوید: «ما می دانستیم که از 1980 به اینسو پنگوئن امپراتور رو به زوال است؛ اما اکنون پس از اصلاح و بهسازی دانش ما در رابطه به عملیه های اقلیم بحر، دلیل از بین رفتن آنها را می دانیم.» باور داشت که تغییرات اقلیم مسئول زوال این پنگوئن است. یکی از مراحل نابودی پنگوئن امپراتور، krill، است. Sea ice در اقیانوس جنوبی در حال ذوب شدن بوده، با کاهش Sea ice مقدار الجیهای موجود در بخش تحتانی Sea ice که غذای krill را تشکیل می دهد، نیز کاهش می یابد. Sea ice کم، الجی کم، krill کم، پنگوئن کم و دیگر حیوانات. Threat to Krill، تهدید برای منبع غذایی ماهی، پرندگان گان بحری، ماهی مرکب Squids، نهنگها، خوکهای آبی، پنگوئنها و گزارش John Roach National Geographic News را ببینید.

مرغابیهای شمال، ایالت‌های مرکزی امریکا (North - Central United States Ducks)

براساس یک تحقیق، گرم شدن کره زمین باعث متأثر شدن جریان زاد و ولد جمعیت‌های مرغابیها در شمال ایالت‌های مرکزی امریکا و کاهش آنها از 5 میلیون پرندۀ امروزی به 2٫1 تا 2٫7 میلیون پرندۀ تا سال 2060 خواهد گردید.

حیوانات**خرس‌های قطبی (Polar Bears)*****

در جون 2005، 40 عضو گروه متخصصان خرس شناس از اتحادیه حفظ منابع طبیعی جهان (World Conservation Union) به این نتیجه رسیدند که ایجاب می نماید، در اثر کاهش سی در صدی جمعیت‌های بزرگترین خرس جهان ظرف 30 تا 35 سال آینده در سراسر جهان، نام آن شامل فهرست انواع آسیب پذیر (vulnerable species) گردد. اکنون در حدود 20000 تا 25000 خرس قطبی در قطب شمال زنده گی می نماید. در حدود یک میلیون مایل مربع sea ice قطبی که برابر با مساحت کشور ناروی، دنمارک و سویدن است،

*- نوعی از پنگوئن است که در نواحی ساحلی قطب جنوب زنده گی می نمایند. مربوط آردر Sphenisciformes ، خانواده Sphenisciidae ، جنس Pygoscelis بوده دارای نام علمی Pygoscelis adeliae می باشد. (مترجم)

** - طویل ترین و سنگین ترین پنگوئن بوده، بومی قطب جنوب است. مربوط آردر Sphenisciformes ، خانواده Sphenisciidae ، جنس Aptenodytes بوده دارای نام علمی Aptenodytes forsteri می باشد. (مترجم)

*** - خرس قطبی بومی مدار قطب شمال بوده، مربوط آردر Carnivora ، خانواده Ursidae ، جنس Ursus بوده دارای نام علمی Ursus maritimus می باشد. (مترجم)

کاهش یافته است. از آنجا که این خرسها برای شکار نمودن خوکهای قطبی به sea ice نیاز دارند، کاهش sea ice باعث از بین رفتن تعداد زیاد خرسهای قطبی گردیده می تواند. عنوان واشنگتن پوست را ببینید.

براساس گزارش، تعداد خرسهای قطبی اطراف خلیج هودسون به 1000 می رسد، کمتر از رقم 1200، که کمی پیش تر شمارش شده بود. در خزان گذشته، خرسهای قطبی اطراف خلیج هودسون منتظر تشکل sea ice برای شکار خوکهای قطبی، می ماندند. امروز، یخهای خلیج هودسون سه هفته زودتر ذوب می شوند، که به معنی زمان کمتر برای تعقیب و شکار نمودن خوک قطبی است. هم چنان، این به معنی وقت کم برای پر خوری و اضافه نمودن وزن بدن از طریق ذخیره نمودن چربی نیز است. در مقایسه به خرسهای 20 سال قبل، خرسهای قطبی اطراف خلیج هودسون، 10٪ لاغر تر بوده و نیز 10٪ کمتر چوپه می آورند.

براساس یک مدل اقلیم که توسط Canada's equivalent of the EPA, Environment Canada انکشاف داده شده، ظرف 30 سال آینده، نواحی تندرایی تابع قطبی همانند نیوانگلند، به جنگلهای برگ دار معتدله مبدل خواهد شد، که جایی برای زیست نمودن خرس قطبی نمی باشد.

خرسهای قطبی برای دستیابی به غذا و همسر به sea ice نیاز دارند. نابودی و عقب رفتن sea ice باعث می شود تا حیوانات در تهیه غذا و تداوم زنده گی جمعیتهای خود دچار مشکلات شوند. حیوانات باردار و آنهایی که دارای بچه هستند در معرض خطر جدی قرار خواهند داشت.

ذوب شدن sea ice، باعث می شود تا خرسهای قطبی فواصل بیشتری را برای شکار و به دست آوردن غذا بپیمایند. در دسامبر 2005، بحر شناسان از US Minerals Management Service که در شانزدهمین کنفرانس دو ساله در باره بیولوژی پستانداران بحری در کلفورنیا شرکت نموده بودند، گزارش دادند: در خزان گذشته، چهار خرس قطبی را یافته اند که در سواحل الاسکا غرق شده بودند. آنها هم چنان توضیح دادند که تعداد بیشتر خرسهای قطبی را در بحر رو باز دیده اند، بعضی از آنها در فاصله 60 مایلی ساحل بحر قرار داشته اند. آنها اشاره نمودند که 20٪ خرسهای را که آنها در ماه سپتمبر 2005 دیده اند، در داخل آب قرار داشتند؛ در حالی که در سالهای گذشته، 4٪ خرسها در حال شنا دیده شده بودند. گزارش بنیاد Tim Simonite را در BioEd Online مطالعه نمایید.

گوزن امریکای شمالی (Caribou)*

sea ice منحنی خط سیر مهاجرت فصلی گوزن امریکای شمالی، نیز اجرای وظیفه می نماید. برفباریهای شدید و بارانهای یخ زده، هزینه انرژی (energy expenditure) گوزن امریکای شمالی را هنگام مهاجرت و جستجوی غذا تزیید بخشیده، در دراز مدت باعث نابود ساختن تعداد زیاد آنها شده می تواند. گوزن پیری Peary caribou** در اثر ازدیاد رطوبت هوا باریدن برفهای سنگین از 24000 در سال 1961 به 1100 در 1997 کاهش یافته است.

تمساحها (Alligators)***

تمساحهای فلوریدا در برابر ازدیاد شوری آب حساس هستند، هنگامی که سطح آب بحر بالا می آید و امواج طوفانی ازدیاد می یابند و در نتیجه ادامه یافتن این حوادث غدوات ترشح کننده نمک کروکودیل را مسدود می نمایند.

*- مربوط آردر Artioductyla ، خانواده Ervidae ، جنس Rangifer بوده دارای نام علمی Rangifer tarandus می باشد. (مترجم)

**- رابرت پیری اولین امریکائی بود که به قطب شمال رسید. (مترجم)

***- مربوط آردر Crocodilia ، خانواده Alligatoridae ، جنس Alligator بوده دارای انواع مختلف می باشد. (مترجم)

هنگامی شوری آب مسکن طبیعی آنها ازدیاد می یابد، آنها به جستجوی آب تازه می افتند. اما آنها در میان یک سنگ و یک جای سخت قرار دارند. به همین دلیل به سوی شهرها و محصولات زراعتی رو می آورند.

لاک پشتها (سنگ بکه Turtles)*

لاک پشتها توسط تغییرات اقلیم مورد تهدید قرار گرفته می توانند. نسبت جنسی نوزادان لاک پشت، وابسته به حرارت بوده، گرم شدن باعث تحریک همه جمعیتهای لاک پشت شده می تواند. اعتماد انگلیسها به پرند شناسی (British Trust for Ornithology) را ببینید.

حیات بحری (Marine Life)

ناپدید شدن پلانکتون - قاعده زنجیر غذایی (Disappearing Plankton - Bottom of the Food Chain)

قابلیت ابحار در جذب نمودن کاربن دای اکساید، در خطر است. در حال حاضر ابحار سالانه 2 بیلیون تن کاربن را جذب می نماید. یک گزارش در اگست 1995 مجله Nature بیان می دارد که امکان دارد ابحار، قابلیت تثبیت نایتروژن، را که یک عملیه ضروری برای خنثی سازی بوده، و به phytoplankton اجازه رشد می دهند، از دست بدهند. فایتوپلانکتونها، کاربن را جذب و تثبیت می نمایند که بعداً به عمق بحر منقل می گردد. اگر واقعاً ابحار در اثر گرم شدن قابلیت تثبیت نایتروژن را از دست بدهند، این آنها مقدار کمتر کاربن را جذب خواهند نمود. نتیجه، بلند رفتن سطح کاربن دای اکساید در اتموسفر می باشد.

پلانکتونها، علاوه بر جنگلها، نباتات سبز، یخ بندان دایمی (permafrost)، خاک زمین و اتموسفر، یکی از مهم ترین انبارهای کاربن می باشند. پلانکتونها تقریباً نیمی از کاربن دای اکساید جهان را اخذ نموده، در جریان عملیه فوتوسنتیز، کاربن آنها برای رشد به کار برده، در مقابل اکسیجن آزاد می نماید. در جریان 20 سال گذشته، زوال شدید پلانکتونها واقع شده، بیشتر از 9٪ کاهش در تولید پلانکتونهای اولیه رخ داده است؛ در حالی که در عین دوران، 7٪ پلانکتونهای شمال اقیانوس اطلس کاهش داشته است. پلانکتونهای کمتر، جذب کاربن کمتر.

Watson W. Gregg بیولوژیست ناسا در Goddard Space Flight Center می گوید که بیشترین از دست دادن phytoplankton زمانی واقع شد که درجه حرارت ابحار در فاصله سالهای 1980 تا اواخر 1990 بلند رفت. در شمال اقیانوس اطلس درجه حرارت سطحی تقریباً 3 درجه فارنهایت بلند رفت. Gregg گفت: در حالی که در شمال اقیانوس آرام درجه حرارت سطح آب، تقریباً 7/10 حصه یک درجه بلند رفت است. (San Francisco Chronicle, David Perlman, Science Editor, October 6, 2003). سان فرانسیسکو، دیوید پرلن، سر دبیر روزنامه ساینس در 6 ماه اکتوبر در سال 2003 علت صعود را گفت: گزارش ناسا به «نباتات بحری کاربن کمتر جذب می نمایند» مربوط بوده می تواند.

در قطب شمال از دست دادن sea ice در همکاری با گرم شدن کره زمین باعث از بین رفتن شدید جمعیتهای phytoplankton گردیده است. این باعث وارد شدن ضربه شدید بر زنجیر غذایی قطب شمال از قبیل از دست دادن ذخایر چندین نوع سخت پوست شکاری نظیر copepods و ماهی های تغذیه کننده از پلانکتون گردیده است. گرم شدن و ذوب شدن یخ، باعث طبقه بندی ستون آب و کاهش تجدید تدارکات مواد مغذی و محدود ساختن نموی جمعیتهای phytoplankton که به شدت به زنجیر غذایی سخت پوستان وابسته اند می گردد. گزارشی را که

*- مربوط آردر Testudines (=Chelonii)، 14 خانواده، با 300 جنس می باشد. (مترجم)

توسط William Burns مدیر عامل انستیتوت فوق دیپلوم، ارتباطات و تحقیق اقیانوس آرام (Communications & Research Associate, Pacific Institute) برای مطالعه در انکشاف، محیط زیست و مصونیت را مطالعه نمایید.

منحیث نخستین نتایج سوزاندن مواد سوخت فوسیلی تازه ترین ارزیابی پیش بینی می نماید که در این قرن، درجه حرارت 4 تا 10 بیشتر بلند می‌رود. William Burns در یک گزارش Pacific Institute Research Associate نتیجه می‌گیرد که این می‌تواند ثابت کند که مصیبت عظیم برای بسیاری از انواع (نهنگ، دولفین و خوک دریایی). در قطب جنوب، جایی که 90٪ نهنگان بزرگ جهان تغذیه می‌نمایند، بلند رفتن درجه حرارت، بیش تر از 40٪ sea ice را در این قرن کاهش داده می‌تواند. این، به شدت وفور krill را که یک نوع zooplankton بوده، غذای اولیه نهنگها و پنگوئن را در نیم کره جنوبی تشکیل می‌دهد، به خطر مواجه می‌سازد. در قطب شمال، روند گرم شدن منتج به ناپدید شدن مجموعی پوشش یخی سالانه، کم شدن فراوانی انواع phytoplankton که انواع نهنگ در معرض خطر، نظیر نهنگ قطب شمال (narwhal)* و نهنگ سفید به نام beluga از آن تغذیه می‌نمایند، در 50 سال آینده خواهد گردید. کاهش sea ice، باعث باز شدن مسیر شمال غرب نیز شده، انواع منطقه را با رفت و آمد کشتیها و خطر استخراج منرالها مواجه خواهد ساخت. در نواحی دیگر جهان، گرم شدن باعث به وجود آمدن نمونه‌های از پدیده** upwelling ابحار، ایجاد شگوفه‌های سمی گسترده، همزمان با مرگ هزاران نوع بحری در دهه گذشته شده، ازدیاد بارنده گی در بعضی نواحی، که باعث جاری شدن مواد آلوده کننده از زمین به آبهای ساحلی که زیستگاه نهنگها، دولفینها و خوک دریایی می‌باشد، خواهد گردید.

خطر به Krill- منبع غذایی ماهی، پرنده گان دریایی، نهنگها، خوک آبی، پنگوئنها

(Threat to Krill - Food Source for Fish, Seabirds, Squids, Whales, Seals, Penguins)

یک منبع بزرگ غذایی ماهی، پرنده گان دریایی، نهنگها، خوک آبی، پنگوئنها می‌باشد. به دلیل ازدیاد درجه حرارت (تقریباً 4 درجه فارنهایت) در قطب جنوب، بخشهایی از sea ice در این منطقه تقلیل یافته، الجیهای که در بخش تحتانی sea ice می‌روید نیز کاهش یافته است. الجی منبع غذایی krill می‌باشد که در آبهای قطب جنوب ناپدید گردیده است. دانشمندان گزارش می‌دهند که در ده سال گذشته ده چند جمعیت krill نابود شده است. به علاوه کاهش در منبع غذایی اش، بخشی از مشکل ناپدید شدن krill، پیدا شدن حیوانات کوچک بحری به نام salps می‌باشد.

گرم شدن آبهای قطب جنوب (Warming antarctic water) باعث ازدیاد انفجاری جمعیت salp شده است. salps مخلوقات جلی فیش مانند هستند که از phytoplankton منبع غذایی krill تغذیه نموده، بیشتر از krill گرمی را تحمل نموده می‌تواند. از آنجا که krill منبع غذایی Adelie penguin می‌باشد حیوان مذکور نیز ناپدید می‌شود. William Fraser ایکولوجست پوهنتون مونتانا، Adelie penguins را برای 22 سال مورد مطالعه قرار داده است. متوجه شده است که در غیاب krill، تعداد آنها 40٪ کاهش یافته است. Fraser باور دارد که گرم شدن از طریق آوردن بارش برفی که تخمهای پنگوئن را زیر تپه های برف می‌نماید، به پنگوئن مشکل ایجاد می‌نماید.

* - مربوط آردر Cetacea ، خانواده Monodontidae ، جنس Monodon بوده دارای نام علمی Monodon monoceros می‌باشد. (مترجم)
**- بالا آمدن آبهای سرد و غنی از مواد مغذی عمق ابحار به سطح.

Stuart Chapman نهنگ شناس WWF، گفت: «بزرگترین مشکل جهان به معنی انقراض بزرگ ترین حیوان جهان، در قطب جنوب می باشد. جمعیت نهنگ آبی در قطب جنوب، در اثر شکار بی رحمانه تجارتی به صورت چشمگیر از 250000 در یک قرن پیش به زیر احتمالاً 1000 در حال حاضر کاهش یافته است. جمعیت، هیچ علامتی از بهبودی پس از تحت حفاظت قرار گرفتن از شکار در 35 سال پیش، نشان نمی دهد.» نهنگ آبی، که 150 تن وزن دارد، 30 یارد طول دارد بزرگترین حیوان پستاندار زنده بر روی زمین است. متخصص WWF گفت که صرف نظر از تغییر اقلیم، krill توسط ماهی گیری تجارتی نیز مورد تهدید قرار می گیرد. Stuart Chapman گفت: «اگر قرار است فاجعه یی برای جهان طبیعی رخ دهد، آن عبارت از کاهش نهنگ آبی با استفاده از فشارهای تجارتی جدید می باشد. این آخرین میخ بر تابوت طبیعت خواهد بود.» WWF را ببینید. صرف نظر از کشتیهای تجارتی، کاهش sea ice تهدید قوی بر جمعیتهای krill و حیواناتی که از krill تغذیه می نمایند، خواهد بود.

نهنگ آبی تنها حیوانی نیست که از نابود شدن krill، متضرر می شود؛ بلکه نهنگهای بالـــــــن دیگر نظیر نهنگ کوژ پشت *humpback whale، نهنگ بزرگ سر **right whale، نهنگ برید ***Bryde's whale، نهنگ مینک شمالی ****northern minke، نهنگ کوچک ایدین *****Eden's whale و نهنگ سی *****Sei whale.

جمعیتهای krill در مصب و خلیج St. Lawrence به صورت چشمگیر از بین رفته اند. به عقیده Michel Harvey و Michel Starr دانشمندان انستیتوت Maurice Lamontagne که توسط آژانس فدرال Fisheries and Oceans Canada همکاری می شود و در آخرین نشریه انستیتوت فوق الذکر به نشر رسیده: «بایومهای macrozooplankton [krill] در این دو منطقه [مصب و خلیج] از 30 متریک تن در هر کیلومتر مربع در سال 1994 به 10 تن در هر کیلومتر مربع در 2003 کاهش یافته، که کاهش 70٪ در 10 سال را نمایش می دهد.»

از نظر تاریخی، مصب و خلیج دارای نواحی وسیع krill بوده، هر تابستان، 30 تا 40 نهنگ در کانال Laurentian که حاوی آب سرد شیرین که از سواحل Newfoundland سرچشمه گرفته به Saguenay Fjord خاتمه می یابد، دیده می شد. اما در تابستان 2003، دانشمندان صرف 15 نهنگ را در این ناحیه شناسایی نمودند. دوکتور Harvey می گوید: «شاید کاهش krill ناشی از گرم شدن کره زمین بوده باشد.» برای معلومات بیشتر سرویس خبرهای محیط زیستی را ببینید. برای چند ماه در بهار 2005، krill سواحل کلیفورنیا، اوریگان و واشنگتن، کاملاً ناپدید شد؛ در نتیجه هزاران پرند آبی، پنگوئنهای قازها و دیگر انواع آن در جزیره Farallon، در 27 مایلی غرب سانفرانسیسکو، در نتیجه اختلال در زیستگاه مردند. هم چنان، از بین رفتن krill، پستانداران بحــــری (Marine mammals) را نیز از غذا محروم ساخته، تعداد زیادی را دچار سوء تغذیه (Malnourished) نمود.

معمولاً، آبهای سواحل غربی سرد هستند. بادهای شمال غربی از شمال غرب بیرون می آیند، بر سطح آب فشار وارد نموده باعث بهمیان آمدن پدیده upwelling می شود. upwelling مواد مغذای را از عمق به سطح می آورد. phytoplankton از این مواد مغذی استفاده نموده، غذای مورد نیاز krill بزرگترین zooplankton به اندازه یک انچ

*- مربوط آردر Cetartiodactyla، خانواده Balaenopteridae، جنس Megaptera بوده دارای نام علمی *M. novaeangliae* می باشد. (مترجم)

** - مربوط آردر Cetacea، خانواده Balaenida، جنس *Eubalaena* بوده دارای انواع مختلف می باشد. (مترجم)

*** - مربوط آردر Cetacea، خانواده Balaenopteridae، جنس *Balaenoptera* بوده دارای انواع مختلف می باشد. (مترجم)

**** - مربوط آردر Cetacea، خانواده Balaenopteridae، جنس *Balaenoptera* بوده دارای انواع مختلف می باشد. (مترجم)

***** - مربوط آردر Cetacea، خانواده Balaenopteridae، جنس *Balaenoptera* بوده دارای انواع مختلف می باشد. (مترجم)

***** - مربوط آردر Cetacea، خانواده Balaenopteridae، جنس *Balaenoptera* بوده دارای انواع مختلف می باشد. (مترجم)

تهیه می نماید. در هنگام روز، در عمق 1000 فوتی متوقف می شود و هنگام شب برای تغذیه از phytoplankton به سطح آب می آید.

اما در ماههای می و اپریل 2005، سمت وزش بادهای تغییر یافته، upwelling را کاهش می دهد، که این باعث از بین رفتن مواد مغذی برای phytoplankton، غذا برای krill شده، زمینه مرگ krill، مرگ پرندگان بحری و سوء تغذیه پستانداران بحری را فراهم می نماید.

نهنگها (Whales)

نهنگها در آبهای گرم موفقیت کمتر در تولید مثل دارند. آیا نهنگها با گرم شدن کره زمین سازش ن—موده می توانند؟ و آیا با ازدیاد گرم شدن، تعداد آنها به چالش کشیده خواهد شد؟ مقاله British Trust for Ornithology را ببینید.

خرچنگهای ساحل اقیانوس آرام (Pacific Coast Crabs)

با ادامه گرم شدن در آینده، بعضی انواع خرچنگ در سواحل اقیانوس آرام در معرض انقراض قرار می گیرند. یک مطالعه نشان می دهد که خرچنگهای کوچک که در آبهای گرم در نزدیکی سواحل ریگی اقیانوس آرام زنده گ—می نمایند، در معرض تهدید گرم شدن قرار دارند. در یک مطالعه که توسط Jonathan H. Stillman بیولوژیست بحری در پوهنتون Stanford صورت گرفته نشان داده شد که خرچنگهای که در خلیج سانفرانسیسکو زنده گ—می نمایند، تحمل کمی در برابر تغییرات درجه حرارت دارند.

وی گفت: مطالعات دیگر نیز نشان می دهند که حد اقل یک نوع خرچنگ در طول سواحل غربی آمریکا، در زیستگاه معمولی خود دیده نمی شود. همچنان مطالعات نشان می دهند که انواع دیگر، برای فرار از بلند رفتن گرما در آبهای جنوب، زیستگاه خود را به سوی شمال ترک نموده اند.

خوکهای آبی (Seals)

آن انواع خوکهای آبی که برای استراحت، پرورش نوزاد و پوست اندازی به یخ نیاز دارند؛ نیز در معرض خطر قرار خواهند داشت.

تهدید برای صنعت ورزشهای زمستانی (Threat to Winter Sports Industry)

انگلستان - دانشمندان انگلیسی پیش بینی می نمایند که فصل اسکی در نیوانگلند توسط گرم شدن کره زمین صدمه ببیند. از آنجا که صنعت ورزش اسکی نیوانگلند دارای محدوده باریک از سود دهی می باشد؛ فقط چند روز یا چند هفته آب و هوای نا مساعد به معنی فصل بی فایده خواهد بود. مودلهای کامپیوتری پیش بینی می نمایند که گرم شدن در عرض جغرافیایی شمالی بیشتر از اوسط گرم شدن کره زمین، به ویژه، در ماههای خزان و زمستان خواهد بود. اثرات زیر پیش بینی شده است:

- بارانهای میان فصلی، دورانهای یخ زدن و ذوب شدن بیشتر یخها، باعث به میان آمدن حالات دانه های یخی که برای اسکی مناسب نیست، می گردد.

- بارانهای میان فصلی، ایجاب اجرای snowmaking بیشتر برای اسکی نمودن را می نماید. snowmaking به معنی به کار بردن 150000 تا 780000 گالون آب در هر اکر مسیر اسکی به عمق اوسط یک فوت می باشد. ضمناً، نبود منابع آب در منطقه نیز بر علیه صنعت اسکی نیوانگلند عمل می نماید؛ زیرا مجبور می شوند مقادیر زیاد آبرا به مقصداحیای مجدد مسیر اسکی به کار برند.
- آخرین سطح مخارج اسکی در New Hampshire، به شمول مخارج غذا و هوتلها و موتلها مجموعاً 421 میلیون دالر امریکا می باشد. پیش بینی کاهش 10 تا 20٪ از روزهای فصل اسکی به معنی کاهش 42 تا 84 میلیون دالر در درآمد از درک صنعت اسکی در New Hampshire می باشد.
- کالیفرنیا- گرم شدن کره زمین کوههای Sierra Nevada را در کالیفرنیا از طریق کاهش برف باری، متأثر ساخته می تواند. کاهش مقدار برف باری در این کوهها، همانند نیوانگلند اثر اقتصادی بر صنعت اسکی و snowboard خواهد داشت. مدارک وجود دارد که نشان می دهد تغییر اقلیم بر اندازه بارش برف و پوشش برفی در کوههای Sierra Nevada اثر داشته است. یک مطالعه که چگونه گی دو جریان آبی را در 50 سال گذشته در شمال Sierras ثبت نموده است، ازدیاد جریانهای آب در زمستان و اوایل بهار در طول سالهای 1965 تا 1990 را در مقایسه با سالهای 1939 تا 1964 را گزارش می دهد. این بلند رفتن ناچیز درجه حرارت در جریان دوره سال 1990 خاتمه یافت، ربط داده شد.

اروپا - براساس گزارشی که توسط UNEP در دسمبر 2003 به نشر رسید، ایستگاههای اسکی اروپا در دهه آینده، پوشش برفی ناچیزی خواهد داشت. مطالعه ابراز می دارد که بلند رفتن درجه حرارت یخچالها را ذوب نموده، خط برفی را به نواحی بلند تر کوهها عقب برده صنعت اسکی را فلج خواهد نمود. اسکی بازان به برفها در ارتفاع 3900 فوتی فکر می نمایند؛ اما براساس گزارشها، ظرف 30 تا 50 سال، اینها مجبور به بالا رفتن به ارتفاعات 4900 تا 5900 فوتی خواهند شد.

گزارشها بیان می دارند که بانکها در سوئیس، از اعطای وام به ایستگاههای اسکی در ارتفاعات کمتر از 4900 فوت (1500 متر) خود داری نموده اند. بانکها در تشویش اند که وام به دلیل بلند رفتن خط برف باز پرداخت نشود.

انتشارات کاربن دای اکساید تیزابیت آبهای ابحار را ازدیاد می بخشد

(Carbon Dioxide Emissions Increases Acidity of Ocean Waters)

به تاریخ 25 سپتمبر 2003 در مجله Nature، محققان Ken Caldeira و Michael Wickett از Lawrence Livermore National Laboratory گزارش دادند که مودلهای کامپیوتری و تجارب آنها به انتشارات کاربن منحیت منبع تزئید بخشنده اسیدیت ابحار سیاره ما و در معرض خطر قرار گرفتن انواع بیشتر، اشاره می نمایند. در 1000 سال آینده، در مقایسه به 300 میلیون سال گذشته اسیدی شدن ابحار سرعت بیشتر خواهد یافت. این اندازه اسیدی شدن مسکن انواع مرجانهای بحری را تا 25٪ و بسیاری انواع پلانکتونها و کلیه حیوانات صدفدار به خطر مواجه می سازد (از مقاله San Francisco Chronicle که توسط David Perlman به تاریخ 25 سپتمبر 2005 به نشر رسیده گرفته شده است).

تخلیه اوزون (OZONE DEPLETION)

1. اوزون چیست؟
2. تشعشعات ماورای بنفش چیست؟
3. لایه اوزون چیست؟
4. CFCs چی هستند؟
5. حفرة اوزون چیست؟
6. اثرات تخلیه اوزون بر: صحت انسان
7. اثرات تخلیه اوزون بر: نباتات و حیوانات
8. نگاه داشتن لایه های اوزون و حفاظت کردن صحت ما
9. دولتها چی می کنند؟

فهرست لغات

اکسیجن و اوزون

اوزون از اکسیجن ساخته شده است. اکسیجن را که ما تنفس می کنیم از دو اتم اکسیجن (O_2) و اوزون از سه اتم اکسیجن (O_3) تشکیل شده است. بدون اوزون، حیات بر روی زمین تکامل یافته نمی تواند. تمام اشکال حیات از موجودات کوچک ذره بینی شروع شده است. اینها برای انکشاف به یک محیط فاقد اکسیجن نیاز داشتند. این چنین محیط 3000 میلیون سال قبل در روی زمین وجود داشت. هنگامی که حیات نباتی شروع به انکشاف نمود، اینها مقدار ناچیزی اکسیجن را در عملیه ترکیب ضیائی آزاد نمودند.

لایه اوزون (THE OZONE LAYER)

این ماده طبیعی ساخته شده از اکسیجن، در اتموسفر به تدریج لایه های اوزون را به وجود می آورد. این لایه ها 19 تا 30 کیلومتر بالا تر از سطح زمین یافت می شوند. لایه های اوزون تشعشعاتی را که از خورشید می آیند و برای حیات بر روی زمین مضر اند، تصفیه می نمایند. انکشاف لایه های اوزون، اجازه انکشاف اشکال پیشرفته حیات را می دهد.

تولید شدن ازن (The Production of Ozone)

بخش اعظم ازن، به صورت طبیعی در لایه استراتوسفر (لایه از اتموسفر زمین در 10 تا 50 کیلومتری بالای سطح زمین) ساخته می شود. اما در تمام بخشهای اتموسفر نیز دیده شده می تواند. مقدار ناچیز ازن در تروپوسفر (یا لایه تحتانی اتموسفر) نیز یافت می شود. منشاء ازن در این لایه تعامل آلوده کننده ها با شعاع آفتاب در سطح زمین می باشد. مقدار ناچیز ازن در سطح زمین، در دود و مه فوتوشیمیایی (photochemical smog) یافت می شود، که به محیط زیست مضر می باشد.

تشعشع ماورای بنفش چیست؟ (WHAT IS ULTRA VIOLET RADIATION?)

تخلیه ازن

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3

شعاع ماورای بنفش (Ultraviolet (UV) radiation)، یکی از اشکال انرژی است که از خورشید می آید. تشعشعات ماورای بنفش به سه گروه مختلف تقسیم می شود: UV-A (دارای مقدار ناچیز انرژی)، UV-B و UV-C (دارای انرژی زیاد). تشعشعات با انرژی بیشتر، در صورت رسیدن به زمین خطرناک تر می باشد. اشعه UV-A کمتر مضر بوده، به مقدار زیاد به زمین می رسد. بخش اعظم اشعه UV-A مستقیماً از لایه ازن در استراتوسفر می گذرد.

اشعه UV-B بسیار مضر بوده می تواند. خوشبختانه، بخش اعظم شعاع UV-B توسط لایه ازن فلتر شود. اشعه UV-C به شدت مضر است؛ اما خوشبختانه تمام این اشعه توسط ازن و اکسیژن در لایه استراتوسفر (بخش بالایی اتموسفر) فلتر می شود، و هیچگاه به سطح زمین نمی رسد. لایه ازن بسیار مهم بوده در غیاب آن تداوم حیات بر روی زمین دچار مشکل می شود.

لایه ازن کجاست؟ (WHERE IS THE OZONE LAYER?)

لایه ازن در استراتوسفر، در فاصله 19 تا 30 کیلومتر بالای سطح زمین، یافت می شود. ازن در استراتوسفر زمانی ساخته می شود که انرژی خورشید اتمهای اکسیژن را از هم جدا می نماید. بخش اعظم ازن در منطقه استوا، که بیشترین مقدار شعاع آفتاب در آنجا وجود دارد، ساخته می شود. بعداً توسط باد به سوی قطب شمال و جنوب منتقل می گردد. از همین جهت، بیشترین مقدار ازن در اتموسفر در بلند ترین عرض جغرافیایی یافت می شود.

چه چیز لایه ازن را تخریب نموده می تواند؟ (WHAT CAN DESTROY THE OZONE LAYER?)

در سال 1970، دانشمندان کشف نمودند، chlorofluorocarbons (CFCs) ازن را در استراتوسفر تخریب نموده می تواند. از سال 1930 به اینسو CFCs در یخچالها، سرد کننده ها (coolants) و aerosols به کار برده شده، و مشکلات زیادی را به میان می آورد.

CFCs چه هستند؟ (WHAT ARE CFCs?)

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3

Chlorofluorocarbons یا CFCs در سالهای 1930 انکشاف داده شدند. CFCs را انسان ساخت، که اساسی ترین عامل تخلیه اوزون در استراتوسفر می باشد. CFCs 20 تا 100 سال عمر داشته، قادر به تخریب اوزون در دراز مدت می باشند. یک مالیکول CFC قادر به از بین بردن 100000 مالیکول اوزون می باشد. CFC از اتمهای کاربن، کلورین و فلورین ساخته شده، انواع مختلف آن وجود دارد. CFC وسیعاً در موارد زیر به کار برده شده است:

- حلال در پاک کننده ها،
- سرد کننده در یخچالها و دستگاههای تهویه مطبوع،
- عامل پر باد کردن (blowing agents) در اسفنجها و کف در دستگاههای اطفاء حریق (نظیر خاموش کننده آتش)،
- نیروی محرکه در اسپری ها.

از سال 1995 به اینسو، کدام CFCs جدید در کشورهای نظیر انگلستان، امریکا و جاپان ساخته نشده است. استفاده از CFCs نیز به صورت چشمگیر، به ویژه در ابروسولها کاهش یافته است. یگانه ابروسولی که در این کشورها در آن CFCs به کار برده می شود، دستگاههای مخصوص نفس تنگی (asthma inhalers) می باشد. که این مورد نیز تحت فشار قرار دارد که بیشتر از این استفاده نکنند. امروز، صرف 5٪ CFCs معمولی در سراسر جهان به کار برده می شود.

چونکه انسان سازنده CFCs می باشد معهداً آنها مسئول کاهش 80٪ تمام اوزن قبلی می باشد.

تخلیه اوزون در کجا واقع می شود؟ (Where Does Ozone Depletion Occur?)

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3

تخلیه اوزون زمانی صورت می گیرد که مقدار بیشتر اوزون در مقایسه به ساخته شدن آن، تخریب شود (توسط و دیگر مواد کیمیاوی تخلیه کننده اوزن). دانشمندان باور دارند که سطح اوزن تا سال 1970 ثابت بوده است. تخلیه اوزن بر بالای قطب جنوب از 1979 به اینسو آغاز شده است و یک کاهش عمومی در سطح اوزن در جهان از سال 1980 به اینسو مورد تحقیق قرار گرفته است.

حفره اوزون بر بالای قطب جنوب (The Ozone Hole over the Antarctic)

از اواخر 1970 به اینسو، هر زمستان و بهار یک حفره در لایه اوزن بر بالای قاره قطب جنوب ساخته می شود. در سالهای آخر با تخریب شدن مقدار بیشتر اوزن، این حفره بزرگتر و عمیق تر شده است.

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3

عمق حفره توسط واحدهات Dobson Units (DU) اندازه گیری می شود. حفره اوزن، زمانی به وجود می آید که سطح اوزن به کمتر از 200 DU سقوط نماید. حفره به دلیل قطع شدن جریان هوا بر بالای قطب جنوب از بقیه جهان توسط جریان چرخه طبیعی از باد به نام Polar Vortex، به وجود می آید. این پروسه، از مخلوط شدن اتموسفر ممانعت نموده، زمینه تمرکز کاهش اوزن را فراهم می آورد.

حفره ازون بر بالای قطب شمال (The Ozone Hole over the Arctic)

اگرچه، تخلیه ازون بر بالای قطب شمال رخ میدهد؛ اما حالات آب و هوایی بسیار متفاوت بوده، مانع ساخته شدن حفره های بزرگ می گردد.

Ozone Depletion fact Sheet Series: KS2/3

مقدمه

لایه ازون برای حفاظت سیاره ما عمل مانند فلتر نمودن را ایجاد می نماید تا کلیه اشکال حیات بر روی سطح زمین را از صدمات تشعشع ماورای بنفش (UV) خورشید، محافظت نماید. هرگونه کاهش در مقدار ازون در استراتوسفر منتج به رسیدن مقدار زیاد تشعشعات ماورای بنفش (UV) به سطح زمین می گردد. که این خود باعث ازدیاد مشکلات صحتی نزد انسان می گردد.

سرطان پوست (Skin Cancer)

وسیع ترین اثر شناخته شده تشعشع ماورای بنفش (UV)، سرخ شدن پوست بدن انسان هنگام قرار گرفتن در معرض شعاع آفتاب است که به نام sunburn یاد می شود. قرار گرفتن دراز مدت برای چند سال در معرض شعاع آفتاب باعث به وجود آمدن سرطان جلد شده می تواند. براساس بعضی تخمینها، کاهش 10٪ لایه ازون در سطح کره زمین باعث 26٪ ازدیاد سرطان جلدی در میان انسانهایی با جلد لطیف می گردد.

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3 14

اختلالات چشم (Eye Disorders)

تشعشعات ماورای بنفش (UV) به چشم انسان صدمه زده می تواند؛ به همین دلیل ازدیاد در مقدار تشعشع ماورای بنفش (UV) که به زمین می رسد باعث ازدیاد اختلالات چشم شده می تواند. آب مروارید (Cataract) و نابینایی آن امراض چشم اند که با کاهش مقدار ازون رابطه دارد. چشمها در مقایسه به جلد بیشتر حساس هستند. به همین دلیل 1٪ کاهش در مقدار ازون باعث به میان آمدن 100000 تا 150000 واقعه کوری در اثر Cataract در سراسر جهان شده می تواند.

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3 15

زنده گی آبی (Water Life)

تشعشعات ماورای بنفش (UV) از آب عبور نموده می تواند. به همین دلیل زیاد شدن مقدار تشعشع ماورای بنفش، پلانکتون را کشته می تواند. Phytoplankton و zooplankton نامهای موجودات کوچکی است که برای دیدن آنها به میکروسکوپ نیاز است. اینها در ابحار یافت شده در برابر تشعشعات ماورای بنفش (UV) بسیار حساس هستند. تشعشعات ماورای بنفش (UV) صرف توسط چند طبقه از حشرات جذب شده می تواند، به همین دلیل حیوانات بزرگ در مقایسه به حیوانات کوچک در برابر تشعشعات ماورای بنفش (UV) کمتر حساس هستند. Phytoplankton و zooplankton قاعده زنجیر غذایی را تشکیل می دهند. این پلانکتونها منبع مهم غذایی برای مخلوقات دیگر نظیر ماهیها و نهنگها می باشند.

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3 16

نباتات زمینی (Land Plants)

مقدار زیاد تشعشعات ماورای بنفش (UV) به عملیۀ رشد نباتات سبز صدمه زده می تواند. نگرانی و جود دارد که کاهش مقدار ازون سبب از بین رفتن انواع نباتات و کاهش منابع غذایی جهانی گردد. نباتات قاعده شبکه غذایی جهانی را تشکیل داده، مانع فرسایش خاک (Soil erosion) و از دست دادن آب شده و اکسیجن تولید می نماید. دانشمندان نمایش داده اند که بیش از 100 نوع نبات به تخلیه ازون خساس هستند.

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3 17

مقدمه

در مورد توقف تخریب لایه اوزن که خیلی مهم است یک توافقنامه بین دولتها صورت گرفته و حفاظت لایه ازون در آینده نیازمند کمک هر فرد می باشد. هر فردی نیاز به همکاری با دیگری دارد تا موادی را که باعث تخریب ازون می گردد، تولید ننماییم. ما همچنان، صحت خود را از ازدیاد تشعشعات ماورای بنفش (UV) حفاظت نموده می توانیم.

حفاظت صحت ما (Protecting Our Health)

عینکها، چشمهای شما را از تشعشعات ماورای بنفش (UV) محافظ نموده، از مصاب شدن به cataracts و دیگر امراض چشم جلوگیری می نماید. پیش از خریداری نمودن عینک (Sunglasses) برچسب آن را ببینید.

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3 18

کلاه دارای لبه های بزرگ چشمان و پوست سر و گردن شما را از تشعشعات ماورای بنفش (UV) که باعث سرطان شده می تواند، محافظت می نماید. لباس نیز بدن شما را از خطر سرطان محافظت می نماید. کریمها و لوشنهای محافظت کننده جلد (Sunscreen) با مقدار زیاد عامل محافظت کننده از شعاع آفتاب (Sun protection factor (SPF))، قادر به ممانعت نمودن 15% تشعشعات مضر می باشد. از قرار گرفتن طولانی مدت در برابر شعاع آفتاب خود داری نموده، بکوشید بین 10 قبل از ظهر تا 4 بعد از ظهر که مقدار شعاع آفتاب زیاد است، از آفتاب گرفتن خود داری ننمایید. و جلد و چشم غیر مسلح را صدمه می زند.

حفاظت لایه ازون (Protecting the Ozone Layer)

همۀ ما به نازک شدن لایه ازون کمک نموده ایم؛ زیرا نمی دانستیم بعضی از مواد کیمیایی که به صورت طولانی مورد استفاده ما قرار گرفته اند، باعث تخریب لایه ازون شده می توانستند. اکنون که در این باره معلومات داریم ما می توانیم بخشی از راه حل ای برای حفاظت این پوشش شکننده زمین بوده باشیم.

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3 19

با رعایت پروتوکول مونترآل (Montreal Protocol)، بخش اعظم مواد کیمیایی که باعث تخریب لایه ازون می شود؛ یا دیگر مورد استفاده قرار نمی گیرند؛ یا اینکه در حال قطع استفاده قرار دارد. اینها عبارتند از

اسپری ها، یخچالها و دستگاههای تهویه مطبوع (برای مثال در موتر). با آنهم وسایل خانه گی نظیر یخچالها که پیش از پروتوکول مونترال ساخته شده اند، هنوز مورد استفاده قرار می گیرند. تعویض آنها از نظر اقتصادی به صرفه نیست. ایجاب می نماید به دقت از آنها مواظبت شده، مطمئن شویم CFC محتوی آنها به هوا آزاد نمی شود. به خاطر بیاورید، یک مالیکول ساده قادر به تخریب 100000 مالیکول ازون است. علاوه بر آن، بکوشید از خریدن وسایل حاوی مواد کیمیاوی که به محیط زیست صدمه وارد می کند، خود داری نمایید. بدیل CFCs شامل HCFCs که گازهای گلخانه یی اند.

Ozone Depletion Fact Sheet Series: KS2/3 20

مقدمه

در سال 1985، یک توافقنامه بین تعداد زیاد کشور ها در رابطه به جستجو و نظارت بر مواد کیمیاوی که لایه ازون را تخریب می نماید ایجاد شد. این موافقت نامه به نام Vienna Convention یاد گردید. دو سال بعد، در سال 1987، معاهده بین 24 کشور به امضاء رسید که به نام Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer یاد گردید. این پروتوکول از کشورهای که آنرا امضاء نموده بودند می خواست که استفاده از CFCs و دیگر مواد کیمیاوی که باعث تخریب ازون شده می توانند، کاهش دهند.

پروتوکول مونترال (The Protocol)

پروتوکول مونترال نخستین توافقنامه قانونی بود که کشورها را ملزم به کاهش و عدم استفاده از مواد کیمیاوی که ازون را تخریب نموده می توانند، می نمود. مجازات سختی برای کشورهای که به تعهدات خود عمل نمی کردند در نظر گرفته شده بود. در بسیاری حالات، استفاده از مواد بدیل به CFCs می باشد. استفاده از CFCs در اسپری ها و اسفنجها، در اغلب کشورها متوقف گردید. با وجود آن، تعویض در یخچالها و دیگر وسایل سرد کننده و مواد عایق (Insulating materials) ساز آسان نیست. به کشورهای در حال انکشاف، به دلیل نداشتن پول کافی برای انتخاب مواد بدیل، 10 سال موقع داده شد تا استفاده از CFCs را کاهش دهند. چین و هند هنوز استفاده از دستگاههای تهویه مطبوع و وسایل سرد کننده را ازدیاد می بخشند. استفاده از CFCs در وسایل فوق، در مقایسه به مواد مشابه که ازون را متضرر نمی کند ارزان تر تمام می شود. وجه قابل استفاده از سوی کشورهای غنی تأسیس شد تا کشورهای در حال انکشاف از آن برای انکشاف تکنالوژی جدید استفاده نمایند. تخلیه لایه ازون مشکل کل جهان بوده، محدود به کشورهای نمی شود که مواد کیمیاوی که ازون را تخریب می نماید، تولید می نمایند. لازم است همه کشورها برای فایق آمدن بر مشکل با یکدیگر همکاری نمایند.

آیا تخریب ازون معکوس شدنی است (CAN OZONE DESTRUCTION BE REVERSED?)

حفره لایه ازون در صورت کاهش یافتن مواد کیمیاوی تخریب کننده ازون (Ozone - destroying chemicals)، ترمیم شدنی است. تعادل طبیعی تولید و تخریب ازون باید به حالت اولیه خود برگردد. پروتوکول مونترال، راه طولانی برای رسید به این مقصد است. با این حال، فکر می شود در غیاب کاهش دادن CFCs، ترمیم شدن خود به خودی و کامل حفره لایه ازون تا اواسط قرن 21 نا ممکن بوده باشد.

Depletion Fact Sheet Series: KS2/3 23

تهویه مطبوع (Air Conditioning)

سیستمی که درجه حرارت هوا را کنترل می نماید.

قطب جنوب (Antarctica)

قاره بزرگ زمین که در قطب جنوب قرار دارد.

قطب شمال (Arctica)

قاره بزرگ زمین که در قطب شمال قرار دارد و اغلب از sea ice تشکیل شده است.

اتموسفیر (Atmosphere)

لایه از گازها که کره زمین را احاطه نموده است.

اتومها (Atoms)

واحدهای اساسی سازنده یک عنصر.

کاربن (Carbon)

یک ماده غیر فلزی که در تمام موجودات زنده یافت می شود

آب موروارید (Cataracts)

مریضی است که در اثر آن بر بالای چشم چیز زایدی رشد می نماید که باید توسط جراحی دور کرده شود.

کلورین (Chlorine)

عنصریست که مقدار زیاد آن سمی بوده، به صورت گاز زرد متمایل به سبز یافت می شود.

Chlorofluorocarbons

همچنان به صورت CFCs شناخته می شوند. ماده کیمیاوی مصنوعی است که از کاربن، فلورین و کلورین تشکیل شده است.

کشورهای در حال انکشاف (Developing Countries)

کشورهای فقیر که می کوشند منابع خود را طریق صنعتی شدن، انکشاف دهند.

Dobson Unit

واحد اندازه گیری مقدار ازون در اتموسفیر

فلورین (Fluorine)

عنصر گازی که سمی بوده می تواند.

کیلومتر (Kilometre)

یک هزار متر

عرض جغرافیایی (Latitude)

مقیاس جغرافیایی که توسط آن تعیین می شود یک منطقه از خط استوا چه قدر فاصله دارد.

مالیکول (Molecule)

گروهی از اتمها

پروتوکول مونترال (Montreal Protocol)

یک موافقتنامه قانونی لازم الاجراء که بین کشورها برای متوقف ساختن انتشارات مواد کیمیای که لایه ازون را تخریب نموده می توانند.

نانومتر (Nanometre (nm)

یک هزار میلیونم متر

اکسیجن (Oxygen)

گازی که رنگ و بو ندارد. در اتموسفر به فراوانی یافت شده، برای تداوم حیات بر روی زمین لازم است.

ازون (Ozone)

ازون متشکل از سه اتم اکسیجن می باشد. در استراتوسفر ازون تشعشعات مضر آفتاب را جذب نموده، حیات را بر روی زمین محافظت می نماید.

لایه ازون (Ozone Layer)

ناحیه از استراتوسفر که حاوی مقدار زیاد ازون اتموسفر می باشد.

Photochemical Smog

حالت کدر و مه گرفته که در اثر تعامل آلوده کننده ها با شعاع آفتاب در سطح زمین به وجود می آید.

ترکیب ضیائی (Photosynthesis)

عملیه که در آن نباتات، کاربن دای اکساید، آب و روشنایی را برای رشد خود به کار می برند.

Plankton

مخلوقات کوچک ذره بینی در بحر. بعضی حیوان (zooplankton) و بعضی دیگر نبات (phytoplankton) می باشد.

آلوده گی (Pollution)، ماده مضر در محیط زیست

تشعشع (Radiation)، لغت دیگر برای انرژی، نظیر انرژی آفتاب.

نوع (Species)

گروه ویژه از موجودات زنده که با یکدیگر تولید مثل نموده بتوانند.

SPF

این مخفف، عامل محافظت کننده از آفتاب (Sun protection factor) است و مقدار محافظت یک کریم ضد شعاع آفتاب را مشخص می سازد.

Stratosphere

بالا ترین لایه گازها که زمین را احاطه نموده اند.

Troposphere

تحتانی ترین لایه گازها که زمین را احاطه نموده اند.

تشعشع ماورای بنفش (Ultraviolet Radiation)

نوعی از تشعشع که توسط آفتاب به وجود آمده برای نباتات و حیوانات مضر می باشد.

طول موج (Wavelength)

روشی برای اندازه نمودن نوع و قوت انرژی.

دوازده اصل واقعاً مهم که توسط آنها به متوقف ساختن گرم شدن کره زمین کمک نموده می توانید

1. خبرها را پخش نمایید:

به دوستان خود بیان کنید. در مورد آن با معلمان و خانواده خود صحبت کنید. شما می توانید به سیاستمداران کشور خود نامه نوشته در آن از تشویش تان در مورد تغییر اقلیم و اینکه چرا واقع شده است، تذکر بدهید. به گروهی که در مورد کاهش ترافیک، درخت کاری، حمل و نقل عمومی، جاده های بی خطر برای بازی نمودن اطفال مبارزه می نماید، بپیوندید.

2. یک متخصص باشید:

از آنچه به دوستان خود می گوئید آگاه بوده از آنها بیشتر بدانید، از صفحه اتصالی بنده آغاز نمایید. هر گاه در رابطه به تغییر که می خواهیم وارد کنیم چیزی نمی دانیم، تلاش ما بیهوده خواهد بود. مراقب باشید: هر چیزی را که می خوانید یا می بینید باور نداشته باشید. هر چیزی را که هر کس می گوید حقیقت نیست.

3. هنگامی با پاهای خود راه رفته می توانیم، چرا راننده گی می کنیم

هرگاه خانواده شما یک موتر دارد، کوشش کنید از آن کمتر استفاده نمایند. تا دکان پیاده بروید. پیاده روی، دویدن، جست و خیز زدن، در مقایسه به نشستن بر چوکی یک موتر سرد، مطبوع تر است. هر گاه مجبور هستید به جاهای دور تر بروید کوشش کنید پیاده بروید یا از وسایط حمل و نقل عمومی استفاده نمایید.

4. اقلیم خود را بسازید

در زمستان، وسایل گرم شدن را خاموش کنید و اگر هوا سرد است لباس بیشتر بپوشید. در تابستان، دستگاه تهویه هوا را خاموش کنید و از پکه استفاده نمایید.
گرمی را از پنگوین سرد دور نمایید (Hot tip from a cool penguin).
در گرمی لباس سرد بپوشید.
در سردی لباس گرم بپوشید.

5. از دکانهای منطقه خود تان خرید نمایید

اگر می توانید، غذای مورد نیاز خود را از دکانهای فارم منطقه خرید نمایید، کوشش کنید از اشیای وارداتی دوری کنید. یا اینکه خانواده خود را وادار نمایید عضو یک برنامه تبلیغاتی سبزیها گردند. موترهای باربری و طیاره هایی که توسط آنها غذا و کالا از کشورهای دور و نزدیک به کشور ما می آورند، مقدار قابل ملاحظه مواد سوخت را به مصرف می رسانند.

6. سبکتر سفر نمایید

هرگاه واقعاً مجبور نیستید به مسافتات دور سفر نکنید. از استفاده از طیاره، موترهای بزرگ مصرف کننده گاز نظیر SUVs خود داری نمایید. ببینید خانواده و دوستان تان روز رخصتی را در منطقه نزدیک سپری نمایند.

7. تلاش کنید خانواده شما عادات راننده گی خود را تغییر دهند

موترها مواد سوخت را حریصانه به مصرف می رسانند؛ اما هر گاه با ملایمت و سرعت کم تر راننده گی شود مصرف آنها کمتر خواهد بود. موترهای بزرگ، سالانه شش برابر وزن خود کاربن دای اکساید تولید می نمایند. یک موتر کوچک دیزلی عین فاصله را با مصرف کمتر دیزل طی نموده و در ضمن و دو سوم حصه کمتر کاربن دای اکساید تولید می نماید.

8. انرژی خورشیدی مجانی است

ببینید اگر می‌تونید توجه دوستان و خانواده خود را به انرژی خورشید جلب نمایید. انرژیهای با منشأ خورشید و باد. شما می‌توانید آب گرم، گرمساز و حتی انرژی برق را از خورشید به دست بیاورید. این امکانات، تعمیرات را مهیج می‌سازد.

9. خوردن: آشپزی بیاورید

آشپزی در خانه یک سرگرمی نیست، این به معنی آن است که شما مجبور نیستید برای رفتن به یک رستوران غذای آماده مسافت زیاد را طی نمایید. نتیجه چیست؟ آلوده گی کمتر. اگر باغچه‌ی می‌سازید. بخش اعظم غذای خود را پرورش می‌دهید. آیا می‌دانید اگر گوشت و محصولات لبنی کمتر بخورید، شما گازهای گلخانه‌ی کمتری تولید نموده‌اید؟ و تبدیل به کود سبز نمودن غذاها، اضافی به معنی این است که مجبور نیستند آنها به فاصله‌های دور برای ذخیره و دفن نمودن (landfill waste dump) منتقل نمایند که این خود باعث تولید مقدار آلوده‌کننده‌های نظیر گاز شدیداً گلخانه‌ی متان، می‌شود. (چرا عملیۀ کود سبز سازی گاز متان تولید نمی‌نماید؟)

10. کاهش دادن، دوباره استفاده کردن، باز سازی سه «R» را به یاد داشته باشید:

کاهش دادن (Reduce): مهم‌ترین. هرگاه در اول کالای کمتری بخرید، بعداً مجبور نیستید آنها دوباره مصرف کنید یا باز سازی نمایید.
دوباره استفاده کردن (Reuse): هرچه را می‌توانید دوباره مصرف نمایید (نظیر پلاستیکهای فروشگاههای بزرگ).
هر گاه از چیزی استفاده دوباره نموده نمی‌توانید آنها باز سازی (Recycle) نمایید.

11. آنها خاموش نمایید

خاموش کردن چیزی به معنی حفظ انرژی و روشن ماندن وسایلی نظیر چراغ برق، بخاری برقی، دستگاه تهویه هوا، کامپیوتر، تلویزیون به معنی از دست دادن مقدار زیاد انرژی می‌باشد.
در یک اتاق گرمی و در دیگری سرما (Put t' wood in t' ole). دروازه به نگهداری حرارت در داخل اتاق کمک می‌نماید.
در حالت آماده (standby) باقی ماندن وسایل (نظیر تلویزیون، کلمپیوتر... و غیره) نیز مقدار زیاد انرژی را به مصرف می‌رسانند. کارتونهای مرا در این رابطه ببینید.

PSST.12

این را مخفی ننمایید: آینده DTQs است.

هه؟ چه؟ این یک راز مخفی است که در مورد آن کسی چیزی نمی‌داند و باید شما در رابطه به آن به همه چیزی بگویید. هرگاه نمی‌دانید که DTQs چیست، بهانه نیاورید. من هم چیزی نمی‌دانم (I didn't either). اما آنها شبیه بهترین راهها برای متوقف ساختن گرم شدن کره زمین و ذخیره نمودن انرژی معلوم می‌شوند. پس، سر خود را به طرف DTQs دور بدهید و بعداً با اطمینان به دیگران راه رفتن را نشان دهید.

دوران قوه خورشیدی (Sun-powered cycling)

چگونه می توانید قوه خورشیدی را به صورت دورانی به کار ببرید؟ مثال: نباتات نور خورشید را برای ساختن و ذخیره نمودن انرژی به کار می برد (یا حیوانات که مجبور به خوردن نباتات هستند). غذا به شما انرژی می دهد... پس هنگامی که پیاده روی می کنید یا بالای بایسیکل خود سوار می شود؛ انرژی خورشیدی ذخیره شده را مصرف می نماید.

بنا براین، تغییرات اقلیمی را که می بینید ملالت بار یا سرنوشت بد نیست. مسایل فراوانی وجود دارد که شما با آنها سرو کار دارید.

لطفاً به یاد داشته باشید: چگونه گی استفاده شما از انرژی تمام حیات بر روی زمین را متأثر می سازد. هر قدر انرژی بیشتر مصرف کنید به همان اندازه جهان را گرمتر خواهید ساخت. پس لطفاً پیش از عمل کردن فکر نمایید... و چراغ برق را خاموش نمایید. کارهای نظیر این، کمک ناچیزی به متوقف ساختن گرم شدن کره زمین خواهد بود. می خواهید چیزهای دیگری کشف نمایید؟ صفحه اینترنتی مرا تحت عنوان گرم شدن کره زمین ببینید. هرگاه راهنمای انرژی مرا ندیده اید، اکنون زمان مشاهده آن است.

در مورد تغییر اقلیم چه فکر می کنید؟ آیا کدام فکر خوب در مورد بهتر ساختن اوضاع دارید؟ اگر پیشنهادی دارید، لطفاً آنرا برایم بنویسید. به مجردی که پیام شما دریافت گردد، وعده می دهم که به آن پاسخ بدهم. همچنان پیام شما را در صفحه دوستان خود نیز خواهم گذاشت. در اینجا کلیک نموده به من پیام بفرستید.

اگر راهنمای اقلیم مرا مفید دریافتید، آنرا با دوستان خود نیز در میان بگذارید. بسیار سهل است. فقط ایمیل آدرس دوستان خود را در داخل کادر تحریر نموده بالای «بفرست» کلیک نمایید. کدام حيله و نیرنگ، junk mail یا آگهی نیست. فقط یک ایمیل ساده از سوی شما به دوستان تان. در صورت تمایل، شما پیام خود را نیز علاوه نموده می توانید.

پیش بینیهای گرم شدن کره زمین (GLOBAL WARMING PREDICTS)

محیط زیست منحیث یک کالای عمومی تلقی می شود و مسایل محیط زیستی صرف به مرزهای منطقه وی و ملی محدود نمی شود. مسایل محیط زیستی بین المرزی (Transboundary environmental problems)، آن مشکلات اند که ماورای قضاوت عادی سیر نموده، کنترل آن، ایجاب کاربرد قوه را می نماید. کنترل نمودن آلوده گیهای بین المرزی (Transboundary pollution) به دلیل اینکه صدمه آلوده گی بر یک منطقه وارد می شود؛ اما منشاء تولید آن معلوم نیست؛ به همین دلیل ایجاب همکاری بین المللی را می نماید. این نیاز، باعث به میان آمدن عهدنامه ها و قرار دادهای بین المللی (International Treaties and Conventions)، می گردد. کشورهای شبیه هندوستان ملزم هستن تا با به تصویب رسانیدن عهد نامه، طرف قرار داد (Contracting Party (CP) شوند؛ یا همانند یک امضاء کننده (Signatory) توسط امضای رسمی به عهد نامه موافقت نموده، مقررات عهدنامه را به اجرا بگذارند.

اطمینان وجود دارد (CERTAINTY DOES EXIST)

گرم شدن کره زمین واقعاً نوع انسان را به خطر مواجه می سازد. آیا نوع انسان قادر به دریافت راه حل خواهد بود؟ یا اینکه این باعث حوادث عظیم خواهد گردید؟

انجیل آشکار می سازد که در آینده نزدیک، اضطراب و اندوه بزرگ بر زمین نازل خواهد شد. « و آفتاب مهتاب علایمی خواهند داشت؛ و بر روی زمین اضطراب ملتها با بهت و حیرت، ابحار و امواج غرش خواهند نمود؛ و قلب انسان از ترس آنها ضعیف و ناتوان خواهد شد، و از حوادثی که در راه است باید احتیاط شود: برای قدرت خداوند باید بلرزیم.» (Luke 21:25-26).

در کتاب متی (نویسنده انجیل متی)، عیسی مسیح بیشتر آشکار ساخته، بیان داشت که این زمان در تاریخ مانند ندارد. « بعد از آن چنان آزمایش بزرگ در پیش خواهد بود که از زمان پیدایش جهان تا آن روز، نظیرش دیده نشده و بعد از آن نیز دیده نخواهد شد، و به جز آن روزها که خدا کند کوتاه بوده باشند، هیچ انسانی محفوظ نخواهد بود[به این معنی که نوع انسان معدوم خواهد شد]» (24:21-22).

یقین وجود دارد که این زمان انهدام حماسی (بدترین زمان، در طول تاریخ زنده گی بشریت) از راه خواهد رسید. بدون شک، اثرات گرم شدن کره زمین، در این حوادث نقشی خواهد داشت؛ و اینکه تا چه حدودی؟ دیده خواهد شد. اما آنسوی خبرهای بد، خبرهای خوبی مبنی بر اینکه گرم شدن کره زمین نوع انسان را معدوم نخواهد ساخت، نیز وجود دارد. نوع انسان به زنده گی خود ادامه خواهد داد؛ اما زمین به کلی متفاوت خواهد بود. چگونه گی آن را در کتاب ما تحت عنوان Tomorrow's Wonderful World ببینید.

به عقیده National Academy of Sciences، درجه حرارت سطح زمین، در 100 سال گذشته، به صورت اوسط یک درجه فارنهایت بلند رفته است؛ با شتاب گیری سرعت ازدیاد درجه حرارت در 20 سال گذشته. اقلیم شناسان ناسا بیان می دارند که سال 2005 گرم ترین سال قرن بود. به ترتیب 1998، 2002، 2003 و 2004. بعضی ها استدلال می نمایند که جهان در حال گرم شدن بوده، علایم شناسایی این گرم شدن وجود دارد. مناقشه در رابطه به شدت این گرم شدن وجود دارد که آیا قابل تشویش اند و آیا بین تکرر و شدت hurricane و گرم شدن کره زمین رابطه وجود دارد؟ اصطلاح گرم شدن کره زمین طلایه دار بسیاری اذهان برای چندین فصل می باشد. آیا ما مضطرب بوده می توانیم؟

گازهای گلخانه یی (GREENHOUSE GASES)

اقلیم و آب و هوای زمین توسط انرژی خورشید فعالیت می نمایند. این انرژی سیاره زمین را گرم می نماید، حرارت دوباره به فضا منعکس می شود. با وجود آن، بخش بزرگی از این حرارت توسط گازهای گلخانه یی مختلف نظیر کاربن دای اکساید، متان و نایتروس اکساید، در اتموسفر نگهداشته می شود، و این یک چیز خوب است. در غیاب این گازها با اثرات گلخانه یی طبیعی شان، زنده گی با مشخصات امروزی آن بر روی زمین نا ممکن بود. حرارت در کره ماه فاقد هوا نیز وجود دارد. از 225°F در اثنای روز به 243°F در جریان شب فرق می کند. واضحاً، این شرایط برای پیدایش حیات مساعد نیست.

اما به علت وجود گازهای گلخانه یی، اوسط درجه حرارت زمین 60°F است. با وجود آن، هنگامی که تراکم این گازها بلند می رود مشکل زا می شوند.

مقدار زیاد کاربن توسط نباتات گرفته شده به شکل ذغال، نفت و گاز طبیعی به زمین دفن می شود، که به نام مواد سوخت فوسیلی یاد می شود. (بر عکس انسان، نباتات کاربن دای اکساید می گیرند و اکسیجن آزاد می نمایند) شاید این مواد سوخت طی میلیونها سال تجمع نموده باشند. با ظهور انقلاب صنعتی، انسان شروع به استخراج و سوختاندن مقدار زیاد این مواد سوخت نمود. این کار انسان، باعث آزاد ساختن میلیونها تن کاربن، به شکل کاربن دای اکساید در اتموسفر گردیده و باعث بلند رفتن سطح گازهای گلخانه یی در اتموسفر یعنی بیشتر از سطح طبیعی گردیده. بعد از آن، تراکم اتموسفری کاربن دای اکساید (Atmospheric concentrations) نزدیک به 30٪ بلند رفته، تراکم متان دو چند گردیده، تراکم نایتروس اکساید 15٪ بلند رفت. ازدیاد این مقادیر، باعث بلند رفتن قابلیت نگهداشتن حرارت اتموسفر گردید و ممکن تا سالهای پیش روی ادامه یابد.

مواد سوخت فوسیلی که در موترها، قطارها، گرم نمودن خانه ها و دستگاههای تولید برق سوختانده می شود، مسئول 98٪ انتشارات کاربن دای اکساید، 24٪ متان و 18٪ نایتروس اکساید در امریکا می باشد.

در معرض خطر: در بحر یخ زده Beaufort، در یکی از قریه ایسکیمو ها به نام Kaktovik در آلاسکا، یک خرس قطبی از خوردن گوشت نهنگ متوقف ساخته شده بود. هنگامی که در هر تابستان گرم شدن کره زمین مقدار بیشتر sea ice را ذوب می نماید، حدود 3800 خرس قطبی در سواحل آلاسکا با آینده نامطمئن مواجه خواهند بود. سهم زراعت، قطع جنگلها، تولیدات صنعتی و حفر معدنها در انتشار گازهای گلخانه یی در حال تزیاد است. در سال 1997، ایالات متحده امریکا حدود یک پنجم حصه گازهای گلخانه یی جهان را آزاد نمود. تخمین اینکه در آینده چه مقدار از این گازها آزاد خواهد شد، مشکل است؛ زیرا این به انکشاف نفوس، اقتصاد، تکنالوژی، سیاست و سازمانها رابطه دارد. براساس طرحهای مختلف این عوامل اساسی، چندین سناریو انکشاف نموده است.

برای مثال، در غیاب سیاستهای کنترل کننده تا سال 2100، پیش بینی می شود تراکم کاربن دای اکساید در مقایسه به مقدار امروزی آن در حدود 30 تا 150٪ بلند برود. با وجود آن، حتی اگر انسان انتشار گازهای گلخانه یی به اتموسفیر را کاهش هم بدهد، به دلیل اینکه گازها موجود در اتموسفیر برای مدتهای طولانی باقی مانده می توانند، اقلیم تا قرنهای پایدار نخواهد شد.

تردید در باره گرم شدن آینده (FUTURE WARMING UNCERTAIN)

بیان اینکه تجمع گازهای گلخانه یی تا چه حدود مسئول وضعیت فعلی گرم شدن کره زمین است، مشکل می باشد. عوامل دیگر (تغییرات طبیعی اقلیم، تغییر در اندازه انرژی خورشید و اثرات سرد کننده ابروسولهای آلوده کننده) درجه حرارت سیاره ما را متأثر می سازد در حالی که دانش ما در این زمینه ناچیز است. با اینحال، IPCC بیان می دارد که سهم انسان در تغییر اقلیم برجسته است. روند گرم شدن مشاهده شده نشان می دهد که «این روند طبیعی نمی باشد». در گزارش دیگر، نوشت: مدارک جدید و قوی تری وجود دارد، که نشان می دهند؛ در گرم شدن کره زمین در 50 سال گذشته فعالیتهای انسان سهم داشته است» (U.S. Environmental Protection Agency).

با وجودی که دانشمندان پیش بینی می نمایند که با بلند رفتن سطح انتشارات گازهای گلخانه یی، گرم شدن نیز ادامه خواهد یافت؛ اما مقدار و سرعت این گرم شدن دقیق نیست. IPCC پیش بینی می نماید که سیاره زمین در 100 سال آیند از 2 تا 10 درجه فارنهایت گرمتر خواهد شد. این گستره وسیع ناشی از عدم اعتماد متنوع نظیر سرعت یافتن انتشار گازهای گلخانه یی در آینده، اثرات سرد کننده ذرات معلق مانند سلفیتها در اتموسفیر (Atmospheric particles) و پاسخ اقلیم به تغییرات اتموسفیر می باشد.

حتی پیش بینی کاهش گرم شدن «شاید بزرگتر از آنچه باشد که در 10000 سال گذشته دیده شده باشد؛ اما مقایسه تغییرات سالانه به دهه ها، تغییر پذیری طبیعی قابل توجه را نشان می دهد» (ibid.).

مودلهای کامپیوتری که برای پیش بینی تغییرات اقلیم جهانی مورد استفاده قرار می گیرند، قادر نیستند که نشان دهند تغییرات در سطح واحداث کوچک چگونه واقع می شوند. در نتیجه، دانشمندان یقین بیشتر در مورد طرحهای بزرگتر (درجه حرارت جهانی و تغییر بارنده گیها، بلند رفتن اوسط سطح آب ابحار)، در مقایسه به طرحهای با اندازه کوچک (درجه حرارت منطقه وی و تغییر بارنده گیها، دگرگون شدن نمونه های آب و هوا، تغییرات رطوبت خاکها) احساس نمودند.

به این ترتیب، با وجود مطالعات علمی، در رابطه به گرم شدن کره زمین، عدم اعتماد موجود است. بعضی از جنبه های این علم بر قوانین شناخته شده و روندهای مستند، استوار می باشد در حالی که، بی اعتمادیهای دیگر از «نزدیک به یقین» تا «نا فهمی بزرگ» فرق می نماید.

ذوب شدن یخ (MELTING ICE)

قطب شمال، که ترسناک ترین محیط زیست در جهان است، اقامتگاه خرس قطبی می باشد. هنگام تابستان، فواصل زیادی را بر تکه های بزرگ یخ شناور طی نموده، هزاران مایل تغییر مکان می یابد. به این ترتیب همسر خود را انتخاب نموده، به شکار خوکهای بحری پرداخته، به اندازه کافی چاق می شود تا زمستان سخت را سپری نموده بتواند. اگر این قطعه های یخ وجود نمی داشتند، خرس قطبی باقی مانده نمی توانست.

در جریان سه دهه گذشته، در حدود یک میلیون مایل مربع sea ice قطبی که برابر با مساحت کشور ناروی، دنمارک و سویدن است، کاهش یافته است. در حال حاضر، یخ در بخش جنوبی قطب شمال، در مقایسه به گذشته سه هفته زود تر ذوب می شود؛ که این باعث می شود خرس وقت کم برای شکار و چاق شدن داشته باشد. در نتیجه این زود ذوب شدن یخها، جمعیت خرس قطبی خلیج هودسون در طول 10 سال گذشته حدود 14٪ کاهش یافته است. بعضی از مودلهای کامپیوتری، ناپدید شدن 50 تا 60٪ sea ice را تا آخر قرن جاری، پیش بینی می نماید. دیگری پیش بینی می نماید که فقط تا 2070، قطب شمال عاری از یخ خواهد بود. هر گاه این پیش بینی واقعاً به وقوع بپیوندد در آن صورت، بزرگ ترین خرس جهان ناپدید خواهد شد.

ضمناً، یخچالها در گرینلند به اندازه قابل تشویش به عقب رفته اند. در پنج سال گذشته، این یخچالها در سواحل شرقی و غربی به اندازه 300 مایل به عقب رفته اند. اگرچه، ذوب شدن کامل یخها غیر محتمل است، از آنجا که یک پنجم جمعیت در نواحی که کمتر از دو فوت از سطح بحر بلندتر قرار دارند، زنده گی می نماید، ذوب شدن مقدار زیاد یخ برای آسیب رسانیدن به این مردم نیاز نیست.

لایه یخ زده دائمی زمین (Permafrost) در منطقه قطب شمال، در حال کم شدن است. براساس گزارشی در Geophysical Research Letters، این لایه یخی تا 2100 درهم خواهد شکست. یک دانشمند اقلیم از National Oceanic and Atmospheric Administration بیان می دارد که این باعث جاری شدن 28٪ آب شیرین به داخل بحر قطبی شده، زمینه آزاد شدن مقدار زیاد گازهای گلخانه یی از خاک و برهم خوردن وضعیت عادی ایکوسیستمها در نواحی بزرگ را فراهم خواهد نمود.

آیا گردباد ازدیاد خواهند یافت؟ (HURRICANES INCREASING?)

سال 2005 یکی از سالهای رکورد شکن در میان گردباد اقیانوس اطلس بود، که بیشترین به نام طوفان یاد می شدند. بیشترین طوفان که با شدت درجه پنج واقع شده در اورلئان و سواحل خلیج مسی سی پی توسط Hurricane Katrina، تقریباً تخریب شدند. برحسب فشار هوا (barometric pressure)، حوزه اقیانوسیه نیز قوی ترین hurricane را به نام Hurricane Wilma تجربه نمود.

بعضی مطالعات آشکار نمودند که توفانهای استوایی در سراسر جهان شدت خواهند یافت. سوال بزرگ در اکثر ذهنها این خواهد بود: «آیا گرم شدن کره زمین اثر مستقیم بر شدت یافتن hurricanes دارد؟» در این زمینه نظریات مختلف وجود دارد.

دانشمندان، اخطار می نمایند که یکی از سوالهای قابل ملاحظه تغییر اقلیم در طول دهه ها و حتی قرن—ها می باشد. تقصیر یک یا دو فصل hurricane سخت، متوجه گرم شدن کره زمین شده نمی تواند.

مدارک اولیه پیشنهاد می نمایند، هنگامی یک hurricane تشکیل شد، با گرمتر شدن ابحار، hurricanes مخرب تر خواهند بود. به هر حال، عدم اطمینان زیاد در رابطه به تکرار شدن بیشتر hurricane، موجود است.

به عقیده Geophysical Fluid Dynamics Laboratory، که تغییر پذیری طبیعی اقلیم را ارزیابی می نماید، «پیش بینی می شود در قرن آینده، hurricane های قوی اقلیم حاضر در اثر گرم شدن اقلیم جهانی توسط گازهای گلخانه یی اتموسفر، به hurricane قوی تر مبدل خواهند شد. اگرچه، ما گفته نمی توانیم که آیا در آینده، hurricane های کمتر یا بیشتر واقع خواهد شد. توقع برده می شود، hurricane در اواخر قرن بیست و یکم شدید تر بوده، در مقایسه به اقلیم فعلی، بارانهای شدید تر در راه خواهد بود.» براساس ازدیاد پیش بینی شده انرژی حرارتی سطح ابحار.

یک مطالعه که در مجله اقلیم به چاپ رسیده، نشان می دهد، ساخته شدن 80 ساله کاربن دای اکساید اتموسفری با سرعت یک درصد در هر سال، باعث به وجود آمدن hurricane با شدت نیم کته گوری، براساس مقیاس Saffir-Simpson و ازدیاد 18٪ بارنده گی در نزدیکی هسته hurricane می شود. البته، هرگاه انتشارات کاربن دای اکساید و دیگر گازهای گلخانه یی بلند تر بوده باشد، hurricane قوی تر خواهند بود.

به هر حال، بسیاری از دانشمندان عجله دارند تا نتیجه بگیرند که از سال 1940 به اینسو فعالیت hurricanes کاهش به عمل آمده است. به عقیده United Nations Environment Program of the World Meteorological Organization «اطلاعات قابل اطمینان.. از سال 1940 نشان می دهند که اوج قدرت hurricanes قدرتمند تغییر نکرده، و اوسط شدت اعظمی کاهش یافته است.» (CNS News).

در سپتامبر 2004، در پاسخ به بعضی hurricanes های طبقه بندی شده، بعضی از دانشمندان، اقلیم شناسان، پروفیسورها و دیگر متخصصان امور اقلیم بیان می دارند: « شبیه سازیهای کامپیوتری پیشنهاد می نمایند که در یک جهان گرمتر، بخش اعظم گرم شدن در قطبها واقع می شوند. دورانهای اتموسفری که به صورت شدید توفانها را متأثر می سازند، در گام نخست توسط درجه حرارت فعال می شوند که شیب آنها بین قطبها و استوا می باشد.» «نواحی قطبی گرمتر (Warmer polar regions)، این شیب را کاهش داده، شدت کلی و تکرار دفعات توفانها (نه تنها توفانهای استوایی بلکه توفانهای زمستانی نواحی را با ارتفاع متوسط) کم می نماید.»

در گذشته ها نیز این واقعه دیده شده، چنانچه دورانهای گرمتر از تعداد و شدت توفانها کاسته اند. این واقعیت در مجله های علمی ثبت شده، اطلاعات از قرنها و هزاره های گذشته نشان می دهند که اگر درجه حرارت سطح سیاره زمین بلند برود، کاهش در تعداد دفعات و شدت توفانها ادامه خواهد یافت.

روش مؤثری که گرم شدن کره زمین را کاهش داده می تواند

(AN EFFECTIVE METHODOLOGY THAT CAN REDUCE GLOBAL WARMING)

بازرسیهای محیط زیستی (ENVIRONMENTAL AUDIT) - آزمایش خودی شرکتها در زمینه تمرین و ممارست کنترل آلوده گی و حفاظت محیط زیست

مقدمه

مقررات محیط زیستی، برای افراد و سکتورهای دولتی به صورت ازدیاد یابنده، مغلق می شود. از صنایع تقاضا می شود تا با همه تقاضاهای قابل اجرای مقررات محیط زیستی موافقت نموده، برای رسیدن به اهداف از قبل تعیین شده، از منابع کمتری استفاده نمایند. یک بازرسی محیط زیستی، یکی از وسایل است که شرکتها با رعایت آنها، از مقررات تابعیت نمایند. مؤثریت استفاده از دستگاهها را اصلاح نموده و وجوه مالیاتی و نیروی انسانی را از صدمه محافظت نمایند.

هنگام طراحی و اجرا نمودن بازرسی محیط زیستی، یک تعداد عوامل باید مد نظر گرفته شوند. برای انکشاف یک برنامه بازرسی مؤثر، مدیر برنامه محیط زیست، باید آگاه باشد که: (1) برنامه بازرسی باید تکمیل کننده و شریک هیئت صنایع بوده باشد. (2) تأمین وجه مالی (مالی و نیروی انسانی) برای برنامه بازرسی و به کار بستن برنامه بازرسی، باید جزئی از بودجه صنایع باشد.

یک برنامه بازرسی محیط زیستی خوب طراحی و اجرا شده، صنایع، تجارت و مقامات حکومتی را تشویق به آزمایش اینکه عمل کرد تأسیسات با مقررات منطقه وی، ایالتی و دولت مرکزی مطابقت دارند یا نه ؟ و هر مشکلی را که شناسایی می شود، اصلاح نماید.

برنامه بازرسی محیط زیستی باید بر کمکهای فنی (technical assistance) و ظرفیت مواد و وسایل و تشکیلاتی که بازرسیهای محیط زیستی را رهبری می نماید، متمرکز باشد. برای اصلاح مشکل، پیش از آن که مشکل به پی آمد مهم محیط زیستی و حفظ الصحه عمومی انکشاف نماید، عمل مورد نیاز را درست اجرا می نمایند. گزارش بازرسی محیط زیستی برای تأسیسات تجارتی و صنایع منطقوی، ایالتی دولت مرکزی، به علاوه، قرضه دهنده گان تجارتی و شرکتها بییمه، مفید است.

بازرسی محیط زیستی عبارت است از: « آزمایش خودی شرکتها در زمینه تمرین و ممارست کنترل آلوده گی و حفاظت محیط زیست ». بازرسی محیط زیستی، متوقع ارزیابی تلاشها برای حفاظت ذخایر در جریان بازرسی است؛ اما رضایت کامل ابراز نمی دارد؛ مگر اینکه این بازرسی هزینه ساخت را به صورت چشم گیر پایین بیاورد. این یک وسیله

مدیریت است که شامل ارزیابی مستند شده، دورانی و عینی از اینکه چگونه یک سازمان محیط زیستی، مدیریت و وسایل و تجهیزات به هدف کمک به محافظت از محیط، عمل می نمایند.

بعضی از چندین هدف بازرسی محیط زیستی عبارتند از:

شناسایی ظرفیت تحمل مواد و وسایل با نیازمندیهای محیط

ارزیابی نمودن و مؤثریت سیستمهای مدیریت محیط و

بررسی خطرات که از مواد تنظیم شده و غیر تنظیم شده و آزمایشها منشاء می گیرند.

چه چیز بازرسی نیست؟ (WHAT AUDIT IS NOT)

کلمه «Audit» تحریک کننده به نظر آمده، در ذهن انسان تصوراتی از بازجوییها، اعمال فشار و عیب جوییها را مجسم می کند. در حالی که Audit این چیزها نبوده، همان طور که بیان گردید، یک ابزار کار مدیریت است برای ارزیابی اینکه سیستم محیط زیستی شرکت در چه حالتی قرار دارد، آیا به خوبی کار می نماید و کدام بخشها به اصلاح نیاز دارد. این ارزیابی باید به صورت کامل اجرا شود؛ زیرا این سیستم مشخص می کند که کدام بخشها مؤثریت عملکرد سیستم ارزیابی را کاهش می دهد.

همان طور که بعداً در این بخش خواهیم دید، یکی از صفتهای ضروری بازرسی و یک عنصر ضروری برای بازرسیهای مؤثر، بازرسی کارمندان می باشد.

تعریفهای بازرسی محیط (DEFINITION'S OF ENVIRONMENTAL AUDIT)

براساس سازمان بین المللی استانداردها ISO* 14010 (As per ISO 14010 standard)

پروسه بازبینی مستند و سیستماتیک ارزیابی مدارک که به صورت عینی تهیه شده اند؛ برای تعیین اینکه کدام فعالیت ویژه محیط زیستی، وقایع، حالتها، سیستمهای مدیریت یا معلومات با معیارهای بازرسی مطابقت دارند و شریک ساختن نتایج با ارباب رجوع، می باشد.

براساس استاندارد انگلیس BS-7750 (As per British standard BS-7750)

بازرسی زیست محیطی در مقابل بازدید زیست محیطی (Environmental Audit X Environmental Review)

در اینجا، بازرسی زیست محیطی، به صورت ارزیابی منظم و تفصیلی کارائی شرکت در برابر گروهی از اهداف تعریف می شود و بازدید زیست محیطی به صورت یک چک مقدماتی از فعالیتهای شرکت که حالت فعلی شرکت را نسبت به محیط تخمین می نماید.

تعریف کمیسیون اروپا (European Commission Definition)

یک ابزار کار مدیریت شامل ارزیابی سیستماتیک، مستند، دوره یی و عینی از صورت کارائی سازمانها، مدیریت و تجهیزات است به هدف تشریک مساعی برای حفاظت محیط از طریق کنترل تسهیل کننده مدیریت تجارب و ارزیابی ظرفیتهای شرکت که شامل ملاقات منظم نیازمندیها و استاندارد سازی

کاربرد پذیرها می شود. اگر از این تعریف «standards applicable» را دور نمایید، این تعریف با تعریف International Chambers of Commerce Definition مطابقت خواهد نمود.

چرا بازرسی زیست محیطی (WHY AUDIT)

مدیریت یک شرکت تنها بر یک سیستم زیست محیطی (Environmental systems) متکی بوده می تواند، اگر آنها می بینند که واقعاً سیستم کار می نماید با دستیابی به آنچه آرزو برده می شد. سیستم متکی به مردمی است که به صورت دوامدار نیازمندیها را تأمین می نمایند، و مردمی که مسئول پیاده سازی دوماً آن چیز است که از آنها توقع برده می شد؛ در صورتی که پروسه مؤثریت اعظمی و روش مؤثر کار را به نمایش گذارد. برای قادر شدن به این قضاوت که آیا این واقعاً در داخل شرکت جریان دارد، مدیریت شرکت نیازمند داشتن اطلاعات زیر است:

اسناد کارائی سیستم

اسناد که مرور شده بتوانند

اسنادی که به صورت رسمی و منظم تهیه شده باشند

اسنادی که نشان می دهند سیستم برای مطابقت با استاندارد انتخاب شده، به صورت متداوم کار می نماید این یکی از دلایل کاربرد و اهداف ارزیابی محیط زیست است.

بازرسی زیست محیطی - ملاحظات قانونی (ENVIRONMENTAL AUDIT - LEGAL CONSIDERATIONS)

تحت قوانین حفاظت محیط زیست سال 1986، در اعمال قدرت توسط بخشهای 6 و 25 مصوبه حفاظت محیط زیست سال 1906 (29 از 1986)، دولت مرکزی قوانین زیر را می سازد.

ارسال شرح وضعیت زیست محیطی (Submission of environmental (Statememnt))

هر فردی که صنعت، حرفه یا عملیه یی را پیش می برد، نیازمند موافقت با بخش 25 مصوبه سال 1974 آب (پیشگیری و کنترل آلوده گی)، (6 از 1974) است. یا بخش 21، مصوبه هوا (پیشگیری و کنترل آلوده گی)، 1981 (14 از 1981) یا هر دو قانون نافذه فوق (مدیریت و جا به جایی) تحت عنوان مواد زاید خطرناک، می باشد. قوانین سال 1989، که تحت عنوان مصوبه حفاظت محیط زیست، 1986 (29 از 1986)، صادر شده اند تفویض می دارند که در آخر سال مالی، در 31 مارچ یا پیش از 30 سپتمبر هر سال، از آغاز سال 1993، در فورم V (Form V)، باید یک گزارش ارزیابی زیست محیطی به هیئت ایالتی کنترل کننده آلوده گی ارسال شود.

ضمیمه دوم قانون 2، حفاظت محیط زیست و قانون 1992، رجوع به G.S.R. 329(E)

مورخ 13.03.92

(Inserted by Rule 2 of the Environment (Protection) Second Amendment & Rules, 1992 vide G.S.R. 329(E), dated 13.03.92).

طراحی و اجرای یک برنامه زیست محیطی نیازمند رعایت یک تعداد مسائل قانونی می باشد. یک ارزیابی زیست محیطی جامع به طور نمونه سه هدف را تأمین می نماید:

وارسی اجازه نامه / عدم موافقت با مقررات زیست محیطی.

ارزیابی مؤثریت سیستمهای کنترل کننده محیط زیست و

بررسی تعهدات زیست محیطی از مواد منظم و غیر منظم و تمرینات.

برای دستیابی به اهداف، دست آوردهای بررسی باید شفاف، مفصل و دقیق باشد. همین طور، بازرسیهای زیست محیطی غالباً تخطیها از قانون، حالات نامطلوب نظیر عدم کفایت مدیریت، کارمندان ناکافی یا حالاتی که در نفس خود تخطی ایجاد نمی نمایند؛ اما مسئولیتهای محیط زیستی به وجود نمی آورند، را بیان می نمایند. این اطلاعات برای نجات یک ساختمان یا یک شعبه از صدمات به کار برده می شوند و باید توسط قوانین حمایت شوند.

به طور نمونه، یک بازرسی جامع زیست محیطی حاوی معلومات مخالف تأسیسات ارزیابی شده خواهد بود. به همین دلیل مهم است که برنامه بازرسی طوری طراحی شود که برای دور نگهداشتن بازرسی از افشای یافته های خام و ناپخته عرضه شده بتواند. تأسیسات و کارمندان بازرسی باید مجال بازنگری و طرح پیشنهادات بر یافته های بازرسی و انکشاف برنامه عمل اصلاحی آزاد از موشکافیهای عمومی را داشته باشد، به طوری که آنها در یک مباحثه آزاد و بی پرده فکر منظم، تعبیر و تفسیر و کاربردی به کار برده شده بتواند.

طراحی یک برنامه بازرسی زیست محیطی

(DESIGNING AN ENVIRONMENTAL AUDIT PROGRAM)

همان طور که مورد بحث قرار گرفت، بازرسی زیست محیطی ابزار مهم است که مدیران زیست محیطی از آن در ساختن و تداوم برنامه های مؤثر زیست محیطی (Environmental management programs) استفاده نموده می توانند. اگرچه، در طراحی این برنامه ها، مدیران برنامه های زیست محیطی باید مطمئن شوند که حدود (scope) و اهداف (goals) برنامه باید، رسالت کلی و اولویتهای زیست محیطی صنعت را منعکس سازد.

یک برنامه بازرسی زیست محیطی خوب طراحی شده، به مدیر زیست محیطی اجازه می دهد تا یافته های بازرسی را منجیث یک وسیله برای ارزیابی پیشرفتهای صنعت به سوی اهداف و برنامه های زیست محیطی، به کار ببرد. بازرسی از طریق به کار بردن فهرستها (checklists) اجرا شده می تواند؛ اما این عمل باعث به میان آمدن خطر تعریف دقیق برای قابلیت ارزیابی را به میان می آورد؛ به همین دلیل بازرسی باید شامل بازرسی و مرور برنامه های مدیریت زیست محیطی در کل بوده باشد. همان طور که در این بخش به تفصیل بیان گردید؛ برنامه بازرسی می تواند برای شناسایی و تلاقی اهداف زیست محیطی و طرح راه حلها برای حل مشکلات به کار برده شده می تواند. علاوه بر آن، از طریق تشریک مساعی استراتیژیهای مدیریت زیست محیطی، تأکید بر بازرسی زیست محیطی از یک روش انفعالی پیش گیرانه، به حل مشکلات زیست محیطی تغییر مسیر داده است.

عواملی که باید در یک بازرسی زیست محیطی مؤثر مد نظر باشند

(Factors to be considered for Effective Environmental Auditing)

طراحی کامل یک برنامه ارزیابی زیست محیطی نیازمند توجه دقیق به اهداف (goals) و مقاصد (objectives) برنامه مطلوب و هم چنان، انکشاف یک استراتژی برای هدایت نمودن کارهای پیش از بازرسی در محل و ادامه فعالیتها، می باشد. یک برنامه بازرسی زیست محیطی خوب طراحی شده، نیازمندیهای تأسیسات؛ یا سازماندهی برنامه های بازرسی زیست محیطی را باید در نظر داشته باشد. بنابراین، اهداف و مقاصد خاص این برنامه ها باید مکمل همدیگر بوده باشند.

عوامل طراحی که هنگام انکشاف یک بازرسی زیست محیطی باید مد نظر باشد، از این قرار اند:

- حدود بازرسی.
 - دفعات بازرسی.
 - سطح تلاشهای مورد نیاز.
 - نوع یا انواع بازرسی و
 - رابطه با شعبه های بازرسی کننده دیگر.
 - توجه به این موضع که این «عوامل طراحی» شبیه آنهایی هستند که برنامه کلی زیست محیطی را متأثر می سازند. این ملاحظات شامل پنج دسته عمومی می شود:
 - منابع قابل دسترس برای اجرای بازرسی.
 - طبیعت سازماندهی عملیات و موضوعات زیست محیطی وابسته به آن.
 - حدود برنامه مدیریت زیست محیطی (Environmental management program).
 - سازماندهی حمایت برای برنامه های زیست محیطی و
 - احساس نمودن تعهد سازمان زیست محیطی.
- هر یک از این عوامل به صورت مفصل در زیر شرح داده می شوند:

منابع قابل دسترس (Available resources)

منابع مورد نیاز برای اجرای مؤثر یک برنامه بازرسی شامل، نیروی انسانی، تجهیزات و مواد می شود. با در نظر داشت هزینه ها، باید ارزیابی شود یک سازمان از عهده چه حدود بازرسی بر آمده می تواند. نظیر این که آیا سازمان از عهده بازرسیهای مطابقت پذیری (Compliance audits) و بازرسیهای مدیریتی بر آمده می تواند.

طبیعت سازماندهی عملیات و موضوعات زیست محیطی وابسته به آن

(Nature of organization operations and environmental issues)

طراحی برنامه بازرسی زیست محیطی به مقدار زیاد وابسته به نوع عملیات است که توسط تسهیلات سازمان اجرا می شود و موضوعات زیست محیطی وابسته به آن است. سازمانهای متشکل از تسهیلات با و ظایف اداری شاید نیازمند بازرسی بیشتر یا کمتر محدود، نسبت به شعبه های با عملیات صنعتی که مقدار زیاد مواد زاید را به کار

می گیرند، بوده باشند. با اندازه های بزرگتر، عوامل ویژه منطقه وی نظیر تسهیلات منطقه وی و موضوعات زیست محیطی منطقه وی نیز باید مد نظر بوده باشد.

حدود برنامه مدیریت زیست محیطی (Scope of the environmental management program)

مقصد برنامه بازرسی، اندازه نمودن موفقیت در رسیدن به اهداف برنامه های مدیریت زیست محیطی می باشد. بنابراین، مدیران برنامه، برنامه بازرسی را طوری طراحی نمایند که تمام جنبه های برنامه به شمول سیستمهای مدیریت، جریان عملیاتی استاندارد، ساختار سازمانی و تطابق با نیازمندیهای ویژه زیست محیطی را در بر گیرد. براساس طبیعت عملیات سازماندهی، بعضی از نیازمندیها تدارک شده نمی تواند. همین طور، طبیعت و حدود رسالت شعبه و عملیات، هر دو اثر مستقیم بر برنامه بازرسی دارد.

حمایت از سازمان (Organization support)

سطح آگاهی زیست محیطی سازمان، به علاوه تاریخ مطابقت پذیری آن؛ عواملی هستند که دفعات بازرسی را متأثر می سازند. سازمانی که در جهت برنامه های تربیتی آگاهی سرمایه گذاری نموده اند، دریافت خواهند نمود؛ که آنها می توانند برنامه بازرسی را با دفعات کمتر اجرا نمایند؛ زیرا کارمندان تأسیسات برخورد مثبت با حفاظت محیط و این که مدیریت قدیمی و دیگر شرایط به خوبی نقش رهبری را در برنامه بازرسی زیست محیطی اجرا می نمایند، دارند.

استنباط از تعهد سازمان زیست محیطی (Perception of organization environmental commitment)

یک سازمان زیست محیطی چگونه خود را بازرسی می کند؟ دیگران آن را چگونه بازرسی نموده اند؟ زیرا موضوعات زیست محیطی یک چیز مهم بوده، طراحی برنامه بازرسی را متأثر می سازد. اعم از این که مدیر ارشد مرتجع و واپس گراست؛ لیکن رعایت و اجابت قانون یک عنصر مهم در طراحی برنامه بازرسی است. مادامی که یک سازمان زیست محیطی ماموریت دارد، ممکن است در طبیعت ایجاد عکس العمل نماید. یعنی در پاسخ دهی به یک مصیبت زیست محیطی یک وضع یا جدیت بسیار خیالی و غیر عملی داشته و هنگام برخورد با سازمان مصایب زیست محیطی موضوعات زیست محیطی و برنامه بازرسی زیست محیطی را به طور کلی متأثر خواهد ساخت. توقعات بانکدار نیز در طراحی برنامه بازرسی زیست محیطی مهم است. این مهم است که بانکدار شناخته شود که آیا عموم مردم با سازمانهای دیگر و غیره هستند. داشتن توجه کافی به توقعات آنها نسبت به طراحی برنامه بازرسی مهم است.

شناسایی اهداف برنامه بازرسی (IDENTIFYING AUDIT PROGRAM GOALS)

مدیران برنامه بازرسی زیست محیطی، باید در ابتدا به صورت شفاف اهداف طویل مدت برنامه بازرسی را تصدیق نمایند. همان طور که در بالا مباحثه شد، اهداف برنامه بازرسی باید مکمل زیر مجموعه از اهداف سازمانی برای دستیابی به یک سیستم سالم مدیریت زیست محیطی، بوده باشد. اهداف مدیریت زیست محیطی از یک سازمان تا سازمان دیگر از همدیگر متفاوت بوده، باید با در نظر داشت متن رسالت و فعالیتهای هر سازمان آزمایش شود؛ اما ممکن شامل موضوعات زیر شود:

اجرای بازرسی محیط بر طبق ضمیمه دوم و قوانین حفاظت محیط سال 1992، رجوع به G.S.R.329(E)، مورخ 13، 03، 92.

اهداف برنامه بازرسی زیست محیطی دراز مدت، باید شامل موضوعات زیر باشد:
 انکشاف و اجرای برنامه بازرسی کم هزینه (cost-effective)،
 یکپارچه شدن سیستمهای مدیریت زیست محیطی نظیر پیش گیری از آلوده گی؛ به داخل پروتوکولهای بازرسی و عملیات ساختمانی برای کمک به یک شعبه برای پیشگیری از مشکلات مطابقت پذیری به وسیله کاهش جریان مواد زاید و آزاد سازی زیست محیطی به مقدار زیاد،
 هدایت بازرسی زیست محیطی برای شناسایی مشکلات زیست محیطی و انکشاف راه حلها برای بلند بردن مطابقت پذیری شعبه و کل مدیریت زیست محیطی.

تصدیق این که یک برنامه بازرسی به صورت مؤفّقانه به اهداف خود رسیده است، نیازمند تهداب گذاری بعضی از اساسات است. تهداب گذاری این اساسات، شاید یکی از جنبه های طراحی استراتیژی کلی زیست محیطی برای برنامه بازرسی باشد. شاید استراتیژی فعالیتهای را برای تعدیل پالیسیهای زیست محیطی فعلی را به برنامه های بازرسی، تخصصی سازد، تا منابع کافی، وجوه و ارجاع مسئولیتهای برای اجرای برنامه، تأمین شده بتواند.

هم چنان، سازمانها باید مدیریت داخلی را آزمایش نمایند تا ساختارهای سازمانی را که نیازمند تغییر هستند شناسایی نمایند. امکان دارد، به سازمانهای که فعلاً فاقد برنامه های بازرسی هستند تذکر داده شود که شیوه phased-in را برای پیاده کردن برنامه توسط ازدیاد تدریجی حدود و/ یا هدایت یک تعداد بازرسیها را در طول زمان قبول نمایند.

شناسایی مقاصد برنامه بازرسی (IDENTIFYING AUDIT PROGRAM OBJECTIVES)

با داشتن اهداف ثابت از برنامه های بازرسی زیست محیطی، مدیران برنامه های زیست محیطی باید به انکشاف یک استراتیژی کاربردی توسط تعیین اهداف کوتاه و دراز مدت بپردازند. همانند اهداف برنامه بازرسی، مقاصد نیز از یک سازمان تا سازمان دیگر فرق می نماید.

نخستین مقصد دراز مدت برنامه بازرسی باید شعبه را به مطابقت پذیری کامل با نیازمندیهای زیست محیطی موجود، برساند. پروتوکولهای استاندارد بازرسی، برای تعیین نمودن مطابقت پذیری با هر مقررۀ EPA مصوبۀ سال 1986، حالات موافق که توسط PCB و MoEF وضع شده باشد تحت مصوبۀ هوا، آب و مواد خطرناک (Air, Water and Hazardous Waste) قرار می گیرد.

با به کار بردن فهرستها، تیم بازرسی کننده، قادر به انجام مصاحبه با کارمندان کارخانه و ثبت مشاهدات خود خواهند بود. ارزیابی های مطابقتی (Compliance audits)، همزمان با کمک امکانات کارمندان، فرصت عالی برای تربیت غیررسمی کارمندان به شیوه درست را فراهم نموده، باعث بلند رفتن سطح آگاهی در رابطه به موضوعات مطابقت زیست محیطی فراهم می نماید.

مقاصد دراز مدت برنامه های بازرسی باید فوکس برنامه را از مطابقت سخت گیرانه با در نظر داشت نیازمندیهای فعلی، به شامل ساختن حذف مشکلات اساسی زیست محیطی و راهنمایی نمودن ارزیابیهای مفصل مشکلات زیست محیطی و سیستمهای مدیریتی، بوده باشد.

ارزیابیهای مطابقتی استاندارد به تنهایی به این مقاصد دراز مدت رسیده نمی تواند. در عوض، مدیران برنامه باید بازرسیهای مناسب را به این منظور به کار ببرند. نمونه های مقاصد بازرسی های دراز مدت در زیر آمده است:

حذف مشکلات اساسی زیست محیطی (Eliminate underlying environmental problems)

بازرسی برای تشخیص ریشه های مشکلات زیست محیطی و اجازه دادن به مدیران برنامه برای مرحله بندی حذف آنها نسبت به قطع مؤقت یا اتخاذ اقدامات کنترولی (control measures) به کار رفته می تواند. برای مثال، برگشت مواد زاید به کارخانه ها مؤقتاً نتیجه استعمال مقدار زیاد محصولات جاذب بوده می تواند. متناوباً، راه حل دراز مدت مشکل، خریداری نمودن مایعات بهتری است که توسط دست جا به جا شده بتواند و اصلاح برنامه تربیت و نظارت کارمندان می باشد.

شناسایی مشکلات سیستمی زیست محیطی (Identify systemic environmental problems)

مدیران زیست محیطی می توانند، نتایج بازرسی را برای شناسایی مشکلات سیستمی زیست محیطی به کار برند که باید در همکاری با امکانات فردی حل شوند. شاید پلان گذاری استراتژیک برای این مشکلات سیستمی زیست محیطی مورد نیاز بوده باشد.

پیشبینی تطابق قانون در آینده (Forecast future compliance)

بازرسی، فهم دقیق را از وضعیت فعلی تطبیق قانون توسط سازمان تهیه می نماید؛ اما همچنان، برای تعیین این که کدام فعالیتها برای مطابقت با مقررات آینده مورد نیاز است نیز به کار برده شده می تواند.

ارزیابی مؤثریت برنامه مدیریت زیست محیطی داخلی

(Evaluate effectiveness of internal environmental management program)

ممکن است این بازبینی موضوعاتی از قبیل منابع ناکافی، فقدان حدود یا تربیه ضعیف را بشناسد که با مطابقت پذیری آینده در تضاد بوده باشند.

انتخاب نوع و حدود یک بازرسی زیست محیطی

(SELECTING THE TYPE AND SCOPE OF AN ENVIRONMENTAL AUDIT)

در سرتاسر دهه گذشته، ساحة بازرسی زیست محیطی به صورت تزايد يابنده، اختصاصی شده است. بیشتر از این، بازرسی محدود به تعیین مطابقت با نیازمندیهای فعلی شده نمی تواند. در عوض، بازرسیها برای شناسایی علل اساسی موضوعت مطابقتی، به ویژه مشکلات عود کننده به کار برده می شوند. سازمانها برای ارزیابی موضوعات فعلی مطابقتی، خطر آینده عدم مطابقت و فرصتها برای کم کردن عامل بالقوه برای عدم مطابقت، ابزارهای ارزیابی کننده مختلف در اختیار دارند.

هنگام طراحی یک برنامه بازرسی، کارمندان شعبه مدیریت زیست محیطی باید در نخست اشیاء (goods) و مقاصد (objectives) را و بعد از آن نوعیت بازرسی را که برای رسیدن به اهداف بازرسی رهبری می شود، تعیین نمایند. این بخش، پنج قسم رهبری بازرسی زیست محیطی معمولی، بازرسی مطابقتی، ارزیابی انتقال مال و دارائی

(Due diligence)، بازرسیهای مدیریتی، قرار دادیهای حمل و نقل مواد زاید (Vaste Contractor) / بازرسی فروشنده گان و ارزیابی فرصتهای پیشگیری از آلوده گی را به بحث می گیرد. این بازرسیها، در ترکیب با امکانات به کار برده شده می تواند.

بازرسیهای مطابقتی (Compliance Audits)

سازمانها، بازرسیهای مطابقتی را برای ارزیابی موضوعات تطبیق قانون در مقابل نیازمندیهای زیست محیطی فعلی به کار می برند. ارزیابیهای مطابقتی، ممکن به صورت داخلی یا شخص سوم، نظیر قرار دادیها تطبیق شود. به طور نمونه، محدوده بازرسی مطابقتی، به شناسایی ساحات اطاعت ناپذیر و آنهایی که شامل مدیریت زیست محیطی منحیث روشهای دراز مدت برای تطبیق قانون محدود می گردد. بقیه این راهنما بر این نوع بازرسی زیست محیطی متمرکز می شود.

ارزیابی انتقال مال و دارائی (Property Transfer Assessments)

این نوع بازرسی توسط سازمانها برای شناسایی هر مشکل اعلان نشده زیست محیطی در رابطه با هر بخش اجناس قبل از خرید، به کار برده می شود. معمولاً، محدوده ارزیابی انتقال اموال بسیار بزرگ بوده، بیشتر بر خطرات تجارت و احتمال بدهکاری منحیث وجه متضاد با مطابقت منظم متمرکز است. ارزیابی کننده، وقت بیشتر خود را صرف بازنگری اسناد و اداره کردن نظارت محلی نسبت به پرداختن به بازرسی مطابقتی می نمایند. سطح تفصیل و دامنه ارزیابی، «نیمرخ از خطر مجموعی» است که بر خطرات قانونی و تجارتي که هنگام خرید و فروش اجناس تبارز می نماید با عامل بالقوه برای مسئولیتهای قابل توجه زیست محیطی متمرکز می باشد. بنابراین، برای یک سازمان یا تأسیسات مهم است که با محلات کاری به شمول تاریخچه فعالیتها به مقصد نه تنها شریک بودن احتمالی آنها در موضوعات زیست محیطی؛ بلکه قادر به شناسایی موقعیتهای که مسئول آن نیست، کاملاً آشنا بوده باشد. این برای هر دو، موقعیت بی بهره گی (divestiture situation) و موقعیت اکتساب (acquisition situation) بسیار حیاتی است.

مدیریت بازرسیها (Management Audits)

این بازرسیها، شکل مشخص از بازرسیها است که برای ارزیابی قابلیتهای یک سازمان در اجرای برنامه مدیریت زیست محیطی طراحی می شوند. مدیریت بازرسیها به شیوه های مختلف رهبری شده و به صورت داخلی یا شخص سوم اجرا شده می تواند. مدیریت بازرسیها شامل بازنگری از: شیوه های عملکردی استاندارد، قابلیت برای انجام دادن ماموریت تعیین شده و تربیت کارمندان و متخصصان.

پروتوکول بازرسی جامع (Generic Audit Protocol)، مدیریت بازرسیهای زیست محیطی را بیان می دارد، که به صورت بازرسی Phase 2 و Phase 3 و ارزیابیهایی که موضوعات ویژه مدیریتی را هدف قرار می دهند و ارزیابی امکانات برای شناسایی ریشه های عدم کفایت زیست محیطی بیان می شود. مهمتر اینکه، از آنجا که این نوع بازرسی بر ریشه عدم کفایت متمرکز اند؛ آنها به تأسیسات و شعبه ها کمک می نمایند تا عملکردهای پیشگیرانه درست را اجرا نمایند. پروتوکول جامع رهنمود چگونه گی ارزیابی این گونه برنامه ها را فراهم می نماید.

پیمانکاران مواد زاید/ بازرسی فروشنده گان (Waste Contractor / Vendor Audits)

بعضی سازمانها نیاز به امکاناتی برای ارزیابی طرزالعمل تجارتی، انبار کردن و مصرف دارند. امکاناتی که پیش از قرار داد مدیریت مواد زاید (waste management) در نظر گرفته شده اند. مقصد این نوع بازرسی، کاهش دادن خطر دراز مدت و بدهکاری که با اتخاذ تدابیر به مقابل مواد زاید مضر و دفع هم زمان آن می باشد.

ارزیابیهای فرصت پیشگیری از آلوده گی (Pollution Prevention Opportunity Assessments)

در جریان پنج سال گذشته، سازمانها شروع به استفاده از ارزیابیهای فرصت پیشگیری از آلوده گی منحیث ابزاری برای شناسایی و حذف عامل اساسی مشکلات مطابقتی، نمودند. با اتخاذ یک شیوه پیشگیری از آلوده گی، شعبه ها تولید مواد زاید را کاهش داده، از آزاد شدن آنها به محیط جلوگیری نموده، به این وسیله از وقوع مشکلات مطابقتی پیشگیری نموده می توانند. مشکلات مطابقتی باید از طریق ترکیب بهترین شیوه های مدیریت، سازمانی یا تغییرات مدیریتی یا تعدیلات تخنیکی (نظیر جانشینی مواد یا تعدیلات عملیه ها) حل شوند. این ارزیابیها دارای محدوده وسیع بوده، بازرسیهای مطابقتی و بازرسی مدیریت را ترکیب می نماید.

هدف قرار دادن تأسیسات (TARGETING FACILITIES)

در بسیاری موارد، شعبه ها باید اولویتهای را برای پیشبرد ارزیابی در تأسیسات مربوطه؛ به دلیل محدودیتهای انسان و منابع، تعیین نمایند. وابسته به طبیعت عملکرد تأسیسات، بعضی امکانات نیازمند تکرار بیشتر و ارزیابیهای شدید تر نسبت به دیگر بخشها می باشد. عوامل زیر بارها برای تعیین اولویتهای تأسیسات به کار برده می شود:

اندازه تأسیسات (Size of the facility)

ناحیه فیزیکی (نواحی اصلاح شده و نواحی غیر اصلاح شده)، سطح تولید، تولید مواد زاید و/یا تعداد کارکنان.

خطر (Risk)

وارد شدن صدمه به صحت انسان شبیه عملکرد تأسیسات به محیط می باشد. خطر تأسیسات شامل عوامل نظیر نوعیت و کیفیت مواد کیمیاوی سمی به کار گرفته شده، نوع محصولات ساخته شده، عمر تأسیسات و تاریخچه تصادفها می شود. خطر با اداره عملیات تأسیسات و مجاورت و تراکم نفوس انسانی، همواره می شود.

عوامل زیست محیطی (Environmental factors)

خصوصیتهای بعضی محلات، یک موقعیت را برای گسترده شدن صدمات زیست محیطی مستعد تر می سازد. برای مثال، نواحی تغذیه آبی، خاکهای متخلخل، ژئولوژی زیر سطحی و آب شناسی، درجات استیپ (Steep)*، سمت باد مخالف و نزدیکی کامل به آب. علاوه بر آن، کارکنان شعبه زیست محیطی باید انواع در معرض خطر و مصئون را در ناحیه تأسیسات در نظر داشته باشند.

ثبت مطابقت (Record of compliance)

تأسیسات با مطابقت‌های ثبت شده ضعیف، در مقایسه به تأسیسات دارای مطابقت خوب، نیازمند بازرسی‌های مکرر می باشند (طور مثال، تأسیسات در حالت کاهش دوامدار عمل می نمایند، توفقات بازپرداخت... و غیره). شاید مطابقت ضعیف نتیجه بیش از حد کار نمودن کارگران، تربیه ناکافی یا فقدان توجه به موضوعات زیست محیطی در بخش بالای مدیریت، بوده باشد. در این مورد، مدیریت بازرسی زیست محیطی باید به نشان دادن ریشه های اساسی عدم مطابقت، کمک نمایند.

کارکنان شعبه زیست محیطی باید شروع به تأسیس اولویتهای بازرسی به وسیله گرد آوردن معلومات در باره عوامل هر یک از تأسیسات، نمایند. اگر شعبه، دارای تأسیسات زیاد است، شاید کارکنان نیازمند انکشاف شبکه برای ردیف بندی هر امکانی بر اساس عوامل بوده باشند. با ردیف بندی تأسیسات، کارکنان شعبه می توانند فهرستی از اولویتهای تأسیسات برای بازرسیها و زمان بندی بازرسی دراز مدت، تهیه نمایند.

به صورت خلاصه، یک بازرسی زیست محیطی شامل فعالیتهای زیر می شود:

- پیشنهاد اهداف برای بازرسی زیست محیطی.
- طراحی تیم کاری و حدود ارزیابی.
- دریافت دور نماها و معلومات منظم.
- اتخاذ تصمیم در رابطه به اینکه کدام ناحیه نیازمند ارزیابی بوده، کدام فعالیتها باید تکمیل گردند سازماندهی زمان بندی تاریخهای ابتدایی و اینکه چه وقتی این فعالیتها باید تکمیل شوند.
- انکشاف فهرست پرسشهای ارزیابی.
- اجرای وظایف مورد نیاز برای دستیابی به پرسشها.
- یافته های خود را تعبیر و ترجمه نمایید.
- ریشه های مشکل را دریافت نموده در رابطه به دریافت راه حلهای آن فکر نمایید.
- برای نشان دادن مشکل و راه حلها، گزارش عینی به اداره مربوطه تحریر نمایید.
- عمل نمودن؛ با حمایت می توانید شروع به آوردن تغییرات در صنعت خود نمایید.
- راه پیشرفت را دنبال نموده با تعقیب راه حلهای مشکلات زیست محیطی از پرداخت هزینه جلوگیری نمایید.

ابتکارات و مشارکت (INITIATIVES AND PARTICIPATION)

گامهای نخستین توسط برنامه اقدام عمل ملی هند (National Action Programme (NAP)) برای مبارزه با بیابان زایی در مطابقت با کنوانسیون سازمان ملل متحد برای مبارزه با بیابان زدایی (United Nations Convention to Combat Desertification) برداشته شده است.

وضعیت بیابان زایی

- پیدایش CCD*
- تعریف بیابان زایی در UNCCD**.
- کنوانسیون بیابان زایی.
- مقاصد کنوانسیون.
- وظایف در کنوانسیون.
- شیوه CCD برای تدارک NAP.
- وضعیت زمینهای خشک و بیابان زایی در جهان.
- جهان.
- اندازه و پراکنده گی زمینهای خشک.
- رابطه بین بیابان زایی و فقر در زمینهای خشک.
- استفاده از زمین در زمینهای خشک جهان.
- آسیا.
- اندازه بیابان زایی.
- وضعیت زمینهای خشک در هندوستان در مقایسه به کشورهای دیگر آسیایی.
- چالشهای پیش رو.
- هند- نیمرخ عمومی، تصنیف استفاده از زمین و نمونه های استفاده از زمین.
- نقشه برداری عمومی.
- اقلیم.
- منابع طبیعی.
- خاکها- زمین.

*- Convention to Combat Desertification (مترجم)

** - United Nations Convention to Combat Desertification (مترجم)

- منابع آبی.
- بارنده گی.
- آب سطحی.
- آب زیر زمینی.
- جنگلها.
- تنوع زیستی.
- زراعت.
- جمعیت شناسی نفوس.
- انسان.
- مواشی یا حیوانات اهلی.
- نیمرخ اجتماعی - اقتصادی.
- تصنیف استفاده از زمین.
- نواحی اقلیمی - زراعتی.
- نواحی ایکولوژیکی - زراعتی.
- نواحی اقلیمی - بیولوژیکی.
- نواحی هواشناسی - زراعتی.
- نمونه های استفاده از زمین.
- نواحی زراعتی.
- نواحی غیرزراعتی.
- نواحی جنگلی.
- نواحی علف چر.
- ناحیه یا بخش طبقه بندی شده در دسته املاک (ملکیت) یا زمینهای عمومی
- نظارت بر بیابان زایی و ارزیابی و اعلام خطر از خشکسالی.
- نیاز به معلومات در رابطه به فرسایش خاک و زمین.
- سروی فرسایش زمین.
- اندازه و سطح نقشه برداری.
- ارزیابی فرسایش زمین در سرویهای مختلف.
- به کار گیری نقشه های ماهواره یی (Remote Sensing) در نظارت از بیابان زایی و ارزیابیها.
- ارزیابی پوشش جنگلی کشور.
- نوع و اندازه فرسایش زمین در کشور.
- اندازه بیابان زایی در نواحی خشک کشور.
- اقلیم و بیابان زایی.
- بارنده گی و بیابان زایی نواحی عمده اقلیمی.
- توزیع بارنده گی در نواحی خشک هند.
- پیش گویی آب و هوا و اقلیم.

- خشکسالی و نظارت خشکسالی.
- خشکسالی.
- اعلام خطر از خشکسالی.
- زراعت و آب و هوا شناسی.
- به کار گیری نقشه های ماهواره یی .
- به کار گیری محکها و شاخصها.
- عوامل، عملیه ها و اثرات بیابان زایی.
- عوامل اساسی به وجود آورنده بیابان زایی.
- شیوه های ناپایدار زراعتی شامل زراعت متغییر.
- شیوه های ناپایدار مدیریت آب.
- تغییرات به کار گیری زمین.
- جنگل زدایی (Deforestation) و از دست دادن پوشش نباتی.
- فعالیتهای صنعتی و معدن کاری.
- صنعتی.
- معدن کنی.
- مصرف مواد زاید جامد و سمی بر زمین.
- فشارهای احصائیوی.
- خشکسالی و فرسایش زمین.
- عملیه های بیابان زایی.
- فرسایش خاک.
- فرسایش بادی.
- فرسایش آبی.
- القلیت - تیزابیت.
- مشبوع شدن خاک از آب (Water logging).
- اثرات بیابان زایی.
- اثر فشار نفوس انسان بر منابع جنگلی.
- اثر بر تنوع زیستی.
- اثر حیوانات اهلی بر علف چرها و منابع جنگلی.
- اثر کاهش پوشش نباتی.
- اثر فرسایش خاک.
- اثر فرسایش بادی.
- اثر فرسایش آبی.
- اثر حاصلخیزی خاک.
- اثر مدیریت ناکافی آب.
- اثر جذب اضافی آبها زیر زمینی.

- اثر بیابان زایی بر کیفیت زنده گی.
- اثر بیابان زایی بر مهاجرت روستائیان و شهری شدن.
- اثر بیابان زایی بر تغییر اقلیم.
- اندازه گیری مبارزه با بیابان زایی و تخفیف دادن اثرات خشکسالی.
- پالیسی، استراتیژی و چهارچوبهای قانونی.
- التزامات قانونی و مقررات.
- پالیسی.
- پالیسی ملی آب، 1987.
- نمای کلی پالیسی ملی استفاده از زمین، 1988.
- پالیسی ملی جنگل، 1988.
- پالیسی تعلیم و تربیه 1988، به صورت اصلاح شده، 1992.
- پالیسی کاهش آلوده گی، 1992.
- چشم انداز پالیسی ملی مواشی، 1996.
- پالیسی ملی زراعت، 2000.
- پالیسی ملی نفوس، 2000.
- پالیسی ملی اصلاحات زمین.
- پیش نویس پالیسی علفچرها و مدیریت مواشی و پیش نویس پالیسی ملی برای زمینهای CPR.
- پالیسی خشکسالی.
- استراتیژی برای حفاظت محیط زیست.
- استراتیژی ملی محافظت و اعلامیه پالیسی در رابطه به محیط و انکشاف، 1992.
- پالیسی ملی و عملکردهای سطح بزرگ بر تنوع زیستی، 1992.
- چهارچوبهای قانونی.
- قرار داد محافظت جنگل، 1980.
- قرار داد حفاظت از محیط، 1986.
- قرار داد پیش گیری و کنترل آلوده گی آب، 1974 و به صورت اصلاح شده، 1988.
- قرار داد حفاظت از حیات وحش، 1972 به صورت اصلاح شده، 1988.
- اصلاحات قانونی (73 و 74 ام) سال 1992.
- لایحه تنوع زیستی.
- پلانگذاری، برنامه ها و چهارچوب نهادی.
- پلانگذاری.
- چهارچوب نهادی.
- ساختار نهادی در سطح مرکزی.
- وزارت محیط و جنگلها.
- وزارت توسعه روستائی.
- وزارت زراعت.

وزارت منابع آب.

وزارت انکشاف منابع انسانی.

سایر وزارتخانه ها.

- تأسیس اداره ملی محافظت و استفاده از زمین ها (NLCB)، اداره ملی توسعه زمین های بایر (لمیزرع)
- (NWDB)، اداره ملی توسعه جنگل ها (جنگل کاری) و توسعه محیط زیست (NAEB)
- تأسیس اداره ملی محافظت از رودخانه ها (NRCD)، کمیسیون مرکزی آب (CGWA)، مدیریت مرکزی آبهای زیرزمینی (CGWB)، کمیسیون مرکزی آب (CWC)، مدیریت توسعه زمین های کنار سد (CADA) و اداره مرکزی کنترل آلودگی (CPCB).
- ساختار نهادی در سطح منطقه.
- چهارچوب نهادی برای R&D (Research & Development = مترجم).
- برنامه های برای مبارزه با بیابان زایی.
- سکتورهای اجتماعی و برنامه های انکشاف اجتماعی.
- برنامه های سکتورهای اجتماعی.
- برنامه ها برای انکشاف زنان و اطفال.

- Balika Samridhi Yojana

- Swayam-Siddha (Indira Mahila Yojana)

- Swa-Shakti

- برنامه های برای صحت و سواد.
- تولید مثل و برنامه های صحت طفل.
- خدمات جامع انکشاف طفل.
- برنامه های سواد آموزی.
- طرح برای رفاه و انکشاف اجتماعات عقب مانده.
- برنامه های انکشاف اجتماعات منطقه وی.
- Jawahar Gram Samridhi Yojana (JGSY)
- تأمین آب آشامیدنی روستائی و سیستم تخلیه فاضلاب.
- فعالیتهای شورای بهبود اقدامات مردمی و تکنولوژی روستایی (CAPART).
- طرح ایجاد عاید برای فقر زدایی.
- اعتبار مالی برای روستا و فعالیتهای با مبنای زراعت و طرحها.
- اعتبارات کوچک انکشاف روستا.
- بانک ملی برای زراعت و انکشاف روستا.
- سرمایه گذاری پیشرفته و شرکتهای انکشافی.
- کمک اعتبار مالی کوچک به زنان از طریق NORAD.
- ظرفیت سازی (Capacity Building) و تقویت نقش بانکداری در نواحی عقب مانده کشور.
- ظرفیت سازی تحت برنامه آبخیزها برای زمینهای مرطوب.
- برنامه آموزش خدمات جامع انکشاف اطفال.

- حمایت برای آموزش و برنامه‌کاریابی برای زنان.
- به‌کارگیری و برنامه‌های آموزشی به علاوه به‌کارگیری، به اضافه واحداث تولید برای زنان.
- نشست به‌خاطر نیازمندیهای انرژی سکتور روستائی.
- حفظ منابع اراضی و استقرار ایکولوژیکی زمینهای تضعیف شده.
- انکشاف زمین و برنامه‌های حفاظت منابع طبیعی.
- پروژه ملی انکشاف آبخیزها برای نواحی پر بارش.
- پروژه‌های حفاظت خاک در حوزه آب خیز دریاها در دره‌ها.
- پروژه تحقیق هماهنگ کل هندوستان در باره زراعت زمینهای خشک.
- برنامه‌ها برای حفاظت منابع طبیعی.
- برنامه‌ها برای استقرار ایکولوژیکی زمینهای تضعیف شده.
- احیای جامع جنگل و طرح پروژه انکشاف ایکولوژیکی.
- برنامه‌های انکشاف جامع زمینهای مرطوب.
- وظایف یک پارچه ایکولوژیکی.
- طرح برای اصلاح خاکهای القلی.
- برنامه‌ها برای نواحی مستعد بیابانی و خشک.
- برنامه انکشاف صحرا.
- برنامه نواحی مستعد برای خشکسالی.
- پروژه اندیرا گاندی نگار.
- میکانیزم نظارت C.
- تکنالوژی پیشرفته برای مبارزه با بیابان زایی.
- تکنالوژی برای مبارزه با بیابان زایی.
- تکنالوژی برای حفاظت خاک، آب و پوشش نباتی.
- مدیریت جامع حاصلخیزی خاک.
- مدیریت جامع مواد مغذی.
- نظارت کیفیت خاک.
- به‌کارگیری مدلها برای ارزیابی وضعیت منابع
- پوشش گیاهی دائمی از طریق سیستمهای بهره‌وری از زمین.
- سیستمهای بهره‌وری از زمین جانشین برای نواحی مختلف زراعتی - ایکولوژیکی.
- تکنالوژی برای حفاظت خاک و آب.
- (i) حفاظت خاک و آب باران.
- (ii) معالجه زمینهای مایل کنار دریاها.
- (iii) جمع‌آوری و بازیافت آب.
- (iv) کشت و زرع.
- (v) کود نباتی دادن.
- (vi) ازدیاد در ذخیره آب.

- تکنالوژی ویژه برای کنترل فرسایش خاک در نواحی مختلف اقلیمی - بیولوژیکی.
- نواحی خشک.
- (i) کنترل نمودن فرسایش بادی.
- (ii) تثبیت ریگهای روان.
- (iii) ایجاد قطاری از درختان یا دیگر نباتات برای جلوگیری از اثرات باد بر مزرعه.
- (iv) مدیریت مرتع و چراگاه.
- نیمه خشک و خشک نمودن نواحی زیر نمناک.
- تکنالوژی برای مدیریت و احیای زمینهای ضعیف.
- مدیریت فرسایش خاک و آب.
- توان بخش معادن از کار افتاده.
- مدیریت و به کار گیری محصولات صنعت.
- مدیریت خاکهای متأثر از نمک و نواحی پر آب.
- احیای خاکهای نمکی نواحی پر آب.
- به کار گیری جانشین برای خاکهای متأثر از نمکها.
- جنگلداری زراعی برای خاکهای کمی القلی / خاکهای اصلاح شده.
- تکنالوژی سنتی / بومی برای مبارزه با بیابان زایی.
- زراعت.
- جمع آوری آب.
- سیستم محصول مختلط.
- حفاظت پوشش نباتی - درختان وقف شده.
- شیوه های مصرف آب.
- انرژی.
- ذخیره دانه حبوبات.
- تکنالوژی برای تخفیف خشکسالی.
- پیشگیریها برای مبارزه با فرسایش خاک به دلیل خشکسالی.
- به کار گیری سیستمهای اعلام خطر.
- زراعت متکی بر تکنالوژی.
- - طرح ریزی محصول آب و هوایی.
- - مشروط ساختن برنامه ریزی محصول.
- - تصحیح نیمه فصل.
- ابتکارات جدید.
- انتقال از شیوه بخشی به شیوه جامع آبخیز.
- برنامه های جامع آبخیز.
- شیوه معمولی برای انکشاف آبخیزها.
- تأسیس وجه مالی برای انکشاف آبخیز.

- Vision 2025، برای برنامه جامع آبخیز.
- به کار گیری معرفها برای برنامه های جامع آبخیز.
- گروه کاری که توسط کمیسیون برنامه ساز ایجاد گردیده است.
- الحاقیه قانونی برای اعمال قوه محلی.
- مشارکت مردم در محافظت و فعالیتهای اصلاح ایکولوژیکی.
- پیوستن به مدیریت جنگل.
- طرح انکشاف ایکولوژیکی.
- مشارکت NGO ها.
- RIOD- شبکه از NGO برای مبارزه با بیابان زایی.
- مشارکت در اجتماعات مختلف/ گروهها توسط دولت هند (GOI) در برنامه های مختلف تنظیم می شوند.
- یکپارچه شدن موضوعات زیست محیطی به داخل عملیه اصلاحات اقتصادی و انکشاف پایدار.
- آجندای 21- اجرای برنامه.
- برنامه عمل زیست محیطی.
- هیئت دولتی برای ارزیابی فرسایش زمین.
- برنامه ملی جنگلداری.
- کمیسیون ملی برای یکپارچه سازی پلان انکشاف منابع آب.
- برنامه های و پالیسیهای جدید.
- پالیسیهای ملی زراعت، نفوس و تنوع زیستی.
- تأسیس دیپارتمنت منابع زمینی و آب آشامیدنی در وزارت انکشاف روستاها (MORD).
- اجرای موضوعات مربوط به جنس.
- اقدامات جدید در انتشار اطلاعات و بلند رفتن سطح آگاهی.
- نقش تکنالوژی اطلاعاتی در مبارزه با بیابان زایی.
- پروژه های به شدت حمایه شده.
- طرح عملیات احتمالی برای مدیریت خشکی.
- اقدامات یاری رسانی برای کاهش خشکی.
- نظارت خشکی توسط مرکز و ایالت.
- فعالیتهای دیگر میثاق جهانی مبارزه با بیابان زایی (UNCCD) و روابط داخلی آن با NAP.
- ساختار UNCCD.
- کنفرانس طرفین دعوا.
- دبیر خانه دائمی.
- کمیته برای علم و تکنالوژی.
- پروگرامهای منطقه وی، زیر منطقه وی و داخل منطقه وی CCD.
- برنامه های عمل منطقه وی و زیر منطقه وی.
- برنامه عمل برای آسیا.
- ایجاد شبکه موضوعی.

- سطح منطقه وی و جهانی.
- سیستمهای اعلام خطر.
- LADA و MA.
- روابط داخلی تلاشهای ملی با فعالیتهای منطقه وی، زیر منطقه وی و جهانی در مبارزه با بیابان زایی.
- به کار گیری محکها و معیارها.
- به کار گیری دانش سنتی.
- نظارت بیابان زایی و ارزیابی به کار گیری EWS.
- محدودیتهای اساسی برای یکپارچه سازی NAP به داخل برنامه ها و فعالیتهای NAP در فعالیتهای منطقه وی، زیر منطقه وی و جهانی در مبارزه با بیابان زایی.
- مقررات رسمی زیر UNCCD.
- اشتراک مساعی با میثاقهای دیگر.
- UNCCD-UNFCC.
- UNCCD-CBD.
- UNCCD - میثاق رامسر.
- UNCCD - اصول جنگل.
- میکانیزم تأمین وجه در مفهوم CCD.
- میکانیزم جهانی.
- امکانات جهانی محیط.
- اعطاء کننده های دیگر جهانی.
- تأسیس وجه ملی بیابان زایی.
- منابع دیگر تأمین کننده وجه مالی.

موضوعات و توصیه ها

مقدمه

- برنامه ریزی استفاده از زمین.
- پالیسی ملی استفاده از زمین.
- نظارت فرسایش زمین و ارزیابی.
- برنامه و طرح برای آدرس دهی فرسایش زمین.
- مدیریت منابع طبیعی کشور.
- زمین.
- منابع آب.
- همایش نیازمندیهای آب کشور.
- به کار گیری سیستمهای کم مصرف جمع آوری آب.
- موضوعات زیست محیطی.

- شیوه های ناپایدار زراعتی.
- همایش نیازمندیهای غذا - مواد سوخت - علوفه - انرژی کشور.
- مصونیت غذایی.
- مصونیت مواد سوخت - علوفه.
- همایش نیازمندیهای انرژی روستا.
- شیوه مشارکتی به LADPs.
- حکومتمداری غیر متمرکز
- شبکه رسمی در سطح منطقه.
- نقش NGOs و Vas (رگ و مجزا).
- برنامه های بخش اجتماع و عوام.
- موضوعات در باره انکشاف انسان.
- تقویت زنان.
- موضوعات دیگر مربوط به اجتماع و عوام.
- توصیه های برای ظرفیت سازی.
- انتشار اطلاعات.
- مداخله کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت تکنالوژیکی برای مبارزه با بیابان زایی در کشور.
- مدیریت خشکی و کاهش.
- به کار گیری دانش سنتی.
- یکپارچه گی فعالیتهای منطقه وی، زیر منطقه وی و جهانی UNCCD با NAP.
- تأسیس یک میکانیزم نظارت بر بیابان زایی.
- تدوین برنامه عمل ملی.
- آماده سازی برنامه عمل ملی.
- تأسیس کمیته رهبری ملی.
- اصطلاحات مأخذ کمیته رهبری ملی.
- اساسنامه گروه کاری.
- عملیه مشورتی برای تهیه NAP.
- وضعیت اجرای وظایف در تحت UNCCD.
- نواحی اولیه برای برنامه عمل ملی.
- خطوط عمل پیشنهاد شده برای تدوین NAP.
- گزینه های قابل دسترس برای تهیه NAP.
- دور نمای برنامه عمل تهیه شده توسط GOI برای مبارزه با بیابان زایی.
- وجه خارجی برای تدوین و تطبیق NAP.
- موضوعات دیگر برای برنامه عمل ملی.

بخش 5

فرهنگ اصطلاحات (GLOSSARY OF TERMS)

فرهنگ لغات زیست محیطی (ENVIRONMENTAL DICTIONARY)

A

Abatement - کاهش یا حذف درجه انتشار. برای مثال آلوده گی.

Abiotic Resources - منابع غیر زنده تجدید ناپذیر. برای مثال سنگ معدن جست و روغن خام .

Acceptable Daily Intake - بلند ترین مقدار موادی که بدون ایجاد اثرات جانبی در یک روز خورده شده می تواند.

Acid Deposition - اصطلاح جامع برای راههای مختلف رسوب مرکبات اسید از اتموسفر به سطح زمین است. این طرق شامل: ته نشین شدن مرطوب (wet deposition) در اثر باران اسیدی، مه، برف و ته نشین شدن خشک ذرات اسیدی (aerosols)

Acid Rain - باران مخلوط از نایتريک و سلفوریک اسید، که در اثر سوختاندن مواد سوخت فوسیلی آزاد می شود.

Acute Exposure - یک یا سلسله از دفعات قرار گرفتن کوتاه مدت در معرض نور حد اقل برای 24 ساعت.

Adaptability - مربوط به درجه سازگاری، با شیوه ها، عملیه ها یا ساختارهای سیستم تغییرات طراحی شده یا واقعی اقلیم. سازگاری خود به خودی یا برنامه ریزی شده بوده می تواند و در پاسخ به تغییرات حالت واقع شده می تواند.

Aerobic composting - یک روش از کود سازی سبز مواد زاید عضوی است که در آن باکتریهای هوازی به کار برده می شود. این روش نیازمند آن است که باید مواد به هر روش با هوا در تماس شود.

Aerosols - ذرات جامد یا مایع است که با در نظر داشت اندازه و وزن آن، قادر به معلق بودن در هوا از چند دقیقه تا چندین ماه می باشد.

Air (هوا، اتموسفر) - مخلوطی از گازها شامل 78% نایتروجن، 21% اکسیژن، کمتر از 1% کاربن دای اکساید، ارگان و گازهای دیگر و مقدار متفاوتی از بخارات آب.

Air Monitoring - نمونه گیری برای اندازه نمودن حضور مواد آلوده کننده در اتموسفر.

Air Pollution - پایین آمدن سطح کیفیت هوا در نتیجه حضور مواد نا خواسته کیمیاوی یا مواد دیگر در هوا.

Air Pollutants - عناصر طبیعی یا خارجی در اتموسفر که بر انسان، حیوانات، پوشش نباتی و مواد مختلف اثر جانبی داشته می تواند.

Air Quality Standard (AQS) – سطح مجاز (تجویز شده) از مواد آلوده کننده در هوا است که در جریان دوره معینی از زمان، برای حفاظت صحت مردم نباید از آن حد تجاوز نماید.

Alternative Fuel – مواد سوخت نظیر متانول، ایتانول، گاز طبیعی و پترول مایع که پاک تر بوده، با استانداردهای سیال و ساکن مطابقت دارند. این مواد سوخت باید به جای مواد سوخت کمتر پاک در موتورها به کار برده شوند.

Ambient Air – هوایی است که در زمان معین در خارج از ساختمانها وجود دارد. معمولاً به جای هوای خارج منزل (outdoor air) به کار برده می شود.

Ambient Air Quality Standards (AAQS) – استانداردهای متکی بر صحت و رفاه هوای خارج از ساختمان که حد اعظمی قابل قبول تراکم آلوده کننده های هوا را در یک زمان معین تعیین می نماید.

Ammonia – مرکب گازی بی رنگ دارای بوی تند و تیز مرکب از نیتروجن و هایدروجن که به شدت در آب محلول بوده؛ در سردی و زیر فشار به آسانی متراکم شده تشکیل مایع را می دهد. امونیا با اکسایدهای نیتروجن تعامل نموده؛ امونیم نایتریت (جزء اساسی تشکیل دهنده ذرات با قطر کوچکتر از 2.5 میکرون، در غرب ایالات متحده آمریکا) را تشکیل می دهد.

Asbestos – منرال رشته ویی است که هوا را آلوده نموده، در صورت تنفس شدن سرطان یا asbestosis را به وجود آورده می تواند. EPA آمریکا، به کارگیری آن را در صنعت و ساختمانها ممنوع و محدود ساخته، و ARB کارگیری از سنگ serpentine را در ساختمانها محدود ساخته است.

Atmosphere – کتله گازی یا لفافه هوا که زمین را احاطه نموده است. در بالای سطح زمین، اتموسفر به troposphere، stratosphere، mesosphere و thermosphere تقسیم می شود.

Aquaculture – یا پرورش ماهی عبارت از نسل گیری، یا پرورش ماهی آب تازه یا بحر.

B

Binding targets – وابسته به استاندارد های زیست محیطی که در آینده معرفی خواهند شد.

Biodegradable material – هر ماده عضوی که توسط میکروارگانیسمها به مرکبات ساده پایدار قابل تجزیه بوده باشد. اکثر مواد زاید عضوی نظیر غذا، کاغذ، ... و غیره biodegradable هستند.

Biogenic Source – منابع بیولوژیکی نظیر نباتات و حیوانات که آلوده کننده های هوا از قبیل مرکبات عضوی سبک بخار شدنی را منتشر می نمایند. مثال این منابع عبارت است از عملیات مدیریت حیوانی و جنگلهای بلوط و کاج.

Biomass – مواد زنده نظیر چوب، پوشش گیاهی... و غیره که برای مصرف مواد سوخت سریعاً تولید می شوند.

Biomass burning – سوختاندن ماده عضوی برای تولید انرژی، از بین بردن جنگل و مقاصد زراعتی. کاربن دای اکساید محصول فرعی سوختاندن جنگل است.

Biomass fuels – پسمانده های چوب و جنگل، کود حیوانی و مواد زاید، غلات، محصولات زراعتی و نباتات آبی؛ بعضی از نمونه های biomass fuels می باشد.

Biorne – ناحیه اقلیمی که توسط پوشش نباتی بارز خود مشخص می شوند.

Bioreserve – نواحی غنی از ایکوسیستمها و تنوع انواع که برای تحفظ ذخیره شده اند.

Biota – فلورا و فونای یک ناحیه

Biotic – منابع تجدید پذیر به این نام یاد می شود. جنگلهای بارانی و ببرها مثالهای از منابع biotic می باشد.

BOD – نیاز زیست شیمیایی به اکسیژن.

Brackish water – حاوی 500 تا 3000 حصه در میلیون (ppm) سودیم کلوراید می باشد.

C

Calorie Metric thermal unit – مقیاس اندازه گیری انرژی حرارتی است. مقدار انرژی است که درجه

حرارت یک کیلوگرام آب را به مقدار یک درجه سانتیگرید بالا می برد. این تعریف کالوری بزرگ (برای

انرژی محتویات غذا به کار برده می شود). کالوری کوچک، عبارت از مقدار انرژی است که درجه حرارت

یک گرم آب را یک درجه بالا می برد.

Carbon cycle – عملیه دوران و جذب کاربن به مقیاس جهانی است. این شامل اجزاء در زنجیر غذایی، در

اتموسفیر به صورت کاربن دای اکساید. حرکت اصلی کاربن نتیجه فوتوسنتیز و تنفس می باشد. sink و

source را نیز ببینید.

Carbon Dioxide (CO₂) – گاز بی رنگ و بی بو که به صورت طبیعی در اتموسفیر زمین یافت می شود.

مقدار زیاد آن در اثر سوختاندن مواد سوخت فوسیلی و از بین بردن جنگل به هوا آزاد می گردد. کاربن

دای اکساید مهم ترین گاز گلخانه یی است که هنگام مطالعه گرم شدن کره زمین توجه را جلب می

نماید. تخمین زده می شود که مقدار آن در هوا سالانه 0.27% ازدیاد می یابد.

Carbon Monoxide (CO) – گاز بی رنگ و بی بو است که در نتیجه احتراق نامکمل مواد سوخت

هایدروکاربنی به وجود می آید. کاربن مونو اکساید با قابلیت حجرات خون در انتقال اکسیژن به انساج

تداخل نموده، باعث به میان آمدن چندین اثر جانبی صحت می گردد. بیشتر از 80% کاربن مونواکساید

در مناطق شهری از وسایل نقلیه منتشر می گردد. کاربن مونواکساید یکی از معیارهای آلوده گی هوا

است.

Carbon sequestration – عموماً وابسته به گرفتن کاربن – در یک انبار کاربن نظیر ابحار یا یک انبار

خشکه نظیر جنگلها و خاکها- و دور نگهداشتن آن از اتموسفیر می باشد.

Carbon sink – یک حوض یا ذخیره گاه است که کاربن آزاد شده از بخشهای دیگر دوران کاربن را جذب

می نماید. برای مثال، اگر تبادله خالص بین بیوسفیر و اتموسفیر نزدیک به اتموسفیر بوده باشد، بیوسفیر

منبع و اتموسفیر انبار می باشد.

Carnivore – انواع گوشت خوار

Carrying capacity – تعداد اعظمی موجودات زنده که از یک زیستگاه بدون تخریب و ایجاد فشار و در

نتیجه کاهش نفوس، از آن استفاده می نمایند.

Catalyst – ماده که سرعت تعاملات بین دو ماده کیمیای را بدون مصرف شدن در جریان عملیه، زیاد یا کم نموده

بتواند.

Catalytic converter – وسیله کنترل آلوده گی موتورها است که برای کاهش انتشارات مواد نظیر

اکسایدهای نایتروجن، هایدروکاربنها و کاربن مونو اکساید طراحی شده اند. حضور این وسیله در تمام

موتورهای جدید در هندوستان از ضروریات است.

Chlorofluorocarbons (CFCs) – مرکبات کیمیاوی مصنوعی هستند که حاوی مقادیر متفاوت کلورین، فلورین و کاربن می باشند. این مرکبات در عملیه های صنعتی، سرد سازی و منجیث عامل محرکه برای گازها و اسپریها به کار برده می شود. در اتموسفیر، اینها مسئول تخلیه ازن و تخریب 10000 مالیکول ازن در طول زنده گی خود می باشند. براساس پروتوکول مونترال، استفاده از آنها محدود شده است.

Chronic health effect – یک اثر صحتی است که در اثر قرار گرفتن دراز مدت (ماهها یا سالها) در برابر کلورین ظاهر می گردد.

Climate – حالات آب و هوایی که در دراز مدت در یک منطقه خاص واقع می شود. اجزای اقلیم شامل بارنده گیها، حرارت، رطوبت؛ شعاع آفتاب و سرعت باد و پدیده های نظیر مه، شبنم منجمد و طوفانهای ژاله می شود.

Climate change – در اثر ازدیاد در تراکم گازهای گلخانه یی در اتموسفیر که مانع انتشار بعضی از تشعشعات خورشید از سطح زمین به فضا می شود، ظاهر شده می تواند. این گازها عبارت از کاربن دای اکساید، بخارات آبی، متان، Chlorofluorocarbons (CFCs) و مواد کیمیاوی دیگر. بخشی از ازدیاد تراکم گازهای گلخانه یی ناشی از فعالیتهای انسانی نظیر سوزاندن جنگلها، سوختاندن مواد سوخت فوسیلی از قبیل دیزل، گازولین، تیل خاک، زغال و گاز طبیعی و نیز آزاد شدن CFCs از دستگاههای سرد کننده، دستگاههای تهویه می باشد.

COD – نیاز شیمیایی اکسیژن.

Combustion – عملیه سوختاندن مواد سوخت برای تولید انرژی. در مجموع عملیه است که انجن موتورها و دستگاههای تولید برق را به کار می اندازد.

Community – گروهی از موجودات زنده که در یک محیط معمولی زنده گی نموده به یکدیگر وابسته می باشند.

Compost – ماده که در اثر composting به دست می آید. composting عملیه طبیعی تجزیه مواد زاید عضوی است. کمپوست ماده غنی از مواد مغذی است. کمپوست به نام humus که اصلاح کننده خوب خاک و یک کود بسیار عالی می باشد، نیز یاد می شود.

Concentration – مقیاس اندازه گیری محتویات گازی اتموسفیر می باشد و به صورت تناسب مجموعی حجم که برای آن در نظر گرفته شده، نشان داده می شود. گازهای گلخانه یی گازهای نادر در اتموسفیر هستند که معمولاً به صورت بخش در میلیون حصه در حجم (ppm/v) یا بخش در تریلیون حصه (ppt/v) اندازه می شوند.

Conservation – عبارت از برنامه ریزی و مدیریت ذخایر برای اجرای وظیفه و حفظ کیفیت عالی، ارزش و تنوع در دراز مدت می باشد. در اینجا به کار گیری انرژی کمتر، به کارگیری تکنالوژی مؤثر یا تغییر عادات غیر ضروری مد نظر می باشد.

D

Deforestation – شیوه یا عملیه است که باعث تغییر دراز مدت استفاده از زمین می شود، که دیگر جنگلی بر آن زمین وجود ندارد. معمولاً، این عملیه به دو دلیل منجیث یک از عوامل اساسی اثرات گلخانه یی

شمرده می شود: سوختن یا تجزیه شدن چوب باعث آزاد شدن گاز گاربن دای اکساید و نیز از بین بردن درختان که کاربن را در عملیه فوتوسنتیز از اتموسفر جذب می نمایند.

Depletion — استخراج منابع غیر زنده (تجدید ناپذیر) از محیط و استخراج مواد زنده (تجدید پذیر) از محیط به سرعتی که قابل تجدید نباشد.

Desertification — انهدام یا تخریب تدریجی پوشش نباتی تا سرحد بیابان. این واقعه در اثر چرای بیش از حد حیوانات، تخریب جنگل، خشکسالی و آتش زدن مناطق وسیع زمین. هنگامی که بیابان ایجاد شد، پوشش کم نباتی در منطقه دیده خواهد شد. اثرات اقلیمی از قبیل کاهش ضریب انعکاس نور (albedo)، کاهش رطوبت اتموسفری و پراکنده شدن مقدار بیشتر گرد و خاک اتموسفری که باعث فرسایش بادی و آلوده گی اتموسفری می شود، نیز با این پدیده همزمان خواهد بود.

Diversity — تعداد انواع در یک ناحیه یعنی اجتماعی دارای تنوع است که تعداد انواع زیاد و فراوان داشته باشد.

E

Ecology — مطالعه روابط تنگاتنگ بین موجودات زنده و محیط است.

Efficiency — خارج قسمت کار اجرا شده مطلوب بر انرژی مورد نیاز برای مصرف. برای مثال، یک چراغ برق کار آمد یا مؤثر بخش اعظم انرژی را برای تولید نور به کار می گیرد؛ نه حرارت. یک چراغ کار آمد حرارتی بخش اعظم انرژی دریافتی خود را تبدیل به حرارت می نمایند، نه نور.

El Nino — پدیده اقلیمی که هر 5 تا 7 سال یکبار در جریان کرستمس (El Nino به معنی مسیح نوزاد است) بر سطح جنوب شرق اقیانوس آرام واقع می گردد. پدیده شامل تغییرات فصلی در سمت بادهای اقیانوس آرام و گرم شدن غیر نورمال سطح بحر می گردد. در حالات نورمال، تغییرات یادت شده، نواحی اقیانوس آرام را متأثر می سازد؛ اما وقایع اساسی نمونه های آب و هوا را در بخش اعظم جهان متأثر ساخته می تواند. رابطه بین این وقایع کاملاً دانسته نشده، در حال حاضر موضوع اکثر تحقیقات را تشکیل می دهد.

Emission — آزاد شدن مواد (معمولاً یک گاز، هنگامیکه تغییر اقلیم مد نظر است) به داخل اتموسفر.

Emission factor — رابطه بین مقدار تولید ماده آلوده کننده و مقدار ماده خام که تحت عملیه تولید قرار گرفته یا سوختانده شده است. برای منابع متحرک، رابطه بین مقدار تولید ماده آلوده کننده و مقدار مایلهای که توسط موتور طی شده است. با به کار بردن Emission factor یک ماده آلوده کننده و اطلاعات ویژه در باره مقدار مواد به کار گرفته توسط یک منبع، آلوده گی منبع محاسبه شده می تواند. این شیوه، برای تهیه نمودن فهرست انتشارات به کار گرفته شده می تواند.

Endangered species — حیوانات و نباتاتی که در معرض خطر انقراض قرار دارند.

Endemic species — موجودات زنده یی که در یک منطقه معین زنده گی می نمایند.

Energy-efficient — آله روشنایی برقی که در مقایسه به چراغهای برق سیمایی، با مصرف مقدار کمتر انرژی مقدار مشابه نور (lumens) را تولید می نماید. معمولاً این وسیله به صورت فلورسنت می باشد که مقدار کمتر حرارت به وجود می آورد و دارای منعکس کننده ویژه برای منعکس ساختن نور می باشد.

Energy efficiency — مقدار ماده سوخت مورد نیاز برای حفظ سطح معینی از تولید یا مصرف در یک صنعت یا کاخانه. مقیاس بازده انرژی برای کاهش مصرف مواد سوخت طراحی می شود، یا از طریق عایق سازیهای

بزرگ، مواد زاید کمتر، یا اصلاح ضریب انتفاع میخانکی، بدون از دست دادن ارزش محصول یا عملیه. اصلاح بازده انرژی وسیله تکنالوژیکی برای کاهش انتشارات گازهای گلخانه یی بدون ازدیاد قیمت محصولات است.

Energy sources – یا مواد سوخت فوسیلی (ذغال، تیل، گاز) هسته وی (انشقاق هسته وی و جوش هسته وی)، تجدید پذیرها (خورشیدی، باد، حرارت مرکزی زمین، بیومس، آب).

Environment – زیست محیطی که در آن یک سازمان عمل می نماید؛ نظیر هوا، آب، زمین، منابع طبیعی، فلورا، فونا، انسانها و روابط آنها. این تعریف چشم انداز یک جمعیت را به سوی جهان تغییر می دهد.

Environmental effect – هرگونه اصابت مستقیم یا غیر مستقیم فعالیتها، محصولات و خدمات یک سازمان با محیط خواه معکوس یا سودمند.

Environmental impact – عبارت از هر تغییر محیط خواه معکوس یا سودمند، کامل یا بخشی که ناشی از فعالیتهای یک سازمان، محصولات یا خدمات می شود.

Estuary – منطقه که در آن آب شیرین دریا با آب شور بحر مخلوط می شود.

Ethanol – ایتایل الکل. یک الکل مفر حاوی دو گروه کاربن است. به مقصد مصرف منحیث ماده سوخت؛ ایتایل الکل از تخمر جواروی یا دیگر محصولات نباتی ساخته می شود.

Evaporative emissions – انتشارات از بنزین قابل تبخیر که هنگام پر نمودن ذخیره موتو و یا حتی هنگامی که موتو متوقف است، واقع می شود. انتشارات قابل تبخیر باعث دو سوم حصه انتشارات هایدروکاربنی از بنزین در فصل تابستان را تشکیل می دهد.

Exposure – تراکم مواد آلوده کننده در هوا ضرب در مدت این آلوده گی.

F

Fauna – مجموع حیوانات یک منطقه

Flora – مجموع نباتات یک منطقه

Fluorescent light – وسیله است که عوض یک ماده هادی تابان و داغ، تخلیه تابنده (glow discharge) یک گاز را برای روشن و تابناک ساختن یک ماده به کار می برد.

Fly ash – ذرات جامدی که توسط هوا از یک جا به جای دیگر منتقل می شود و از اثر سوختاندن ذغال و دیگر مواد جامد به وجود می آید.

Food chain – ردیفی از موجودات زنده که انرژی در آنها از یک نبات سبز به یک حیوان منتقل می شود. در یک مسیر شکاری، حیوانی که در درجه بالا قرار دارد حیوان پایینی را می خورد در حالی که خودش توسط حیوان بالا تر خورده می شود.

Food web – گروهی از زنجیرهای غذایی که با یکدیگر اتصالات داخلی دارند.

Fossil fuel – هرگونه رسوب و یا ذخیره هایدروکاربن نظیر ذغال، نفت، یا گاز طبیعی که به مقصد تولید حرارت یا برق قابل سوزاندن بوده باشد. مواد سوخت فوسیلی در اثر تجزیه شدن حیوانات و یا نباتات در گذشته دور تاریخی اند. تشویش اصلی آزاد شدن کاربن دای اکساید به اتموسفیر در اثر سوختاندن این مواد و ایجاد اثر گلخانه یی است.

Fossil fuel – مواد سوخت فوسیلی، مواد سوختی هستند که میلیونها سال قبل از اثر تجزیه شدن حیوانات و نباتات به وجود آمده اند. نفت، ذغال و گاز طبیعی مواد سوخت فوسیلی هستند.

یا

Fossil fuel – مواد سوخت فوسیلی نظیر نفت، ذغال و گاز طبیعی به این دلیل به این نام یاد می شوند که بقایای موجودات زنده حیوانی و نباتی گذشته های دور می باشند.

Fuel – ماده است که انرژی را به صورت مالیکولی ذخیره نموده است که بعداً به مقاصد مختلف دیگر نظیر راندن موتور مصرف می شود

Fuel efficiency – مقدار کاربست که از اثر مصرف ماده سوخت فراهم شده می تواند. در موتورها، ماده سوخت مؤثر باعث می شود تا موتور مایلهای بیشتر را با یک گیلن گاز در مقایسه به ماده سوخت غیر مؤثر، طی نماید.

Fuel cell – یک بتری الکترومیکانی است که انرژی برقی تعامل کیمیاوی بین ماده سوخت نظیر هایدروجن مایع و آکسیژن مایع را تسخیر نموده، به صورت مستقیم و مداوم به انرژی جریان برق تبدیل می نماید.

Fumes – بخار، ذرات جامد با قطر کمتر از یک میکرون که از اثر متراکم شدن بخارات، یا تعاملات کیمیاوی تولید می شود.

Furnace – کوره، محفظه احتراق، ساختمان بسته که در آن ماده سوخت سوزانده می شود تا هوا یا کدام ماده را گرم نماید.

G

Garbage – ماده زایدی است که در نواحی خانه گی، اقتصادی، صنعتی... و غیره تولید می شود.

Gene – بخش از کروموزوم که حاوی مقدار کافی DNA برای کنترل ساختن یک پروتئین است. یک ژن انتقال خواص ارثی را کنترل می نماید.

Geothermal – مربوط به انرژی حرارتی است که از درون زمین منتشر می شود، این انرژی به صورت چشمه های آب گرم، سنگهای مذاب و جریان های جوشان بر روی زمین ظاهر می گردد.

Geothermal energy – حرارتی که توسط پروسه های طبیعی در دل زمین تولید می شوند. منابع اصلی حرارت عبارت از سنگهای داغ و خشک، magma (سنگهای مذاب)، hydrothermal (جریان آب از چشمه های آب گرم و شکافها) و geopressure (آب مشبوع شده با متان در تحت فشار خیلی زیاد در اعماق زمین) است.

Global warming – یک ازدیاد درجه حرارت در تروپوسفر زمین. گرم شدن کره زمین در گذشته در نتیجه عوامل طبیعی نیز واقع می گردید؛ اما این اصطلاح غالباً به گرم شدنی اطلاق می گردد که مطابق پیش بینی مدلهای کامپیوتری ناشی از ازدیاد گازهای گلخانه یی است.

Greenhouse effect – گرم شدن تدریجی و پیش رونده اتموسفیر زمین ناشی از اثر عایق سازی کاربن دای اکساید و گازهای دیگر گلخانه یی، که در اتموسفیر ازدیاد یافته اند. اثر گلخانه یی مسیر طبیعی و با ثبات اقلیم جهان را که باعث توازن بین انرژی وارده و خارج شونده، از طریق اجازه دادن به ورود تشعشعات خورشید با طول موج کوتاه به جو زمین و مانع از خارج شدن امواج با طول موج دراز از جو زمین می گردید، تغییر داده است. بعداً انرژی حرارتی توسط اتموسفیر محبوس شده، اتموسفیر همانند شیشه های موتور هنگام بسته بودن، عمل می کند.

Greenhouse gases (GHGs) – شامل گازهای معمولی نظیر کاربن دای اکساید و بخارات آبی و گازهای نادر نظیر متان، CFCs، که خاصیت آنها انتقال یا منعکس ساختن انواع مختلف تشعشعات می باشد. ازدیاد مقدار

این گازها در اتموسفیر، که در گرم شدن جهان سهم دارند، نتیجه سوختاندن مواد سوخت فوسیلی، انتشار مواد آلوده کننده به داخل اتموسفیر و قطع جنگلها می باشد.

H

Habitat - منطقه طبیعی که یک نوع یا یک موجود زنده در آن یافت می شود.

Hazardous waste - ماده زاید فعال، سمی، فاسد کننده خطرناک برای موجودات زنده محیط زیست. محصولات جانبی بسیاری از فابریکه ها hazardous می باشد.

Haze (Hazy) - پدیده است که در اثر پراکنده (scattering) شدن نور توسط aerosols باعث کاهش میدان دید می شود. معمولاً Haze در اثر مواد آلوده کننده انسان ساخت به وجود می آید.

Herbivore - موجودی که از نباتات تغذیه می نماید.

Hydro - پیشوند است که به هر چیز مربوط به آب اشاره می نماید نظیر hydroelectricity.

Hydrocarbons - مرکباتی با ترکیبات مختلف از اتومهای کاربن و هایدروجن که ممکن است این مرکبات از منابع طبیعی (برای مثال درختها)، احتراق مواد سوخت فوسیلی و نباتی، تبخیر مواد سوخت و حلالها به هوا منتشر شوند. هایدروکاربنها از مهمترین اجزای تشکیل دهنده smog می باشد.

I

Incineration - عملیه سوختاندن مواد زاید جامد و دیگر مواد در تحت حالات کنترل شده، و تبدیل آنها به خاکستر است.

Indoor air pollution - آلوده گی های داخل منازل و یا جاهای در بسته. بعضی از مثالهای آلوده گی جاهای در بسته عبارت از اکسایدهای نایتروجن، دود، asbestos، فارم الدیهاید و کاربن مونواکساید.

Inorganic waste - مواد زایدی که حاوی اجزای غیر زنده نظیر شیشه، ریگ و یا دیگر مواد مصنوعی بوده باشد.

Insolation - انرژی تشعشع خورشیدی که به زمین می رسد.

J

Joint implementation - روشی است که در آن کشورهای صنعتی پیشرفته تعهدات خود را در قبال کاهش انتشارات گازهای گلخانه یی از طریق دریافت کردیدتها برای سرمایه گذاری در کاهش انتشارات در کشورهای در حال انکشاف اجرا می نمایند.

L

Leachate - مایعی است که از یک محل دفن ذباله (landfill) تراوش می نماید. اگر کنترل نشود، آبهای سطحی و زیر زمینی را آلوده می سازد.

Lead - سرب، فلزی با رنگ خاکستری مایل به سفید که نرم، قابل ذوب، نرم و مقاوم در مقابل خورده گی است. منابع سرب منابع سرب باعث تراکم در هوا شامل منابع صنعتی و سائیده شدن سطح خاک توسط باد و انتشار آن در هوا می شود. اثرات صحتی قرار گرفتن در برابر سرب شامل صدمات مغزی و کلیه ها و ناتوانی در آموزش است. سرب یگانه عنصری است که هم منحث آلوده کننده هوا و هم آلاینده سمی هوا فهرست شده است.

M

Methane (CH₄) - گاز گلخانه‌ای مرکب از یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن است. از تجزیه غیر هوازی مواد زاید جامد در landfills، مزارع برنج ... و غیره تولید می‌شود.

Migration - حرکت منظم حیوانات بین منطقه زاد و ولد و منطقه تغذیه آنها در زمستان.

Mudflats - ناحیه لجن زار که دائماً پوشیده از آب بوده، اجازه کشت و کار را نمی‌دهد.

N

Natural resources - ذخایر مواد طبیعی شامل ذخایر تجدیدپذیر (جنگل، آب، خاک، حیات وحش... و غیره) و تجدیدناپذیر (نفت، ذغال، سنگ آهن... و غیره).

Natural sources - منابع انتشارات غیر انسان ساخت شامل منابع بیولوژیکی و جیولوژیکی، حیات وحش و ذرات گرد و خاک که توسط باد به حرکت می‌افتند.

Nitrogen oxides (اکسیدهای نیتروژن (NO_x)) - اصطلاح عمومی است مربوط به نایتربیک اکساید (NO)، نایتروژن دای اکساید و اکسیدهای دیگر نایتروژن. اکسیدهای نایتروژن در جریان احتراق تولید شده سهم زیاد در تولید smog و بارش اسیدی دارند. NO₂ یک آلوده کننده مهم هوا بوده اثرات مضر بر صحت انسان دارد. این گاز در موتورها و دستگاههای تولید برق تولید می‌شود.

Nitrous oxide (N₂O) - نایتروژن همی اوکساید، یک گاز گلخانه‌ای مرکب از دو اتم نایتروژن و یک اتم اکسیژن است.

O

Organic Compounds - گروه بزرگ از مرکبات کیمیای دارای کربن، هیدروژن، نایتروژن و اکسیژن است. همه موجودات زنده از مرکبات عضوی ساخته شده‌اند.

Organic waste - ماده‌ای است که بیشتر از اثر تجزیه شدن منابع حیوانی و نباتی به وسیله میکروارگانیسمها تولید می‌شود.

Organisms - تمام موجوداتی که مشخصات حیاتی را تبارز داده می‌توانند.

OTEC - Ocean Thermal Energy Conversion Technology - تکنالوژی است که تفاوت درجه حرارت بین آب گرم سطحی و آب سرد عمقی را در تولید انرژی برق به کار می‌گیرد.

Oxidant - ماده‌ای است که باعث اکساید شدن ماده دیگر می‌گردد. عامل اکساید کننده (oxidants) حاوی اتمهایی است که با آسانی الکترونهای خود را از دست نمی‌دهند. در عملیه اکساید نمودن مواد دیگر این اتمها الکترونها را دریافت می‌نمایند. ازون که در اصل جزئی از smog است، نمونه‌ای از یک oxidant می‌باشد.

Oxidation - تعامل کیمیای یک ماده با اکسیژن است که در آن اتمهای ماده الکترون می‌بازد و ولانس آن ازدیاد می‌یابد.

Ozone (O₃) - در مقایسه به اکسیژن اتموسفری که مرکب از دو اتم اکسیژن است، ازون از سه اتم اکسیژن تشکیل یافته است. ازون در اتموسفر ساخته می‌شود و به شدت فعال بوده، دارای طول عمر کوتاه می‌باشد. در استراتوسفر، ازون هم یک گاز گلخانه‌ای است (تشعشعات ماورای سرخ را جذب می‌نماید) و هم

تشعشعات ماورای بنفش خورشید را جذب می نماید. موجودیت ازون در تروپوسفر، برای صحت انسان و دیگر موجودات زنده مضر است. بلند رفتن سطح ازون تروپوسفر در بعضی نواحی به ویژه شهرهای بزرگ در نتیجه تعاملات فوتوکیمیای هایدروکاربنها و اکسایدهای نایترژن که از موتورها و دستگاههای تولید برق آزاد شده بستگی دارد.

Ozone depletion - کاهش لایه ازون در استراتوسفر باعث تخلیه ازون می شود. لایه ازون در استراتوسفر زمین را از صدمه تشعشعات ماورای بنفش آفتاب حفاظت می نماید. تجزیه بعضی مرکبات حاوی کلورین و یا برومین باعث تعامل این دو عنصر با ازون و تخریب لایه آن می شود.

Ozone layer - ازون موجود در استراتوسفر به ضخامت چندین کیلومتر.

P

Parasite - موجودی که بالای موجود دیگر و به هزینه آن موجود زنده گی می نماید.

Particulate matter (PM) - وجود هر ماده به استثنای آب خالص که به صورت مایع یا جامد در اتموسفر است. اندازه این مواد از بزرگ تا اجزای که توسط باد حمل و نقل شده می توانند و اجزای کوچک که در اثر احتراق به وجود می آیند شامل است.

Percolation - حرکت شعاعی آب از طبقات بالایی خاک به سوی پایین و عمق زمین

Poaching - شکار قانونی

Pollution - آلوده گی، باقیمانده تخلیه انتشارات به هوا یا آب است که نیاز به استفاده از وسیله کنترل کننده انتشار را به میان می آورد.

Population - گروهی از موجودات نزدیک به هم که قادر به زاد و ولد با یکدیگر بوده باشند.

Precipitation - افتادن هر شکل آب؛ مایع یا جامد از اتموسفر و رسیدن آن به سطح زمین؛ نظیر نم نم باران، باران، برف و ژاله.

Predator - حیوانی که از حیوانات دیگر تغذیه می نمایند.

Prey - حیوانی که توسط حیوان دیگر خورده می شود.

Propellant - یک گاز تحت فشار زیاد در ظرفهای مخصوص ذخیره می شود و برای راندن یک ماده از یک سوراخ کوچک و تولید aerosol یا foam به کار برده می شود. برای مثال، نایترژن یا پروپان منحیث propellants در ساختن کریم ریش به کار برده می شوند.

Protected area - هر ناحیه از زمین که استفاده انسان از نباتات و حیوانات آن ناحیه محدود می باشد؛ شامل پارکهای ملی، ذخایر شکار، ذخایر biosphere... و غیره.

R

Range - بخشی از زمین که نوع معین از موجودات زنده در آن یافت می شود.

Recharge - عملیه علاوه نمودن آب به یک انبار آب یا ناحیه مشبوع سازی، معمولاً به وسیله جریانهای سطحی یا نفوذ آب از سطوح بالایی خاک.

Recycling - پروسه تغییر شکل یافتن مواد (عموماً مواد زاید) به مواد خام برای ساختن محصولات جدید.

Renewable energy - منابع انرژی اند که مواد سوخت تمام شدنی را به کار نمی برند. این انرژی از منابع به دست می آید که تماماً به مصرف نمی رسد: شعاع آفتاب، جریان آب، باد، پوشش نباتی و انرژی داخلی زمین و هم چنان بعضی مواد قابل احتراق نظیر گاز خاکچال (landfill gass)، بایومها و مواد زاید شهری.

Resources - موادی که در محیط یافت می شود و می توان آنرا توسط یک پروسه اقتصادی از محیط استخراج نمود.

Reservoir - هر یک از مناطق ویژه طبیعی یا مصنوعی که برای ذخیره نمودن، انتظام یا کنترل یک ماده به کار برده می شود.

Runoff - بخشی از بارنده گی، برف یا ذوب شدن یخ یا آب زراعتی که از زمین به داخل جریانهای سطحی وارد می شود.

Reuse - هنگامی یک محصول را بیشتر از اندازه تعیین شده اصلی به کار ببریم. دوباره استفاده کردن.

S

Salinity - اندازه نمک در آب و یا خاک.

Smoke - دود، نوعی از آلوده گی هواست که اصلاً شامل ذرات است که از اثر احتراق آزاد می شوند، می باشد. اجزای دیگر دود شامل مواد آلوده کننده گازی از قبیل هایدروکاربنها، اکسایدهای نایتروژن و کاربن مونواکساید. منبع دود عبارت است از سوزاندن مواد سوخت فوسیلی، سوزاندن منابع زراعتی و دیگر عملیه های احتراق.

Sulfur dioxide (SO₂) - گاز بی رنگ با بوی قوی که هنگام احتراق مواد سوخت فوسیلی آزاد می شود. دستگاههای تولید برقی که در آن ذغال، یا نفت حاوی سلفر از منابع عمده تولید سلفردای اکساید می باشد. سلفردای اکساید و دیگر اکسایدهای سلفر، سهم قوی در ترکیب بارشهای اسیدی دارند. سلفردای اکساید یکی از معیارهای آلوده کننده هوا می باشد.

Surface water - تمام آبهای که بر روی زمین و در تماس با اتموسفیر قرار دارند.

Sustainable development - انکشاف همزمان اقتصادی و حفاظت محیط زیست باعث تقویت یک دیگر شان می گردد. اساس و نهاد یک چنین انکشاف، روابط پایدار بین فعالیتهای انسان و طبیعت است که هیچگاه باعث وارد شدن نقصان بر چشم انداز تولیدات آینده و لذت بردن از کیفیت زنده گی، حداقل برای خودمان نمی شود.

Swamp - منطقه یی که اغلب اوقات توسط آب مشبوع می باشد؛ اما سطح خاک کاملاً در اب غوطه ور نمی باشد.

Symbiosis - زیست با همی و نزدیک به هم دو موجود غیر مشابه، که یک یا هر دو طرف از این رابطه سود می برد.

T

TDS - مقدار مجموعی مواد جامد حل شده

Terrestrial - وابسته به خشکی

Tidal marsh - یک زمین باتلاق هموار و پایین تر از سطح بحر که توسط کانالهای ویژه به جریان اصلی آب متصل می گردد. تنها نباتی که در این منطقه یافت می شود عبارت از بوته های مقاوم و علفها می باشد.

Turbidity - عبارت از تیره شدن مایع توسط مواد معلق در آن.

V

Vapor - حالت گازی یک مایع یا جامد در اتموسفیر و در تحت فشار.
Vertebrate - هر یک از گروه‌های حیوانی (ماهی، نوحیاتین، خزنده گان، پرنده گان و پستانداران) با ستون فقرات بند بندی.

Volatile organic compounds (VOCs) - مرکبات عضوی سبک، مرکبات حاوی کاربن که به هوا تبخیر می شوند (با کمی استثنا). VOCs در تشکیل دود سهم دارد و یا خود شان سمی هستند. VOCs همیشه دارای بوی مخصوص می باشد. بعضی مثالهای آن عبارت است از بنزین، الکل و محلول های که در رنگمال به کار برده می شوند.

W

Wetland - موقتاً یا به طور دایمی شامل سیستمهای خشکه یی می شود که توسط سیستمهای آبی احاطه شده اند. هم چنان، زمین مرطوب یا تالاب شامل سیستمهای کم عمق نظیر مصب رودخانه ها، swamps، نمگزارها، دامنه های سیلاب، مرداب و جھیل‌های ساحلی نیز می گردد.
Weathering - شکسته شدن سنگها در اثر عملیه های طبیعی فزیک و یا کیمیاوی.
Water table - سطح آب زیر زمینی.
Weather - تغییر فصل، آب و هوا، نتیجه گرم شدن نامساوی اتموسفیر زمین از اثر ساختار اراضی، ارتفاع از سطح بحر، فصل سال و عوامل دومی دیگر.

این فرهنگ واژه ها با توضیح عناوین مختلف زیست محیطی از منابع زیر تکمیل می گردد:

آلوده گی عمومی هوا (General Air Pollution)

تنوع زیستی (Biodiversity)

Biodiversity in the Western Ghats - بسته اطلاعاتی که توسط WWF هند تهیه شده است.

Conserving the World's Biological Diversity - کتابی که توسط مرجع زیر به چاپ رسیده است:

The International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, World Resource Institute, Conservation International, World Wildlife Fund-US and the World Bank.

تغییر اقلیم (Climate change)

Dictionary of Global Climate Change, Stockholm Environment Institute and W John Maunder. 1992

پروژه اطلاعات جهانی تغییر اقلیم (Global climate change information project)

نشان دهنده سمت باد (Weathervane).

تغییر جهانی (Global Change).

تجدید پذیر (Renewable)

مواد زاید جامد (Solid waste).

International Source book on environmentally sound technologies for Municipal Solid Waste Management, International Environment Technology Centre.

آب (Water)

Water Quality of World River Basins - Global Environment Monitoring System & Biodiversity in the Western Ghats - an information kit, WWF India.

فهرست اعلام (INDEX)

A

Abiotic carbonate.....	89
Abiotic Resources.....	177
Absorber	68
Acid deposition.....	41
ACID RAIN.....	32
Acid rain causing emissions.....	44
Acid rain Programme.....	43
Acid Rain Strateg.....	43
Acid-causing pollutants	40
Acid-forming substances	37
ACIDIC FERTILIZER	52
Acidic pollution	39
Acidification of lakes.....	41
Acidified ecosystem.....	39
Acidity	26
Acinetobacter calcoaceticus.....	56
Adaptability	177
Adelie Penquin	128
Aerobic composting	177
Aerosols.....	5
Afforestation.....	82
Agricultural cultivation.....	9
Agricultural productivity	118
Air pollutants emissions.....	34
Air pollution	41
Air Quality Agreement	37
Airborne particles	42
Airborne pollution	54
Alan Robock.....	115
Alkaline	23
Alkalis.....	23
Alligators	129
Alpha Draconis.....	6
ALTERNATE ENERGY.....	53
Ambient Air	178
Ammonia	52
Anaerobic	7
Anaerobic cycle	56
Anaerobic degradation	68
Andrew Haines	104
Animal fossils	4

Anomalies.....	14
Antarctica	17
Anthropogenic activities.....	54
Anthropogenic climate change ..	77
Antipathy	123
Anvil.....	126
Aquaculture	178
Aquatic ecosystems	36
Aquatic resources	54
Arabian sea	19
ARCTIC SEA ICE	115
Arctic Warming	127
Asbestos.....	178
Asthma-symptom	42
Atmosphere	3
Atmospheric carbon dioxid	78
Atmospheric concentrations	148
Atmospheric particles	149
AUDIT	154
AUDIT PROGRAM GOALS.....	158
AUDIT PROGRAM	
OBJECTIVES.....	159
Available resources.....	157

B

Bacteria.....	7
Biochemical oxygen demand.....	70
Biodegradable material	178
Biodegradable wastes	67
Biodiversity	188
BIODIVERSITY.....	9
Biomass	18, 54, 93, 178
Biosphere.....	92
Biotechnology	12, 50
Bird species	111
Bituminous membranes	55
Blackouts.....	106
Buffer	33
Buffering capacity	63

C

Calorie Metric thermal unit	179
Canada-wide Acid Rain strategy	34
Cape Cod.....	111
Capercaillie.....	126
Carbon cycle.....	19
Carbon dioxide	3
Carbon Monoxide (CO)....	7, 53, 179
Carbonic acid	24
Carboniferous Period.....	62
Cardiovascular disorders	42
Carnivore	179
Catastrophic proportion.....	108
CAUSES OF CLIMATE	
CHANGE.....	4
Causes of global warming	77
Chlorofluorocarbons(CFCs)	
13	
Chlorine.....	59, 141
Chlorofluorocarbons (CFCs)....	180
Chlorofluorocarbons.....	17
Clathrate compounds.....	89
Clean air pollution.....	64
CLEANER PRODUCTION	
PROCESS.....	51
Climate .55, 77, 85, 87, 93, 94, 188	
Climate change	180
CLIMATE CHANGE	3
Climate change plan	98
Climate models.....	76, 78, 86
Climate science community	81
Coastal agricultural	10
Coastal wetlands.....	103
Cold dense water	19
Cold tap water	25
Combating climate change	93
Commercial furnaces.....	35
Compliance audits	157
Concentration	180
CONSERVATION OF WASTE	
WATER.....	69

Conserve water resources	49
Consumers	53
CONTAMINATED WATER ...	59
Continental drift	4
Cooler summers	5, 15
Coral Bleaching	103, 112
Coral reefs.....	11, 18
Corals.....	11
Crevices beneath.....	58
Critical load	36
Cyclone	14, 109
Cyclonic storm.....	19

D

DANGEROUS DOMESTIC WASTES	55
David B. Lobell.....	118
Deaths	14
Defoliation	41
Deforestation.....	7, 18, 82
Deforestation	180
Denitrification	117
Desertification.....	181
DESTABILISATION	91
Disappearing Beaches	116
DISAPPEARING GLACIERS.	120
Disease spreading insects.....	21
Disinfectants	17
Disintegration	103, 112
Drinking water	21
Droughts	9, 121
Dry cells.....	60
Dundee Ice Cap	120

E

EARLY WARNING SYSTEM	101
Earth	3, 79, 89, 94, 108, 118
EARTH.....	5, 113
EARTH'S TILT	5
Ecological degradation	8
Ecology	181
Ecosystems	9, 116
Effects of global warming...	88, 90
Effects on ecosystem	90
Electric utilities.....	31
Electricity.....	4
Ellen Mosley Thompson.....	120
Endangered species	181
Energy..	13, 98, 106, 181, 182, 185
Energy consumption	60
Energy efficiency	11, 53
Environmental management program.....	157

ENVIRONMENTAL AUDIT.	153
Environmental law.....	56
Environmental management programs	156
Environmental systems	155
Erosion of monuments.....	54

F

Fauna	182
Fertilizer	7
FIRE EXTINGUISHERS	67
Flavia Nunes	98
Floods.....	3
Fluctuation.....	21
Fluorescent light.....	182
Fly ash	182
Forest ecosystem	18
Forest productivity.....	122
Forest soils.....	41
Forests	4, 57
Fossil fuels.....	6
Fuel-efficient vehicles	31
fugitive fuel	82
Fumes.....	183
fumigant	17
Furnace.....	183

G

G M B Dobson	17
Gangotri Glacier	121
Garbage.....	183
GARBAGE DISPOSAL.....	56
Gas blanket	3
GASEOUS POLLUTION	53
General Air Pollution.....	188
Generic Audit Protocol.....	161
Genetic diversity.....	10
Geothermal	183
Geothermal energy.....	11
Global Coral Reef Alliance	113
Global dimming.....	88
Global temperature	4
Global warming	4, 72, 93
Global warming.....	183
Grasshoppers	9
Great Barrier Reef	11
Greenhouse effect.....	13
Greenhouse gas.....	6
Greenland Sea.....	6
Ground water	50

H

Halons	67
Harvesting systems.....	50
Hazardous waste.....	184
Hazardous wastes	57
HEALTH IMPACTS.....	20
Heat stress	10
Heat waves	15
Heavy metal pollution	49
Hemorrhagic feve.....	92
Henri Weimerskirch	128
Herbivore	184
High yielding varieties	8
Household wastes.....	55
Human health	10
Humanity.....	77
Humankind.....	114
Hurricanes	14, 78, 90, 97, 105, 150, 151
HURRICANES.....	14, 105, 150
Hydroelectric dams	122
Hydrogen fuel.....	65
Hydrogen ions	32

I

Imagine.....	3
IMPACT OF ENVIRONMENTAL PROBLEM.....	63
Impact on glaciers	91
Incandescent bulbs	31, 44
Incineration.....	184
Incinerator	7
Industrial boilers.....	35
INDUSTRIAL EFFLUENTS....	57
Industrial revolution	6
Infectious diseases.....	20
Inorganic waste.....	184
Instrumental measurements	79
Insulating materials	140
Integration	50, 51

J

James Baker.....	105, 110
James Hansen Dr	107
Jean Baptiste Fourier.....	13
Jeff Miller.....	112
Jennifer Morgan	121, 124
Jonathan H. Stillman	133

K

Kenneth Raffa 108

L

La Nina 14
 Lake - bottom plants 38
 Lake water 38
 Landfills.....31, 68, 185
 Landmass 4
 Larry Pedersen 108
 Leachate 184
 LEAVES BURNING 71
 Legislations..... 50, 57
 Lester R. Brown 118
 Liming 27
 Lisa Sloan 123
 Litmus paper 32
 Living organisms 42
 Local farm shops..... 72

M

M. James Crabbe 113
 macrozooplankton..... 132
 Malnourishment..... 132
 Marine mammals 132
 Mark Eakin 113
 Mark Serreze..... 116
 Martin Green..... 53
 Mass fish mortality 39
 MELTING ICE..... 149
 Mercury 42
 Metal smelting operations..... 36
 Methane 3
 METHANE GAS..... 65
 Methyl bromide 17
 Mica..... 61
 Michael Oppenheimer 109
 Michael Wickett..... 134
 MICRO HYDEL POWER..... 64
 Micro Hydro Power 64
 MICROBES..... 56
 Microscopic plants..... 113
 Migratory birds 11
 Milankovitch cycles..... 81
 Mitigation of global warming ... 93
 Montreal Protocol 140, 142
 Mortality 106
 Mudslides 15
 Mullite 61
 MULLITE..... 60, 61
 MUSCOVITE 60, 61

N

NASA..... 79, 117, 120
 NATIONAL TEMPERATURE
15
 Natural ecological system.....10
 Natural gas processing.....33
 Natural reservoir.....119
 Natural resources.....185
 Natural sinks.....13
 NATURAL SINKS18
 Neutralizing acidity 33, 38
 Neutralizing an acid.....27
 Nitrogen oxides 7, 185
 Nitrous oxide 3, 185
 No Car Days 31
 Non-metallic trays 25
 Non-profit research group110
 Non-renewable energy.....21
 Nuclear energy 11
 NUCLEAR POWER PLANTS .60

O

OCEAN CURRENTS.....6, 91
 Ocean salinity104
 Oceans 3, 132
 Oil-fired power plants.....44
 Ontario.....33
 Organic waste185
 Organisms..... 7, 185
 Oxidation185
 Ozone ... 3, 87, 117, 136, 137, 138,
 139, 140, 142, 185, 186
 Ozone - destroying chemicals..140
 Ozone Depletion.....137
 Ozone Hole.....138
 OZONE LAYER..... 17, 135, 136
 Ozone molecules17

P

Pacific ocean.....6
 Paleocene/Eocene Thermal
 Maximum99
 Parasite186
 Percolation.....186
 Perlite25
 Permafrost83, 87, 119
 Permafrost119, 150
 Permafrost peatbogs83
 Perpendicular plane5
 Pesticides.....12
 Peter Webster.....105
 Phlogopite mica61

Photochemical smog136
 Photochemical Smog.....142
 Photorespiration93
 Photosynthesis.....18
 PHOTOVOLTAIC CELLS53
 Photovoltaics53
 Phytoplanktons.....18
 Planet..... 6, 108, 122
 Planet's atmosphere81
 Polar ice sheets9
 Polar stratospheric clouds117
 Polaris5
 Pole Star.....5
 POLLUTED WATER58
 Pollution . 8, 57, 69, 143, 162, 177,
 186
 Polystyrene insulation65
 Population 8, 186
 Potassium permegante59
 Potential of Hydrogen23
 POWER OUTAGES106
 Precession.....6
 PRECIPITATION ANOMALIES
15
 Premature mortality43
 Production of Ozone.....136
 PROPERTY RIGHTS51
 Public health infrastructure.....20

R

RADIATION.....136
 Rainfall.....4
 Rainwater harvesting.....49
 Real Climate Organization89
 Recycle..... 31, 73, 145
 Reforestation 12, 18
 Renewable energy.....187
 Reservoir 52, 187
 Resources 13, 50, 187, 188
 Resources degradation.....50
 Respiratory disease..... 20, 42
 Richard Betts.....107
 Richard Norris98
 Robert W. Buddemeier.....114
 Robert Watson.....118
 Ruddiman William89
 Rupert Ormond.....114

S

Saguenay Fjord.....132
 Salinity.....187
 Salt water intrusion.....10

Satellite temperature measurements.....	120
Save Energy.....	106
SEA LEVEL	10, 108
Seasonal oscillations	82
Secondary pollutants.....	32
SEWAGE TREATMENT.....	69
Shindell.....	118
Sinks of carbon dioxide	12
Skin Cancer.....	138
Smallmouth bass.....	39
Smog.....	42, 142
Soil.....	7
Soil erosion.....	139
Solar activity.....	79
Solar cells	53
Solar energy	54
Solar radiation.....	5
Solar variation theory.....	85
Species.....	10, 126, 143
Spread of disease	90
Spreadsheet programme.....	24
Steve Dunn	110
Stratosphere ozone.....	21
Stuart Chapman	131
Sulphate aerosols	78
Sulphur dioxide.....	5
Sulphuric acid	5
Summer sea ice	116
sunburn	138
Sunglasses.....	139
Sun-powered cycling	146
Surface warmer.....	77
Surface water	9, 187
Suspended particulate matter	58
Sustainable development	187
Svein Tveitdal.....	116, 119
Swamp	187

T

Tambora volcano	5
Target load.....	36
Teleke P. Lauti.....	109
Temperate.....	56
Temperature.....	3
Termites.....	82
Terrestrial ecosystems	37
Thermal power plants	7
thermal radiation	13
Thermal radiation	13
Thomas Karl..	104, 105, 106, 107, 122
Thuban.....	6
Timber	8
Tom Goreau.....	113
TOXIC TRACE ELEMENTS ...	49
Transboundary pollution.....	147
Transportation	4
Tropical	56, 94
Troposphere.....	5, 125, 178
TSUNAMI.....	101
Tundra forests.....	10
Turbidity	187
Tuvalu.....	92, 109
TYPHOONS.....	14

U

Ultra Low Sulphur Diesel	58
Ultra violet rays	3
Urban smog	41

V

Vaste Contractor.....	160
VEGETABLE MARKET	
WASTE	59
Vegetation	4

Vermiculite.....	25
Virgin islands	112
Volcanic eruption	5
Volcanoes	4

W

Warm water	73
Warmer climate	9
Warmer polar regions.....	151
Warming antarctic water ...	37, 131
Water conservation.....	49
WATER CYCLE.....	66
WATER HARVESTING	70
Water pollution.....	57
Water purifier	4
WATER PURIFIER.....	66
Water temperature	11
Water vapour	3
Wavelength	143
Weather	55
Weather	3, 94, 116, 188
Weather related damage	103
Wetlands.....	12, 110
WILDFIRES	107
WILDLIFE	10
William Burns	130
William Fraser.....	128, 131
Winds	3
Winter Sports Industry	133

Y

YAMUNA.....	71
Younger-Dryas.....	115

Z

Zooplanktons.....	11
-------------------	----

Publishing Textbooks

Honorable lecturers and dear students!

The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue, we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. For this reason, we have published 254 different textbooks of Medicine, Veterinary, Psychology, Pharmacy, Engineering, Science, Economics, Journalism and Agriculture (96 medical textbooks funded by German Academic Exchange Service, 140 medical and non-medical textbooks funded by German Aid for Afghan Children, 7 textbooks funded by German-Afghan University Society, 2 textbooks funded by Consulate General of the Federal Republic of Germany, Mazar-e Sharif, 2 textbooks funded by Afghanistan-Schulen, 1 textbook funded by SlovakAid, 1 textbook funded by SAFI Foundation and 3 textbooks funded by Konrad Adenauer Stiftung) from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh, Al-Beroni, Kabul, Kabul Polytechnic and Kabul Medical universities. The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. It should be mentioned that all these books have been distributed among all Afghan universities and many other institutions and organizations for free. All the published textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org.

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-2014) states:

"Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashto. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state-of-the-art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit."

We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of higher education institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to Afghan universities free of charge. I would like the students to encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards, but if there is any problem in the book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to VUSAF-Union of Assistance for Schools in Afghanistan (**Afghanistan-Schulen**), which has provided fund for this book. We would also like to mention that they have provided funds for 2 textbooks so far.

I am especially grateful to **GIZ** (German Society for International Cooperation) and **CIM** (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me from 2010 to 2016 in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Acting Minister of Higher Education Dr Abdul Latif Roshan, Academic Deputy Minister Prof Abdul Tawab Balakarzai, Administrative & Financial Director Ahmad Tariq Sediqi, Chancellors of Universities, Deans of faculties, and lecturers for their continuous cooperation and support for this project.

I am also thankful to all those lecturers who encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz and Fahim Habibi in the office for publishing books.

Dr Yahya Wardak

Advisor at the Ministry of Higher Education

Kabul, Afghanistan, October, 2017

Office: 0756014640

Email: textbooks@afghanic.de

Message from the Ministry of Higher Education

In history, books have played a very important role in gaining, keeping and spreading knowledge and science, and they are the fundamental units of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of higher education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and today's requirements and based on educational standards, new learning materials and textbooks should be provided and published for the students.



I appreciate the efforts of the lecturers and authors, and I am very thankful to those who have worked for many years and have written or translated textbooks in their fields. They have offered their national duty, and they have motivated the motor of improvement.

I also warmly welcome more lecturers to prepare and publish textbooks in their respective fields so that, after publication, they should be distributed among the students to take full advantage of them. This will be a good step in the improvement of the quality of higher education and educational process.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and standard learning materials in different fields in order to better educate our students.

Finally I am very grateful to VUSAF-Union of Assistance for Schools in Afghanistan (Afghanistan-Schulen) and our colleague at the Ministry of Higher Education Dr. Yahya Wardak that have provided opportunities for publishing textbooks of our lecturers and authors.

I am hopeful that this project should be continued and increased in order to have at least one standard textbook for each subject, in the near future.

Sincerely,

Dr. Abdul Latif Roshan

Acting Minister of Higher Education

Kabul, 2017

Book Name	Golobal Warming	
Translated by	Assist Prof Mohammad Naim Nasin	
Publisher	Balkh University, Engineering Faculty	
Website	www.ba.edu.af	
Published	2017, First Edition	
Copies	1000	
Serial No	254	
Download	www.ecampus-afghanistan.org	
Printed at	Afghanistan Times Printing Press, Kabul	

This publication was financed by VUSAF-Union of Assistance for Schools in Afghanistan (**Afghanistan-Schulen**).

Administrative and technical support by Afghanic.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it. Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks please contact us:

Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul

Office 0756014640

Email textbooks@afghanic.de

All rights reserved with the author.

Printed in Afghanistan 2017

ISBN 978 – 9936 – 633 – 30 – 8