



شارگان  
مهندسان مشاور

## محیط زیست انسان

احمد غفوری سیاهکلرودی  
۱۳۷۳

## محیط زیست انسانی

### ۱- مقدمه

محیط زیست انسان از آب، هوا، خاک، انرژی و زندگی بیولوژیکی تشکیل شده است. تمام فعالیتهای اجتماعی - اقتصادی به نوعی بر روی محیط زیست تاثیر میگذارد. انسان با دخالت در اکوسیستمهای طبیعی سعی نموده است که تغییراتی به نفع خود در آنها ایجاد نماید و بوجود آورنده اکوسیستمهای جدید و مناسب باشد و به عنوان موثرترین عامل تغییر دهنده محیط زیست محسوب گردد. رشد سریع جمعیت همراه با افزایش تولیدات کشاورزی و صنعتی و مصرف انرژی باعث گردیده که انواع آلایندهها در محیط زیست انسانی تخلیه شوند، مناطق مسکونی پرجمعیت از حالت زیبا و طبیعی خارج گردند و انواع مواد زباله‌ای زاید به علت زیاد جمعیت، در نتیجه تمایل انسان به مصرف مواد بیشتر، روز به روز افزایش یابد. بدین لحاظ است که انسان حق دارد از تهدیدات فزاینده‌ای که اینک در محیط زیست او وجود دارد نگرانی داشته باشد. پیشرفت تکنولوژی اگر چه در مجموع امکانات زیستی بهتری برای بشریت فراهم آورده لیکن اینک با چنان مخاطراتی روبروست که در گذشته وجود نداشته یا شدت آن تا این اندازه نبوده است. لذا تنها کنترل عوامل آلودگی و نحوه بکارگیری صحیح تکنولوژی می‌تواند شرایط بهتری را جهت زندگی انسان امروز و نسلهای آینده فراهم آورد.

### ۲- مسئله جمعیت

در سال ۱۶۵۰ میلادی که اولین سرشماری رسمی به عمل آمد جمعیت انسان ۵۴۵ میلیون نفر تعیین شد. در سال ۱۸۵۰ این رقم به ۱۱۷۱ میلیون نفر، در سال ۱۹۵۰ به ۲۴۰۰ میلیون نفر، در سال ۱۹۷۵ به ۴۰۰۰ میلیون نفر و در سال ۱۹۸۸ به ۵۱۰۰ میلیون نفر رسید. ملاحظه می‌شود که آهنگ رشد جمعیت دنیا یکبارہ بعد از قرون ۱۷ و ۱۸ میلادی سرعت گرفته و در دهه‌های اخیر با شدت بیشتری ادامه یافته است که علت آن رشد اقتصادی کشورها، بهتر شدن وضع بهداشت و زیاد شدن غذا بوده است. نتیجه افزایش جمعیت و بهتر شدن زندگی این شده است که تنها در سال ۱۹۷۰ میزان ۱۴۲ میلیون تن مواد آلوده کننده به هوا پخش شود، ۳۰۰ میلیارد گالن فاضلاب به رودخانه و آبهای سطحی ریخته شود.

همانطوریکه جدول شماره ۱ نشان میدهد نسبت رشد جمعیت مردم دنیا ۱/۶ درصد در سال، همه کشورهای در حال توسعه ۲ درصد و نرخ رشد جمعیت در ایران ۲/۹ درصد بین سالهای ۱۹۸۸-۲۰۰۰ تعیین شده است. این نسبت در بعضی نقاط دنیا کم و در بعضی نقاط دیگر زیادتر است. نرخ رشد جمعیت آفریقا، آسیا و آمریکای لاتین بیشتر از اروپا و ایالات متحده آمریکا است.

انتظار می‌رود که در فاصله کوتاهی بین ۲۰ تا ۳۰ سال آینده جمعیت کشورهای آسیایی، آفریقایی و آمریکای لاتین به دو برابر جمعیت فعلی برسد. این کشورها باید در چنین مدت زمانی، تولید غذا، مسکن، مدارس و مقدار امکانات زیستی خود را به همین نسبت افزایش دهند تا بتوانند حداقل زندگی امروزی خود را حفظ

نمایند. آیا وضع فعلی زندگی مردم این کشورها باندازه کافی خوب است و قادر به تامین نیازهای اساسی خود هستند؟

از طرف دیگر، سرعت روند شهرنشینی بدلیل امکانات زیستی بهتر در شهرها و با پیشرفت در تکنیک‌های مدرن کشاورزی همراه بوده است.

کشاورزی پیشرفته در روستاها باعث گردید تا به تعداد کمتری کارگر نیاز باشد ضمن اینکه با ازیاد جمعیت در روستاها و تقسیم زمین بین افراد بیشتر به هر نفر زمین کمتری تعلق گیرد. سرانجام جمعیت اضافی برای یافتن کار به شهرها روی آورند.

جدول شماره ۲ روند توسعه شهرنشینی را نشان میدهد.

ازدحام روستاییان در شهرهای کشورهای در پیشرفته در مقایسه با کشورهای در حال توسعه و فقیر متفاوت است زیرا تفاوت استاندارد زندگی شهرها و روستاها در کشورهای پیشرفته کم است بدین نحو که امکانات زندگی بهتر مانند حمل و نقل سریع، بهداشت، مدارس و..... به روستاها برده شده است و مردم می‌توانند به آسانی جهت انجام کار به شهرها مراجعه و در پایان روز به روستا برگردند و یا در محل روستا نیازهای اساسی جامعه برطرف شود.

در کشورهای در حال توسعه این وضع فرق دارد. روستاییان جویای کار به شهرها هجوم می‌آورند و بدلیل عدم امکانات سریع حمل و نقل و کمبود امکانات در روستا در مناطق فقیر نشین و حومه شهر اسکان می‌نمایند و این مناطق روز به روز شلوغ‌تر می‌شود بطوریکه مسئولین شهری در ارائه خدمات اولیه به آنها عاجز می‌مانند. روستاییان بدون تخصص جویای کار در شهرها وقتی متوجه می‌شوند که کار برای آنها وجود ندارد مراکز فقیرنشین را به مراکز فساد، قمار و جنایت تبدیل می‌نمایند و علاوه بر مسایل زیست محیطی، فرهنگ روستا یعنی داشتن اولاد بیشتر را نیز به شهرها منتقل می‌نمایند.

صندوق جمعیت سازمان ملل UNFPA هشدار میدهد که اگر رشد جمعیت دنیا افسار گسیخته بماند و به همان نسبت منابع انرژی افزایش یابد پیش‌بینی می‌شود که ضایعات جهان به همان اندازه چشمگیر خواهد شد. بحران محیط زیست بحران جمعیت است.

### ۳- انرژی

#### نفت، گاز و ذغال سنگ

وابستگی شدید جوامع بشری به منابع انرژی مانند نفت، گاز و ذغال‌سنگ و افزایش مصرف این مواد مهمترین منابعی هستند که باعث انهدام تدریجی محیط زیست می‌شوند. با اینکه منابع تامین سوخت‌های مرغوب نفت، گاز و ذغال‌سنگ محدود می‌باشند در حال حاضر ۹۷ درصد انرژی صنایع از این منابع تامین می‌شود. با استخراج منابع این انرژیها و تامین جهت سوخت صنایع، آلاینده‌هایی نظیر ترکیبات گوگردی، دی‌اکسیدکربن، منواکسید کربن، ترکیبات سرب‌دار، مواد نیتروژن‌دار و هیدروکربن‌ها در اتمسفر تخلیه می‌شوند که هر یک از آنها به نوعی باعث آلودگی محیط می‌گردد.

### جدول شماره ۱

نرخ رشد سالانه جمعیت (درصد)		جمعیت (میلیون)			
۱۹۶۰-۱۹۸۸	۱۹۸۸-۲۰۰۰	۱۹۶۰	۱۹۸۸	۲۰۰۰	
42	3.6	1.3	4.2	6.5	لیبی
2.4	2.1	17.0	34.0	43.0	آفریقای جنوبی
1.5	2.0	1.9	2.8	3.6	لبنان
2.9	3.0	0.9	2.1	3.0	مفولستان
3.2	3.1	1.5	3.6	5.3	نیکاراگوئه
2.4	1.8	28.0	54.0	67.0	ترکیه
3.1	4.0	1.7	4.0	6.3	اردن
2.8	2.3	9.9	21.0	28.0	پرو
3.0	2.6	4.4	10.0	14.0	اکوادور
3.5	3.4	6.8	18.0	26.0	عراق
10.5	2.3	0.1	1.5	2.0	امارات متحده عربی
2.6	1.4	26.0	54.0	64.0	تایلند
3.0	2.7	1.8	4.0	5.5	پاراگوئه
2.5	1.8	73.0	144.0	179.0	برزیل
1.8	1.2	0.7	1.1	1.2	ماریشوس
2.7	2.1	11.0	22.0	28.0	کره شمالی
1.9	1.2	9.9	17.0	19.0	سريلانکا
2.4	1.6	1.6	3.1	3.8	آلبانی
1.0	0.7	1.080 T	1.470 T	1.590 T	توسعه انسانی بالا
2.6	1.9	8.1	17.0	21.0	مالزی
2.4	1.8	16.0	31.0	38.0	کلمبیا
1.5	1.4	1.6	2.4	2.9	جامائیکا
7.2	3.1	0.3	1.9	2.8	کویت
3.3	2.3	7.5	19.0	25.0	ونزوئلا
0.8	0.5	18.0	23.0	24.0	رومانی
2.9	2.0	38.0	85.0	107.0	مکزیک
1.3	0.8	7.0	10.0	11.0	کوبا
2.6	1.8	1.1	2.3	2.9	پاناما
1.4	1.5	0.8	1.2	1.5	ترینیدادو توباگو
0.5	0.3	8.8	10.0	11.0	پرتغال
1.7	0.9	1.6	2.6	3.0	سنگاپور
1.9	1.0	25.0	43.0	48.0	کره جنوبی
0.9	0.5	30.0	38.0	40.0	لهستان
1.5	1.2	21.0	32.0	36.0	آرژانتین
0.9	0.5	18.0	24.0	25.0	یوگسلاوی
0.2	0.0	10.0	11.0	11.0	مجارستان
0.7	0.7	2.5	3.1	3.4	اوروگوئه
3.0	2.2	1.2	2.9	3.7	کستاریکا
0.5	0.1	7.9	9.0	9.1	بلغارستان
1.0	0.7	214.0	284.0	308.0	شوری
0.5	0.3	14.0	16.0	16.0	چکسلواکی
1.9	1.5	7.6	13.0	15.0	شیلی
2.2	1.1	3.1	5.7	6.4	هنگ کنگ
0.7	0.2	8.3	10.0	10.0	یونان
0.1	0.0	17.0	17.0	17.0	آلمان شرقی
2.7	1.5	2.1	4.4	5.3	اسرائیل
1.1	0.7	181.0	245.0	266.0	آمریکا
0.2	0.0	7.0	7.5	7.5	اطریش
0.9	0.9	2.8	3.7	4.1	ایرلند
0.9	0.4	30.0	39.0	41.0	اسپانیا
0.3	0.1	9.2	9.9	10.0	بلژیک
0.5	0.1	50.0	57.0	58.0	ایتالیا
1.2	0.7	2.4	3.3	3.6	نیوزلاند
0.3	0.1	55.0	61.0	60.0	آلمان غربی
0.4	0.2	4.4	4.9	5.1	فنلاند
0.3	0.1	52.0	57.0	58.0	بریتانیا
0.4	0.0	4.6	5.1	5.1	دانمارک
0.7	0.4	46.0	56.0	58.0	فرانسه
1.7	1.1	10.0	16.0	19.0	اطریش
0.6	0.3	3.6	4.2	4.3	نروژ
1.3	0.7	18.0	76.0	29.0	کانادا
0.9	0.3	11.0	15.0	15.0	هند
0.7	0.1	5.4	6.5	6.6	سوئیس
0.4	0.0	7.5	8.3	8.3	سوئد
0.9	0.4	94.0	122.0	129.0	ژاپن

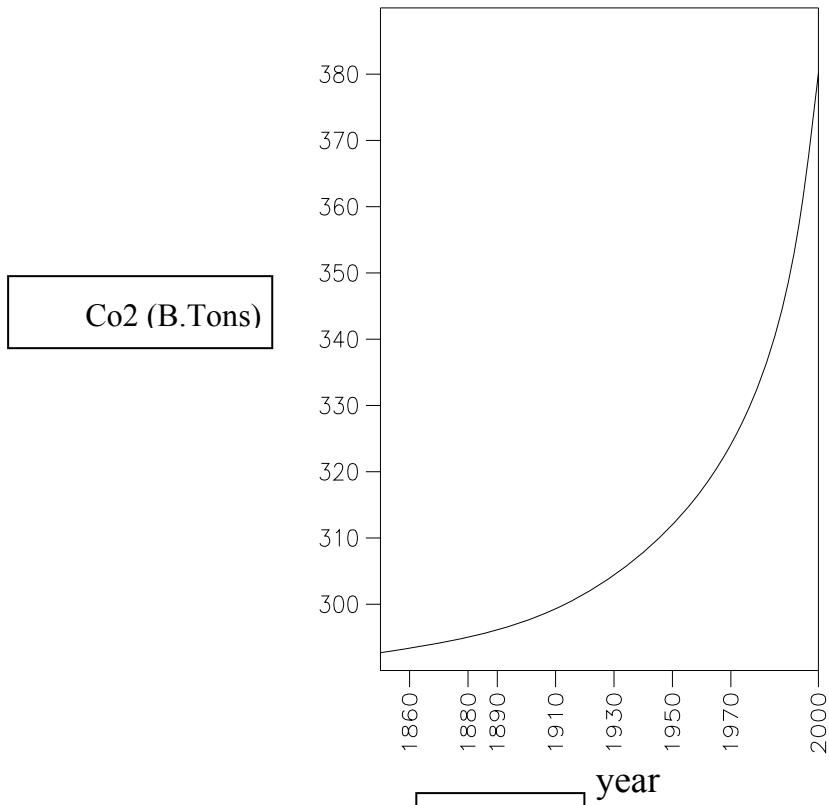
جمعیت (میلیون)		نرخ رشد سالانه جمعیت (درصد)		
۱۹۸۸	۱۹۶۰	۱۹۸۸-۲۰۰۰	۱۹۶۰-۱۹۸۸	
2.5	2.8	2.5	2.8	توسعه انسانی پایین به استثنای هند
790 T	350 T	2.5	2.8	
1.580 T	760 T	2.6	2.3	۱- نیجر
2.130 T	1.090 T	3.2	2.3	۲- مالی
		3.0	2.3	پورکینا فاسو
		2.9	2.0	سیرالئون
		2.6	2.1	چاد
		3.7	2.1	گینه
		2.9	3.2	سومالی
		1.0	2.4	موریتانیا
		4.5	1.4	افغانستان
		2.3	2.5	بنین
		2.9	2.0	بوروندی
		0.9	1.9	بوتان
		7.5	2.5	موزامبیک
		3.5	2.9	مالاوی
		11.0	2.7	سودان
		2.9	2.0	جمهوری مرکزی آفریقا
		1.6	2.0	نپال
		9.4	2.4	سنگال
		3.0	3.0	اتیوپی
		24.0	2.2	زئیر
		16.0	2.7	روندا
		6.5	3.3	آنگولا
		4.8	2.5	بنگلادش
		51.0	2.7	نیجریه
		42.0	3.3	بنین شمالی
		4.0	2.3	لیبیا
		1.0	3.0	توگو
		1.5	2.8	ارگاندا
		6.6	3.5	هاییتی
		17.0	1.9	غنا
		6.3	2.7	یمن جنوبی
		14.0	2.4	ساحل عاج
		2.3	4.1	کنگو
		3.8	2.4	نامیبیا
		1.0	2.8	تانزانیا
		0.8	3.4	پاکستان
		10.0	3.0	هند
		25.0	3.2	ماداگاسکار
		40.0	2.7	گینه
		25.0	2.5	کامبوج
		10.0	1.3	کامرون
		15.0	2.4	کنیا
		11.0	3.7	زامبیا
		23.0	3.3	مراکش
		34.0	2.6	توسعه انسانی به استثنای چین
		120 T	2.1	مصر
		2.500 T	1.6	لاتویا
		950 T	2.1	کابن
		51.0	2.2	عمان
		67.0	2.9	بولیوی
		3.9	2.1	برمه
		1.1	2.2	هندوراس
		2.1	2.9	زیمبابوه
		1.4	3.1	لوتو
		9.7	2.9	اندونزی
		6.5	1.5	گواتمالا
		4.0	2.2	ویتنام
		8.7	2.1	الجزایر
		12.0	2.9	بوتسوانا
		64.0	3.4	السالوادور
		33.0	2.4	تونس
		1.2	1.9	ایران
		1.8	2.9	سوریه
		6.7	3.5	دومینیک
		5.1	2.7	عربستان سعودی
		6.7	4.3	

2.3	2.0	2.060 T	3.900 T	4.960 T	همه کشورهای در حال توسعه	2.8	2.2	26.0	59.0	77.0	بیلیون
2.5	2.8	210 T	410 T	580 T	کم توسعه ترین کشورها	1.9	1.3	675.0	1.105.0	1.286.0	چتن
2.8	3.1	210 T	470 T	680 T	آفریقای جنوب صحرا						
0.8	0.5	940 T	1.200 T	1.270 T	کشورها صنعتی						
1.8	1.6	3.000 T	5.100 T	6.230 T	جهان						

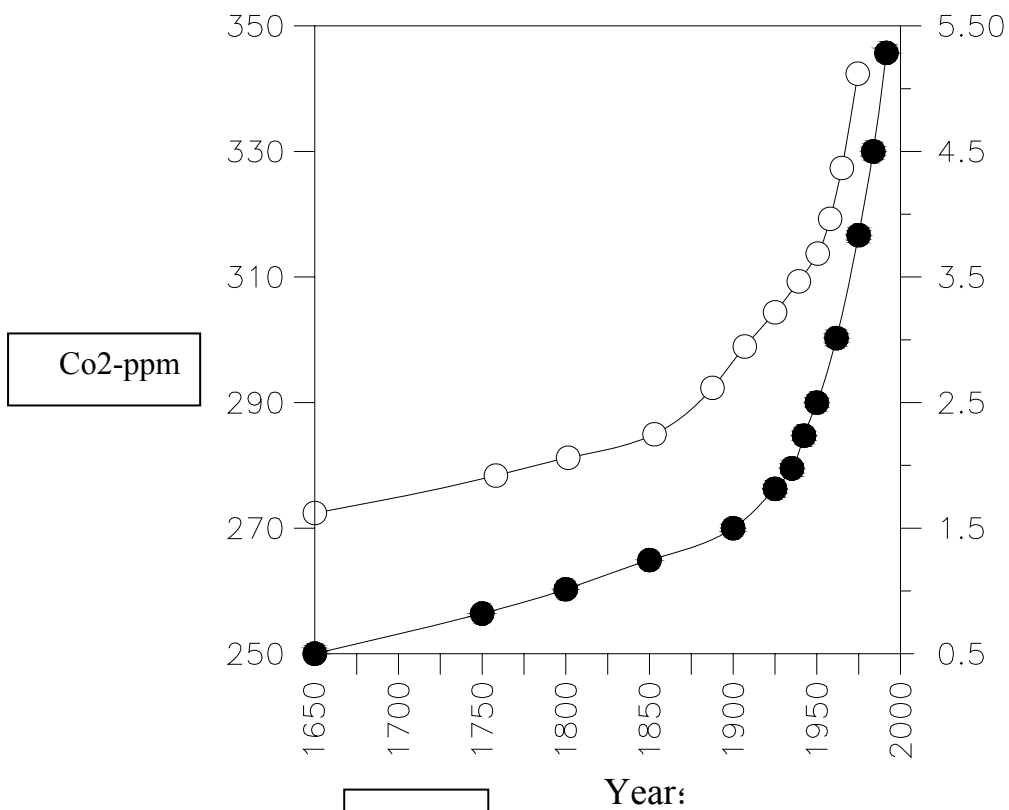
## جدول شماره ۲

کشورها	جمعیت شهری (درصد)			جمعیت شهری نرخ رشد سالانه	
	۲۰۰	۱۹۸۸	۱۹۶۰	۱۹۸۸-۲۰۰۰	۱۹۶۰-۱۹۸۸
ایران	۶۱	۵۴	۳۴	۴	۵/۲
همه کشورهای در حال توسعه	۵۰	۴۳	۲۹	۳/۵	۴
کم توسعه ترین کشورها	۳۰	۲۲	۹	۵/۶	۶/۲
آفریقای جنوب صحرا	۴۵	۳۶	۱۹	۵/۳	۶
کشورهای صنعتی	۷۶	۷۴	۶۲	۰/۸	۱/۵
جهان	۶۰	۵۵	۴۲	۲/۶	۳

در حال حاضر سالانه حدود ۲۰ بیلیون تن دی اکسید کربن ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی در اتمسفر تخلیه می‌شود که ممکن است بتوان به نحوی با روند تغییرات دمای کلی کره زمین نسبت داد. نتایج "میچل سینگر" آمار افزایش گرمای زمین را برابر ۰/۶ درجه سانتیگراد در فاصله زمانی سالهای ۱۸۸۰ تا ۱۹۴۰ ذکر کرده است شکل ۱ نشان می‌دهد که مقدار دی اکسیدکربن هوا در هر سال به نسبت ۰/۲ درصد در حال افزایش است. حدود نصف این مقدار در هوا و نصف دیگر توسط آبهای سطح زمین جذب می‌شود. شکل ۲ نیز غلظت دی اکسید کربن به عنوان مهمترین عامل افزایش کلی گرمای زمین در طول سالهای ۱۶۵۰ تا ۲۰۰۰ را همراه با افزایش جمعیت نشان می‌دهد.



شکل ۱



شکل ۲

همه منابع تجدید شدنی هستند ولی عملاً نفت ، گاز و ذغال سنگ که می‌سوزند دیگر به شکل اولیه خود باز نمی‌گردند تا دوباره مورد مصرف قرار گیرند بدین معنی که چرخه این مواد طولانی‌تر از آن است که بتوان آنرا تجدید شدنی محسوب نمود. در حال حاضر در هر سال سوخت‌های فسیلی بیشتر از آنچه که طبیعت در یک میلیون سال تولید می‌کند مورد استفاده بشر قرار می‌گیرد. سرانجام با زودتر پایان یافتن منابع انرژیهای تجدید ناپذیر با کیفیت مطلوب، انسان مجبور به استفاده از منابع با کیفیت پایین‌تر خواهد شد که مسلماً نتیجه سوء آن بازم متوجه محیط زیست و اقتصاد جوامع خواهد گشت . مخارج مربوط به جلوگیری از آلودگی محیط زیست و نصب دستگاههای مختلف در صنایع باعث افزایش بیشتر قیمت انرژی می‌گردد. اگر چه کارهای تحقیقاتی و توسعه در جهت استفاده بهینه از این منابع در دست انجام است. احتمالاً محور اساسی عملیات صنایع در آینده، بهینه سازی مصرف انرژیهای تجدید ناپذیر خواهد بود که در هر حال بدلیل وابستگی شدید انسان به این منابع مسایل عمده تکنولوژی و زیست محیطی مرتبط با آن باید حل شود. بدلیل محدود بودن منابع انرژیهای تجدید ناپذیر و در نتیجه تغییرات زیست محیطی بوجود آمده ناشی از اقتصادی موثر و حاکم و حل مشکلات زیست محیطی، نیازهای اساسی جوامع در قرن بیست و یکم خواهد بود و انسان ناچار به بهینه سازی در مصرف این انرژیها و نگرش خردمندانه به موضوع محیط زیست خواهد بود.

### -: سایر انرژیها

تامین انرژی آب از طریق ایجاد سدهای آبی ، همیشه موجود است ولی به میزان استفاده از این انرژی با توجه به زمان و مکان محدود است. زیرا سدهای بوجود آمده به مرور زمان با گل و لای جریان آب رودخانه‌ها پر می‌شوند ضمن اینکه در همه جا امکان ایجاد سد موجود نیست . از طرف دیگر اگر تمام رودخانه‌ها جهت ایجاد سد استفاده شود تمام نقاط به صورت سد در می‌آید در نتیجه حالت طبیعی رودخانه‌ها و زیباییهای طبیعت از بین خواهد رفت.

انرژیهای حاصل از باد با توجه به تغییرات فشار آن غیر قابل پیش‌بینی و نیز محدود به مناطق معینی است. استفاده از انرژی حاصل از خورشید در شب‌ها، ابری شدن هوا، کم شدن شدت تابش در طی فصول سال نیز همراه با اشکال است.

از این انرژی تاکنون جهت تهیه آب گرم و گرمایش ساختمانها استفاده شده است. از راههای دیگر برای تامین انرژی با توجه به مصرف روز افزون انرژیهای تجدید ناپذیر و اثرات سوء آنها بر محیط زیست و همچنین عدم اطمینان به سایر منابع انرژی، استفاده از انرژی ناشی از تجزیه هسته اورانیوم به عنوان انرژی اتمی می‌باشد. آلودگی محیط زیست به مواد راکتیو در نتیجه استفاده از این انرژی مسئله مهمی است که باید به آن توجه شود. دکتر دونالد میدوز که یکی از اساتید علوم محیط زیست کالج دارت مائوت در هانور آمریکا است، بخشی از مخاطرات محیط زیست ناشی از مصرف انرژی سوخت‌های فسیلی را چنین بیان میدارد: گاز کربنیک تخلیه شده در جو تاکنون به میزان ۳۵ درصد افزایش یافته است. هر چند این مقدار ناچیز است اما

برحسب طول موج نور در موقعیت مناسبی قرار دارد که بازتاب ۸۰ هزار تریلیون وات انرژی که از خورشید به زمین جاری می شود کاهش یافته زمین گرم می شود.

#### ۴- آب

هر ماده خارجی موجود در آب که مانع از استفاده آن برای مصارف عمومی جامعه، کشاورزی و صنعت شود، فاضلاب نامیده می شود.

حجم کل فاضلاب شهرها به لحاظ رشد مثبت جمعیت و نیز افزایش مصرف سرانه آب در هر سال رو به افزایش است. پیش بینی شده است که بار مواد زاید مناطق شهری در پنجاه سال آینده تا چهار برابر افزایش یابد و بیش از هزار جامعه بشری ناگزیر شوند هر سال تسهیلات و تجهیزات تصفیه خانه ها را توسعه دهند. آلودگی آب به فاضلابهای مختلف به خصوص فاضلابهای صنایع باعث پیدایش ترکیبات مختلف شیمیایی در آب می شوند که هیچکدام جنبه طبیعی نداشته، عوارض مختلفی را برای موجودات آبی و مصرف کنندگان آب ایجاد می نماید. اینک همه ساله شاهد عوارض، مسمومیت های انسانی و احشام، مرگ و میر آبیان در منظره های کثیف در شهرهای مجاور شهرها و روستاها می باشیم.

- مواد شیمیایی با اثراتی که از طریق مصرف آب شرب و تماس مستقیم در انسان عارض مینمایند. باعث آلوده سازی موجودات آبی و یا تجمع در گیاهان آبی میشوند و از طریق زنجیره غذایی انسان را بتوسط مصرف موجودات آبی آلوده می کنند.

مهمترین اثر املاح نمکی مانند سولفاتها، کلورها، کلسیم، منیزیم و .... باعث افزایش مواد جامد، ته نشینی و ایجاد لجن، و افزایش خوردگی در آبهای پذیرنده خواهند شد و استفاده مجدد آب را دچار اشکال می نماید. در صورتیکه این مواد بدون خنثی سازی و در حالت اسیدی تخلیه شوند، بعلت قدرت انحلال اسیدها در خاک، راه خود را به طرف آبهای زیرزمینی باز مینمایند و این آبها را آلوده میسازند. همچنین در واکنش با کربنات ها، گاز کربنیک آزاد می کنند.

فلزات سنگین، مواد سمی و دیگر مواد شیمیایی بیش از حد مجاز، هر یک به نوعی باعث آلودگی می شوند. مثلاً کروم در حالت شش ظرفیتی روی جانوران و گیاهان آبی حالت مسموم کننده دارد. نوعی از ماهیهای دریایی بنام BLUEGILL در آبی که دارای ۴۵ mg/l کروم بوده نتوانسته اند بیش از ۲۰ روز زندگی نمایند و تعدادی دیگر از انواع ماهیها در غلظت های بین ۱۶ تا ۷۰۰ میلی گرم در لیتر در آب، آسیب دیده اند. کروم با غلظت ۰/۲ میلی گرم در لیتر، رشد جلبکها را به نصف مقدار معمول کاهش داده است.

فلزات نیکل، منگنز، سرب، کادمیوم یا مس و آهن که در فاضلابها یافت می شود از اجزاء با اهمیت آنها می باشند. بعضی از این فلزات برای رشد موجودات بیولوژیکی لازم بوده و عدم وجود میزان مناسب می تواند باعث توقف رشد جلبکها شود. وجود مقدار بالای هر یک بدلیل سمی بودن سبب نامساعد بودن آب جهت مصارف عمومی می شود.

- فسفر و نیتروژن برای رشد جانوران و گیاهان آبی لازم بوده و به عنوان ماده غذایی شناخته می‌شوند، فسفر اضافی باعث رشد بیش از حد گیاهان آبی می‌گردد و در یک محیط هوازی باکتری می‌تواند نیتروژن آمونیاکی را به نتریت و نترات‌ها و اکسیده نماید.
- پاک کننده‌ها (DETERGENTS) باعث کف در آبهای پذیرنده سطحی می‌شوند و با ایجاد فیلم بر روی آب مانع تبادل اکسیژن بین آب و هوا می‌شوند.
- کلرورها و سولفات مس باعث رنگ و بو و کاهش رشد باکتری‌ها می‌شوند.
- مواد آلی و ایجاد گازهای سمی مانند مرکاپتان و غیره بوی نامطبوعی تولید می‌نمایند و در شرایط واکنشهای هوازی بو زایل می‌شود و مجدداً اهمیت اکسیژن محلول می‌گردد.
- فاضلابهای حرارتی وقتی به آبهای پذیرنده وارد می‌شوند باعث بهم زدن تعادل اکولوژی محیط می‌گردند و اثرات آن، کاهش اکسیژن محلول در آب (و در نتیجه زندگی موجودات زنده که نیاز به اکسیژن محلول دارند به خطر می‌افتد)، تسریع فعالیت ارگانیسرها بیولوژیکی، رشد سریع‌تر گیاهان آبی، افزایش حساسیت جانوران آبی نسبت به مواد سمی که ممکن است باعث تخم گذاری ماهیها قبل از موعد مقرر شود که در اینصورت غذای مناسب جهت تغذیه ماهیها موجود نخواهد بود و در مرگ و میر ماهیها شدیداً تاثیر می‌گذارد.
- وقتیکه فاضلابهای آلوده به روغن در آبهای پذیرنده سطحی مانند رودخانه، دریا یا دریاچه تخلیه شوند، تحت یک سری تغییرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی قرار می‌گیرند. تغییرات فیزیکی و شیمیایی شامل پخش شدن بوسیله حرکت جریان یا باد، تبخیر اجزاء فرار، حل شدن، امولسینه شدن، پراکندگی قطرات کوچک، ته نشینی و اکسیداسیون شیمیایی می‌باشد. تجزیه بیولوژیکی در نتیجه حضور میکرو ارگانیسرها می‌باشد و سرعت این تجزیه بستگی به عواملی مانند فراوانی و انواع میکروارگانیسرها، تمرکز مواد غذایی در آب، مقدار اکسیژن، ترکیب شیمیایی آب و دما دارد.
- این نوع فاضلابها نیز باعث بهم زدن تعادل اکولوژی محیط خواهند شد و بر اساس پخش مواد آلی و سمی در آنها سلامتی انسان را تهدید می‌نمایند.
- انتظار می‌رود که موجودات بیولوژی موجود در فاضلابهای بهداشتی باعث سرایت بیماریهای متعددی شوند که اکثراً از طریق آب انتقال می‌یابند. انتقال از آب یا با ورود مستقیم به جهاز هاضمه توسط آشامیدن و شستشوی ظروف است یا در اثر تماس با آب و یا از طریق حشرات ناقل آبی خواهد بود. از این آبها بیماریهای میکروبی مانند وبا، حصبه، اسهال و بیماریهای انگلی و ویروس رامی‌توان ذکر کرد. اثرات ناشی از تخلیه فاضلابها و آلوده سازی آب آشامیدنی و ابتلاء مردم به بیماریهای رودهای و سوءتغذیه، محیط زیست ناسالم و غیربهداشتی باعث شده که هر ساله میلیون‌ها نفر جان خود را از دست بدهند.

## آلودگی نفتی دریاها

آلودگی نفتی دریاها از سالها پیش تقریباً بصورت یک امر عادی درآمده است. نشت نفت بهر طریق دریا را از صدمات زیان بخش آن مصون نمی‌گذارد و اثرات آلودگی نفتی مدتها طول می‌کشد تا با روند تدریجی طبیعی جبران شود. نگرانی اصلی از نظر محیط زیست آلودگی مربوط به نفت خام است که نقش آلوده سازی آن شناخته شده است. حجم قابل ملاحظه‌ای از این ماده در اثر بروز حوادثی از قبیل غرق شدن و تصادفات کشتیها، نشت و آتش سوزی و فوران چاههای زیر دریا به دریاها ریخته می‌شود. این حوادث ممکن است کم اتفاق بیافتد ولی بهر حال بطور ناگهانی و غیر قابل پیش‌بینی در دریاها و در خلیج فارس اتفاق افتاده است.

حمل و نقل دریایی توسط نفتکش‌ها از طریق تخلیه "آب تعادل" به دریاها، آب آلوده ناشی از شست و شوی داخل مخازن نفت‌کشها، اکتشاف و استخراج نفت خطرانی مانند آتش سوزی به‌مراه داشته است. حوادث نشت نفت از نفتکش EXXON VALDEZ در ۲۴ مارس ۱۹۸۹، بزرگترین حادثه نفتی سواحل آلاسکا و یکی از بزرگترین حوادث در دنیا گزارش گردیده است که در نتیجه آن ۱۱/۲ میلیون گالن نفت خام در دریا ریخته شد و بیش از ۱۰۰ تا ۳۰۰ هزار از پرندگان و هزارها موجودات دریایی کشته شدند. در مارس ۱۹۶۷ از نفتکش توری کانیون نزدیک به ۱۲۰ هزار تن نفت در سواحل بریتانیا ریخته شده، حوادث دیگر مانند حادثه "سانت‌آبارا" در کالیفرنیا در سال ۱۹۶۹ (۲,۱۰۰,۰۰۰ بشکه نفت در اقیانوس کبیر) بریتون ساند (۱,۳۰۰,۰۰۰ بشکه نفت در خلیج مکزیک) و..... حوادثی هستند که آلودگی را به دریاها برده‌اند.

از مهمترین حوادث سالهای اخیر در خلیج فارس حادثه عظیم آلودگی نفتی در ماه اوت سال ۱۹۸۰ بود که حدود ۳۵ کیلومتر مربع از سواحل بحرین را در بر گرفت.

پس از برخورد نفت به این سواحل، حدود ۶۵ کیلومتر از سواحل بحرین شامل پلاژهای تفریحی را پوشاند و خسارت زیادی به تورهای ماهیگیری و لجنها وارد نمود.

حادثه دیگر مربوط به چاه حصبه در ۱۰۰ کیلومتری سواحل عربستان بود که حدود ۱۰۰۰ بشکه نفت خام سنگین در مدت ۸ روز وارد منطقه دریای عمان شد. ناظران حادثه شدت آلودگی را تاریخی اعلام نمودند. حوادث دیگر مانند چاههای نوروز در آبهای ایران که در دوران جنگ توسط عراق بمباران شدند. حدود چند ماه روزانه مقدار قابل توجهی نفت وارد آبهای خلیج فارس گردید و نتیجه آن یک لکه نفتی وسیع در حدود ۵۰۰۰ تا ۹۰۰۰ مایل مربع سطح دریا را در بر گرفت. همه مسایل در حالی است که فاضلابهای همه پالایشگاهها و کارخانجات پتروشیمی حوزه خلیج فارس توسط کانال یا رودخانه وارد آبهای خلیج فارس می‌شوند.

## ۵- هوا

کارخانجات صنعتی، جاده‌ها، فرودگاهها، نیروگاههای برق و وسایل نقلیه مقادیر قابل توجهی آلاینده‌های هوا مانند گازها و ذرات ریز را تولید و وارد هوا می‌نمایند.

میزان تاثیر آلودگی هوا بستگی به نوع، مقدار و ارتباط مواد آلاینده بهمديگر و همچنين به پارامترهاي مترولوژیکی محل مانند سرعت و جهت باد، وضعیت اقلیمی، نور خورشید، بارندگی، تغییرات درجه حرارت هوا و ارتفاع منبعی که آلاینده‌ها از آن خارج می‌شوند و همچنین حساسیت انفرادی اجسام به یک آلوده کننده مشخص دارد.

اثرات ناشی از توسعه در دهه‌های اخیر باعث افزایش بی اندازه تخلیه انواع آلاینده‌ها در هوا شده که عواقب ناگوار آن محدود به انسان نبوده بلکه گیاهان، جانوران و اموال اجتماعی را نیز شامل گریده است. ضمن اینکه طبیعت نیز از این امر مستثنی نبوده و ارزش زیبایی آن کاهش یافته است. عواقب یا نتایج حاصله ممکن است مانند سوزش چشم، تنگی آنی و واضح باشد و یا عوارض بعدی نظیر کمک به پیشرفت تنگی نفس و بیماریهای دیگر را باعث گردد.

انسان ممکن است تا ۵ هفته بدون غذا، ۵ روز بدون آب زنده بماند ولی بدون هوا، تنها قادر است تا ۵ دقیقه به زندگی ادامه دهد. با این حال تا زمانیکه عواقب و پیشامدهای آلودگی هوا را تجربه بود، انسان کاملاً به وابستگی خود با هوای تصفیه شده و عاری از آلودگی آگاه نبود. حادثه لندن که در ۵ تا ۹ دسامبر ۱۹۵۲ رویداد، به تنهایی باعث مرگ اضافی نسبت به هفته‌های مشابه و معمولی گردید.

گیاهان نیز از آلودگی هوا آسیب می‌بینند، آشکارترین آسیبه‌ها در برگهای اصلی و فرعی و برگهای سوزنی گیاه است. علاوه بر موجودات زنده، آلودگی هوا به اموال و مصالح نیز آسیب می‌رساند.

زیانهای اقتصادی ناشی از آلودگی هوا به مراتب مهم می‌باشند تا اینکه فقط از نظر سلامتی انسان، گیاه و حیوانات مورد بررسی قرار گیرند. آلودگی هوا ضمن اینکه باعث ایجاد خسارت بر روی لوازم و تجهیزات عمومی می‌گردد باعث افزایش هزینه‌های درمانی، کاهش دستمزد و خسارت بر روی محصولات تولیدی می‌گردد. عوارض اقتصادی شامل سیاه شدن رنگ ساختمانها، خورده شدن آهن آلات، کم دوام شدن لاستیک اتومبیلها، پارچه و پرده‌های منازل، غیبت بی دلیل از مدارس و کار و ... می‌باشد.

در هر جامعه فعالیت مربوط به مبارزه و کنترل آلودگی‌ها باید نقش عمده و بارزی داشته باشد. از این رو جلوگیری از آلودگی هوا باید یکی از معیارهای اساسی طرحهای توسعه صنعتی و شهری گردد.

آقای "دونلامیدوز" استاد علوم محیط زیست می‌گوید که کارخانجات کود شیمیایی هر ساله ۹۰ میلیون تن نیتروژن هوا را به صورت نیترات و آمونیاک برای خاک درمی‌آورند این همان مقداری است که کل طبیعت تولید می‌کند. و همچنین با استخراج فسفات از معادن، آنرا ۸ برابر سریعتر از طبیعت در محیط رها می‌کنیم. جاری شدن نیتروژن و فسفات ساخت بشر کوله بار سنگینی است که طبیعت را درمانده کرده است. با فرآیند کانیها و سوزاندن سوخته‌های فسیلی با ۶ برابر سریعتر از طبیعت، دی اکسید گوگرد در جو تخلیه می‌شود.

## ۵- خاک

خاک از نظر اینکه تولید کننده غذای انسانی است اهمیت دارد. افزایش تولیدات غذایی به بهای نابودی منابع آب و خاک تمام شده و کشت مکرر زمین‌های زراعی باعث باتمام رسیدن مواد معدنی خاک می‌گردد، که از

طریق تناوب کشت، استفاده از کودهای شیمیایی و آلی می‌توان از این مشکل جلوگیری نمود. اثر وزش باد و شستشوی خاک‌های سطحی توسط باران عامل دیگریست که باعث فرسایش خاک می‌گردد زیرا گیاه تنها در لایه‌های سطحی خاک می‌تواند رشد کند. بنابراین حفظ این لایه خاک با مرطوب نگهداشتن لایه خاک از طریق آبیاریهای مصنوعی و کشت درختان در مسیر وزش باد ضروری می‌باشد.

افت کت‌ها و حشره‌کش‌ها که در مبارزه با آفات گیاهی استفاده می‌شوند، امکان پیدایش میکروارگانسیم‌های جدید و مقاومتر را فراهم می‌آورند که خود جای انواع از میان رفته را می‌گیرند. از طرف دیگر با تبدیل اکوسیستم‌های طبیعی به اکوسیستم‌های مصنوعی (مانند شهر) کیلومترها از خاک‌های حاصلخیز از بین می‌رود و جای آن را جاده، ساختمان، فرودگاه و... می‌گیرد.

گسترش بیابان در آفریقا به میزان ۳۵ درصد از سطح زمین‌های این قاره را فرا گرفته است و در حال حاضر هر ساله ۵ تا ۷۰ هزار کیلومتر مربع از زمین‌های قابل کشت در این سرزمین از دست می‌رود که نتیجه آن بحران غذا در آینده خواهد بود. نشریه چکیده مطالب کشاورزی ایران و جهان نوشته است که هر ساله کشاورزان ۲۴ میلیارد تن خاک زراعی خود را در نتیجه فرسایش خاک از دست می‌دهند و از سال ۱۹۸۱ سطح زیر کشت غله در جهان رو به کاهش نهاده است. در چهارمین اجلاس وزرای کشورهای اسلامی در تهران (۲۴ تا ۲۶ دیماه ۱۳۷۳) باظهار جناب آقای وزیر کشاورزی آمده است که کشورهای اسلامی در ارتباط با تامین مواد غذایی آینده خطرناکی در پیش روی دارند و باید برای حل اینگونه مشکلات چاره اندیشی شود. همه این مشکلات درحالی است که از سال ۱۹۵۰ به بعد با اینکه تقاضای جهانی برای غذا به میزان ۳ برابر افزایش یافته است، در سال ۱۹۸۳ بالغ بر ۱۵ میلیون تن کودک در اثر گرسنگی و سوء تغذیه در کشورهای در حال توسعه از بین رفته‌اند.

## نتیجه گیری

با توجه به مطالب فوق حدود ۲۰۰ سال طول کشید تا جمعیت جهان به حدود یک میلیارد نفر رسید. بعداً این روند سرعت یافت و در طول ۱۰۰ سال جمعیت دنیا به بیش از ۲ میلیارد نفر، در عرض ۲۵ سال به دو برابر آن بالغ گردید و در مدت ۱۲ سال بیش از یک میلیارد نفر دیگر به جمعیت جهان افزوده شد و این روند همچنان ادامه دارد.

این افزایش در کشورهای در حال توسعه بیش از کشورهای پیشرفته است. افزایش سریع جمعیت در کشورهای در حال توسعه، سیستم‌های بهداشتی، آموزش را تحت فشار قرار داده، به محیط زیست صدمه وارد آورده و باعث انفجار جمعیت در مناطق شهری و دشواری تهیه غذا شده است. استفاده از انرژی ناشی از سوخت‌های فسیلی موجب آلودگی هوا، کویرزدایی، سوء تغذیه، شیوع بیماریها و احتمالاً گرمای زمین شده است. هر ساله جنگلها کوچکتر، کویرها بزرگتر و لایه خاک‌های زراعی زمین نازکتر می‌گردد و انواع آلاینده‌ها در زمین انباشته می‌شوند.

فعالیت‌های کشاورزی باعث تغییر در خواص فیزیکی خاک می‌گردد و اگر به صورت عملیات کنترل نشده‌ای صورت گیرد فرسایش بوجود خواهد آمد. امروز بحران انرژی شدیدتر شده و انسان سعی بیشتری در استفاده از انرژی‌های دیگر دارد. آیا میزان انرژی قابل مصرف موجود تکافوی نیازهای جوامع را میدهد یا خیر؟

ولی نحوه مصرف انرژی توسط انسان از عوامل تعیین کننده کیفیت سطح زندگی در آینده خواهد بود و مخارج سنگین نگهداری محیط زیست در تهیه و مصرف آن تاثیر فراوان دارد. آیا آلودگی محیط زیست آنقدر خواهد شد که جوامع بشری ناچار به مبارزه شوند؟ چه وقت و به چه صورت تضاد بین زندگی مدرن و محدودیت‌های طبیعت پیش خواهد آمد و تا چه حد انرژی و محیط زیست سازگاری خواهند داشت؟ اینها سوالاتی است که پاسخگویی به آنها مشکل است. بطور خلاصه می‌توان گفت که محیط زیست بشر اینک با سرنوشت دشواری روبروست که در گذشته اصلاً وجود نداشته یا درجه آلودگی آن به این حد نبوده است. هیچ درجه‌ای از رفاه و زندگی بهتر نمی‌تواند میزان آلودگی محیط را به این میزان توجیه نماید.