

مردم (انسان) ماده و محیط

Man - Material - Midden (Environment) .

نویسنده پرفسور اتمر

ترجمه و تلخیص دکتر هرمز پازوش

استادیار دانشکده فنی

پرفسور اتمر روز چهارشنبه ۱۸ فروردین ۱۳۵۰ درباره موضوع جالب مردم - ماده و محیط در دانشکده فنی سخنرانی نمودند. ذیلاً ترجمه و تلخیص مطالب ایراد شده و درخاتمه بیوگرافی ایشان بنظرخوانندگان می‌رسد.

در تحولات بی‌شماری که طی میلیونها سال روی زمین اتفاق افتاده است موجودات زنده، گیاهان، حیوانات و بشر بوجود آمده و بصورت فعلی تکامل یافته‌اند. در این تکامل مشخصات موجود نیز سهم عمده‌ای داشته‌اند.

و اما مشخصات بر دو نوعند مشخصات مکانیکی و مشخصات سلکولی و این دو با یکدیگر اختلاف فاحش دارند. مشخصات مکانیکی از جمله عدد رینولدز در باره یک سیال روان (جاری) نشان میدهد که حرکت طبق یک قانون کنترل و انجام میشود و حال آنکه مشخصات سلکولی کنترل کاملاً مستقل و متفاوت برسیال دارند. بعنوان یک مثال دیگر وزن جسم که یک مشخصه مکانیکی است با توان سوم طول جسم بستگی دارد و حال آنکه نیروی جاذبه یا اتراکسیون با توان اول - طول. پس در مورد اجسام کوچک نیروی سلکولی یا مشخصه سلکولی ممکن است بر مشخصه مکانیکی فائق آید و در اثر این عمل جسم میتواند به جسم دیگری بچسبد بدون اینکه نیروی وزن بتواند سبب سقوط آن گردد. بهمین علت است که ذرات غبار و یا حشرات کوچک از قبیل پشه و مگس میتوانند از سقف آویزان گردند.

مهم‌تر از این امر مصداق مشابهی است که در مورد توزیع آب، هوا و غذا در موجودات وجود دارد.

توزیع غذا در موجودات تک سلولی بوسیله عمل diffusion انجام میشود و حال آنکه در مورد موجودات بزرگتر (مورچه و حشرات ریز اندازه بحرانی را برای این عمل دارند) از جمله انسان توزیع غذا بوسیله این عمل بسیار کند بوده و عملی نیست در عوض پمپها (قلب و ششها) توزیع کننده غذا و اکسیژن در بدن میباشند. از نظر راه رفتن اندازه انسان حدی است که روی دو پا میتواند بایستد. موجودات بزرگتر در اثر سنگین روی دو پا نمیتوانند حرکت کنند. با در نظر گرفتن و تجزیه و تحلیل این مشخصات مکانیکی طی مقاله ای اخیراً در مجله (The American Scientist) مدلل گردید که اندازه جسمانی بشر طی قوانین طبیعی و شرایط محیط بصورت optimum تکامل یافته است.

بشر با استفاده از قدرت خود (جسمانی و عقلانی) بسیاری از مواد را بصورت محصول درآورده ، تمدن ایجاد نموده و مصرفش روز بروز با سرعت سرسام آوری روبه افزایش میباشد. علوم سبب افزایش عمر بشر شده اند بطوریکه عمر متوسط نسبت به قرون گذشته حداقل دو برابر شده و در اثر این تحول در حال حاضر ۳۰ بیلیون نفر از ۶ بیلیون نفری که از بدو پیدایش انسان پا بعرضه گیتی گذاشته اند در روی زمین زندگی میکنند و حدود نصف جمعیت فعلی را اشخاص کمتر از ۲۰ سال تشکیل میدهند.

نفوس جهان بطور متوسط سالیانه ۲٪ روبه افزایش است. این نسبت در کشورهای مرفعی کمتر (آمریکا ۱٪) و در کشورهای عقب افتاده بیشتر و در حدود ۳٪ میباشد. با این افزایش در سال ۲۰۰۰ جمعیت دنیا به ۷ بیلیون نفر خواهد رسید. آیا در آن موقع مواد کافی - مسکن باندازه لزوم و مؤسسات اجتماعی مورد نیاز باندازه ای موجود خواهند بود که زندگی در شرایط بهتری از حال حاضر ادامه یابد؟

بیشتر نوزادانی که سالیانه متولد میشوند اطفال ناخواسته میباشند با این حال دردنیای کنونی تبلیغات شدیدی علیه قرصهای کنترل تولید مثل انجام میشود. با علوم سیاسی شاید بتوان از بروز جنگ جلوگیری نمود ولی با قحطی که روزانه ۱۰۰۰ نفر را هلاک میکند فعلاً چندان کاری نمیتوان کرد. پس در واقع بودجه کنونی جمعیت بوسیله دو عامل قحطی و کنترل در میزان موالید، کنترل میگردد.

و اما ماده : غذا مهم ترین ماده مورد احتیاج انسان است ولی تولید فعلی آن کافی برای مصرف مورد نیاز همگان نمیباشد. با بکار بردن کودهای شیمیائی میتوان میزان تولید محصولات غذائی را چند برابر نمود که این کار در خیلی از نقاط دنیا اجراء میشود. و با توزیع صحیح غذا و مردم برنقاط بهتر بنظر میرسد که انسان در سال ۲۰۰۰ نیز بی غذا نماند. اما عملاً بنظر نمیرسد که توزیع جمعیت را بتوان تغییر کلی داد. بنابراین عده زیادی دچار گرسنگی مفرط ویا کم غذائی خواهند بود. عواقب ناگوار این کمبود بیشتر متوجه کودکان است. چه اشخاص بالغ تحمل خیلی بیشتری را از نظر کم شدن وزن دارند و حال آنکه در مورد اطفال کم غذائی علاوه بر خطرات جانی و لطمات جسمانی ایجاد اختلال در رشد عقلانی و مغزی نیز مینماید. احتیاج بعدی به پوشاک میباشد که مصرف کننده عمده آنها خانمها هستند. الیاف طبیعی تکافوی

تهیه منسوجات مورد نیاز را درحال حاضر ندارند و در نتیجه ۰ درصد از منسوجات از الیافهای مصنوعی ساخته میشوند و سال آنکه در سال ۱۹۴۰ این نوع الیاف فقط در تهیه ۱۲ درصد از منسوجات بکار میرفتند. احتیاج به مسکن یک مسئله اساسی دیگر میباشد چه در باقیمانده این قرن بایستی بهمان اندازه مسکن در جهان ایجاد شود که در تمام دوره تاریخ بوجود آمده است. آشکار است که مصرف مواد و محصولات دیگر نیز به همین نسبت افزایش یافته اند. فعلاً در آمریکا مصرف سرانه کاغذ در سال برابر ۰۰۴ پوند میباشد در حالیکه همین مصرف در سال ۱۹۰۰ فقط ۰۰۶ پوند بوده است.

برای تولید ماده و محصول به انرژی و سوخت احتیاج است. در حالیکه در ۱۸۵۰ حدود ۰۰۹۴٪ از انرژی مصرفی را انرژی انسانی تشکیل میداد و فقط ۰٪ انرژی بوسیله سوختها تولید میگردد در حال حاضر ۰٪ از انرژی مصرفی بوسیله نیروی انسانی تأمین شده، ۰۰۹۴٪ بوسیله سوخت و ۰۱٪ بوسیله نیروی آب تولید میگردد. در اثر این عمل مصرف سوخت در قرن بیستم چندین برابر تمام مصرف آن در قرون قبلی میباشد و با ازدیاد میزان مصرف فعلی انتظار میرود که منابع گاز جهان قبل از پایان این قرن به اتمام برسند. البته سعی مهندسی شیمی برای این است که بوسائل دیگری این کمبود سوخت را جبران نمایند. انرژی اتمی در حال حاضر نمیتواند با انرژی تولیدی از سوخت رقابت نماید و تنها بهبودی اساسی در وضع راکتورهای اتمی است که میتواند ایجاد رقابت نماید. آب در حالت عادی به نسبت یک در ۰۰۶۷ دارای آب سنگین H_2O میباشد. اتمهای هیدروژن سنگین را بیکدیگر میتوان پیوند داد و هرگاه این پیوند تحت کنترل قرار گیرد تا از انرژی تولیدی بطور مفید و بجای انرژی حاصله از انفجار بمب هیدروژنی بتوان استفاده نمود در آن صورت آب موجود در جهان میتواند مولد مقادیر عملاً بی نهایتی انرژی باشد.

و اما درباره محیط: متناسب با ازدیاد محصولات و مصرف انرژی بر میزان پسماندها یا فضولات صنعتی افزوده شده و به همین میزان به آلودگی آب و هوا اضافه شده است. محققان محاسبه میکنند که آلودگی هوا سبب خواهد شد که در عرض ۱۰ سال $8^{\circ}F$ (فارنهایت) از حرارت محیط کاسته گردد و محاسبه محقق دیگری نشان میدهد که بالعکس درجه حرارت تقریباً به همین میزان در اثر آلودگی هوا بالا خواهد رفت. هر یک از این دو حالت یک فاجعه عظیم را بوجود خواهد آورد، چه چند درجه سرد شدن سبب ایجاد یک دوران یخ بندان است و چند درجه گرم شدن سبب ذوب شدن قسمتی از یخهای قطبی و بالا آمدن سطح آبها بمیزان ۷ فوت و بالنتیجه غرق شدن یک قسمت عظیم از ساختمانها و مزارع و صنایع در دنیا میباشد. آلودگی هوا البته مطبوع نیست ولی در باره امراض ویا عوارضی که از آن ناشی میشوند نیز هنوز اطلاع دقیقی در دست نمیباشد بنابراین اثر آلودگی هوا در روی سلامتی معین نیست. اکسید کربن CO که در اثر سوختن ناقص ایجاد میشود ناخوشایند است اما در هر پک سیگار میزان CO صدها بار بیش از نسبتی است که در یک کارگاه صنعتی ممکن است وجود داشته باشد اثر SO_2 دی اکسید گوگرد که از غالب زغالها و

سوخته‌های مایع ایجاد میشود بر بدن انسان دقیقاً مشخص نگشته ولی جلوگیری از مصرف اینگونه سوخته‌ها موجب کاهش موجودی سوخت و افزایش بهای انرژی خواهد شد. اثر سرب در بدن نیز معلوم نیست ولی خارج کردن سرب از بنزین از طرفی سبب افزایش بهای بنزین و از طرف دیگر سبب افزایش آلودگی هوا در اثر موادی که بایستی جانشین سرب شوند خواهد شد. اگر مقصود تمیز بودن و پاکی هوا صرفاً بخاطر خود تمیز بودن است. این موضوعی است که محتاج این پرسش است که آیا پاکی هوا تنها بخاطر خود تمیز بودن ارزش مصرف مخارج هنگفت تأمین آنرا دارد یا نه؟

مصرف د.د.ت (D.D.T) بعنوان حشره کش از طرفی سبب نجات ملیونها تن محصول کشاورزی و رهایی عده زیادی از قحطی و همچنین در اثر از بین بردن حشرات ناقل میکرب (از جمله پشه آنوفل) باعث بخشیدن جان به میلیونها نفر شده که سالیانه در اثر ابتلاء به بیماریهای ناقله بوسیله حشرات به هلاکت میرسیدند. اما از طرف دیگر همین ماده سبب کشته شدن عده‌ای پرندگان و تعداد زیادی ماهی میشود. اگرچه بنظر دکترا کمتر تعداد افرادی که از سرگ رهایی یافته‌اند از تعداد ماهی‌هایی که در اثر د.د.ت از بین رفته‌اند بیشتر است و بنابراین د.د.ت - ماده مفید و خوبی بوده است ولی در واقع در اثر آلوده کردن آبها این ماده در بدن نباتات ویا حیوانات جذب شده و بالاخره به بدن انسان وارد میشود. عواقب ناگوار این عمل دقیقاً مشخص نیست ولی آنچه مسلم است این ماده قابل هضم، نبوده بلکه بوسیله نسوج جذب میشود.

بنظر یک محقق بشر محتاج این است که احتیاج را از تمایل تمیز دهد. انسان در وحله اول احتیاج به غذا و پوشاک و مسکن دارد و در وحله دوم بایستی از آلودگی محیط که جان بشر را تهدید میکند جلوگیری بعمل آورد. پس ضروری است که فرد دانشمند بین احتیاج مفرط و تمایل فطری و تفاوتی قائل شود.

یک دانشمند دیگر آمریکائی میگوید اگر مسئله مبارزه با آلودگی محیط بهمین شدت فعلی در قرن گذشته نیز وجود داشت در حال حاضر ما مجبور بودیم از خارج گندم وارد کنیم در حالیکه در مزارع فعلی گاوهای وحشی مشغول گردش بودند. در چندین مورد مسئله مبارزه با آلودگی محیط منجر به پایان دادن به کار کارخانه‌ها شده است.

و اما برای مبارزه با آلودگی بهترین وسیله همان علوم و مهندسی است. اگرچه در سالهای اخیر ۶۰ درصد از کل مهندسان آمریکائی در مسائل دفاعی (نظامی) و فضائی مشغول بکار شده‌اند ولی بهر صورت عده‌ای از بقیه مشغول تحقیقات مفید و سودمند بوده‌اند. از جمله این تحقیقات میتوان مسئله ایجاد بارانهای مصنوعی را از ابرها نام برد و مسئله دیگر عبارت از شیرین کردن آبهای شور میباشد چه ذخائر منابع آب شیرین دائماً رو بکاهش است. در اثر تلاش مهندسیین بوده است که تکنیکهای اصلاحی و وسائل اندازه گیری مفید و دقیق برای تحقیقات ژئولوژی ایجاد شده و اینها موجب یافتن معادن و ذخائر مواد نفتی و سنگهای فلزات شده‌اند که در غیر اینصورت بشر هرگز موفق به یافتن آنها نبود. صنعت تهیه اجناس مصنوعی از قبیل

پلاستیک‌ها و غیره نیز در اثر تحقیق و تلاش مهندسين بوجود آمده است. در حال حاضر ساليانه در آمريکا ۱۰ بليون پوند پلاستیک در لوله سازی مصرف ميشود و در فرانسه ۱۶۰۰۰ تن مواد غذائی که $\frac{۲}{۳}$ آنرا مواد پروتئينی تشکیل ميدهند از مواد نفتی تهيه ميشوند. بنابراین باوجود تلاش مهندسين و پيشرفت علوم نبايستی از اينکه در آینده ماده‌ای برای مصرف و محيط پاکي برای زندگی وجود نخواهد داشت ترس و بیم به خود راه دهيم. بلکه بايستی از اين هراسيد که بشر در استفاده از دانش و استعداد و امکانات خود در اثر عدم سازشهای سياسی دچار شکست شود.

و اما بیوگرافی پرفسور دونالد اتمر

پرفسور اتمر بيش از ۲۰ سال ریاست شعبه مهندسی شیمی انستیتو پلی تکنیک بروکلین را بعهدہ داشته و فعلاً بعنوان پرفسور ممتاز در این انستیتو مشغول بکار میباشد. حدود ۴ سال است که بعنوان مهندس شیمی در عده‌ای از مؤسسات ملی و بین‌المللی منجمله سازمان ملل بمشاورت اشتغال دارد. یکی از شخصیت‌های برجسته جهان در مسائل کیفیت آب و کنترل آلودگی آن و تصفیه فاضلابها بوده و دارای اختراعات متعدد و متنوع در رشته خویش میباشد. اخیراً یک روش جدید تصفیه فاضلاب تحت نظر ایشان ابداع شده که زمان تصفیه فاضلاب را از مدت عادی ۸ ساعت به کمتر از نیمساعت تقلیل میدهد. دارای متجاوز از ۳۰۰ مقاله و نشریه علمی منجمله تعدادی *hand book*, *text book* در رشته مهندسی شیمی بوده و همچنین در تألیف کتاب زیر که یکی از منابع موثق در رشته مهندسی شیمی میباشد سهمی دارند.

Encyclopedia of Chemical Technology by Kirk and Othmer