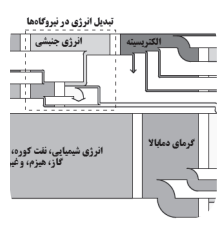
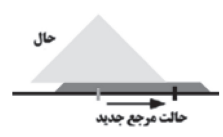
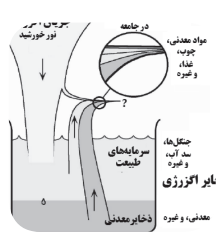
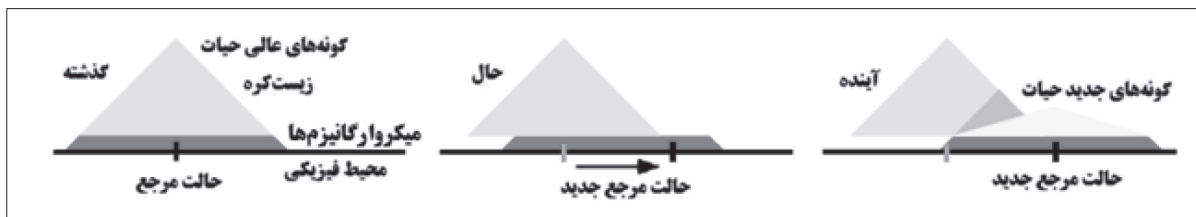


انرژی، جامعه و اخلاق

مترجم: سید محمد رضا ناجیان





شکل ۱: بقای تطبیق‌پذیرترین گونه‌ها

اجرا می‌باشند، اما عشق تنها کلمه و اسمی است که از طریق تجربه شخصی قابل درک است. با این وجود، عشق مفهومی است که باید از طریق جامعه مورد توجه، احترام و حمایت قرار گیرد.

هیچ چیزی نابود نمی‌شود و همه چیز پراکنده می‌گردد، این دو عبارت در واقع دو اصل بنیادین قوانین اول و دوم ترمودینامیک هستند، و تاثیر عمیقی را روی شرایط زندگی ما می‌گذارند. در کشورهای توسعه‌یافته، استفاده از منابع، به معنای تهی‌سازی و اتمام منابع، و نابودی زیست‌محیطی است که تاکنون هرگز در تاریخ بشریت رخ نداده است و همچنین، مدیریت منابع به وسیله افراد ناآگاه و اساساً بر مبنای افسانه‌ها و عدم اصول اخلاقی توصیف و تشریح می‌گردد.

در فرایند تغییر کنونی جوامع، انسان‌ها در معرض انقراض و نابودی سریعی قرار دارند. اولین علایم از این مورد، قبلاً نیز مشاهده شده‌اند؛ بیماری‌های جدید در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته. وضعیت مذکور را می‌توان به وسیله شکل ۱ توضیح داد. آلودگی زیست‌محیطی، منجر به تغییر ترکیب شیمیایی محیط‌زیست، یعنی حالت مرجع، می‌گردد و موجب می‌گردد که شکل‌های جدیدی از زندگی و ارگانیزم‌های مختلفی توسط طبیعت خلق گردند (همان‌طور که تاکنون نیز چنین بوده است). ممکن است که در هر سال، از برخی از میکروارگانیزم‌ها تا ۲۵۰۰۰ گونه و نسل جدید نیز به وجود آیند، به طوری که بدین ترتیب، ارگانیزم‌های جدیدی به سرعت شکل گرفته و وارد مجموعه زیستی می‌شوند. در برخی از مواقع، این رخدادها به عنوان تعدد مرگ و میر ناگهانی و رازگونه حیوانات و گیاهان ناشی از ویروس‌ها و قارچ‌های سمی و کشنده و یا به عنوان افزایش مرگ و میر انسانی ناشی از سرطان و حساسیت بروز می‌کنند. به طور خلاصه، توسعه صنعتی کنونی در واقع خوراک و منشأ بیماری‌های جدیدی است که مشابه به مرگ سیاهی (طاعون) که با انتقال از موش‌های سیاه موجب مرگ میلیون‌ها نفر در قرن ۱۴ میلادی شد، قادر به کشتن شکل‌های پیشرفته‌تر حیات

چکیده

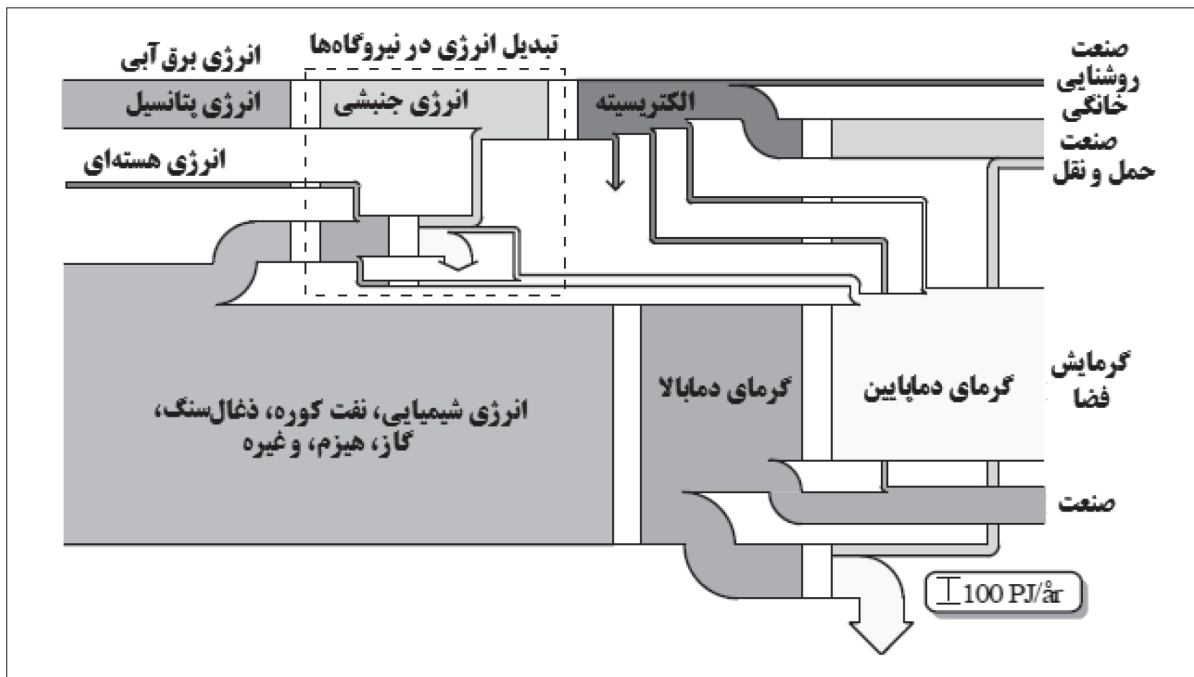
روند کنونی اتمام منابع و نابودی زیست‌محیطی به کمبود و فقدان قواعد اخلاقی جامعه برمی‌گردد و در شرایط کنونی، توجه مناسبی به ابزارهای قابل‌دسترسی نظیر آگرزوی، بوم‌شناسی و دموکراسی نمی‌شود و این موضوع ما را از واقعیت و از امکانات موجود در جلوگیری از یک فاجعه ناگهانی دور می‌سازد. و به‌علاوه، غالباً اقتصاد و سیاست بر پایه افسانه‌ها و عقاید کذب بنا نهاده می‌شوند. خطرناک‌ترین تهدید نوع بشر در واقع بیماری‌های جدید و ناشناخته‌ای هستند که به دلیل آلودگی محیط‌زیست به وجود آمده و تکثیر می‌گردند و همچنین آگاهی از این خطرات توسط فشارهای مختلف سرکوب می‌گردند. نتیجه نهایی آن‌که توجه بسیار زیادی به بدنه و جسم اجتماع، یعنی متابولیسم (ساختار زیستی) معطوف شده است و در نتیجه باید دغدغه و توجه بیشتری را به سمت روح اجتماع، و به ویژه اخلاق و عشق معطوف سازیم.

مقدمه

این مقاله مجموعه و نتیجه‌ای از کارهای قبلی است. آگرزوی، بوم‌شناسی (اکولوژی) و دموکراسی ابزارهای بسیار مهمی در یک جامعه زیست‌پذیر (پایدار) می‌باشند. آگرزوی به جهان فیزیکی مربوط می‌شود و بوم‌شناسی به شرح طبیعت زنده می‌پردازد و دموکراسی بهترین وسیله برای تعاون و همکاری بین انسان‌هاست^{۱۲}. برای بهبود سامانه‌های درگیر در تمامی ۳ بخش مذکور، یعنی یک جامعه، تمامی این ابزارها باید مد نظر قرار گیرند و در مورد آگرزوی، باید یک مالیات آگرزوتیک به عنوان نیروی محرک‌ای برای ورود مفهوم آگرزوی به اقتصاد کنونی مطرح گردد (۲). با این وجود، محرک‌های یک جامعه پایدار باید بر مبنای اصول اخلاقی و عشق بنا گردند. اصول اخلاقی مفاهیمی الزاماً قابل مطالعه، یادگیری و

۱- توجه شود که در اینجا منظور از دموکراسی، دموکراسی مستقیم، یعنی دموکراسی خالص (صحیح) می‌باشد و نه حکومت اغنیاء و ثروتمندان.

۲- دموکراسی مستقیم (direct democracy): شیوه‌ای از دموکراسی که قدرت مستقیماً در دست مردم قرار دارد و نه در اختیار نمایندگان آن‌ها.



شکل ۲: سامانه تبدیل انرژی بر حسب واحدهای انرژی در کشور سوئد و در سال ۱۹۷۱

سرمایه لازم است و این دقیقا مشابه با الزام انتخاب شدن مجدد، برای اکثر سیاستمداران است.

در شرایط کنونی، کنترل و اداره علم و دانش توسط مجموعه‌ها و تفکرات غیر علمی، وضعیت بسیار خطرناکی را برای علم و دانش به وجود آورده است. تعیین ارزش علم و دانش از طریق ابعاد بودجه و مدیریت آن توسط دانشمندان دلاری (پولکی)^۱ منجر به وضعیت کنونی شده است. چه تعداد از موسسات سازمانی و دولتی از کارشناسان و منتقدان حمایت می‌کنند؟ با عرض تاسف، بسیار کم. این وضعیت کنونی به طور اجتناب‌ناپذیری، فحشا و روسپی‌گری را به ذهن آدمی متبادر می‌کند. هیچ کدام، نه داروین و نه انیشتین دارای تامین مالی مشابه با شیوه کنونی زمان ما نبوده‌اند و مشکل اساسی ما این است که افراد کمی به واقعیات موجود توجه می‌کنند. قواعد اخلاقی جایی در علم ندارند و علم تمامی اخلاقیات را سرکوب می‌کند، قواعد اخلاقی به طور زیرکانه‌ای نامشروع و غیر قانونی قلمداد می‌شوند و در سیاست و دیپلماسی گم شده‌اند. تجربیات اخیر انجام گرفته توسط سوکال^۲ نشان می‌دهند که جامعه علمی

1- dollar scientists

2- Sokal

۳- آلن سوکال (Alan Sokal)، استاد فیزیک دانشگاه نیویورک، مقاله‌ای را در سال ۱۹۹۶ برای چاپ به نشریه برجسته متن اجتماعی (Social Text)، که مجله علمی در مورد مطالعات فرهنگی بستمدرن می‌باشد ارائه کرد و هدف از ارائه این مقاله توسط او بررسی این موضوع بود که آیا متن مورد نظر توسط این نشریه برجسته مورد بررسی قرار می‌گیرد و یا خیر، که با کمال توجه مشاهده شد که مقاله مورد نظر که مجموعه‌ای از اطلاعات بیپه‌وده و نامعقول بود در این نشریه به چاپ رسید.

(انسان‌ها) می‌باشند. این موضوع در واقع چگونگی کارکرد واقعی طبیعت را بازگو می‌کند. تکامل تدریجی طبیعت ادامه خواهد یافت، و مسلما حتی بعد از انقراض نسل بشر و گونه‌های زیستی دیگر نیز طبیعت به حیات خود ادامه می‌دهد. مسلما نوع بشر به هر جهت منقرض خواهد شد، اما نه به این زودی.

بنابراین، وضعیت کنونی کاملا روشن و مشخص است. ممکن است که افرادی در مورد جزئیاتی نظیر چگونگی و زمان انقراض نوع بشر اختلاف نظر داشته باشند، اما همگی بر این باور هستیم که فرهنگی که بر پایه تهی‌سازی منابع و نابودی محیط‌زیست برپا شده است، محکوم به فنا می‌باشد. بنابراین چرا کاری در این مورد صورت نمی‌گیرد؟ دانش امروزی اساسا مشغول اندازه‌گیری و سنجش چگونگی رخ داد فجایع و یا دفاع از علوم مهندسی جاری است و غالبا فاقد دورنما و چشم‌انداز مشخصی است. در واقع گویی دانشمندان در داخل لوله‌هایی (مجاری) کار می‌کنند که با مجراهای دیگر ارتباطی ندارد و تلقی ما از جهان خارجی غالبا به عنوان جهانی غیرعلمی و یا جهانی بدون منفعت است. پی‌ریسیگ این موضوع را به عنوان سامانه مصنویت فرهنگی می‌نامد، شما در همان ابتدا چیزی را بگویید که ما می‌خواهیم و سپس ما به سخنان شما گوش خواهیم کرد. همچنین جامعه علمی تا حدودی در وضعیتی گرفتار شده است که نیازمند تامین بودجه مستمر (برای بقا) از موسسات دولتی و یا صنعتی می‌باشد. یک الزام اساسی برای اکثر دانشمندان تامین

جدول ۱: ضریب انرژری برخی از انواع متداول انرژری

نوع انرژری	ضریب انرژری
انرژری مکانیکی	1.0
انرژری الکتریکی	1.0
انرژری شیمیایی	حدوداً 1.0*
انرژری هسته‌ای	0.95
نور خورشید	0.93
بخار داغ (°C ۶۰۰)	0.6
گرمای منطقه‌ای (°C ۹۰)	0.2-0.3**
گرما در دمای اتاق (°C ۲۰)	0.2-0**
تابش حرارتی زمین	0

* ممکن است به دلیل تعریف مرزهای سامانه و حالت‌های نهایی، ضریب انرژری مذکور از مقدار ۱ بیشتر گردد.
** به شدت به دمای خارجی وابسته است.

نهایی) بر پایه قانون اول ترمودینامیک انجام می‌گیرد و تنها به خود منابع انرژری محدود می‌گردد (شکل ۲ را مشاهده فرمایید). دیاگرام شکل ۲ مربوط به بیش از ۲۰ سال قبل است اما با این وجود هنوز هم قادر به تشریح طرح‌ریزی انرژری کنونی جهان توسعه‌یافته می‌باشد. چه اتفاقی می‌افتاد اگر اصول حسابداری یک بانک بر طبق قانون اول ترمودینامیک انجام می‌گرفت (یعنی تنها با شمارش تعداد سکه‌ها و اسکناس‌ها، و بدون توجه به ارزش پولی آن‌ها)؟ من اطمینان دارم که چنین محاسباتی در نهایت به دادگاه ختم می‌شد. با این وجود، هنگامی که این موضوع را به واقعیت‌های دیگر تعمیم می‌دهیم به نظر می‌رسد که کسی اهمیتی به آن نمی‌دهد. نتایج حاصله از این مطالب آن است که در فرهنگ ما گاهی جعلیاتی بر مبنای افسانه‌ها مهم‌تر از واقعیت جلوه می‌کنند. این مطلب همچنین توضیح قابل‌قبولی در مورد این موضوع است که چرا فرهنگ غربی کنونی در نهایت با فاجعه و مصیبتی ناگهانی به پایان می‌رسد، و دلیل آن این نکته است که فرهنگ کنونی از ابزارهای علم فیزیک برای تاسیس و حفظ حیات استفاده نمی‌برد و یا آن‌ها را نادیده می‌انگارد.

به وسیله استفاده از مفهوم انرژری یا قانون دوم ترمودینامیک که در سال ۱۸۲۴ و توسط کارنو^۳ ارایه شده است (۸)، تصویر شکل

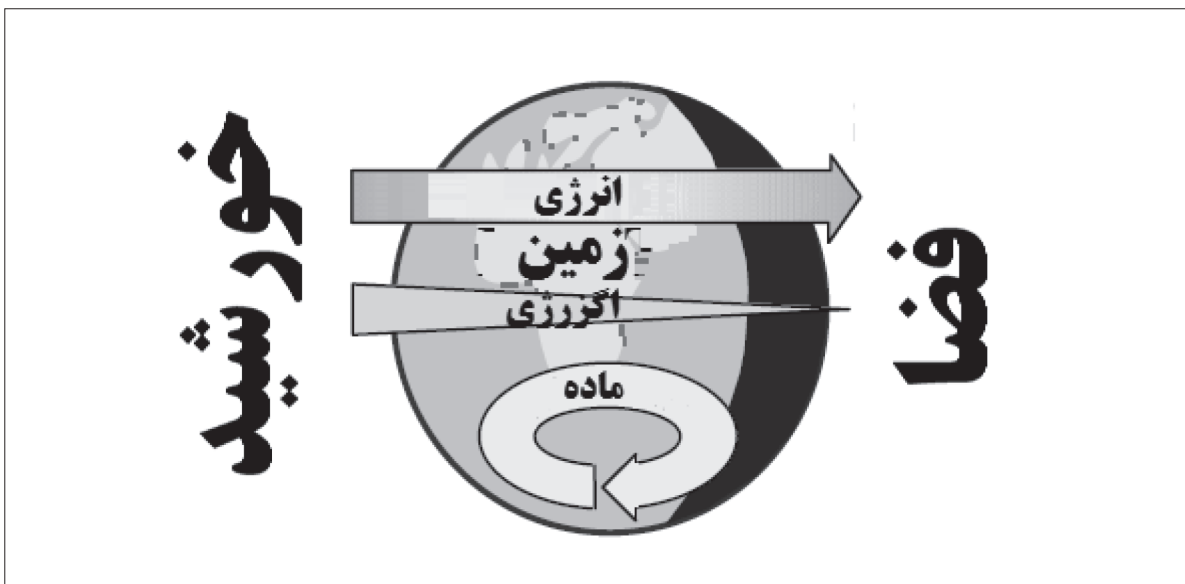
ما تاحدی گرفتار فساد شده است. یک مجله برجسته از مطالعات فرهنگی، یعنی مجله متن اجتماعی، (همان‌طور که در زیرنویس توضیح داده شده است) تمامی مطالب نامعقول و غیر منطقی را هنگامی چاپ می‌رساند که (a) خوب به نظر برسند و (b) به تملق و چاپلوسی از تعصبات ایدئولوژیکی سردبیران مجله پردازند (۴). بنابراین در واقع اصول اخلاقی در مبنای علمی ناپیداست. تمامی این وقایع موجب شده است که محیط بسیار مناسبی برای رشد و پیشرفت افسانه‌ها و اطلاعات غیرواقعی در جامعه و متون علمی شکل بگیرد.

این افسانه‌ها و تفکرات بی‌معنی فرهنگی، ما را از واقعیت و آگاهی دور می‌کنند، به‌طوری‌که در واقع ما اسیر فرهنگ مادر^۱ هستیم. افسانه‌ها و اطلاعات بی‌معنی، تصویر نادرستی از واقعیت ارایه می‌دهند و این تصویر غلط، فهم و بهبود سامانه‌های واقعی (به عنوان مثال، سامانه‌های انرژری) را بسیار مشکل می‌سازند.

در سال ۱۹۷۵، الفون^۲ مقایسه‌ای را بین محاسبه انرژری بر مبنای قانون اول ترمودینامیک، و صندوق‌داری که پول‌های نقد را تنها به وسیله شمارش تعداد سکه‌ها و یا اسکناس‌ها و بدون توجه به ارزش واقعی آن‌ها محاسبه می‌کند، انجام داده است. هنوز هم طرح‌ریزی انرژری (دیاگرام جریان انرژری از استخراج تا نقطه مصرف

3- Carnot

1- Mother Culture
2- Alfvén



شکل ۳: بر روی زمین، جریان های انرژی و ماده توسط اگزرژی، یعنی کنتراست بین خورشید و فضا راه اندازی می شوند

۲ تغییر قابل توجهی خواهد داشت (شکل ۵ را مشاهده فرمایید). با این وجود اجازه دهید که در ابتدا نگاه دقیق تری به مفهوم اگزرژی و قانون دوم ترمودینامیک بیندازیم.

$$E = S(T - T_0) - V(p - p_0) + \sum_i n_i (\mu_i - \mu_{i0}) \quad (2)$$

خود سامانه و محیط آن) و زیرنویس eq به شرایط تعادلی با محیط اشاره می کند. اگزرژی را می توان به صورت ذیل نیز نوشت (۹):

که در معادله بالا خواص مقداری سامانه، شامل: انتروپی (S)، حجم (V) و تعداد مول های ماده I (n_i) و خواص شدتی سامانه، شامل: دما (T)، فشار (p)، و پتانسیل شیمیایی ماده I (μ_i) می باشند. و زیرنویس صفر نشانگر متغیرهای مربوط به محیط مرجع است (۱۰). مشاهده می گردد که هنگامی که سامانه به حالت تعادلی نزدیک می شود، اگزرژی نیز به سمت صفر نزدیک می گردد. اثرات ناشی از الکتریسته، مغناطیس، جاذبه، تابش و غیره را نیز می توان به معادلات مذکور اضافه کرد.

به طور قیاسی اگزرژی یک جریان، یعنی یک سامانه باز، برابر است با:

$$E = U - U_{eq} + p_0(V - V_{eq}) - T_0(S - S_{eq}) - \sum_i \mu_{i0}(n_i - n_{i,eq}) \quad (3)$$

انرژی، اگزرژی و جامعه

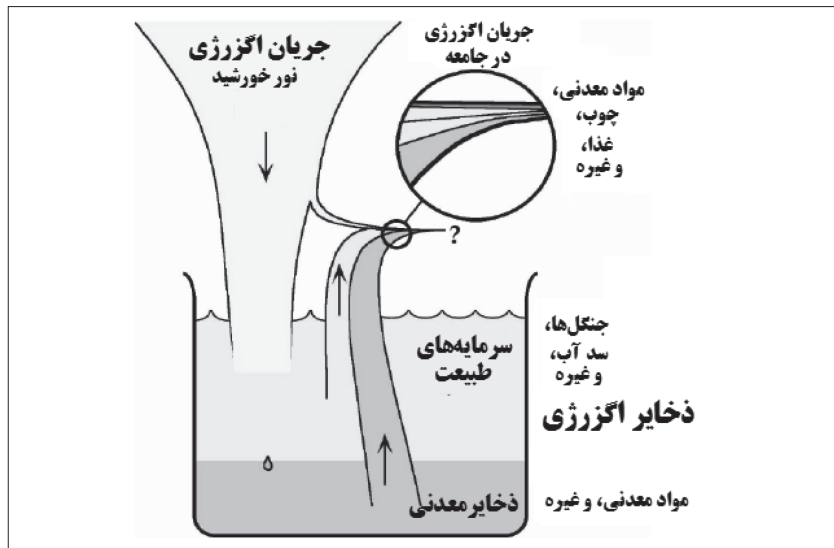
انرژی و اگزرژی را می توان بدین صورت تعریف کرد: انرژی، حرکت یا قابلیت تولید حرکت و اگزرژی، کار (حرکت و جنبش ناشی از نیرو) و یا قابلیت تولید کار است. حرکت غالباً به معنای کاری بدون جهت مشخص است، یعنی کاری بدون معنی. بنابراین مفهوم انرژی غالباً مفهومی کاملاً مبهم است، در حالی که اگزرژی دارای مفهومی روشن تر است.

اگزرژی (E) یک سامانه در یک محیط بزرگ^۱ برابر است با (V):

$$E = T_0 (S_{eq}^{tot} - S^{tot}) \quad (1)$$

که T₀ دمای محیط و S_{eq}^{tot} - S^{tot}، انحراف تعادل نگنتروپی^۲ (انتروپی منفی) سامانه و محیط پیرامون آن است، یعنی، کل سامانه ۱- ممکن است که اگزرژی به یک حالت معین نسبت داده شود که در این صورت رابطه ای بین اگزرژی و محیط وجود نخواهد داشت.

2- negentropy



شکل ۴: جریان انرژی ناشی از خورشید و ذخایر انرژی کره زمین، مبنا و شالوده منابع جوامع بشری هستند

سنتی باشد. انرژی در واقع ارزش فیزیکی یک منبع است، که می تواند با ارزش اقتصادی آن مقایسه گردد.

مفهوم انرژی غالباً در مطالعاتی که انواع مختلفی از انرژی وجود دارند، مورد استفاده قرار می گیرد. ولی با این وجود، حوزه کاربرد مفهوم انرژی را می توان به فرایند زیستی (متابولیسم) کلی اجتماعی تعمیم داد. این روش منجر به شرح یکنواختی از مصرف منابع فیزیکی و اثرات زیست محیطی ناشی از این مصرف می گردد.

انرژی ناشی از کنتراست بین خورشید و فضای اطراف منجر به بروز جریان های انرژی و ماده بر روی سطح زمین می گردد (شکل ۳ را مشاهده فرمایید). انرژی ای که به سطح زمین می رسد، به تدریج نابود می گردد، اما در این فاصله می تواند به غیر از تأثیرات دیگر، منجر به راه اندازی و ایجاد سامانه آبی/بادی و همچنین حیات در کره زمین گردد و در زیست کره^۱، ساختارهای پیچیده، غنی از انرژی و دارای قابلیت تکاثری (تولید مثل و تکثیر) از طریق فرایند فتوسنتز شکل می گیرند.

در شکل ۴ چگونگی جریان انرژی از میان جوامع بشری نشان داده شده است. بخش بزرگ تری از جریان انرژی به شکل ذخایر انرژی زمینی تبدیل می گردد. انسان ها تنها بخش بسیار کوچکی از جریان انرژی مستقیم ناشی از خورشید را عمدتاً از طریق کشاورزی به مصرف می رسانند. به طور کلی در جوامع بشری، تلفات انرژی پیوسته و مداومی در جریان است. میزان انرژی برخی از جریان های انرژی، نظیر جریان های فلزات معدنی در

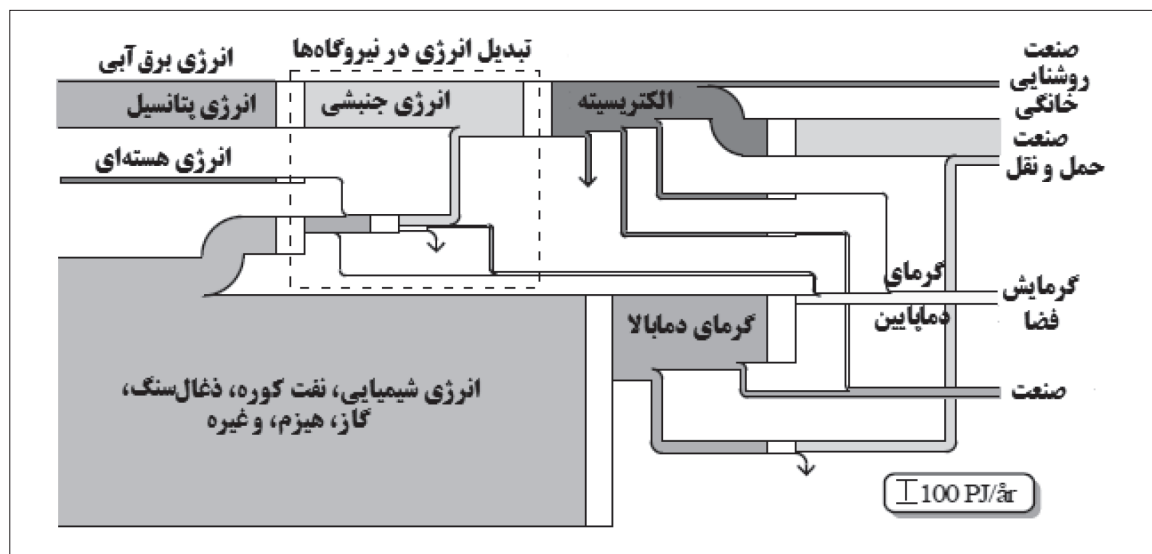
۲- زیست کره (biosphere): مناطق زیستی کره زمین.

که انرژی داخلی است، و در سمت راست معادله بالا مقادیری ظاهر شده است که به آسانی قابل تعیین می باشند (۱۱). بنابراین تعیین محتوای انرژی یک سامانه معین، در یک محیط معین به آسانی قابل انجام می باشد. برای استنتاج مناسبی از این مطالب می توانیم اظهار کنیم که قوانین اول و دوم ترمودینامیک بیانگر این موضوع می باشند که انرژی همواره ابقا می گردد و انرژی همواره مصرف می شود.

منابع طبیعی به طور سنتی به دو دسته منابع انرژی و منابع دیگر تقسیم می شوند. این تقسیم بندی غالباً به صورت قراردادی است، برای مثال، نفت معمولاً به عنوان انرژی و چوب به عنوان مصالح ساختمانی در نظر گرفته می شود. با این وجود از نفت می توان برای تولید مواد مختلف استفاده کرد و چوب را نیز می توان به عنوان سوخت به کار برد. بهتر است که این منابع را به طور کلی و همراه با یکدیگر در نظر بگیریم و از انرژی به عنوان عامل اندازه گیری و سنجش منابع استفاده کنیم. محتوای انرژی منابع انرژی را می توان از طریق ضرب محتوای انرژی آن ها در یک ضریب انرژی به دست آورد (جدول ۱ را مشاهده فرمایید).

به طور مشابه می توان کمیت مواد مختلف را بر مبنای انرژی بیان کرد، برای مثال، به وسیله ضریب انرژی با واحد J/m^3 یا J/kg . این کار می تواند شروعی برای بودجه بندی گسترده منابع و اولین گام به سوی ادغام و یکپارچه سازی انرژی با حسابداری انرژی^۱

۱- حسابداری انرژی (energy accounting): سامانه ای برای اندازه گیری، تحلیل و گزارش مصرف انرژی فعالیت های مختلف در طول دوره زمانی معین، که برای بهبود بازده انرژی انجام می گیرد.



شکل ۵: سامانه تبدیل انرژی بر حسب واحدهای انرژی در کشور سوئد در سال ۱۹۷۱

ذخایر سرمایه‌ای نظیر محصولات کشاورزی و جنگلی، و انرژی آبی و ذخایر معدنی تقسیم‌بندی می‌شوند. در یک جامعه زیست‌پذیر (پایدار)، استفاده از منابع فیزیکی باید تقریباً به طور کامل از منابع تجدیدپذیری نظیر جریان‌های طبیعی و ذخایر سرمایه‌ای تامین گردد.

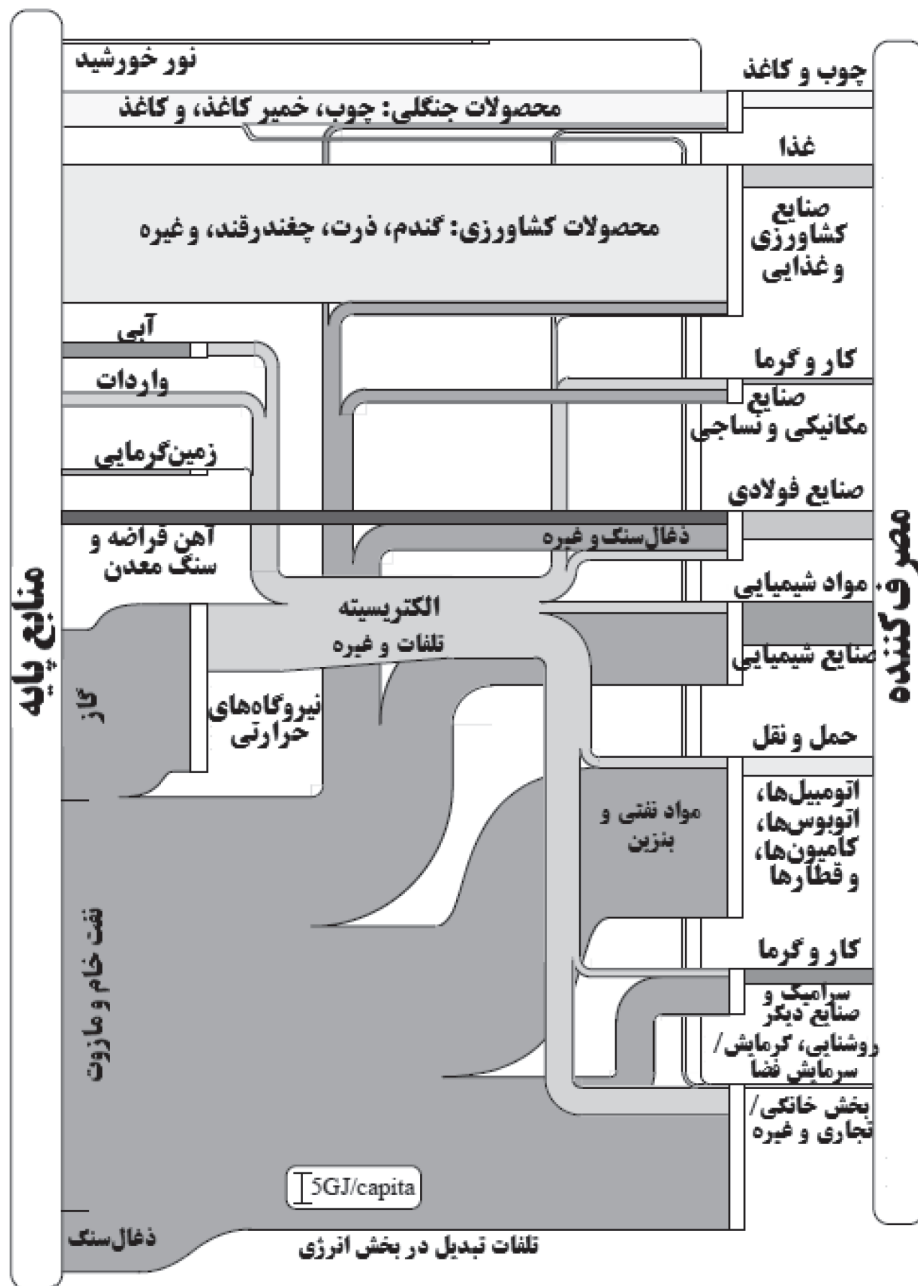
همان‌طور که در شکل ۶ مشاهده می‌فرمایید، در واقع چنین شرایطی مشاهده نمی‌گردد و این مورد (عدم استفاده تقریباً کامل از منابع تجدیدپذیر) در اکثر کشورهای توسعه‌یافته نیز صادق است. همچنین وضعیت موجود در یک کشور در حال توسعه، یعنی غنای سال ۱۹۷۵ نیز در شکل ۷ نشان داده شده است.

معمولاً در کشورهای در حال توسعه، استفاده از منابع فیزیکی، به مقدار زیادی از منابع تجدیدپذیر نشأت می‌گیرد، و از این نقطه نظر این کشورها نسبت به کشورهای توسعه‌یافته زیست‌پذیرتر (پایدارتر) می‌باشند. معمولاً میزان مصرف منابع کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته به مقدار زیادی با یکدیگر متفاوت است و همچنین کمبود زیرساخت‌هایی که در شکل ۷ مشاهده می‌گردد در کشورهای در حال توسعه کاملاً مشهود می‌باشد. می‌توانیم مشاهده کنیم که این کشورها بخشی از یک سامانه خارجی می‌باشند که می‌توان از آن‌ها به عنوان مستعمره‌های نوین یاد کرد. هر تلاشی برای توسعه، توسط قدرتی نامریی سرکوب و متوقف می‌گردد و معمولاً یک رهبری فاسد، با سامانه کمک‌های توسعه سازمان‌یافته در ارتباط می‌باشد. با این وجود در برخی از مواقع تصور نادرست

حین عبور از میان جوامع بشری افزایش می‌یابند، اما با توجه به قانون دوم ترمودینامیک می‌دانیم که این افزایش انرژی توسط کاهش انرژی جریان‌های انرژی دیگر، به بیش از میزان انرژی افزایش‌یافته جبران می‌گردد و در مجموع، کل انرژی جریان‌های انرژی کاهش می‌یابند.

استفاده از مفهوم انرژی، تصویر کاملاً متفاوتی از سامانه انرژی شکل ۲ را به وجود می‌آورد (شکل ۵ را مشاهده فرمایید). این تصویر در واقع شرح روشنی از دلایل اصرار موسسات و بنگاه‌های انرژی در عدم استفاده از مفهوم انرژی را نشان می‌دهد و وضعیت اسفناک انرژی کنونی را آشکار می‌سازد. انرژی یک مفهوم بسیار مناسب و کامل برای پنهان‌سازی تلفات واقعی موجود در سامانه‌های انرژی می‌باشد. با این وجود این موضوع در واقع سوال و تردیدی را در مورد صداقت و اخلاقیات و شاید در برخی از موارد نادر، تردیدی را در مورد صلاحیت موسسات انرژی به وجود می‌آورد. آیا موسسات انرژی به واقعیت و مردمی که قرار است به آن‌ها خدماتی را ارائه دهند، وفادار هستند و یا نه؟ اگر چنین باشد، این احترام به واقعیت و مردم جزء موارد اخلاقی محسوب می‌گردد. گرایش فرهنگ ما به مخفی کردن واقعیت می‌تواند منجر به نابودی ارزش حیاتی اخلاقیات گردد.

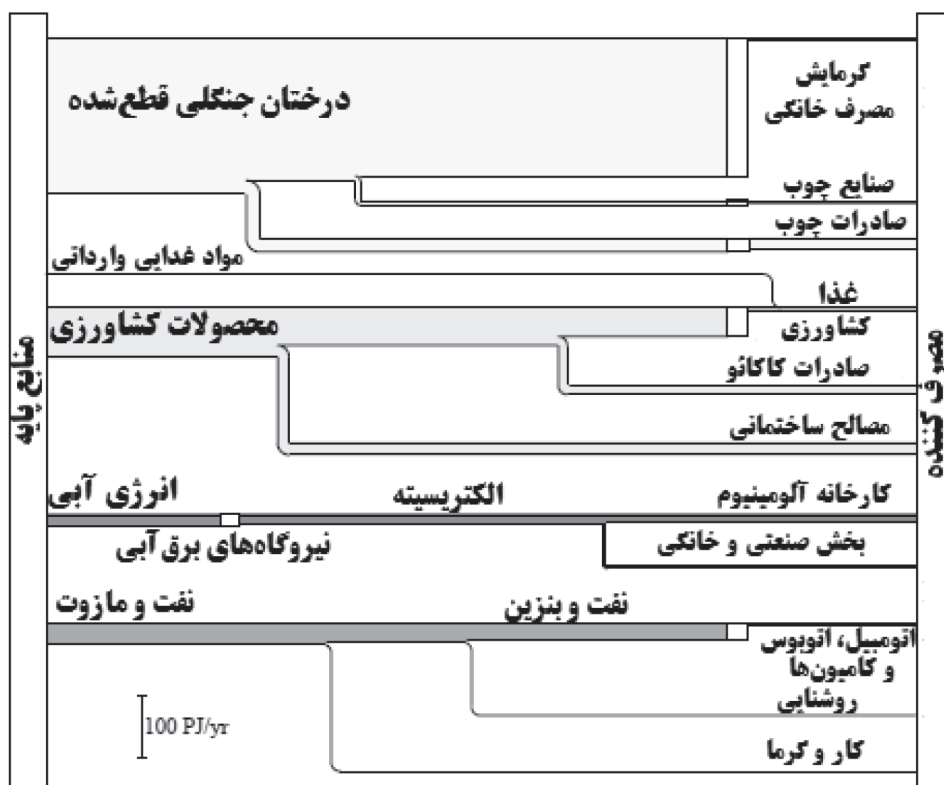
در صورت در نظر گرفتن منابع فیزیکی دیگر انرژی، به تصویر شکل ۶ خواهیم رسید که به ایتالیای سال ۹۰ منسوب می‌باشد. منابع فیزیکی شکل ۶ به جریان‌های طبیعی نظیر نور خورشید،



شکل ۶: سامانه تبدیل انرژی در کشور ایتالیا در سال ۱۹۹۰. ورودی کلی انرژی برابر ۸۳۰۰ PJ (که حدود ۶۵۰۰ PJ مربوط به انرژی می‌باشد) یا ۱۴۰ PJ به ازای هر فرد و خروجی خالص برابر ۱۵۰۰ و یا ۲۵ بر فرد می‌باشد.

بخش‌ها، به ویژه در بخش سامانه‌های گرمایشی فضاهای خانگی مشاهده کرد. گاهی میزان بهره‌برداری از منابع، به کمتر از ۰/۲۵ درصد نیز می‌رسد و باقیمانده آن نیز تلف می‌گردد. (شکل ۸ را مشاهده فرمایید). از دیدگاه فیزیکی این موضوع یک فاجعه محسوب می‌گردد، اما از نقطه نظر اقتصادی و سیاسی هنوز هم مورد توجه و تصدیق قرار می‌گیرد. در این مورد همچنان سوال قبلی در مورد

ما موجب ایجاد ارتباط و حمایت مشترک می‌گردد، و به عنوان قدرت نامریی عمل می‌کند. صنایع پوشاک قدرتمند جهان توسعه یافته منجر به نابودی هر تلاشی برای استقرار صنعت پوشاک ملی در کشورهای در حال توسعه شده است. این قدرت نامریی مستلزم تبلیغات و جلب توجه همگانی می‌باشد. از شکل‌های ۵، ۶، و ۷ می‌توان تلفات شدیدی را در برخی از



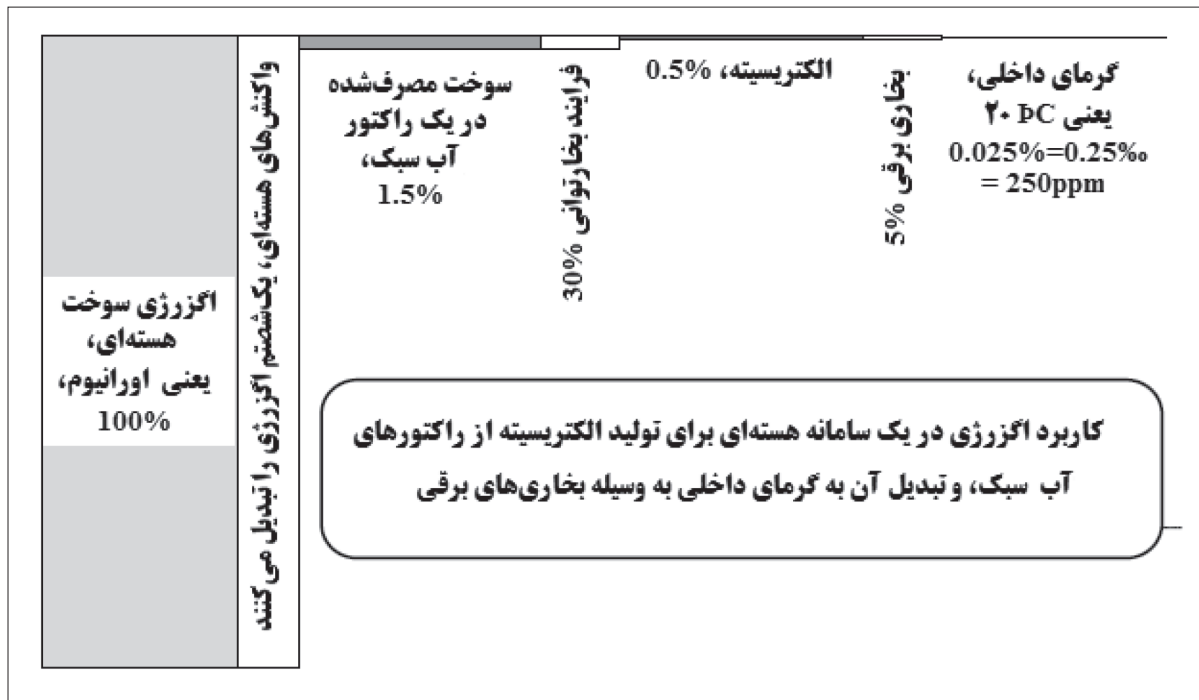
شکل ۷: سامانه تبدیل انرژی در کشور غنا در سال ۱۹۷۵. ورودی کلی انرژی ۴۰۰ PJ یا ۴۰ GJ به ازای هر فرد و خروجی خالص برابر ۱۱۰ PJ و یا ۱۱ GJ بر فرد می باشد.

نظیر یک سلول زنده، یک اکوسیستم و یا یک جامعه بشری می باشد. بنابراین مطالعات مربوط به انرژی، دانشی را در اختیار ما قرار می دهد که از این طریق می توانیم میزان کارایی و توازن یک جامعه را در خصوص مصرف منابع فیزیکی تعیین کنیم. این اطلاعات را می توان برای تعیین حوزه های مناسب اعمال بهبودهای فنی و غیره و تعیین اولویت های تخصیص اقدامات صرفه جویانه به کار برد. بنابراین مفهوم انرژی باید از طریق شیوه مشخصی برای تشریح علمی سامانه ها به کار رود. و یا همان طور که اخیراً توسط گودستاین^۱ بیان شده است، در جهانی با سرعت شدید کاهش منابع فسیلی، قانون دوم ترمودینامیک می تواند به واقعیت علمی محوری قرن ۲۱ تبدیل گردد. تهی شدن منابع و تخریب زیست محیطی همگی برآیندی از مدیریت ضعیف می باشند. استفاده از تحلیل انرژی، امکان مدیریت مناسب تر و با صلاحیت تری را فراهم ساخته و اولین گام به سمت فناوری طبیعت محور می باشد. در صورتی که ما در تلاش هایمان برای حرکت به سمت جهانی عادلانه تر یعنی، از لحاظ

1- Goodstein

صداقت یا اصول اخلاقی موسسات انرژی مطرح می گردد. به ویژه در صورتی که ما خطرات واقعی فجایع هسته ای نظیر هریسبوگ در سال ۱۹۷۹ و چرنوبیل در سال ۱۹۸۶ را نیز در نظر بگیریم، در این مورد واقعیت توسط غیرمحمتمل نشان دادن وقایع و حذف رفتار انسانی طبیعی، مخفی می گردد.

از مجموع کل جریان های ورودی منابع فیزیکی به داخل بخش های صنعتی غالباً تنها کمتر از ۲۰ درصد از این منابع به مصرف نهایی می رسند (۱۴، ۱۷، ۱۸). تلفات شدید موجود را می توان از طریق بودجه بندی (تخصیص و تسهیم) منابع فعال و صرفه جویی اقتصادی منابع در تمامی سطوح جامعه، به طور قابل توجهی کاهش داد. به ویژه، عایق کاری بهتر موجب کاهش الزامات گرمایشی و تهویه مطبوع و همچنین موجب بهبود شرایط آسایش داخلی خواهد شد. در این مورد ساختمان های سنتی در برخی از موارد گزینه های بهتری از ساختمان های پیشرفته غربی محسوب می گردند. انرژی، سوخت تمامی سامانه های تبدیل کننده ماده و انرژی



شکل ۸: سوخت هسته‌ای در راکتورهای آب سبک برای گرمایش فضا از طریق گرم‌کن‌های برقی

ما باید مهندسی زیست‌پذیری (بایدار) مشابه با آنچه در طبیعت اعمال می‌گردد را توسعه دهیم. (شکل ۱۰ را مشاهده فرمایید). از شکل‌های ۹ و ۱۰ مشخص است که فرهنگ ما دقیقاً مخالف با تکامل تدریجی گذشته طبیعت عمل می‌کند.

تاکنون مهندسی طبیعت، قابلیت خودتکثری، یعنی حیات، و قابلیت آگاهی را در میان شکل‌های برتر زیستی، که انسان تنها نمونه‌ای از آن است، برقرار کرده است. ما این تغییرات را تکامل تدریجی طبیعت می‌نامیم، که اولین بار توسط داروین در مقاله مطالبی در مورد انشقاق گونه‌ها از طریق انتخاب طبیعی^۱ و در سال ۱۸۵۹ مطرح شده است. تکامل کنونی جوامع بشری از طریق افزایش تولید ناخالص ملی (G.N.P.) تعریف می‌گردد که به نوبه خود با نابودی جنگل‌های بارانی و جایگزینی آن‌ها با آسفالت، بتن، دودکش‌ها و کابل‌های برق و یا با تغییر کاربری مزارع برنج ۵۰۰۰ ساله به زمین‌های گلف همراه است.

همچنین مفاهیمی نظیر صداقت و دموکراسی معانی واقعی خود را در جوامع کنونی از دست داده‌اند (۲۳، ۲۴). توجه نسل جوان

اخلاقی، توزیع عادلانه‌تر و مطلوب‌تر منابع در سراسر جهان، مصمم هستیم مقایسه‌هایی از این نوع، در بین جوامع مختلف سراسر جهان و مطالعه سامانه‌های بین‌المللی باید از اهمیت اساسی برخوردار باشند.

افسانه‌ها و اخلاقیات

و بدین‌گونه وضعیت کنونی منجر به تردیدهایی در مورد مسائل اخلاقی شده است و امور مهندسی توجیه شده توسط باورهای اقتصادی و سیاسی، یعنی، افسانه‌ها و باورهای کذب، نیروی محرکه و پیشرانی به سمت نابودی حیات می‌باشد. پروژه‌های بزرگ به‌گونه‌ای راه‌اندازی و اجرا می‌گردند که گویی هیچ انسانی وجود ندارد و یا دست کم هیچ انسانی قادر به فکر و عمل نمی‌باشد. زمان آن رسیده است که بایستیم و عمیقاً به تمامی این شرایط فکر کنیم. از نقطه نظر بوم‌شناختی، مصرف منابع کنونی جوامع بشری، یک فناوری بن‌بست است (شکل ۹)، که در درازمدت، هیچ چیزی جز مرگ و نابودی به همراه نخواهد داشت. ذخایر معدنی، در یک جریان یک‌طرفه، استخراج، مصرف و تلف می‌گردند و به جای آن،

1- On the origin of species by means of natural selection

به جسم نیاز دارند، جامعه نیز نیازمند هر دو می باشد. برای مدت زمان طولانی تمامی تلاش ها و دغدغه های بشری به سمت ساخت بدنه و جسم اجتماع، یعنی متابولیسم (ساختار زیستی) معطوف شده است. دوره انقلاب کشاورزی، ما را تبدیل به کشاورزانی کرده بود که آجرهای مفیدی در ساخت امپراتوری ها باشیم. نسل بشر آموخته بود که با همدیگر و همچنین با طبیعت پیرامون خود در نبرد و جنگی همیشگی باشد. و همچنین از طریق مذاهب، باورها و رفتار طبیعی و ذاتی انسان ها تحت تاثیر قرار گرفتند. دوره انقلاب صنعتی، ما را حتی بیش از پیش، از طبیعت و رفتار طبیعی و ذاتی بشری دور کرد. جنگ این دوره، جنگی همه جانبه و سراسری بود که از طریق تهی سازی منابع و تخریب زیست محیطی به نسل های آتی نیز منتقل گردید. و تمامی این وقایع از طریق تبلیغات وسیعی که توسط بدنه روشن فکر و ثروتمند جامعه رهبری می شود، توجیه شده اند تجارت و دادوستد جنگی احتمالا روشن ترین علامت فساد اجتماعی می باشد و به طور تدریجی روح اجتماع به سمت حرص و طمع، چشم و هم چشمی و سر گرمی، نظیر داد و ستد، مواد مخدر، ورزش، اخبار و آموزش تنزل یافته است. یک روح بیمار در یک بدن سالم نه تنها هرگز قادر به عملکرد مناسبی نخواهد بود، بلکه منجر به بیماری جسم نیز می گردد. این همان چیزی است که برای جامعه بشری رخ داده است. هنوز هم تنها بدنه و جسم اجتماع است که تمامی توجهات را به خود معطوف کرده است و روح جامعه به دست فراموشی سپرده شده است. درمان این درد با توجه به ماشین تبلیغاتی امروزی مساعدت و دوستی زیست محیطی در مهندسی و اقتصاد می باشد، یعنی یک روش کاملا عمل گرایانه. و توجه بسیار کمی به این سوال معطوف می گردد که چگونه ما به این وضعیت رسیده ایم و نیروهای محرکه چه هستند؟

در عوض، باورهای مشابهی در بین مردم، ما را از پاسخ به این سوال ها دور می سازند و البته این شیوه عملکرد مناسبی نخواهد داشت و تنها ما را بیش از پیش از واقعیت دور می کند و به جای این شیوه ها ما باید از خودمان، و باورها و رفتارمان آگاه و مطلع شویم. این آگاهی شامل تصویر صحیحی از خودمان می باشد و دقیقا مشابه با آن چیزی است که در مطالب بالا از طریق استفاده از آگزوزی برای بررسی مصرف منابع جامعه توضیح داده شده است. آگاهی مذکور همچنین شامل دورنمای صحیحی از خودمان می باشد که در مطالب بالا از طریق استفاده از یک بوم شناسی ساده، به همراه جریان های ماده و انرژی موجود در طبیعت و اجتماع نشان داده شده است. و سرانجام، این آگاهی شامل عدالت و برابری صحیحی بر مبنای دموکراسی حقیقی در بین خود ماست. با این وجود، این ها

امروز ما اساسا به منافع اقتصادی معطوف می باشد، و معیارهای زندگی آن ها کاملا با معیارهای اکثر پدر و مادرهایشان متفاوت است (جدول ۲ را مشاهده فرمایید). به طور خلاصه پیغام های ارایه شده به نسل جوان، بیانگر عمل! به جای تفکر است. بدیهی است که جوامع امروزی قادر به تامین تغذیه اخلاقی مناسبی برای نسل آتی نیستند. کنفرانس های بین المللی انجام گرفته در مورد فقر و قحطی و یا حفاظت زیست محیطی، تا زمانی که نتیجه نهایی هر گفتگویی تنها رشد اقتصادی مستمر و دایمی کشورهای توسعه یافته باشد، نتیجه ای در بر نخواهد داشت. همچنین باید به خاطر داشته باشیم که سیاستمداران و رهبران جوامع مختلف همواره برای توجیه خودشان مسائلی را به عنوان مهمترین مسائل روز مطرح و تبلیغ می کنند. این در واقع شیوه ای است که این افراد را به عنوان رهبران جوامع غیردموکراتیک حفظ می کند.

از زمان کارهای لائوسه^۲ و افلاطون^۳، کارهای کمی در مورد مشکلات اخلاقی جوامع منتشر شده است و در این مقاله به بحث های فیلسوفان مختلف در مورد مفهوم اخلاق پرداخته نمی شود. پیرسینگ^۴ یکی از معدود فیلسوفان زمان حاضر است که توجه خاصی به این نکته دارد. برای برقراری آگاهی عمومی و مداوم عموم مردم از مسائل اخلاقی جامعه، باید این متون قدیمی در مدارس کشور مورد مطالعه قرار گیرند. حداقل این کار می تواند به عنوان اولین قدم در راه آگاهی از شرایط فعلی مورد استفاده قرار گیرد.

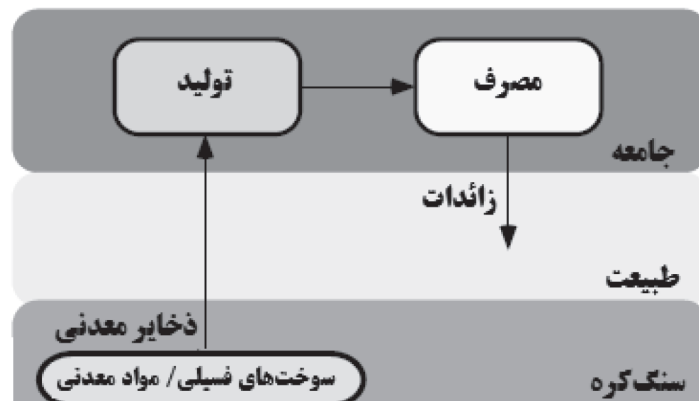
نتیجه گیری

وضعیت کنونی اتمام منابع و نابودی زیست محیطی، تنها از طریق کشف دلایل و ریشه های آن قابل تغییر می باشد و در نتیجه ما باید سوال های متعددی را از خودمان بپرسیم: چرا تمدن ما به چنین وضعیتی گرفتار شده است؟ چه اشتباهاتی و در کجا انجام گرفته است؟ چه کارهایی برای جلوگیری از یک فاجعه ناگهانی می توان انجام داد؟ آیا برای انجام این کار، تنها اندازه گیری های بهتر، جمع آوری دقیق تر اطلاعات و نگهداری بهتر از داده های ثبت شده کافی است؟ جواب من به این سوالات آن است که دلایل وضعیت کنونی را باید در ریشه ها، یعنی در فقدان و کاستی روح جامعه، جستجو کرد. دقیقا مشابه انسان ها که برای حیات، هم به روح و هم

۱- دموکراسی مد نظر در این مقاله در واقع دموکراسی خالص، یعنی نه سلطنت مطلقه و نه حکومت ثروتمندان بر فقیران است. که غالبا این نوع از حکومت ها به اشتباه به اسم دموکراسی نامیده می شوند.

۲(Lao Tzu): یکی از فیلسوفان و شاعران چین باستان در زمان سلسله ژو (Zhou Dynasty).
۳(Plato): فیلسوف و ریاضیدان یونان کلاسیک از سال ۴۲۷ تا ۳۴۷ قبل از میلاد.

4- Pirsig



شکل ۸: جامعه، ذخایر معدنی را از سنگ کوره دریافت می‌کند و زائدات را به طبیعت بازمی‌گرداند.



شکل ۹: تکامل طبیعی از طریق نور خورشید به وجود می‌آید و فرایندی خودپاک‌کن است

درسی کاربردی دیگر نظیر علوم، اقتصاد، سیاست، و مذهب و برای جلوگیری از ورود افسانه‌ها و باورهای نادرست مورد استفاده قرار گیرند. سامانه‌های آموزشی جوامع باید فهم و احترام به مردم و طبیعت، یعنی رفتارهای بهتر و برتری را آموزش دهند. و همچنین، بوم‌شناسی انسانی به‌علاوه خود بوم‌شناسی باید جزء موارد آموزشی تمامی افراد، و به ویژه مهندسان باشد. همچنین ما به یک دورنما و چشم‌انداز بهتری از خود و تمدنمان نیاز داریم (۲۸). من غالباً از اروپایی‌ها می‌پرسم که آیا آن‌ها می‌دانند که چرا هنگ‌کنگ متعلق به بریتانیاست. و تعداد کمی دلیل آن را می‌دانند. در این مقاله برای شروع ساده فرایند پرسش و بررسی باورها و افسانه‌هایمان، برخی از مثال‌ها را بازگو کرده‌ام. به وسیله آغاز این فرایند، امیدوارم که بتوانیم عشق، و قواعد اخلاقی جامعه را مجدداً احیا سازیم.

تنها ابزارهای ضروری‌ای برای حفظ یک بدن سالم هستند. و به غیر از حفظ جسم جامعه، ما باید روح جامعه را که باید بر مبنای اصول اخلاقی و عشق بنا گردد، کشف کنیم.

عشق و اصول اخلاقی دارای هیچ ارزشی در بازار کالاهای مختلف نیستند و در مغایرت با پول و قدرت، نماینده ویژگی‌های انسانی متداول نمی‌باشند. در واقع، گویی مرد بودن و نه عدم آن (زنانگی)، بیانگر مشخصات واقعی ارزش‌ها و باورهای اجتماعی است. مشکل ما در واقع این نیست که رهبران ما مرد و یا زن هستند، بلکه مشکل ما در واقع عدم جوانمردی و کمبود صفات انسانی در جوامع کنونی است. ما باید ریشه‌های رفتارهایمان را پیدا کنیم که مسلماً کار راحتی نخواهد بود. مفاهیم اخلاقی که برای بیش از ۲۰۰۰ سال در فلسفه مورد توجه و بررسی قرار گرفته است باید بخشی اجباری از تمامی امور آموزشی باشند و به عنوان مکملی برای موضوعات

جدول ۲: پیغام‌های ارایه شده به نسل جوان از طریق والدین و بخش تجاری

پیغام‌های تجاری	آن چه اکثر والدین آرزو دارند
ظلم، خشونت و خودپسندی	توجه، درک و احترام
هوش	صداقت
پرتوقع و خودمحور	بخشنده و خوش مشرب
عدم ثبات	ثبات عمیق
اقتصادی با بهره بالا	اقتصاد بدون بهره
زندگی در لحظه	برنامه‌ریزی برای آینده
پرستش کلان‌شهرها و شبکه تلویزیونی MTV	علاقه به طبیعت
جنبش و حرکت و شوخی‌های نامناسب	آرامش خاطر
طبیعت، مایه ترس و وحشت	طبیعت، مایه امنیت و ایمنی
خطرپذیری و مبارزه تا پیروزی!	متفکر و بااحتیاط
جستجوی حرکت و جنبش، و پول راحت	جستجوی ارزش‌های واقعی
طلب روابط جنسی	طلب عشق
قیافه گرفتن، مصنوعی و مدروز بودن	عدم تظاهر (خودت باش)
پرستش موتوریزگی	تردید نسبت به موتوریزه شدن
مصرف، اسراف و خرید مجدد	صرفه‌جویی، تعمیر و انجام کارها توسط خودت
در نظر گرفتن خود به عنوان کل و همه چیز	در نظر گرفتن خود به عنوان بخشی از کل
ترویج مصرف سیگار، مشروب و مواد مخدر	دوری از مصرف سیگار، مشروبات الکلی و مواد مخدر
تقدم کار به فرزندان	تقدم فرزندان به کار

مراجع

1. G. Wall, "Exergy and Morals," position paper at "Second-Law Analysis of Energy Systems: Towards the 21st Century," July 5-7, 1995, Rome, Italy, publ. E. Sciubba & M. J. Moran, eds. Roma, pp. 21-29.
2. G. Wall, "Exergy, Ecology and Democracy — Concepts of a Vital Society", presented at "ENSEC'93

تشکر و قدردانی

از دکتر درویش ال گیبسی^۱، مرکز بین‌المللی سامانه‌های انرژی و آب^۲ در ابوظبی، امارات، که امکان انجام این کار را فراهم ساخت، تشکر و قدردانی می‌کنم.

- 1- Dr. Darwish M. K. Al Gobaisi
- 2- International Centre for Water and Energy Systems

- pp. 55-73, 1987.
18. G. Wall, "Exergy Conversion in the Japanese Society," ENERGY, vol. 15, no. 5, pp. 435-444, 1990.
 19. D. Goodstein, Nature, vol. 368, 14 April, p. 598, 1994.
 20. P. Malaska, "Nature-Oriented Technology," Turku School of Economics and Business Adm., Finland, 1990.
 21. A. M. Squires, The Tender Ship — Governmental Management of Technological Change, Birkhäuser, 1986.
 22. N. Wiener, The Human Use of Human Beings, Cybernetics and Society, Riverside Press, 1950.
 23. N. Brunsson, The Organization of Hypocrisy, Chichester: John Wiley, 1989.
 24. G. H. von Wright, personal correspondence, 1994.
 25. G. Lindgren, personal correspondence, 1993.
 26. G. H. Brundtland, Our Common Future, World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, 1989.
 27. United Nations, Report of the United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 3-14 June, New York, 1992
 28. E. Scheurmann, ed., Der Papalagi — Die Reden des Südsee-Häuptlings Tuiavii aus Tiavea, Felsenverlag, Buchenbach/Baden, 1920.
 - International Conferens on Energy Systems and Ecology," 5-9 July, 1993, Cracow, Poland, publ. in Szargut, J., et al., eds., pp. 111-121, 1993.
 3. R. Pirsig, Lila— An inquire into Morals, New York, 1991.
 4. A. Sokal, "Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity," Social Text, Spring-Summer, nos. 46-47, 1996.
 5. D. Quinn, Ishmael, Bantam, 1992.
 6. H. Alfvén, "Exergy report may create a new energy policy" (In Swedish) Svenska Dagbladet, 18 November, 1975.
 7. G. Wall, "Exergy – a useful concept within resource accounting," Report no. 77-42, Institute of Theoretical Physics, Göteborg, Sweden, 1977.
 8. N. L. S. Carnot, Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres a développer cette puissance, Bachelier, Paris (1824); Fox, R. (ed.), Librairie Philosophique J. Vrin, Paris, 1978.
 9. J. W. Gibbs, "A Method of Geometrical Representation of the thermodynamic properties of substances by means of surface." Trans. Conn. Acad. vol. II, 382-404, 1873 or The Collected Works, Yale University Press, vol. 1, 1928.
 10. J. Szargut, D. R. Morris, and F. R. Steward, Exergy Analysis of Thermal, Chemical, and Metallurgical Processes, Springer, 1988.
 11. S. M. Berman, et al., eds., Efficient Use of Energy, American Institute of Physics Conference Proceedings no. 25, 1975.
 12. G. Wall, "Bibliography on Exergy," more than 2000 references to exergy publications, available on diskett (Microsoft Excel) from the auther by sending USD 10 in cash.
 13. G. Wall, "Exergy - a Useful Concept," Thesis, Chalmers Univ. Tech., Göteborg, Sweden, 1986.
 14. G. Wall, E. Sciubba & V. Naso, "Exergy use in the Italian society," ENERGY, vol. 19, pp. 1267-1274, 1994.
 15. G. Wall, "The Exergy Conversion in the Society of Ghana," 8 p., presented at "The 1st International Conference on Energy and Community Development" Athens, 10-15 July, 1978.
 16. B. Thorén, personal correspondence, 1993.
 17. G. Wall, "Exergy Conversion in the Swedish Society," RESOURCES and ENERGY, vol. 9,