

روشی تولید تمیز تر در توسعه پایدار صنعتی

دکتر علیرضا علی احمدی
مهندس امیر سامان خیرخواه

چکیده

مجموعه‌ای که در پی می‌آید به یکی از اساسی‌ترین و مطرح‌ترین مقوله‌های مرتبط با صنعت در جهان امروز می‌پردازد. طرح وسیع مسائل زیست‌محیطی در مجامع جهانی و کوشش‌های گسترده‌ای که در جلوگیری از آلودگی محیط‌زیست می‌شود مؤید اهمیت موضوع است.

در مقاله سعی بر آن شده تا با تشریح دقیق مطلب و تعریف و توصیف رابطه صنعت و آلوده شدن محیط‌زیست و اثرات متقابل محیط و توسعه صنعتی بر یکدیگر، برداشت مناسب‌تری از این موضوع مطرح شود تا در نهایت در دیدگاه موافقان توسعه صنعتی و حفظ محیط‌زیست نقاط مشترک شناسایی و مشخص گردد. این امر به‌طور قطع و یقین حامیان توسعه پایدار و ارباب صنایع را ناخدا می‌همسو خواهد کرد.

همچنین در این مجموعه به راهکارهایی پرداخته می‌شود که در جلوگیری از آلودگی محیط‌زیست و کوشش در استقرار توسعه پایدار کمک می‌کند. مشخص‌ترین نکته در مقاله، طرح فرایندهای مربوط به تولید تمیز تر و تشریح آنها است. چرا که علاوه بر همسویی با توسعه صنعتی و حفظ محیط‌زیست و در کل توسعه پایدار، از ویژگی‌هایی همچون امکان اجرا و عمل سهل‌تر و صرفه اقتصادی مناسب‌تر نیز برخوردار است.

اشاره خواهد شد که روند پیشنهادی به سرمایه‌گذاری کمتری نیاز داشته و بر حسب شرایط و به درجات مختلف در جنبه‌های گوناگون فرایندهای تولیدی می‌تواند اثر کند. بدین ترتیب این روش برای کشورهای در حال توسعه که از امکانات مالی و فنی مناسبی

برخوردار نیستند، کاربرد بیشتری خواهد داشت.

۱ - مقدمه

حفظ و نگهداری محیط‌زیست و منابع طبیعی یکی از مهمترین چالش‌هایی است که بشر در آستانه قرن بیست و یکم با آن مواجه است و این در حالی است که لزوم بهبود سطح استانداردهای زندگی در کشورهای در حال توسعه اهمیت خود را از دست نداده است. در این خصوص بخش صنعت به دلیل آنکه می‌تواند در بهبود استانداردهای زندگی نقش عمده‌ای داشته باشد و نیز آثار زیست‌محیطی آن مهم است، بسیار مورد توجه است.

در طول سال‌های گذشته، صنعت در بهبود و توسعه استانداردهای زندگی و ارتقاء سطح دانش بشر نقشی اساسی داشته است. تامین مسکن، تغذیه، جابجایی و حمل و نقل، آموزش و پرورش، تحقیق و خدمات پزشکی همگی به محصولات صنعتی وابسته‌اند. ولی با این حال اکنون ثابت شده است که الگوهای توسعه صنعتی که در آنها ملاحظات زیست‌محیطی در نظر گرفته نشده است الگوهای ناپایدارند.

بنابراین در برنامه‌ریزی توسعه، دو عنصر توسعه صنعتی و پایداری زیست‌محیطی از عناصر اساسی بوده و به منظور برخورداری از توسعه‌ای بادوام، باید توسعه صنعتی بر مفهوم پایداری زیست‌محیطی استوار گردد. در واقع در سطح ملی این تنها رشد اقتصادی نیست که باید مورد نظر قرار گیرد بلکه چگونگی این رشد نیز از اهمیت زیادی برخوردار است. به تجربه ثابت شده است که می‌توان با حفظ قابلیت‌های محیط‌زیست به حرکت توسعه اقتصادی شتاب داد. با این الگوی خاص از توسعه، توسعه

پایداره خوانده می‌شود و در این مقاله به بررسی صنعت متناسب با توسعه پایدار می‌پردازیم.

۲ - مشکلات کشورهای در حال توسعه

در حالی که کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته با جمعیتی حدود ۱۰ جمعیت جهان مصرف‌کننده ۷۵٪ از منابع انرژی و ذخایر طبیعی جهان هستند و الگوی ناصحیح تولید و مصرف در این کشورها دلیل اصلی مسائل زیست‌محیطی در مقیاس جهانی است، از سوی دیگر فقر و توزیع ناصحیح درآمد در کشورهای در حال توسعه اثرات نامطلوب شدیدی بر محیط‌زیست آنها می‌گذارد و موجب تباهی سرمایه‌های طبیعی این کشورها می‌گردد. همچنین فشار جمعیت در کشورهای در حال توسعه موجب تشدید اثرات نامطلوب فقر می‌گردد.

هرچند صنعتی شدن، راهی برای گریز از مسائل مربوط به فقر و توسعه‌نیافتگی محسوب می‌شود، اما فقدان منابع مالی لازم برای اجرای اقدامات زیست‌محیطی، پایین بودن سطح دانش فنی، استانداردهای صنعتی، فقدان سیستم‌های اطلاعاتی مناسب، مقررات زیست‌محیطی نامناسب و ناکافی و همچنین ناآگاهی عمومی نسبت به اهمیت مسائل زیست‌محیطی، اغلب منجر به استفاده گسترده از فرایندهای تولیدی نامناسبی می‌گردد که این فرایندها در مصرف مواد خام و انرژی کارایی پایینی داشته و اغلب در زمره فرایندهای آلوده‌کننده محسوب می‌شوند. هرچند به دلیل پایین‌تر بودن سطح کلی تولید در کشورهای در حال توسعه اثر کلی استفاده از این فرایندها ناچیز است، اما به دلیل رشد سریع صنعت در این کشورها و نیز میل جهانی به موقعیت‌دهی تجدید صنایع سنگین و آلوده‌کننده

**راه‌حلهای تولید تمیزتر کم‌هزینه بوده و
به کارگیری آنها به بهبود شرایط کاری در
کارخانه‌ها منجر می‌گردد.**

**ویژگیهای روشهای تولید تمیزتر با اهداف
توسعه پایدار صنعتی هماهنگ است.**

**استراتژی روش تولید تمیزتر مبتنی بر حل
مساله است و مستلزم برخورداری از دانش
فنی بالایی نیست.**

برای جایگزینی تجهیزات قدیمی و بکارگیری تکنولوژی کنترل آلودگی قابل ملاحظه است. در چنین شرایطی به نظر می‌رسد که اولویت کار باید در توسعه صنعتی باشد تا در مرحله بعدی نیازهای مالی اقدامات زیست‌محیطی فراهم شود.

۱-۳ - توسعه پایدار: مفهوم توسعه پایدار ابتدا در سال ۱۹۸۰ توسط گروه «استراتژی حفاظت جهان» و بعد در سال ۱۹۸۷ در گزارش برانت لند (THE BRUNDTH LAND) مورد بحث قرار گرفت. گزارش برانت لند گزارشی است که با عنوان «آینده مشترک ما» در سال ۱۹۸۷ از سوی کمیسیون جهان محیط‌زیست و توسعه (WCED) به ریاست خانم «گردهارلم برانت لند» انتشار یافت.

بعضی از نکات مهم در این گزارش به قرار زیر است:

۱ - مسائل مربوط به توسعه اقتصادی و مسائل و مشکلات مربوط به محیط‌زیست غیرقابل تفکیک‌اند. به این معنی که تنزل قابلیت‌های محیط‌زیست، باعث تحلیل پتانسیل توسعه اقتصادی می‌شود و از طرفی دیگر فقر و توسعه‌یافتگی می‌تواند عنت و معلول مسائل فراگیر زیست‌محیطی باشد.

۲ - افزایش جمعیت توسعه صنعتی قدرت لازم را برای تاثیرگذاری شدید و جبران‌ناپذیر بر محیط‌زیست را به انسانها داده است.

۳ - لزوماً رشد اقتصادی بر محیط‌زیست آسیب نمی‌رساند بلکه «آنچه درحال حاضر مورد نیاز است گستره‌ای خاص از رشد اقتصادی است یعنی رشدی که از نظر اجتماعی و زیست‌محیطی پایدار باشد».

۴ - در گزارش برانت بر روی گسترش بنیادهای

زیست‌محیطی برای ارزیابی میزان توسعه‌یافتگی استفاده می‌گردد. لذا کشوری توسعه‌یافته تلقی خواهد شد که از لحاظ مسائل زیست‌محیطی نیز عملکرد مطلوبی داشته باشد و از آنجا که توسعه‌یافتگی سبب عدم اعتبار سیاسی کافی است، توجه به توسعه مناسب و سازگار با محیط زیست‌محیطی در صنایع کشورهای درحال توسعه می‌تواند بهانه‌ای برای ضربه‌زدن به بعضی از دولتهای فرصت‌طلب در صحنه سیاست فراهم سازد.

۳ - توسعه پایدار صنعتی

به‌منظور حرکت در چارچوب توسعه پایدار صنعتی ابتدا باید درک صحیحی از مفهوم توسعه پایدار داشت. متأسفانه در بخش صنعت و در سطح محلی در کشورهای درحال توسعه برداشت ناقصی از مفهوم توسعه پایدار وجود دارد بسیاری از افرادی که در بخش صنعت فعال هستند، توسعه پایدار را نوعی مصالحه و سازش بین توسعه صنعتی و محیط‌زیست می‌دانند.

این برداشت ناقص از توسعه پایدار بر این فرض استوار است که بهره‌وری صنعتی و حفظ محیط‌زیست در تضاد با هم هستند. افرادی که چنین تصویری دارند وظیفه اصلی خود را سودآوری می‌دانند و بهبود شرایط زیست‌محیطی را دارای اولویت نمی‌بینند.

در سطح ملی نیز چنین برداشت‌هایی وجود دارد. در کشورهایی که به سرعت در جهت صنعتی شدن گام برمی‌دارند جدی‌ترین مساله کمبود منابع مالی لازم برای اجرای اقدامات و تسهیلات زیست‌محیطی سوئر و بکارگیری تکنولوژی‌های مربوطه است. هنگامی که حرکت صنعتی شدن سریع است، حجم سرمایه لازم

و با مصرف‌کننده‌های شدید انرژی موادخام در کشورهای درحال توسعه، بی‌توجهی به مسائل محیط‌زیست در فرایند توسعه صنعتی برای کشورهای درحال توسعه نیز مشکل‌آفرین خواهد بود.

یکی دیگر از مسائل پیش‌روی کشورهای درحال توسعه وابستگی تجاری آنها به کشورهای صنعتی است. قسمت اعظم موادخام و انرژی صنایع کشورهای صنعتی از ذخایر و منابع کشورهای درحال توسعه تامین می‌شود و از طرفی بیشتر محصولات این صنایع به کشورهای درحال توسعه صادر می‌گردد.

ارتباط تجارت و محیط‌زیست از ابعاد مختلف قابل بررسی است. کشوری ممکن است به‌منظور بهبود موازنه تجاری خود ناچار شود میزان صادرات خود را (از موادخام تا محصولات طبیعی یا مصنوعی)، فراتر از حد مجاز برای پایداری محیط‌زیست، افزایش دهد. از طرفی دیگر صادرات کالا از کشورهای درحال توسعه به کشورهای توسعه‌یافته با موانع تجاری مواجه است. صنایع کشورهای توسعه‌یافته که ناچارند استانداردهای زیست‌محیطی سختی را رعایت کنند، خواستار ایجاد موانع تجاری در مقابل صنایع کشورهای درحال توسعه‌اند تا از رقابتی نابرابر با این صنایع (که اقدامات زیست‌محیطی آنها ناکافی به نظر می‌رسد) بپرهیزند.

بی‌توجهی به مسائل زیست‌محیطی در فرایند توسعه علاوه بر مسائلی نظیر نابودی ثروت‌های طبیعی، مشکلات تجاری و انتقال تکنولوژی نامناسب، از بعد سیاسی نیز می‌تواند مسائلی به همراه داشته باشد. درحال حاضر در سطح جهان از شاخصهای توسعه پایدار

اخلاقی و مفهوم توسعه، لزوم رعایت انصاف درقبال آیندگان و نیز لزوم عدالت در دوره زمانی حاضر تاکید شده است.

و در نهایت «توسعه پایدار» امروزه به عنوان مفهومی که به لزوم توجه به مسائل محیط زیست به عنوان یک مساله جدی و لزوم ترویج عدالت و همراه کردن حفاظت از محیط زیست با توسعه اقتصادی اشاره دارد، چنین تعریف می شود: «توسعه ای که نیازهای حال را برآورده می سازد بدون آنکه توانایی دوره های آینده را دربرآوردن نیازهایشان فدا کند».

از آنجا که تعریف ارائه شده در گزارش برانتلند معنی دقیق توسعه پایدار را مشخص نمی کند. محققان از مفهوم توسعه پایدار برداشتهای مختلفی داشته اند و نظرات متفاوتی در این زمینه ارائه کرده اند. اختلاف نظر اصلی در بین این محققان بیشتر در مورد میزان و اندازه ای است که سرمایه ها و کالاهای مصنوعی می تواند در فرایند توسعه پایدار جایگزین منابع طبیعی گردند. در این خصوص چهار نقطه نظر عمده، قابل تشخیص است که در زیر به آنها اشاره می شود.

۱ - از نظر پیروان سبک پیرس (PEARCE) در مورد توسعه پایدار در گزارش پیرس چنین اظهار شده است: «می توان شرایط لازم برای توسعه پایدار را چنین خلاصه کرد: ثبات ذخایر موجود مشکل از سرمایه های طبیعی، به طور دقیق تر لازم است به نحوی که ذخایر طبیعی دارای تغییرات منفی باشند...» به عبارتی در نظر پیرس «پایداری بدان معنی است که در فرایند توسعه میزان ذخایر طبیعی نباید از حد مشخصی کاهش یابند».

۲ - نظر معتقدین به امکان جایگزینی منابع طبیعی و مصنوعی: این گروه با نظر پیروان سبک پیرس مخالف اند و چنین اظهار می کنند که توسعه پایدار خواستار حفظ ذخایر موجود از منابع طبیعی و یا حفظ ترکیب ثابتی از آنها نیست بلکه هنگامی که توسعه اتفاق می افتد ترکیب منابع و ذخایر اساس تغییر می کند. افرادی که به این ترتیب معتقدند که منابع فیزیکی می توانند جایگزین منابع طبیعی گردند، نسبت به تکنولوژی دیدی خوشبینانه تر از معتقدین سبک پیرس دارند. استدلال این افراد چنین است که رشد و توسعه تکنولوژی روز به روز هزینه های مربوط به استخراج مواد خام را کاهش می دهد و از طرفی توسعه تکنولوژی منجر به بهبود کارایی فرایندهای تولیدی می گردد و در عین حال به

کسب تکسولوژی می توان مواد خام را مورد بهره برداری قرار داده و مجدداً آنها را بازیافت کرد و یا به گونه ای دیگر مورد استفاده قرار داد. آنها معتقدند هرچه یک منبع نایاب تر گردد، قیمت آن منبع افزایش می یابد و سرمایه گذاری بیشتری برای حفظ آن و یا یافتن جایگزینی برای آن صورت می گیرد.

اما افرادی که حدودی برای جایگزینی ترسیم کرده اند، تاکید کمی بر ذخایری همچون نفت، مس و... دارند. بلکه بیشتر بر مسائلی نظیر جمعیت موجودات زنده، کیفیت لایه ازن و... تاکید دارند. در نظر آنها هیچ امکان تکنولوژیکی نمی تواند جایگزین مناسبی برای این موضوع باشد.

۳ - نظرات مبتنی بر قوانین ترمودینامیک: بعضی از اقتصاددانان استدلالی مبتنی بر قوانین ترمودینامیک دارند. بر اساس قانون دوم ترمودینامیک میل فزاینده ای به وضعیت بی نظمی وجود دارد. یعنی وضعیتی که نمی توان از آن محصول مفیدی حاصل کرد. از این مطلب استنباط می شود که بازیافت ذاتاً غیر موثر است. در شرایطی که رشد اقتصادی با افزایش استفاده از مواد و انرژی همراه است، این رشد با افزایش بیشتر ضایعات همراه است. در این حالت تنها راه علاج بازیافت یا استفاده مجدد از مواد است. اما مطابق قانون دوم ترمودینامیک در هر بازیافت میزان دریافت محصول مفید کمتر و کمتر خواهد بود.

۳-۱- گروهی دیگر استدلال خود را بر مبنای لزوم عدالت در توسعه پایدار قرار داده اند. این افراد بیان می دارند که استفاده بیشتر از منابع طبیعی تجدیدناپذیر گرفتن تصمیمی به نایب از آیندگان است. حتی اگر درآمد حاصل از مصرف منابع طبیعی صرف ایجاد منابع مصنوعی گردد. آیندگان ممکن است احساس کنند که این تصمیم غلط بوده است. بنابراین منصف بودن درقبال آیندگان الزام می دارد که گزینه های ممکن برای انتخاب را برای آیندگان بیشتر کنیم اما تصمیم به کاهش منابع غیر قابل تجدید مانع از این کار می شود.

همان طور که ملاحظه می شود تنوع نظراتی که در مورد توسعه پایدار بیان شده است زیاد است و این خود مشخص کننده میزان ابهام در مفهوم توسعه پایدار است. اما با وجود این، این مفهوم کمک می کند تا در فرایند توسعه موجودی ذخایر طبیعی را که در دسترس آیندگان خواهد بود

در نظر داشته باشیم.

۲-۳ - مفهوم توسعه پایدار صنعتی: توسعه پایدار صنعتی چنین تعریف می شود: «... آن الگوهایی از صنعتی شدن که موجب ارتقا منافع اقتصادی و اجتماعی دوره حال و آینده می گردد بدون اینکه به فرایندهای اکولوژیکی آسیب برسانند...» تنزل کیفی مهم در فرایندهای اکولوژیکی به وسیله صنعتی شدن و سایر فعالیتهای انسانی در بلندمدت ناپایدار است. بر این اساس برای توسعه صنعتی پایدار صنعتی سه معیار بیان می شود:

الف) ایمن توسعه باید سپهر زیستی (BIOSPHERE) را حفظ کند؛

ب) در این توسعه باید موثرترین و کاراترین روشهای استفاده از منابع طبیعی و مصنوعی طرح گردیده و به کار گرفته شود؛

ج) این توسعه باید عروج عدالت باشد. برآوردن معیار (الف) کار بسیار مشکلی است، زیرا این امر مستلزم یک سری اقدامات مرتبط و به هم پیوسته است و لازم است به توافقی بین المللی و همکاریهای بین المللی در حد بالایی دست یافت. در واقع به منظور برآوردن معیار (الف) لازم است تا تعهدات گازهای گلخانه ای و مواد مخرب لایه ازن کاهش داده شود، باید ظرفیت تحمل سیستم های طبیعی حفظ گردد. به عبارتی باید از ورود بیش از حد ضایعات به محیط جلوگیری شود.

به منظور حفظ سسپهر زیستی باید استانداردهایی برای هر آلاینده مشخص و با رعایت این استانداردها زمینه مثبت و یا کاهش بار زیست محیطی آلاینده ها را فراهم آورد. هر چند کاهش بار زیست محیطی آلاینده ها هزینه زیادی دارد، لیکن این کار برای حفظ تعادل اکولوژیکی الزامی است. کاهش میزان آلاینده ها مستلزم جایگزینی وسیع سوختهای فسیلی با انرژیهای تجدیدپذیر است. همزمان گسترش و بهبود وسیع کارایی فرایندها در مصرف مواد انرژی و برقراری تقریبی چرخه ماده و انرژی باید مدنظر قرار گیرد (معیار) مساله مصرف صحیح انرژی از اهمیت ویژه ای برخوردار است زیرا این امر ارتقا مستقیمی با مسائل اساسی محیط زیست نظیر «گرم شدن جهان» (GLOBAL WARMING) دارد.

تفسیر معیار (ج) از نظر معیارهای جهانی و معیارهای ملی امکان پذیر است. در مورد عدالت جهان باید گفت: از آنجا که الگوی کنونی تولید و

**یکی از مشکلات کشورهای در حال توسعه
وابستگی تجاری آنها به کشورهای صنعتی
است.**

**بی توجهی به مسائل زیست محیطی، تبعات
سیاسی می تواند به همراه داشته باشد.**

**روشهای مطرح در تولید تمیزتر، روشهایی
هستند که براساس استراتژی پیشگیری از
ایجاد آلودگی بنا شده اند و کاربرد آنها در
صنایع به کاهش ضایعات منجر می شود.**

محصول تا مصرف نهایی محصول را
در برمی گیرد.

لازم به ذکر است روش کاری تولید تمیزتر در
سطح یک کارخانه دارای یک روبه منظم است و
اقدامات مربوط در این زمینه بر مبنای یک برنامه
دائمی در راستای بهبود مستمر شرایط
زیست محیطی صورت می گیرد.

۵ - ویژگیهای تولید تمیزتر

همان طور که پیش از این گفته شد به منظور
دستیابی به توسعه پایدار صنعتی باید اهدافی
همچون پیشگیری از ایجاد آلودگی و تولید
ضایعات، استفاده گسترده از مواد اولیه و انرژی و
توزیع عادلانه منابع تولیدی در فرایند صنعتی
شدن مدنظر قرار گیرد. از طرفی دیگر کشورهای
در حال توسعه با مسائلی همچون کمبود منابع
مالی لازم در صنایع برای استفاده از تجهیزات
تصفیه و رفع آلودگی، پایین بودن نسبی سطح
دانش فنی و استاندارد های تولیدی و...
مواجهه اند. نتایج حاصله از بکارگیری روشهای
تولید تمیزتر در صنایع نشان دهنده آن است که
ویژگیهای روشهای تولید تمیزتر هماهنگ با
اهداف توسعه پایدار صنعتی بوده و از طرفی این
روشها متناسب با شرایط صنعتی در کشورهای
در حال توسعه هستند. در اینجا به منظور
روشن تر شدن ماهیت تولید تمیزتر و نیز مناسب
بودن آن برای رسیدن به اهداف توسعه پایدار
صنعتی برخی از ویژگیهای تولید تمیزتر را به
شرح زیر می آوریم:

۱ - راهحلهای تولید تمیزتر راهحلهایی موردی
است. ویژگی اصلی تولید تمیزتر این است که
درواقع تولید تمیزتر یک استراتژی مبتنی بر حل
مساله است. در روش تولید تمیزتر ابتدا فرایند

اهداف توسعه پایدار صنعتی به تنهایی مناسب
نیست.

در مقابل، روشهای مطرح در تولید تمیزتر،
روشهایی هستند که براساس استراتژی پیشگیری
از ایجاد آلودگی بنا شده اند و کاربرد این روشها در
صنایع به کاهش ضایعات و رفع آلودگیها منجر
می گردد. تجربیات حاصل از بکارگیری استراتژی
تولید تمیزتر در بعضی از کارخانجات کشورهای
چون هند، چین و ژاپن ثابت کرده است که
چنانچه این روشها به تنهایی و یا به همراه
سیستم های تصفیه ای بکار گرفته شوند، مقدار
آلاینده ها را بطور موثری کاهش می دهند. علاوه
بر این راهحلهای تولید تمیزتر کم هزینه بوده و
بکارگیری آنها منجر به بهبود شرایط کاری در
کارخانه و افزایش کارایی دستگاهها می گردد و
در نتیجه منجر به سودآوری بیشتر کارخانجات
می گردد.

اگر بخواهیم تعریف دقیقی از تولید تمیزتر
ارائه دهیم باید بگوییم استراتژی تولید تمیزتر به
استراتژی پیشگیری از ایجاد آلودگی اطلاق
می گردد که به طور یکپارچه در مورد فرایندهای
تولیدی و محصولات یا خدمات به کار گرفته
می شود و هدف از آن کاهش مخاطرات انسانی و
زیست محیطی است. در مورد فرایندها هدف
تولید تمیزتر عبارتند از:

- ۱ - استفاده موثرتر از مواد اولیه، آب و انرژی؛
- ۲ - حذف مواد سمی و یا خطرناک؛
- ۳ - کاهش قشر آلاینده و حذف ضایعات در
سرچشمه تولید آنها.

در حالی که در مورد محصولات، استراتژی
تولید تمیزتر روی کاهش آثار مخرب
زیست محیطی محصول در طول سیکل عمر آن
متمرکز است. این استراتژی از مرحله طراحی

مصرف در جوامع ثروتمند علت اصلی
مشکلات زیست محیطی است برای دستیابی به
توسعه پایدار، این جوامع باید مسئولیت بیشتری
در مورد تغییر جهت توسعه اقتصادی جهان به
سمت پایداری بلندمدت متقبل شوند.

در سطح ملی: برنامه های مرتبط با مردم فقیر
و امکان دسترسی آنان به منابع بهره ور منجر به
کاهش نیاز مردم به بهره برداری بیش از حد از
منابع طبیعی، کنترل جمعیت و حفظ منابع
طبیعی می گردد. از طرفی دیگر برای آنکه آیندگان
هزینه خسارتی که به محیط زیست وارد کرده ایم
را نپردازند باید اقدامات بلندمدتی برای
جسولگری از ایجاد خسارات بیشتر به
محیط زیست انجام شود. بنابراین در توسعه
پایدار صنعتی به هدف پیشگیری از ایجاد
آلودگی، بهبود کارایی فرایندهای فعلی تولید و
به کارگیری فرایندهای کارآمد و ترویج عدالت باید
مدنظر قرار گیرد.

۴ - تولید تمیزتر

روش مرسوم حفاظت از محیط زیست در
کارخانجات، استفاده از دستگاههای تصفیه
است. به این ترتیب کارخانجات یا قرار دادن
دستگاههای تصفیه در مسیر خروج هرز آب یا
مواد گازی از کارخانه، مواد آلاینده را تقلیل داده
و به حد مجاز آن می رسانند. به دلیل بالای بودن
هزینه خرید و استفاده از دستگاههای تصفیه،
بویژه برای کشورهای در حال توسعه استفاده از
آنها در کارخانجات کوچک و متوسط، اقتصادی
نیست. علاوه بر این سیستم های تصفیه ای تنها
منجر به تغییر شکل آلاینده ها می شوند و آنها را
کاملاً حذف نمی کنند. بنابراین روشهای مبتنی بر
استفاده از سیستم های تصفیه برای دستیابی به

● **عوامل اقتصادی:** افزایش روزافزون هزینه‌های مصرف مواد اولیه و انرژی و نیز هزینه‌های بالای تعویض تجهیزات مستهلک شده و دستمزد بالای کارگران فنی از انگیزه‌های بهره‌گیری کارا از تجهیزات و نیروی انسانی و نیز مصرف صحیح مواد و انرژی است. از طرفی کاهش میزان جریمه‌های مالی به دلیل بهبود عملکرد زیست‌محیطی و نیز امکان استفاده و بهره‌گیری از تسهیلات مالی در این زمینه به عنوان مشوق‌های بهره‌گیری تولید تمیزتر مطرح‌اند.

● **اقدامات دولتی:** معمولاً در راستای خط‌مشی

دود غلیظ می‌گردیده است.

۵ - به‌کارگیری تولید تمیزتر صرفه اقتصادی دارد. تجربه نشان داده است که تولید تمیزتر با عقلانی کردن نحوه تولید برای واحدهای صنعتی منافع مالی به همراه آورده است به طوری که به‌کارگیری این روشها دست کم در مدت کوتاهی مخارج حاصل از اقدامات مربوطه را پرداخت می‌کند. در مورد شرکت‌هایی که در پروژه DESIRE نقش داشته‌اند دوره بازگشت سرمایه‌گذاری روی اقدامات تولید تمیزتر کمتر از یک سال بوده است.

جدول ۱ - تنوع راه‌حلهای تولید تمیزتر در پروژه DESIRE

نوع راه‌حلهای	تعداد راه‌حلهای
۱ - بازگردش (RECYCLING) مواد در درون کارخانه	۱۰۳
۲ - بهبود شرایط محیط کار یا GOOD HOUSEKEEPING	۱۱۲
۳ - بهبود در کنترل فرایند	۷۶
۴ - تغییر تجهیزات	۴۹
۵ - تغییر در محصول	۴
۶ - تغییر تکنولوژی	۵۴
۷ - تهیه فرآورده‌های مفید جانبی از ضایعات	۱۲
۸ - تغییر دادن مواد اولیه	۳۹

صنعتی و زیست‌محیطی کشور اقداماتی برای تشویق صنایع به رعایت مسائل زیست‌محیطی و پرهیز از ایجاد آسیب‌های زیست‌محیطی توسط دولت‌ها صورت می‌گیرد. در صورتی که این اقدامات مناسب با وضعیت صنعتی و زیست‌محیطی کشور باشد، می‌تواند صنایع را به استفاده از تکنیک‌های تولید تمیزتر ترغیب کند.

● **سایر عوامل:** عوامل دیگری که معمولاً غیرقابل کنترل هستند، نظیر تغییرات فصلی، شرایط بازار و... می‌توانند در این زمینه تاثیرگذار باشند.

باتوجه به این عوامل پیشنهاداتی برای ترویج تولید تمیزتر در صنایع ارائه گردیده که به‌طورکلی می‌توان آنها را در سه دسته اصلی به شرح زیر خلاصه کرد:

۱ - تشکیل دایره همکاری در زمینه تولید تمیزتر: به‌منظور افزایش تعداد واحدهای صنعتی که در یک ناحیه از روشهای تولید تمیزتر استفاده می‌کنند و توزیع اطلاعات فنی در بین آنها و همکاری در زمینه توسعه تکنولوژیک، تشکیل

۶ - **راههای ترویج تولید تمیزتر در صنایع** در نتیجه بررسی عوامل موثر در به‌کارگیری روشهای تولید تمیزتر در صنایع ۷ عامل اصلی به شرح زیر مشخص گردیده است:

● **عوامل فردی:** تمایلات فردی و درک مؤسسان و افراد کلیدی در یک واحد صنعتی در زمینه تولید تمیزتر در به‌کارگیری و اجرای موثر روشهای تولید تمیزتر در آن واحد صنعتی تاثیر دارد؛

● **عوامل سیستمی:** نابالغی سیستم‌های مدیریتی و اطلاعاتی به عنوان مانعی در به‌کارگیری موثر روشهای تولید تمیزتر مطرح است.

● **عوامل سازمانی:** اثربخشی روشهای تولید تمیزتر و بهبود مستمر در این زمینه مستلزم وجود ساختار سازمانی مناسب و تقسیم و تخصیص صحیح وظایف در یک واحد صنعتی است.

● **عوامل فنی:** عدم وجود قابلیت‌های فنی در یک شرکت و یا به‌کارگیری تجهیزات قدیمی در شرکت از موانع به‌کارگیری و یا موفقیت روشهای تولید تمیزتر محسوب می‌شوند.

تولید ضایعات مورد بررسی قرار گرفته و سپس به‌منظور پیشگیری از ایجاد آلودگی راه‌حلهایی متناسب با فرایند مورد بررسی ارائه می‌گردد. البته می‌توان راه‌حلهای ارائه شده در این زمینه را در دسته‌های کلی چون تغییر تکنولوژی، بهبود عملیاتی، اقدامات فرهنگی و مدیریتی و... دسته‌بندی کرد. در جدول شماره یک تنوع راه‌حلهای ارائه شده در پروژه DESIRE مشخص شده است. این پروژه به‌منظور نشان دادن قابلیت‌های تولید تمیزتر در صنایع کشورهای درحال توسعه (هند) با همکاری UNIDO و شورای بهره‌وری ملی هند اجرا گردیده است.

۲ - تولید تمیزتر منجر به بهبود شرایط زیست‌محیطی می‌شود. تجربیات حاصل از به‌کارگیری روشهای تولید تمیزتر نشان‌دهنده آن است که راه‌حلهای ارائه شده در بهبود شرایط زیست‌محیطی موثر بوده‌اند. به‌عنوان مثال در پروژه DESIRE راه‌حلهای براساس میزان تاثیر که در کاهش بار آلودگی داشته‌اند به سه دسته کم اثر، با اثر متوسط و بسیار موثر تقسیم‌بندی شده‌اند. به این ترتیب ۵۲٪ از راه‌حلهای جزو راه‌حلهای کم اثر ۲۹٪ جزو راه‌حلهای با اثر متوسط و ۱۹٪ از راه‌حلهای بسیار موثر بوده‌اند. اما از آنجا که در یک واحد صنعتی راه‌حلهای مختلف با میزان شدت تاثیر متفاوت به کار گرفته می‌شود درکل اثر به‌کارگیری راه‌حلهای تولید تمیزتر زیاد بوده است.

۳ - راه‌حلهای تولید تمیزتر راه‌حلهایی ساده و غیر پیچیده است. همان‌طور که از جدول ۱ نیز تاحدودی مشخص است، راه‌حلهای تولید تمیزتر راه‌حلهایی ساده‌اند که مستلزم برخورداری از دانش فنی بالایی نیست. از جمله این اقدامات بهبود محیط کار و پیشگیری از ایجاد ضایعات آلودگی‌های بی‌مورد، بهینه‌سازی کنترل فرایندها و تجهیزات و در نتیجه پیشگیری از مواردی چون سوخت ناقص و کاهش ضایعات محصول و کارکرد مناسب ماشین‌آلات و... هستند.

۴ - راه‌حلهای تولید تمیزتر راه‌حلهایی ابتکاری و مبتنی بر منطق است. تجربه نشان داده است که در بسیاری از موارد اهداف تولید تمیزتر با منطقی‌کردن نحوه تولید حاصل شده است. به‌عنوان مثال در یک کارگاه سفالگری در هند قسمت اعظم آلودگی و نشر گازها به دلیل ناصحیح روشن کردن کوره‌ها و همچنین تنظیم ناصحیح سیستم هوارسانی بوده است. که این منجر به احتراق ناقص سوخت و در نتیجه ایجاد

**حفظ و نگهداری محیط زیست یکی از
مهمترین چالشهای بشر در آستانه قرن
بیستویکم است.**

**راه‌های تولید تمیزتر راه‌هایی
ابتکاری و منطقی است.**

دوایری مبتنی بر همکاریهای اختیاری برای ردوبدل کردن راه‌های تولید تمیزتر در حل مسائل مشترک فی‌مابین در نواحی صنعتی پیشنهاد می‌شود.

۲ - ایجاد انگیزه در صنایع برای بهره‌گیری از روشهای تولید تمیزتر: اقداماتی که در اینجا مورد نظر است شامل موارد زیر است:

- * الزام بهره‌گیری از روشهای تولید تمیزتر به‌منظور برخورداری از معافیت‌های مالیاتی، استفاده از وامها و...

- * اصلاح سیستم‌های قیمت‌گذاری آب و انرژی.
- * الزام کردن وجود سیستم مدیریت زیست‌محیطی در شرکت‌هایی که از فرایندهای خاص استفاده می‌کنند.

- * اضافه کردن موضوعات مرتبط با تولید تمیزتر در برنامه‌های آموزشی دانشکده‌های مهندسی.
- * مساعدسازی بازار برای محصولات و خدمات زیست‌محیطی از طریق نشانه‌گذاری کالاها و برقراری استانداردها و...

۳ - انجام پروژه‌های توجیهی: برای این منظور چند کارخانه در یک زمینه کاری، یا یک ناحیه جغرافیایی انتخاب می‌گردد و به‌منظور نشان دادن قابلیت‌های تولید تمیزتر با همکاری متخصصان بیرونی ارزیابی‌هایی به رفع آلودگی به کمک راههای تولید تمیزتر در این صنایع اجرا می‌شود.

انتشار نتایج و آموزش افراد خبره در زمینه تولید تمیزتر برای اطمینان از ترویج تولید تمیزتر در سایر کارخانجات ضروری است.

۷ - جمع‌بندی

در این مقاله موضوعات محیط‌زیست، توسعه پایدار صنعتی و تولید تمیزتر مورد نظر قرار گرفت. در این راستا سعی گردید تا با تشریح دقیق مسائل مربوط به محیط‌زیست و توسعه صنعتی و تعریف و توصیف رابطه صنعت و آلوده شدن محیط‌زیست و اثرات متقابل محیط و توسعه صنعتی بر یکدیگر برداشت مناسب‌تری از این موضوع طرح شود.

در این مقاله با طرح فوایدی مرتبط به تولید تمیزتر و تشریح آنها به راه‌هایی پرداخته می‌شود که در جلوگیری از آلودگی محیط‌زیست و کوشش در استقرار توسعه پایدار کمک می‌کند. در این مقاله اشاره گردید که تولید تمیزتر علاوه بر همسویی با توسعه صنعتی و حفظ محیط‌زیست و درکل توسعه پایدار، از ویژگی‌هایی همچون امکان اجرا و عمل سهل‌تر و صرفه اقتصادی مناسب‌تر نیز برخوردار است.

در این مقاله با اشاره به این نکته که به‌کارگیری روشها و رویه‌های تولید تمیزتر نیاز به سرمایه اولیه کمی داشته و اینکه برحسب شرایط به درجات مختلف در جنبه‌های گوناگون فرایندهای تولیدی می‌تواند اثر کند، تاکید گردید که تولید تمیزتر برای کشورهای در حال توسعه که از امکانات مالی و فنی مناسبی برخوردار نیستند کاربرد بیشتری خواهد داشت.

در نهایت عوامل موثر بر به‌کارگیری روشهای تولید تمیزتر در صنایع بیان شد و راههای پیشنهادی برای ترویج تولید تمیزتر مشخص گردید. □

منابع:

۱ - گوتل کهن، «شاخص‌شناسی در توسعه اقتصادی و حسابهای ملی در بستر مبنا» موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی (شرکت چاپ و نشر بازرگانی)، چاپ یکم، بهمن ماه ۱۳۷۶.

2 - FRANCES CAIRNCROSS, "BOOSTING THE EARTH: THE CHALLENGE FOR GOVERNMENT. THE OPPORTUNITIES FOR BUSINESS," HARVARD BUSINESS SCHOOL PRESS, 1992.

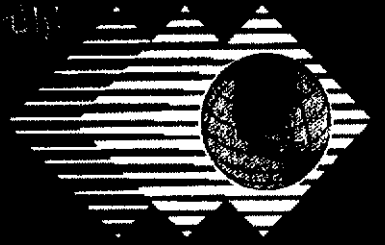
3 - UNIDO "SERVING DEVELOPMENT BY THE ENVIRONMENT". (PI/IB/REV/) MAY 1993.

4 - S.L.HRT, "BEYOND GREENING: STRATEGIES FOR A SUSTAINABLE WORLD" HARVARD BUSINESS REVIEW. JANUARY/FEBRUARY 1997.

5 - R.V.BEKEL "CLEANER PRODUCTION IN ASIA: EXAMPLE RESULTS AND THEIR METHODOLOGICAL AND STRATEGIC IMPLICATIONS. APO WORLD CONFERENCE ON GREEN PRODUCTIVITY 4-6 DECEMBER 1996 MANILE, PHILIPPINES.

• دکتر علی‌احمدی عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت
• مهندس امیرسامان خیرخواه دانشجوی دکتری مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت

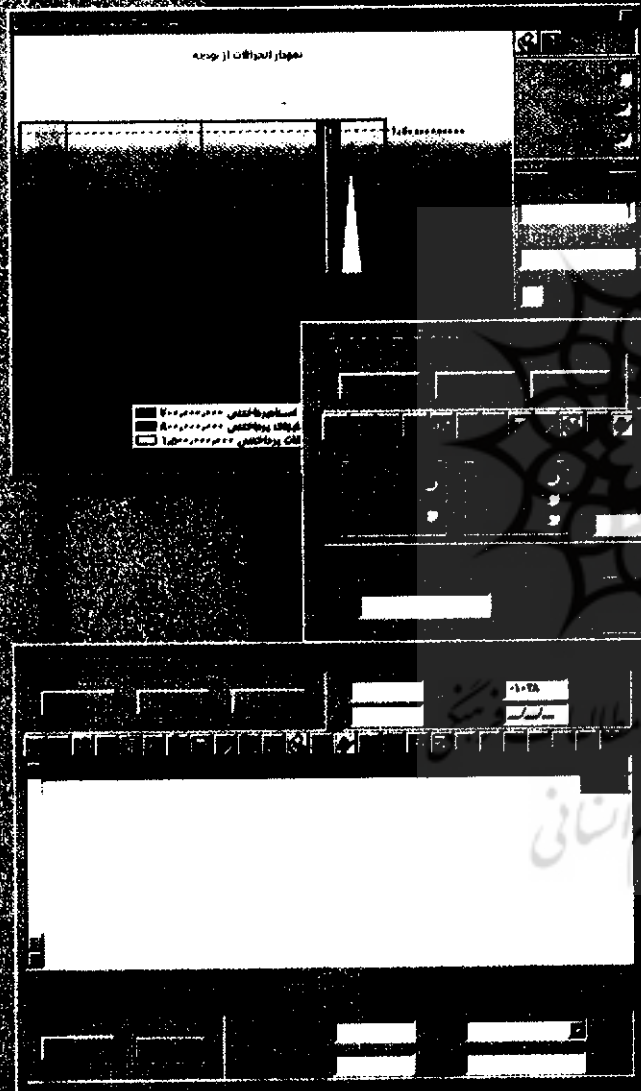
ارائه راهکارهای نوین و جدید برای افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها



فراپيام

همگام با تکنولوژی روز همراه با مدیران

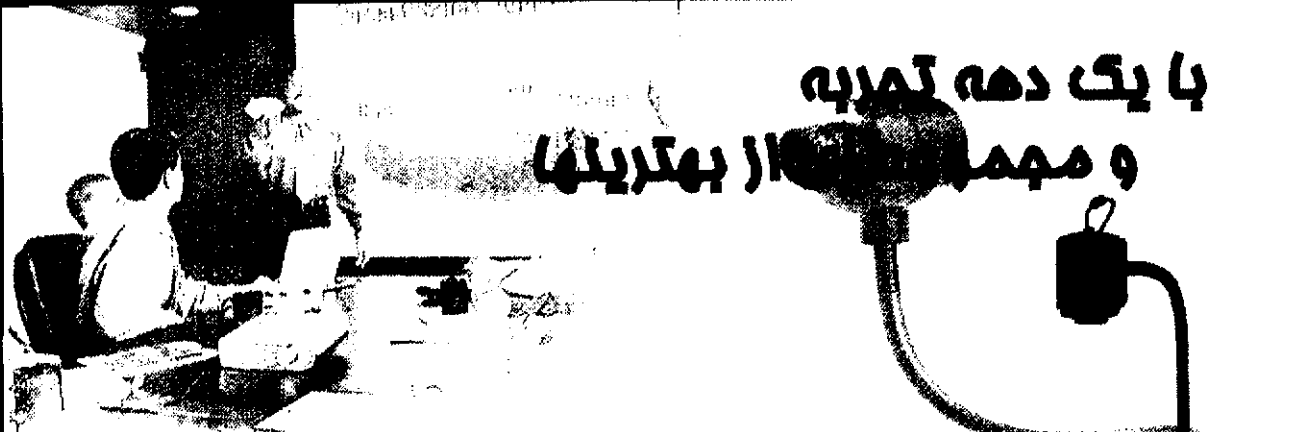
- حسابداری مالی
- خزانه داری (دریافت پرداخت)
- حسابداری انبار (تعدادی - ریالی)
- حقوق دستمزد و اطلاعات پرسنلی
- دارائینبای ثابت و ماشین آلات
- سیستم فروش
- حسابداری صنعتی (قیمت تمام شده)
- برنامه ریزی تولید و فرمولاسیون



- تک کاربرد و چند کاربرد تحت Windows NT
- خدمات پشتیبانی و آموزش رایگان
- بویایی و توسعه ماهانه سیستم‌ها (نسخه جدید)
- ارائه خدمات سخت افزار و پیاده سازی انواع شبکه
- ارائه مشاوره مالی جهت پیاده سازی بهینه سیستم‌ها



ایستگاه داده‌ها



با یک دهه تجربه
و مهمانان از بهترینها

Payqab.com

مؤسسه‌های آموزشی و تصویری
دوره‌های تخصصی و عمومی
تجهیزات الکترونیکی
لیزر پرنتر
TV Tuner



جدید ترین سیستمهای آموزشی و نمایشی

از معتبر ترین سازندگان دنیا

Mitsubishi

PHILIPS

VideoLabs

DA-LITE

**Soft Board
Hitachi**

(Electronic copyboard)

تهران: ۸۵۳۸۶۰۸۶ (۰۲۱)
مشاوره: ۷۶۶۸۷۶
تهران: ۷۶۵۵۷۰۱۱ (۰۲۱)
مشاوره: ۷۶۵۵۷۰۱۱

تهران: ۸۸۳۶۶۸۰۰ (۰۲۱)
مشاوره: ۸۸۳۶۶۸۰۰
Web: <http://www.payqab.com>
E-mail: sales.payqab@payqab.com

لطفاً حرکت نکنید...



...و فقط در چند ثانیه

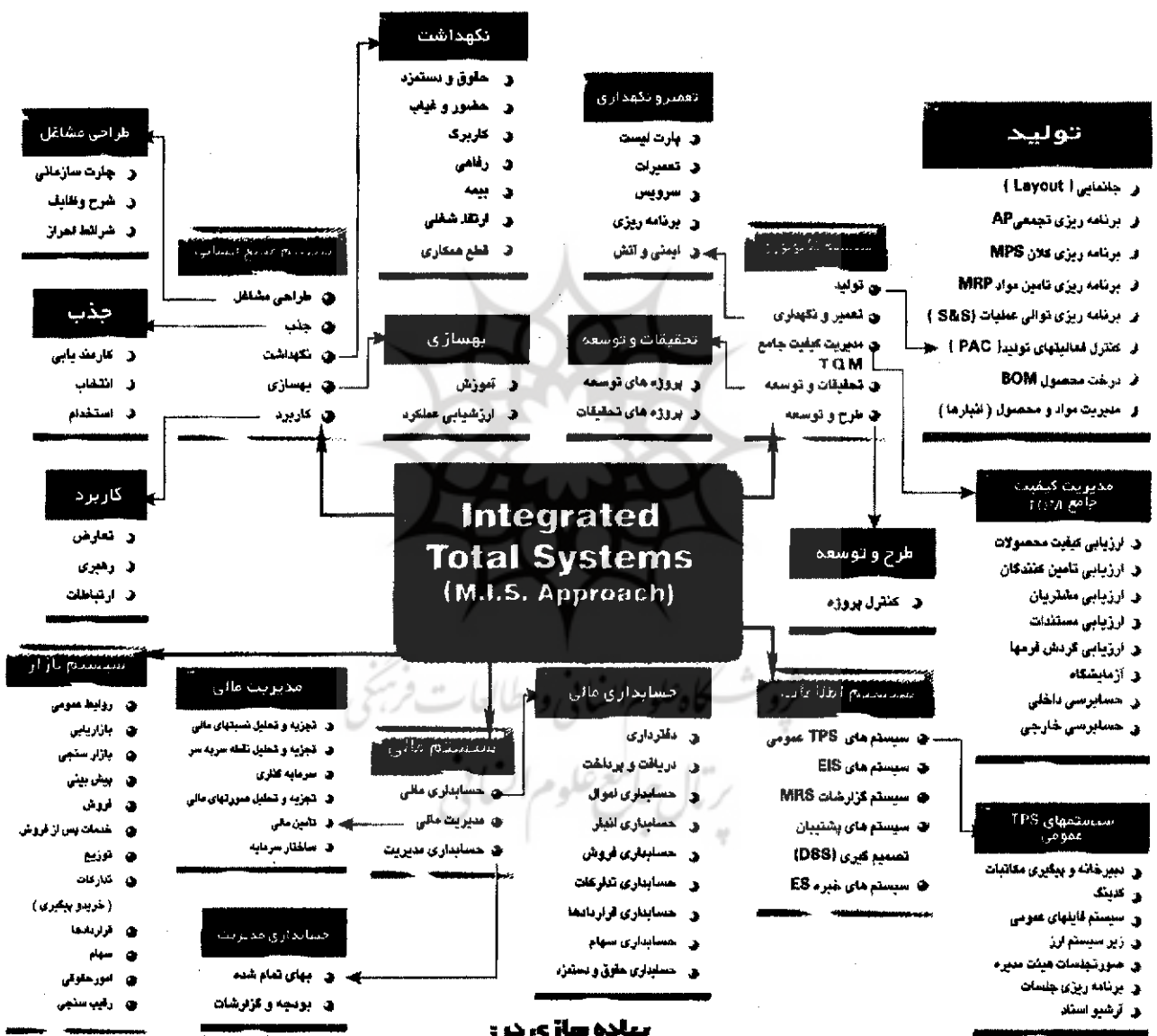
امکانات سیستم صدور کارت شناسایی کامپیوتری:

- صدور کارت‌های رنگی ایمن منطبق با استانداردهای بین‌المللی ISO 9000
- نگهداری تصاویر و اطلاعات در یک بانک اطلاعاتی کامپیوتری ایمن
- صدور کارت شناسایی عکس‌دار بدون حضور فیزیکی و با استفاده از عکس
- به‌کارگیری آخرین تکنولوژی گرافیکی با بیشترین امکانات برای طراحی کارت
- کارت‌های PVC و ABS انواع اطلاعات و ویژگی‌های ایمنی را می‌پذیرد از قبیل:
 - چاپ‌های ایمنی ● هولوگرام ● نوار امضاء ایمنی
 - نوارهای مغناطیسی ● بارکد BARCODE ● سلول‌های حافظه MICROCHIP
- قابل استفاده در سیستم‌های ایمنی ACCESS CONTROL و قفل‌های کارت‌های MICRO LOCK
- قابلیت اضافه نمودن تصویر و اطلاعات به کارت‌های آماده یا سلول حافظه (SMART CARD)
- قابلیت انعطاف برای یک کارت فوری و یا به صورت انباشته
- قابلیت اجرای متعدد بر روی یک نمونه
- امکانات متعدد و فراوان دیگری بر حسب نیاز در سیستم قابل اعمال خواهد بود

تهران: خیابان سلیمان خاطر (امیر اتابک)، شماره ۳۷، طبقه سوم، شماره ۱
تلفن: ۸۸۳۶۶۸۰ - ۸۸۴۷۰۳۱ فاکس: ۸۸۲۴۴۸۷

شرکت کامپیوتری پایگاه داده ها:

سیستم های جامع یکپارچه با رویکرد M.I.S.



پایه سازی خود:

- گروه کارخانجات ساران
- شرکت فرآورده های نسوز پارس
- شرکت پرج ساز
- شرکت وارپان ایران
- شرکت آرد البرز
- شرکت روغن نباتی پارس نو
- شرکت کارتن مشهد
- شرکت بستنی میهن
- شرکت داروسازی سبحان
- شرکت سهامی ارج
- منابع کابل کرمان و کاویان
- گروه ملی صنعتی فولاد ایران
- فرآورده های لبنی کاله
- شرکت آپسال
- مجتمع صنعتی ماموت تهران

تهران ۱۵۸۷۶ خیابان استاد مظهری
 خیابان کوه نور، کوچه ششم، پلاک ۶
 تلفن: ۸۷۳۵۶۶۶ (دو خط)
 فاکس: ۸۷۳۵۳۸۹
 E-mail: Pars-system@neda.net

