

انسان، علم،

نظام تکنولوژیکی - اطلاعاتی و بهره‌وری

دکتر سیاوش گلابی

مراحل تکامل علم و تکنولوژی

علم و تکنولوژی از مهمترین عوامل تکامل اقتصاد صنعتی به حساب می‌آیند. لیکن این دو مقوله از نوع "انسان" و قدرت تعقل و تفکری که خداوند به وی ارزانی داشته، ناشی شده‌اند. به عبارت دیگر، بحث از علم و تکنولوژی بدون انسان مفهوم نخواهد داشت.

اما رابطه انسان با علم و کاربرد آن در عرصه عمل از فراز و نشیب‌های فراوانی گذشته است. به منظور شناخت دقیق‌تر این سه عنصر و چگونگی روابط و تأثیرات متقابلشان به مراحل ذیل اشاره می‌گردد و در این میان واژه "ماشین" را به عنوان تبلور علمی و فنی مطمح نظر قرار می‌دهیم:

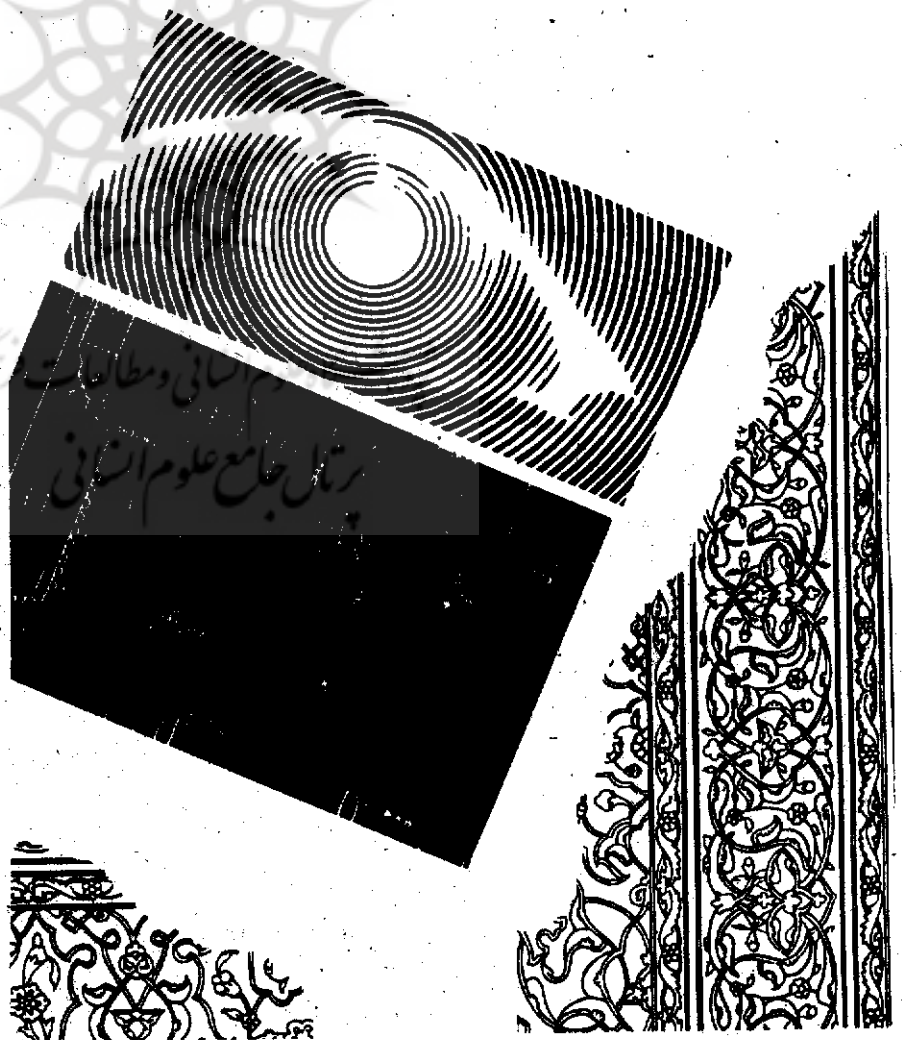
مرحله اول: این مرحله‌ای است که انسان بدون "ماشین" فعالیت‌های خود را انجام می‌داده، یعنی انسان با ابزار دستی به کار اشتغال داشته است. از نظر زمانی این دوران با قرون وسطی (تا اواخر قرن پانزدهم میلادی) مصادف بوده است.

مرحله دوم: در این مرحله (که بعد از رنسانس در اروپا یعنی آغاز قرن شانزدهم میلادی شروع می‌شود) انسان در پرتو دستاوردهای علمی و کشف قوانین حاکم بر پدیده‌ها، ابزار ماشینی می‌سازد که با انرژی بدست آمده از عناصر مادی به حرکت در می‌آید (و این انرژی جابجایی انرژی فیزیکی انسان می‌گردد). "ماشین" در این میان قابلیت انسان در تولید کالا و ارائه خدمات را در مقیاس گسترده‌ای افزایش می‌دهد. لذا، ویژگی‌های این دوران عبارت بود از:

- * تقسیم کار اجتماعی و پیدایش تخصص و مهارت در نیروی انسانی.
- * تفکیک مالکیت از مدیریت و شکل‌گیری "نظام مدیریت صنعتی".
- * گسترش تولید و شکل‌گیری تولید انبوه.
- * افزایش هزینه عوامل تولید (دوسری عوامل در فرایند تولید کالا و ارائه خدمات ایفای نقش می‌کنند. ۱- عوامل مادی مانند مواد اولیه، منابع طبیعی و سرمایه ۲- عوامل انسانی (یعنی نیروی جسمی و فکری انسان).
- * بهره‌گیری بی‌رویه از مواد اولیه و منابع طبیعی.

این دوران از رنسانس تا بعد از جنگ دوم جهانی (۱۹۴۷ میلادی)، ادامه می‌یابد.

مرحله سوم: در این مرحله انسان با ترقی علمی و فنی، به ماشین و تکنولوژی پیچیده دست می‌یابد. این دوران از ۱۹۴۸ تا ۱۹۶۵-۱۹۷۰ به طول می‌انجامد. ویژگی‌های این



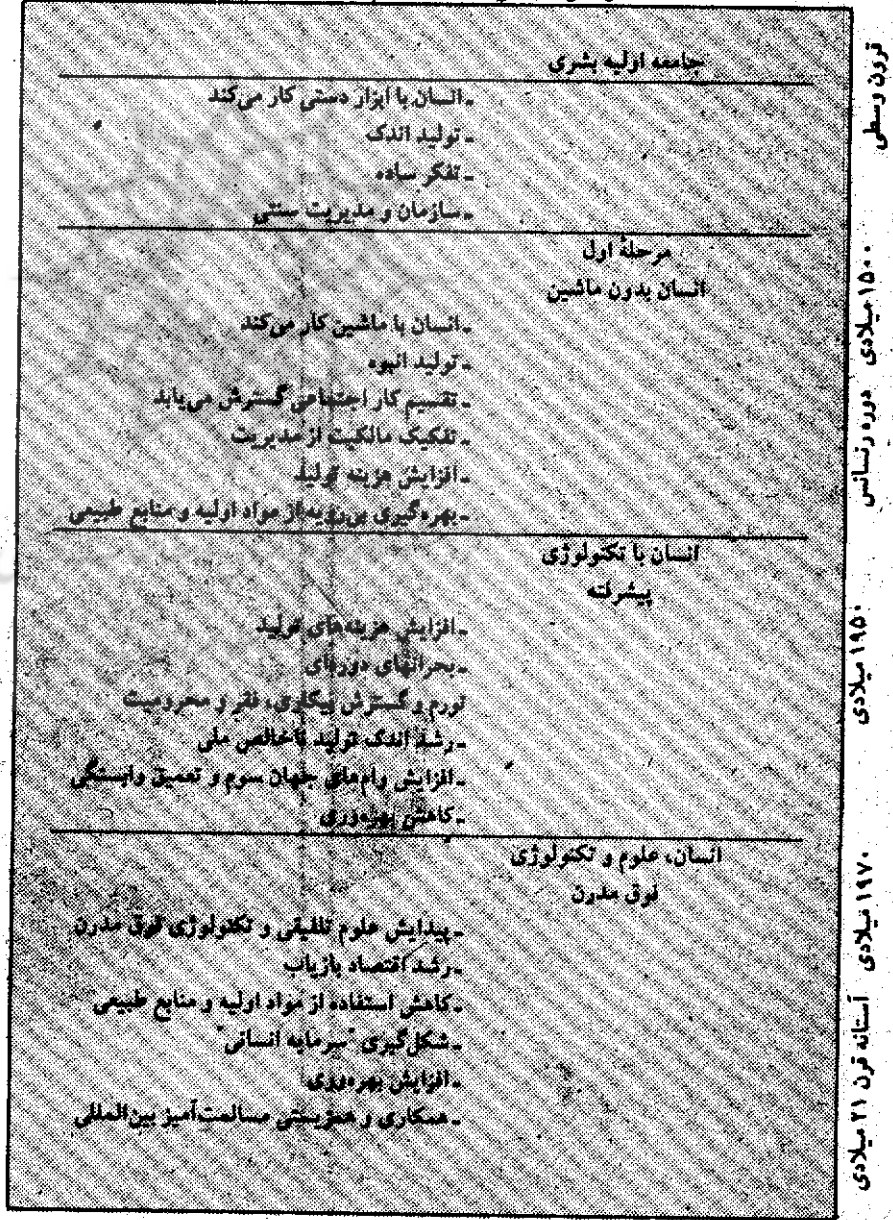
دوران عبارت بود از:

- * افزایش هزینه هر واحد تولید کالا و ارایه خدمات (به علت افزایش قیمت مواد اولیه و مواد خام - و افزایش حقوق و دستمزد نیروی انسانی متخصص و ماهر، بعنوان مثال، هزینه هر واحد تولید در این دوران دو برابر هزینه تولید در قبل از جنگ دوم جهانی افزایش می‌یابد).
- * بحران‌های دوره‌ای در اقتصاد صنعتی جهان غرب.
- * تورم و گسترش پدیده بیکاری و گسترش فقر و محرومیت در جهان سوم.
- * رشد اندک تولید ناخالص ملی.
- * افزایش وام‌های خارجی کشورهای جهان سوم.

- * کاهش بهره‌وری.
- مرحله چهارم - انسان بیشتر می‌اندیشد و ماشین کار می‌کند.
- آخرین مرحله اساسی ترقی علوم و تکنولوژی که از سه دهه گذشته میلادی شروع شده (ما هم اینک در آن مرحله قرار داریم) مرحله فراصنعتی یا تکنولوژیکال کنونی است که دارای خصوصیات ذیل می‌باشد:
- * بوجود آمدن علوم تلفیقی نظیر: الکترونیک کوانتومی که کیفیت پدیده‌ها را از طریق فرمولها و تئوریهای ریاضی بررسی می‌کند، علوم غلایم رمزی، فیزیک هسته‌ای، سایبرنتیک و....
- * ابداع و اختراع تکنولوژی فوق‌العاده

- پیشرفته مانند: میکروالکترونیک، ماهواره‌ها، تکنولوژی اطلاعاتی، ربات‌های هوشمند، پولیمرها، آلیاژهای مدرن و ترکیبات جدید پلاستیکی و شیمیایی و....
- * کاهش استفاده از مواد اولیه و بهینه‌تر شدن بهره‌برداری از منابع طبیعی.
- * رشد اقتصاد بازاریابی (تهیه مواد اولیه از ضایعات صنایع).
- * افزایش کمی و کیفی تولید و کاهش هزینه‌های عوامل تولید.
- * شکل‌گیری "سرمایه انسانی" یعنی توانمندی فکری و دانش نظری و قابلیت ابزارسازی مدرن انسان.
- * افزایش بهره‌وری (یعنی داده کمتر باستانده بیشتر).
- در صفحه مقابل مراحل تکامل علوم و تکنولوژی بصورت نمودار نمایش داده شده است.

مراحل تکامل انسان، علوم و تکنولوژی



● در کشورهای فراصنعتی، هم اینک پایه‌های شکل‌گیری "جامعه تکنولوژی" که جامع‌نگری و دیدگاه علمی و فنی انسان مشخصه بارز آن است، در حال تکوین می‌باشد.



یادآوری این نکته ضروری است که در کشورهای فراصنعتی در این مرحله پدیده‌های ذیل تحقق یافته است.

□ از ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ آمریکا بدون کاهش تولید ناخالص ملی، حدود ۳۰ درصد انرژی برای صنایع خود را کاهش داده است.

□ از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ تولید ناخالص ملی ژاپن به دو برابر افزایش یافته است. حال آن که در این مدت فقط ۷ درصد انرژی مصرفی را افزایش داده است.

□ بعد از جنگ دوم جهانی تا ۱۹۷۰ به اندازه کل دوران ماقبل آن در جهان از مواد اولیه و منابع طبیعی استفاده شده است.

□ از ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰، قریب ۵۰ درصد مصرف نیکل و نقره، حدود ۳۵ درصد مصرف مس و فولاد و ۲۰ درصد مصرف آلومینیوم در صنایع کشورهای فراصنعتی از صنایعات مواد اولیه صنایع به دست آمده است.

مفاهیم علم و تکنولوژی

علم در حقیقت سیستمی از شناسایی‌های دقیق انسان است که امور مختلف را تبیین می‌کند و قوانین حاکم بر پدیده‌ها را مکشوف می‌سازد. علم و دانش در یک روابط متقابل با انسان و امور و پدیده‌های مختلفی که او را همه جانبه فرا گرفته‌اند (پدیده‌های طبیعی، اجتماعی و فرهنگی)، دمبدم غنی‌تر شده و دامنه شناسایی و آگاهی‌های انسان را گسترش داده و قدرت پیش‌بینی‌های علمی نوع "انسان" را هر دم افزایش داده و می‌دهد.



● منابع انسانی یا "سرمایه انسانی" در شرایط کنونی جهان دارای نقش استراتژیک در ارتقای بهره‌وری و تحقق توسعه جامع است.



علم در بستر حیات اجتماعی انسان تکامل یافته است، از این رو سطح ترقی علمی در هر جامعه‌ای به سطح تکامل حیات اجتماعی آن جامعه معین (به مفهوم عام) ارتباط داشته و با آن هماهنگ می‌باشد.

پایه حرکت محققین به انجام پژوهش‌های علمی، از انگیزه ذاتی انسان در شناخت جهان هستی مایه می‌گیرد و به تعلقات انسان دوستانه و گرایش‌های اخلاقی آدمی مرتبط است. آماج اصلی علوم، مهیا نمودن شرایط بهتر زیست و همواز نمودن مسیر حرکت تکاملی نوع انسان می‌باشد. ارجح، منزلت و تعالی انسان در طول حیاتش در پرتو ترقیات و نتایج علوم مختلف بوده و هست.

تکنولوژی، کاربرد نتایج علوم و دانش‌ها در عرصه عمل می‌باشد. واژه "تکنولوژی" مفاهیمی مانند ماشین و صنعتی شدن را به ذهن متبادر می‌نماید. لیکن مفهوم تکنولوژی به مراتب از



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



مفاهیم ماشین و صنعتی شدن گسترده‌تر و پر مضمون‌تر است.

از نظر جامعه‌شناسی تکنولوژی ابعادی از زندگی اجتماعی انسان و سطح توانمندی او در حل مضامین و تنگناهای حیات اجتماعی را متبلور می‌سازد و شامل مجموعه: ابزارها، فنون، روش‌ها، نرم‌افزارها و سخت‌افزارهاست.

مفهوم تکنولوژی یعنی فنی‌نگری و علمی‌نگری به همه پدیده‌های جهان هستی.

تکنولوژی فرایند و سیستمی است متشکل از یک مقدار ثابت مواد و انرژی، کار فکری و جسمی انسان که بر پایه اصول علمی، کارایی و توان انسان - و مهمتر از همه بهره‌وری را در تولید کالا و ارائه خدمات فزونی می‌بخشد.

صنعت و ماشین در حقیقت بخش سخت‌افزاری تکنولوژی است که بر پایه دست‌آورد هاو نتایج علوم مختلف ساخته شده و با بهره‌گیری از سیستم‌های نرم‌افزاری - و با توجه به سطح تکامل نظام مدیریتی هر جامعه - ارتقای بهره‌وری را موجب شده و مسیر رشد و توسعه اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جامعه را هموار می‌نماید.

تکنولوژی به مثابه یک سیستم است که از چند زیرسیستم به قرار ذیل تشکیل شده است:

- ۱- سخت‌افزار تکنولوژی (شامل مجموعه ابزار، تجهیزات و ماشین‌آلات).
 - ۲- نرم‌افزار تکنولوژی (متشکل از دانش نظری و کلیه سیستم‌ها و روشها).
 - ۳- سازمان افزار تکنولوژی (که سطح شکل و سازماندهی و ارتباطات را نشان می‌دهد).
- انسان، عنصر اساسی است که مجموعه زیر سیستم‌های فوق‌الذکر را به هم مرتبط می‌کند و برای تولید کالا و ارائه خدمات بکار می‌اندازد. از این رو "منابع انسانی" یا "سرمایه انسانی" در شرایط کنونی جهان دارای نقش استراتژیک در ارتقای بهره‌وری و تحقق توسعه جامع می‌باشد.

خصوصیات جامعه علمی و تکنولوژی
در کشورهای فزاینده، هم اینک پایه‌های شکل‌گیری "جامعه تکنولوژی" که جامع‌نگری و دیدگاه علمی و فنی انسان مشخصه بارز آن می‌باشد در حال تکوین است.

در آینده قابل پیش‌بینی، انسان "خردورز" و "خردگرایی" پا به عرصه حیات می‌گذارد که به کلیه امور با نگرشی علمی و فنی خواهد نگرید. ویژگی چنین انسانی (که قطعه‌های آن در حال شکل‌گیری می‌باشد) بدین قرار است:

● **صنعت و ماشین، بخش سخت‌افزاری تکنولوژی است که با بهره‌گیری از سیستم‌های نرم‌افزاری، ارتقای بهره‌وری را موجب شده و مسیر رشد و توسعه اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جامعه را هموار می‌نماید.**

● **در چارچوب سیاستهای استراتژیک تربیت منابع انسانی، بذل توجه خاص به تربیت هسته‌های «مدیران استراتژیست» از اهمیت و اولویت درجه اولی برخوردار است.**

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

• آگاهی و شناخت علمی.

• دآوری علمی و بهره‌گیری از شیوه‌ها و روش‌های گوناگون علمی و تجربی.

• انجام کلیه اقدامات و فعالیت‌های خود بر پایه شناخت علمی، برنامه‌ریزی شده و آگاهانه و هدفمند.

دستآورد انسان خردورز - جامعه فراصنعتی، مستترقی و علمی و تکنولوژیکی است که خصوصیات به قرار ذیل خواهد داشت:

۱- خصلت خودپویی و خود محوری^۱

پدیده‌های جامعه تکنولوژیکی (که در آستانه تکوین آن هستیم) خصلت خود محوری پیدا می‌کند که بطور خودکار موانع رشد و توسعه را یکی پس از دیگری از پیش راه برمی‌دارد و به صورتی خودپوی بهترین حالت تکاملی را برمی‌گزیند.

۲- خصلت خود فزاینندگی^۲

خودفزونی در حقیقت پویش رو به تکامل پدیده‌های علمی، فنی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جامعه فراصنعتی و تکنولوژیکی است. این تحولات نه یک جزء که کل اجزاء مشکله سیستم جامعه (و در آینده کل جامعه بشری) را در پروسه تکاملی قرار می‌دهد.

۳- خصلت جهشی^۳

تغییرات و تحولات تکاملی پدیده‌های جامعه تکنولوژیکی یک حرکت بطنی و کند نیست، بلکه خصلی جهشی و پرتابی دارد. (مثلاً) حرکت از سیستم‌های مکانیکی به الکترونیکی و حرکت از سیستم‌های الکترونیکی به سمت سیستم‌های لیزری یک حرکت جهشی است).

۴- خصلت همگرایی^۴

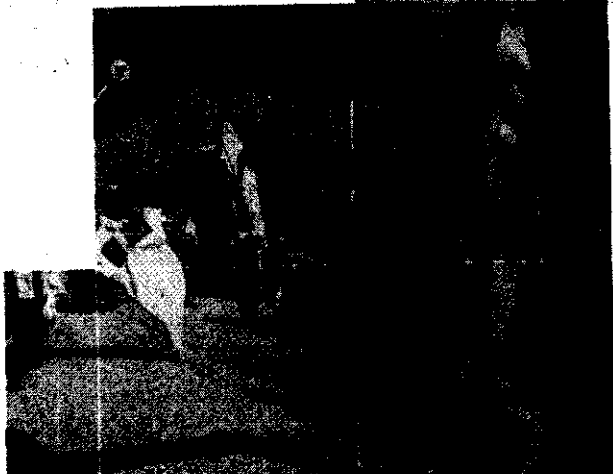
پدیده‌های جوامع علمی و تکنولوژیکی، خصلت همگرایی (مشابهت بهم)، یعنی نوعی گرایش به شبیه به هم شدن را دارند. بعنوان مثال، حرکت از برنامه‌ریزی متمرکز جهان شرق به سمت برنامه‌ریزی غیر متمرکز - و همچنین گرایش از بی‌برنامگی در جهان غرب به نوعی برنامه‌ریزی هدایت شده در واقع خصلت همگرایی را نشان می‌دهند.

۵- خصلت پیوستگی و وحدت^۵

روابط ساده (و جدای از هم) علم و فن در گذشته (فن از نظر زمانی بر علم تقدم دارد یعنی

• پایه حرکت محققین به انجام پژوهشهای علمی، از انگیزه ذاتی انسان در شناخت جهان هستی مایه می‌گیرد و به تعلقات انسان دوستانه و گرایش‌های اخلاقی آدمی مرتبط است.

• خودفزونی در حقیق، پویش رو به تکامل پدیده‌های علمی، فنی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جامعه فراصنعتی و تکنولوژیکی است.



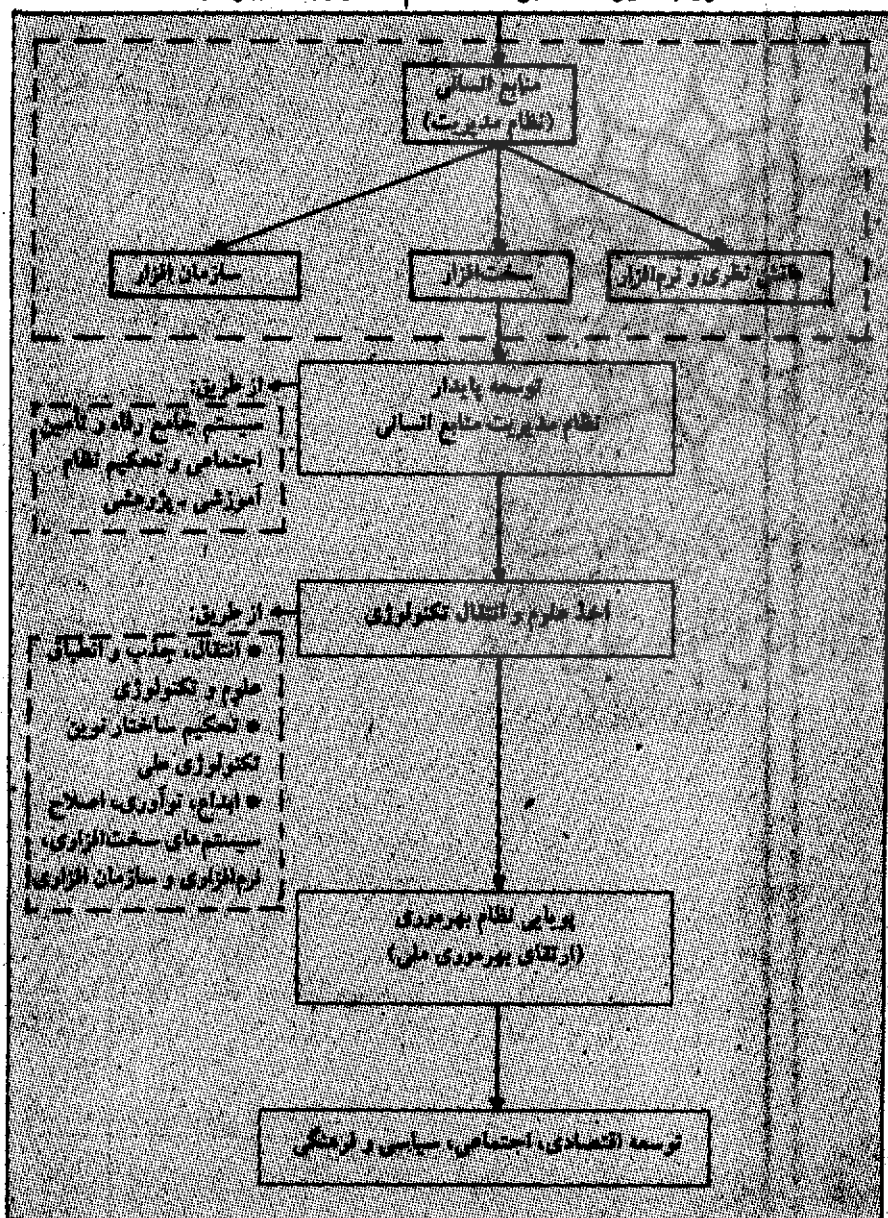
فراوان در عرصه‌های اقتصادی، اجتماعی و اولویت درجه اولی برخوردار می‌باشد. با منابع انسانی کارساز و توانمند (در مرکز آن گروه‌های مدیران طراز اول، با قابلیت‌های فردی و مجهز به آخرین دستاوردهای علمی و با بهره‌گیری از تکنولوژی پیشرفته و مدرن) می‌توان فرهنگ بهره‌وری را در زندگی فردی و خانوادگی، در سازمان‌های مختلف صنعتی و تولیدی، در بخش‌های مختلف اقتصاد صنعتی، کشاورزی و بخش خدمات، رسوخ داده و کشور را از نگاه‌های موجود به سرمنزل توسعه جامع اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی هدایت نمود.

فرهنگی روپرو هستند، راهی غیر از بهره‌گیری از دستاوردهای علمی و نفوذ تکنولوژی در کلیه زمینه‌های حیات اجتماعی در پیش روی ندارند. در این میان ترقی سطح علمی، فنی و توسعه ویژگی‌های کیفی منابع انسانی جامعه ایران باید به عنوان اصلی‌ترین و اساسی‌ترین اهداف مورد نظر قرار گرفته و برنامه‌ریزی جامعی در این خصوص تدوین و اجراء گردد.

در چارچوب سیاست‌های استراتژیک تربیت منابع انسانی، یذل توجه خاص به تربیت هسته‌های "مدیران استراتژیست" از اهمیت و نتیجه‌گیری

ارتقای بهره‌وری تنها راه توسعه جامع ایران و دیگر کشورهای جهان سوم که با مشکلات

فرایند تأثیرات متقابل انسان، علم، تکنولوژی و بهره‌وری



این که انسان ابتدا ابزار فنی ساخت بدون داشتن دانش و علم) به روابط متقابلاً مؤثر و کارساز تبدیل شده است. پیوستگی و روابط متقابل علم و تکنولوژی - و انسان - یک روابط سیستماتیک و وحدت گونه است. یعنی این سه عنصر یگانگی و هویت واحدی را بوجود آورده‌اند.

امروزه، توسعه علوم و تکنولوژی (در پرتو کیفیت منابع انسانی) کلیه زمینه‌های حیات اجتماعی را دگرگون و متحول نموده است. فرایند توسعه علوم و تکنولوژی (در چارچوب یک نظام مدیریت انسان‌گرایانه) اهداف ذیل را پی می‌گیرد:

* توسعه دامنه شناخت علمی و بهبود وسایل و شیوه‌های برآوردن نیازهای مادی و معنوی انسان.

* افزایش بهره‌وری نیروی کار و رها ساختن انسان از کارهای زیان‌آور.

* آفرینش منابع جایگزین و احیای منابع غیرقابل تجدید.

* افزایش توان اقتصادی در عرصه ملی و بین‌المللی و ایجاد جامعه‌ای عاری از استثمار.

* حصول استقلال تکنولوژی از طریق حفظ تعادل میان انسان و طبیعت (تکنولوژی انسان‌گرایانه).

● ایران و سایر کشورهای جهان سوم که با مشکلات فراوان در عرصه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی روپرو هستند، راهی غیر از بهره‌گیری از دستاوردهای علمی و نفوذ تکنولوژی در کلیه زمینه‌های حیات اجتماعی در پیش روی ندارند.

- 1- Self Directing
- 2- Self Augmentation
- 3- Mutation
- 4- Analogue
- 5- Interaction - Monism