

چرائی سیاست علم و تکنولوژی و توجه به اولویت ها در تکنولوژی

محمد حسین سلیمی دانشیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) دانشکده صنایع
امرعلی سیف الدین دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) دانشکده صنایع
کارشناس دفتر همکاریهای فناوری ریاست جمهوری
seif@tco.ir

چکیده:

از دهه ۱۹۷۰ به بعد حکومت‌های کشورهای صنعتی و توسعه یافته، نگرش تازه‌ای به تکنولوژی نمودند. در نگرش جدید تکنولوژی به عنوان قویترین ابزار رقابت و موتور رشد اقتصادی کشور تلقی می‌شود. به همین منظور، این کشورها اقدام به اتخاذ سیاست و تعیین اولویتهای سرمایه گذاری تکنولوژی نموده اند. هر چند رابطه تکنولوژی و دولتها به قرهای گذشته برمی گردد ولی اولین توجه جدی به تکنولوژی توسط دولت آلمان و با الهام از نظریات فردریخ لسیه اقتصاددان آلمانی در نیمه دوم قرن گذشته انجام گرفت و باعث گردید در کمتر از نیم قرن این کشور از قدرت صنعتی آن زمان (انگلستان) پیشی بگیرد. بعد از جنگ جهانی دوم به دلیل کمکهای علم به پیروزی متفقین در جنگ این کشورها به سیاست علمی اهمیت ویژه ای دادند ولی هزینه زیاد سیاست علمی توجه به آن را کم رنگ نمود. با پدید آمدن صنایع جدید و بروز انقلاب سوم صنعتی به دلیل ماهیت مبتنی بر دانش بودن این تکنولوژی ها، و عوامل دیگری چون شتاب تغییرات زیاد جهانی، تغییر الگوی اشتغال، رشد سریع تکنولوژیهای نوظهور و تغییر توانمندی کشورها براساس این تکنولوژیها، پدیده اقتصاد جهانی، تزاید صادرکنندگان، سیال بودن و جهانی شدن سرمایه، کاهش مصرف مواد خام و از بین رفتن مزیت نسبی مواد خام و مواهب طبیعی، محدودیت بودجه ملی، زمانبر بودن تحقیقات علمی، عدم وجود احتمال رشد برخی از بخشهای فن آور بدون دخالت دولت، فشارهای محیط زیست، کمک تکنولوژی به رشد و ارتقا رقابت پذیری صنایع داخلی، کمک به استقرار صنایع مبتنی بر نیروی مغزی، و رشد بهره وری لزوم توجه به اولویت گذاری در علم و تکنولوژی را ایجاب نموده است.

در چند دهه اخیر کشورهای زیادی در جهان از بین کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در استراتژیهای توسعه خود فصل نویسی تحت عنوان سیاست گذاری تکنولوژی و تعیین اولویتهای تکنولوژی گشوده‌اند. تقریباً همه کشورهای توسعه یافته و خصوصاً هفت کشور صنعتی چنین استراتژی را برگزیده‌اند. این روند از دهه هفتاد توسط امریکا ایجاد شد و به سرعت به دیگر کشورهای صنعتی سرایت کرد بطوری که در دهه ۹۰ تقریباً همه کشورهای صنعتی و بسیاری از کشورهای تازه صنعتی شده در میان سیاستهای کلان کشوری سیاست جدیدی را تحت عنوان سیاست علم و تکنولوژی داشتند.

در امریکا تقریباً تمام ایالتها برای خود سیاست خاص توسعه تکنولوژی برگزیده‌اند. این سیاستها هر چند با هم اختلافات اساسی دارند ولی از سیاست کلی تکنولوژی دولت فدرال پیروی می‌کنند. ژاپن ۷ تکنولوژی برتر قرن آینده را اعلام کرده و سرمایه گذاری سنگینی برای پیشبرد توان خود در آنها انجام داده است. فرانسه اولویتهای تکنولوژی خود را تحت عنوان صد تکنولوژی برتر فرانسه منتشر کرده و سیاست گذاری خود را با آن منطبق ساخته است. کانادا برنامه مدونی تحت عنوان علم و تکنولوژی برای قرن آینده دارد که برای تدوین آن ۲ سال زمان صرف کرده است و تمام دپارتمانهای ملی و مرکز مشاوره علم و تکنولوژی نخست وزیری و ۳۰۰۰ نفر از شهروندان صاحب نظر در تهیه آن نقش داشته‌اند. در بین کشورهای در حال توسعه نیز کشورهای جنوب شرق آسیا و کشورهای امریکای لاتین اولویتهای تکنولوژی خود را اعلام کرده‌اند (اصولاً) کشورهای در حال توسعه تمایزی بین سیاست تکنولوژی و سیاست صنعتی قرار نداده‌اند و هدف آنها صنعتی شدن است).

حرکت کشورهای پیشرفته و کشورهای توسعه یافته به سمت سیاست گذاری ملی علم و تکنولوژی، در نگاه اول این سوال را تداعی می‌کند که اصولاً چرا کشورهای جهان اول برای خود سیاست تکنولوژی در پیش گرفته‌اند و آیا این امر با اقتصاد آزاد مغایرتی ندارد؟ کشورهای در حال توسعه سعی می‌کنند با اتخاذ سیاستهای انضباطی خود را به کشورهای صنعتی برسانند، کشورهای صنعتی به چه منظوری سعی می‌کنند سیاستهای انضباطی در زمینه تکنولوژی اتخاذ نمایند؟ این کشورها دارای درآمد سرانه بالایی بوده و کمتر با محدودیت سرمایه مواجه‌اند بعلاوه کشورهای دیگر (خصوصاً) کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته) با طیب خاطر و مشتاقانه حاضرند منابع خود را ارزان در اختیار آنها بگذارند تا از بازار آنها بهره‌مند گردند. با این ملاحظات آیا ضرورت دارد سیاست تکنولوژی در این کشورها تدوین شود؟

جواب این سوالات را باید در نقش محوری تکنولوژی در بازی های اقتصادی امروز جهان جست‌ا. رقابت در اقتصاد جهان امروز امری اجتناب ناپذیر است و تکنولوژی بهترین ابزار رقابت اقتصادی است. امروزه حقایق دنیای ورزش در اقتصاد نیز صادق است، اگر کسی در خط دفاع بازی کند و هیچ گاه به تهاجم نپردازد هیچ وقت برنده نمی‌شود. ۲. استراتژی تکنولوژی در حقیقت استراتژی برنده شدن در بازی اقتصادی امروز است. و طبعاً کسی در بازی برنده می‌شود که بهترین استراتژی را با توجه به توانمندی خود و رقیبان داشته باشد.

تعاریف

مفاهیم چندی که برای ادامه ضروری است به صورت زیر تعریف و تبیین می شود.

تکنولوژی: کاربرد عملی دستاوردهای علمی و فنی به منظور پاسخ به یک (چند نیاز) است (Lite ۱۹۸۱)

ممکن است تکنولوژی قبل از نیاز به وجود آید و نیاز بعد از به وجود آمدن تکنولوژی مطرح شود در این صورت فرایند حاصل را

(Technology push) گویند.

تکنولوژی دارای اجزای زیر است:

سخت افزار

تکنولوژی }
دانش فنی و اطلاعات }
مهارت نیروی انسانی } **نرم افزار**
سازماندهی }

تذکر: ممکن است در فعالیتهای مختلف همه اجزا تکنولوژی وجود نداشته باشد مثلاً در فعالیتهای خدماتی (بیمه، مذاکرات و غیره)

عنصر سخت افزار وجود ندارد.

تکنولوژی حول محور انسان چرخش می کند و بدون وجود انسان ماهر عملاً کسب تکنولوژی و توسعه آن امکان پذیر نخواهد بود.

تکنولوژی را می توان به دو صورت تکنولوژی های پایه و تکنولوژی های غیر پایه تقسیم بندی کرد. تکنولوژی های پایه تغییرات

کندی دارند و در اکثر موارد انقلابهای صنعتی باعث تغییر در آنها می شود. بعد از ایجاد تکنولوژی پایه، تکنولوژی های پیرو سعی در بهبود

کارایی آنها بر می آیند. تغییرات در تکنولوژیهای پیرو سریع است. تکنولوژیهای پایه غالباً نیاز به زیرساختهای مختلف دارند تا گسترش

یابند.

سیاست علم و تکنولوژی: مجموعه موازین قانونی و اجرایی به منظور افزایش سازماندهی و استفاده از توان ملی علمی و تکنولوژیک به

قصد دست یافتن به هدفهای توسعه عمومی کشور و بالا بردن موقعیت آن در جهان. (یونسکو)

سیاست تکنولوژی: سیاست کلان تکنولوژی عبارت است از سیاستها و سازوکارهای صریح برای اثربخش نمودن مدیریت نظام

تکنولوژیک ملی در جهت علایق و منافع و مقاصد بلند مدت ملی ۳.

تکنولوژی های حیاتی: به آن نوع دانش فنی اطلاق می شود که دستیابی به آن برای تثبیت موقعیت و ادامه حیات بنگاه (کشور)

ضروری است.

سیاست تکنولوژی

پیشینه تاریخی

روابط بین علم و تکنولوژی و دولت به زمانهای دور بر می‌گردد. بویژه رابطه ابتکارات فنی برخوردار از کاربردهای نظامی با جنگ‌افزارها و تدارکات و پشتیبانی نیروهای رزمی سابقه ای طولانی دارد.

در ایران سلاطین به دانشمندان احترام قائل بودند و یکی از بزرگترین افتخارات آنها داشتن دانشمندی در دربار یا مصاحبت با آنها بوده است. این امر اثر زیادی در رونق کشور داشته است و باعث ظهور تکنولوژی‌های بدیعی شده است که هنوز هم نظیزی ندارند. از دوره‌های درخشان همکاری دانشمندان با سلاطین می‌توان به دوره خسرو پرویز و وزیر فرزانه اش بزرگمهر، دوره سلطان محمود غزنوی و دوره شاه عباس صفوی اشاره کرد.

دین اسلام به علم اندوزی و عمل به آن اهمیت فوق العاده‌ای داده است و توجه پیامبر به پیشرفتهای تکنولوژیکی زمان خود حائز توجه است. برای نمونه هنگامی که ایشان از ساخت سلاح جدیدی در یمن باخبر شدند به دو تن از مسلمانان ماموریت داد که برای کسب اطلاعات و یادگیری طرز ساخت سلاح به یمن بروند.

نمونه‌هایی این چنین در تاریخ ما و سایر ملل فراوان است. ولی هیچ کدام به صورت مدون و برنامه ریزی شده برای دوره ای مدید نبوده است.

بنیان گذاری سیاست تکنولوژی به روش امروز را می‌توان به فردریخ لسیه (۱۸۴۱) اقتصاددان آلمانی نسبت داد. او نخستین اقتصاددانی بود که توجهی واقعا" روشمندان به دشواری دیر آمدگان کرد. در آغاز او تحت تاثیر رهبری تکنولوژیکی و اقتصادی بریتانیا طی نخستین انقلاب صنعتی قرار گرفت. ایشان بر نقش تکنولوژی در پیشرفت اقتصادی و در بازرگانی بین المللی تاکید داشت. در واقع لسیه به بازار آزاد اعتقاد داشته ولی بر این باور بود که این ایده آل تنها زمانی عملی است که شماری از کشورها تقریباً از نظر ثروت و تکنولوژی برابر باشند. لسیه برای رسیدن آلمان به سطح اقتصادی و قدرت انگلستان، تاکید ورزید که آلمان باید پیش از هر چیز از نظر تکنولوژی به بریتانیا برسد در سایه توصیه های لسیه و بکار بستن آن از طرف دولت آلمان بود که این کشور پس از نیم سده، در زمینه تکنولوژی های آن زمان بر بریتانیا پیشی گرفت و حتی در صنایع نو(تکنولوژی های انقلاب دوم صنعتی) مانند برق و صنایع شیمی آلی از آن کشور جلو افتاد. امریکا نیز برای رسیدن به دو کشور مزبور تقریباً همین روش را طی کرد.

در این دوره نوآوری های ریشه ای و دستیابی به برخی از بازارها، برای به راه انداختن اقتصادهای بزرگ پیشرفتهای فنی موجود با توجه نظر پردازانه همراه نبودند. و عموماً علم بعد از کشف یا بکارگیری تکنولوژی، سعی در توجیه علت داشت. به همین دلیل در سیاستهای تکنولوژی این دوره کمتر به علم توجه شده است.

زمینه همبستگی نزدیکتر علم و دولت در میان جامعه علمی در دهه ۱۹۳۰ فراهم شد. و این مشخصاً در پرتو انتشار کتاب "نقش اجتماعی علم" اثر برنال اتفاق افتاد. برنال این اندیشه را مطرح می‌کند که برای علم باید چنان برنامه ریزی شود که نیازهای اجتماعی را برآورده کند مناظره بعدی کاملاً تحت تاثیر بروز جنگ جهانی دوم قرار گرفت که در جریان آن رابطه بین علم و دولت در اذهان عمومی کاملاً جا افتاد. دانشمندان، اقتصاددانان و دیگر خبرگان تحت هدایت و برنامه ریزی دولت بطور بی سابقه‌ای منسجم شدند. حاصل مشارکت آنها فراتر از اختراعات ساده بود آنان به اختراعات مهمی نایل شدند که از جمله می‌توان به رادار، فیوزهای مجاورتی موتورهای جت و کار

بر روی انرژی اتمی که منجر به پروژه مانهاتان شد اشاره کرد. بعلاوه شیوه تحلیلی جدید و قدرتمندی به نام تحقیق در عملیات را شکل دادند که از تجزیه و تحلیل آماری موضوعاتی چون خسارات ناشی از بمب و حمله کاروانها سرچشمه می گرفت.

از نیمه دهه ۱۹۴۰ به بعد مجموعه ای از موضوعات و باورها رواج پیدا کرد. علم همچون نیروی قدرتمند برای ایجاد تحول مفید یا زیانبار دیده می شد. دولتهای جدید برای حل مسائل اجتماعی و اقتصادی خود بطور روز افزون به علم روی می آوردند از این علم که به پیروزی در جنگ کمک کرده بود اکنون انتظار می رفت که برای برقراری صلح نیز یاری کند.

از زمان جنگ جهانی دوم صرف هزینه های دولتی در زمینه علم و تکنولوژی در سطح جهان و بویژه در آمریکا، شوروی (سابق) انگلستان و فرانسه تحت تاثیر جنگ قرار داشته است. این امر تاثیرات عمیقی بر پیشرفت تکنولوژی در سطح جهان برجای گذاشته است که هنوز به درستی فهمیده نشده است.

حدوداً در اواسط دهه ۱۹۶۰ چند مرکز تحقیقاتی دانشگاهی و مجامع مستقل دیگری در خصوص سیاست علمی ایجاد شد. همچنانکه کشورها رشد سریعتر علم را نسبت به رشد اقتصاد ملی بطور کلی درک می کردند توجه به مساله **اولویتها** ضرورت روزافزونی به خود گرفت. و سیاست علمی و مدیریت اثربخش در ارتباط با کاربرد علم در دستیابی به اهداف ملی مورد تاکید قرار می گرفت.

سیاست علمی که در آن زمان در کشورهای صنعتی رواج پیدا کرده بود در سه دوره تا عصر حاضر تحولی اساسی پیدا کرده است. اولین دوره "عصر طلائی" بود و در دهه ۱۹۶۰ آغاز شد و طی آن از علم به عنوان موتور پیشرفت یاد می شد. استفاده از منابع علم و تکنولوژی رشد بی سابقه ای داشت. برآورد کردن نیازهای علمی کانون توجه به سیاست علمی بود. این نیازها توسط گروههایی از دانشمندان برجسته تعیین می شد. در این دوره تصور می شد که علم با تکنولوژی رابطه خطی دارد.

در اوایل دهه ۷۰ واکنشی علیه عقایدی که باعث تحکیم مبانی سیاستهای توسعه طلبانه در دهه قبل شده بود صورت گرفت. در بحثهایی که تحت عنوان "ضد فرهنگ" و "محدودیتهای رشد" صورت گرفت، به علم و تکنولوژی به عنوان ابزار حاکمیت زیانبار انسان بر طبیعت و سو استفاده از آن اشاره شد. این احساس مشترک ایجاد می شد که بهای بیش از حدی به علم داده شده است و به هر صورت به نظر می رسید که علم کالاهای اقتصادی مورد انتظار را تحویل نمی دهد. "تحقیقات دانشگاهی" مدل خطی معروف را که ناظر بر روابط بین علم و نوآوری بود مورد پرسش قرار می داد.

از دوره رنسانس و نوزایی علم تا دوره ضد فرهنگ (اوایل دهه ۷۰) را دوره علم خرد می نامند در این دوره علوم خرد مرزهای علوم گوناگون مثل فیزیک شیمی ریاضیات و ... کاملاً از یکدیگر متمایز بود. مرز علم و تکنولوژی نیز مشخص بود. تکنولوژی مربوط به این دوره علم خرد را تکنولوژی تجربی می نامند. تکنولوژی تجربی دیروز، عمدتاً در دل صنعت متولد می شد. در دوره حکومت این تکنولوژی چه بسا زیر زمین خانه مسکونی یک مبتکر یا گوشه ای از کارگاه محقر شخصی زادگاه یک نوآوری تکنولوژیکی بزرگ بود. تاریخ در سده اخیر نمونه های زیبایی از این دست را در سینه خود ثبت کرده است. ۵

سومین دوره، از اواخر دهه ۱۹۷۰ یا اوایل دهه ۱۹۸۰ آغاز شد. این دوره به عنوان منبع فرصتهای استراتژیک در نظر گرفته می شود. در این دوره نوآوری همه جانبه که در برگیرنده توسعه صنایع مبتنی بر تکنولوژی پیشرفته نوین است به عنوان یکی از ارکان اصلی استراتژی صنعتی تلقی شد. حدوداً در اوایل دهه ۸۰ براساس سیاست علم و تکنولوژی و طبق نظر جوامع دانشگاهی این نیاز احساس شد

که توجه به بعد تکنولوژیک روابط علم، تکنولوژی و جامعه معطوف شود. محرک اصلی این تغییر درک کاستیهای مدل رانش علم در رابطه با تحول تکنولوژیها بود. در دوره کنونی دگرگونی های ژرف تکنولوژیکی، مکانیزمها و شرایط به سوی پیچیدگی تنوع و ظرافت بیشتری گرایش یافته اند. در حوزه های جدید تکنولوژی روابط بین علم و تکنولوژی نیز بسیار نزدیک است. ولی درک رابطه علم با پیشرفت تکنولوژیک شرط اساس حمایت از علم شده است. این دوره را دانشمندان دوره علم بزرگ نیز نامیده اند در این دوره، حوزه علوم گوناگون وسعت غیر قابل تصویری پیدا کرده و مرزهای سنتی علوم مختلف، ناپدید شده است. امروز، بدرستی نمی دانیم که فیزیک کجا تمام می شود تا شیمی آغاز شود. همینطور نمی دانیم که شیمی کجا تمام می شود تا زیست شناسی آغاز شود.

مبنای مقایسه	علوم کوچک	علوم بزرگ
مرزهای علوم	مرزهای علوم از هم متمایز است.	مرزهای علوم نامتمایزاند.
حوزه علوم	حوزه هر علم محدود و دانش موجود در هر علم به میزانی است که یک نفر از عهده آموزش و فهم آن برآید.	حوزه هر علم گسترده و دانش موجود در هر حوزه علمی به اندازه ایست که فقط گروههای دانشمند قادر به فهم آن می باشند.
رابطه با تکنولوژی	رابطه تعریف شده ای ندارد توسعه تکنولوژی مستقیماً از علم متاثر نمی شود.	رابطه معنی داری دارد پیشرفت تکنولوژی مستقیماً از پیشرفت علم متاثر می شود.

جدول شماره ۱ مقایسه ای بین علم کوچک (خرد) و علم بزرگ

از دوره فرصتهای استراتژیک به این سو تکنولوژی تجربی با شتابی تمام به تکنولوژی علمی تبدیل شده و هرچه زمان می گذرد این روند تشدید می شود. تکنولوژی علمی امروز عمدتاً در موسسات پژوهشی پیشرفته دنیا می آیند. این مراکز، به عنوان پایگاههای تجمع و تلاش دانشمندان و تکنولوژیستهای توانا، ارتباط کاری نزدیکی با موسسات صنعتی دارند اما از لحاظ سازمانی از آنها جدا هستند. سیاست پایه ای علم و تکنولوژی ژاپن در آستانه قرن جدید تاکید می کند که علم و تکنولوژی در حال ادغام با یکدیگراند.

مبنای مقایسه	تکنولوژی تجربی (دیروز)	تکنولوژی علمی (امروز)
نقطه اتکا	متکی به چیره دستی و استادی است.	متکی بر تخصصهای عالی در علوم پایه (فیزیک، شیمی ریاضیات و زیست شناسی) بوده مغز بر و متکی به نیروی فکری است
میزان مواد مورد نیاز	به مواد اولیه بسیار زیاد نیاز دارد.	به مواد اولیه بسیار کمتر (هم از نظر حجم و هم از نظر وزن) نیاز دارند
اهمیت اقتصادی	ارزش افزوده ناچیزی تولید می کند	ارزش افزوده بالایی ایجاد می نمایند.

پیش بینی روند پیشرفت	تقریباً غیر قابل پیش بینی است.	با احتمال و دقت بالا قابل پیش بینی است.
محركه پیشرفت	نیازهای صنعتی	فرصتهای طلایی بی نظیری که (در اثر پیشرفت تکنولوژی علمی) در اختیار بخشهای مختلف جامعه قرار می گیرد.
نحوه تولد	کار و کوشش فردی مبتکران بدون دخالت آگاهانه جامعه و دولت	کوشش پژوهشی منظم و برنامه ریزی شده در موسسات تحقیقاتی در سایه سیاستگذاری کلان ملی و بخشی
نوع برنامه ریزی	برنامه ریزی فردی یا موسسه ای در دوره های کوتاه مدت	برنامه ریزی ملی و بخشی برای ۱۵ تا بیست سال آینده
دوره علمی	مربوط به دوره علوم کوچک	مربوط به دوره علوم بزرگ
نوع همکاری مورد نیاز	هر موسسه صنعتی به تنهایی تکنولوژی مورد نیاز خود را جلو می برد	توسعه تکنولوژی بدون همکاریهای چند جانبه موسسات تحقیقاتی، دانشگاهها مراکز صنعتی و حتی مصرف کنندگان میسر نیست.
نقش مصرف کننده	از نقشی غیر فعال برخوردار است.	نقش فعالی دارد.

جدول شماره ۲ مقایسه تکنولوژی علمی و تکنولوژی تجربی

چالشهای کشورها و سیاست تکنولوژی:

اهمیت علم و تکنولوژی به ویژه در آستانه قرن جدید، بیش از پیش آشکار گشته است صنایع به این نتیجه با ارزش رسیده اند که کاربست اثربخش علم و تکنولوژی، کلید کارایی بالاتر و منافع افزونتر است. دولتها دریافته اند که بدون برخورداری از علم و تکنولوژی نخواهند توانست در بازارهای جهانی به رقابت پرداخته و امنیت ملی خود را تضمین نمایند. جوامع به این حقیقت پی برده اند که رفاه و سعادت آنها منوط به آنست که چگونه علم و تکنولوژی را به گونه ای شایسته در خدمت رفع نیازهای ملی خود به کار گرفته سازگار نمایند. رویدادهای مهمی که در ربع آخر قرن بیستم رخ نموده و باعث این تلقی شده اند به شرح زیر است. این رخدادها همزمان نظام اطلاع رسانی، انرژی، اجتماعی، زیست محیطی، قدرت و اقتصادی کشورها را تحت تاثیر قرار داده است

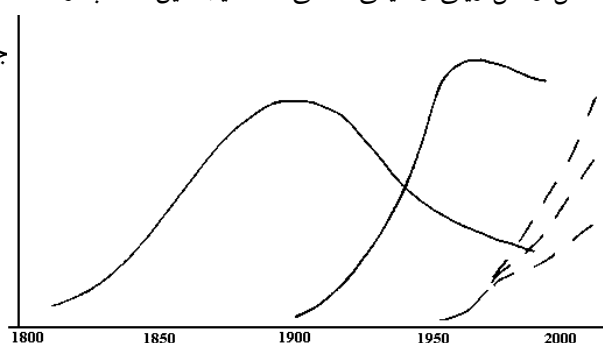
انقلاب سوم صنعتی

طبق آنچه از نمودار ۱ دیده می شود تاکنون سه انقلاب صنعتی در جهان رخ داده است.

اولین انقلاب در قرن هجده رخ داد این انقلاب بر پایه نوآوری در، انرژی زغال سنگ، فولاد و موتور بخار بود و موجب بوجود آمدن صنایع نساجی و تولیدی دیگر، توسعه حمل و نقل ریلی و شیمی معدنی شد. نتیجه این انقلاب رشد اقتصاد شناخته شده و مهیج بود.

کشور بریتانیا در اثر این انقلاب به کشور

کشور بود. ۹ شوک دهه ۱۹۳۰ نماد پایان



نمودار شماره ۱ سه انقلاب صنعتی

strategic thinking: باخذ

دومین انقلاب صنعتی که در دهه ۱۹۳۰ در دوران جنینی خود بود بر پایه نفت، وسایل نقلیه موتوری، هواپیما، فولاد ورقه‌ای، شیمی آلی و مواد ترکیبی بود. جنگ جهانی دوم رشد این انقلاب را به صورت یک گسستگی تسریع کرد. اما بعد از بازسازی جنگ در دهه ۵۰ و ۶۰ جا افتاده شد. از دهه ۷۰ به بعد سرعت رشد آن کاهش یافت (شاید بهای نفت باعث آن شد) و بطور محسوسی در دهه ۸۰ تنزل کرد. آلمان قبل از جنگ دوم و امریکای بعد از جنگ پیشروان این انقلاب بودند.

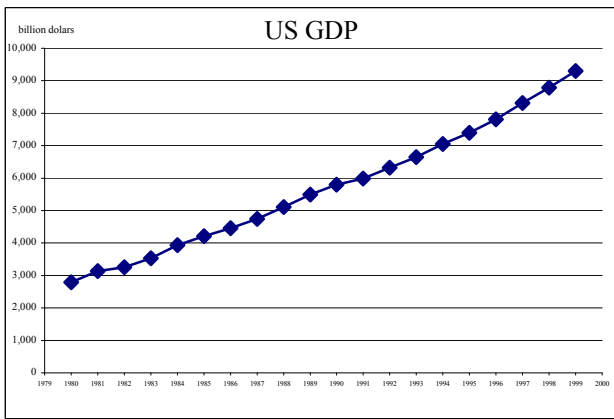
سومین انقلاب که هنوز در حال رشد است بر پایه الکترونیک، تکنولوژی اطلاعات، فرمهای جدید انرژی و مساله مبادله انرژی، بیوتکنولوژی، مهندسی مولکول، مهندسی ژنتیک، توسعه اقیانوسها و فرمهای جدید حمل و نقل و مبادله حمل و نقل استوار است.

روند تاریخی انقلابها تقریباً با روند سیاست تکنولوژی کشورها منطبق است و نشان می‌دهد که رفته رفته نقش دانش و تکنولوژیهای مبتنی بر علم زیاد می‌شود. بعلاوه هر انقلاب نیاز به زیر ساخت جدیدی دارد که لزوماً ادامه یا مکمل زیر ساخت قدیم نیست. و صنایع جدید ادامه صنایع قدیم نیست. بنابراین غولهای صنعتی قدیم با شروع انقلاب جدید کم رنگ شده و جای خود را به نورسان می‌دهند. (از شرکتهای معظم پارچه و حمل و نقل قدیم دیگر خبری نیست، شرکتهای بزرگ نفتی و فولادی کم رنگ شده و در عوض شرکتهای جدید به نامهای اینتل، میکرو سافت، و غیره جای آنها را گرفته اند.)

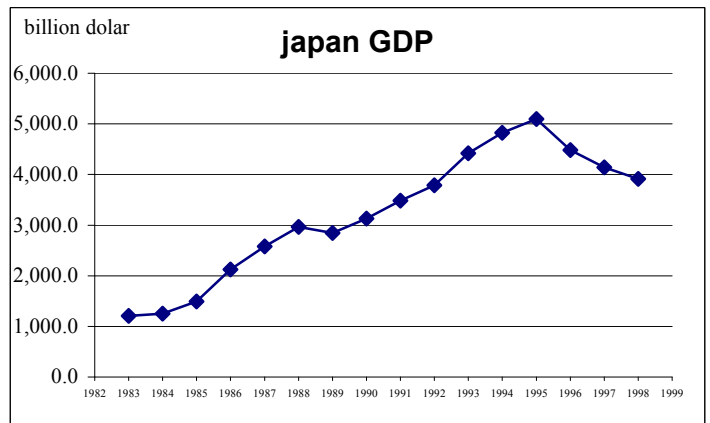
انقلابهای صنعتی مبنای قدرت و سود آوری را تغییر می‌دهند. مثلاً انقلاب دوم صنعتی باعث شد تا جای کشورهای آلمان و سپس امریکا و انگلیس عوض شود. امریکا با درک به موقع انقلاب سوم تا به حال جلودار آن بوده است. کشور ژاپن به دلیل کمبود دانشمند و پژوهشهای کاربردی نتوانست جای امریکا را بگیرد. این انقلاب هم اکنون با کشور ژاپن که ساختار آن ساختار صادراتی و بر مبنای تولید انبوه محصولات (عمدتاً مربوط به انقلاب دوم) است بنای ناسازگاری دارد و میزان GDP این کشور رو به کاهش است. ژاپن با سرمایه گذاری هنگفت روی تکنولوژی های محمل انقلاب جدید سعی دارد جایگاه خود را حفظ کند. امریکا با سوار شدن بر موجهای انقلاب جدید همچنان پیشتاز است و GDP آن هر ساله رشد ۷ درصدی را نشان می‌دهد.

انقلاب سوم صنعتی کشورهای مختلف صنعتی را به تلاش واداشته است تا جایگاه خود را در نظام اقتصادی جهانی و اقتصاد ملی بهبود بخشد. انقلاب جدید نیز تکنولوژی‌های پایه‌ای خاصی دارد کشورهایی که زیر ساختهای لازم برای بکارگیری این تکنولوژیها را سریع‌تر آماده کنند، پیشرو خواهند بود. (کشور فنلاند زیرساختهای مربوط به تکنولوژی اطلاعات و مخابرات را بهبود بخشید و هم اکنون پیشرو در صنعت مخابرات ماهواره‌ای و تلفن های همراه است)

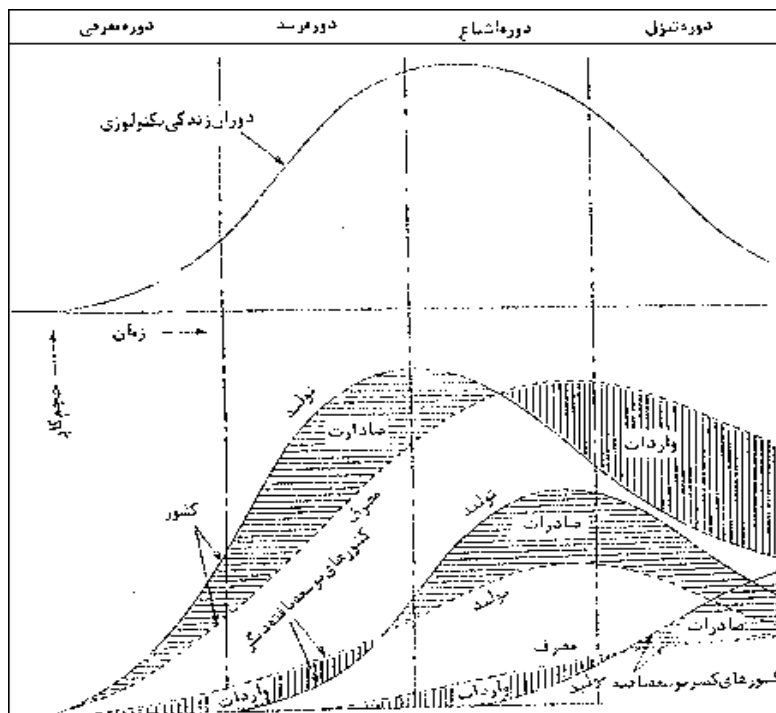
برای بدست گرفتن رهبری تکنولوژی (هر چند در تکنولوژی های محدود) نیاز است تا زیر بنای تکنولوژی کشور تهیه شود و نهادهای دانش تکنولوژی (آموزش و پرورش) نیروهای انسانی تکنولوژی (دانشمندان، مهندسان و شرکتهای) و سیاستهای دانش و تکنولوژی را تبیین گردد. در غیر این صورت باید نقش همراه و پیرو را بپذیرد و بر اساس روال معمول موجود عمل نماید. روال معمول انتقال و بدست آوردن تکنولوژی در کشورهای جهان سوم طبق نمودار ۴ می‌باشد.



نمودار شماره ۳ تغییرات GDP امریکا



نمودار شماره ۲ تغییرات GDP ژاپن



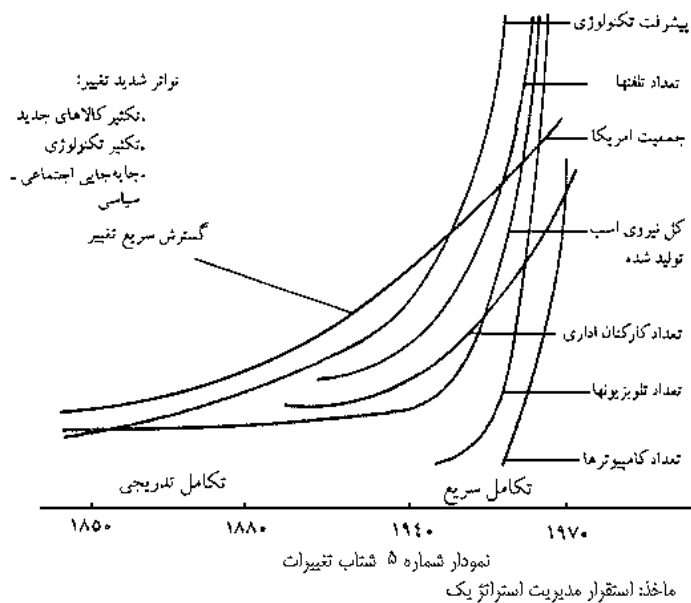
نمودار شماره ۴ دوران زندگی و تجارت بین المللی تکنولوژی

شتاب تغییرات زیاد

در طی دهه ۱۹۹۰ دنیا وارد مرحله تازه‌ای از رونق اقتصادی شد. این جهش اقتصادی ناشی از یک عامل منفرد نیست بلکه ترکیب خارق العاده‌ای از چند عامل مختلف است در این سالهای پایانی قرن ۲۰ دوره تاریخی خاصی را می‌گذرانیم که تغییرات و تحولات شتابان آن هرگز سابقه نداشته است و نفس گیرترین این دگرگونی‌ها شاید سرعت بی نظیر حرکتی باشد که همه جوامع بشری را به سوی نوعی اقتصاد واحد جهانی سوق می‌دهد. ۱۰

شتاب زیاد تغییرات که هم اکنون تمام ابعاد زندگی بشر را در بر گرفته است (نمودار ۵) تا حدودی مرتبط با انقلاب سوم است. و نشانگر همگام شدن جایجایی اجتماعی و سیاسی، تکثیر کالاهای جدید و تکثیر تکنولوژی است.

رشد فروش و عرضه کالاهای مبتنی بر تکنولوژی‌های انسان ساخته باعث می‌شود تا کشورهای مختلف به اندازه نیروی متخصصی که در اختیار دارند و می‌توانند از آنها استفاده کنند، از این بازارها بهره ببرند. و اندازه سرمایه دیگر اولویت اول نیست.



این شتاب تغییرات تبعات زیر را در پی دارد.

- دشواری فزاینده در پیش بینی تغییر به حدی که قبل از رخ دادن آن بتوان پاسخ بموقعی برای آن برنامه ریزی کرد.
- نیاز به سرعت بیشتر برای اجرای پاسخ
- نیاز به انعطاف و مواجهه بموقع با غافلگیری هایی که قابل پیش بینی نیستند.

این عوامل باعث می شود تا کشورها روی تکنولوژی های خاص تمرکز نمایند و با کنترل آن ها بتوانند تاثیر تغییرات شدید محیطی

را کم کنند. ۱۱

سه عامل شتاب انتشار تکنولوژی را فراهم آورده اند:

- نخست آنکه تکنولوژی انتقال و توزیع اطلاعات بهبود یافته است.
- دوم آنکه توان جذب تکنولوژی خارجی بهبود یافته است.
- سوم آنکه شرکتهای بین المللی جویای بازار، تمایل به انتقال تکنولوژی (بیشتر به صورت تجهیزات و حداکثر مهارت استفاده از تجهیزات) به کشورهای در حال توسعه دارند. ۱۲

تغییر الگوی اشتغال

انقلاب صنعتی اول باعث شد تا سهم تولید صنعتی در نیروی کار شاغل و درآمد ملی بیشتر از کشاورزی شود. در انقلاب دوم صنعتی خدمات (خصوصاً خدمات صنعتی) سهم اصلی را در نیروی کار شاغل و درآمد ملی داشت. و در انقلاب سوم اطلاعات نقش اصلی را بازی می کند. به این ترتیب الگویی بدست می آید که نشان دهنده میزان توسعه جامعه است

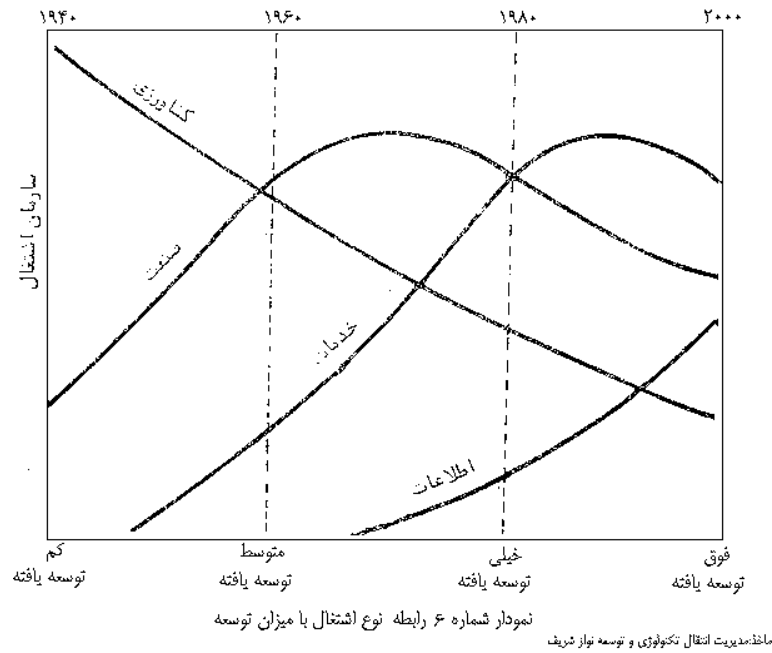
نمودار شماره ۶ روند فرضی اشتغال را در کشورهای مختلف نشان می دهد و نمودار ۷ این روند را در میان چند کشور منتخب به

نمایش می گذارد.

با تغییر الگوی تخصیص نیروی کار کشورهایی که از قافله توسعه عقب می مانند همواره پیرو و دریافت کننده تکنولوژی و

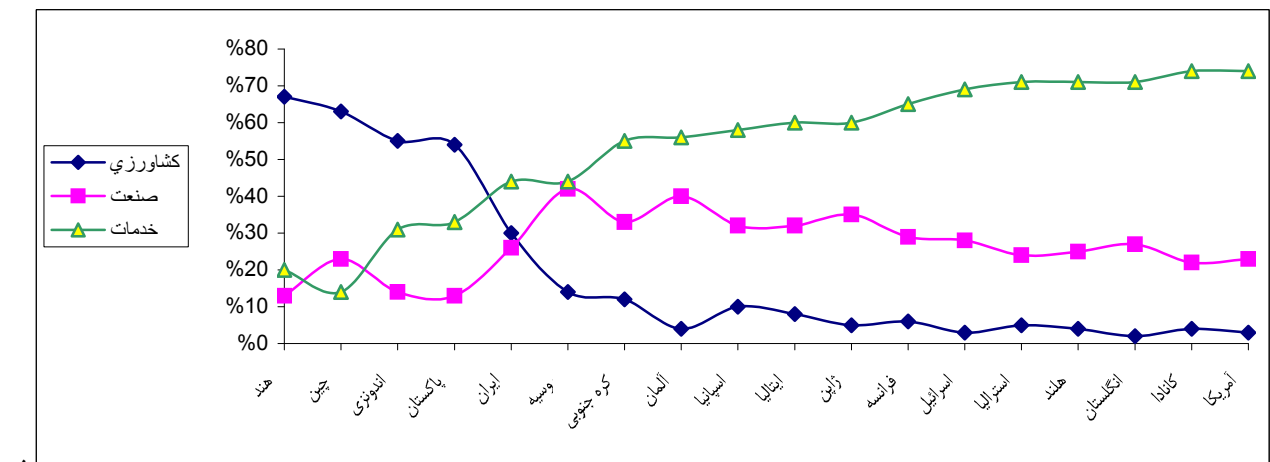
اطلاعات خواهند بود. و شاید هیچ وقت نتوانند به مرز راهبری تکنولوژی برسند. مگر اینکه انقلاب جدیدی رخ دهد و این کشورها

هوشیارانه زیرساخت جدید را ایجاد نموده و پیشرو باشند. (چون زیر ساخت هر انقلابی با انقلاب قبل از خود لزوماً یکی نیست)



در جهش اقتصاد جهانی طی دهه ۱۹۹۰ منابع انسانی لبه تیز رقابت های کشورها و شرکتها را تشکیل می دهد. در طول دهه ۱۹۹۰ کارکنان تعلیم دیده و ماهر در زمینه اطلاعات عملاً بالاترین سطح دستمزدها و حقوق ها را به خود اختصاص داده و به رونق اقتصادی و وفور این دهه کمک کرده اند. ۱۳

از ماه مارس ۱۹۸۵ تا ماه مارس ۱۹۸۹ بالغ بر ۷۳ درصد از مشاغل جدیدی که در امریکا ایجاد شده بود در سه نخستین ردیف از فهرست شغل هایی قرار می گرفتند که بر اساس آمار وزارت کار بیشترین درآمدهای سالانه را داشتند. ۱۴ بررسی این دستمزدها و حقوق ها در طی پانزده گذشته حاکی از آن است که تغییر جهشی از اقتصاد صنعتی به سوی اقتصاد اطلاعات و ارتباطات پدید آمده است. ۱۵ نظریه مزیت نسبی هنوز معتبر است اما مزیت نسبی هر کشوری را خود آن کشور ایجاد می کند. هر چند برخورداری از یک زیر بنای صنعتی متنوع مطلوب تر است ولی فشارهای رقابت در تجارت بین المللی ممکن است کشور را به سمت استفاده از تکنولوژی های محدود سوق دهد.



دور شماره ۷ خلاصه وضعیت اقتصادی و تخصیص نیروی کار کشورهای مختلف

رشد سریع تکنولوژی های نو ظهور و تغییر توانمندی کشورها بر اساس این تکنولوژی ها

تحولات تکنولوژیکی (Technological Change) در دنیای امروز و شتاب زیاد تحولات موقعیتی به بار آورده است که بنگاهها نتوانند بدون هدایت و بستر سازی دولت رشد نموده و در عرصه بین المللی رقابت کنند. از طرفی تکثر و تنوع شاخه های مختلف تکنولوژی های جدید باعث شده است تا شرکتهای و حتی کشورها نتوانند به علت محدودیت منابع انسانی و سرمایه در تمام زمینه ها فعالیت نمایند. بدین سبب کشورهای مختلف اقدام به اتخاذ سیاستهای تکنولوژی و تعیین اولویت های مهم تکنولوژی نموده اند، تا براساس آن بستر سازی لازم اجتماعی، سیاسی، اقتصادی و غیره را انجام دهند.

بدون دخالت دولت پیشرفت فن آوری در جهتی مطلوب صورت نمی گیرد (هر شرکت و صنعتی دنبال یک پیش فرض خاص می رود و تشددی پیش می آید که باعث اتلاف منابع است.) دست نامرئی اسمیت نیاز به صرف زمان و وقت بسیار دارد تا بتواند تخصیص مناسب را انجام دهد. (اگر فرض شود که کشورهای صنعتی بدون سیاست خاصی و با گذشت زمان و نظام عرضه و تقاضا شکل گرفته اند برای رسیدن به موقعیت آنها دست کم نیاز به دو بیست سال زمان است)

اقتصاد جهانی

ارتباطات از راه دور در وهله نخست ظهور اقتصاد جهانی را ممکن ساخت و اینک در حال شتاب بخشیدن به توسعه آن است. اقتصاد جهانی بسیاری از کنترل های سنتی برای رشد توانمندی کشور را از دست دولتها بدر آورده و نوعی تقسیم جهانی کار را دیکته می کند. در این شرایط هر کشوری که بخواهد از نظر اقتصادی بسته و برکنار از روند جهانی باقی بماند بطرزی چاره ناپذیر عقب خواهد ماند. و کشوری که بخواهد خود به دنبال کار مناسب برای شهروندانش بگردد. چاره ای جز اتخاذ استراتژی مناسب تکنولوژی ندارد و باید به راههای حمایتی غیر تعرفه ای برای شرکتهای داخلی خود بیندیشد.

هر روزی که می گذرد اقتصاد جهانی بیشتر و بیشتر به تکنولوژی وابسته می گردد. ملت هایی که آرزوی رهبری بازار جهانی را در سر می پروراندند به سرعت در حال توسعه و انطباق نو آوریهای خود با نیازهای جدید هستند.

تزیاید صادرکنندگان

در دهه ۱۹۶۰، ۳۵٪ کالاهای ژاپن مستقیماً به آمریکا صادر می شد. و در دهه ۱۹۸۰، ۴۸٪ تولیدات چند اژدهای آسیایی به آمریکا صادر می شد. چین در دهه ۱۹۹۰ همین کار را می کند. در ده سال گذشته بیش از ۵۰٪ افزایش صادرات چین راهی بازار آمریکا شده است. ۱۷ در دهه ۱۹۸۰ فقط بخش کوچکی از جهان سوم به صادرات رو آورده بودند. اما اکنون بیشتر جهان سوم می خواهد که براساس قواعد بازی سرمایه داری به صادرات رو آورد دیری نگذشته است که کارگران کشورهای کمونیست سابق برای دست یابی به مزدها و مشاغل با کارگران جهان اول به رقابت برخاسته اند. ۱۸. در حالی که در گذشته جمعیت های چند ده میلیونی سنگاپور، هنگ کنگ، تایوان و کره جنوبی به صادرات رو آوردند، اکنون کشورهای جهان سوم اندونزی، هند، پاکستان، مکزیک، باچند میلیارد جمعیت می خواهند به صادرات رو آورند در نتیجه صادرات کشورهای دارای مزد پایین جهان سوم به حق می تواند در سالهای آینده بسیار بیشتر باشد. ۱۹. و تعدادی از این کشورها با هدف قراردادن کارهای با مزد بالا به رقابت با کشورهای صنعتی خواهند پرداخت. دوران رقابت بازارهای تقسیم شده در نیمه دوم قرن بیستم جای خود را در نیمه اول قرن بیست و یکم به دوران رقابت رودررو و شاخ به شاخ خواهد داد.

سیال بودن سرمایه

در عمل هنگامی که پای سرمایه گذاری در میان می آید چیزی به نام کشور دارای سرمایه و کشور فاقد سرمایه وجود ندارد هم اکنون یک شرکت جهان سومی می تواند به راحتی مثل یک شرکت جهان اولی به بازارهای سرمایه دسترسی داشته باشد. ۲۰ نوع مختلف سرمایه گذاری از قبیل فاینانس، بای بک، و غیره در اختیار آنهاست.

کاهش مصرف مواد خام و از بین رفتن مزیت نسبی مواد خام و مواهب طبیعی

اینک به مواد خام کمتری نیاز است در طی دو دهه گذشته به سبب نوآوری های تکنولوژیکی عملاً از گرفتاریهای ناشی از فراورده های صنعتی مبتنی بر استخراج و تهیه مواد خام طبیعی رهایی یافته ایم. برای مثال فقط کافی است به جانشینی پر دامنه فولاد بوسیله مواد پلاستیکی و کامپوزیت اشاره کرد. (هم اکنون یکی از معیارهای توسعه یافتگی میزان مصرف الیاف کامپوزیت است) کوچک سازی نیز یکی دیگر از عوامل موثر در کاهش تقاضا برای مواد خام صنعتی است. در سالهای اخیر قیمت مواد خام در قیاس با قیمت کالاهای ساخته شده و خدمات به پایین ترین حد خود در تاریخ توسعه صنعتی رسیده است و این روند بطور کلی در آینده هم ادامه خواهد یافت. دقیقاً ۳/۵ کیلوگرم کابل نوری قادر است معادل یک تن مس پیام تلفنی منتقل کند. و از این هم مهمتر برای تولید ۳/۵ کیلوگرم کابل نوری به کمتر از ۵ درصد انرژی لازم برای تولید یک تن کابل نوری مسی نیاز خواهیم داشت. ۲۴ کشور عضو OECD از طریق تقلیل ضایعات و افزایش کارایی، مصرف انرژی خود را به میزان ۲۰٪ کاهش داده اند این کاهش معادل یک میلیارد تن نفت در سال و مساوی با کل تولید جاری ایالات متحد آمریکا و اروپای غربی است. تولید بیشتر انرژی و مصرف کمتر آن ترکیب دو روند جهانی (کاهش تقاضا به خاطر صرفه جویی ها و افزایش عرضه به خاطر انواع جدید انرژی)، روند جهانی عرضه نفت را در بازارها افزایش خواهد داد و قیمتها را پایین خواهد آورد. ۲۱ وقتی که تورم در نظر گرفته شود قیمت منابع طبیعی از نیمه دهه ۱۹۷۰ تا نیمه دهه ۱۹۹۰ حدود ۶۰٪ درصد پایین آمده است ۲۲ مصرف فولاد آمریکا در سال ۱۹۹۰ کمتر از ۱۹۶۰ است و این در حالی است که تولید ناخالص ملی آن دو و نیم برابر شده است. کاهش مصرف مواد خام بهای آن را بشدت پایین آورده است.

منابع طبیعی اساساً از پایه های مزیت رقابتی بشمار نمی آیند اکنون تنها ۳ درصد جمعیت آمریکا از راه زارعت تولید چوب و ماهیگیری و معادن کاری امرار معاش می کنند. از این ۳٪ نیز عده زیادی زارعین نیمه وقت کم درآمد هستند که بخش بیشتری از درآمد خانواده خود را در خارج از مزرعه کسب می کنند.

در قرن بیست و یکم فقدان منابع طبیعی ممکن است مزیتی باشد. ژاپنی ها با اینکه نه سنگ آهن دارند و نه زغال سنگ بهترین صنعت فولاد جهان را دارند تاحدی برای این بهترین اند که سنگ آهن و ذغال سنگ ندارند! ژاپنی ها گرفتار منابع محلی نامرغوب و پرهزینه نیستند. آنها مجبور نیستند که زغال سنگ نامرغوب انگلیس یا سنگ آهن نامرغوب آمریکا را بخرند می توانند از جایی بخرند که بهترین کیفیت و بهترین قیمت عرضه می شود.

سال	پاکستان	اندونزی	سال	پاکستان	اندونزی
مقدار برنج لازم جهت خرید خودرو(تن)	مقدار برنج لازم جهت خرید خودرو(تن)	مقدار روغن لازم جهت خرید خودرو(تن)	سال	مقدار برنج لازم جهت خرید خودرو(تن)	مقدار روغن لازم جهت خرید خودرو(تن)
۷/۱۲	۶/۱۰	۱۹۷۸	۵/۸۳	-	۱۹۷۱
۶/۴۰	۴/۴۴	۱۹۷۹	۸/۲۶	-	۱۹۷۲
۷/۹۹	۸/۷۲	۱۹۸۰	۶/۲۰	-	۱۹۷۳
۸/۵	۸/۸۵	۱۹۸۱	۳/۲۰	۵/۵۱	۱۹۷۴
۱۱/۹۸	۸/۹۲	۱۹۸۲	۷/۰۶	۴/۳۸	۱۹۷۵
۱۵/۴۱	۱۰/۴۷	۱۹۸۳	۸/۴۰	۸/۲۶	۱۹۷۶
۱۶/۰۳	-	۱۹۸۴	۸/۲۶	۸/۲۴	۱۹۷۷

جدول شماره ۳ مثالهایی از ارزش درحال تغییر مواد اولیه

ماخذ: Technology Atlas, Techmonitor, march 1987, APCCT, ESACP

اگر بیست کشوری که ۱۸۷۰ بر اساس قدرت خرید داخلی ثروتمندترین بودند را با بیست کشور ثروتمند ۱۹۸۸ مقایسه کنیم می‌بینیم که دو کشور کم جمعیت و غنی از نظر منابع طبیعی نفت (امارات متحده عربی و کویت) وارد لیست شده و سه کشور غنی دیگر از نظر منابع طبیعی که منابع طبیعی ویژه آنها کم ارزش تر شده است (نیو انگلند، آرژانتین، و شیلی) از لیست خارج شده‌اند. در اروپا پرتقال، اسپانیا و ایرلند جای خود را به فنلاند (بیست و یکمین کشور سال ۱۸۷۰)، لوکزامبورگ و ایسلند داده‌اند. هیچ یک از این سه کشور اروپایی فاصله زیادی با لیست نداشتند. و هیچ یک از کشورهای خارج شده از لیست هم جز پرتقال در سال ۱۹۸۸ فاصله زیادی با لیست ندارند. در طول ۱۲۸ سال تنها ژاپن توانسته است خود را به موفقیت برساند. بعید نیست در صد سال آینده نیز کشورهای ثروتمند متکی بر منابع کنونی، جای خود را به کشورهای جدیدی بدهند. ۲۳

در محیط جهشی کنونی دیگر تئوری اقتصاد کلاسیک که در محدوده ملی بر مزیت‌های نسبی بر پایه منابع ملی خدادادی استوار بود با افزایش جریان آزاد سرمایه و تکنولوژی جهانی اهمیت خود را از دست داده است اکنون اقتصادهای پیشرفته جهان دوشادوش هم برای سرمایه‌گذاری و تولید و صادرات همان کالاها نه تنها با خودشان بلکه با اقتصادهای نو خاسته کشورهای تازه صنعتی شده رقابت می‌کنند. ۲۴

در حال حاضر، برتر رقابتی یک کشور بیش از آنکه به منابع طبیعی به میراث رسیده یا به ظرفیت موجود صنعتی کشور متکی باشد، به توانایی در عرضه محصولات نو با کیفیت بادوام و با قیمتی ارزان وابسته است.

محدودیت بودجه ملی

رشد علم و تکنولوژی در تمام کشورها به مراتب سریعتر از رشد اقتصاد ملی بوده است. بنابراین بطور کلی توجه به مساله اولویتها ضرورت روزافزونی به خود گرفته است. شخصی بنام درک. د. سولا، بررسی کمی این موضوع را انجام داد وی یکی از بنیانگذاران شاخه‌ای از مطالعات سیاست علمی با نام بیلوماریک بوده و ثابت کرده است که تعداد دانشمندان در سطح جهان هر ۱۰ تا ۱۵ سال دو برابر

می‌شود. و افزایش هزینه علم برابر با مجذور تعداد دانشمندان است. ۲۵ بنابراین برای تامین هزینه های توسعه علم و تکنولوژی ناچار باید بین خواسته‌ها اولویت بندی صورت پذیرد.

زمانبر بودن تحقیقات علمی

تحقیقات علمی بسیار دیر به ثمر می‌رسند و بازار و بخش خصوصی نمی‌تواند این را تحمل کند در این زمینه نیاز است که دولت آینده نگر کرده و زمینه های تحقیقات تکنولوژی را مشخص نموده و تشویق های لازم را اعمال نماید. سی سال طول کشید تا اینترنت به شکل امروزی درآید. یکی از نقشهای مهم و مناسب دولت در عصر صنایع انسان ساخته مبتنی بر نیروی مغزی این است که نماینده منافع آینده در حال باشد. ۲۶ بنابراین لازم است هنگامی که مخارج تحقیقات را فراهم می‌کند، بدانند که چه می‌خواهد و بتواند هدف ها را تعیین کند تا شکست از موفقیت باز شناخته شود. ۲۷

عدم وجود احتمال رشد برخی از بخشهای فن آوری بدون دخالت دولت

برای شکل گیری شرکتهای با ابزار تکنولوژی جدید و آمدن کالاهای با تکنولوژی جدید نیاز به وجود زیرساختهایی می‌باشد که دولت باید آن را فراهم کرده باشد. مثلاً بدون وجود آنتنهای مخابراتی محصولات تکنولوژیک تلفن همراه به کشور وارد نمی‌شوند. و بدون وجود بسترهای مناسب تکنولوژی گسترش نمی‌یابد. بدون داشتن شبکه توزیع سوخت مسلماً اتومبیلی به حرکت در نخواهد آمد. اگر کشوری دکترای میکروبیولوژی تربیت نکرده و زیر بنای لازم را ایجاد نکرده باشد نمی‌تواند به صنعتی برپایه بیوتکنولوژی دست یابد. ۲۸

فشارهای محیط زیست

شکندگی محیط زیست و آسیب پذیر بودن آن، فشار عمده ای است که کشورها را برآن داشته است تا برای خلاصی از آلودگیهای موجود و پیشگیری از آلودگی در آینده شرکتهای خود را مجبور نمایند تا به سمت تکنولوژی هایی حرکت کنند که آلودگی کمتری دارد. مثلاً در ایالت کالیفرنیا شرکتهای خودرو سازی مجبورند ده درصد از اتومبیل هایی که می‌فروشند با آلودگی ناچیز و حتی صفر (خودروهای برقی) باشد در غیر این صورت حق فروش در آن ایالت را ندارند. کشورهای صنعتی به خاطر مسائل محیط زیستی، بسیاری از صنایع خصوصاً صنایع سنگین و آلاینده را به کشورهای جهان سوم منتقل می‌کنند.

کمک به رشد و ارتقا رقابت پذیری صنایع داخلی

کشورهایی که تکنولوژی های پیشرفته را هدف قرار داده اند برای زودتر رساندن محصولات به بازار، دولت به صورت گسترده‌ای در صنایع دخالت می‌کند تا رشد خوشه‌ای مورد نیاز ایجاد شود. این صنایع به عنوان پیشتاز بقیه صنعتها بوده و ارزش افزوده اصلی را ایجاد می‌کنند. ویژگی صنعت پیشتاز همانا داشتن درجه بالایی از ارتباط و پیوند است تکنولوژی و اجزا یا قطعاتی که فرآورده یا خدمتی را در صنعت پیشتاز فراهم می‌آورد بسیار به هم پیوند یافته‌اند. احتمالاً اهمیت ارتباط و پیوند در زمانی که عمومیت میان تکنولوژی و اجزا به پیشتاز گسترش می‌یابد بیشتر می‌شود. صنایع پیشتاز بدون داشتن پی ریزی تکنولوژی و قطعات که به موازات آنها به حرکت درآیند نمی‌توانند در ایفای نقش انتقالی خود موثر باشند. ۲۹ صنایع پیشتاز کمک می‌کند که صنایع به صورت خوشه ای رشد کنند نه منفردی. برای

ایجاد صنایع پیشتاز و خوشه های صنعتی دخالت دولت ضروری است. هنگامی که صنایع به صورت منزوی رشد می کنند مدت زمان بیشتری برای رشد لازم دارند تا به صورت قابل رقابت در صحنه جهانی در آیند.

تولید کنندگان داخلی نمی توانند با شهرت دسترسی به تکنولوژی اقتصاد بزرگ، توان مالی و بازاریابی شرکت های چند ملیتی رقابت کنند دولتها درصدد حمایت از سرپرستی سوداگریهای داخلی بر می آیند و از این روی گرایش به محدود کردن بارز سرمایه گذاری شرکت های خارجی دارند. ۳۰

دولتهای اروپایی از ۱/۷۵٪ (بریتانیا) تا ۵/۵ درصد (ایتالیا) تولید ناخالص ملی خود را برای کمک به صنایع خود خرج می کنند. آلمان ۲/۵ درصد تولید ناخالص ملی خود را برای کمک به صنایع خود خرج می کند. اروپا و ژاپن معتقد اند که دولت در رشد اقتصادی نقش مثبت دارد. صنایع ایرباس هواپیماهای غیر نظامی از نمونه های این استراتژی است. ۳۱

کمک به استقرار صنایع مبتنی بر نیروی مغزی

در سرمایه داری صنایع مبتنی بر نیروی مغزی انسان ساخته، استراتژی تکنولوژی دولت بسیار مهم و حیاتی است. این صنایع در جایی مستقر خواهند بود که کسی مغزها و تخصص ها را در آنجا متشکل سازد و کار را راه بیندازد. سازماندهی نیروی مغزی فقط به معنای ایجاد شبکه تحقیق و توسعه ای که ملتی را در صف پیشتازان تکنولوژی قرار می دهد نیست بلکه سازماندهی سپاه کاری را نیز در بر می گیرد. که برای تسلط به تکنولوژی های تولید، توزیع و محصول جدید از سر تا پا (از بالا تا پایین) به مهارت های لازم مجهز باشد. ۳۲

ابزارهای سیاسی برای توسعه کشور

مطالعه کشورهای تازه صنعتی شده نشان می دهد که سه عامل مایه رشد سریع شده اند:

- انتخاب فرآورده مناسب
- کارآمدی نهادهای جذب و بکارگیری تکنولوژی
- هماهنگی ابزارهای سیاسی چند گانه. ۳۳

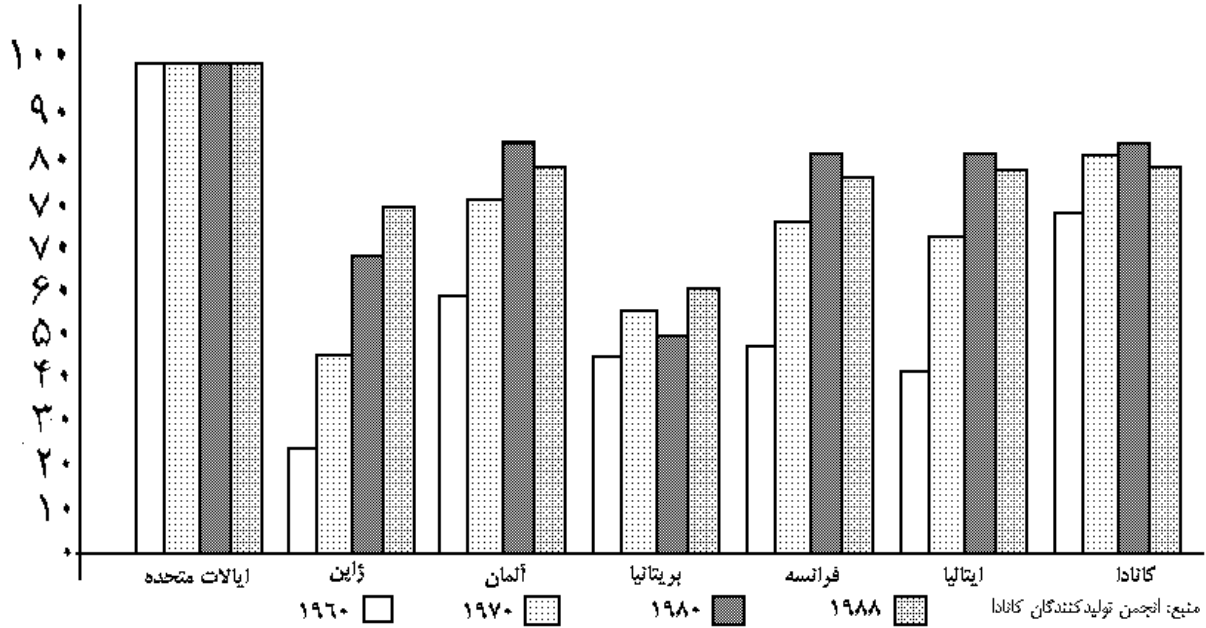
در ژاپن عملاً دولت و خصوصاً MITI در اختیار صنایع است و هردو باهم به بازار یابی و توسعه تکنولوژی می پردازند. در بازاریابی های کلان بین کشورها روابط دولتها نقش فوق العاده ای دارد.

رشد بهره وری

اجزای تکنولوژی همان پایه ها و اجزای بهره وری محسوب می شوند. و بنابراین تکنولوژی با بهره وری رابطه تنگاتنگی دارد. تکنولوژی مناسب بهترین بهره وری را ایجاد می کند. نمودار شماره ۷ نشان می دهد که کشور امریکا که از نظر تکنولوژی دنیا را تحت سیره دارد بیشترین بهره وری را داراست.

از نمودار می توان اینگونه استنباط کرد که کشورهای با تکنولوژی بالاتر بهره وری ترند. پس لازمه بهره وری مناسب کسب تکنولوژی مناسب و اولویت بندی بین تکنولوژیهاست.

بهره وری کارکنان خط تولید از ۱۹۶۰ الی ۱۹۸۸



نمودار شماره ۸ درصد بهره‌وری کشورها نسبت به ایالات متحده

مسئله "موارد مهم دیگری هم هست که باعث شده است کشورهای مختلف به اتخاذ سیاستهای تکنولوژی بپردازد. در مجموع کشورهای صنعتی برای اینکه جایگاه موجود خود را در جهان حفظ نمایند و رشد اقتصادی بهتری داشته باشند و کشورهای در حال توسعه برای بدست آوردن جایگاه مناسب و رشد اقتصادی دست به این کار می‌زنند.

نتیجه گیری

روندها و رویدادهای جهانی الزام توجه به سیاست تکنولوژی و تعیین اولویتهای تکنولوژی را متذکر می‌شود. پاره ای از این روندها ذکر گردید و رویدادهایی چون فروپاشی کمو نیسم و شکل گیری اروپای متحد و سازمانهای منطقه ای تحولات شگرفی در عرصه اقتصاد جهانی ایجاد نمودند. براینکه این رویدادها و روندها تقسیم جهانی کار می‌باشد. در فرایند تقسیم جهانی کار توانایی کشورها در کسب کار و نقش مناسب جهانی وابستگی تام به توانمندی تکنولوژی آنها دارد. کشورهایی که توانمندی مناسب تکنولوژیک کم بهره اند به ناچار به جاشیه رانده شده و نقش ضعیفتری را به عهده خواهند گرفت. شدت و شتاب تحولات نیز به گونه ای است که جبران عقب ماندگی و تلاش برای کسب نقش بهتر با گذشت زمان مشکلتر می‌گردد. سیاست منایب علم و تکنولوژی و تعیین اولویتهای تکنولوژی، مهمترین گام در جهت تلاش برای کسب جایگاه مناسب جهانی می‌باشد.

مراجع

- ۱- آینده سرمایه داری تاروی ترجمه مهندس عزیز کیاوند ص ۱۱۳
 - ۲- آینده سرمایه داری تاروی ترجمه مهندس عزیز کیاوند ص ۱۱۴
 - ۳- بررسی تطبیقی سیاستهای کلان تکنولوژی و نظامهای پژوهشی_آموزشی در کشورهای عمده صنعتی "هنری ارگاس"، ترجمه موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی دفتر مطالعات
 - ۴- تکنولوژی و توسعه صنعتی در سومین انقلاب صنعتی ترجمه جمشید زنگنه
 - ۵- استراتژی نوین علوم و تکنولوژی دفاعی امریکا پیوست ۲ موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی دفتر مطالعات
 - ۶- سیری در سیاست علم و تکنولوژی شش کشور موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی دفتر مطالعات
 - ۷- تکنولوژی و توسعه در سومین انقلاب صنعتی ص ۱۰۶
 - ۸- رویاروی بزرگ تاروی ص ۳۰
 - ۹- تکنولوژی و توسعه صنعتی در سومین انقلاب صنعتی ترجمه جمشید زنگنه
 - ۱۰- دنیای ۲۰۰۰ سیاست، اقتصاد، فرهنگ در قرن بیست و یکم ترجمه ناصر موفقیان ص ۲۲
 - ۱۱- استقرار مدیریت استراتژیک ترجمه دکتر عبدالله زندیه
 - ۱۲- توسعه تکنولوژی ص ۶۴
 - ۱۳- انقلاب سوم صنعتی صفحه ۵۶
 - ۱۴- دنیای ۲۰۰۰ سیاست، اقتصاد، فرهنگ در قرن بیست و یکم ترجمه ناصر موفقیان ص ۵۶
 - ۱۵- دنیای ۲۰۰۰ سیاست، اقتصاد، فرهنگ در قرن بیست و یکم ترجمه ناصر موفقیان ص ۶۶
 - ۱۶- دنیای ۲۰۰۰ سیاست، اقتصاد، فرهنگ در قرن بیست و یکم ترجمه ناصر موفقیان ص ۱۴۶
 - ۱۷- آینده سرمایه داری تاروی ترجمه مهندس عزیز کیاوند ص ۱۵۴
 - ۱۸- آینده سرمایه داری تاروی ترجمه مهندس عزیز کیاوند ص ۲۱۰
 - ۱۹- آینده سرمایه داری تاروی ترجمه مهندس عزیز کیاوند ص ۲۲۵
 - ۲۰- آینده سرمایه داری تاروی ترجمه مهندس عزیز کیاوند ص ۱۰۳
 - ۲۱- دنیای ۲۰۰۰ سیاست، اقتصاد، فرهنگ در قرن بیست و یکم ترجمه ناصر موفقیان سیاست، اقتصاد، فرهنگ در قرن بیست و یکم ترجمه ناصر موفقیان ص ۳۱
 - ۲۲- آینده سرمایه داری تاروی ترجمه مهندس عزیز کیاوند ص ۱۰۳
 - ۲۳- رویارویی بزرگ لستر تاروی ترجمه عزیز کیاوند.
- 24 -sience and technology for the new century: Afederal strategy http://canada.gc.ca/depts/science/main_e.html

- ۲۵- سیری در سیاست علم و تکنولوژی شش کشور
- ۲۶- آینده سرمایه‌داری تاروی ص ۳۲
- ۲۷- آینده سرمایه داری تاروی ترجمه مهندس عزیز کیاوند ص ۳۷۴
- ۲۸- آینده سرمایه داری تاروی ترجمه مهندس عزیز کیاوند ص ۱۰۷
- ۲۹- توسعه تکنولوژی ص ۶۷
- ۳۰- تکنولوژی و توسعه ص ۸۶
- ۳۱- رویارویی بزرگ تاروی ص ۴۱
- ۳۲- آینده سرمایه داری تاروی ترجمه مهندس عزیز کیاوند ص ۳۷۴
- ۳۳- تکنولوژی و توسعه دسومین انقلاب صنعتی ص ۶۴