

## بررسی و تحلیل برخی متدولوژی های توسعه (استراتژیک) تکنولوژی



مهندس مهدی فاتح راد  
مدیر گروه پژوهشی مهندسی  
صنایع پژوهشکده توسعه تکنولوژی

### چکیده

برای تحقق توسعه تکنولوژی به عنوان زیر ساخت اساسی توسعه پایدار کشور به ویژه در سطح ملی و بنگاه های ملی، اجماع بر تعاریف واژگان کلیدی و شناخت نسبت به روش شناسی های مطرح از نخستین گام های غیر قابل اجتناب است. در این مقاله پس از تمرکز بر مقدمات موضوع، روش شناسی های مطرح در توسعه تکنولوژی به بوته بررسی و نقد سپرده می شود و با احصای اقتضات ملی توسعه استراتژیک تکنولوژی و طرح موضوع نظام ملی نوآوری به ویژه ارتباط دو نهاد کلان صنعت و دانشگاه به عنوان پایه های اساسی توسعه استراتژیک تکنولوژی در این نظام، متدولوژی دو پروژه پایان یافته، در فضای تکنولوژی های سطح بالا معرفی و تبیین می گردد.

### کلید واژه :

تکنولوژی، توسعه، توسعه تکنولوژی، نوآوری تکنولوژیک، استراتژی، توسعه استراتژیک تکنولوژی

مقدمه

- کاربرد علوم در صنایع با استفاده از رویه‌ها و مطالعات منظم و جهت‌دار
- آمیخته‌ای از دانش، مهارت و توانایی‌های فنی، جهت تغییر طبیعت
- دانشی است که در عمل به کار گرفته می‌شود
- خردمندی صنعتی (وفراضنتی)
- اما اگر در پی تعریفی نظام مند از تکنولوژی باشیم؛ دو تعریف ارائه شده زیر می‌تواند راهگشا باشد:
- دانش و عمل سیستماتیک در عملیات صنعتی اما قابل فهم و تعمیم به هر فعالیت دیگر
- کاربرد عملی دستاوردهای علمی و فنی به منظور پاسخ به یک نیاز در یک محصول یا فرآیند تولیدی و یا فرآیند پشتیبانی
- توسعه: در عبارات زیر می‌توان تعاریف مختلفی را از توسعه، دریافت:
- فرآیند تغییر مستمر وضع موجود زندگی به وضع مطلوب
- کوشش برای فردایی بهتر با استفاده بهینه از منابع موجود
- بهبود جامع، هماهنگ و پایدار شاخص‌های حیات آدمی در عرصه‌های فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، امنیتی و دفاعی.
- توسعه تکنولوژی: جملات زیر گویای تعریف هم‌زمان دو واژه توسعه و تکنولوژی هستند.
- بهبود عوامل تبدیل‌کننده منابع به محصولات، به گونه‌ای که به منابع مورد نیاز نسل‌های آینده لطمه‌ای وارد نسازد. فرآیند ارتقای دانش علمی، مهندسی و مدیریتی که طرح، تولید و اشاعه کالا و خدمات را با تأمین نیازهای نسل حاضر و آینده ممکن سازد
- بهبود عناصر و نظام ارتباطات تبدیل داده‌ها به ستاده‌ها، به گونه‌ای که به ایجاد هم‌افزایی در داده‌ها و ستاده‌ها بیانجامد.
- فرآیند کلی هدایت، گسترش و ارتقای تکنولوژی موجود.

در عرصه توسعه و توسعه تکنولوژی گام نخست، اجماع و توافق نظر بر ماهیت مسائل اساسی است. این توافق آگاهانه، می‌تواند مقدمه‌ای بر دستیابی به چشم اندازهای مشترک، اهداف کلان متمرکز و طرح و برنامه‌های سنجیده و منعطف باشد. در فضای توسعه تکنولوژی، یکی از نظامات زیر ساختی در هر کشور، نظام ملی نوآوری است که خود مبین یک متدولوژی توسعه (استراتژیک) تکنولوژی می‌باشد. در قلب این نظام دو زیر ساخت اساسی صنعت و دانشگاه وجود دارد و بر این اساس، ارتباط مؤثر صنعت و دانشگاه جایگاهی در خور توجه، در توسعه پایدار تکنولوژی پیدا می‌کند. به همین منظور در این مقاله ابتدا بر تعاریف تحلیلی و طبقه بندی شده واژگان اساسی موضوع، همچون تکنولوژی، استراتژی، توسعه، توسعه تکنولوژی، نوآوری تکنولوژیک، استراتژی تکنولوژی و نهایتاً توسعه استراتژیک تکنولوژی متمرکز می‌شویم؛ سپس به نقشی که نوع شناسی تکنولوژی در شفافیت موضوع دارد، می‌پردازیم. این مقدمه در واقع مبنای مرور اجمالی برخی متدولوژی‌ها در توسعه تکنولوژی در سطح بنگاه‌هاست. در انتها نیز برای تبیین برخی اقتضات توسعه تکنولوژی در سطح ملی و بنگاه‌های ملی، فرآیند کلان طراحی شده مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد و سپس دو پروژه مطالعات راهبردی ادوات مخابرات نوری و استراتژی سرمایه‌گذاری در صنعت الکترونیک کشور از منظر متدولوژی تبیین می‌شود.

تعاریف واژگان کلیدی

- **تکنولوژی:** از واژه تکنولوژی تعاریف متعدد عام و تخصصی ارائه شده است که عبارتند از:
- ترکیبی از هنر و تدبیر، عقل معاش، توانمندی جهت‌دار و.....
- عامل تبدیل منابع طبیعی به محصولات تولیدی (داده به ستاده)

استراتژی به عنوان هدف: یک جایگاه با ارزش و ممتاز و یک سری فعالیت هماهنگ و متمایز.

استراتژی به عنوان الگوی ذهنی: نحوه تفکر و الگوی فکری مدیران ارشد یک سازمان.

اینک با ترکیب تعاریف فوق، یک تعریف ترکیبی را ارائه می‌دهیم:

**الگوی ترکیبی:** الگوی تصمیمات در یک سازمان که اهداف کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت را مشخص و سیاست‌های اصلی و طرح‌های وصول به آن اهداف را روشن می‌سازد. همچنین حدود فعالیت‌ها، نوع اقتصاد و سازماندهی انسانی و امکانات اقتصادی و غیر اقتصادی سازمان را تعریف می‌کند.

در دو گام آخر بخش تعاریف، به دو تعریف نهایی و کلیدی می‌پردازیم:

**استراتژی (توسعه) تکنولوژی:** فرآیندی که خروجی آن اولویت‌ها و روش مؤثر سرمایه‌گذاری بر تکنولوژی‌های منتخب است.

**توسعه استراتژیک تکنولوژی:** معرف استراتژی (توسعه) تکنولوژی براساس توسعه پایدار منابع انسانی حال و آینده است.

#### - معرفی برخی نوع‌شناسی‌های تکنولوژی

هر دیدگاه و مدلی با توجه به نوع نگرش و زاویه نگاه خود، تکنولوژی را به گروه‌ها و زیر گروه‌های متنوع و متعددی تقسیم می‌کند. ذکر تمام این گرایش‌ها و تقسیم‌بندی‌ها، ممکن نیست. بنابراین در یک نگاه کلی از زوایای مختلف به تکنولوژی، می‌توان تقسیم‌بندی زیر را پیشنهاد کرد:

#### بر اساس مبدا تکنولوژی

- وارداتی
- سنتی و بومی
- ترکیبی

#### بر اساس سطح تکنولوژی

- سطح بالا (Hi-Tech) مانند بیوتکنولوژی

نهایتاً هنگامی می‌توان ادعا کرد که توسعه تکنولوژی صورت گرفته است که براساس تشخیص نیازهای واقعی مشتریان و توسعه منابع انسانی - سازمانی، یک یا چند مورد زیر رخ دهد:

- تولید محصول جدید ( کالا یا خدمت )
  - تولید محصول با هزینه کمتر
  - تولید محصول بیشتر در واحد زمان
  - تولید محصول با کیفیت بالاتر
- این موارد از زیر ساخت‌های اساسی توسعه پایدار هستند.

#### نوآوری در آینه تعاریف

در تعریف نوآوری باید به تفاوت آن با خلاقیت توجه داشت:

- خلاقیت ( Creativity ) یعنی توانایی و قدرت ارائه نظرها و فکرهای جدید و نوآوری (Innovation) یعنی به کارگیری نظرات و فکرهای حاصل از خلاقیت در فرآیند یا محصولی که مشتری دارد.
- نوآوری، فرآیند ایجاد فکرهای جدید و تبدیل آن فکرها به عمل و کاربردهای سودمند است.
- یا نهایتاً آنچه از تعامل و ترکیب فشار تکنولوژی و کشش بازار حاصل می‌شود.

**نوآوری تکنولوژیک:** این نوآوری شامل فعالیت‌های فنی، طراحی، ساخت، مدیریتی و تجاری است که در تجاری سازی یک محصول جدید (یا بهبود یافته) یا اولین بهره‌برداری از یک فرآیند یا تجهیزات جدید (یا بهبود یافته) جریان دارد.

**استراتژی:** در تعریف استراتژی، تعاریف گوناگونی با پیش فرض‌های مختلف ارائه شده و در آن‌ها پارامترهای برنامه، هدف و الگوی ذهنی به معنی استراتژی شکل گرفته‌اند.

**استراتژی به عنوان برنامه:** برنامه‌ای جامع، واحد و یکپارچه که تمام برنامه‌های سازمان را در بلند مدت تحت پوشش قرار می‌دهد.

**استراتژی به عنوان راه:** طرح و نقشه راه آگاهانه برای حرکت از وضع موجود به وضع مطلوب.

- سطح متوسط (Medium-Tech) مانند محصولات خودرویی
- سطح پایین (Low-Tech) مانند محصولات نساجی
- تکنولوژی منبع محور (Resource-based) (مانند محصولات نفتی که به موازات موارد فوق قابل طرح است).
- تکنولوژی‌های متعارف (آزمون ضربه)

### متدولوژی‌های مطرح در توسعه استراتژیک تکنولوژی

#### براساس عناصر تکنولوژی

- مغز افزار (منابع انسانی فرهیخته / ماهر)
- نرم افزار (مستندات سازماندهی شده)
- سخت افزار (تجهیزات / ماشین آلات)
- سازمان افزار (ساختار منعطف)

#### بر اساس نوع فرآورده

- سرمایه بر (صنایع سنگین)
- کاربر (لوازم خانگی)
- مغز بر (IT)

#### بر اساس طول عمر

- دوره معرفی تکنولوژی (نانو تکنولوژی)
- دوره انتشار تکنولوژی (IT)
- دوره اشباع شدن تکنولوژی (تلفن بی سیم)
- دوره منسوخ شدن تکنولوژی (لامپ‌های تلویزیون سیاه و سفید)

#### بر اساس روش‌های اکتساب

- تحقیق و توسعه (تحقیقات بنیادی، کاربردی، توسعه‌ای)
- انتقال تکنولوژی (KD,SKD خودرو)
- مهندسی معکوس (برخی پروژه‌های نظامی)
- جاسوسی صنعتی (بازدیدهای ژاپنی)
- سرمایه‌گذاری مشترک (Joint Venture / Venture Capital)

#### بر اساس درجه اهمیت

- تکنولوژی‌های حیاتی (طراحی خودرو)
- تکنولوژی‌های ضروری (مونتاژ خودرو)

دردو دهه آخر قرن بیستم تلاش عمده‌ای جهت برقراری ارتباط بین استراتژی تکنولوژی و استراتژی شرکت با دو رویکرد موقعیت یابی (Positioning) و شایستگی‌های کلیدی (Core Competency) صورت گرفته است. استمرار این تلاش‌ها، شکل‌گیری مدل‌های مختلفی را در پی داشت؛ که در ابتدا تنها به بررسی اجمالی مدل‌های موقعیت‌یابی می‌پردازیم.

#### مدل‌های موقعیت‌یابی

۱. مدل پورتر (بر اساس زنجیره ارزش): پورتر بر اساس زنجیره ارزشی (Value chain) که برای سازمان ترسیم می‌کند، فعالیت‌های زیر را برای تدوین استراتژی تکنولوژی در نظر می‌گیرد:
  - تعیین همه تکنولوژی‌ها و زیر تکنولوژی‌ها در زنجیره ارزش شرکت
  - تعیین تکنولوژی‌های با پتانسیل ارتباط، در خارج از زنجیره
  - تعیین مسیر تغییر تکنولوژی‌های کلیدی
۲. مدل هکس و مجلوف (Hax & Majluf, 1991): در این مدل کار از استراتژی شرکت شروع و به بودجه بندی ختم می‌شود (شکل شماره ۱).
۳. مدل لیتل (Little, 1997): سومین مدل منتخب، مدل لیتل است که شامل گام‌های زیر می‌باشد:

- تعیین حد اهمیت استراتژیک و انتخاب تکنولوژی‌ها برای حصول عوامل کلیدی موفقیت
- معین کردن نقاط ضعف و قوت تکنولوژیک شرکت
- فرموله کردن استراتژی تکنولوژی
- نکته اساسی این است که همه مدل‌های این دسته براساس ساختار بازار و موقعیت‌یابی در یک صنعت شکل یافته‌اند؛ اما دسته دیگر مدل‌ها براساس رویکرد منبع گرا و با توجه به شایستگی‌های یک شرکت به عنوان یک منبع پایدار رقابت تدوین شده‌اند که به یک مورد اشاره می‌کنیم.
- بلند مدت بودن مطالعه و بررسی (با لحاظ تغییرات کوتاه و میان مدت لازم)
- تاثیر بلند مدت تحولی بر تمامی سطوح جامعه
- پتانسیل اشتغال‌زایی
- اهمیت بالای عوامل
- عوامل فرهنگی، سیاسی، تاریخی، جغرافیایی و امنیتی
- تعدد و اهمیت ذیحقان و تصمیم گیرندگان
- تعامل چند جانبه عوامل (اهمیت غیر خطی روابط)
- اهمیت بیشتر زنجیره امکان‌سنجی، ارزیابی و بهبود
- بومی شدن تکنولوژی
- مشارکت علمی کشور در سطح جهان
- تحقق آرمان‌های دینی و ملی

ترکیب اقتضائات فوق که قابل توسعه نیز هست، تصمیمات استراتژیک (به‌ویژه در بحث توسعه استراتژیک تکنولوژی) را عملاً تحت الشعاع قرار می‌دهد.

#### - نظام ملی نوع آوری و نقش آن در توسعه

##### استراتژیک تکنولوژی

برای تحقق نوآوری‌های تکنولوژیک به‌عنوان قلب توسعه فناوری، در کشورهای دارای فناوری سطح بالا، نظامی تحت عنوان نظام ملی نوع آوری (National Innovation System) در سطح ملی فعالیت می‌کند. این نظام معرف نظام ارتباطات دولت، صنعت (دولتی و خصوصی)، دانشگاه، انجمن‌های حرفه‌ای، مراکز تحقیقاتی مستقل و شرکت‌های خدمات تخصصی در یک کشور است. نظام ملی نوآوری را می‌توان در عرصه محصولات عملی و تکنولوژیک، رقابت‌ها و همکاری‌های روز افزون، متولی کلان مدیریت دانش (به‌ویژه پیشرفته) دانست. همچنین تأمین چارچوب‌های کلان و خرد، جهت نهادینه کردن و هم‌افزایی سرمایه‌گذاری بین بخش عمومی و خصوصی در توسعه نوآوری نیز از دیگر وظایف این نظام می‌باشد.

#### - مدل شایستگی کلیدی پراهالاد و همیل

(Prahalad & Hamel, 1993)

گام‌های زیر در این متدولوژی مطرح است:

- شناخت الگوهای تکاملی صنایع مربوط
- تعریف معماری استراتژی
- تشخیص رقابت در سطوح مختلف زمانی و سازمانی
- تعیین اهداف آرمانی و شایستگی‌های اهرمی
- تصویر شماره ۲ به شکل شماتیک این متدولوژی را تبیین می‌کند.

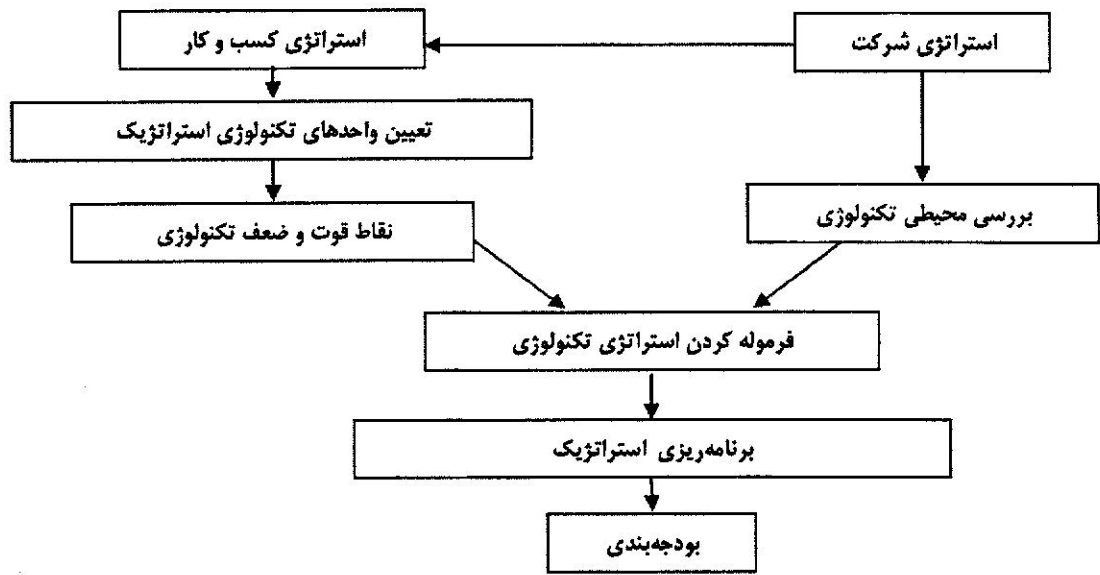
#### - تاملی در اقتضائات بنگاه ملی در توسعه

##### استراتژیک تکنولوژی

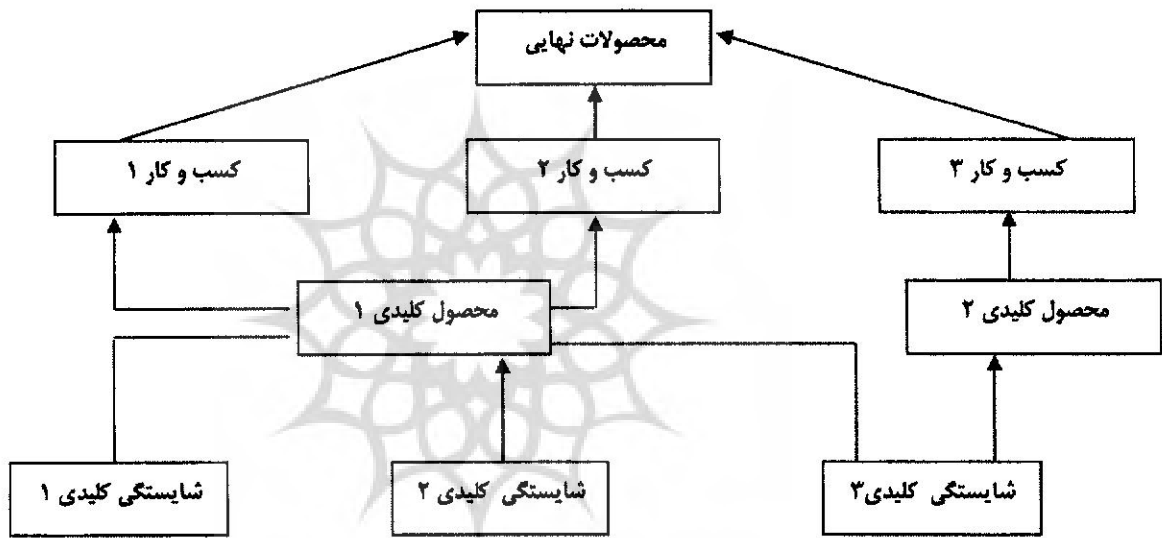
اگر به یک بنگاه ملی بنگریم، اقتضائات خاصی را می‌توان شناسایی کرد که در مورد بنگاه‌های کوچک و متوسط مصداق ندارد. تصویر شماره ۳ زیر باب طرح این اقتضائات را می‌گشاید.

اقتضائات مورد نظر را می‌توان در عبارات زیر جستجو کرد:

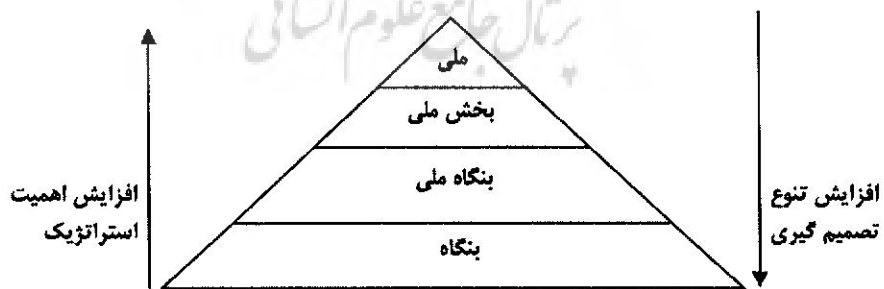
- گستردگی فضا
- چند مولفه‌ای بودن و پیچیدگی موضوع
- الزام بررسی کشوری، منطقه‌ای و جهانی
- تاثیر بر منافع ملی، توسعه پایدار کشور و رفاه عمومی جامعه



شکل شماره ۱- شماتیک مدل هکس و مجلوف



شکل شماره ۲- شماتیک مدل پرها لاد و همل



شکل شماره ۳- سطوح مرتبه مند تصمیم گیری استراتژیک

مشترک در شکل یک سازمان با هویت مشترک، شکل دهنده و هادی فرآیند توسعه نوآوری‌های تکنولوژیک خواهد بود.

#### - معرفی نمودارگردشی کلان تدوین

##### استراتژی ملی توسعه علم و تکنولوژی

همان گونه که در بخش اقتضائات ملی اشاره شد، با ارتقای سطح تدوین استراتژی توسعه تکنولوژی از سطح بنگاه‌های کوچک و متوسط به بنگاه‌های ملی، مؤلفه‌های جدید و پیچیده‌ای در این عرصه وارد می‌شوند. اگر سطح موضوع کاملاً گسترده و ملی باشد؛ این مساله تبعات کلان‌تر و تاثیر گذارتری می‌یابد. نمودار گردشی که در انتهای مقاله ملاحظه می‌کنید، مبین یک نمونه فرآیند طراحی و تدوین استراتژی توسعه علم و تکنولوژی در سطح ملی است. شایان ذکر است که این فرآیند شامل زیر فرآیندهایی است که خود نیازمند طراحی و تدوین می‌باشند (شکل شماره ۴).

#### - نگاهی به متدلوژی پروژه و مطالعات راهبردی

##### ادوات مخابرات نوری (در حوزه تحقیقات و آموزش)

یکی از پروژه‌های کلان انجام گرفته در جهاد دانشگاهی صنعتی شریف (مشترک بین واحد شریف و پژوهشکده توسعه تکنولوژی)، پروژه مطالعات راهبردی ادوات مخابرات نوری در حوزه تحقیقات و آموزش است. کارفرمای این پروژه مرکز تحقیقات مخابرات ایران بوده و پروژه شامل دو بخش عمده فنی و مدیریتی می‌باشد. شماتیک متدلوژی این پروژه با هدف استخراج استراتژی‌های اقتضایی توسعه ادوات مخابرات نوری در بخش مدیریتی پروژه تدوین و در شکل شماره ۵ به تصویر کشیده شده است. این متدلوژی که همپوشانی معنی‌داری با فرآیند مطرح شده در بخش قبل دارد، به نوعی یک روش توسعه فناوری در سطحی خردتر از آن فرآیند طراحی ذکر شده است و بدون هیچ توضیح اضافی، خواننده گرامتی را به بررسی آن دعوت می‌کند.

نظام ملی نوآوری، چارچوب کارا و اثر بخش برای مدیریت جریان دانش و تحولات منابع انسانی در اقتصاد دانش‌محور (Knowledge-based Economy) بوده و به علت میان بخشی و میان رشته‌ای بودن، در قلب خود، متولی سیاست‌گذاری کلان علم و فناوری در هر کشور است. این نظام، سیاست‌گذاری و توسعه نوآوری در سطح ملی را تسهیل و مشکلات مجموعه‌هایی را که در میدان عمل، اقدام به توسعه نوآوری، فناوری و علم می‌کنند، کاهش می‌دهد. نظام ملی نوآوری به سرمایه انسانی به معنی منابع دانش ضمنی بهای فراوان می‌دهد. بر این اساس ارتباط بین صنعت و دانشگاه به عنوان دو زیر ساخت اساسی نظام ملی نوآوری، در تمامی فضاها علمی - صنعتی برتر دنیا، به ویژه پس از نیمه دوم قرن بیستم و آغاز هزاره جدید میلادی، مورد توجه اساسی قرار گرفته است. در ادامه، به شکلی موجز، به معرفی برخی الگوهای ارتباط صنعت و دانشگاه می‌پردازیم.

#### برخی الگوهای ارتباط صنعت و دانشگاه

۱. ارتباط تصادفی: این ارتباط براساس تصادف و سلیقه برخی عوامل صنعتی و دانشگاهی شکل می‌گیرد.
۲. ارتباط تعاملی (با واسطه/ بی واسطه): معمولاً طرح نیاز از طرف صنعت، رفع نیاز از طرف دانشگاه و پرداخت از طرف صنعت می‌تواند دلیل شکل‌گیری این نوع ارتباط باشد.
۳. ارتباط تداخلی: در این نوع ارتباط، برخی ظرفیت‌های صنعت، دانشگاهی و برخی ظرفیت‌های دانشگاه، صنعتی می‌شود (مستقیم و غیر مستقیم). افزایش درجه هوشمندی و خود سازماندهی (self-organization) در فضای ارتباطی صنعت و دانشگاه می‌تواند روابط تصادفی را به تعاملی و تعاملی را به تداخلی ارتقاء بخشد. بدین ترتیب فعالیت‌های مشارکتی صنعت و دانشگاه، بر اساس تقاضا محوری و تعریف و رعایت حقوق و منافع

## فرآیند مطالعه سرمایه‌گذاری استراتژیک در صنعت الکترونیک کشور

پروژه مطالعه سرمایه‌گذاری استراتژیک در صنعت الکترونیک کشور، یک نمونه از پروژه‌های انجام شده در گروه پژوهشی مهندسی صنایع پژوهشکده توسعه تکنولوژی است. کار فرمای این پروژه، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران بوده و شرح خدمات پردازش و ویرایش شده آن، خود معرف یک مدل‌سازی در توسعه صنعت و تکنولوژی است؛ که ذیلاً بدان می‌پردازیم.

## فصل یک

### انجام مطالعات تطبیقی (Bench marking)

#### در صنعت الکترونیک در جهان

- بررسی روند توسعه صنعت الکترونیک در دنیا
- بررسی سیاست‌های سرمایه‌گذاری در صنایع الکترونیک در دنیا، بررسی وضعیت سرمایه‌گذاری در بخش تحقیقات، فناوری و آموزش در صنعت الکترونیک.
- بررسی روند توسعه تکنولوژی الکترونیک در دنیا.
- بررسی نحوه واگذاری تکنولوژی (انتقال تکنولوژی) به کشورهای در حال توسعه در دنیا (نوع و زمینه‌های تولید).

ردیف	مشخصات زیربخش	شرح اقدامات
۱	بزرگترین و حیاتی‌ترین صنعت کشور، اتکای اقتصادی کشور به نفت سرمایه‌گذاری بسیار بالای انجام شده و در دست انجام در این صنعت ضرورت بازسازی به دلیل زیرساخت‌های قدیمی در سیستم‌های کنترل، استراتژیک بودن بعضی از محصولات الکترونیکی این صنعت	سرمایه‌گذاری مشترک شرکت‌های دولتی - خصوصی مدیریت دولت در کاهش تنوع مصرف و افزایش تیراژ تأمین تکنولوژی و دانش فنی از داخل کشور بجز موارد خاص اقدام دولت در جهت تدوین آیین‌نامه‌هایی برای هدایت و انجام مناقصه‌های الکترونیکی صنعت
۲	بازار بسیار گسترده داخلی در اکثر صنایع بریزه نفت نیاز به اتوماسیون برای نوسازی صنایع کاربرد مکتبیم دیجیتال در کشورهای آب، گاز و برق وجود اتوماسیون در صنایع وارداتی و سرمایه‌گذاری‌های خارجی کاربرد روبه رشد روپات‌ها، ماشین‌ها و ابزار اتوماتیک	ایجاد شرکتهای خصوصی و نفیوت شرکت‌های شاغل در این زمینه سرمایه‌گذاری در زمینه خدمات‌رسانی و System Integration سرمایه‌گذاری در ایجاد شرکتهای کوچک و متوسط تحقیق و توسعه محصول
۳	بازار بالقوه داخلی با توجه به سرمایه‌گذاری‌های زیاد انجام شده و در دست انجام در این صنعت ماهیت مزارع الکترونیک خودرو سرعت بالای بازگشت سرمایه قرار گرفتن چرخه تکنولوژی این زیربخش در مرحله رشد و بعضاً بلوغ	توسعه و تولید محصولات الکترونیک خودرو با مشارکت شرکتهای معتبر خارجی جهت استفاده از لیسانس آن شرکتهای داخلی جهت توسعه محصولات از یک طرف و تولید آن از طرف دیگر ایجاد شرکتهای متوسط و کوچک خصوصی با توجه به بند قبل حمایت از شرکتهای تخصصی در تحقیق و توسعه جهت توسعه محصولات
۴	نیاز روزافزون صنعت در زمینه خودرو، نفت و مخابرات تکنولوژی ارزان‌تر و ساده‌تر نسبت به سایر بخش‌ها طول عمر بیشتر تکنولوژی	حمایت از تحقیقات داخلی و به تولید انبوه رساندن نمونه‌های داخلی مشارکت با شرکت‌های خارجی و وارد کردن دانش فنی موردنیاز
۵	محصولات استراتژیک تحریم‌های موجود ارزش افزوده بالای تولید رشدنمایی این صنعت و نیاز روزافزون به قطعات	تولید مشترک بین شرکت مخابرات با شرکتهای تخصصی سازمان گسترش و بخش خصوصی با مشارکت خارجی در زمینه طراحی و تولید سخت‌افزارهای مخابرات نوری، مشارکت شرکتهای تخصصی سازمان گسترش با شرکتهای خصوصی که از مشارکت و یا همکاری شرکتهای خارجی بهره می‌برند.
۶	استراتژیک بودن محصولاتی از قبیل کارتهای هوشمند، سیم کارت و ... نقش عمده محصولات این بخش در زیربخشهایی همچون الکترونیک خودرو و نفت	مشارکت در سهام یک تولیدکننده تراشه در سطح جهانی از طریق شرکتهای تخصصی سازمان گسترش به منظور: توسعه و تولید تراشه‌های محصولات موردنیاز کشور مانند کارتهای هوشمند آشنایی با مدیریت این تکنولوژی کسب آموزش‌های لازم برای متخصصین ایرانی اتصال تکنولوژی به کشور در شرایط مناسب سیاسی، اقتصادی و ...



## فصل دو

### بررسی وضع موجود در صنعت الکترونیک

#### ایران

دولتی - خصوصی، سرمایه گذاری مشترک با شرکت‌های خارجی در ایران، سرمایه‌گذاری مشترک با شرکت‌های خارجی در خارج از کشور و سایر روش‌های ممکن).

- نحوه سرمایه‌گذاری و چگونگی تأمین، حفظ و نگهداری و توسعه منابع انسانی (بررسی و ارائه راهبرد جامع).

در این پروژه، به منظور تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری، مطالعات تطبیقی در ده کشور دنیا جهت بررسی روند توسعه صنعت، روند توسعه تکنولوژی و وضعیت سرمایه‌گذاری در بخش تحقیقات و آموزش و نیز نحوه واگذاری و انتقال تکنولوژی، انجام شده است. علاوه بر این، وضعیت موجود کشور در صنعت الکترونیک، از نظر بررسی بازار، میزان عرضه و تقاضا، نوع بخش بندی بازار، سهم این صنعت در کل صنعت و تجارت کشور و نیز قوانین کلان، اجرایی و جهانی تاثیرگذار بر این صنعت بررسی شده است. همچنین به کمک روش‌های علمی و تحت چهار شاخص بازار، تکنولوژی، سرمایه و مسائل اجتماعی - فرهنگی و زیر شاخص‌های مربوط، نحوه سرمایه‌گذاری و اولویت آن‌ها رتبه بندی شده است. نتایج این بررسی در جداول زیر ارائه شده است:

رتبه‌بندی درجه اهمیت سرمایه‌گذاری در صنعت الکترونیک، با توجه به وابستگی آن‌ها به یکدیگر

۱	نفت	الکترونیک خاص
۱	اتوماسیون صنعتی	صنایع اتوماسیون
۲	خودرو	الکترونیک خاص
۳	سنسورها	صنایع قطعات
۴	مخابرات نوری	صنایع ارتباطات
۵	میکرو الکترونیک	صنایع قطعات
۶	پزشکی	الکترونیک خاص
۷	ادوات مخابراتی	صنایع ارتباطات

- بررسی بازار کلی الکترونیک در ایران و سهم آن در صنعت و تجارت کشور

- بررسی بخش‌های ارائه شده و تقسیم آن‌ها به قسمت‌های جزئی تر در صورت لزوم بررسی زمینه‌های اجرایی در هر تقسیم بندی و اقدامات و سرمایه‌گذاری انجام شده در هر قسمت.

- مشخص کردن بخش‌های سرمایه‌گذاری نشده باتوجه به روند جهانی صنعت الکترونیک و با محوریت مدارهای مجتمع. مشخص کردن شکاف‌های سرمایه‌گذاری انجام شده در هر قسمت.

## فصل سه

### بررسی قوانین و ارتباطات در سرمایه‌گذاری

#### صنعت الکترونیک

- چگونگی حمایت ملی از سرمایه‌گذاری صنعت الکترونیک (در زمینه ارائه محصول به بازار).

- قوانین اصلی و اساسی مورد نیاز (یا در صورت وجود نیازمند اصلاح).

- چگونگی ارتباط بخش صنعت و سرمایه گذار با واحدهای ستادی و سیاست گذار بخش الکترونیک.

- چگونگی حمایت برنامه‌های ملی (کلان و سالیانه) از سرمایه‌گذاری بخش.

## فصل چهار

### تعیین راهبردهای توسعه منابع انسانی و

#### اولویت‌های سرمایه‌گذاری

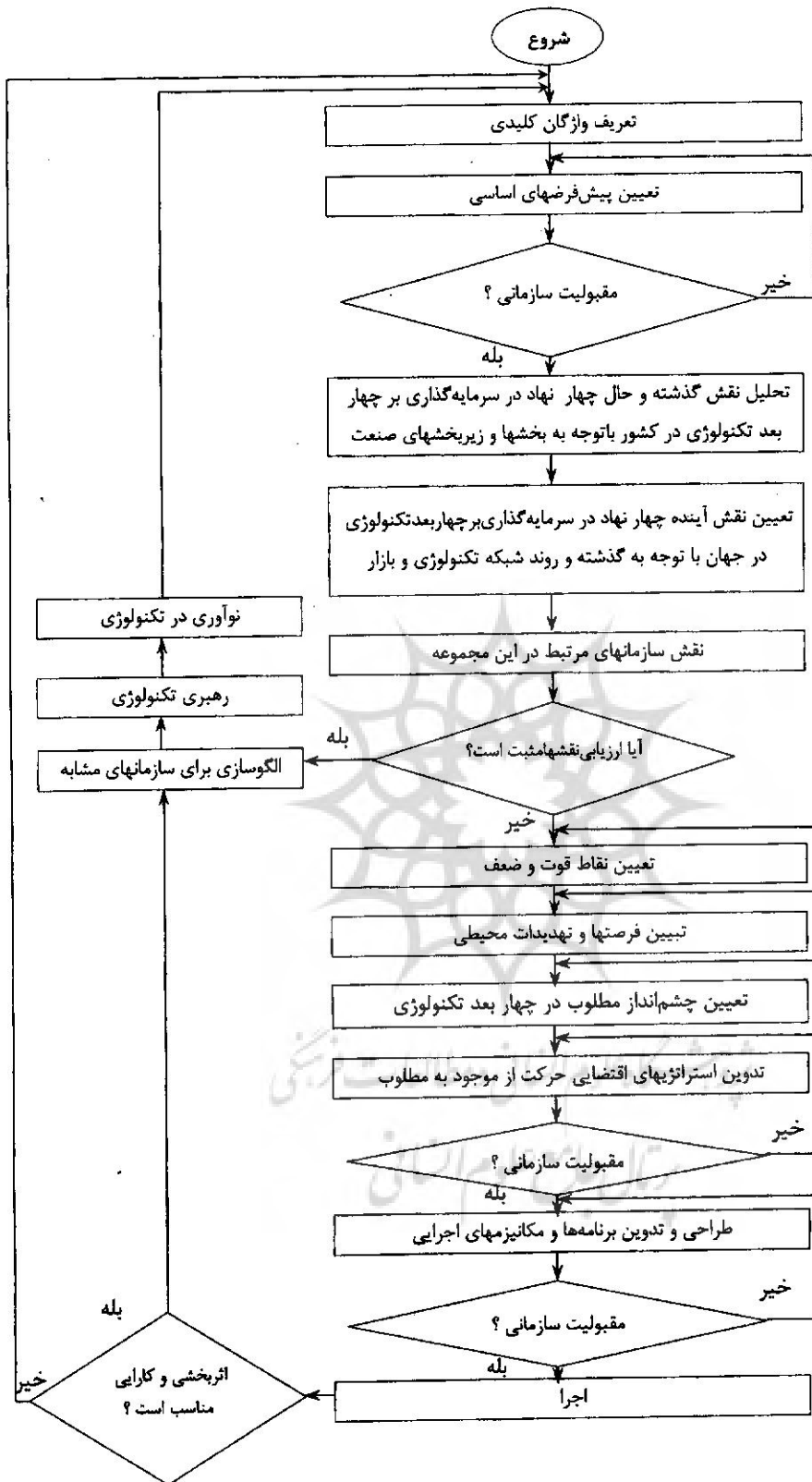
- تعیین شاخص‌ها و مدل سرمایه‌گذاری.

- ارائه اولویت زمینه‌های سرمایه‌گذاری در بخش‌های مختلف صنعت الکترونیک.

- ارائه اولویت زمانی (زمان‌بندی) سرمایه‌گذاری.

- مشخص کردن نحوه سرمایه‌گذاری در هر اولویت و هر بخش (مثلاً دولتی، خصوصی،

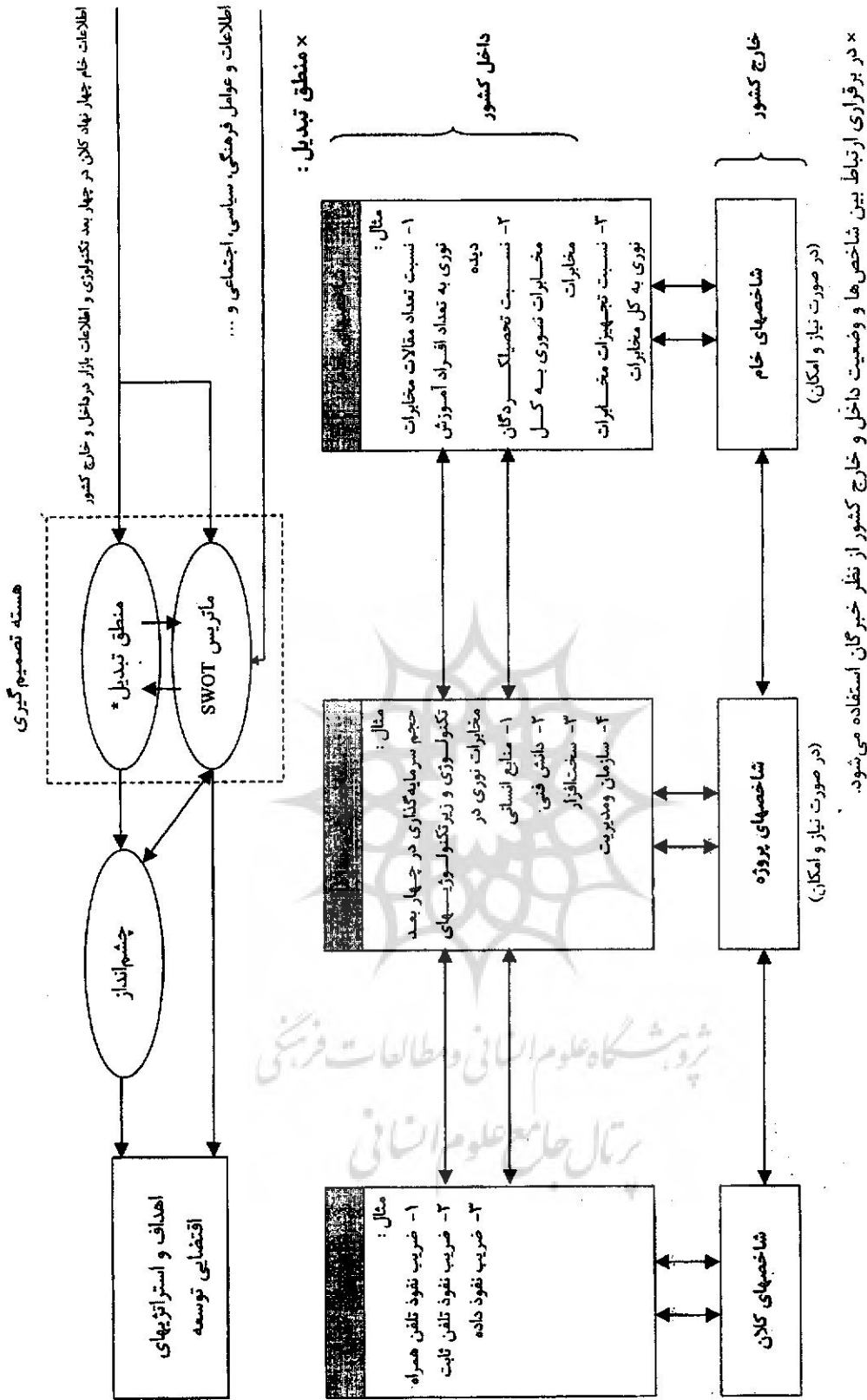
شکل شماره ۴  
نمودار گردش کلان تدوین استراتژی ملی توسعه علم و تکنولوژی



- ۱- در هر گام فرآیند عوامل مرتبط باید معین گردد.
- ۲- در هر گام فرآیند مستندات مرتبط و نحوه نظارت و تأیید باید معین گردد.
- ۳- چهار نهاد عبارتند از: دولت، صنعت، دانشگاه و مراکز تحقیقاتی و شرکتهای مستقل
- ۴- چهار بعد تکنولوژی عبارتند از: مرفه‌افزار، نرم‌افزار، سخت‌افزار و سازمان‌افزار
- ۵- در گامهای شرطی فرآیند محور یا محورهای سؤال باید روشن باشد.

مرجع:  
(پژوهشکده توسعه تکنولوژی، ۱۳۸۲)

نمودار متدولوژی استخراج استراتژیهای اقتضایی توسعه ادوات مخابرات نوری (در تحقیقات و آموزش)



## نتیجه‌گیری

توسعه فناوری در سطح ملی و فرا ملی از آرمان‌های اساسی کشور است که شان آن هم تراز شان توسعه پایدار و به عبارتی بهتر، زیر ساخت اساسی توسعه پایدار است. در این مقاله سعی بر این بود که با بهینه‌سازی اجماع نظرات در مورد واژگان اساسی این عرصه، ابتدا برخی متدلوژی‌های کلاسیک که عمدتاً در سطح بنگاه‌های کوچک و متوسط کار برد دارند، مطرح گردد. با این فضا سازی، راه برای گذار از اقتضانات یک بنگاه ملی و رسیدن به متدلوژی‌های نوین جهت پایه‌گذاری و تحقق توسعه فناوری در سطح ملی گشوده شد. اهمیت این امر از آنجا افزون می‌گردد که الگوهای مطرح شده جدید از قلب پروژه‌های تحقیقاتی یک فضای پژوهشی ظهور یافته است.

امید است این نتایج اولیه و خام با نقد فرهیختگان و مجریان موضوع در طراحی و تدوین متدلوژی‌های مورد نیاز کشور جهت توسعه علم و فناوری در سطح ملی و فراملی نقشی درخور ایفا نماید.

## فهرست منابع

## منابع فارسی

۱. پژوهشکده توسعه تکنولوژی، نشریه توسعه تکنولوژی سال اول، شماره ۱، تابستان ۱۳۸۲.
۲. قاضی نوری س. س.، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی علم و فناوری، دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری، ۱۳۸۱، ۲.
۳. منطقی م.، جزوه درسی «مدیریت تکنولوژی و نوآوری»، سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۸۱
۴. مستندات پروژه «مطالعات راهبردی ادوات مخابرات نوری»، گروه پژوهشی مهندسی صنایع پژوهشکده توسعه تکنولوژی، ۱۳۸۲.
۵. مستندات پروژه «مطالعه و پژوهش در وضعیت صنعت الکترونیک کشور» گروه پژوهشی مهندسی صنایع پژوهشکده توسعه تکنولوژی، ۱۳۸۲.
۶. فلاح ع.، مبانی تکنولوژی و انتقال تکنولوژی، سازمان صنایع هوایی، ۱۳۷۸.
۷. آراستی م.، جزوه درسی «مدیریت استراتژیک تکنولوژی»، دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۱.
۸. ایمانی راد. مرتضی، جزوه درسی «اقتصاد توسعه»، سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۸۱.

## منابع انگلیسی:

1. Chiesa V., R&D Strategy & Organization, Imperial College, 2001.
2. Stacey R.D. & Griffik D. & Shaw P., Complexity & Management, Rouhedge, 2000.
3. kash D.E.& Rycroft R., Emerging Patterns of Complex Technological Innovation, Industrial Research Institute, 2000.
4. Banzhaf w., Self - organizing Systems, Dartmund University, 2001.
5. Leydesdorff L., knowledge - Based Innovation Systems and the Model of a Triple Helix of University - Industry - Government Relations, Amsterdam School of Communications Research, 2001.
6. Santoro M. & Gopalakrishnian, Relationship between University Research Centers and Industrial Firms, The Journal of Technology Transfer, 2000.
7. Etzkowitz H., The Triple Helix of University-Industry-Government Implications for Policy and Evaluation, 2002.
8. Industry / University Cooperative Research Centers Program, National Science Foundation, 2002.

# The study and analysis of some methodologies of technology (strategic) development

*M. Fateh Rad. MSC  
The head of industrial engineering  
research department of technology  
development Institute*

## **Abstract:**

Coming to general agreement upon keywords definitions and the knowledge about the methodologies under consideration, are the steps which should be taken inevitably to realize technology development as an essential infrastructure of the country's sustainable development especially at the level of national institutes. In this article, having concentrated on the subject bases, propound methodologies are scrutinized and by counting the national necessities of technology strategic development and proposing the national innovation system specially the two huge institutes of industry and university as two essential bases of technology strategic development in this methodology system, two finished projects in the space of high technologies are represented and made clear.

## **Keywords:**

Technology, development, technology development, technological innovation, strategy, technology strategic development.