



تبیین عوامل محتوایی تکنولوژی تولید در شرکت سایپا با استفاده از مدل اطلس تکنولوژی (مطالعه موردی سالن تولید بدنه تیبا)

حمید رضا رضوانی^{۱*}، رضا یوسفی زنوز^۲، محمود صفی خانی^۳

۱ و * - نویسنده مسوول: استادیار گروه مدیریت دانشگاه مهر البرز تهران، (hamid_rezvani23@yahoo.com)

۲ - استادیار گروه مدیریت دانشگاه خوارزمی تهران، (reza.zenouz@gmail.com)

۳ - دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه مهر البرز تهران، (m.safikhani78@gmail.com)

چکیده

اتخاذ استراتژی های توسعه تکنولوژی در بخش های مختلف اقتصاد کشور جزء ضروریات بازاری و توسعه اقتصادی کشور بوده و بدون آن دستیابی به اهدافی چون خودکفایی اقتصادی، توسعه ملی و بهبود استانداردهای زندگی غیرممکن است. لذا بنگاه های کشور از جمله شرکت سایپا نیز از این قاعده مستثنی نبوده و نیازمند توجه ویژه به بحث تکنولوژی و مدیریت اثر بخش آن هستند. آگاهی از وضعیت اجزای تکنولوژی تولید شرکت جزء الزامات فرآیند توسعه استراتژی های تکنولوژی در شرکت سایپا می باشد. همچنین انجام پروژه های تحقیقاتی از این دست می تواند به عنوان راهگشای شرکت در مسیر توسعه باشند. در این تحقیق، براساس داده های یک پیمایش و در چارچوب مدل ارزیابی اطلس تکنولوژی به اندازه گیری سطح تکنولوژی تولید شرکت سایپا پرداخته شده است.

نتایج حاصل نشان داده است که شرکت سایپا در حوزه فن افزار نسبت به سه حوزه دیگر دارای توانمندی بیشتری است. قوانین تکنولوژی وضع شده در بسیاری از شرکتهای پیشرو و توسعه یافته، به علت فقدان یک ساختار سازمانی مناسب در شرکت سایپا قابل اجرا نیست، چرا که ایجاد یک زیر ساخت سازمانی مناسب از مقدمات پیاده سازی بحث مدیریت تکنولوژی می باشد. از طرفی تهیه، تدوین و اجرای یک برنامه استراتژیک تکنولوژی و ادغام آن با ملاحظات استراتژیک کسب و کار شرکت سایپا برای رقابت و حضور در بازارهای جهانی و ایجاد ارتباط موثر بین استراتژیهای کلان و تجاری سازمان با استراتژیهای تکنولوژی سازمان نیز جزء الزامات مهم شرکت سایپا می باشد.

واژگان کلیدی: تکنولوژی تولید، اجزای تکنولوژی، ارزیابی تکنولوژی، مدل اطلس تکنولوژی



**Explanation of content production technology in Saipa Using Economic and Social Commission for Asia and Pacific-ESCAP Model
(Case Study: Tiba Body Shop)**

Abstract

Body text Technology development strategies in different sectors of the economy and the necessities of reconstruction and economic development without achieving goals such as economic self-sufficiency, the National Development improvement in living standards is impossible. The State Board of SAIPA is no exception and requires special attention to the discussion of this technology and its effective management. Information on the requirements of the component parts manufacturing technology development strategies for technology companies is SAIPA. The research projects of this kind can be used as a guide in the development of their company. In this study, based on data from a survey and evaluation ESCAP model to measure the level of production technology SAIPA discussed. The results have shown that SAIPA in software engineering is more capable than all other domains. Laws enacted in many companies, leading and developing technologies, the lack of an appropriate organizational structure in SAIPA not applicable, since the establishment of an appropriate institutional arrangement for the implementation of infrastructure management technology. Meanwhile, prepare and implement a strategic plan for technology integration with strategic business considerations SAIPA to compete in global markets and the establishment of effective communication between macro strategies, technologies and business strategies of the organization is one of the important requirements SAIPA.

Keywords: Production technology, component technology, technology assessment, Economic and Social Commission for Asia and Pacific - ESCAP Model

۱- مقدمه

تکامل فناوری ها روز به روز سریع تر می شود. فناوریهای جدید و پیشرفته، بیشتر پیچیده و چند وجهی هستند. بنابراین برای مدیریت اثربخش این فناوریها، توسعه مفاهیم و روشهای جدید ضروری است. [۱،۲] از طرفی بین توسعه تکنولوژی و پیشرفت اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی یک کشور رابطه ای مستقیم برقرار است. [۳] به طوری که می توان گفت تکنولوژی عاملی اساسی برای ایجاد ثروت، توانایی و دانایی کشورها بوده و وسیله ای قدرتمند در توسعه ملی تلقی می شود. بدین جهت است که در سطح بین المللی، جنگ اقتصادی تکنولوژیک جانشین جنگهای نظامی گردیده است. [۲،۳] بنابراین اتخاذ استراتژی های توسعه تکنولوژی در بخشهای مختلف اقتصاد کشور جزء ضروریات بازسازی و توسعه اقتصادی کشور بوده و بدون آن دستیابی به اهدافی چون خودکفایی اقتصادی، توسعه ملی و بهبود استانداردهای زندگی غیرممکن است [۳]. با توجه به این، بنگاههای کشور از جمله شرکت سایپا نیز از این قاعده مستثنی نبوده و نیازمند توجه ویژه به بحث تکنولوژی و مدیریت اثر بخش آن هستند. آگاهی از وضعیت فعلی اجزای تکنولوژی شرکت جزء الزامات فرآیند توسعه استراتژی های تکنولوژی در شرکت سایپا می باشد. چنانکه در بخشهای بعدی این تحقیق نشان خواهیم داد، اجزای تکنولوژی تولید شرکت سایپا تشریح شده و سپس وضعیت هر یک از اجزا با استفاده از مدل ارزیابی اطلس تکنولوژی مشخص خواهد شد. به عبارت دیگر هدف اصلی این مقاله تشریح وضعیت هر یک از اجزای تکنولوژی تولید شرکت سایپا به منظور ارزیابی توان رقابت در عرصه بازارهای جهانی می باشد.

۲- مفهوم تکنولوژی

تکنولوژی ترکیبی است از دو واژه یونانی *Techne* به معنای هر آنچه که در طبیعت وجود نداشته باشد و *Logie* به معنای هر آنچه که مبتنی بر عقل و منطق باشد. [۱] به عبارت دیگر تکنولوژی کاربرد عملی دانش و ابزاری جهت کمک به تلاش انسان است. [۲] طبق تعریف دایره المعارف علم و تکنولوژی، تکنولوژی علم نظام یافته یا سیستماتیکدر فرآیندهای صنعتی بوده و قابل تعمیم به هر فعالیت دیگر می باشد. [۳] در تعریفی دیگر،

۱ Technology



تکنولوژی را دانش مرتبط با محصول، فرآیند و سازماندهی یک خط تولید معرفی کرده اند که در خدمت تولید یک محصول و یا ارائه خدماتی خاص قرار می گیرد. [۴] در تعریف دیگری که کریس فلویید عنوان نموده است تکنولوژی زیر بنای کسب و کار در تولید هر گونه محصول و نیز عامل اصلی برای دستیابی به موارد زیر می باشد: [۵]

۱. متمایز سازی محصولات

۲. کاهش هزینه ها

۳. ایجاد فرصتهای جدید کسب و کار و پاسخ گویی به تهدیدات

۴. تسهیل کننده تغییرات

تعریف دیگری که از تکنولوژی می توان ارائه داد عبارت است از: مدیریت مناسب دانش، سرمایه و منابع موجود که سبب تغییراتی شود، ارزش

افزوده ایجاد کند و رضایت کاربران را موجب گردد. [۶]

۳- تکنولوژی تولید

تکنولوژی تولید عبارتست از تکنولوژیهایی که در فرایند تولید یک محصول بکار رفته می شوند و با چهار جزء سخت افزار، دانش و اطلاعات، مهارت نیروی انسانی و سازمان افزار شناسایی می گردد.

فلسفه تکنولوژی تولید بهینه اظهار می دارد که هر قدمی که شرکت را به هدفش نزدیک تر سازد، بهبود بهره وری تلقی می گردد. از این دیدگاه یک و فقط یک هدف برای شرکت تولیدی وجود دارد و آن همانا کسب پول است. تمامی فعالیت های شرکت، وسیله ای برای رسیدن به این هدف است. این هدف توسط سه شاخص مالی سود خالص، بازگشت سرمایه و جریان نقدی نشان داده می شود.

۴- اجزای تکنولوژی تولید

معمولا تکنولوژی در ردیف سخت افزار از قبیل ماشین آلات، کامپیوتر یا وسایل بسیار پیشرفته الکترونیکی به حساب می آورند. ولی تکنولوژی بسیار فراتر از ماشین آلات است. در کنار مشخصه سخت افزاری، موارد تکنولوژیکی دیگری از جمله نرم افزاری و مهارتهای انسانی نیز در کار هستند. [۷] زلنی (۱۹۸۶) چنین عنوان می کند که هر تکنولوژی شامل سه جزء قابل تمایز از یکدیگر و دارای اهمیت یکسان است. این اجزاء عبارتند از:

- سخت افزار: ساختار فیزیکی و استقرار منطقی تجهیزات یا ماشین آلات که برای انجام وظایف لازم، به کار می روند.
- نرم افزار: دانش استفاده از سخت افزار در راه انجام وظایف لازم.
- مغز افزار: دلایل استفاده از تکنولوژی در مسیری مشخص، که می توان آن را "دانش چرایی" نامید.

علاوه بر سه جزء بالا، جزء دیگری نیز وجود دارد که نیازمند توجه ویژه و مستقل است، چرا که تمامی سطوح دست یابی به تکنولوژی را شامل

می شود. [۸]

دانش فنی ۳: دانش کسب شده یا به دست آمده یا مهارت های فنی مرتبط با چگونگی انجام صحیح کارها. دانش فنی می تواند نتیجه تجربه، انتقال دانش یا فعالیتهای عملیاتی باشد. افراد از طریق دریافت آموزش یا کارآموزی مستقیم یا غیر مستقیم یا با همکاری مستقیم با فردی متخصص (در حوزه ای خاص)، دانش فنی را کسب می کنند. دانش فنی را می توان از طریق روش شناخته شده انتقال تکنولوژی نیز بدست آورد. [۷]

مولر ۴ فن آوری را مجموعه ای از چهار عنصر وابسته به علم یعنی دانش، فن، سازماندهی و تولید محصول نهایی می داند و رایبیز ۵ می گوید فن آوری ترکیبی است از اطلاعات، تجهیزات، فنون و فرایندهای مورد نیاز برای تبدیل داده به ستاده تکنولوژی دانش تولید و کاربرد ماشین آلات و تجهیزات سرمایه ای است. [۹] بعضی می گویند تکنولوژی عبارت است از تمام مهارتها، دانشها و روندهای تولید، استفاده و انجام کارهای مفید برای ارتقاء زندگی جامعه بشری یا تکنولوژی کاربرد سیستماتیک دانش علمی به منظور انجام امور عملی است. [۱۰] تکنولوژی زیربنای صنعت بوده و عبارت است از بخشی از فرهنگ جامعه مشتمل بر دانش ابزار برای به وجود آوردن محیط فیزیکی جهت نیل به اهداف مورد نظر. [۱۱] می توان تکنولوژی را دانش و مهارتهای لازم برای تولید کالا و خدمات که حاصل قدرت فکری و شناخت انسان و ترکیب قوانین موجود، در طبیعت می باشد نیز تعریف نمود. [۱۲]

۱ Zeleny

۲ Know-Why

۳ Know-How

۴ Muller

۵ Robbins

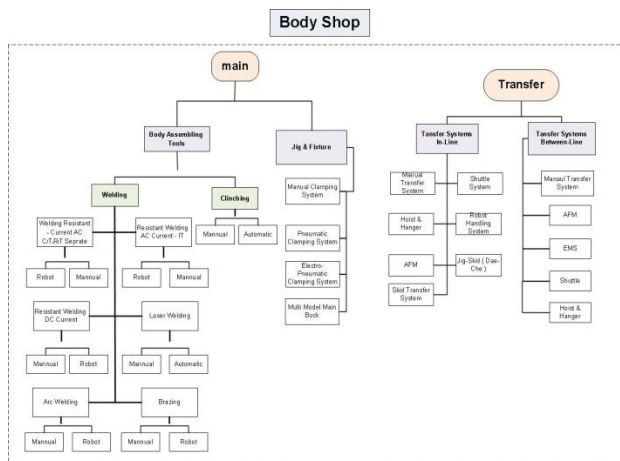


لذا در مجموع می توان تعریفی ارائه داد که جامع و مانع باشد بدین صورت که تکنولوژی از چهار جزء فن افزار ۱ ، انسان افزار ۲ ، اطلاعات افزار ۳ ، سازمان افزار ۴ تشکیل می شود که فن افزار تکنولوژی همان کالبدی است که دربرگیرنده امکانات یا ابزار فنی است ، انسان افزار تکنولوژی ، انسان است که تکنولوژی بصورت توانائی های علمی و مهارت های فنی او شکل گرفته است . اطلاعات افزار تکنولوژی ، مدارک و مستندات است که اطلاعات تکنولوژیک در آنها ضبط شده است و سازمان افزار تکنولوژی ، معرف مجموعه نظام های مدیریتی ، ارتباط ، بازاریابی ، ارزشها و فرایندهای پژوهشی است که از تکنولوژی حمایت می کند . از منظری دیگر هم این تعریف وجود دارد که می توان تکنولوژی را شامل چهار جزء سخت افزار، نرم افزار، مغز افزار ۵ و شبکه های پشتیبان ۶ دانست . از این حیث سخت افزار تکنولوژی دربرگیرنده اجزای فیزیکی و منطقی (ماشین آلات) برای تحقق اهداف مورد نظر می باشد . نرم افزار تکنولوژی مجموعه اصول و قواعد و خطوط راهنما و الگوریتم های لازم برای استفاده از سخت افزار است ، مغز افزار تکنولوژی به چگونگی کاربرد سخت افزار و آگاهی از چپستی و چرایی تکنولوژی ناظر است و شبکه پشتیبان تکنولوژی نیز مبین مناسبات پیچیده فیزیکی ، اقتصادی ، اجتماعی و فرهنگی، پشتیبان تحقق اهداف دانش فنی بشمار می آید. [۱۳]

تکنولوژی و فرهنگ جامعه هر دو با یکدیگر در ارتباط کامل هستند . اگر در جامعه دیگری که فرهنگ متفاوت دارد از آن استفاده شود یا تکنولوژی ، فرهنگ را دگرگون می سازد یا فرهنگ جامعه ، تکنولوژی را از بین می برد . از طرفی با توجه به اینکه تکنولوژی ابعاد و اجزاء مختلفی دارد لذا نادیده گرفتن یک بعد موجب می شود که تکنولوژی با موفقیت پیاده نشود . البته بعد انسانی آن در این بین از همه مهمتر است . سطح تکنولوژی وارداتی اگر با تکنولوژی سنتی یک جامعه فاصله زیادی داشته باشد یا تکنولوژی های سنتی را جذب نموده یا آنها را از بین می برد. [۱۴]

۵-شناسایی و تعریف فرآیند و تکنولوژی های تولید

نظر به اینکه تمرکز این تحقیق بر روی فرآیند تولید بدنه در داخل شرکت سایپامی باشد لذا زیر فرآیندهای تولید با استفاده از رویکرد توصیف فرآیند سازمان و انجام بازدید از مراحل مختلف تولید شناسایی شدند. در شکل ۱ نمونه ای از فرآیند ساخت در خط بدنه تیب ا ارائه گردیده است.



شکل ۱.

نمونه ای از فرآیند تولید بدنه

۶-ارزیابی تکنولوژی

بررسی و ارزیابی تکنولوژی به این منظور صورت می گیرد که بتوان نقاط قوت و ضعف تکنولوژی خاصی را به خوبی شناخت و تاثیرات آن را درک نمود و همچنین آن را با دیگر تکنولوژی های سازمانهای رقیب مقایسه نمود . [۱۵] و [۱۶] ارزیابی تکنولوژی در مفهوم کلی به فرآیندی اطلاق می شود که طی آن به شیوه ای نظام مند تاثیرات حاصل از معرفی ، توسعه ، تغییر و اصلاح یک تکنولوژی را در یک بنگاه اقتصادی و یا یک جامعه مورد بررسی و سنجش قرار می دهند . [۱۲]

ارزیابی تکنولوژی ابزاری است برای آینده نگاری بویژه آنگاه که برای اتخاذ استراتژی های کلان به تحلیل روند مبادرت می ورزیم و فرصت ها و تهدیدها را بررسی می کنیم . ارزیابی به گونه ای فنی تر برای محاسبات کمی در گستره ای از پروژه های عمرانی به کار می رود . ارزیابی های هزینه فایده از جمله شایع ترین این ارزیابی هاست . [۱۳]

- ۱ Technology-Ware
- ۲ Human-Ware
- ۳ Information-Ware
- ۴ Organization-Ware
- ۵ Brain-Ware
- ۶ Technology Support Network



کشورهای در حال توسعه باید از نیازهای تکنولوژیک و توانمندیهای تکنولوژیک خود ارزیابی به عمل آورند. ارزیابی نیازها ابزاری است که به تشخیص توانایی‌های مورد نیاز برای اجرای اولویت‌های تکنولوژی طراحی شده است. از سوی دیگر ارزیابی توانمندی تکنولوژیک فرآیندی است که در آن سطح فعلی قابلیت‌ها و توانمندیهای تکنولوژیک سازمان اندازه‌گیری می‌شود تا هم نقاط ضعف و قوت تکنولوژی سازمان شناسایی شود و هم بتوان توانمندی‌های تکنولوژیکی سازمان را با رقبا مقایسه نموده و جهت جبران موارد نامطلوب اقدام کرد. [۱۳] و [۱۴] مدل‌های پایه‌ای که می‌توان از آنها برای ارزیابی توانمندی‌های تکنولوژی موجود استفاده کرد، اطلس تکنولوژی، پورتر، STMIS، فال و ... می‌باشند. این دیدگاهها و مدلها اکثراً دارای تعاریف و مفاهیم تقریباً یکسانی می‌باشند. مدل مورد استفاده در این تحقیق، مدل اطلس تکنولوژی نام دارد.

۷- روش اطلس تکنولوژی (ارزیابی محتوای تکنولوژیکی)

این تجزیه و تحلیل که به نحو روشن و مشخصی بر جنبه‌های مختلف تکنولوژی تمرکز می‌یابد، روشی کمی، برای اندازه‌گیری سهم هر یک از چهار جزء تکنولوژی تولید در سطح کارخانه یا شرکت است. بررسی مزبور با توجه به دو معیار اصلی انجام می‌گیرد. معیار اول، به تعیین میزان پیچیدگی هر یک از اجزای تکنولوژی مربوط می‌شود. در هر یک از چهار جزء تکنولوژی، درجات مختلفی از پیچیدگی وجود دارد. این پیچیدگی‌ها از سطح بسیار ساده‌ای آغاز گشته و به مراحل بسیار پیچیده، تکامل می‌یابد. برای مثال در جزء ماشین‌آلات، سطوح مزبور از ابزارهای دستی ساده مانند آچار و غیره شروع و در بالاترین سطح، به استفاده از روبات‌ها ختم می‌شود. در مورد مهارت و تجربیات، "سطوح پیچیدگی" از توانایی کار با ماشین آغاز می‌گردد و در نهایت، به توانایی نوآوری و خلاقیت تکامل می‌یابد. معیار دوم، به موقعیت اجزای تکنولوژی مورد استفاده در مقایسه با اجزای بهترین تکنولوژی جهان مربوط می‌شود (اطلس تکنولوژی، ۱۳۶۹: ۱۱-۱۰). چهار بعد تکنولوژی (ماشین‌آلات و تجهیزات، توانایی‌های انسانی، اطلاعات و سازماندهی و مدیریت)، تبدیل‌کننده‌های داده‌ها به ستانده‌ها می‌باشد. علاوه بر این، هیچگونه تبدیلی، بدون حضور تمام این چهار جز امکان‌پذیر نیست. بنابراین می‌توان گفت در هر فعالیت تولیدی، هر چهار جزء بطور جمعی، به ویژگی‌های تکنولوژیکی فرآیند تبدیل کمک می‌کند. (اطلس تکنولوژی، ۱۳۶۹: ۶۲).

۸- ارزیابی سطح تکنولوژی تولید با استفاده از مدل اطلس تکنولوژی ۱

روش اول

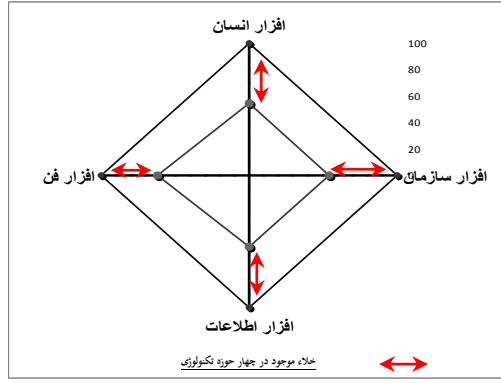
در مدل اطلس فناوری کار را با طراحی پرسشنامه‌ای شامل ۸۰ سؤال که در ۴ دسته قرار دارند آغاز شد. سپس این پرسشنامه بین ۱۰۰ نفر از کارشناسان و مدیران شرکت سایپا توزیع گردید. بعد از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، برای تأیید اعتبار داده‌های پرسشنامه از تست روایی و پایایی استفاده شد. با استفاده از نرم افزار SPSS مقدار ضریب آلفای کرونباخ با استفاده از رابطه ۱ محاسبه گردید. ضریب آلفای محاسبه شده برای سؤالات پرسشنامه تحقیق جاری معادل ۰/۹۶۲۵ می‌باشد. اگر مقدار بدست آمده بیشتر از ۰/۷۰ باشد پایایی پرسشنامه قابل قبول تلقی می‌گردد. اطلاعات خلاصه شده پرسشنامه‌های توزیع شده در قالب جدول ۱ ارائه شده است.

$$R_a = \frac{J}{J-1} \left(1 - \frac{\sum S_j^2}{S^2} \right) \quad (1)$$

جدول ۱. اطلاعات خلاصه شده پرسشنامه‌های توزیع شده

امتیازات مربوط به وضعیت موجود سازمان						
جمع امتیازات	میانگین امتیازات	انسان	سازمان	اطلاعات	فن افزار	
		افزار	افزار	افزار		
		<i>H</i>	<i>O</i>	<i>I</i>	<i>T</i>	
۲۲۴/۹۲	۵۶/۲۳	۵۴/۶۵	۵۴/۱۶	۵۴/۰۸	۶۲/۰۳	میانگین
۴۱/۸۶	۱۰/۴۶	۱۲/۴۳	۱۲/۵۵	۱۱/۳۰	۵/۵۹	واریانس

۱. Economic and Social Commission for Asia and Pacific - ESCAP



شکل ۲. نمودار وضعیت موجود چهار عنصر تکنولوژی در شرکت سایپا

شکل ۲ وضعیت موجود برای چهار عنصر تکنولوژی در شرکت سایپا را نشان می‌دهد. این نمودار مقایسه وضعیت موجود و مطلوب شرکت را در چهار حوزه فن افزار، اطلاعات افزار، سازمان افزار و انسان افزار نشان می‌دهد. خلاصه نتایج حاصله به شرح زیر می‌باشد:

- سطح پیچیدگی سخت افزار = ۰/۶۳۰۳
- سطح پیچیدگی انسان افزار = ۰/۵۴۶۵
- سطح پیچیدگی اطلاعات افزار = ۰/۵۴۰۸
- سطح پیچیدگی سازمان افزار = ۰/۵۴۱۶

هنگامی که نقش هر یک از چهار جزء تکنولوژی به صورت کمی بدست آمد باید از ارزش واحدی که نشان دهنده نقش کل این چهار جزء باشد، برآورد شود تا بتوان یک شاخص کلی بدست آورد. برای انجام این کار از تابع توانی ضریب کمک تکنولوژی (TCC) استفاده می‌شود. بیان ریاضی این تابع به صورت زیر است:

$$TCC = T^{\beta t} * H^{\beta h} * I^{\beta i} * O^{\beta o} \quad (۲)$$

در این رابطه برای محاسبه مقدار TCC می‌بایست ابتدا مقدار β را برآورد نماییم. با توجه به اینکه ممکن است هر یک از اجزاء تکنولوژی از نظر قوت تاثیر گذاری بر کل تکنولوژی متفاوت باشد، برای این منظور با استفاده از یک الگوریتم AHP می‌توان ضرائب اهمیت مدنظر را (β) بر اساس مقیاس دودویی به دست آورد. [۱، ۲] برای برآورد ضرائب β با توجه به حساسیت آن از دو روش دستی و نرم افزار استفاده گردید. مقادیر حاصله از هر دو روش اختلاف بسیار ناچیزی با هم داشت که نادیده گرفته شد.

محاسبه نرخ ناسازگاری (تعیین اینکه آیا بین مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد یا خیر؟) از اهمیت بالایی برخوردار است. در حالت کلی می‌توان گفت که میزان قابل قبول ناسازگاری یک ماتریس یا سیستم، بستگی به تصمیم گیرنده دارد، اما آقای ساعتی عدد ۰/۱ را به عنوان حد قابل قبول ارایه می‌نمایند و معتقد است چنانچه میزان ناسازگاری بیشتر از ۰/۱ باشد بهتر است در قضاوت‌ها تجدید نظر کرد.

جدول ۲. مقایسه زوجی ضرائب β

اجزای تکنولوژی	βt	βh	βi	βo
βt	۱	۳	۷	۹
βh	۰/۳۳۳۳	۱	۵	۶
βi	۰/۱۴۲۹	۰/۲۰۰۰	۱	۴
βo	۰/۱۱۱۱	۰/۱۶۶۷	۰/۲۵۰۰	۱

ناسازگاری) کوچکتر از ۰/۱ باشد در

در صورتی که IR (نرخ)

^۱ Analytical Hierarchical Process



مقایسات زوجی سازگاری قابل قبولی وجود دارد. با توجه به محاسبات انجام شده مقدار IR معادل ۰/۰۹۰۱۴۴۱۴ می باشد که کوچکتر از ۰/۱ است. پس می توان ادعا کرد که در مقایسات زوجی سازگاری قابل قبولی وجود دارد. در ادامه محاسبات انجام شده توسط نرم افزار Expert Choice نیز آورده شده است. نتایج هر دو روش اختلاف ناچیزی با هم دارند که از آن صرف نظر می کنیم. با توجه به محاسبات صورت گرفته شده از دوروش دستی و نرم افزاری مقادیر زیر حاصل گردید. با توجه به مقادیر β محاسبه شده و مقادیر I و O و H و T محاسبات زیر مقدار TCC را نشان می دهد:

$$\beta_t = 0.581, \beta_h = 0.283, \beta_i = 0.094, \beta_o = 0.042 \quad (3)$$

روش دوم

در این روش با استفاده از روابط زیر به اندازه گیری سطح تکنولوژی در چهار حوزه مورد نظر و تعیین مقدار TCC می پردازیم. جداولی که در ادامه آمده است محاسبات مربوط به چهار جزء تکنولوژی و نهایتاً محاسبه TCC می باشد. اطلاعات از پرسشنامه های توزیع شده استخراج گردیده است. علاوه بر این به هر کدام از سئوالات نیز توسط پرسش شوندگان ضریب وزنی تخصیص یافته است. همچنین حدود بالا و پایین چهار جزء تکنولوژی شرکت سایپا نیز از طریق مصاحبه با خبرگان تعیین گردید. در ادامه محاسبات مربوطه آورده شده است:

$$T_i = \frac{1}{4} \left(LT_i + \frac{ST_i(UT_i - LT_i)}{1} \right), T = \sum_{i=1}^n T_i * W_i \quad (4)$$

$$H_i = \frac{1}{4} \left(LH_i + \frac{SH_i(UH_i - LH_i)}{1} \right), H = \sum_{i=1}^n H_i * W_i \quad (5)$$

$$I_i = \frac{1}{4} \left(LI_i + \frac{SI_i(UI_i - LI_i)}{1} \right), I = \sum_{i=1}^n I_i * W_i \quad (6)$$

$$O_i = \frac{1}{4} \left(LO_i + \frac{SO_i(OU_i - LO_i)}{1} \right), O = \sum_{i=1}^n O_i * W_i \quad (7)$$

جدول ۳. حدود بالا و پایین چهار جزء تکنولوژی شرکت سایپا

امتیاز	نوع پیچیدگی		نام اجزاء تکنولوژی	THIO
	حد بالا	حد پایین		
۷	۳	ماشین آلات و تجهیزات تمام کامپیوتری	ماشین آلات و تجهیزات عمومی	Technoware
۶	۳	توانایی نوآوری	توانایی تعمیر	Humanware
۷	۲	اطلاعات ارزیابی کننده	اطلاعات توصیفی	Infoware
۶	۴	مرحله شکوفایی	مرحله حمایت	Orgaware

با توجه به روابط ۴ تا ۷ مقادیر مربوط به چهار حوزه فناوری به شرح زیر محاسبه می گردند:

$$T = 0.6133, H = 0.5155, I = 0.5264, O = 0.5648$$

همچنین با توجه به ضرایب کمک تکنولوژی محاسبه شده در قسمت قبل (β_t و β_h و β_i و β_o) مقدار TCC در این مرحله به شرح زیر محاسبه خواهد شد.

$$TCC = 0.6133^{0.581} * 0.5155^{0.283} * 0.5264^{0.094} * 0.5648^{0.042} = 0.5735 \quad (8)$$

۹- تجزیه و تحلیل یافته های تحقیق

اکثر صنایع کشور، از جمله صنعت خودرو مشتری گرا و نیازمحور نیستند که ممکن است یکی از دلایل آن تکیه آنها بر بودجه های عمومی باشد. مدیران صنایع کشور به واحدهای تحقیق و توسعه نگاهی تشریفاتی دارند و اعتماد چندانی به دستاوردهای آنها ندارند. در صنایع کشور به ویژه صنایع بزرگی مثل خودروسازی، بیشتر توسعه کمی مد نظر است که برای دستیابی به آن به خرید کارخانه و تجهیزات از خارج اکتفا می شود؛ در صورتی که اگر توسعه کیفی مورد توجه قرار می گرفت صنایع ناگزیر از توجه به واحدهای تحقیق و توسعه بودند. اغلب صنایع کشور به روش معکوس ایجاد تکنولوژی بر مبنای اقتباس از تکنولوژی های موجود در کشورهای پیشرفته توجه زیادی ندارند و بیشتر سعی دارند تا تکنولوژی را به روش مستقیم و به صورت درونزا ایجاد کنند که مسیری بسیار طولانی و هزینه بر است.



از طرفی بازار انحصاری بسیاری از صنایع کشور باعث شده است تا آنها نیازی به افزایش کیفیت محصولات خود احساس نکرده و به رقابت- پذیر کردن آنها توجهی نداشته باشند. به عبارت دیگر عدم رقابتی بودن صنایع کشور یکی از معضلات اساسی بخش صنعت است که باعث عقب ماندگیهای زیادی در این بخش شده است. ضعف در مدیریت کلان پژوهش در صنعت، عدم توزیع صحیح بودجه‌های پژوهشی، نداشتن اولویت‌بندی در تحقیقات بر اساس نیازهای صنعت، ضعف مراکز استاندارد و گواهی کیفیت، فقدان پیش‌بینی روزآمد از نیازهای تکنولوژیک صنعت، تداخل مسایل غیرعلمی در اداره مراکز تحقیق و توسعه صنعتی و غیره از دیگر مشکلات صنایع کشور هستند که باعث ناکارآمدی این مراکز در کمک به رشد و بالندگی اقتصادی کشور شده‌اند. با توجه به نتایج به دست آمده از مدل اطلس تکنولوژی در خصوص سطح تکنولوژی شرکت سایپا این نتیجه حاصل گردید که

شرکت سایپا در حوزه فن افزار نسبت به سه حوزه دیگر دارای توانمندی بیشتری است. در ادامه یافته‌های حاصل از مدل اطلس تکنولوژی به طور خلاصه در جدول ۴ آورده شده است:

جدول ۴. خلاصه نتایج حاصل از مدل اطلس تکنولوژی

امتیازات مربوط به وضعیت موجود شرکت سایپا در مدل اطلس تکنولوژی						
جمع امتیازات	میانگین امتیازات	انسان افزار	سازمان افزار	اطلاعات افزار	فن افزار	
		H	O	I	T	
۲۲۴/۹۲	۵۶/۲۳	۵۴/۶۵	۵۴/۱۶	۵۴/۰۸	۶۲/۰۳	میانگین
****	****	۰/۲۸۳	۰/۰۴۲	۰/۰۹۴	۰/۵۸۱	ضریب کمک تکنولوژی (β)
****	****	۱۲/۴۳	۱۲/۵۵	۱۱/۳۰	۵/۵۹	واریانس

همانگونه که از جدول فوق مشاهده می‌شود شرکت سایپا در حوزه فن افزار نسبت به سه حوزه دیگر دارای توانمندی بیشتری است. که این موضوع همانطور که قبلاً نیز بیان گردید در اکثر صنایع کشور ایران وجود دارد. متأسفانه اکثر صنایع داخلی از جمله شرکت سایپا با خرید تجهیزات و ماشین آلات، تکنولوژی فاقد دانش فنی را بدون در نظر گرفتن زیر ساختهای سازمانی و بحث نیروی انسانی وارد کشور نموده‌اند و این موضوع باعث شده که ضریب فن افزار به نسبت به ضرایب سه جزء دیگر افزایش یابد از طرفی سه جزء دیگر به دلیل عدم توجه لازم مهجور مانده و رشد لازم را نداشته‌اند که این امر منجر به کاهش توانمندیهای تکنولوژیک شرکت سایپا گردیده است. از طرفی سه جزء دیگر اطلاعات افزار، سازمان افزار و انسان افزار دارای ضرایب بسیار نزدیک به هم می‌باشند. این موضوع به این دلیل است که در شرکت سایپا تجربه بالای ساخت و تولید وجود دارد. به عبارت دیگر توانمندی فن افزار بالاست و شرکت از فناوری روز برای تولید استفاده می‌کند و به این دلیل است که سه جزء اطلاعات افزار، سازمان افزار و انسان افزار به هم نزدیک و در یک سطح می‌باشند. جدول ۵ جزئیات یافته‌های مدل اطلس تکنولوژی را بیان می‌کند. در ادامه نتایج تحقیق انجام شده در صنعت خودرو کشور طی سال ۱۳۶۹ به همراه نتایج تحقیق جاری در جدول ۶ آورده شده است. شکل ۳ نیز نمودار مقایسه‌ای نتایج این تحقیق با تحقیق جاری که در شرکت سایپا انجام شده است را نشان می‌دهد. این نمودار گویای این مطلب است که طی ۲۴ سال گذشته صنعت خودرو کشور در هر چهارحوزه رشد چشمگیری داشته است. اما همانطور که مشاهده می‌شود در حوزه فن افزار رشد نسبتاً بیشتری را تجربه کرده است. همانگونه که قبلاً نیز اشاره شد این موضوع به خاطر خرید و واردات بی رویه ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته در اکثر صنایع کشور بوده است.

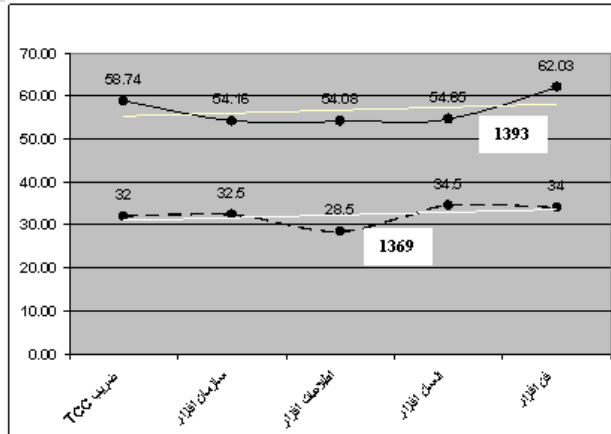
جدول ۵. جزئیات نتایج حاصل از مدل اطلس تکنولوژی



جدول ۶. نتایج تحقیق انجام شده در صنعت خودرو کشور در سال ۱۳۶۹ و ۱۳۹۳

وضعیت موجود	ویژگی حد بالا	ویژگی حد پایین	وضعیت موجود شرکت سایپا		امتیاز اکتسابی در مدل اطلس تکنولوژی	حوزه تکنولوژی	رتبه
			حد بالا	حد پایین			
بالاتر از میانگین و تمایل به سمت حد بالا، نتیجه آنکه سیستم از نظر ماشین آلات و تجهیزات در حد مطلوبی قرار دارد و علت آن سرمایه گذاری بالا روی تجهیزات پیشرفته و مدرن می باشد (اکثر صنایع ایران وضعیت مشابهی دارند)	ماشین آلات و تجهیزات اتوماتیک	ماشین آلات و تجهیزات تخصصی	$T_5=6,33$	$T_4=5,00$	۶/۳۰۳	فن افزار	۱
بین I_5 و I_4 و تمایل به سمت حد پایین. در این حوزه لازم است که سیستم یک جهش مناسب را انجام دهد. با توجه به سطح فن افزار موجود وضعیت دانش و اطلاعات سیستم کارا و کافی نبوده و نیازمند یک بازنگری اساسی و کلی است.	اطلاعات تفهیمی	اطلاعات بکارگیری	$I_5=6,33$	$I_4=5,00$	۵/۴۰۸	اطلاعات افزار	۲
بین O_5 و O_4 و تمایل به سمت حد پایین. سیستم مورد ارزیابی از مرحله حمایت عبور کرده و در حال حرکت به سمت مرحله تثبیت است.	مرحله تثبیت	مرحله حمایت	$O_5=6,33$	$O_4=5,00$	۵/۴۱۶	سازمان افزار	۳
بالاتر از حد میانگین و تمایل به سمت حد بالا، نتیجه آنکه سیستم از لحاظ نیروی انسانی در وضعیت نسبتاً مناسبی قرار دارد. ولی در عین حال لزوم افزایش سطح قابلیت‌های تخصصی پرسنل کاملاً مشهود است و فراگیر نمودن آموزش‌های تخصصی لازم و ضروری است.	توانایی مشابه سازی	توانایی تعمیر	$H_4=5,80$	$H_3=4,20$	۵/۴۶۵	انسان افزار	۴

ضریب TCC	ضرایب عناصر تکنولوژی				عنوان	ردیف
	سازمان افزار	اطلاعات افزار	انسان افزار	فن افزار		
۳۲,۰۰	۳۲,۵۰	۲۸,۵۰	۳۴,۵۰	۳۴,۰۰	صنعت خودرو سال ۱۳۶۹	۱
۵۸,۷۴	۵۴,۱۶	۵۴,۰۸	۵۴,۶۵	۶۲,۰۳	صنعت خودرو سال ۱۳۹۳	۲
****	۰,۰۴	۰,۰۹	۰,۲۸	۰,۵۸	ضریب کمک تکنولوژی β	۴
۲۶,۷۴	۲۱,۶۶	۲۵,۵۸	۲۰,۱۵	۲۸,۰۳	میزان رشد طی ۲۴ سال	۳



شکل ۳. نمودار مقایسه ای سطح تکنولوژی صنعت خودرو در سال ۱۳۶۹ و سال ۱۳۹۳

با توجه به یافته های مدل اطلس تکنولوژی می توان خلاء های موجود در تکنولوژی شرکت سایپا در چهار حوزه فن افزار ، اطلاعات افزار ، سازمان افزار و انسان افزار را به شرح زیر نام برد :

حوزه فن افزار :

۱. ضعف در انجام مطالعات تفصیلی مهندسی و تبدیل پارامترهای فرآیند به تجهیزات .
۲. فقدان دانش لازم در خصوص مذاکره در زمینه های مختلف تامین تکنولوژی .
۳. پایین بودن سطح تکنولوژی محصولات تولیدی .
۴. پایین بودن سطح تکنولوژی روش تولید یا فرآیند تولید .
۵. پایین بودن سطح تکنولوژیک سیستم حمل و نقل و جابجایی .

حوزه اطلاعات افزار :

۱. فقدان مستندات و اطلاعات لازم و کافی برون سازمانی در زمینه جریانات تحقیق و توسعه در سطح جهان و واحد مشابه ، تکنولوژیهای جدید ، فرآیندها و روشهای تولید ، خدمات مهندسی .
۲. عدم وجود معماری مطلوب اطلاعات بر مبنای متدولوژیهای استاندارد .
۳. عدم وجود سیستمهای اطلاعاتی ارتباط با مشتریان و مصرف کنندگان و تامین کنندگان .
۴. ضعف سیستمهای اطلاعاتی پشتیبانی تولید .
۵. ضعف سیستمهای اطلاعاتی مدیریت .
۶. عدم گردش و دسترسی مناسب به اطلاعات سیستمهای اطلاعاتی ، عملیاتی .
۷. عدم سهولت در تبادل اطلاعات .
۸. فقدان ارتباط اطلاعات علمی ، فنی ، مدیریتی ، مالی با عرضه کنندگان تکنولوژی .
۹. فقدان یک سیستم اطلاعاتی مرتبط با تکنولوژی .

حوزه سازمان افزار :

۱. فقدان فرهنگ تکنولوژی (نگاه به تکنولوژی) در سازمان .
۲. عدم وجود استراتژی مناسب در جهت توسعه تکنولوژیهای سازمان .
۳. عدم وجود ارتباط بین استراتژیهای کلان و تجاری سازمان با استراتژیهای نوآوری تکنولوژی .
۴. فقدان ارتباط سازمان با مراکز علمی و دانشگاهی و مراکز مهندسی و تکنولوژیک داخلی و خارجی .
۵. عدم آگاهی سازمان نسبت به انتظارات مشتریان ، سهامداران و کارکنان خود .
۶. غیر رقابتی بودن استراتژیهای سازمان .
۷. عدم توانایی در بومی کردن تکنولوژیهای وارداتی .
۸. عدم توانایی در شناسایی منابع تکنولوژی مناسب .
۹. عدم توانایی در تعیین مناسب ترین روش کسب تکنولوژی .

حوزه انسان افزار :



۱. عدم تمایل به تغییر و نوآوری و انطباق با فضای رقابتی .
۲. عدم تمایل به کار دسته جمعی و تیمی .
۳. عدم توانایی انجام کارها طبق برنامه زمانبندی شده .
۴. پایین بودن سطح توانمندیهای علمی و پژوهشی .
۵. عدم توسعه منابع انسانی موجود در حوزه تکنولوژی .
۶. در ادامه برخی نقاط ضعف تکنولوژیک دیگر شرکت سایپا که در طی تحقیق جاری بدست آمده است را به صورت موردی بیان می نمایم :
۷. فقدان یک برنامه استراتژیک و یک چشم انداز خوب تکنولوژی در شرکت.
۸. ضعف نقش تکنولوژی در استراتژی تجاری شرکت سایپا .
۹. عدم شناسایی اولویتهای اساسی تکنولوژی خود .
۱۰. عدم توانایی در انتخاب تکنولوژیهای مورد نیاز برای تجارت .
۱۱. عدم آگاهی از بهترین منابع تکنولوژی .
۱۲. عدم توانایی در اکتساب تکنولوژی از منابع خارجی بطور اثر بخش .
۱۳. عدم سازماندهی مناسب و موثر فعالیتهای تکنولوژیک (مهندسی ، تحقیق و توسعه و نوآوری) .
۱۴. عدم توجه به مدیریت فرآیند توسعه تکنولوژی در سازمان .

۱۰- نتیجه گیری

نتایج بدست آمده گویای این واقعیت است که شرکت سایپا در این چهار حوزه تا وضعیت مطلوب فاصله نسبتاً زیادی دارد هر چند که این فاصله در حوزه فن افزار کمتر است اما به طور کلی خلاء موجود در هر چهار حوزه ناشی از عدم توجه کافی به مقوله تکنولوژی در شرکت سایپا است . توانایی نسبتاً بیشتر شرکت در حوزه فن افزار نیز ناشی از وجود تجهیزات و ماشین آلات پیشرفته می باشد که باعث شده تا شرکت درحوزه فن افزار توانایی بیشتری نسبت به سه حوزه دیگر کسب نماید. اما یک شرکت بزرگ صنعتی همچون سایپا نمی تواند صرف داشتن تجهیزات و ماشین آلات پیشرفته از نظر تکنولوژی دارای جایگاه مناسبی باشد ، چرا که تکنولوژی دارای چهار جزء اساسی است که ضعف هر جزء منجر به ضعف توانایی تکنولوژیکی سازمان خواهد شد .

۱۱- پیشنهاد برای تحقیقات آینده

- در پایان باتوجه به مطالب عنوان شده در این تحقیق برای انجام تحقیقات آتی موارد زیر به پژوهشگران پیشنهاد می شود:
- ۱- ارائه راهکارهای مناسب برای شرکت سایپا جهت دستیابی به سطح توانمندی تکنولوژیک مطلوب در هر یک از عوامل تکنولوژی تولید.
 - ۲- ارائه مدل تدوین نقشه راه تکنولوژی تولید سایپا

منابع و مراجع

- ۱- خلیل، طاروق، مدیریت تکنولوژی (رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت)، سید کامران باقری و دیگران، دفتر پژوهش های فرهنگی ، تهران، چاپ ششم ۱۳۹۱.
- ۲- فلویید، کریس، تکنولوژی در خدمت بنگاه ، غلامرضا نصیرزاده ، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی ، تهران، چاپ پنجم، ۱۳۸۹.
- ۳- طباطبائیان ، سید حبیب الله و دیگران ، روشهای ارزیابی توانمندی تکنولوژی در سطح بنگاه ، انتشارات اروین چاپ ، تهران، چاپ سوم، ۱۳۹۰



- ۴- فقهی فرهمند ، ناصر ، مدیریت تکنولوژی سازمان انتشارات فروزش ، تبریز، چاپ سوم، ۱۳۹۱
- ۵- بوشهری ، علیرضا ، تعالی در مدیریت تکنولوژی ، انتشارات تولید دانش، تهران، چاپ دوم، ۱۳۹۰
- ۶- شهیدی، محمدتقی، انتقال تکنولوژی صنعتی کردن کشورهای در حال توسعه، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، چاپ سوم، ۱۳۸۷
- ۷- نصیرزاده ، غلامرضا و دیگران، مجموعه مقالات تکنولوژی و توسعه در سطح ملی و بینگانههای اقتصادی ، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، تهران چاپ سوم، ۱۳۹۰
- ۸- براون ،ارنست ،زمینه تکنولوژی ، ارزیابی تکنولوژی برای استفاده مدیران، محمد زنجانی، انتشارات نگارش امروز ، تهران، چاپ دوم، ۱۳۸۹،
- ۹- عابدی، زهرا، بررسی تحولات صنعتی تکنولوژیک کشور در سالهای ۱۳۷۲-۱۳۲۷ و ارائه استراتژی های لازم به منظور انتقال تکنولوژی مناسب ، انتشارات وزارت امور اقتصادی و دارایی، تهران، چاپ سوم، ۱۳۹۲
- ۱۰- براون،ارنست ،ارزیابی و پیش بینی تکنولوژی، علیرضا بوشهری و دیگران، انتشارات کرانه علم، تهران، چاپ چهارم، ۱۳۹۱
- ۱۱- نوازشریف، یکپارچه ساختن استراتژیهای تجاری و تکنولوژیک در کشورهای در حال توسعه، کاملیا احتشامی، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، تهران چاپ دوم، ۱۳۸۵
- ۱۲- ارگاس، هنری، بررسی تطبیقی سیاستهای کلان تکنولوژی و نظامهای پژوهشی آموزشی در کشورهای عمده صنعتی ، عقیل ملکی فر و دیگران، موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی ، تهران، چاپ سوم، ۱۳۸۸
- ۱۳- سرکیسیان، آلفرد، سیاست تکنولوژی اصول و مفاهیم، انتشارات مرکز صنایع نوین، تهران چاپ اول، ۱۳۸۵،
- ۱۴- مشیری، اسماعیل، انتقال تکنولوژی کشورهای در حال توسعه، پژوهشکده مطالعات تحقیقات تکنولوژی، تهران چاپ شوم، ۱۳۸۹
- ۱۵- شبلی ، خالد، مدیریت تحقیق و توسعه، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، تهران چاپ سوم، ۱۳۹۰
- ۱۶- فرهنگي ، علی اکبر و دیگران، روشهای تحقیق در علوم انسانی ، انتشارات پیام پویا ، تهران، چاپ دوم، ۱۳۸۹
- ۱۷- رضوانی، حمید رضا، روش تحقیق در مدیریت، موسسه کتاب مهربان نشر، تهران ، چاپ دوم، ۱۳۹۱
- ۱۸- نبوی، بهروز، روش تحقیق در علوم اجتماعی ، انتشارات احمدی، تهران، چاپ بیست و هفتم ، ۱۳۸۸،

- ۱۹- Khalil Tarek . *Management of Technology the key to competitiveness and wealth creation* . ۲۰۰۰
- ۲۰- Gaynlor, X. G. ۱۹۹۶. "*Handbook of Technology Management*", McGraw-Hill.
- ۲۱- Zeleny, M . ۱۹۸۶. "*High Technology Management, Human System Management* ". vol. ۶
- ۲۲- sharif navaz .*Technology policy formulation and planning* . Bangalore . India, ۲۰۰۸
- ۲۳- *Handbook for Conducting Technology Needs Assessments for Climate Change* . UNDP. ۱ june ۲۰۰۹