نشریه دانش مدیریت، سال ۲۰، شماره ۷۷، تابستان ۱۳۸٦، از صفحه ۳ تا ۲۰

بررسی و ارزیابی اجزای تکنولوژی در شرکت‌های تابع برق تهران به کمک مدل اطلس تکنولوژی

منوچهر انصاری*[۱]، عزت الله اصغری‌زاده[۲]، وحید اسکویی[۳]

[۱] استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

[۲] استادیار گروه مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

[۳] کارشناسی ارشد مدیریت دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸٤/۸/۱، تاریخ تصویب: ۱۳۸۵/۷/۵)

چکیده

آگاهی از وضعیت موجود هر سیستم و فرایندهای آن، اولین گام برای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در راستای مدیریت بهینه آن سیستم است. هرگونه تصمیم‌گیری و سرمایه‌گذاری در یک سازمان که در واقع سرمایه‌گذاری روی تجهیزات، نیروی انسانی و دانش مجموعه است نیز از این اصل مستثنی نیست. ترکیب عوامل مذکور سازمان که به عنوان تکنولوژی شناخته می‌شود، همواره نیازمند مدیریت صحیح و برنامه‌ریزی شده است. این مدیریت، بدون ارزیابی، دانش و شناخت کافی از وضعیت و عملکرد تکنولوژی در دست امکان‌پذیر نمی‌باشد و در نهایت، به مدیریتی با بازده پایین منتهی می‌شود. مدل‌های ارزیابی تکنولوژی ابزاری در دست مدیریت تکنولوژی است تا با کمک آن، سازمان به مدیریتی مناسب بر اجزا تکنولوژی خود و در نهایت بازده سازمانی مناسب نائل آید. این مقاله در ابتدا، به معرفی مفهوم تکنولوژی، اجزای تکنولوژی و ارزیابی آن می‌پردازد و در ادامه، به کمک مدل ارزیابی تکنولوژی اطلس تکنولوژی، به بررسی و تحلیل تکنولوژی و اجزای آن در شرکت‌های تابع برق تهران پرداخته است و در نهایت، نتیجه این بررسی و نتایج حاصله و پیشنهادات مورد نظر ارائه می‌شود.

واژه های کلیدی: تکنولوژی، اجزای تکنولوژی، ارزیابی تکنولوژی، مدل اطلس تکنولوژی

* نویسنده مسئول: Email: ansari@ut.ac.ir

۱- مقدمه

«تکنولوژی» عامل اصلی ایجاد تغییرات، پاسخ‌گویی به نیازهای موجود، رقابت و مقابله با تهدیدات رقبا می باشد. امروزه، با پیشرفت تکنولوژی در تمامی دانش‌ها و سطوح و همچنین ضرورت استفاده از تکنولوژی‌های مدرن، شاهد استفاده از متدهای ارزیابی تکنولوژی (که زمانی فقط در اختیار کشورهای پیشرفته بود) در اکثر صنایع و نقاط جهان، به عنوان «ابزاری قدرتمند»، جهت مدیریت بهینه تکنولوژی‌های موجود و توسعه آنها هستیم. برای «توسعه و بکارگیری تکنولوژی جدید» می‌بایست وضعیت تکنولوژی موجود را ارزیابی کرد. بدین ترتیب، مدیران از وضعیت شرکت آگاهی می‌یابند و در تصمیم‌گیری‌های آتی از آن استفاده می کنند. از آنجا که هر گونه تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در جهت رشد و توسعه سازمان، مستلزم آگاهی کامل از سطح فعلی تکنولوژی شرکت‌ها می‌باشد؛ این تحقیق و تحقیقات مشابه آن، پاسخگوی این نیاز مدیریت ارشد سازمان‌ها است. تحقیق حاضر به منظور کمک به مدیریت مناسب تکنولوژی در سطح زیرمجموعه‌های شرکت‌های برق تهران صورت گرفته و به کمک «متد اطلس تکنولوژی» سعی شده با «ارزیابی تکنولوژی»، گزارشی مناسب از وضع تکنولوژی و اجزای آن با مقایسه معیارها و استانداردهای جهانی، به برنامه‌ریزان و سیاستگذاران ارائه شود. با پیاده‌سازی این متد، نتایج حاصل از این مطالعه و پیشنهاداتی بر مبنای تحقیق صورت پذیرفته ارائه شده است.

۲- تکنولوژی

۲-۱ مفهوم تکنولوژی

«تکنولوژی» را می‌توان مجموع دانش، فرآیندها، ابزار، روش‌ها و سیستم‌های بکار رفته در ساخت محصولات و ارائه خدمات تعریف کرد. به بیانی ساده‌تر، «تکنولوژی»، روش انجام دادن کار و ابزاری است که توسط آن، می‌توان به اهداف خود نائل شد. به عبارت دیگر، «تکنولوژی» کاربرد علمی دانش و ابزاری جهت کمک به تلاش انسان است[۱۳]. طبق تعریف دایره‌المعارف علم و تکنولوژی، «تکنولوژی»، علم نظام یافته یا سیستماتیک در فرآیندهای صنعتی بوده و قابل تعمیم به هر فعالیت دیگر می باشد[۵]. در تعریفی دیگر، «تکنولوژی» را دانش مرتبط با محصول، فرآیند و سازماندهی یک خط تولید معرفی کرده‌اند که در خدمت تولید یک محصول و یا ارائه خدماتی خاص قرار می‌گیرد[۱۵].

کریس فلوید [۴] که به مدل ارزیابی تکنولوژی ارائه شده او تحت عنوان «مدل ارزیابی موقعیت تکنولوژی» در بخش‌های بعد اشاره می‌شود، معتقد است «تکنولوژی»، زیربنای کسب و کار در تولید هرگونه محصول و نیز عامل اصلی برای دستیابی به موارد زیر می‌باشد:

۱- متمایزسازی محصولات
۲- کاهش هزینه‌ها
۳- ایجاد فرصت‌های جدید کسب و کار و پاسخ‌گویی به تهدیدات
٤- تسهیل‌کننده تغییرات

بعضی دیگر نیز واژه «تکنولوژی» را به مدیریت مناسب دانش، سرمایه و منابع موجود اطلاق می‌کنند که سبب تغییراتی شود، ارزش افزوده ایجاد کند و رضایت کاربران را موجب گردد [۱۱].

۲-۲ اجزای تکنولوژی

صرف نظر از تعاریف فوق، باید به این نکته توجه داشت که تکنولوژی، دارای سطوح و اجزای مختلفی است. بی‌توجهی به این سطوح و اجزا، ارتباط بین این اجزا، ارتباط این اجزا با محیط کاری و نیز بی‌توجهی به فاکتورهای محیطی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی از کارآیی و راندمان بهره‌گیری از تکنولوژی خواهد کاست.

طبق نظرات زلنی [۱۷] هر تکنولوژی، دارای سه جزء متمایز از یکدیگر و دارای اهمیتی یکسان است. او این اجزا را به شرح زیر معرفی کرده است:

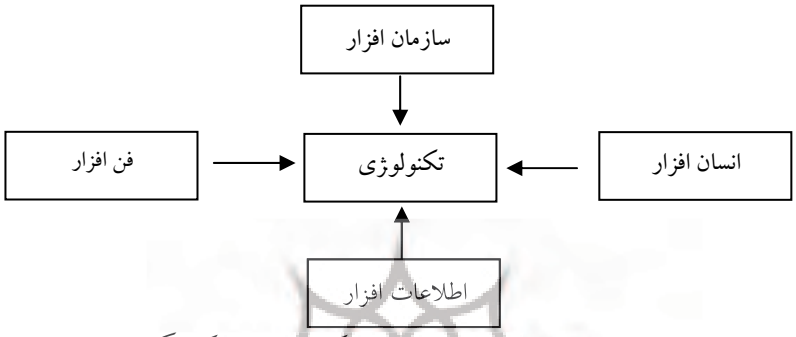
- سخت افزار: ساختار فیزیکی و استقرار منطقی تجهیزات یا ماشین آلات که برای انجام دادن وظایف به کار می‌روند.
- نرم افزار: دانش استفاده از سخت‌افزار جهت انجام دادن وظایف.
- مغز افزار: دلایل استفاده از تکنولوژی در مسیری مشخص یا به عبارتی دیگر «دانش چرایی».

صرف‌نظر از سطوح مذکور، اندیشمندان و محققان مدیریت تکنولوژی معتقدند همواره باید به «سطح دانش» (دانش کسب شده و مهارت‌های فنی مرتبط با چگونگی انجام دادن صحیح کارها) نیز توجه کرد.

در مدل اطلس تکنولوژی [۱]، تکنولوژی به چهار سطح کلی تقسیم می‌شود.

- ماشین آلات و ابزار تولید یا فن افزار[1]
- مهارت و تجربه‌های تولیدی یا انسان افزار[2]
- اطلاعات و دانش فنی یا اطلاعات افزار[3]
- سازماندهی و مدیریت یا سازمان افزار[4]

در نمودار زیر رابطه این چهار جزء تکنولوژی نشان داده شده است.



نمودار (۱): رابطه چهار جزء تکنولوژی با یکدیگر

۳-۲ ارزیابی تکنولوژی

«بررسی و ارزیابی تکنولوژی»، به این منظور صورت می‌گیرد که بتوان تکنولوژی مّد نظر را به خوبی شناخت، بررسی کرد، تأثیرات آن را درک نمود و هم‌چنین آن را با دیگر تکنولوژی‌های بکار رفته در سازمان‌های مشابه مقایسه کرد [۷] [۱٦].در واقع این متد، ابزاری است که به سازمان‌ها کمک می‌کند تا تکنولوژی‌های موجود خود را به خوبی بشناسند و فرصت‌ها و تهدیدات پیش رو را به خوبی تشخیص دهند و برای آنها برنامه‌ریزی کنند [۱۰] [۱٤]. در این فرآیند، به کمک مقایسه با دیگر سازمان ها و تکنولوژی‌ها، نقاط قوت و ضعف نمایان می‌شود و هم چنین تمرکز بر مشکلات و مسائل ناشی از کاربرد یک تکنولوژی خاص مّد نظر است [۱۲].

در اصل این رویه، متمرکز بر نقاط قوتی است که باید به آنها تکیه کرد و در رفع نقاط

[1] TechnoWare
[2] HumanWare
[3] InfoWare
[4] OrgaWare

ضعف کوشید. به طور کلی در «ارزیابی تکنولوژی»، با نگاهی هدفدار به تغییرات تکنولوژی مّد نظر می‌باشد [۹] و در صدد شناسایی وضعیت موجود در تکنولوژی و کمک به مدیریت و توسعه آن می‌باشد [٤] [٦].

۴-۲ مدل‌های موجود برای ارزیابی تکنولوژی

به منظور ارزیابی تکنولوژی در سطح صنعت و بنگاه‌ها، مدل‌های مختلفی ارائه شده است که در اکثر آنها، موارد و تعاریف مشترک و مفاهیم بنیادین تقریباً یکسانی وجود دارد بعضی از این روش‌ها عبارتند از:

- روش تناسب تکنولوژی
- روش اطلس تکنولوژی (ارزیابی محتوای تکنولوژی)
- شاخص‌های ارزیابی زلنی
- مدل پورتر
- مدل ACT[1]
- مدل TAM[2]
- روش شاخص گذاری رقابتی
- مدل STMIS
- ارزیابی موقعیت تکنولوژی

در این تحقیق از مدل اطلس تکنولوژی (SCAPE)[3] استفاده شده است. «مدل اطلس تکنولوژی» [٦] از مدل‌های ارزیابی تکنولوژی می‌باشد. این متد، روشی کمّی و کاملاً علمی است که بر جنبه‌های مختلف تکنولوژی تمرکز دارد و بر مبنای این پیش فرض است که چهار جزء تکنولوژی، همواره در هر تولید و تبدیل داده به ستاده‌ای، تأثیر دارند. این بررسی با توجه به دو معیار صورت می گیرد:

معیار اول: تعیین پیچیدگی هر یک از اجزاء.

معیار دوم: مقایسه موقعیت هر یک از اجزای تکنولوژی سیستم مورد مطالعه با بهترین‌ها

[1] Analysis of Complexity in Technology
[2] Technology Auditing Model
[3] Economic and Social Commission for Asia and Pacific

در سطح جهان یا رقبای تراز اول.

۱-۴-۲ محاسبات مربوط به این متد

برای هر کدام از اجزای تکنولوژی، طبق جدولی که در پرسش‌نامه طراحی شده، امتیازبندی‌های مختلفی ارائه شد که سطح تکنولوژی را در سازمان مشخص می‌کند. برای بدست آوردن یک سطح کمّی، حد پائین و بالای آن جزء تکنولوژی‌ها، به وسیله مصاحبه یا پرسش نامه بدست می‌آید و در نهایت، طبق فرمول‌های زیر، سهم هر کدام از این چهار جزء در تولید مشخص می‌شود.

$$T_i = \frac{1}{9}\left[LL + \frac{ST(UL-LL)}{10} \right] \quad T = \sum T_i W_i$$

$$H_i = \frac{1}{9}\left[LL + \frac{SH(UL-LL)}{10} \right] \quad H = \sum H_i W_i$$

$$I = \frac{1}{9}\left[LL + \frac{SI(UL-LL)}{10} \right]$$

$$O = \frac{1}{9}\left[LL + \frac{SO(UL-LL)}{10} \right]$$

T= فن افزار، H= انسان افزار، I= اطلاعات افزار، O= سازمان افزار، LL= حد پائین پیچیدگی اجزای تکنولوژی، UL= حد بالای پیچیدگی اجزای تکنولوژی، S= میانگین اجزای تکنولوژی

از یک سو، بعد از انجام دادن این محاسبات، برای هر کدام از این اجزا عددی به دست می‌آید که نشان دهنده سهم آن‌ها از تولید است. از سوی دیگر، موقعیت و مقایسه هر کدام از این اجزا نیز در مقایسه با استانداردها و معیارهای جهانی موجود در پیدا کردن «جایگاه تکنولوژی» به تحلیل گر کمک می‌کند. بعد از اتمام این مراحل، به کمک «ضریب کمک تکنولوژی» یا TCC[1]، نقش کلی این چهار جزء یا کل تکنولوژی در عملکرد و فرآیندهای تولید نشان داده می‌شود.

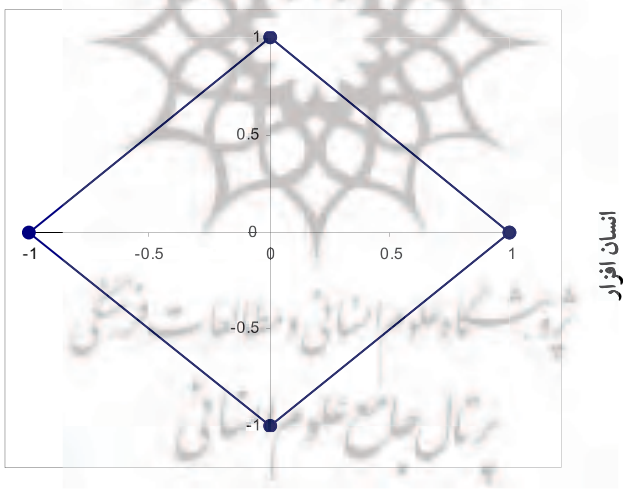
[1] Technology Contribution Coefficient

$$TCC = T^{\beta T} . H^{\beta H} . I^{\beta I} . O^{\beta O}$$

توان بتا (B)، مربوط به شدت تأثیر هر یک از اجزا روی ضریب تکنولوژی می‌باشد که از «روش مقایسه زوجی» به کمک جدولی بدست می‌آید که برای مقایسه اهمیت دو به دوی اجزا در فرآیند تولید تکمیل می‌شود.

مدل مذکور، نشان‌دهنده آن است که همه اجزای تکنولوژی سهمی در تولید دارند و هیچ یک از اجزا دارای مقدار صفر نیست؛ زیرا در آن صورت، تأثیر تکنولوژی در کل فرآیند صفر خواهد بود.

در گام بعدی، نتایج این تحلیل و بررسی‌ها روی نمودار THIO[1] نشان داده خواهد شد. نمودار (۲) دارای چهار محور است که هر کدام، یک جزء از تکنولوژی را نشان می‌دهد. بیشترین مقدار یک و کمترین مقدار صفر می‌باشد که در نمودار رسم شده. به این ترتیب، میزان اختلاف هر جزء با حالت ایده آل (یعنی ۱) و همچنین تفاوت اجزا با یکدیگر مشخص خواهد شد. این مورد به برنامه‌ریزان در تصمیم‌گیری برای توسعه و تغییر تکنولوژی کمک شایانی می کنند.



نمودار (۲): نمودار THIO

[1] T: TechnologyWare, H: HumanWare, I: InfoWare, O: OrgaWare.

۳- آشنایی با سازمان مورد تحقیق

شرکت‌های مورد تحقیق با نزدیک به چند دهه تجربه، در زمینه خدمات‌رسانی در صنعت برق و به عنوان پیشگام در این نوع خدمات، فعالیت خود را آغاز کرده‌اند. بحث «رقابت» در شرکت‌های فوق مانند سایر سازمان‌های که در روند خصوصی‌سازی قرار گرفته، مبحثی است که به دنبال آن، مسأله ایجاد «مزیت رقابتی» با استفاده از استراتژی‌های مربوط به رقابت را پیش می‌آورد. برای حفظ سهم بازار، با توجه به محیط رقابتی شرکت‌های رو به خصوصی‌سازی، این شرکت‌ها نیز همانند رقبای آینده باید به فکر «توسعه خدمات» و «حفظ مزیت رقابتی» خود، با افزایش قدرت ارائه خدمات به مشتریان و مشترکین، بر پایه فناوری‌های به روزتر، سریع‌تر و دقیق‌تر باشد.

تکیه بر نیروی متخصص، ارتقای سطح علمی پرسنل، انجام دادن نظارت، امور نرم‌افزاری تخصصی، شناخت به‌موقع الزامات ارتقا، فناوری‌های لازم از سوی مدیریت، برای پیاده سازی استراتژی‌هایی از قبیل تمرکز، تمایز در قیمت، تمایز در خدمات، تمایز در کیفیت ارائه محصول، از جمله موارد تمایز این سیستم، با دیگر مجموعه‌های دولتی است که آن را در کشور، به عنوان واحدی کاملاً تخصصی مطرح ساخته است. انجام دادن پروژه‌های بسیار زیاد در ایران و بردن چند مناقصه بین‌المللی در برابر شرکت‌های رقیب و کاملاً نامدار خارجی، نتیجه وجود عوامل مذکور و مدیریتی کارآمد است که همواره از مشاوره‌های تخصصی اساتید دانشگاه و نخبگان موجود بهره برده است.

۴- تحلیل و بررسی داده‌ها

در این قسمت، به بررسی نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌های جمع‌آوری شده از زیرمجموعه‌های این شرکت‌ها پرداخته می‌شود. جامعه آماری مورد بررسی، مدیران ارشد، میانی و کارشناسان شرکت‌های تابع برق تهران بوده‌اند و نمونه آماری این تحقیق کلیه مدیران و حداقل یک نفر از کارشناسان دپارتمان‌های مرتبط و اثرگذار بودند که در مجموع ۳۵ نفر را تشکیل دادند که به کمک متد اطلس تکنولوژی بررسی و تجزیه و تحلیل می‌شود.

۱-۴ محاسبات

با تحلیل داده‌های موجود در پرسش‌نامه، یعنی جداول ارزیابی سطح پیچیدگی سخت‌افزار، ارزیابی سطح پیچیدگی انسان افزار، ارزیابی سطح پیچیدگی اطلاعات افزار،

ارزیابی سطح پیچیدگی سازمان افزار و مقایسه دو به دو اهمیت اجزای تکنولوژی نتایج زیر حاصل شده است:

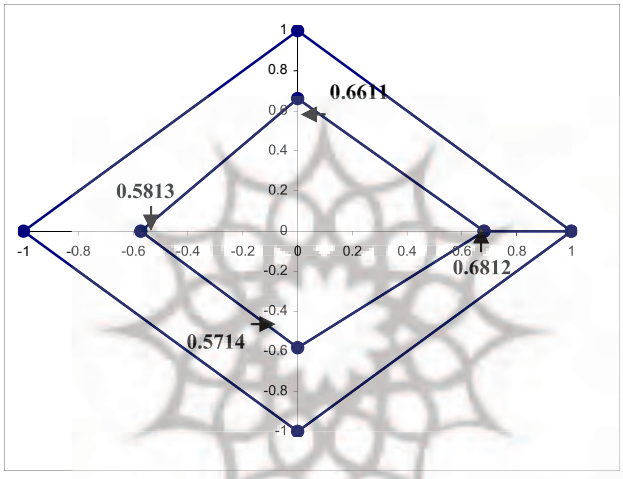
سطح پیچیدگی سخت افزار = ۰/٦٦١١

سطح پیچیدگی انسان افزار = ۰/٦٨١٢

سطح پیچیدگی اطلاعات افزار = ۰/٥٨١٣

سطح پیچیدگی سازمان افزار = ۰/٥٧١٤

نتایج این تحلیل در نمودار (۳) مشخص شده است:



نمودار (۳): نمودار THIO تحقیق صورت پذیرفته

به کمک مقادیر حاصله ا ز پرسشنامه و مقایسه دو به دو در روش AHP[1]، ارجحیت اجزای تکنولوژی، وزن حاصله از ماتریس و نرخ سازگاری به دست آمده است.

[1] Analytical Hierarchical Process

نگاره (۱): محاسبات مربوط به اجزای تکنولوژی

اجزا تکنولوژی	T	H	I	O
T	۱	۱/۸	۱/۵	۲/۸
H	۰/۵۵۵۵۵٦	۱	۲/۱	۱/۸
I	۰/٦٦٦٦٦٧	۰/٤٧٦١٩	۱	۲
O	۰/۳۵۷۱٤۳	۰/۵۵۵۵٦	۰/۵	۱

BT = ۰/۳۸ BH =۰/۲۸

BI = ۰/۲۱ BO = ۰/۱۲

$$TCC = T^{\beta T}.H^{\beta H}.I^{\beta I}.O^{\beta O} =$$

۰/٦٦۱۱ $^{(۰/۳۸)}$*۰/٦۸۱۲ $^{(۰/۲۸۱)}$*۰/۵۸۱۳ $^{(۰/۲۱)}$*۰/۵۷۱٤ $^{(۰/۱۲۸)}$ = ۰/٦۳۷۱

نرخ سازگاری نیز ۰/۰۳۷٦ست که کوچکتر از ۰/۱ باشد.

حاصل تحلیل نگاره‌های (۲ تا ۵)، یعنی برآورد سیستم از وضعیت کنونی خود در مقایسه با رقبای طراز اول یا استانداردهای جهانی نیز به به صورت زیر به دست آمده است:

- Technoware = ٦/۸
- Humanware = ۷/۳
- Infoware = ٦/۷
- Orgoware = ٦/۵

۲-۴ تحلیل داده‌ها از طریق مدل ارزیابی اجزای تکنولوژی

۱-۲-۴ فن افزار

با توجه به اینکه امتیاز مربوط به فن‌افزار ۰/٦٦۱۱ (بین طبقات T3 و T4) محاسبه شده است و البته بالاتر از میانگین می‌باشد، این نتیجه حاصل می‌شود که سیستم مورد ارزیابی دارای وضعیتی مناسب از لحاظ ابزار و تجهیزات بوده است. با توجه به ماهیت کاری این سیستم، قابلیت های فنی موجود و کارکردهای مورد انتظار از آن، این نتیجه، نتیجه‌ای منطقی و مناسب به نظر رسیده و در واقع، نشانگر سطح مطلوب تکنولوژی بکار رفته در این سیستم می‌باشد. بعضی از سرمایه‌گذاری‌ها و تجهیزات جدید خریداری شده در این زیرمجموعه‌ها نیز موید حرکت به سمت استفاده از تجهیزاتی می‌باشد که بسیاری از فعالیت‌ها را با دقت و با دخالت کمتر از سوی نیروی انسانی انجام می‌دهند و نیروی انسانی

فقط کنترل‌های خاصی روی این تجهیزات انجام می‌دهد.

نگاره (۲): سطوح پیچیدگی سخت افزار

درجه‌بندی بر حسب افزایش میزان پیچیدگی	ویژگی‌ها	امتیاز
T1 : ماشین آلات و تجهیزات منسوخ شده		۱
T2 : ماشین آلات و تجهیزات ساده		۳
T3 : ماشین آلات و تجهیزات متوسط	تجهیزاتی که کارهای اصلی را خود انجام می‌دهند و کنترل فعالیت‌ها از سوی اپراتورها است.	۵
T4 : ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته	تجهیزاتی که بسیاری از فعالیت‌ها را با دقت و با دخالت کمتر از سوی نیروی انسانی انجام می‌دهند. نیروی انسانی فقط کنترل‌های خاصی روی این تجهیزات انجام می‌دهد.	۷
T5 : ماشین آلات و تجهیزات بسیار پیشرفته		۹

۲-۲-۴ انسان افزار

با توجه به اینکه امتیاز مربوط به انسان‌افزار ۰/۶۸۱۲ می‌باشد (بین طبقات H4 و H5) و بالاتر از میانگین، می‌توان اذعان داشت که سیستم مورد ارزیابی، دارای وضعیت مناسب و کاملاً مطلوبی از لحاظ نیروی انسانی می‌باشد که با توجه به شرایط و نیازهای تخصصی این مجموعه، این نتیجه کاملاً طبیعی و منطقی بوده و بیانگر سطح مناسب قابلیت‌های تخصصی نیروی انسانی شاغل در این مجموعه‌ها می‌باشد.

حرکت و رشد پرسنل از سطح H4 به H5، یعنی توانایی شبیه‌سازی به توانایی بهبود در این ارزیابی کاملاً مشهود می‌باشد که این مسئله با رشد و بلوغ سازمانی این مجموعه کاملاً هم‌خوانی دارد (نگاره ۳).

نگاره (۳): سطوح پیچیدگی انسان افزار

درجه‌بندی بر حسب افزایش میزان پیچیدگی	ویژگی ها	امتیاز
H1 : توانایی عملیاتی (کار با ماشین آلات)		۱
H2 : توانایی نصب و راه‌اندازی		۲
H3 : توانایی تعمیر		٤
H4 : توانایی مشابه‌سازی	نوع کار: غیر استاندارد نوع تصمیمات: غیرمعمولی فعالیت فیزیکی: کم فعالیت فکری: زیاد تحصیلات: دانشگاهی و بالاتر آموزش‌های فنی: زیاد طبقه‌بندی: تکنیسین‌ها، متخصصان و مهندسان	٦
H5 : توانایی بهبود	نوع کار: غیر استاندارد نوع تصمیمات: غیرمعمولی فعالیت فیزیکی: کم فعالیت فکری: خیلی زیاد تحصیلات: دانشگاهی و بالاتر آموزش های فنی: بالا طبقه‌بندی: تکنیسین‌ها، متخصصان و مهندسان	۷
H6 : توانایی نوآوری		۹

۳-۲-۴ اطلاعات افزار

امتیاز مربوط به اطلاعات افزار در این تحقیق ۰/۵۸۱۳ (بین طبقات I4 و I5) به‌دست آمده است. از این نتیجه چنین استنباط می‌شود که در سیستم مورد ارزیابی وضعیت دانش و اطلاعات موجود تقریباً مناسب می‌باشد. با توجه به سطح تکنولوژی موجود و نیروی انسانی شاغل، طبقه بندی حاصله نه کاملاً مناسب ولی کارا و کافی به نظر می‌رسد (نگاره ٤).

نگاره (٤): سطوح پیچیدگی اطلاعات افزار

درجه‌بندی بر حسب افزایش میزان پیچیدگی	ویژگی‌ها	امتیاز
I1 : اطلاعات آشنایی		۱
I2 : اطلاعات توصیفی		۲
I3 : اطلاعات مشخص کننده		٤
I4 : اطلاعات بکارگیری	اطلاعاتی که استفاده مؤثر و کارا از تجهیزات را مقدور می‌سازد.	٥
I5 : اطلاعات تفهیمی	اطلاعاتی که دانش و درکی عمیق از طراحی و به کاراندازی تجهیزات را ایجاد می کند.	۷
I6 : اطلاعات تعمیم دهنده		۸
I7 : اطلاعات ارزیابی کننده		۹

۴-۲-۴ سازمان افزار

با توجه به امتیاز مربوط به سازمان افزار یعنی ۰/۵۷۱٤ (بین طبقات O3 و O4)، این نتیجه حاصل می‌شود که سیستم در حال گذر از مرحله O3 به O4 می‌باشد؛ یعنی، به سوی مدیریتی که مناسب‌تر و حرفه‌ای‌تر عمل می کند و به سمت توسعه سیستم و سیستمی انعطاف‌پذیر حرکت می کند. در اصل با توجه به رشد موجود در اجزای تکنولوژی، نیاز به چنین ساختاری کاملاً محسوس و مورد نیاز است (نگاره ٥).

نگاره (٥): سطوح پیچیدگی سازمان افزار

درجه بندی بر حسب افزایش میزان پیچیدگی	ویژگی ها	امتیاز
O1 : مرحله تلاش		۱
O2 : مرحله پیوند		۳
O3 : مرحله مخاطره	سازمان‌هایی که برای توسعه خود اقدام به ریسک نموده و قراردادهای بزرگی بسته‌اند. ساختار و مدیریت موجود در این سازمان‌ها به صورت رسمی‌تر و حرفه‌ای عمل می کند.	٥
O4 : مرحله حمایت	سازمان‌هایی که به علت رشد و توسعه زیاد، اقدام به توسعه مالکیت و مدیریت خود نموده ودر حوزه‌های مختلفی با شرکای مختلف فعالیت می کنند. ساختار مدیریتی در عین رسمی بودن، شرایط لازم برای انعطاف‌پذیری سازمانی را نیز مهیا نموده است.	۷
O5 : مرحله شکوفایی		۹

۵-۲-۴ اولویت بندی اجزای تکنولوژی و نقش تکنولوژی در فرآیند کاری سیستم (ضریب کمک به تکنولوژی TCC)

با توجه به محاسبات ناشی از متد AHP روی داده‌های جمع‌آوری شده از پرسش‌نامه‌های توزیع شده که نشانگر مقایسات زوجی و اولویت‌بندی مدیریت و کارشناسان سیستم نسبت به اجزای تکنولوژی موجود در شرکت‌هایشان می‌باشد نتیجه زیر حاصل شده است:

$T > H > I > O$

این بدان معنا است که در فرآیندهای کاری این شرکت، فن‌افزار، انسان‌افزار، دانش‌افزار و در آخر سازمان‌افزار دارای بیشترین اولویت و سهم هستند. یکی از نتایج بسیار جالب این تحقیق تمایز نتایج این شرکت با تحقیقات مشابه در دیگر شرکت‌های ایرانی است که معمولاً از لحاظ سخت افزار و تجهیزات در رتبه‌ای بالاتر هستند و بعضاً از لحاظ نیروی انسانی ضعیفی مشهود در آن‌ها مشاهده می‌شود. در حالی که این سازمان با اتکا به نیروی انسانی مجرب خویش و نه تجهیزات خود که چندان هم مدرن نیستند و از لحاظ نیاز به توجه و اولویت در جایگاه اول توانسته است سهمی بسیار مناسب و جایگاهی منحصر به فرد در بازار بیابد. در سازمان مدیریت صنعتی بعضی تحقیقات در رابطه با ارزیابی تکنولوژی وجود دارد[1]. که به علت محرمانه بودن نتایج این تحقیقات، مخصوصاً تحقیقاتی که سازمان را بسیار دقیق و جزئی بررسی کرده‌اند، متاسفانه این امکان فراهم نشد که نتیجه این تحقیقات به صورت ریز و دقیق در این مقاله بیاید؛ ولی، اشاره به این تفاوت و اولویت نشان‌دهنده تمایز شرکت‌هایی که دارای مدیریت مناسب هستند و با اتکا به نیروی انسانس خویش در بازار سهم مناسبی برای خویش ایجاد کرده‌اند با دیگر شرکت‌ها باشد.

با توجه به اینکه ضریب کمک به تکنولوژی یا TCC که عدد ۰/۶۳۷۱ می‌باشد، این نتیجه حاصل می‌شود که تکنولوژی موجود در تولید خدمت نهایی دارای سهمی معادل ۶۳٪ می‌باشد. بنابر این می‌توان گفت که T دارای بیشترین مقدار و اولویت است و هرگونه تغییری در آن بیشترین تغییر را در TCC موجب خواهد شد.

۶۳٪ ضریب تقریباً مناسبی می‌باشد و هم نشان‌دهنده سهم مناسبی از تولید توسط

[1] اکثر شرکت‌ها نتایج چنین تحقیقاتی را نه منتشر می‌کنند و نه در اختیار مراکزی مانند سازمان مدیریت صنعتی قرار می‌دهند.

تکنولوژی است و هم نشان‌دهنده ترکیب و انسجام مناسب چهار جزء تکنولوژی با یکدیگر می‌باشد. از یک سو، این درصد بالا ناشی از مقدار مناسب و مطلوب هر کدام از چهار جزء تکنولوژی می‌باشد که بیان کننده حالاتی مطلوب و ایده‌ال از کارکرد اجزای تکنولوژی در سیستم کاری شرکت ها هستند. از سوی دیگر نرخ سازگاری پایین به دست آمده، ضریب اطمینان دیگری بر محاسبات و نتایج حاصله می‌باشد.

۳-۴ نتیجه گیری

در بررسی از یک زاویه خاص، می‌توان جمع‌بندی مطرح شده را از زاویه‌ای دیگر نیز تحلیل کرد. با یک نگاه دقیق و مرتبط به این چهار جزء تکنولوژی و نتایج موجود (نگاره ٦)، می‌توان به این نکته اشاره داشت که:

- سازمان در حال حرکت و گذر از یک مرحله به مرحله‌ای بالاتر می باشد.
- حرکت و تمایل به سمت استفاده از تجهیزات دقیق‌تر و خودکار می‌باشد.
- نیروی انسانی در صدد دسترسی به قابلیت‌های کاری و تصمیم‌گیری بیشتر و دانش عمیق‌تر است.
- ساختار سازمانی در حال دست‌یابی به انعطاف‌پذیری بالاتر است.

نگاره (٦): جمع بندی نتایج تحلیل داده‌ها

اجزا تکنولوژی	نمره	طبقه قبل	طبقه بعد	نمره در مقایسه با رقبا
فن افزار	۰/٦٦١١	ماشین آلات و تجهیزات متوسط	ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته	٦/٨
انسان افزار	۰/٦٨١٢	توانایی مشابه سازی	توانایی بهبود	۷/۳
اطلاعات افزار	۰/٥٨١٣	اطلاعات بکارگیری	اطلاعات تفهیمی	٦/۷
سازمان افزار	۰/٥٧١٤	مرحله مخاطره	مرحله حمایت	٦/٥

با توجه به انسجام اجزای تکنولوژی و ارتباط و تعامل تنگاتنگ این اجزا با یکدیگر، چرخه و حرکت در این سیکل کاملاً مشهود می‌باشد و نتایج حاصل از این ارزیابی نیز بر این مسأله صحه می‌گذارد.

با توجه به نتایج این تحقیق و وضعیت اجزای تکنولوژی (از یک سو، مراحل گذار هر

کدام به لایه بالاتر و از سوی دیگر انسجام تمام این اجزا) از جمله مواردی که در حال حاضر نیاز اساسی سازمان‌های مورد مطالعه در این طرح می‌باشد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- سرمایه گذاری مناسب در تجهیزات
- آموزش به روز و پیوسته نیروی انسانی
- فرهنگ سازی برای کاهش مقاومت و دسترسی سریع‌تر به ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر
- بکارگیری پرسنل مجرب و آشنا با تکنولوژی‌های نوین
- استفاده از متدهای مدیریت دانش.

با بکارگیری این موارد و قرار دادن آنها در سیاست‌های کلان رشد سازمان، می‌توان به خوبی این مرحله گذر را طی کرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

۱- اطلس تکنولوژی (۱۳٦۹)، کتاب سازمان برنامه و بودجه.

۲- براون، ارنست، ترجمه علیرضا بوشهری و عقیل ملکی‌فر (۱۳۸۲)، ارزیابی و پیش بینی تکنولوژی، انتشارات موسسه مطالعات راهبردی آینده.

۳- گزارشات شبکه تحلیل گران تکنولوژی ایران (۱۳۸۰)، ITAN.

٤- فلوید،کریس، ترجمه غلامرضا نصیرزاده (۱۳۷۸)، تکنولوژی در خدمت بنگاه، انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.

۵- ممی‌زاده، جعفر (۱۳۷٦)، «تکنولوژی اسیر انسان و انسان اسیر تکنولوژی»، مجله زمینه، شماره ٤۹-۵۰.

6- APCCT. (1998). "Technology Atlas, an Overview United Nations Asia and Pacific Center of Technology".

7- Chen, C. and Huang, C. (2004). "A Multiple Criteria Evaluation of High-Tech Industries for the Science-Based Industrial Park in Taiwan, Information & Management", Vol. 41, Issue 7, September, pp: 839- 851.

8- Coates, J. F. (1998), "Technology Assessment as Guidance to Governmental Management of New Technologies in Developing Countries, Technological Forecasting and Social Change", Vol. 58, Issues 1- 2, 6 May, pp: 35- 46.

9- Congress of USA, (1997), "Office of Technology Assessment (OTA), Technology assessment in Business and Government".

10- Deshmukh, A. (1999). "The Role of Audit Technology and Extension of Audit Procedures in Strategic Auditing, International Journal of Applied Quality Management", Vol. 2, Issue 2, pp: 187- 209.

11- Gaynlor, X. G. (1996). "Handbook of Technology Management", McGraw- Hill.

12- Institute for Prospective Technology Studies (IPTS). (2001). "Strategic Policy Intelligence: Current Trends, the State of Play and Prospective, S & T Intelligence for Policy-Making Process".

13- Khalil, T. (2000). "Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth", McGraw- Hill.

14- Mohr, H. (1999). "Technology Assessment in Theory and Practice, Journal of society for Philosophy & Technology", Vol. 4, Issue 4, pp: 22- 25.

15- Rosenberg, N. (1985). "International Technology Transfer Concepts, Measure and Comparison Prager", New York.

16- Yap, C. M. and Souder, Wm. E. (1993). "A Filter System for Technology Evaluation and Selection Technovation", Vol. 13, Issue 7, November, pp: 449- 469.

17- Zeleny, M. (1986). "High Technology Management, Human System Management", Vol. 6, pp: 109- 120.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی