



بکارگیری مدل‌های مدیریت تکنولوژی برای ارزیابی ماشین‌آلات ساختمانی

محمد حسن سبط، دانشیار گروه مهندسی و مدیریت ساخت، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر*

وحید شاه‌حسینی، کارشناس ارشد مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه صنعتی امیرکبیر**

* تلفن: ۰۶۴۵۴۳۰۰۶، شماره: ۶۴۱۴۲۱۳، پست الکترونیکی: sebt@cic.aut.ac.ir

** تلفن: ۰۹۱۲۲۳۸۳۴۱۱، شماره: ۶۴۱۴۲۱۳، پست الکترونیکی: vahid_vsh@yahoo.com

چکیده:

امروزه با وجود بسیاری از اجزای تکنولوژی در داخل کشور، اعم از انبوه نیروی انسانی جوان و متخصص، ماشین‌آلات پیشرفته موجود و نیز توسعه نسبی دانش‌های فنی مستند و سیستم‌های اطلاعاتی، هنوز پروژه‌های عمرانی کشور به درجه‌ای شایسته و مطلوب از بهره‌وری دست نیافته است. یکی از راهکارهای مدیریت پروژه برای افزایش بهره‌وری در مرحله ساخت، انتخاب بهینه و ارزیابی صحیح ماشین‌آلات ساختمانی می‌باشد. در این مقاله ضمن بررسی و بیان ساختار مدل‌های ارزیابی تکنولوژی در ادبیات مدیریت تکنولوژی و با شناسایی نقاط قوت و ضعف تکنولوژیک و استفاده از مدل‌هایی چون اطلس، ارزیابی شکاف مستقیم، Porter به ارزیابی وضعیت و توانمندی ماشین‌آلات ساختمانی در پروژه‌های عمرانی به عنوان یک تکنولوژی پایه در این صنعت پرداخته شده و در نهایت این تحقیق به نتایج قابل تاملی در جهت افزایش بهره‌وری به واسطه ممیزی صحیح ماشین‌آلات دست یافته است.

کلید واژه: مدیریت ماشین‌آلات، مدیریت تکنولوژی، مدل‌های ارزیابی تکنولوژیک، بهره‌وری

۱- مقدمه

مدیریت تکنولوژی عبارت است از مدیریت شناسایی، انتخاب، اکتساب، بکارگیری (بهره‌برداری)، ارزیابی، توسعه (بهبود) و اشاعه تکنولوژی. برنامه‌ریزی تکنولوژی یکی از اجزاء محوری برنامه‌ریزی کسب و کار سازمان است. بین تدوین استراتژی و برنامه‌ریزی تفاوت وجود دارد. تدوین استراتژی باید خلاق و بنیادی باشد، در حالی که برنامه‌ریزی ماهیتی سیستماتیک دارد و از متدولوژی‌های مشخص تبعیت می‌کند. در حقیقت استراتژی، فرمولی را تعیین می‌کند که شرکت‌های خواهان پیروزی، بوسیله آن فرمول، رویه‌ها و اقداماتی را مشخص و آنها را دنبال می‌کنند. برای پیاده‌سازی و ارزیابی موفق



استراتژی، انجام برنامه‌ریزی الزامی است. برنامه‌ریزی از وظایف محوری مدیریت است که به دیگر وظایف مهم مدیریت یعنی سازماندهی نیروی انسانی، رهبری و کنترل فعالیت‌ها سازمانی منجر می‌شود. چهارچوب برنامه‌ریزی تکنولوژی مستلزم ارزیابی تکنولوژی و بازار است، تا بدین وسیله نیازها و فرصت‌ها و نقاط ضعف و قوت سازمان، ارزیابی شود و برای دستیابی به اهداف سازمان و انجام رسالتش، نوعی برنامه عملی تدوین و اجرا شود. [۱]

۲- روشهای ارزیابی عملکرد

ارزیابی عملکرد ماشین‌آلات ساختمانی به عنوان یک تکنولوژی پایه در صنعت ساخت از وظایف مدیریت می‌باشد. روش‌های فعلی ارزیابی عملکرد ماشین‌آلات شامل روش‌های ارزیابی مالی و اقتصادی چون NPV, ROR, B/C می‌باشد که غالباً این روشها غیر موثر و ضد خلاقیت می‌باشد و با نوآوری‌های تکنولوژی در تقابل بوده و ریسک حفظ شرایط موجود را کم اهمیت قلمداد می‌کنند. لذا باید تاثیرگذاری ویژگی‌های تکنولوژی جدید بر روشهای ارزیابی عملکرد (همچون مخاطرات، کیفیت فعالیت‌ها، حضور در بازار، موقعیت رقابتی و سودآوری کوتاه مدت و بلندمدت) مشخص شود. [۲]

ارزیابی عملکرد؛ یک سیستم کنترل مدیریتی است که متناوباً با تغییرات در پروژه مواجه بوده و عموماً پاسخگو و تعیین کننده محدوده پروژه می‌باشد. که باید از روش‌های مطمئن برای سنجش عملکرد و توان رقابتی تکنولوژی استفاده شود. یکی از مشکلات اصلی ماشین‌آلات جدید، ناشناخته بودن عملکرد آنها در هنگام بهره‌برداری است و شاید لازم باشد تا برای شرایط مختلف، از معیارهای مختلفی استفاده شود.

۱.۲- ابزارهای جدید برای بهینه کردن تصمیم‌گیری

به علت محدودیت منابع و زمان، تخصیص بهینه منابع مالی، مصالح و نیروی انسانی ضروری است. لذا استفاده از ابزارهای جدید برای تکنولوژی‌های جدید امری اجتناب ناپذیر است. این معیارها شامل آنالیز تلفیق بهینه فعالیت‌ها (Portfolio Analysis)، پیش‌بینی تکنولوژی و مدل‌های کیفی مانند: طوفان فکر، دلفی و بازبینی اطلاعات می‌باشد. در این زمینه توجه به موارد زیر الزامی است:

جهت بهبود بخشیدن روش‌های پیش‌بینی تکنولوژی و روش‌های یکپارچه سازی پیش‌بینی تکنولوژی با استفاده از فرآیند برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری و به دلیل گسستگی‌های تکنولوژی، باید بجای روش‌های مبتنی بر برون‌یابی اطلاعات گذشته، مدلی تطبیقی فراهم شود تا به ارزیابی مداوم فرضیات قبلی پردازد.

باید از معیارهایی جدید و کامل‌تر برای بهینه‌سازی عملکرد سازمان‌های دارای تکنولوژی پیشرفته استفاده شود. در روش‌های متداول بهینه‌سازی عملکرد، از شاخص‌هایی مانند بازده سرمایه‌گذاری، بازده کارکرد

شکل ۱: ماتریس تلفیق بهینه فعالیت‌های سازمان

توانمندی سازمان در تکنولوژی عبارتست از مقدار تسلط سازمان به تکنولوژی مورد نظر و میزان پراکندگی این تسلط در سطح سازمان؛ جذابیت تکنولوژی برای سازمان عبارتست از نقش تکنولوژی مورد نظر در بهره‌وری فعالیتهای مهم و اثر تکنولوژی مورد نظر در تکنولوژیهای دیگر. هر یک از سلول‌های ماتریس، تصمیم خاصی را می‌طلبد. قرار دادن شرکت‌ها در یکی از دسته‌بندی‌های ماتریس، در تعیین استراتژی لازم برای بهبود عملکرد آنها مفید است. منطق کسب و کار حکم می‌کند که اسب‌های جنگی تقویت شده و از نیروهای قدیمی استفاده کامل شود. از سربارها باید خلاص شد و از اهرمهای شکننده مراقبت شود تا بتوان آنها را به اسب‌های جنگی تبدیل کرد. [۴]

اما اتخاذ استراتژی مناسب و انجام اقدامات بعدی باید با توجه به تحلیل‌ها و مطالعات دقیق‌تر شامل تحلیل نقاط ضعف و قوت سازمان در زمینه تکنولوژی (تعیین توانمندی تکنولوژی) و ارزیابی تهدیدها و فرصت‌ها ناشی از تحولات تکنولوژی (تعیین جذابیت تکنولوژی) صورت گیرد. تدوین استراتژی رقابتی مناسب، متضمن حضور و موفقیت مستمر سازمان است. مدیریت باید بتواند مزیت خاص تکنولوژی‌اش را مشخص کرده و آن را بکار گیرد. انجام این کار مستلزم شناخت تکنولوژی محوری و توانمندی تکنولوژی سازمان، شناخت نیازهای بازار و شرایط رقابت می‌باشد که از عوامل حیاتی به شمار می‌آیند.

۳- مدل‌های ارزیابی توانمندی تکنولوژیک

ارزیابی توانمندی تکنولوژیک عبارتست از میزان آشنایی و تسلط سازمان به تکنولوژی خاص و تحلیل نقاط ضعف و قوت سازمان در زمینه آن که ضرورت این ممیزی در مراحل مختلف فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک سازمان در جدول ۱ بیان شده است.

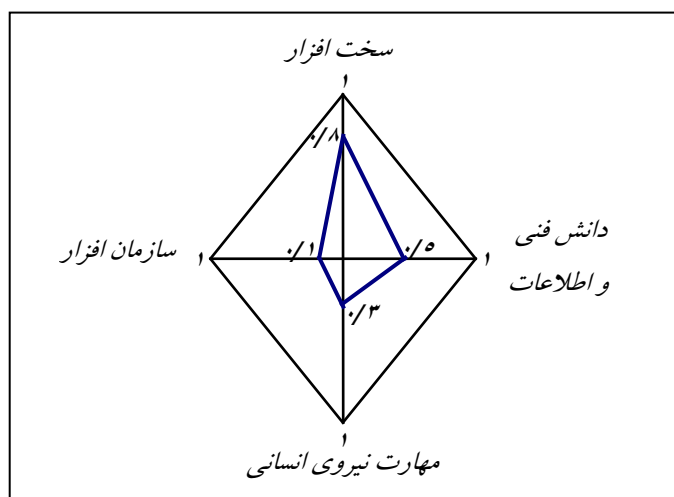
جدول ۱: ضرورت ارزیابی توانمندی تکنولوژی در فرآیند برنامه ریزی

فرآیند برنامه ریزی استراتژیک	ممیزی تکنولوژی
تدوین استراتژی کلان	شناسایی و ارزیابی نقاط قوت و ضعف تکنولوژیک سازمان
تدوین استراتژی تکنولوژی	<p style="text-align: center;">ارزیابی توانمندی تکنولوژیک سازمان به منظور:</p> <ul style="list-style-type: none"> • تعیین اولویت های سرمایه گذاری در زمینه تکنولوژی • انتخاب روش مناسب اکتساب تکنولوژی های منتخب • شناسایی تکنولوژی های کانیدا برای واگذاری به شرکت ها
پیاپی سازی استراتژی در عمل	اندازه گیری میزان پیشرفت و اثر بخشی برنامه های استراتژیک مقایسه وضعیت بنگاه با وضعیت رقبا در یک تکنولوژی خاص

در این تحقیق به ارایه سه مدل اطلس (و اطلس توسعه یافته)، زنجیره ارزش فعالیت های Porter و ارزیابی مستقیم شکاف تکنولوژی برای ارزیابی توانمندی تکنولوژیک پرداخته شده است.

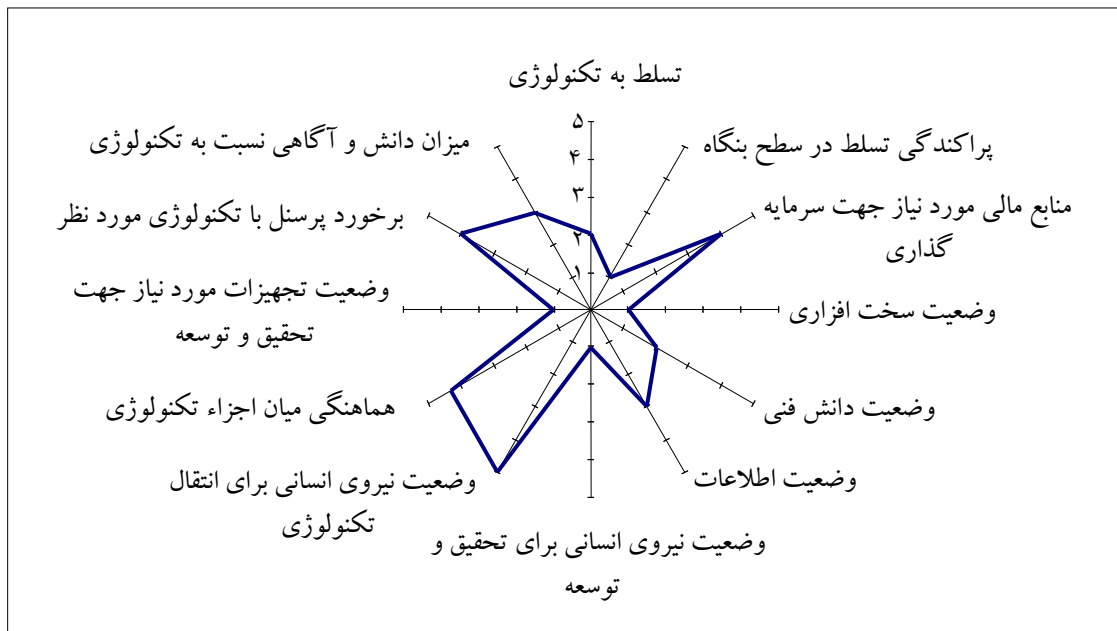
۱.۳- مدل اطلس

این مدل به ارزیابی اعضاء تکنولوژی پرداخته و هر جزء را با جزء مشابه آن در حالت ایده آل مقایسه می نماید.



شکل ۲: مدل ارزیابی توانمندی تکنولوژی اطلس

نتایج این مدل را که در شکل ۲ آمده، می‌توان در مقاطع مختلف پیاده کرد تا میزان بهبود عملکرد را اندازه‌گیری نمود. جهت بهبود این مدل می‌توان عوامل اصلی را به اجزاء بیشتری تقسیم نمود. مدل اطلس توسعه یافته در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳: مدل ارزیابی توانمندی تکنولوژی اطلس توسعه یافته

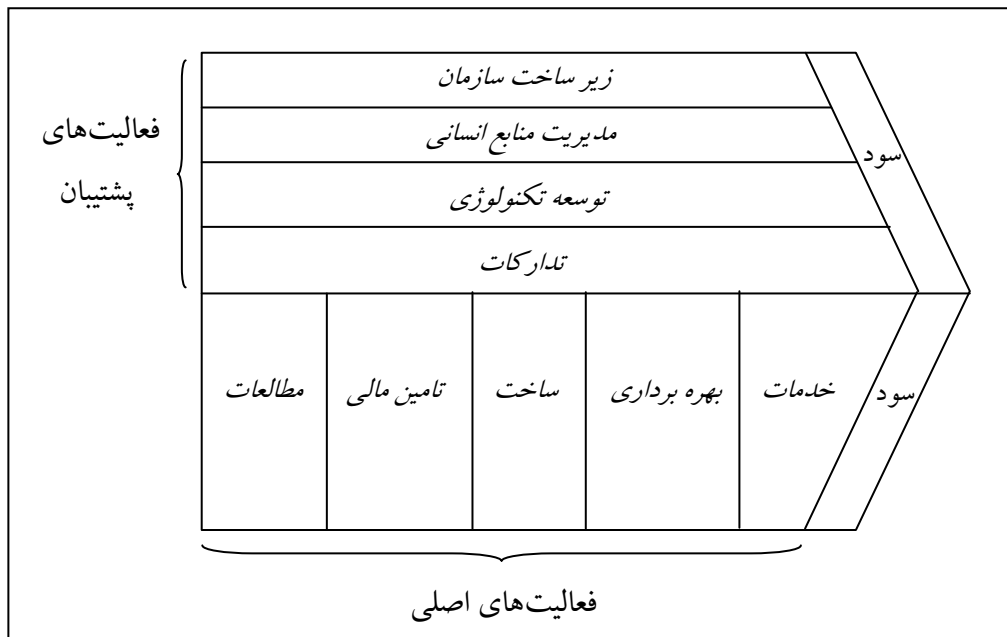
مزیت این مدل سادگی و قابل فهم بودن آن می‌باشد و معایب این مدل عبارتند از: دید غیر سیستمی به تکنولوژی، ناتوانی در ارائه راهکارهای مشخص، نیاز به کارشناسان آگاه به آخرین تحولات در هر زمینه. مقایسه نتایج این مدل در مقاطع زمانی مختلف شاید وسیله‌ای برای کنترل فعالیت‌های توسعه تکنولوژی باشد. [۵]

۲.۳- مدل زنجیره ارزش فعالیت‌های Porter (Porter's Value Chain of Activities)

مدل ارزیابی تکنولوژی Porter به صورت زیر تعریف می‌شود:

شکاف تکنولوژیک = شکاف عملکرد

این مدل بیانگر این مفهوم می‌باشد که، شکاف تکنولوژیک معادل است با شکاف عملکردی فعلیتی که از آن تکنولوژی استفاده می‌کند. لذا برای اندازه‌گیری میزان شکاف عملکردی فعلی با سطح ایده‌آل به شاخص عملکرد نیاز می‌باشد. شاخص عملکرد مواردی چون هزینه، زمان سیکل، ضایعات مصالح می‌باشد. شکل ۴ مفهوم زنجیره ارزش فعالیتها را بیان می‌کند. ارتباط مجموعه فعالیتها باعث ایجاد میزان سود بیشتر می‌شود.



شکل ۴: زنجیره ارزش فعالیتها در مدل ارزیابی Porter

مزیت این مدل ایجاد نگرش سیستمی به تکنولوژی می‌باشد. معایب این مدل عبارتند از: پرداختن به اثرات تکنولوژی (و نه به خود تکنولوژی)، علت ضعف در عملکرد فعالیت ممکن است ضعف تکنولوژیک نباشد و بروز اشکال ممکن است به دلیل وجود بیش از یک تکنولوژی در فعالیت باشد. [۶]

۳-۳ مدل ارزیابی مستقیم شکاف تکنولوژیک

مدل ارزیابی مستقیم شکاف تکنولوژیک به صورت زیر تعریف می‌شود:

وضعیت (توان) فعلی - وضعیت (توان) ایده‌آل = شکاف تکنولوژیک

در این مدل به مفهوم تکنولوژی مناسب توجه شده است. وضعیت فعلی تکنولوژی با وضعیت ایده‌آل در سطوح زیر به ترتیب میزان تسلط (توانایی) به تکنولوژی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد:

۱- توان انتخاب (آگاهی اولیه از تکنولوژی)

۲- توان بهره‌برداری (شامل نگهداری و سرویس)

۳- توان ایجاد تغییرات جزئی (بهبود)

۴- توان ایجاد تغییرات اساسی (نوآوری)

۵- توان خلق تکنولوژی جدید (پیشرو در بازار)

مزایای این مدل عبارتند از: نگرش سیستمی به تکنولوژی و ارزیابی مستقیم ضعف تکنولوژیک. عیب این مدل کیفی (subjective) بودن ارزیابی‌ها می‌باشد. [۵]

۴- ارزیابی توانمندی ماشین‌آلات

خروجی و ماحصل این فرآیند، فهرست نهایی مجموعه جامعی از توانمندی‌ها و ارزیابی و شناسایی توانمندی‌های تکنولوژیکی است. قدم اول، نشست گروه هدایت کننده برای پاسخگویی به پیشنهادات و توصیه‌های گروه کاری و ارائه راهنمایی‌های لازم است. افزایش ارتباطات در درون سازمان توصیه می‌شود. چرا که مشارکت در فرآیند، در شرف افزایش است.

در فرآیند مورد نظر، محور اصلی اقدامات اولیه، ارزیابی نقاط قوت است. این فرآیند با مصاحبه‌های رو در روی اعضای گروه با پاسخ دهندگانی که به دقت انتخاب می‌شوند، آغاز شده تا اطلاعات اولیه جمع‌آوری و صحت فهرست تهیه شده، بررسی شود. تیم کاری برای بازنگری نتایج اولیه و بحث پیرامون روش‌های مختلف تکمیل ارزیابی‌های نقاط قوت تشکیل جلسه می‌دهد. استفاده از پرسشنامه، می‌تواند موثر و کارآمد باشد. نتایج تمام این تلاش‌ها توسط اعضای تیم ثبت و بررسی می‌شود تا مشکلی وجود نداشته باشد آنگاه تیم باید تصمیم بگیرد که به هر توانمندی چه امتیازی تخصیص دهد. تکنیک‌های آماری در تحویل پاسخ‌ها مفید واقع می‌شود. ولی در نهایت خود تیم است که باید در مورد ارزیابی‌ها نظر داده و آماده باشد تا آنها را توجیه کند. آنگاه دستاوردها و یافته‌های تیم، توسط گروه هدایت کننده بازنگری می‌شود. در ادامه تیم کاری باید برای ارزیابی میزان حیاتی بودن ارقام فهرست، کارگاه‌های دیگری تشکیل دهد. این تیم (با استفاده از تعاریف و مدل‌های اندازه‌گیری) باید اثر هر یک از توانمندی‌های تکنولوژیکی را بر توان رقابت شرکت بررسی و ارزیابی عینی و منطقی انجام دهد. اعضای تیم برای حضور در این کارگاه‌ها باید برنامه‌های استراتژیک فعلی سازمان را مطالعه کنند نتایج به شدت مورد نقد قرار گرفته و تعدیل می‌شود. در پایان تکنولوژی‌های حیاتی برای تصمیم‌گیری در زمینه سرمایه‌گذاری انتخاب می‌شود. [۷]

۵- نتیجه‌گیری

۱- تدوین استراتژی تکنولوژی یک ضرورت است.

۲- استراتژی تکنولوژی جهت‌گیری فعالیت‌های مختلف را در زمینه تحقیق و توسعه، انتقال تکنولوژی، تربیت نیروی انسانی، تغییر ساختار سازمان مشخص می‌سازد.

۳- برای ارزیابی شکاف عملکرد ماشین‌آلات می‌توان از مدل اطلس برای ارزیابی شکاف اجزاء تکنولوژی و از مدل Porter برای ارزیابی عملکرد فعالیت‌ها و از مدل ارزیابی مستقیم شکاف تکنولوژیک برای ارزیابی میزان تسلط به تکنولوژی استفاده نمود.

۴- برای ارزیابی علل و عوامل ضعف تکنولوژیک می‌توان از مدل اطلس برای ارزیابی شکاف اجزاء تکنولوژی و از مدل توسعه یافته مدل اطلس برای ارزیابی شکاف اجزاء تکنولوژی و عوامل مؤثر در این شکاف استفاده نمود.

۵- مدل‌های ارایه شده قابلیت ارزیابی توان سازمان در مرتفع نمودن ضعف تکنولوژیک را ندارند.

۶- ابزار ارزیابی تکنولوژی تصمیم‌گیری نمی‌کنند بلکه اطلاعات ارزشمندی برای اخذ تصمیم‌های مهم برای مدیریت فراهم می‌کند.

۶- مراجع

- [۱]. خلیل، ط.، مدیریت تکنولوژی: رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت، مرکز تکنولوژی نیرو، تهران، ۱۳۸۱
- [2]. Khalil T., "Management of Technology: Future Directions and Needs of the New Century", *UM/BSF workshop report*, University of Miami, Miami, FL, 2000.
- [3]. De Wet, G., *Corporate Strategy and Technology Management: Creating the Interface*, Elsevier, Oxford, UK, 1996.
- [4]. Holt, K., *The M-T Matrix. A New Strategic Tool*, Industrial Engineering and Management Press, Norcross, GA, 1992.
- [5]. Arasti M.R. and Vernet M., "A Hierarchical Approach to Evaluation and Selection of Strategic Technologies", *2nd International Conference on Advances in Industrial Engineering Application and Practice*, Sanit-Diego, USA, November 1998, pp.425-431.
- [6]. Garcia-Arreola, J., "Technology Effectiveness Audit Model: A Framework for Technology Auditing", *International Journal of Technology Management*, Vol. 18, No. 3/4, 1999, pp. 293-307.
- [7]. Fusfeld, A., *How to Put Technology into Corporate Planning*, Technology Review, May, 1987.