

جایگاه مدیریت پروژه در فرایند انتقال تکنولوژی

دکتر جعفر باقری نژاد*

محمدرضا ملاحی**

چکیده

از جمله شاخص‌های توسعه‌یافتگی بنگاه‌های اقتصادی در دنیای امروز، برقراری رویکرد مدیریت پروژه و توسعه‌ی تفکر سازمان مبتنی بر پروژه است. امروزه دانش مدیریت پروژه در ابعاد گسترده‌ای در فرایندهای راهبردی (استراتژیک) و عملیاتی سازمان‌ها رسوخ یافته‌است. عصر اطلاعات و ویژه‌گی‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات نیز بر حساسیت موضوع مدیریت پروژه و کاربرد وسیع آن در سازمان‌ها افزوده است. مقوله مدیریت تکنولوژی به عنوان شمشیر دولبه‌ی توسعه، مورد توجه است و با نگرش به مباحث متعدد مطروحه در مدیریت تکنولوژی، فرایند انتقال تکنولوژی از جمله مواردی است که به عنوان پیش‌نیاز توسعه‌ی صنعت و فناوری و به سبب سروکار داشتن با ذی‌نفعان متعدد، از اهمیت و پیچیدگی خاصی برخوردار است. فرایند انتقال تکنولوژی از مراحل مختلفی شامل کسب^۱، جذب^۱، توسعه داخلی، بومی نمودن^۲ و

* - استادیار دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه الزهرا (س)

** - دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع دانشگاه تربیت مدرس

اشاعه^۳ فناوری تشکیل می‌شود. در این مقاله سعی می‌شود که جایگاه و کاربرد مدیریت پروژه در مراحل فرایند انتقال تکنولوژی مورد بحث قرار گیرد و فواید آن و پیشنهادات لازم ارایه شود. تکنیک‌های مورد استفاده در مقوله‌ی مدیریت پروژه می‌تواند به عنوان ابزاری مناسب برای کمک به یک مدیر تکنولوژی در راستای مدیریت بهره‌ور تکنولوژی به حساب آید. در این پژوهش، پس از مطالعات مربوط به ادبیات موضوع با طراحی پرسش‌نامه‌ای، به کنکاش موضوع پرداخته شد. این پرسش‌نامه به بررسی جایگاه مدیریت پروژه در پروژه‌های انتقال تکنولوژی پرداخته‌است. پرسش‌نامه‌ی مذکور به ۳۰ نفر از مدیران پروژه‌های انتقال تکنولوژی ارسال شد که نتایج کلی این بررسی نشان داد قریب به ۸۶ درصد از پاسخ‌دهندگان معتقد بودند که مدیریت پروژه اهمیت زیادی در دستیابی به توسعه و نوآوری فناوری از طریق پروژه‌های انتقال فناوری دارد. هم‌چنین، ۶۳ درصد از پاسخ‌دهندگان معتقد بودند استفاده از تکنیک‌های مدیریت پروژه اهمیت زیادی در موفقیت انتقال فناوری دارد.

کلید واژه‌ها: فرایند انتقال تکنولوژی^۴، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، راهنمای

گستره‌ی دانش مدیریت پروژه

مقدمه:

تکنولوژی هم‌واره با پیشرفت جامعه هم‌راه بوده است و هیچ‌گاه تا این حد بهبود و ارتقای سطح استانداردهای زندگی را به تکنولوژی وابسته ندانسته‌اند. آرزوی انسان برای دستیابی به یک زندگی بهتر هر روز پیش از پیش به تکنولوژی و آثار آن وابسته می‌شود و به لطف فناوری، دنیای ما با سرعت فوق‌العاده توسعه می‌یابد. سرعت و دامنه تغییرات تکنولوژی بر تمام نهادهای بشری تاثیرات عمیقی می‌گذارد.

1 - Absorption

2 - Adaptation

3 - Diffusion and innovation

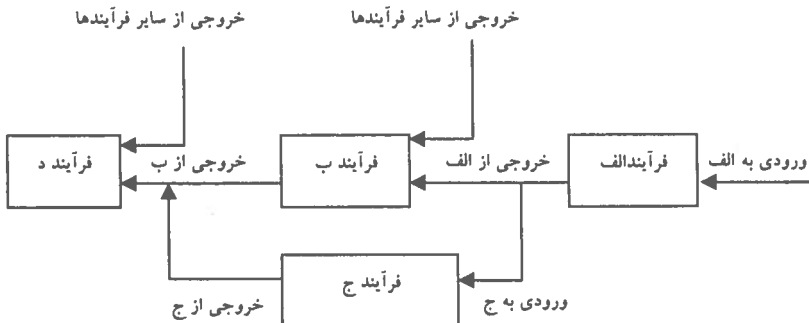
4 - Technology Transfer Process

رونق اقتصادی کشورها، صنایع و شرکت‌ها به مدیریت موثر تکنولوژی وابسته است. فناوری خلق ثروت می‌کند و بهره‌برداری مناسب از فناوری‌ها بر قدرت رقابت شرکت‌ها تاثیر می‌گذارد. به عبارت درست‌تر مدیریت بهره‌ور تکنولوژی دیگر مسئله‌ای انتخابی نیست، بلکه مسئله‌ی بقای شرکت در بازار رقابتی است.

با توجه به شرایط رقابتی و پاسخ‌گویی به خواسته‌های ذی‌نفعان، فعالیت‌هایی که در قالب مدیریت تکنولوژی در سطوح خرد و کلان مطرح می‌شوند، دارای اهمیت خاصی است. ایجاد هم‌سویی و هم‌نیروایی در میان فرایندها موجود در مدیریت فناوری می‌تواند به مدیریت بهره‌ور تکنولوژی منجر شود. یکی از زیر فرایندهای فرایند مدیریت تکنولوژی، فرایند انتقال تکنولوژی است که برای دستیابی به اهداف تعیین شده آن باید مدیریت کارای پروژه هم‌راستا با مدیریت انتقال تکنولوژی اعمال شود.

مدیریت تکنولوژی:

مدیریت تکنولوژی عبارتست از تمامی دانش‌ها، محصولات، فرایندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌هایی که در خلق کالاها و یا ارائه‌ی خدمات مورد استفاده قرار می‌گیرد (طارق، ۱۳۸۳). اگر سازمان را مجموعه‌ای از فرایندهای متعامل و مرتبط بدانیم که ورودی‌ها را به خروجی‌ها تبدیل می‌کند و خروجی هر فرایند ورودی فرایند دیگر است (تعریف روی‌کرد فرایندی) یکی از فرایندهای کلیدی، فرایند مدیریت تکنولوژی است. شکل زیر نشان‌دهنده این نکته‌ی مهم در تعریف روی‌کرد فرایندی است که خروجی یک فرایند ورودی فرایند یا فرایندهای دیگر است.



شکل ۱- روی‌کرد فرایندی

فرایند مدیریت تکنولوژی از آنجا که دارای ماهیتی است که منجر به ایجاد مزیت رقابتی و خلق ثروت (از طریق ایجاد ارزش افزوده در زنجیره‌ی ارزش فعالیت‌های سازمان) می‌شود، از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است.

با توجه به تعریف روی‌کرد فرایندی سازمان را شبکه‌ای از فرایندهای^۱ بهم پیوسته و مرتبط می‌شماریم که در جهت رسیدن به اهداف سازمان در کنار هم‌دیگر حرکت می‌کنند یکی از این فرایندها، فرایند مدیریت تکنولوژی است. این فرایند در زنجیره ارزش سازمان قرار دارد. برای دستیابی به سطح بالای عمل‌کرد فرایند مدیریت تکنولوژی، شناسایی و بهبود زیر فرایندها و فعالیت‌هایی که در این راستا صورت می‌گیرد از اهمیت خاصی برخوردار است. شاید مهمترین عاملی که بعد از مشخص نمودن فعالیت‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد، بکارگیری روش‌های علمی بهبود نظیر چرخه دمینگ^۲، چرخه‌ی تعدیل شده‌ی دمینگ^۳، تکنیک‌های کنترل^۴ پروژه و غیره است که استفاده درست از این تکنیک‌ها می‌تواند برای بهره‌وری زیر فرایندهای سازمان بویژه فرایند و زیر فرایندهای مدیریت تکنولوژی مفید باشد. بدیهی است اگر هدف، بهره‌وری کل فرایندهای سازمان باشد، بهره‌ور بودن تک‌تک زیر فرایندهای سازمان اجتناب ناپذیر است. برای بهره‌وری زیر فرایندها، شناخت فعالیت‌های این زیر فرایندها و تبیین و تعریف دقیق آنها بسیار ضروری است. به عبارت دیگر با شناخت و طرح‌ریزی فعالیت‌ها با بکارگیری تکنیک‌های مدیریتی- مهندسی و بهره‌گیری از اصول علمی می‌توان به حداکثر بهره‌وری در زیر فرایندها در سطح خرد و بهره‌وری کل سازمان در سطح کلان دست پیدا کرد.

فرایند انتقال تکنولوژی

براستی فرایند انتقال تکنولوژی^۵ چیست؟ قلب تپنده‌ی فرایند مدیریت تکنولوژی در اختیار داشتن فناوری است. در اختیار داشتن تکنولوژی از دو طریق امکان‌پذیر است

-
- 1 -Process Map
 - 2 -Plan –Do – Check - Act (PDCA)
 - 3 -Define- Measure – Act – Improve – Check (DMAIC)
 - 4 -CPM- Pert- Ghert – Ghant Chart
 - 5 -Technology Transfer Process

۱- تلاش‌های درون سازمانی یا تحقیق و توسعه^۱ - تلاش‌های برون سازمانی یا انتقال تکنولوژی. در صورت دریافت تکنولوژی از بیرون از مرزهای سازمان، یکی از زیرفرایندهای فرایند مدیریت تکنولوژی، انتقال تکنولوژی است که نقش بسیار پررنگی از جهات مختلف دارد. انتقال تکنولوژی فرایندی است که از کسب تکنولوژی شروع شده و به اشاعه‌ی تکنولوژی ختم می‌شود. نکته‌ی بسیار مهم این است که در برخی موارد مفهوم مدیریت تکنولوژی مترادف با انتقال تکنولوژی در نظر گرفته می‌شود در حالی که مدیریت تکنولوژی حاوی مفاهیمی گسترده‌تر از انتقال تکنولوژی است.

انتقال تکنولوژی فرایندی است ضروری، برای کاربرد و استفاده‌ی گسترده از تکنولوژی توسط یک یا چند کاربر. برای تحقق کارای انتقال تکنولوژی، تعیین و تبیین فعالیت‌هایی که می‌تواند در یک پروژه‌ی انتقال اتفاق بیفتد بسیار مهم است. فعالیت‌هایی نظیر شناخت کانال‌های انتقال، سطوح انتقال، روش‌های انتقال و مدل‌های انتقال و غیره باید بخوبی و در سطوح متناسب تبیین شود. تعریف یک ساختار اجزای کار^۲ مناسب برای یک پروژه‌ی انتقال جهت طرح‌ریزی و پی‌گیری پروژه امری است انکارناپذیر که با بهره‌ور بودن مدیریت پروژه‌ی انتقال رابطه‌ی تنگاتنگی دارد.

در تعریفی دیگر انتقال تکنولوژی فرایندی است که جریان تکنولوژی از یک منبع به یک گیرنده را میسر می‌سازد. در این مورد، منبع، مالک یا دارنده دانش است در حالی که دریافت‌کننده ذی‌نفع چنین دانشی است. منبع می‌تواند یک فرد، یک شرکت یا یک کشور باشد (طارق، ۱۳۸۳). به عبارت دیگر انتقال تکنولوژی را با عنوان فرایندی تعریف می‌کنند که توسط آن علم و تکنولوژی از یک فرد یا گروه به یک فرد یا گروه دیگر که از آن دانش جدید برای ایجاد کارها به روش خود بهره می‌گیرد، منتقل می‌شود. طبق تعریف ناسا انتقال تکنولوژی عبارتست از: فرایند آماده کردن تکنولوژی طراحی شده برای یک هدف سازمانی، جهت استفاده در سازمان‌های دیگر برای اهداف بالقوه مفید دیگر.

1 -Research and Development (R&D)

2 -Work Breakdown Structure

در تمامی تعریف‌های ذکر شده در مورد انتقال تکنولوژی می‌توان به چند نکته‌ی کلید اشاره کرد که شاید مهم‌ترین آنها جریان اطلاعات و دانش از یک منبع به منبعی دیگر، به هنگام بودن آن و استفاده از دانش است.

رویکرد فرایندی^۱ به انتقال تکنولوژی:

مدیریت اثربخش تکنولوژی، یکی از عوامل اصلی در ایجاد مزیت رقابتی است، که برای بسیاری از سازمان‌ها اهمیت حیاتی دارد. از این‌رو درک مفاهیم فرایند انتقال تکنولوژی، تبادل نظر در باره آن و یک‌پارچه سازی آن با استراتژی‌های بازاریابی، مالی، عملیاتی و منابع انسانی بنگاه ضرورتی است، انکارناپذیر. توجه به مقولاتی هم‌چون افزایش هزینه، سرعت تحولات فناوری، هم‌چنین کوتاه شدن عمر محصولات، این ضرورت را بیش از پیش آشکار می‌سازد.

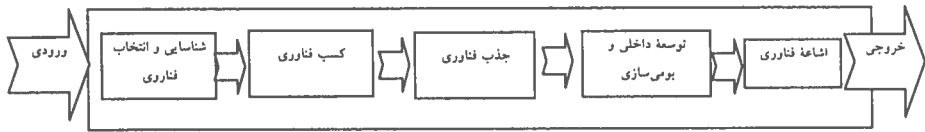
زیر فرآیندهایی که در فرآیند انتقال تکنولوژی نقش اساسی دارند عبارتند از:

- ۱- فرآیند شناسایی تکنولوژی متناسب، که برای کسب‌وکار (ماموریت) بنگاه حایز اهمیت بوده یا می‌تواند باشد.
- ۲- انتخاب تکنولوژی‌هایی که توسعه یا بکارگیری آن‌ها باید مورد توجه و پشتیبانی بنگاه قرار گیرد.

۳- کسب و جذب تکنولوژی‌های انتخاب شده

- ۴- بکارگیری تکنولوژی‌های کسب شده (یا موجود) به منظور سودآوری یا انجام ماموریت و تحقق اهداف.
- ۵- اشاعه‌ی تکنولوژی.

شکل زیر نشان‌دهنده‌ی پنج زیرفرایند اصلی است که در فرایند انتقال تکنولوژی اتفاق می‌افتد. خروجی با کیفیت این فرایند می‌تواند منجر به محقق شدن اهداف سازمان شود. سازمان‌ها می‌توانند برای دستیابی به خروجی با کیفیت از ابزارهای مدیریتی و مهندسی استفاده کنند. در ادامه به یکی از این ابزارها اشاره می‌شود.



شکل ۲- رویکرد فرایندی به انتقال فناوری

نقطه‌ی شروع فرایند انتقال تکنولوژی

مرحله‌ی آغازین فرایند انتقال تکنولوژی، شناسایی تکنولوژی‌های مختلف و ارزیابی و انتخاب فناوری است. این مرحله که زیربنای یک انتقال فناوری عقلایی و مفرون به صرفه را تشکیل می‌دهد اهدافی هم‌چون مطالعه و شناخت عملی ابعاد مختلف تکنولوژی موردنظر و سطح پیچیده‌گی، کسب آمادگی عملی و انتخاب عقلایی تکنولوژی برای انتقال را دنبال می‌کند. مهم‌ترین فعالیت‌های این مرحله گردآوری داده‌های مفید و پردازش آنها و تحقیقات تجربی^۱ است، مرحله‌ی بعدی کسب تکنولوژی است. فعالیت‌هایی که در کسب تکنولوژی مطرح می‌شود، شامل فعالیت‌هایی در جهت انتخاب منبع، عقد قرارداد، خرید و غیره است. بدیهی است فعالیت انتخاب منبع خود مستلزم یک‌سری فعالیت‌هایی است که شامل مواردی همچون شناسایی منبع، ارزیابی و تبیین پیامدهای مثبت و منفی کسب تکنولوژی، تطبیق تکنولوژی با دانش و اطلاعات، زیر ساخت‌ها و فرایندهای پشتیبانی سازمان، توان‌مندی‌های گیرنده و فرستنده می‌شود. فعالیت‌های ذکر شده از جمله فعالیت‌هایی است که روی فرایند انتقال تاثیر مستقیم دارد. یکی دیگر از فعالیت‌هایی که در یک پروژه انتقال باید مورد توجه قرار گیرد شناسایی روش‌های انتقال است. شناسایی، ارزیابی و انتخاب یک روش متناسب با کسب و کار یکی از مهمترین قدم‌های یک پروژه‌ی انتقال است. به طور کلی روش‌های انتقال شامل دو دسته می‌شوند که عبارتست از:

۱- تحقیقات تجربی مشتمل بر تعمیر و نگهداری (اورهال) سیستم‌های موجود و مهندسی معکوس قطعات و سیستم‌ها است.

الف: انتقال تکنولوژی به صورت رسمی

۱. انتقال از طریق حق بهره‌برداری از امتیاز با ليسانس^۱
۲. روش خرید کلید در دست^۲
۳. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^۳
۴. سرمایه‌گذاری مشترک^۴
۵. قراردادهای خدمات فنی
۶. قراردادهای فرعی و دست دوم^۵
۷. قراردادهای بیع متقابل

ب: انتقال تکنولوژی به صورت غیر رسمی

۱. استخدام پرسنل فنی و علمی
 ۲. خرید و واردات ماشین‌آلات و دریافت کمک‌های فنی به وسیله سازندگان اصلی ماشین‌آلات
 ۳. اعزام نیرو به خارج برای آموزش و کسب تجربیات عملی
 ۴. برگزاری کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌های کتاب، انتشارات مقالات و نمایشگاه‌های بین‌المللی، تجاری و صنعتی
- پس از کسب فناوری، فعالیت‌های بعدی در ارتباط با جذب تکنولوژی در راستای بومی کردن فناوری است. در فرآیند جذب فناوری آموزش، جذب و ایجاد دانش فنی مراحل اساسی را تشکیل می‌دهد. در این فاز تلاش‌ها برای دستیابی به دانش فنی و چرایی است. به عبارت دیگر کشف نقاط پنهان و نا آشکار تکنولوژی جدید. مرحله‌ی بعدی بومی کردن فناوری منتقل شده‌است. در این مرحله فعالیت‌هایی در راستای تطبیق تکنولوژی با شرایط محیطی انجام می‌شود این فعالیت‌ها به ما کمک می‌کند تا بتوانیم تغییراتی را در فناوری ایجاد کنیم خواه تغییرات کوچک و خواه تغییرات بزرگ.

1 -Licensing Aggrements

2 -Turn Key

3 -Foreign direrct investment (FDI)

4 -Joint Venture

5 -Sub Contracting

مرحله‌ی بعدی در فرایند انتقال تکنولوژی، اشاعه‌ی تکنولوژی است. اشاعه‌ی تکنولوژی عبارتست از مجموعه‌ی فعالیت‌هایی که دریافت‌کننده‌ی تکنولوژی، به توان‌مندی لازم برای صدور فناوری به کشورهای دیگر دست می‌یابد. به عبارت دیگر، دریافت‌کننده فناوری می‌تواند با ایجاد تغییراتی در تکنولوژی آن را به خارج از محدوده‌ی مرزهای خود منتقل کند. فرایند انتقال و کسب فناوری وارداتی زمانی با موفقیت پایان یافته‌است که از طریق هضم و جذب آن قابل تولید مجدد باشد به عبارت دیگر انتقال موفق فناوری یعنی تحقق چهارمرحله‌ی کسب، جذب، توسعه و اشاعه، که اگر زیر فرایندهای مذکور با کیفیت انجام شوند، می‌توان ادعا کرد که فرایند انتقال تکنولوژی یک فرایند موفقیت‌آمیز بوده‌است.

طبقه‌بندی فرایند انتقال تکنولوژی

با عنایت به اینکه یکی از فعالیت‌های مهم در ارتباط با انتقال تکنولوژی شناسایی طبقه‌ی فناوری مورد درخواست برای انتقال است. شناخت طبقه‌ی انتقال، فعالیتی است کلیدی، چرا که با مشخص شدن کانال انتقال، فعالیت‌های مختص آن کانال باید تعریف شود. طبقه‌بندی سطوح انتقال تکنولوژی به قرار زیر است (طارق، ۱۳۸۳):

- ۱- انتقال بین‌المللی: در این نوع انتقال منبع تکنولوژی فراتر از مرزهای ملی است. مانند انتقال تکنولوژی از کشورهای صنعتی به کشورهای در حال توسعه
 - ۲- انتقال منطقه‌ای: در این انتقال تکنولوژی از منطقه‌ای در داخل مرزهای یک کشور به منطقه‌ای دیگر از کشور منتقل می‌شود.
 - ۳- انتقال میان شرکتی: در این نوع انتقال، تکنولوژی از یک شرکت به شرکت دیگر منتقل می‌شود. مانند: انتقال دانش فنی طراحی به کمک کامپیوتر (CAD) از شرکت طراح به یک شرکت تولیدکننده قطعات خودرو
 - ۴- انتقال درون شرکتی: در این نوع انتقال تکنولوژی در درون یک شرکت و از یک محل به محل دیگر منتقل می‌شود. هم‌چنین انتقال‌های درون شرکتی را می‌توان از یک دپارتمان به دپارتمانی دیگر در داخل یک سازمان انجام داد.
- با توجه به مطالب فوق‌الذکر در ارتباط با ابعاد فرایند انتقال تکنولوژی و تبیین فعالیت‌هایی که در این فرایند اتفاق می‌افتد برای مدیریت کارای این فرایند، یک مدیر

پروژه انتقال می‌تواند از روش‌های مهندسی و مدیریتی مختلفی استفاده کند در ادامه به یکی از این تکنیک‌ها اشاره می‌شود.

مدیریت پروژه^۱:

لازمه‌ی مدیریت یک شرکت به طوری که آینده‌ی آن را تضمین کند، آن است که فناوری به کار گرفته شده در تولید محصولات و یا خدمات و فرایندهای سازمانی، از دو منظر اصلی در نظر گرفته شود: چشم‌انداز راهبردی یا بلندمدت و دیدگاه سیستمی. در هر دو منظر مذکور، پروژه‌ها نقش مهمی ایفا می‌کنند. به عبارت دیگر وجود پروژه‌ها و مدیریت کارای آن برای بقا و رشد سازمان‌ها ضروری است. ناکامی در اجرای مدیریت پروژه در یک شرکت می‌تواند آن را از تحقق مأموریتش باز دارد. هر چه استفاده از پروژه‌ها در اجرای فرآیندهای سازمانی بیش‌تر باشد، به همان اندازه اتکالی سازمان بر مدیریت موثر و کارآمد این پروژه‌ها بیش‌تر خواهد شد. پروژه‌ها در حکم ابزار مستقیم ایجاد ارزش برای خریداران محصولات و خدمات آینده هستند. مسیر تغییر و تحول از طریق پروژه‌های اجرایی و فرآیندها خواهد گذشت. اما سوال اصلی در این میان ضرورت کاربرد تکنیک‌های مدیریت پروژه در مدیریت تکنولوژی بویژه در فرایند انتقال تکنولوژی است. نکته‌ی دیگر در استفاده از ابزارهای مدیریت پروژه، چگونگی کاربردی کردن آن در فرایندهای مدیریت فناوری است. نکته‌ی مهم دیگر چگونگی ایجاد یک ساختار سازمانی پروژه‌ای منطبق بر فرایندهایی است که در مدیریت تکنولوژی مطرح است.

در مستندات منتشره از سوی انجمن مدیریت پروژه [آمریکا] (PMI)^۲، دانش مدیریت پروژه از جهات مختلف مورد توجه قرار گرفته‌است و برای هرکدام از کارکردهای مدیریت پروژه حوزه‌های تخصصی در نظر گرفته شده‌است، تمامی این حوزه‌های ۹ گانه با توجه به سندی به نام راهنمای گستره دانش مدیریت پروژه (PMBOK)^۳ پایه‌ریزی شده‌اند به عبارت دیگر این راهنما متدولوژی طراحی و اجرای

1 -Project Management

2 -Project Management Institue

3 -Project Management Body Of Knowledge

سیستم‌های مدیریت پروژه را منعکس می‌سازد. هم‌چنین می‌تواند به ایجاد یک زبان مشترک در مقوله‌ی مدیریت پروژه منجر شود. تعریفی که در راهنمای گستره‌ی دانش مدیریت پروژه نسخه‌ی ۲۰۰۴ در ارتباط با پروژه و مدیریت پروژه مطرح شده به شرح زیر است:

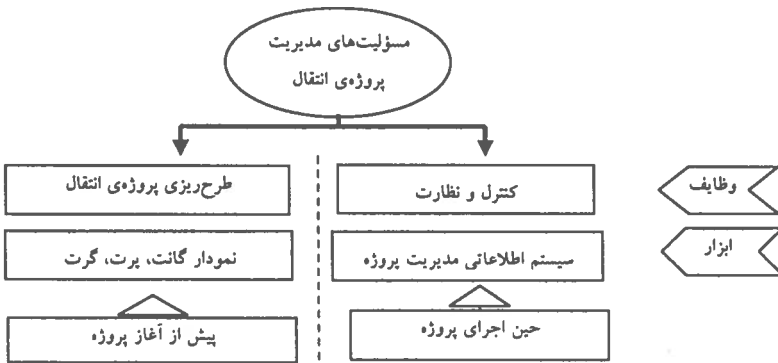
پروژه عبارتست از تلاش متعهد شده‌ی موقتی با هدف ایجاد یک محصول، ارایه‌ی یک خدمت و یا خلق نتیجه‌ای منحصر به فرد. و مدیریت پروژه عبارتست از به کار بستن دانش‌ها، مهارت‌ها، ابزارها و تکنیک‌های مرتبط برای اجرای فعالیت‌های یک پروژه در جهت رسیدن به نیازهای آن.

موضوع اصلی این مقاله تشریح چگونگی کاربردی کردن تکنیک‌های مدیریت پروژه در فرایند انتقال فناوری و چگونگی سازمان‌دهی تیم انتقال تکنولوژی است بر مبنای پروژه است. به نظر می‌رسد با توجه به کارایی ساختار سازمانی پروژه‌ای در انتقال تکنولوژی و نیز بهره‌گیری از تیم‌های چند تخصصی^۱ (CFT) و به منظور پی‌گیری مستمر فعالیت‌های تعریف شده در چهارچوب ساختار اجزای کار، وجود یک کارشناس کنترل پروژه در تیم انتقال تکنولوژی به بهره‌وری عمل‌کرد این تیم خواهد افزود.

براستی وظیفه‌ی تیم انتقال تکنولوژی از دیدگاه مدیریت پروژه چیست؟ شاید بتوان این وظیفه را در سه واژه خلاصه کرد: طرح‌ریزی، زمان‌بندی و کنترل. اما با توجه به روش‌ها و پیچیده‌گی‌های انتقال تکنولوژی عملی کردن این سه عبارت معمولاً با دشواری‌های خاص خود همراه است. و بعضاً ممکن است یک فرایند انتقال تکنولوژی هم از بابت زمان و هزینه بسیار متفاوت با آن‌چیزی که باید اتفاق می‌افتد، باشد.

با توجه به متدلوژی فوق‌الذکر (PMBOK:2004) در مورد کاربردی نمودن مدیریت پروژه می‌توان به ادعا نمود که این متدلوژی قابلیت استفاده در سطوح کلان و خرد فرایند انتقال تکنولوژی را داراست و موارد ذکر شده را می‌توان در سطوح ملی و یا حتی سازمانی یا دپارتمانی هم مورد توجه قرار داد. اگر بخواهیم فعالیت‌های تیم انتقال پروژه را از منظر کنترل پروژه مورد توجه قرار دهیم زمان آغاز پروژه مقیاس

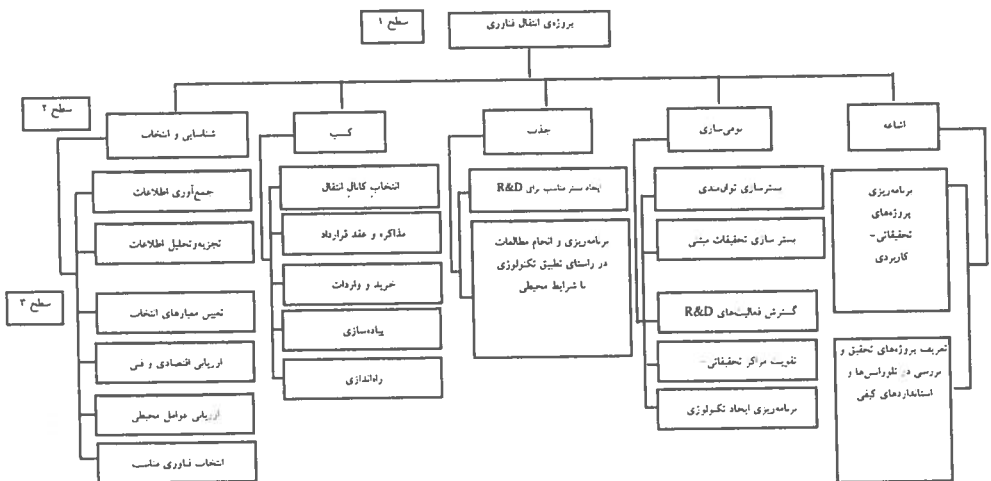
مناسبی برای تقسیم‌بندی فعالیت‌ها است، به این معنی که بعضی از فعالیت‌های تیم انتقال، قبل از آغاز پروژه می‌بایست انجام شوند و بقیه فعالیت‌ها پس از آغاز و در حین اجرای پروژه مورد توجه قرار می‌گیرد. بنابراین تکنیک‌های مورد استفاده در هر مرحله نیز متفاوت خواهد بود. شکل شماره ۳ نشان‌دهنده تقسیم‌بندی فعالیت‌های تیم انتقال فناوری قبل و بعد شروع پروژه انتقال است.



شکل ۳- وظایف تیم پروژه‌ی انتقال

همان‌طور که در شکل شماره ۳ مشاهده می‌شود، یکی از وظایف مهم تیم پروژه‌ی انتقال فناوری طرح‌ریزی است. قدم اول در طرح‌ریزی پروژه تعیین فعالیت‌های پروژه است. کیفیت خروجی پروژه تابعی از کیفیت تهیه فعالیت‌های پروژه و ساختار اجزای کار^۱ است. کیفیت برنامه‌ریزی یک پروژه و استفاده از استانداردهای مرتبط با مدیریت پروژه می‌تواند به نحو چشم‌گیری به موفقیت یک پروژه کمک کند به همین منظور استاندارد برای تهیه ساختار اجزای کار (WBS) از سوی انجمن مدیریت پروژه تدوین شده است که می‌تواند در مورد تهیه ساختار اجزای کار مورد توجه قرار گیرد. با توجه به عقاید صاحب‌نظران علم مدیریت پروژه (ISO,9000) تهیه یک ساختار اجزای کار مناسب تا ۷۰ درصد کیفیت اجرای یک پروژه را می‌تواند تضمین کند. لذا

تهیه یک ساختار اجزای استاندارد^۱ برای پروژه‌های انتقال فناوری امریست ضروری که می‌تواند در اجرای موفقیت‌آمیز یک پروژه‌ی انتقال تکنولوژی نقش به‌سزایی ایفا کند. برای تهیه‌ی یک ساختار اجزای استاندارد توجه به فعالیت‌های اصلی و تکرارپذیر در پروژه‌های انتقال مهم است، به عبارت دیگر در پروژه‌های انتقال فناوری صرف‌نظر از ماهیت تکنولوژی، هم‌واره فعالیت‌هایی به طور مداوم انجام می‌شود که اغلب آنها بسیار مهم است. شکل شماره‌ی ۴ در بر دارنده‌ی ساختار اجزای کار نمونه برای پروژه‌های انتقال فناوری است. همان‌طور که مشاهده می‌شود این ساختار در سه سطح تهیه شده است. سطوح ۱، ۲ و ۳ غالباً تکرار می‌شوند و در سطوح پایین‌تر با توجه به ماهیت فناوری، دارای تفاوت‌هایی خواهند بود که وجه تمایز ساختار اجزای کار یک پروژه‌ی انتقال از پروژه‌ی انتقال دیگر است. به عبارت دیگر وقتی صحبت از استاندارد کردن ساختار اجزای کار یک پروژه‌ی انتقال می‌شود منظور اصلی شناسایی، تعریف و تبیین فعالیت‌های اصلی است که به طور نمونه در شکل شماره‌ی ۴ به آن اشاره شده‌است.



شکل ۴- ساختار اجزای کار نمونه برای پروژه انتقال

ساختار اجزای کار پروژه‌ی انتقال فناوری

با توجه موارد اشاره شده در سطوح سه گانه‌ی ساختار اجزای کار پروژه‌ی انتقال فناوری، اشاره شده در شکل شماره ۴ به تعدادی از مهم‌ترین فعالیت‌های این ساختار اشاره می‌شود:

شناسایی و انتخاب:

این مرحله مهم‌ترین مرحله در فرایند انتقال تکنولوژی است زیرا اگر این مرحله به درستی انجام شود امکان این فراهم می‌شود که انتقال با موفقیت صورت گیرد. در این مرحله با انجام امور پژوهشی و تحقیقاتی و با استفاده از بررسی‌های کارشناسی ابتدا باید به این سوالها پاسخ داد: به چه نوع تکنولوژی احتیاج است؟ تکنولوژی‌های موجود در بازار کدامند؟ و با توجه به امکانات و شرایط، مناسب‌ترین استراتژی کدام است؟ به طور کلی فعالیت‌های این مرحله عبارتند از: مشخص کردن تکنولوژی مورد نیاز و موجود در بازار انتخاب مناسب‌ترین تکنولوژی و تعیین منبع آن ارزیابی فنی و اقتصادی طرح ارزیابی تکنولوژی‌های موجود در بازار در رابطه با عوامل محیطی. این عوامل عبارتند از:

- ۱- تکنولوژی: کارایی، انعطاف‌پذیری، عوامل زیربنایی
- ۲- اقتصادی: هزینه، سود، بهره‌وری، استعداد بازار
- ۳- منابع: منابع مالی، نیروی انسانی متخصص، انرژی
- ۴- جمعیتی: نرخ رشد جمعیت، سطح بیسوادی، سطح بیکاری
- ۵- محیطی: آب، هوا، خاک
- ۶- اجتماعی و فرهنگی: سازگاری با فرهنگ، ارزشها
- ۷- سیاسی، قضایی و قانونی: سازگاری با نهادها، سیاستها و قوانین ومقررات

مذاکره

مذاکره‌کننده باید آگاهی کامل از قوانین و مقررات کشورهای خارجی و بین‌المللی داشته، دارای دانش و تجربه کافی در مورد مسائل فنی، مالی و حقوقی بوده و دارای توان چانه‌زنی باشد. بنابراین در این فعالیت به موارد زیر باید توجه شود:

انتخاب تیمی متشکل از افراد مجرب و ماهر برای مذاکرات فنی

ایجاد شرایط لازم برای بازدید تیم مذاکره‌کننده از شرکتهای مشابه داخلی و خارجی آموزشهای لازم در مورد تیم مذاکره‌کننده تشکیل جلسات کارشناسی مسئولان با تیم مذاکره‌کننده برای رهبری و نظارت آنها.

انعقاد قرارداد

در این مرحله نیز مانند مراحل قبلی گیرنده فناوری باید بسیار دقیق بوده و با هوشیاری کامل عمل کند زیرا واگذارکنندگان تکنولوژی در هر مرحله‌ای سعی بر این دارند که از انتقال کامل و واقعی تکنولوژی جلوگیری کنند. فعالیت‌هایی که توسط گیرنده در این مرحله باید انجام گیرد به شرح زیر است: تهیه‌ی پیش‌نویس قرارداد و مشخص کردن روش و مراحل مختلف انتقال و کسب تکنولوژی ذکر تمام موارد لازم در متن قرارداد: بخصوص انتقال دانش فنی مربوط به ابعاد پنجگانه‌ی "طراحی محصول، تولید محصول، طراحی واحد تولیدی محصول، احداث واحد تولیدی محصول، نحوه بهره‌برداری بهینه از واحد تولیدی محصول" و شکل‌های مختلف انتقال اطلاعات، برنامه‌های نرم‌افزاری لازم و غیره

- تعیین یک برنامه‌ی زمانبندی شده برای هر یک از مراحل انتقال فناوری به عنوان یکی از پروژه‌های فرعی پروژه‌ی انتقال فناوری

- تعیین مهندسان مشاور و حیطةی نظارت و فعالیت‌های آنها

- رعایت عدم وابستگی به ماشین‌آلات، تجهیزات، قطعات و مواد اولیه وارداتی "با قید اینکه کشور انتقال‌دهنده تکنولوژی، ملزم باشد تا زمانی که نیاز است آنها را تامین کند"

- ملزم کردن انتقال‌دهنده به داشتن ماشین‌آلات و دانش فنی به‌هنگام.

- رعایت قوانین و مقررات موجود در کشور و همچنین قوانین و مقررات کشورهای خارجی و بین‌المللی در مورد انتقال فناوری.

- مرحله‌ی نظارت بر حسن انجام مفاد قرارداد.

گیرنده تکنولوژی در این مرحله نیز باید نهایت دقت خود را مبذول دارد زیرا در این مرحله است که انتقال و جذب تکنولوژی "دانش فنی در سطوح پنجگانه فوق‌الذکر" انجام می‌گیرد. فعالیت‌های این مرحله عبارتند از:

- تهیه و تنظیم یک برنامه‌ی زمانبندی شده برای مراحل مختلف انتقال دانش فنی و جذب آن به عنوان یک پروژه‌ی فرعی
- تعیین یک تیم کارشناسی و مهندسی برای جذب بهتر تکنولوژی
- دریافت اطلاعات و دانش فنی لازم در سطوح مختلف برطبق برنامه‌ی زمانبندی شده در قرارداد
- بررسی اطلاعات و دانش فنی اخذ شده توسط مهندسان مشاور و در صورت لزوم رفع نواقص و کمبودهای آن توسط انتقال‌دهنده
- استفاده از پیمان‌کاران و مهندسان داخلی برای طراحی واحد تولیدی محصول باتوجه به مشخصات سالن‌های تولید، کارگاه‌ها، ماشین‌آلات، حمل و نقل
- بررسی کارشناسانه‌ی روش‌های تولید، فرایند تولید، خطوط مونتاژ و رفع اشکالات احتمالی آنها
- تلاش برای دریافت دانش فنی و تکنولوژی به روز شده
- رفع اختلافات ناشی از عدم رعایت و اجرای کامل مفاد قرارداد در زمان تعیین شده از طریق مسالمت آمیز و در صورت لزوم اقدامات لازم از طریق دعاوی حقوقی
- طراحی روش تولید و انتخاب ماشین‌آلات به طوری که انعطاف‌پذیری لازم برای طرح‌های بعدی محصول موجود باشد. برای برای جلوگیری از وابستگی بهتر است ماشین‌آلات و قطعات را به جای یک تامین‌کننده از تامین‌کنندگان متعدد تامین کرد
- اقدام بر ساخت قطعات یا قسمتهایی از محصول یا ماشین‌آلات در داخل از طریق انعقاد قرارداد با شرکت‌های داخلی.
- تامین نیروی انسانی متخصص لازم و آموزش وی برای سطوح مختلف
- استفاده از اطلاعات و دانش فنی کسب شده از طرف مهندسان مشاور و بخش تحقیق و توسعه برای :
- الف- جذب تکنولوژی طراحی و ایجاد واحد تولیدی محصول به منظور ایجاد قابلیت و توانایی برای ساخت ماشین‌آلات و تجهیزات لازم برای کارخانه در داخل، همچنین طراحی و استقرار ماشین‌آلات، ایجاد سالن‌ها و کارگاه‌ها، حمل و نقل و روش‌های تولید توسط پیمان‌کاران داخلی.

ب - جذب تکنولوژی بهره‌برداري بهينه از واحد توليدي محصول با هدف ايجاد قابليت و توانايي سازماندهي و مدیریت مناسب، برنامه‌ريزي و کنترل توليد، کنترل کيفي، تعمير و نگهداري ماشين‌آلات و تجهيزات.

- تهيه‌ي نرم‌افزارهاي مورد نیاز برای طراحی محصول و فرایند آن.

- ايجاد سازگاري و انطباق تکنولوژی. سازگاري و انطباق در دو حيطه باید مورد نظر باشد:

الف - سازگاري و انطباق بين عوامل و عناصر تکنولوژی نظير سازماندهي و مدیریت، نیروی انساني ماهر، ماشين‌آلات و تجهيزات، دانش فني و اطلاعات.

ب - سازگاري و انطباق تکنولوژی با شرايط محيطي.

- بهبود تکنولوژی جذب شده و تبلور آن از طريق بهبود و ارتقای سطح دانش فني مورد نظر و افزايش کيفيت فرایندها و محصولات.

پس از تهيه‌ي یک ساختار اجزای کار بهره‌ور نوبت به تخصیص منابع^۱ می‌رسد. برآورد و تخصیص مناسب منابع به فعالیت‌ها به منظور اجرای موفقیت‌آمیز آنها است. بدیهی است بدون در نظر گرفتن منابع لازم برای اجرای فعالیت‌ها یا نادیده گرفتن آن، کیفیت یک پروژه انتقال به شدت تحت تاثیر قرار خواهد گرفت. تهيه‌ي ساختار اجزای کار و همچنین تعیین منابع مورد نیاز از بخش‌های مهم طرح^۲ پروژه است. مرحله‌ي بعدی سازماندهي اجرائی و زمان‌بندی پروژه است که با استفاده از تکنیک‌های مهندسی پروژه نظیر نمودار گانت^۳، پرت^۴، گرت^۵ و استفاده از روش‌هایی نظیر مسیر بحرانی^۶ میسر می‌شود، پس از زمان‌بندی^۷ (در نظر گرفتن زمان انجام فعالیت‌ها)، طرح پروژه تکمیل شده‌است. از طرح تهيه شده یک برنامه‌ي مبنا^۸ تهيه‌ي می‌شود.

1 -Resource Assign

2 -Project Plan

3 -Ghant Chart

4 -PERT- Project Evaluation & Review Technique

5 -GERT- Gheraphical Evaluation & Reviw Technique

6 -Critical Path Method (CPM)

7 -Scheduling

8 -Baseline

موارد مذکور مربوط به مرحله‌ای است که هنوز پروژه انتقال فناوری آغاز نشده است. با شروع پروژه نوبت به پی‌گیری مداوم این فعالیت‌ها است. نکته‌ی اساسی در پی‌گیری فعالیت‌ها، ایجاد یک سیستم اطلاعاتی مدیریت پروژه^۱ است که می‌تواند آخرین وضعیت پروژه در اختیار تیم انتقال گذاشته و تصمیم‌گیری بر پایه اطلاعات به‌هنگام صورت پذیرد. بعضاً در انتقال برخی از فناوری‌هایی که بحث زمان در آن به شدت مورد توجه است^۲ - بدلیل ارتباط با چرخه‌ی عمر محصول^۳ - به خاطر طولانی شدن مدت زمان انتقال، فناوری منتقل شده عملاً کارایی خود را از دست داده است (طارق، ۱۳۸۳).

بدیهی است با توجه به متدولوژی انتخاب شده در این مقاله (PMBOK:2004) می‌توان محدوده‌ی استفاده از حوزه‌های این متدولوژی تغییر داد. این تغییر متناسب با سطح کاربرد و ماهیت فناوری‌ها متفاوت خواهد بود. در این مقاله برنامه‌ریزی فعالیت‌ها بر پایه دو عامل زمان و منابع استوار بودند.

متدولوژی راهنمای گستره‌ی دانش مدیریت پروژه در بردارنده‌ی حوزه‌های دیگری است که می‌تواند به عنوان یک دانش‌کاربردی مورد توجه قرار گیرد این نه حوزه عبارتند از: مدیریت یک‌پارچگی پروژه^۴، مدیریت محدوده‌ی پروژه^۵، مدیریت زمان پروژه^۶، مدیریت هزینه‌ی پروژه^۷، مدیریت کیفیت پروژه^۸، مدیریت نیروی انسانی پروژه^۹، مدیریت ارتباطات پروژه^{۱۰}، مدیریت ریسک پروژه^{۱۱}، و مدیریت تدارکات

1 -Project Management Information System (PMIS)

۲- نظیر پروژه‌های فناوری اطلاعات (IT) و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)

3 -Product Life Cycle

4 -Project Integration Management

5 -Project Scope Management

6 -Project Time Management

7 -Project Cost Management

8 -Project Quality Management

9 -Project Human Resource Management

10 -Project Communication Management

11 -Project Risk Management

پروژه^۱ است. بدیهی است حوزه‌هایی که می‌تواند در سطوح ملی انتقال فناوری مورد توجه قرار گیرد با انتقال دپارتمانی تکنولوژی متفاوت خواهد بود.

بررسی نتایج پژوهش:

در کنار بررسی جای‌گاه مدیریت پروژه در انتقال تکنولوژی، یافته‌های مطالعه‌ی موردی از تجربیات افراد فعال در عرصه‌ی انتقال تکنولوژی را مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج کلی این پژوهش نشان داد که ۸۶ درصد از پاسخ‌دهندگان به پرسش‌نامه نقش تکنیک‌های مدیریت پروژه را در انتقال تکنولوژی زیاد دانسته‌اند. هم‌چنین نتایج این پژوهش نشان داد: «شفاف بودن اهداف انتقال»، «وجود سیستم برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در پروژه‌های انتقال» و «مدیریت موثر مخاطرات پروژه» به عنوان سه عامل کلیدی در موفقیت پروژه‌های انتقال فناوری مطرح شده است.

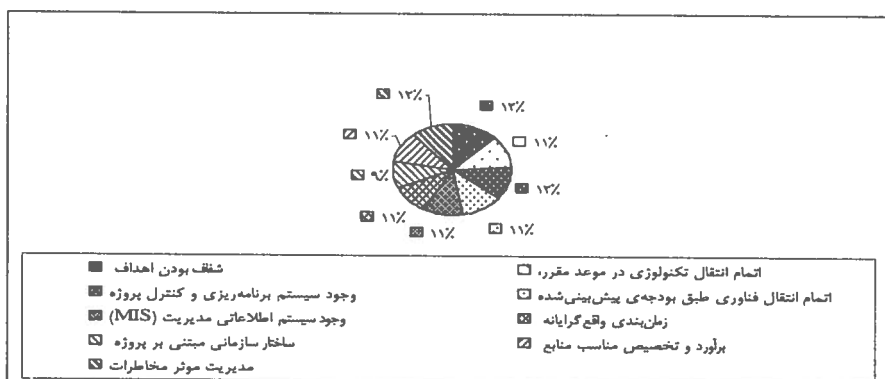
طراحی پرسش‌نامه:

پرسش‌نامه‌ی حاوی ۱۵ سوال به صورت سوالات چهارگزینه‌ای تدوین شد. سوالات در بردارنده‌ی معیارهایی بود که توصیف‌کننده‌ی موفقیت پروژه‌های انتقال فناوری بودند. در این بررسی ۳۰ پرسش‌نامه تهیه و در اختیار مدیران انتقال تکنولوژی قرار داده شد. پاسخ‌دهندگان با توجه به سوابق و تجربیات خود، میزان اهمیت و ارتباط این معیارها و موفقیت پروژه‌ی انتقال را در سه دسته‌ی کم، متوسط، زیاد ارزیابی کردند. هم‌چنین برای بالا بردن امکان پاسخ‌گویی به همه سوالات مطرح شده، کلیه‌ی پرسش‌نامه‌ها بی‌نام دریافت شد.

تحلیل پرسش‌نامه:

معیارهایی که روی موفقیت پروژه‌های انتقال نقش اساسی داشتند به همراه درصد اهمیت از نظر پاسخ‌دهندگان به پرسش‌نامه به شرح زیر است:

ردیف	معیار موثر بر موفقیت پروژه‌های انتقال فناوری	درصد اهمیت
۱	شفاف بودن اهداف پروژه‌ی انتقال	۹۳
۲	اتمام به موقع پروژه طبق برنامه‌ی زمان‌بندی شده	۸۵
۳	وجود سیستم برنامه‌ریزی و کنترل پروژه	۸۹
۴	اتمام پروژه‌ی انتقال طبق بودجه‌ی پیش‌بینی شده	۸۳
۵	وجود سیستم اطلاعاتی مدیریت پروژه	۸۳
۶	زمان‌بندی واقع‌گرایانه	۷۹
۷	ایجاد ساختار تفکیک کار استاندارد	۸۰
۸	ساختار سازمانی مبتنی بر پروژه	۷۰
۹	مدیریت موثر مخاطرات پروژه	۸۷



شکل ۵- بررسی میزان اهمیت معیارها

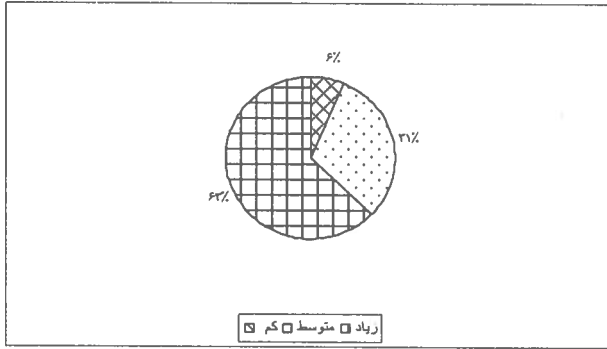
همان‌طور که در شکل شماره‌ی ۵ مشخص شده‌است، «شفاف بودن اهداف انتقال»، «وجود سیستم برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در پروژه‌های انتقال» و «مدیریت موثر مخاطرات پروژه» با اختصاص بالاترین درصد اهمیت به خود، به‌عنوان سه عامل کلیدی در موفقیت پروژه‌های انتقال فناوری مطرح شده‌است. انتقال فناوری در کشورهای در حال توسعه، نقش اساسی در رسیدن به توسعه‌ی فناوری دارد. به همین جهت سه سوال از ۱۵ سوال این پرسش‌نامه به بررسی نقش مستقیم مدیریت پروژه بر روی توسعه فناوری و نوآوری تکنولوژی پرداخته‌است. که نتایج زیر نشان داد تکنیک‌های مدیریت پروژه در دستیابی و نوآوری فناوری جایگاه ویژه‌ای دارد.

درصد اهمیت	معیارها	ردیف
۸۷	میزان اهمیت سیستم برنامه‌ریزی و کنترل پروژه در دستیابی به توسعه‌ی تکنولوژی از طریق انتقال فناوری	۱
۸۵	میزان اهمیت دانش مدیریت پروژه در دستیابی به نوآوری تکنولوژی از طریق انتقال فناوری	۲

جمع‌بندی:

فناوری به طور مستمر مرزهای کشورها، مناطق، شرکت‌ها و دپارتمان‌های داخلی یک سازمان را در می‌نوردد و اشاعه می‌یابد. انتقال تکنولوژی از طریق کانال‌های جریان تکنولوژی از یک هویت حقیقی یا حقوقی میسر می‌شود و از آنها تاثیر می‌گیرد. انتقال موثر و کارای تکنولوژی مستلزم برنامه‌ریزی و پی‌گیری است. نکته‌ی مهم در فرایند انتقال تکنولوژی انتقال همراه با پی‌گیری و نظارت مداوم است. برای اینکه تکنولوژی منتقل شده در مجموعه‌ی دریافت‌کننده‌ی آن ریشه بدواند، باید به خوبی تغذیه شود. این امر مستلزم وجود یک طرح مدون که شامل آموزش، تقویت و پرورش و تحقیق و توسعه است تا تکنولوژی را زنده نگه دارد و در محیط جدید بومی شده اشاعه داده شود. و از این طریق تعالی سازمانی محقق شود. فناوری اگر حمایت نشود ممکن است به سرعت منسوخ شده و بمانند یک گیاه، پژمرده شود. بدیهی است بدون در نظر داشتن فعالیت‌ها، وظایف، منابع، الزامات و هر آنچه که در پروژه‌ی انتقال فناوری اتفاق خواهد افتاد، قادر نخواهیم بود انتقال تکنولوژی را کنترل کنیم. به عبارت دیگر وجود طرحی مدون از یک پروژه‌ی انتقال می‌تواند تصویری از یک فناوری همراه با اثرات آن را ارایه دهد.

با توجه به بررسی انجام شده در این مقاله، مشخص شد که وجود سیستم برنامه‌ریزی و کنترل پروژه با اختصاص ۸۹ درصد اهمیت به خود، یکی از عوامل کلیدی در موفقیت در پروژه‌های انتقال است. هم‌چنین قریب به ۸۵ درصد پاسخ‌دهندگان معتقد بودند، سیستم مدیریت پروژه و حرکت به سوی توسعه‌ی و نوآوری تکنولوژی از طریق انتقال فناوری ارتباط زیادی با هم دارند. و نیز به طور کلی ۶۳ درصد از پاسخ‌دهندگان میزان اهمیت دانش مدیریت پروژه در انتقال تکنولوژی را زیاد ارزیابی کردند شکل شماره‌ی ۶ بیان‌گر این موضوع است.



شکل ۶- بررسی میزان اهمیت مدیریت پروژه و انتقال تکنولوژی به طور کلی

تکنیک‌های مورد استفاده در مدیریت پروژه ابزاری است برای طرح‌ریزی مناسب فعالیت‌ها در راستای پویا نگاه‌داشتن و بهره‌ور نمودن مدیریت تکنولوژی. در این مقاله سعی شد با تبیین فرایند مدیریت تکنولوژی و زیر فرایند انتقال فناوری، جای‌گاه تکنیک‌های مدیریت پروژه در پروژه انتقال تکنولوژی مورد توجه قرار گیرد. همچنین با انجام یک پژوهش میدانی میزان ارتباط بین موفقیت انتقال و تکنیک‌های مدیریت پروژه مشخص شد.

امید است تلاش‌هایی از این دست، منجر به تدوین استاندارد ملی در زمینه‌ی مدیریت پروژه‌های انتقال فناوری شود.

منابع و مأخذ

منابع فارسی

- باقری نژاد جعفر - مدیریت تکنولوژی دوره‌ی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع -
دانشگاه تربیت مدرس
طارق، خلیل (۱۳۸۳)، مدیریت تکنولوژی، (دکتر اعرابی و ایزدی)، تهران، دفتر
پژوهش‌های فرهنگی، (۲۰۰۰)
ملاحی، محمدرضا (۱۳۸۵) - قلب پروژه اتان را دریابید!، روش، سال شانزدهم،
شماره‌ی ۱۰۱ مهرماه، ۱۳۸۵.
بوشهری، علی‌رضا، (۱۳۸۳)، تعالی در مدیریت تکنولوژی (چاپ اول)، تهران،
انتشارات توسعه دانش
جعفرنژاد، احمد. (۱۳۸۲)، مدیریت تکنولوژی مدرن (چاپ دوم) تهران، انتشارات
دانشگاه تهران
ملکی فر، عقیل، (۱۳۷۸)، مدیریت پروژه‌های بزرگ در سازمان‌های صنعتی و
تحقیقاتی (چاپ اول) تهران، سازمان صنایع هوایی نیروهای مسلح
دیوید آ. کله‌لند، لوئیس ر. آیرلند، (۱۳۸۳) مدیریت پروژه، طراحی و اجرای راه‌بردی،
(محمد تقی فرامرزی)، تهران، انتشارات مازیار (۲۰۰۲)

منابع لاتین

- Harold. Kerzner PhD, (2003) **Advanced Project Management: Best Practices on Implementation**, (eighth edition) John Wiley & Sons, Inc, United States of America
ISO 9000: 2005, international organization for standardization
ANSI/PMBOK: 2004 , Project Management Body Of Knowledge, Project management institute, United States of America
Harold Kerzner PhD- (2005) **Project Management a System Approach to Planning, Scheduling And Controlling**, (eighth edition) John Wiley & Sons, Inc, United States of America

