نشریه علمی - پژوهشی
مدیریت نوآوری
سال اول، شماره ۱ پائیـز ۱۳۹۱
صفحه ۶۰-۴۱

تبیین کارکردهای مدیریت فناوری در توسعه محصول جدید با روش تحلیل سلسله مراتبی فازی

سعید جعفری خانشیر[1*]- رضا رادفر[2]-رضا حسنوی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۱۵

چکیده

فرآیند توسعه محصول جدید یک رویکرد نوین برای بقا در محیط رقابتی است و عوامل کلیدی موفقیت واسطه‌ای برای کسب مزیت‌های رقابتی است. همراستایی مدیریت تغییر فناوری (با هدف برنامه‌ریزی برای کسب فناوری و پر کردن شکاف فناورانه) و فرآیند توسعه محصول یک ضرورت جدی می‌باشد. هدف این تحقیق اولویت‌بندی کارکردهای مدیریت فناوری در فرآیند توسعه محصول با معیار ارتقای اثربخشی فرآیند و از طریق عوامل کلیدی موفقیت فرآیند و با بهره گیری از مطالعه موردی در یک صنعت دانش‌بنیان می‌باشد. این تحقیق از نوع توصیفی پیمایشی است که در آن، با توجه به فقدان داده‌های قطعی، روش تحلیل سلسله مراتب فازی مورد استفاده قرار گرفت. بر اساس دیدگاه صاحب‌نظران، ۵ کارکرد اصلی مدیریت فناوری شناسایی و ۳ گروه عوامل کلیدی موفقیت (معیار اثربخشی فرآیند) برای اولویت‌بندی کارکردهای مدیریت فناوری استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد کارکرد شناسایی و انتخاب فناوری در مرحله امکان‌سنجی، کارکرد اکتساب فناوری در مرحله توسعه سیستمی و کارکرد بهره‌برداری در مرحله توسعه فناوری از بیشترین اولویت برخوردار است. بر اساس نتایج این تحقیق (شناسایی رابطه کارکردهای مدیریت فناوری و مراحل فرآیند)، زمینه طراحی الگوی مدیریت فناوری در بستر فرآیند با هدف

۱*- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران / **نویسنده عهده‌دار مکاتبات**
۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم تحقیقات- دانشکده اقتصاد و مدیریت
۳-عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر

همسویی، یکپارچگی و تقویت تناسب و افزایش بهره‌وری کل نظام‌های مدیریتی ایجاد می‌گردد.

واژگان کلیدی: کارکردهای مدیریت فناوری، فرآیند توسعه محصول جدید، عوامل کلیدی موفقیت.

۱- مقدمه

هدف اصلی سازمان‌ها خلق ارزش است و بقا و رشد سازمان‌ها به قدرت و توان ارزش آفرینی آنها بستگی دارد. بنابراین، پدیده مهم اداره کردن سازمان روز به روز حیاتی‌تر و پیچیده‌تر می‌شود. برای اداره موثر هر سازمان، آنچه که اهمیت بیشتری دارد، یکپارچگی و همسویی نظام‌های مدیریتی در راستای ارزش آفرینی متوازن و پایدار است. به ویژه آنکه برای سازمان‌های دانش‌بنیان و پروژه محور، ضرورت همسویی و هماهنگی بین نظام‌های مختلف مانند مدیریت پروژه، مدیریت فناوری و مدیریت دانش دو چندان شده است.

نگاه مدیریت سنتی به فناوری، مشابه سایر منابع از قبیل منابع مالی، مواد اولیه، تسهیلات ساخت و تولید و ... می‌باشد که قابل وصول است. در حالی که فناوری، به ویژه در صنایع دانش‌بنیان و پیشرفته امروزی یکی از منابع راهبردی است و برای رسیدن سازمان‌ها به رشد مطلوب و منافع پایدار در بلند مدت، استفاده از آن به عنوان یک منبع محوری ضروری است؛ این امر زمانی که وابستگی محصول به فناوری‌های متعدد و پیشرفته شدید باشد، از اهمیت بالایی برخوردار است. به ویژه اینکه اگر محصول سازمان از نوع سامانه‌ای و پیچیده باشد، ضرورت مدیریت فناوری‌های کلیدی مورد نیاز در طراحی و تولید آنها بیشتر می‌گردد.

با وجود بکارگیری رویکردهای نوین در سازمان‌ها، مدیریت فناوری به عنوان یک حوزه تخصصی از مدیریت در بهره‌برداری موثر از فناوری، از سوی اغلب مدیران مغفول مانده است. یکی از مواردی که به آن توجهی کمی می‌شود راهبردهای دستیابی به فناوری است. در موارد متعددی مشاهده می‌شود سازمان‌ها برای ارتقای سطح فناورانه و رفع نیازهای فنی، ساده‌ترین راه یعنی انتقال فناوری و استفاده از دانش و تجربیات دیگران را اتخاذ می‌نمایند. توجه به مفهوم مناسب‌بودن فناوری، یکی دیگر از زمینه‌های غفلت مدیران است. فناوری با خواستگاه اولیه آن تناسب دارد و مناسب بودن، یک ویژگی ذاتی برای یک فناوری نیست. لذا در جریان انتخاب فناوری و بومی‌سازی آن، توجه به این مفهوم دارای اهمیت زیادی است. غفلت دیگر مدیران در توجه به نقش عمر و چرخه عمر فناوری بر تعالی سازمان می‌باشد. بر اساس چرخه عمر فناوری، هر یک از دوره‌های چرخه عمر آن مزایا و محاسن خود را دارد. بنابراین بررسی و توجه به منافع و ریسک‌های پیشتازان، دنباله‌روان و عقب‌افتادگان در انتخاب و بهره‌برداری از یک فناوری امری ضروری است[۱]. از طرفی از نظر الزامات عملیاتی بودن نظام‌ها

در یک بنگاه، لازم است که یک انسجام و هماهنگی کامل بین مولفه‌های اجرایی نظام مدیریت فناوری و سایر ابزارهای مدیریتی ایجاد گردد و کارکردهای مدیریت فناوری با سایر کارکردهای مدیریت به گونه‌ای در هم تنیده شوند که کلیه منابع سازمان و به ویژه منابع راهبردی در راستای تحقق و ارتقای اثربخشی فعالیت‌های سازمان بکار گرفته شود.

توسعه محصول جدید (NPD)[1] به عنوان رویکردی نوین برای پاسخگویی به تغییرات محیطی بکار می‌رود و مقدمه‌ای برای ورود به فضای رقابتی و کسب مزیت رقابتی در جهان پویای امروز است. در سال ۱۹۸۱ حدود یک سوم از سود ۷۰۰ شرکت آمریکایی، به واسطه عرضه محصول جدید بود، در حالی که در سال ۱۹۷۰، این مقدار یک پنجم بوده است[۲]. طبق آماری که در اوایل دهه ۱۹۹۰ بدست آمد، از هر ۱۱ پروژه توسعه محصول جدید، تنها یک مورد به موفقیت ختم می‌شد[۳]. از طرفی به اعتقاد بسیاری از صاحب‌نظران، شرکت‌ها می توانند با شناخت عوامل کلیدی موفقیت و کسب نتایج خوب در این عوامل، برای خود مزیت رقابتی ایجاد نمایند. محققان بیش از ۳۵ سال، عوامل مختلف موفقیت و شکست محصولات جدید را تجزیه و تحلیل کرده‌اند و اغلب آنها به این نتیجه رسیده‌اند که مهم‌ترین این عوامل به مدیریت این محصولات مربوط می‌شود. از سویی دیگر، عوامل کلیدی موفقیت از یک صنعت به صنعت دیگر متفاوت است[۲]. اهمیت فرآیند توسعه محصول جدید و جایگاه آن در محصولات سامانه‌ایی و پیچیده (CoPS)[2] به دلیل وابستگی زیاد به فناوری، دو چندان است. این محصولات ضمن در برداشتن فناوری‌های متعدد و پیشرفته، منحصر به فرد، دارای هزینه زیاد توسعه، عدم قطعیت فنی بالا و متشکل از تعداد زیادی از زیر مجموعه‌ها هستند و برای مشتری خاص و اغلب به صورت سفارشی ساخته می‌شود و تولید انبوه برای آن‌ها مطرح نیست. از طرفی، بدلیل وابستگی شدید اجزا و پیچیدگی فنی زیاد، برای مدیریت توسعه این محصولات بکارگیری نظام‌های کنترلی پیشرفته، مواد جدید، رویکردهای نوین و بدیع ضروری است [۴].

محصولات صنعت مورد مطالعه در این تحقیق از نوع سامانه‌ایی و پیچیده است، در نتیجه، در این صنعت پروژه‌محور، ماموریت‌ها به شکل پروژه‌های توسعه محصولات جدید انجام می‌شود. برای اجرای این‌گونه پروژه‌ها، به منظور تعیین مراحل مناسب، چگونگی ارتباطات مراحل، اقلام قابل تحویل هر مرحله، تعداد مناسب نقاط تصمیم‌گیری و چرخه عمر اختصاصی پروژه، طراحی و بکار گرفته می‌شود[۵]. در همین راستا، در صنعت مورد نظر، چرخه عمر تحقق محصول شامل مراحل ایده پردازی و امکان سنجی، توسعه فناوری، توسعه سیستمی، طراحی و تجهیز صنعتی، تولید و تحویل‌دهی و خدمات پس از فروش طراحی شده است.

کارکردهای مدیریت فناوری در صنعت‌های جوان و نوپای کشور، مشابه سایر زمینه‌های مدیریتی به روشی سنتی بکار گرفته شده است و لذا ضرورت استفاده موثر کارکردهای مدیریت فناوری به منظور پشتیبانی از چرخه تحقق محصول به شدت احساس می‌شود. با توجه به ماهیت محصولات سامانه‌ای و پیچیده و مقتضیات این محصولات (CoPs)، بکارگیری رویکردهای بدیع و جدید از قبیل نظام مدیریت فناوری در این پروژه‌ها ضروری و حیاتی است. همچنین در راستای استقرار نظام‌های مدیریتی پشتیبان چرخه تحقق محصول و به منظور تقویت قابلیت‌های عملیاتی این چرخه، با در نظر گرفتن وابستگی شدید پروژه‌های سامانه‌ای و پیچیده به فناوری، توجه و تاکید بر کارکردهای مدیریت فناوری بومی شده برای این صنعت، می‌تواند یک گام اساسی در جهت افزایش اثربخشی فرآیند توسعه محصول جدید باشد. هدف آرمانی این تحقیق ایجاد بستری برای همراستایی و هماهنگی بین کارکردهای مدیریت فناوری و چرخه تحقق محصول با تاکید بر ارتقای اثربخشی فرآیند توسعه محصول است و هدف اصلی آن تبیین نقش کارکردهای مدیریت فناوری در ارتقای اثربخشی فرآیند با روش اولویت‌بندی کارکردها بر اساس میزان تاثیرگذاری بر شکل‌گیری و یا تقویت عوامل کلیدی موفقیت فرآیند توسعه محصول می‌باشد.

۲- پیشینه تحقیق

فناوری به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع یک سازمان همانند سایر منابع (پول، دانش، مواد، نیروی انسانی و ...) نیازمند مدیریت است. مدیریت فناوری به مفهوم مدیریت سیستم‌هایی است که به ایجاد، کسب و استفاده از فناوری کمک می‌کنند[۶]. از دیدگاه موسسه اروپایی مدیریت فناوری، کارکردهای مدیریت فناوری شامل شناسایی، انتخاب، اکتساب، توسعه، بکارگیری و محافظت اثربخش فناوری می‌باشد که برای حفظ موقعیت در بازار و عملکرد مطلوب مطابق اهداف بنگاه نیاز می باشند[۷].

محور اصلی فعالیت‌های مدیریت فناوری از دیدگاه خلیل شامل یکپارچه‌سازی فناوری با اهداف راهبردی شرکت، تسریع در توسعه فناوری، اثربخشی بیشتر در ارزیابی فناوری ،امکان بهتر انتقال فناوری، کوتاه کردن طول عمر ایجاد و توسعه محصول جدید، مدیریت پروژه‌های بزرگ و پیچیده چندتخصصی و فراسازمانی، مدیریت فناوری داخلی سازمان و اهرم قراردادن اثر بخشی حرفه‌ای فناوری می‌باشد[۶].

درجر در مقاله‌ای در سال ۱۹۹۶، سیر تکاملی مدیریت فناوری را در قالب ۴ مکتب تشریح کرد. که عبارتند از:

۱- مکتب مدیریت تحقیق و توسعه

۲- مکتب مدیریت نوآوری

۳- مکتب برنامه ریزی فناوری

۴- مکتب مدیریت راهبردی فناوری

نظر به تکاملی بودن این مکاتب در طول زمان، رویکرد مدیریت راهبردی فناوری کامل‌ترین این رویکردها و مدیریت فناوری از جنس مدیریت راهبردی است[۸].

جولی و همکارش در سال ۱۹۹۹ رویکرد مدیریت فناوری را مطرح کردند. آنها از این سه رویکرد به عنوان سه رشته مدیریت فناوری (شکل(۱)) شامل مدیریت تحقیق و توسعه، مدیریت فناوری و مدیریت فناورانه یاد می کنند. این سه رویکرد نیز همانند رویکردهای درجر تکاملی هستند. واحد تحلیل در رویکرد مدیریت تحقیق و توسعه، پروژه‌ها و برنامه‌های تحقیق و توسعه هستند. مباحث اصلی در این رویکرد عبارتند از: تعریف، ارزیابی و انتخاب پروژه‌های تحقیق و توسعه، پیش‌بینی تحقیق و توسعه و پیمایش. مدیریت فناوری با سبد فناوری به عنوان مثال دارایی‌های فناورانه‌ی سازمان سروکار دارد. درنتیجه، حوزه آن وسیع‌تر از مدیریت تحقیق و توسعه است و مباحث اصلی آن عبارتند از پیش‌بینی فناوری، پیمایش، خلق و توسعه، اکتساب، بهره برداری، توزیع، تجاری سازی، انتقال، پیاده سازی و رهاسازی. واحدهای تحلیل در مدیریت فناورانه، کارکردهای مدیریت است. به عبارت دیگر، مدیریت فناورانه با مباحث مانند بازاریابی و فناوری، مالی و فناوری، منابع انسانی و فناوری، استراتژی و فناوری سروکار دارد[۷].

آراستی دیدگاه صاحب نظران را از نظر فرآیندی در ۳ گروه دسته بندی کرده است: طبق نظر گروه اول، مدیریت فناوری یک فرآیند کلی است و بر اساس آن مدیریت فناوری عملی نیست که به صورت یکباره

شکل(۱) پارادایم های مدیریت فناوری از نگاه جولی [۷]

انجام شود، بلکه یک فرآیند دائمی است که پیوسته تکرار می‌شود (مدل‌های Sumanth&Sumanth و Gregory). گروه دوم معتقدند که مدیریت فناوری گروهی از فرآیندهای مختلف ولی مرتبط به هم است و برخی فرآیندها، با برنامه‌ریزی (به ویژه برنامه‌ریزی راهبردی فناورانه) مرتبط هستند (مانند پیش‌بینی فناوری) و برخی دیگر با پیاده‌سازی برنامه‌ها در عمل مرتبط هستند (مثل انتقال فناوری). طبق نظر گروه سوم با اعتقاد به مدیریت فناوری از طریق فرآیندهای کسب و کار، فناوری‌ها در هر فرآیندی برای تبدیل ورودی به خروجی استفاده می‌شود و مدیریت فناوری با شناسایی، انتخاب و اقتباس فناوری مناسب و بکارگیری موثر آن در فرآیندهای سازمانی ارتباط دارد [۹].

در میان مدل های فرآیندی، مدل گریگوری شامل شناسایی، انتخاب، اکتساب، محافظت و بکارگیری فناوری مورد پذیرش بسیاری از صاحب‌نظران است [۱۰]. در سال ۲۰۰۴ فال و همکارانش، مدل زیر را برای مدیریت فناوری ارائه کردند (شکل (۲)). در قلب مدل، ۲ گروه فرآیند اصلی و پراهمیت شامل کارکردهای مدیریت فناوری شامل (۵ فرآیند پشتیبان مدیریت فناوری) و فرآیندهای سه‌گانه شامل؛ راهبرد، نوآوری و عملیات آمده است و بر پیوند بین کارکردهای تجاری و فناورانه بنگاه تاکید شده است [۱۱].

ستینداامار و همکارانش در سال ۲۰۰۹ بر اساس چارچوب قابلیت‌های پویا، مدل کارکردهای مدیریت فناوری و فعالیت‌های پشتیبان را ارائه نمودند که ویژگی های این مدل (مطابق شکل ۳) عبارتند از [۱۲]:

شکل (۲) چارچوب مدیریت فناوری از دیدگاه فال و دیگران [۱۱]

۱- الگو بر اساس نظریه قابلیت های پویا تکمیل شده و کارکرد یادگیری اضافه شد.

۲- هریک از فعالیت های مدیریت فناوری مثل یک تکه پازل با دیگر فعالیت ها مرتبط اند.

۳- از تفکر خطی که فرآیندهای هرمی را توصیه می کند اجتناب شده است.

۴- چیدن فعالیت‌های مدیریت فناوری در کنار هم در یک پازل، به هنر مدیر بنگاه بستگی دارد.

از دیدگاه سازمان توسعه صنعتی ملل متحد(یونیدو) فناوری عامل ایجاد مزیت رقابتی است اما آنچه که بیش از فناوری اهمیت دارد مدیریت فناوری است. مدیریت فناوری پاسخگوی تغییرهای فناوری است و این بحث را

شکل (۳) کارکردهای مدیریت فناوری و فعالیت های پشتیبان[۱۲]

دنبال می‌کند که یک شرکت چگونه باید اداره شود تا بتواند در صحنه رقابت باقی بماند؟ مدیریت فناوری به معنی مدیریت موثر تغییرهای فناوری است. تغییرهای فناوری در یک شرکت، فرآیندی پیچیده و زمان‌بر است و هزینه‌های بسیار زیادی نیاز دارد. چنین تغییری نیازمند برنامه‌ریزی دقیقی است. فرآیند مدیریت فناوری دارای ۵ مرحله اصلی است که شامل جستجوی محیط برای یافتن نشانه های تغییر، تحلیل، انتخاب و برنامه‌ریزی راهبردی، بررسی روش بهینه برای اکتساب فناوری، اجرای پروژه (پیاده سازی) و در نهایت بازنگری و یادگیری است [۱۳].

در معدود تحقیقات انجام شده در زمینه نظام مدیریت فناوری، فرحی و طاهری ۵ کارکرد معرفی شده توسط فال طبق الگوی ۲۰۰۴ را برای بررسی، انتخاب نمودند و زاهدی کارکردهای ۶ گانه ستینداامار را مورد استفاده قرار داد [۱۴].

ستینداامار و فال در سال ۲۰۰۹ با بررسی و جمع بندی نظرات صاحب نظران مدیریت فناوری، کارکردهای

مدیریت فناوری را در قالب ۶ کارکرد دسته بندی نمودند (جدول (۱)) [۱۳] .

جدول (۱) دسته بندی کارکردهای مدیریت فناوری از دیدگاه ستینداامار و فال [۱۳]

فال	گریگوری	رووش	ان ار سی	سومافت	داکسون	کوتک	روبرت	لوین و برناره
شناسایی	شناسایی	جستجو و آشکاری	شناسایی ارزیابی	آشکاری		دیده بانی تکنولوژی	شناسایی فرصت‌ها	
انتخاب	انتخاب	تدوین استراتژی همیزی و انتخاب			استراتژی	تمرکز بر تکنولوژی		
اکتساب	اکتساب	اکتساب ایجاد مزیت	تحقیق و توسعه	اکتساب پیشرفت	همکاری تحقیق و توسعه توسعه محصول	دستیابی به منابع تکنولوژی	تولید ایده حل مسئله تولید آزمایشی	تولید دانش و انتقال برای تولید الگو
بهره‌برداری	بهره‌برداری	پیاده‌سازی بهره برداری	یکپارچه و پیاده سازی	انطباق	تجاری سازی عملیات	بکارگیری	تجاری سازی استفاده کردن انتشار تکنولوژی	انطباق الگو با نیاز کاربر
محافظت	محافظت							پشتیبانی
یادگیری		یادگیری				یادگیری		
			از رده خارج‌کردن	راهسازی واگذاری			انتشار تکنولوژی	

با بررسی ادبیات موضوع در حوزه کارکردهای مدیریت فناوری و مشورت با اساتید و خبرگان کارکردهای شناسایی، انتخاب، اکتساب، بهره‌برداری، محافظت و یادگیری فناوری برای استفاده در این تحقیق انتخاب شد. با توجه به ماهیت پروژه‌های سامانه‌ای و پیچیده که در آنها تولید انبوه مطرح نیست و بعد از تحقق محصول و اتمام طراحی، ساخت و تست موفق محصول نهایی، تولید این محصولات در مقیاس خیلی کم و بصورت سفارشی انجام می‌شود و نیز با نظر خبرگی متخصصان صنعت، وجه اشتراک چرخه تحقق این محصولات با فرآیند توسعه محصول جدید شامل ۳ زیر فرآیند؛ ایده پردازی و امکان سنجی، توسعه فناوری و توسعه سیستمی تعیین شد.

۳- روش پژوهش

این تحقیق از نظر نتایج، یک تحقیق کاربردی و به لحاظ روش تحقیق، از نوع توصیفی پیمایشی است. داده‌هایی که برای استفاده در این تحقیق گردآوری شده است از نوع کیفی می‌باشد که در دو مرحله شناسایی کارکردهای مدیریت فناوری و اولویت‌بندی کارکردها از نظر میزان تاثیر بر ارتقاء اثربخشی در هر یک از مراحل سه‌گانه فرآیند توسعه محصول جدید در چرخه تحقق محصول سامانه‌های ترکیبی و پیچیده، قابل شناسایی

می‌باشند. داده‌های مرحله اول (کارکردهای مدیریت فناوری) از طریق مطالعه کتابخانه‌ای و داده‌های مرحله دوم از طریق ابزار پرسش‌نامه از خبرگان، به صورت اعداد فازی مثلثی جمع آوری شد. جامعه آماری این تحقیق، خبرگان بخش تحقیق و توسعه یکی از صنایع دولتی دانش‌بنیان و فناوری محور می‌باشد. با توجه به محدودیت جامعه آماری و محدودیت دسترسی به آن، تعداد ۵۰ نفر از متخصصان و خبرگان صنعت یاد شده، مورد مطالعه قرار گرفتند. از میان پرسش‌نامه‌های توزیع شده، در نهایت تعداد ۳۲ پرسش‌نامه قابل قبول دریافت گردید که از این تعداد، ۲۷ عدد توسط مدیران میانی با میانگین سابقه کاری ۱۸ سال و ۵ عدد توسط مدیران ارشد با میانگین سابقه کار ۲۴ سال تکمیل شده بود.

ماهیت شاخص‌های تصمیم‌گیری و فقدان داده‌های قطعی درباره ارتباط کارکردهای مدیریت فناوری با فرآیند توسعه محصول جدید، منجر به استفاده از قضاوت متخصصان و خبرگان شد. یکی از روش‌های تصمیم‌گیری در فضای تصمیم‌گیری غیر قطعی و مبهم که ناشی از قضاوت‌های انسانی است، روش فازی می‌باشد. هر چه یک تصمیم‌گیری، بیشتر درگیر نیروی انسانی و همچنین سیستم های پیچیده شود، پدیده فازی بر توضیح این سیستم‌ها بیشتر مسلط می‌گردد و این روش از طریق بکارگیری سلسله مراتب، از پیچیدگی های تصمیم‌گیری می‌کاهد [۱۵]. در سال ۱۹۹۶ روشی تحت عنوان روش تحلیل توسعه‌ای (EA) ، توسط محقق چینی به نام را- یونگ چانگ ارائه شد. اعداد مورد استفاده در این روش، اعداد مثلثی فازی هستند[۱۶]. روش تحلیل بکارگرفته شده در این تحقیق، روش تحلیل سلسله مراتب گروهی فازی است که در آن میانگین هندسی نظرات دریافت شده به عنوان ماتریس تصمیم‌گیری در محاسبات مورد استفاده قرار گرفت. در این تحقیق عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های توسعه محصول یکی از مفروضات تحقیق تلقی می‌شود و شامل ۲۰ عامل کلیدی است که مطابق جدول (۲) ، در سه گروه توانمندی‌های تیم توسعه، منابع و نظام‌های سازمانی دسته بندی شده است [۱۷].

روایی یا اعتبار، بررسی می‌کند که ابزار اندازه‌گیری تا چه حد خصیصه مورد نظر را می‌سنجد [۱۸]. سازه تحقیق از دو بخش شامل کارکردهای مدیریت فناوری و مراحل چرخه تحقق محصول تشکیل شده است که با توجه به دارا بودن پشتوانه نظری و اتکا به نظرات خبرگان صنعت، دارای روایی محتوا و سازه می‌باشد. مقصود درپایایی، قابلیت اعتماد، پایایی و ثبات ابزار اندازه‌گیری است و نشان‌دهنده این است که ابزار اندازه‌گیری در شرایط یکسان تا چه حد اندازه یکسانی بدست می‌دهد [۱۸]. با توجه به اینکه داده‌های هر یک از زیر فرآیندهای توسعه محصول از طریق ابزار پرسش‌نامه (سه پرسش‌نامه مستقل) جمع آوری شد با استفاده از نرم

جدول(۲)دسته بندی عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های توسعه محصول

نظام‌های و فرآیند های سازمانی	منابع	توانمندیهای تیم توسعه
فرآیندهای تیمه موازی	منابع مالی	ایده پردازی محصول
برنامه‌ریزی راهبردی	نیروی انسانی متخصص	پیوست فنی
مدیریت پروژه نظام‌مند	ارتباط با مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی	امکانسنجی فنی، اقتصادی و اجتماعی
ساختار سازمانی صحیح و مناسب	فناوری های پیشرفته	ماژولاریتی
نقاط تصمیم‌گیری ادامه / توقف	تجربیات و اطلاعات پروژه‌های قبلی	سرعت پاسخگویی به تغییرات
مدیریت ریسک		قابلیت های فناورانه
انتقال فناوری داخلی	تامین کنندگان قوی	توانمندی های مدیریت

افزار SPSS ضریب آلفای کرونباخ برای هر پرسش‌نامه مورد محاسبه قرار گرفت. اعداد بدست‌آمده به ترتیب ۰/۷۳ ، ۰/۸۱ و ۰/۸۷ بودند که نشان‌دهنده پایداری قابل قبول ابزار تحقیق هستند. بعد از دریافت نظرات و تبدیل اعداد فازی مثلثی به قطعی، ضریب ناسازگاری برای مقایسه های زوجی محاسبه و در مواردی که این ضریب از مقدار قابل قبول، بالاتر بود از پاسخ دهنده درخواست شد در مقایسه‌های انجام شده بازنگری نماید. همچنین ضریب ناسازگاری برای میانگین نظرات نیز محاسبه گردید. همانگونه که در بخش نتایج محاسبات مشاهده می‌شود این ضریب در محدوده قابل پذیرش قرار دارد. گام های اجرای تحقیق به شرح زیر بودند:

۱- شناسایی کارکردهای مدیریت فناوری از طریق مطالعات کتابخانه‌ای

۲- شناسایی مراحل فرآیند توسعه محصول جدید از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و نظر خبرگی متخصصان

۳- اخذ نظرات خبرگان صنعت درباره مقایسه‌های زوجی و محاسبه میانگین هندسی نظرات و AHP فازی

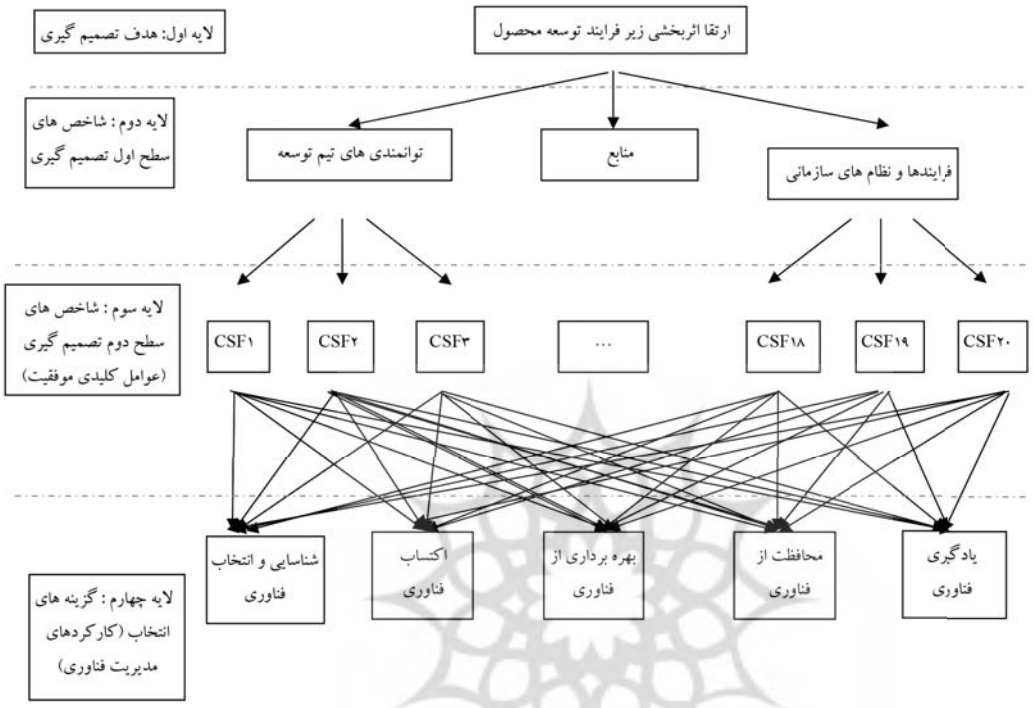
۴- اولویت‌بندی کارکردهای مدیریت فناوری و تحلیل نتایج به دست آمده از AHP فازی و ارائه پیشنهاد

هدف تحقیق، تشریح نقش کارکردهای مدیریت فناوری در راستای ارتقای اثر بخشی فرآیند توسعه محصول جدید است. در این تحقیق از رویکرد تمرکز بر عوامل کلیدی موفقیت به عنوان واسطه اثربخشی فرآیند توسعه محصول جدید استفاده شده است. در روش تحلیل سلسله مراتب فازی گروهی، کارکردهای مدیریت فناوری در هر یک از زیر مراحل سه‌گانه فرض شده در این تحقیق برای فرآیند توسعه، شاخص‌های تصمیم‌گیری (همان عوامل کلیدی موفقیت فرآیند و هدف تصمیم‌گیری) هستند، ارتقاء اثربخشی هر یک از زیر مراحل فرآیند مطابق ساختار ارائه شده در شکل (۴) می‌باشد و بر اساس خروجی تحقیق (اولویت‌بندی کارکردها) راهنمایی‌هایی

برای تمرکز یک الگوی عملیاتی از کارکردهای مدیریت فناوری در طول فرآیند، با هدف ارتقاء اثربخشی فرآیند قابل ارائه خواهد بود.

عدد مثلثی از سه جزء تشکیل شده است. m_1 ، m_2 و m_3 که به ترتیب نشان دهنده کوچک‌ترین مقدار، بیش‌ترین مقدار محتمل و بزرگ‌ترین مقدار محتمل هستند. μ درجه عضویت m در مجموعه M است.

$$M = (m_1, m_2, m_3)$$



شکل (۴) سلسله مراتب تحلیل فازی تحقیق (پژوهشگر)

مرحله اول : ارزش توسعه‌ی AHP فازی (S) با توجه به K امین شی برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسه‌های زوجی به صورت رابطه (۱) (رابطه ارزش توسعه ی AHP) است که در آن K بیانگر شماره سطر و i و j به ترتیب نشان دهنده گزینه و شاخص‌ها می باشد.

$$S_k = \sum_{j=1}^{n} M_{kj} \times \left[\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} M_{ij}\right]^{-1} \qquad (۱)$$

مرحله دوم: درجه بزرگی ارزش های توسعه (V) به صورت زوجی نسبت به هم از طریق رابطه (۲) (رابطه درجه بزرگی که در آن اگر m۱ > m۲ باشد،V برابر یک است) محاسبه می‌شود:

$$V(S_1 \geq S_2) = \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - l_2) - (m_2 - m_1)} \qquad (۲)$$

مرحله سوم : درجه امکان پذیری (D) برای یک عضو محدب فازی مطابق رابطه (۳) (رابطه بزرگ‌ترین عضو فازی محدب) و رابطه (۴) (رابطه درجه امکان‌پذیری) محاسبه می‌شود که عبارت است از بزرگ ترین عضو فازی محدب و V برای هر یک از Sk ها محاسبه می‌گردد:

$$V(M \geq M_1, M_2, \ldots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ and } (M \geq M_2) \ldots (M \geq M_k)] \qquad (۳)$$

$$D(S_i) = \text{Min } V(S_i \geq S_k) \qquad (۴)$$

مرحله چهارم: محاسبه وزن شاخص‌ها به صورت زیر که همان بردار ضرایب غیر بهنجار AHP فازی است (رابطه (۵) وزن غیربهنجار):

$$W' = D'(S_1), D'(S_2), \ldots, D'(Sn)T \qquad (۵)$$

مرحله پنجم: در پایان با نرمال کردن ضرایب بدست آمده، وزن نهایی گزینه قابل محاسبه است.

محاسبه ضریب ناسازگاری طبق روابط (۶)، (۷)، (۸)، (۹) و (۱۰) انجام می‌شود. برای تشریح بیشتر، این روابط به همراه مثال ارائه شده است(جدول (۳)). برای انجام این مصاحبه ابتدا اعداد مثلثی ماتریس تصمیم‌گیری بر اساس رابطه (۶) (رابطه قطعی‌سازی عدد فازی) به اعداد قطعی تبدیل می‌گردد.

$$(L + 2 \times M + R)/4 \qquad (۶)$$

(۷) حاصل ضرب سطر در ستون میانگین سطری(B) / میانگین سطری (A)=میانگین سطری

$$\lambda = \text{Avrage } (B/A) \qquad (۸)$$

$$CI = (\lambda - n)/(n-1) \qquad (۹)$$

(n تعداد گزینه ها می‌باشد که برای جدول فوق برابر ۳ است)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

(CR): CR = CI/RI (۱۰)

RI شاخص تصادفی است که بر اساس تعداد گزینه‌ها از جدول مشخصی استخراج می‌گردد که برای این مثال ۰/۵۸ می‌باشد و CR ضریب ناسازگاری است که اگر کمتر از ۰/۱ باشد به معنای آن است که مقایسه‌های زوجی دارای سازگاری مناسب است. در این مثال ضریب ناسازگاری ۰/۱۱ بدست آمد که دارای سازگاری قابل قبول است.

جدول(۳) محاسبات ضریب ناسازگاری

	مقایسه ها زوجی (ماتریس تصمیم‌گیری)			میانگین سطری(A)	ضرب سطر در ستون میانگین سطری(B)	B/A
گزینه ها	گزینه ۱	گزینه ۲	گزینه ۳			
گزینه ۱	۰٫۲۷۹	۰٫۳۰۱	۰٫۳۳۳	۰٫۳۰٤	۰٫۹٤	۳٫۱۳
گزینه ۲	۰٫۵۵۸۱	۰٫۵۱٦۱	۰٫۵	۰٫۵۲۵	۱٫٦۵	۳٫۱٤
گزینه ۳	۰٫۱٦۲۷	۰٫۱۸۳۷	۰٫۱٦٦٦	۰٫۱۷۱	۰٫۵۳	۳٫۱۳
میانگین سطری						۳٫۱۳

۴- تجزیه تحلیل یافته ها

۴-۱- پیاده سازی تحلیل سلسله مراتب فازی گروهی

در این مرحله، وزن‌دهی یا اولویت‌بندی کارکردهای مدیریت فناوری مطابق مراحل زیر انجام می‌شود که هر گام پیش‌نیاز مرحله بعدی می‌باشد. اساس تحلیل در روش تحلیل سلسله مراتب فازی بر مقایسه‌های زوجی استوار است. اولین مقایسه زوجی بین خود شاخص‌ها انجام می‌شود و در نهایت وزن یا اهمیت شاخص‌ها بر اساس نتیجه اولویت‌بندی شاخص‌ها مشخص می‌گردد. آخرین مقایسه زوجی مربوط به مقایسه بین گزینه‌های انتخاب و بر اساس آخرین سطح شاخص‌های تصمیم‌گیری می‌باشد که در این مقایسه‌ها، به تعداد شاخص‌ها و هر بار از نظر یک از آن ها، گزینه‌ها با هم مقایسه می‌شوند.

گام اول- اولویت‌بندی سه گروه کلی عوامل کلیدی موفقیت فرآیند توسعه محصول.

گام دوم- اولویت‌بندی عوامل کلیدی موفقیت فرآیند توسعه محصول هر گروه عوامل (نسبت به عوامل هم گروهی).

گام سوم- اولویت‌بندی کارکردهای مدیریت فناوری بر اساس هر یک از عوامل کلیدی موفقیت توسعه محصول.

گام چهارم- اولویت‌بندی کارکردهای مدیریت فناوری در هر یک زیر فرآیندهای توسعه محصول.

در این تحقیق، برای هر یک از زیر فرآیندهای سه‌گانه توسعه محصول به طور اختصاصی یک بار (مستقل از سایر زیر فرآیندها) روش تحلیل سلسله مراتب فازی انجام می‌شود (چهار گام مذکور برای هر یک زیر فرآیندهای ۳ گانه توسعه تکرار می‌شود). مشابه رویه فوق، وزن یا ضریب اهمیت مطابق گام‌های چهارگانه ذکر شده به ازای زیر فرآیندهای توسعه محاسبه شده است که نتایج آن در جداول (۴) و (۵) نشان داده شده است.

مطابق روش فوق، وزن‌ها یا اولویت کارکردهای مدیریت فناوری بر اساس میزان تاثیرگذاری بر شکل‌گیری و یا تقویت عوامل کلیدی موفقیت فرآیند توسعه محصول جدید مطابق جدول (۶) (به تفکیک هر یک از زیرفرآیندهای توسعه محصول جدید) محاسبه شد. همچنین وزن یا ضریب اهمیت عوامل کلیدی موفقیت به تفکیک هر یک از زیر فرآیندهای سه‌گانه توسعه محصول محاسبه و در جدول (۷) ارائه گردید. با ضرب وزن

جدول (۴) وزن‌های نهایی گروه عوامل کلیدی در زیر فرآیند های توسعه محصول (نتیجه گام اول محاسبات)

گروه عوامل کلیدی موفقیت فرآیند توسعه محصول	وزن یا ضریب اهمیت گروه عوامل کلیدی در زیر فرآیندهای توسعه محصول (درصد)		
	مرحله ایده پردازی و امکان سنجی	مرحله توسعه فناوری	مرحله توسعه سیستمی
توانمندی های تیم توسعه	۵۱	۳۶	۸
منابع	۱۹	۵۲	۵۷
نظام‌های سازمانی	۳۰	۱۲	۳۵
مجموع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

عوامل کلیدی موفقیت (جدول (۶)) در وزن‌بندی کارکردهای مدیریت فناوری (جدول ۷)، اولویت‌بندی نهایی برای کارکردهای مدیریت فناوری در هر یک از زیرفرآیندهای سه گانه توسعه محصول مطابق جدول (۸) به دست آمد. با وجود این که ضریب ناسازگاری برای هریک از مقایسه‌های زوجی نظریه‌دهندگان به طور مستقل محاسبه شد، و در مواردی که این ضریب بالاتر از ۰/۱ بود از خبره و متخصص مربوط خواسته شد که در نظر خود به منظور بالا بردن سازگاری در مقایسه‌های انجام شده بازنگری نماید.

۵- یافته های تحقیق

در این تحقیق، اولویت‌بندی کارکردهای مدیریت فناوری بر اساس میزان تاثیرگذاری این کارکردها بر عوامل کلیدی موفقیت به تفکیک هر یک از زیر فرآیندهای توسعه محصول تعیین گردید. از نظر عوامل کلیدی در

جدول (۵) وزن‌های نهایی عوامل کلیدی در زیر فرآیندهای توسعه محصول جدید (نتیجه گام دوم محاسبات)

وزن‌های نهایی لایه دوم (درصد)					
لایه اول شاخص ها	کد عامل کلیدی	لایه دوم شاخص ها : عوامل کلیدی	ایده پردازی و امکان سنجی	توسعه فناوری	توسعه سیستمی
توانمندی های تیم توسعه	CSF1	ایده پردازی محصول	۱۴	۵	۱
	CSF2	پیوست فنی	۸	۴	۰
	CSF3	امکان سنجی فنی، اقتصادی و اجتماعی	۱۲	۶	۱
	CSF4	ماژولاریتی	۲	۳	۱
	CSF5	سرعت پاسخگویی به تغییرات	۴	۵	۱
	CSF6	قابلیت های فناورانه	۳	۷	۲
	CSF7	توانمندی های مدیریت	۸	۶	۶
منابع	CSF8	منابع مالی	۳	۱۳	۱۳
	CSF9	نیروی انسانی متخصص	۴	۱۵	۹
	CSF10	ارتباط با مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی	۲	۹	۸
	CSF11	فناوری های پیشرفته	۵	۹	۱۱
	CSF12	تجربیات و اطلاعات پروژه‌های قبلی	۲	۴	۷
	CSF13	تامین کنندگان قوی	۳	۷	۵
نظام‌های سازمانی	CSF14	فرآیندهای نیمه موازی	۴	۲	۶
	CSF15	برنامه‌ریزی راهبردی	۱۶	۱	۱
	CSF16	مدیریت پروژه نظام مند	۲	۱	۹
	CSF17	ساختار سازمانی صحیح و مناسب	۲	۱	۲
	CSF18	نقاط تصمیم‌گیری ادامه / توقف	۲	۱	۳
	CSF19	مدیریت ریسک	۳	۱	۱۱
	CSF20	انتقال فناوری داخلی	۱	۰	۳

زیر فرآیند ایده‌پردازی و امکان‌سنجی، ایده‌پردازی محصول و تدوین پیوست فنی، کارکرد شناسایی و انتخاب فناوری بیشترین اولویت را دارند. در زیر فرآیند توسعه فناوری از نظر عوامل کلیدی تأمین‌کنندگان قوی، انتخاب محصول برنامه‌ریزی راهبردی و مدیریت پروژه نظام‌مند کارکرد شناسایی و انتخاب فناوری بیشترین اولویت را دارند و از نظر عوامل کلیدی تعریف به موقع و بکارگیری فناوری‌های پیشرفته، نقاط تصمیم‌گیری ادامه/توقف، مدیریت ریسک و انتقال فناوری داخلی، کارکرد اکتساب فناوری دارای بیشترین اولویت هستند. از نظر عوامل کلیدی انتقال فناوری داخلی و ساختار سازمانی، کارکرد یادگیری فناوری دارای بیشترین اولویت می‌باشند. در زیر فرآیند توسعه سیستمی از نظر عوامل کلیدی ایده پردازی محصول و تدوین پیوست فنی،

امکان سنجی فنی و اقتصادی، تأمین کنندگان قوی و انتخاب محصول برنامه‌ریزی راهبردی، کارکرد شناسایی و انتخاب فناوری دارای اولویت بالا هستند. از نظر عوامل کلیدی نقاط تصمیم‌گیری ادامه/توقف و انتقال فناوری داخلی، کارکرد اکتساب فناوری و از نظر عوامل کلیدی دسترسی به اطلاعات و تجربیات پروژه‌های قبلی، فرآیندهای نیمه موازی و ساختار سازمانی، کارکرد یادگیری فناوری دارای اولویت بالا می‌باشند.

جدول (۶) اولویت‌بندی (یا وزن‌های) کارکردهای مدیریت فناوری بر اساس میزان تاثیر گذاری بر عوامل کلیدی به تفکیک هر زیر فرآیند به درصد (نتیجه گام سوم محاسبات)

شاخص های لایه ۲	زیر فرآیند ایده پردازی و امکانسنجی					زیر فرآیند توسعه فناوری					زیر فرآیند توسعه سیستمی				
	S&I	A	U	P	L	&I S	A	U	P	L	&I S	A	U	P	L
CSF1	۶۰	۰	۱۱	۰	۲۸	۳۷	۲	۲۴	۶	۳۱	۸۶	۰	۸	۰	۶
CSF2	۵۹	۲۵	۸	۰	۸	۲۲	۱۲	۳۶	۰	۳۰	۶۵	۰	۲۷	۰	۸
CSF3	۵۵	۲۶	۶	۰	۱۲	۴۳	۲۸	۱۲	۰	۱۷	۸۹	۰	۱	۰	۱۰
CSF4	۰	۴۶	۲۹	۰	۲۵	۰	۳۳	۴۰	۱۸	۹	۳۸	۱۸	۳۸	۰	۶
CSF5	۳۵	۲۴	۲۲	۰	۱۸	۲۱	۴۰	۸	۰	۳۱	۵۲	۸	۲۸	۰	۱۲
CSF6	۳۳	۲۵	۱	۱۷	۲۳	۶	۳۷	۶	۳۱	۲۰	۰	۳۶	۲۰	۱۹	۲۵
CSF7	۷	۲۷	۲۱	۱۴	۳۲	۴۶	۰	۲۵	۰	۲۹	۲۲	۳۹	۹	۸	۲۲
CSF8	۳۲	۱۵	۲۳	۲۳	۷	۳۰	۳۳	۱۹	۸	۱۰	۴۴	۲۱	۱۲	۱۲	۱۱
CSF9	۲۴	۳	۱۹	۲۴	۳۰	۲۵	۹	۷	۲۳	۳۶	۵۳	۱	۰	۲۵	۲۰
CSF10	۲۳	۱۵	۱۵	۲۲	۲۵	۵۲	۹	۳۴	۵	۰	۴۹	۲۵	۲۰	۵	۰
CSF11	۳۶	۲۶	۲۰	۱۳	۵	۰	۵۵	۱۳	۰	۳۲	۵۴	۱۳	۳۲	۰	۰
CSF12	۰	۲۲	۱۳	۲۹	۳۵	۰	۲۱	۱۸	۰	۶۱	۰	۲۴	۲۴	۴	۴۷
CSF13	۴۱	۰	۳	۳۶	۱۹	۴۸	۲۴	۰	۴	۲۳	۷۰	۲۹	۰	۰	۱
CSF14	۰	۴۷	۰	۰	۵۳	۰	۲۰	۹	۰	۷۱	۰	۲۶	۱۳	۱۷	۴۴
CSF15	۵۰	۲۴	۰	۵	۲۱	۷۹	۲	۰	۰	۱۹	۷۶	۴	۰	۱۰	۱۰
CSF16	۳۷	۲۰	۱۳	۱	۲۹	۶۸	۳	۰	۰	۲۹	۵۵	۲۳	۱۱	۰	۱۱
CSF17	۳۸	۴	۰	۲۴	۳۴	۳۴	۰	۰	۱۳	۵۳	۲۹	۰	۸	۸	۵۵
CSF18	۳۳	۲۷	۸	۵	۲۶	۶	۷۲	۰	۰	۲۲	۱۱	۴۸	۲۵	۰	۱۵
CSF19	۲۸	۲۲	۱۲	۱۲	۲۶	۲۴	۵۳	۱	۰	۲۲	۴۹	۲۲	۰	۰	۲۹
CSF20	۶	۱۸	۲۱	۲۶	۲۹	۰	۷۱	۴	۰	۲۵	۰	۵۹	۱۶	۰	۲۵

I&S : شناسایی و انتخاب، A : اکتساب، U : بهره برداری، P : محافظت، L : یادگیری.

جدول(۷) اولویت‌بندی کارکردهای مدیریت فناوری در زیر فرآیند های توسعه محصول جدید به درصد (نتیجه گام چهارم محاسبات)

کارکردهای مدیریت فناوری	مرحله ایده پردازی و امکان سنجی	مرحله توسعه فناوری	مرحله توسعه سیستمی
شناسایی و انتخاب فناوری	۴۲	۲۷	۲۱
اکتساب فناوری	۱۷	۲۴	۳۹
بهره برداری از فناوری	۱۰	۱۶	۱۳
محافظت از فناوری	۸	۸	۸
یادگیری فناوری	۲۲	۲۵	۱۹
مجموع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

در نهایت در زیر فرآیند ایده پردازی و امکان سنجی، کارکرد شناسایی و انتخاب فناوری، در زیر فرآیند توسعه فناوری، کارکردهای شناسایی و انتخاب فناوری، اکتساب فناوری و یادگیری فناوری و در زیر فرآیند توسعه سیستمی، کارکردهای شناسایی و انتخاب فناوری و اکتساب فناوری دارای بیشترین اولویت هستند. در مقابل کارکرد محافظت از فناوری در هر سه زیرفرآیند دارای کمترین اولویت می‌باشد.

۶- نتیجه گیری و بحث

با بررسی عوامل کلیدی که در آنها بیشترین اولویت مربوط به کارکرد شناسایی و انتخاب فناوری می‌باشد، استنباط می‌گردد که تمامی این عوامل از جنس تصمیم‌گیری و جهت‌ساز هستند(به طور مثال ایده‌پردازی محصول، امکان‌سنجی و برنامه‌ریزی راهبردی). عوامل کلیدی که در آنها کارکرد اکتساب فناوری بیشترین اولویت را دارد با مفاهیم اجرایی پروژه سر و کار دارند و به طور عمده به عنوان پشتیبان و عوامل توانمندساز، از اجرای فرآیند توسعه حمایت می‌کنند (به طور مثال قابلیت فناورانه، بکارگیری ماژولاریتی، بکارگیری فرآیندهای نیمه موازی، ارتباطات بیرونی تیم توسعه، استقرار مدیریت پروژه نظام‌مند و یا نیروی انسانی متخصص). کارکرد بهره‌برداری از فناوری با عواملی از قبیل انتقال فناوری داخلی و دسترسی به اطلاعات پروژه‌های قبلی ارتباط دارد که ماهیت این عوامل بر استفاده از فناوری و متعاقب آن به خبره شدن در فناوری و تسلط و بومی‌سازی و توسعه تدریجی فناوری متمرکز است. کارکرد اکتساب فناوری که فرآیندی هزینه‌بر و سرمایه‌بر می‌باشد، با عامل منابع مالی ارتباط دارد. با بررسی عوامل کلیدی که کارکرد محافظت از فناوری در آنها دارای اولویت بالاست، استنباط می‌گردد که این عوامل از جنس عوامل پایه‌ای می‌باشند و با این کارکرد می توان انتظار داشت از

طریق محافظت از تجربیات کسب شده و یادگیری انباشت شده در طول فرآیندهای اصلی بنگاه، هر یک از این عوامل جز دارایی‌های با ارزش سازمان و در نهایت کسب منافع مالی بلند مدت گردد.

با بررسی بیشتر اولویت‌بندی کارکردهای مدیریت در هر یک از زیرفرآیندهای توسعه محصول، کارکرد شناسایی و انتخاب فناوری با توجه به ماهیت مطالعه و تصمیم‌گیری مرحله اول فرآیند توسعه، در این مرحله از چرخه تحقق محصول نسبت به سایر کارکردها بیشترین نقش آفرینی را دارد. در عوض، کارکرد اکتساب فناوری که از جنس عملیاتی و اجرایی می‌باشد در زیر فرآیند توسعه سیستمی که جنبه اجرایی آن غالب است، دارای بیشترین اولویت است. کارکرد بهره برداری به مراحل پایانی تمایل دارد و کارکرد یادگیری با بیشترین نقش آفرینی از نظر تعداد مراحل در طول چرخه تحقق محصول، تقریبا کل چرخه را تحت پوشش داده است. این حاکی از این امر است که فرآیند یادگیری یک فرآیند مستمر و فراگیر است، ضمن اینکه، کارکرد یادگیری در مراحل پایانی چرخه دارای اولویت بالاتری می‌باشد و به این دلیل که در مراحل پایانی، کلیه منابع مصرف شده تبدیل به دستاورد و خروجی‌های ارزشمند مشهود و نامشهود شده‌اند ضرورت محافظت را توجیه می‌کند. از طرفی، سرریز دانش و یادگیری در مراحل پایانی نمود پیدا می‌کند. توزیع اولویت‌های کارکردهای مدیریت فناوری همانگونه که تشریح شد، از یک منطق شفاف و قابل پذیرش تبعیت می‌کند. کارکرد محافظت از فناوری در هر سه زیر فرآیند دارای اولویت یکسان (پایین ترین اولویت) است و شاید این مطلب نشان از آن دارد که با وجود اهمیت این کارکرد در جهت کسب منافع تجاری و حفاظت از دارای‌های مشهود و نامشهود، به دلیل پیچیدگی‌های این کارکرد و عدم آگاهی کافی از نتایج و دستاوردهای این کارکرد ، اولویت اختصاص داده شده به این کارکرد پایین است.

تحلیل دیگری که می توان ارائه نمود همان ویژگی‌های الگوی فرآیندهای مدیریت فناوری ستینداماز می‌باشد. بر اساس این الگو، کارکردهای مدیریت فناوری از الگوی خطی تبعیت نمی‌کنند. به طور مثال، با وجود اینکه کارکرد شناسایی فناوری در مراحل اولیه چرخه تحقق محصول وجود دارد، حتی درصورت کم‌تر بودن شدت تاثیرش در مراحل بعدی، همچنان تکرار می‌شود، در نتیجه، چیدمان این کارکردها به فراخور فرآیندهای اصلی سازمان و متناسب با شرایط اقتضایی و ماموریت های سازمان است و همین ویژگی باعث چیدن عنصر هنر مدیریت جهت کارکردهای مدیریت فناوری در دل فرآیندهای اصلی و آمیختن آنها در سایر فرآیندها برای همسویی و هم افزایی می‌گردد.

۷- پیشنهاد ها

بر اساس یافته‌های این تحقیق، پیشنهاد می‌شود با توجه به اهمیت کارکردهای مدیریت فناوری به عنوان یک مولفه مهم در نظام مدیریت فناوری، در طراحی الگوی نظام مدیریت فناوری بر مبنای تحلیل میزان اولویت کارکردهای مدیریت فناوری در طول چرخه تحقق محصول و با استفاده از عوامل کلیدی مرتبط با کارکردها، شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد نظام مدیریت فناوری تعریف شود. همچنین به عنوان پیش‌نیاز طراحی یک الگوی عملیاتی برای نظام مدیریت فناوری، وضعیت موجود سازمان از نظر کارکردهای مدیریت فناوری با استفاده از یکی از روش‌های رایج موجود، شناسایی و ارزیابی شود و بر اساس نقاط قوت و ضعف موجود، شکاف الگوی نظام مدیریت فناوری مشخص و بر اساس اولویت کارکردها در فرآیند توسعه، شکاف موزون تعیین گردد و در طراحی الگوی عملیاتی بهینه بکار گرفته شود.

۸- منابع:

۱- طاهری، سید امین. "ارزیابی کارکردهای مدیریت تکنولوژی در شرکت برق منطقه‌ای تهران" پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ۱۳۸۸.

۲- سید حسینی، سید محمد. و دیگران. "ایجاد مزیت رقابتی در صنعت با رویکرد عوامل کلیدی موفقیت" پژوهشنامه بازرگانی، ۴۵،صص.۱۴۷-۱۷۸، ۱۳۸۶.

۳- مدرس، عبدالحمید. "عوامل اثرگذار بر سازماندهی تیم توسعه محصول". چهارمین کنفرانس بین المللی مدیریت.

4- Hobday, Mike. “The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems” Research Policy, 29, pp.871-893, 2000.

5- Archbald Russelld. “Life cycle models for high-technology projects-Applying systems thinking to managing projects” PMI-Central Iowa Chapter Professional Development Day. Iowa, 2003.

۶- خلیل، طارق. **"مدیریت تکنولوژی، رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت"** چاپ سوم، ترجمه: سید محمد اعرابی. تهران: دفتر پژوهش های فرهنگی، ۱۳۸۲.

7- Chanaron, J.J. Domenic, Jolly. “Technological management expanding the perspective of management of technology” Management Decision, 37(8), pp. 613-621, 1999.

8- Drejer A. “Framework for the management of technology : toward a contingent approach” Technology analysis and strategic management, 8(1), pp. 9-20, 1996.

9- Arasti M.R. and Khamseh H.M. “The fifth school of management of technology” the 4th PICMET

conference, Portland, 2003.

10- Phaal, Robert. et al. “Technological management assessment guide” University of Cambridge Publication, 2000.

11- Phaal, Robert. et al. “A framework for supporting the management of technological knowledge” International Journal of Technology Management, 27(1), pp.1–15, 2004.

12- Dilek, C. etal.” Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities” Technovation, 29, pp.237-246, 2009.

۱۳- سازمان توسعه صنعتی ملل متحد(یونیدو). **"ارزیابی تکنولوژی در شرکت های کوچک و متوسط"** چاپ اول، ترجمه: فاطمه رناسی، تهران:سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۸۹.

۱۴- زاهدی، فریبرز. "ارائه الگوی ارتقاء عملکرد نظام مدیریت تکنولوژی" پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، ۱۳۸۹.

۱۵- اصغر پور، جواد. **"روش های تصمیم گیری چند معیاره"** چاپ هفتم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.

۱۶- آذر، عادل. **"علم مدیریت فازی"** چاپ سوم، تهران: موسسه کتاب مهربان نشر، ۱۳۸۷.

۱۷- طبیبی، سید جمال الدین. و دیگران. **"تدوین پایان نامه، رساله، پروژه پژوهشی و مقاله علمی"** چاپ اول، تهران: انتشارات فردوس، ۱۳۸۸.

۱۸- جعفری خانشیر، سعید. "شناسایی و اولویت بندی عوامل کلیدی موفقیت توسعه محصول جدید با رویکرد سیستم استنتاج فازی" فصل نامه مدیریت صنعتی، ۲۱، ۱۳۹۱.

1- New Product Development

2- Complex products and systems

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی