

مدیریت دانش چگونه از مدیریت فناوری پشتیبانی می کند ؟ مدیریت دانش و پایش فناوری

فرید به آذین، محمد مرادزاده

سازمان صنایع هوافضا، fbehazin@yahoo.com

سازمان صنایع هوافضا، rmoradzadeh@yahoo.com

چکیده

در سازمان‌هایی که فناوری، شایستگی محوری و سرمایه اصلی آنها محسوب می شود، حفظ و توسعه این شایستگی بسیار حیاتی است. اغلب مدیران دانش و محققین مدیریت دانش، فناوری را یکی از انواع اصلی دانش می دانند. از همین رو مقایسه‌ی چرخه‌ی مرسوم فرآیند مدیریت فناوری با کلیات چرخه‌ی معرفی شده برای مدیریت دانش نشان دهنده‌ی شباهت و نزدیکی بسیار زیاد بین آنها است. یکی از فعالیت‌های مهم مدیریت فناوری، پایش فناوری^۱ است. مفاهیم هستی‌شناسی در مدیریت دانش، به منظور تدوین اطلس فناوری‌های سازمان، به مدیریت فناوری کمک خواهد کرد. یک سیستم پایگاه دانش مبتنی بر هستی‌شناسی^۲ می‌تواند برای پایش فناوری مفید باشد. همچنین تکنیک‌های مدیریت دانش مانند تهیه نقشه دانش، در قالب اطلس فناوری، یکی از ابزارهای موثر در مدیریت فناوری است. مدیریت دانش می‌تواند ساختاری رسمی برای دانش/اطلاعات سازمان ارائه کند، که در کسب دانش/اطلاعات درست و حیاتی، از داخل و خارج سازمان موثر خواهد بود. این موضوع می‌تواند در جستجو و گزینش اطلاعات فنی (یکی از وظایف در پایش فناوری) موثر باشد. برای پشتیبانی از پایش فناوری، نقش آفرینی مدیریت دانش در برخی مراحل مانند ذخیره، بازیابی و یافتن اطلاعات فنی مرتبط ضروری است. نگاشت اطلاعات فناوری‌های یک سازمان یک عنصر حیاتی برای پایش فناوری است. در این مقاله چگونگی پشتیبانی مدیریت دانش از مدیریت فناوری تشریح می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت فناوری، مدیریت دانایی، پایش فناوری،

۱- مقدمه

داشتن تعریفی جامع و مانع از یک حوزه فعالیت می‌تواند به شناسایی ویژگی‌های فناوریهای درگیر در آن حوزه و در نهایت ارائه دیدی درست نسبت به آینده این فناوریها کمک کند. فناوری ابزار اساسی برای نوآوری در تمام زمینه‌های توسعه جوامع بوده است. با پیشرفت در زمینه‌هایی همچون فناوری اطلاعات و ارتباطات، بیوفناوری و نانوفناوری، سرعت نوآوری و تغییر در قرن ۲۱ به صورت فزاینده‌ای افزایش یافته است. این پیشرفتهای، چالشهای متعددی را برای افراد، جامعه و سازمانها که در آن مدیران با سختی در تصمیمات در رابطه با چگونگی تخصیص بهتر منابع محدود از لحاظ افزایش هزینه، پیچیدگی و ریسک سرمایه‌های فناوری، در برابر افزایش رقابت جهانی مواجه هستند، مطرح ساخته است. مدیریت فناوری، شناسایی،

¹ Technology Intelligence

² Ontology

انتخاب، اکتساب، توسعه، بهره برداری و حفاظت موثر فناوریهای مورد نیاز برای استمرار جریان محصولات و خدمات به بازار را شامل می شود. همچنین همه جنبه های مربوط به ترکیب مسائل فنی و تصمیم گیری در خصوص کسب و کار را مورد بحث قرار می دهد و به طور مستقیم با تعدادی از فرایندهای کسب و کار شامل توسعه استراتژی، نوآوری، توسعه محصولات جدید در ارتباط است.

با اینکه فناوری با علم و مهندسی در ارتباط است (فناوری سخت)، فرایندها و زیرساختها نیز که کاربرد اثربخش آنرا فراهم می کنند، مهم هستند. مثالها شامل توسعه محصول جدید و فرایندهای نوآوری، به همراه ساختارهای سازمانی و پشتیبانی شبکه های دانش است (جنبه های نرم فناوری). توجه به فناوری به عنوان نوعی از دانش مفید است و مفاهیم مدیریت دانش می تواند در این زمینه یاری کننده باشد. برای مثال، دانش فنی عموماً دانش صریح و ضمنی را دربر می گیرد. دانش فنی صریح به صورت واضح تشریح شده (برای مثال یک گزارش، رویه یا راهنمای کاربر) و یا ممکن است، به همراه ظهور فیزیکی فناوری (مانند تجهیزات) گزارش شود. دانش فنی ضمنی به آسانی قابل تفکیک نیست و متکی بر مهارت و تجربه است (مانند جوشکاری یا مهارت های طراحی). در ارتباط با مدیریت فناوری داشتن تصویری روشن از مفهوم دانش فنی، از ضروریات است. تعاریف زیادی از دانش فنی وجود دارد. بررسی این تعاریف تعدادی از عواملی را نشان می دهد که دانش فنی می تواند به عنوان نوع خاصی از دانش مورد توجه قرار گیرد (هرچند این دانش ممکن است در یک محصول فیزیکی ظاهر شود مانند یک ماشین، اجزای سیستم یا کالا). مشخصه کلیدی دانش فنی که آن را از انواع دانش عمومی متمایز می سازد، این است که کاربردی است و بر معلومات خاص و دانش فنی سازمان متمرکز است. هدف کلیدی مدیریت فناوری، این است که اطمینان می دهد منابع فنی به طور موثر با نیازهای کسب و کار در ارتباط است [۱].

این موضوع رویکرد مسیرنمای فناوری است. برای ارائه یک تعریف قابل قبول از مدیریت فناوری از نظر موسسه مدیریت فناوری اروپا (EITM) می توان این تعریف را در نظر داشت: مدیریت فناوری، شناسایی، انتخاب، اکتساب، توسعه، بهره برداری و حفاظت موثر فناوریهای (محصول، فرایند و زیرساختها) مورد نیاز جهت حفظ موقعیت بازار و عملکرد تجاری مطابق با اهداف سازمان است. مدیریت فناوری موثر، نیازمند تعدادی از فرایندهای مدیریت است و تعریف فوق شامل پنج فرایند است: شناسایی، انتخاب، اکتساب، بهره برداری و حفاظت از فناوری [۱]. این پنج فرایند ذکر شده در چرخه مدیریت دانش نیز بخوبی دیده می شود. در چرخه های مختلف ارائه شده برای مدیریت دانش فرایندهای شناسایی، اکتساب یا جذب دانش، نگهداری و حفاظت از آن، اشتراک و کاربرد دانش سازمان دیده شده است. لذا این پنج فرایند یادشده در مدیریت فناوری به مثابه فرایندهای موجود در مدیریت دانش است. پنج فرایند مدیریت فناوری به شرح ذیل است [۱]:

* شناسایی فناوریهایی که در حال حاضر بخشی از پایه فناوری سازمان نیستند، اما ممکن است در آینده مهم باشند (برای مثال از طریق حضور در کنفرانسها، خواندن مجلات علمی، جلسات با شرکتهای تجاری به منظور هدایت تحقیقات صنعتی/غیرصنعتی).

* انتخاب فناوریهایی که شرکت برای محصولات و فناوریهای آتی خود نیاز خواهد داشت.

* کسب دانش فنی فناوریهای انتخاب شده (برای مثال از طریق تحقیق و توسعه، حق لیسانس، خرید تجهیزات)

* بهره برداری از فناوریهایی که کسب شده اند (برای مثال از طریق تولید محصولات و ارائه خدمات و فروش امتیاز).

* حفاظت از داراییهای فنی سازمان (برای مثال از طریق ابزارهای قانونی مانند ثبت اختراعات، قراردادهای، علائم تجاری،

حق چاپ به همراه سایر معیارهای امنیتی و حفظ نیروی ستادی کلیدی).

فرایندهای مدیریت فناوری به صورت مجزا انجام نشده و عموماً به عنوان فرایندهای محوری کسب و کار، مجزا مدیریت نمی شوند. تمام فرایندهای مدیریت فناوری طبیعتاً خطی نیستند. مادامی که یک جریان منطقی از شناسایی تا انتخاب، اکتساب، بهره برداری و حفاظت وجود دارد، تا حدودی نیازمند تکرار و بازخورد است. در توالی فرایندهای پنج گانه مدیریت فناوری، اطلاعات و دانش تولید شده در طول هر فعالیت می تواند برای فرایندهای پایینی مفید باشد. برای مثال: اطلاعات به

دست آمده در طول شناسایی فناوری می‌تواند یک ورودی و داده مفید به فرایند انتخاب باشد. از طرف دیگر، شناسایی فناوری، نیازمند تعدادی فیلتر برای هدایت تلاش‌ها و امکان تشخیص فناوری‌های در حال رشد است. این به یک فرایند انتخاب، نیاز دارد تا در فرایند شناسایی مورد استفاده قرار گیرد. مشاهدات مشابهی می‌تواند برای فرایندهای دیگر ایجاد شوند [۱].

۲- چارچوب فرایند فناوری و معیارهای انتخاب آن

در ادامه به منظور شفافیت موضوع به تشریح هر یک از فرایندهای پنج‌گانه ذکر شده در بخش ۱ پرداخته می‌شود:

- ۱- فناوری‌های منتخب باید کل فرایند آینده‌نگاری فناوری را پوشش دهند (یعنی اینکه انتخاب فناوری‌ها باید جامع باشد).
- ۲- فناوری باید قابلیت پیشرفت را دارا باشد، وجود آن برای توسعه صنعتی ضروری بوده و در حل مسائل پیچیده توسعه اقتصادی و اجتماعی و حفاظت محیط زیست مفید واقع شود [۴ و ۲]. به عبارت دیگر احتمال استفاده گسترده آن فناوری در بازار آینده باشد.
- ۳- فناوری باید در سازمان نوآوری داشته و ایجاد صنایع جدید از آن قابل حصول باشد [۴ و ۲].
- ۴- فناوری تا قبل از سال ۱۴۰۴ قابل دستیابی باشد^۲.
- ۵- فناوری باید منطبق با نیازهای توسعه صنایع اصلی سازمان بوده و به توسعه صنایع جدید کمک کند.
- ۶- توانایی‌های مالی و مهارتی در انتخاب فناوری‌ها لحاظ شود.

با این توضیحات می‌توان شروع مرحله شناسایی فناوری‌ها را از سه روش مختلف دنبال نمود. روش شناسایی کل به جزء، روش شناسایی جزء به کل و روش شناسایی خود اظهاری. برای شناسایی بهتر فناوری‌ها لازم است که برای هر فناوری سئوالات ذیل پاسخ داده شود. پس از اینکه موضوعات و فناوری‌ها توسط کمیته‌ها و پنل‌های تخصصی مشخص شد، طی دو دور، فرایند دلفی توسط تعداد زیادی از کارشناسان هر حوزه تخصصی تکمیل شود (موارد داخل پرانتز، گزینه‌های هر سوال است). سئوالات مهم در این رابطه به شرح ذیل است:

- ۱- درجه تخصص یا مهارت (بالا، نسبتاً بالا، متوسط، نسبتاً پایین، پایین)
- ۲- درجه اهمیت برای سازمان (شاخص، بالا، متوسط، پایین، هیچ)
- ۳- فاصله بین سازمان و سازمان‌های پیشرو (پیشرفته، موازی، ۵ سال عقب، ۱۰ سال عقب)
- ۴- سطح تحقیق و توسعه در سازمان (خوب، تقریباً خوب، متوسط، ضعیف، بد)
- ۵- روش توسعه فناوری (مستقل، در ارتباط با سازمان‌های دیگر، نوآوری مجدد، تقلید، معرفی)
- ۶- حقوق مالکیت معنوی در ۵ سال آینده (بله ، نه)
- ۷- اثر بر توسعه صنایع پیشرفته
- ۸- اثر بر محیط زیست و منابع (بالا، نسبتاً بالا، متوسط، نسبتاً پایین، پایین)
- ۹- چشم انداز تجاری سازی (بالا، نسبتاً بالا، متوسط، نسبتاً پایین، پایین)
- ۱۰- اثر در توسعه رقابت‌های بین‌المللی (بالا، نسبتاً بالا، متوسط، نسبتاً پایین، پایین)
- ۱۱- هزینه تجاری سازی (بالا، نسبتاً بالا، متوسط، نسبتاً پایین، پایین)
- ۱۲- زمان تحقق و یا زمان موردنیاز برای تجاری سازی (۵ سال آینده؛ ۱۰ سال آینده)
- ۱۳- اثر در امنیت ملی
- ۱۴- اقدامات موثر سازمان در خصوص ارتباط صنعتی بین صنایع و دانشگاه‌ها

این روش بر این فرض استوار است که یک متخصص در زمینه تخصصی خود بهتر می‌تواند پیشرفت‌ها را پیش‌بینی کند. شرایط لازم برای استفاده از نظرات کارشناسی، توانایی شناسایی و حضور یک گروه از متخصصان در زمینه مورد نظر است. چنانچه این شرایط فراهم نباشد، این روش نمی‌تواند مناسب باشد. همچنین باید توجه داشت که مشورت با کارشناسان همواره تضمین‌کننده یک پیش‌بینی موفق نیست. روش نظرات متخصصان به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند [۳]:

- روشهای جمع آوری اطلاعات از متخصصان که شامل روش دلفی، مصاحبه‌های ساختاریافته و پرسشنامه است.
- روشهای تجزیه و تحلیل ساختار.

^۲ منظور از سال ۱۴۰۴ سال تحقق چشم‌اندازها و اهداف تدوین شده برای جمهوری اسلامی ایران است که تکنولوژی به عنوان عامل پیشران توسعه تلقی می‌شود [۴].

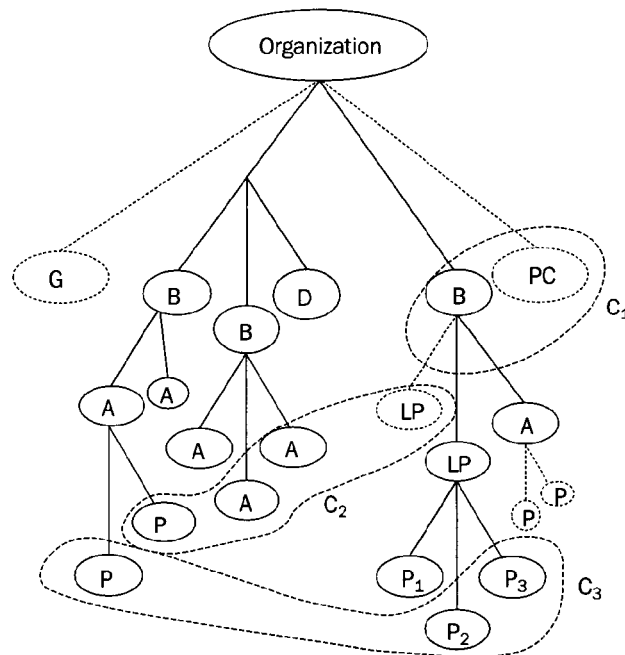
در مرحله شناسایی فناوری‌ها، مرحله پایش فناوری گام بعدی است. پایش به معنای تهیه تصویر از محیط با استفاده از اطلاعات است که این اطلاعات امکان دارد به تکنولوژی خاصی مربوط باشد. پایش را فرایند شناسایی نشانه‌های ممکن در بخش‌های علمی، اقتصادی، مدیریتی، سیاسی یا نظامی که ممکن است منجر به پیشرفت‌های احتمالی در تکنولوژی نیز شود، تعریف می‌کنند. در بحث گذر در مسیر آینده فناوری‌ها روش‌های مختلفی پیشنهاد شده است که از بین این دو، روش‌های اکتشافی، هنجاری و روش مبتنی بر نظر متخصصان وجود دارند [۴]. در روش اکتشافی از زمان حال شروع و رو به سوی آینده دارد و به اصطلاح رو به بیرون نامیده می‌شوند و تلاش می‌کنند که تحت شرایط مختلف، کشف کنند که کدام آینده رخ می‌دهد و بر اساس آن فناوری‌های حیاتی را مشخص نمایند. در این روش آینده از گذشته تبعیت می‌کند. به عبارت دیگر در این روش فرض می‌شود که آینده براساس رویدادها، روندها و الگوهای پیشرفت در گذشته سنجیده می‌شود. این عوامل در آینده نزدیک، تغییرات چشمگیری ندارد و تغییرات گذشته در آینده ادامه خواهد داشت. اما دسته دیگر که رو به درون است روش‌های هنجاری‌اند که این روشها از یک موقعیت مطلوب در زمان آینده شروع و به زمان حال رسیده و چگونگی تحقق آن موقعیت مطلوب بررسی می‌شود. بر این اساس می‌توان بیان نمود که مراحل شروع تا پایان شناخت فناوری‌های سازمان به شرح ذیل است [۴]:

- معرفی فناوری‌ها برای مطالعه در فرایند دلفی،
- انتخاب کارشناسان برای شناسایی فناوری‌ها (در بردارنده اجرای دو دور فرایند دلفی)،
- برگزاری سمینارهای مشاوره‌ای،
- انتخاب فناوری‌های حیاتی
- انتشار نتایج برای آینده نگاری فناوری است

بعد از مشخص شدن فناوری‌ها می‌توان با استفاده از تکنیک درخت وقایع^۴ آنها را رسم نمود. این روش می‌تواند به ریز نمودن یک موضوع یا فناوری به اجزای اصلی آن کمک کند تا بتوان نقشه کلی فناوری سازمان رسم شود. در این روش معمولاً "موضوع اصلی در سمت چپ و یا از بالا به موضوعات ریزتری تقسیم می‌شود. در شکل ۱ نمونه‌ای از شماتیک بخش‌های مختلف یک سازمان پروژه محور و ارتباطات آنها بعد از مشخص شدن فناوری‌ها نشان داده شده که می‌توان از آنها در تعیین شبکه‌های اجتماعی سازمان (COP)^۵ بهره گرفت.

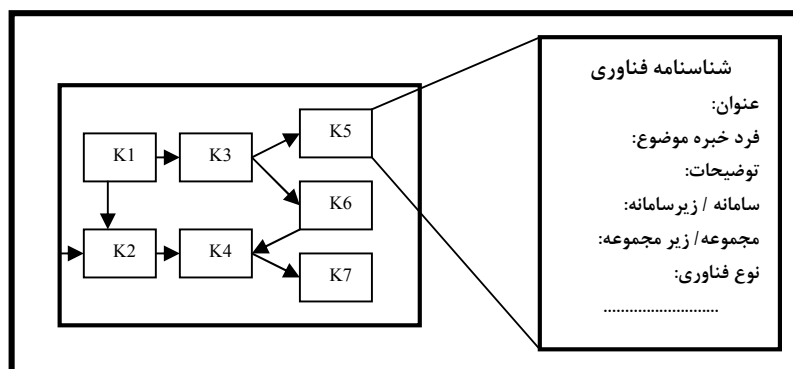
⁴ Issue trees

⁵ Community of Practice



شکل ۱- هسته های دانشی در سازمان های پروژه محور [۶].

در شکل ۱، C_i معرف شبکه اجتماعی تشکیل شده از ۱ تا ۳، LP معرف پروژه های بزرگ، B معرف واحد های اجرایی سازمان، P معرف پروژه های سازمان است. در پایان برای ایجاد بانک تخصصی در تهیه اطلس فناوری سازمان می توان شناسنامه دانشی برای هر یک از فناوری های شناسایی شده تهیه نمود. در شکل ۲ نمونه ای از این شناسنامه و ارتباط بین فناوری های شناسایی شده نشان داده شده است. چارچوب ارائه شده در این شکل به نوعی بیانگر دانش های سازمانی است که بصورت گره های فناوری K1 تا K7 نشان داده شده و ارتباط بین فناوری ها نیز مشخص شده است. همچنین برای هر فناوری نیز شناسنامه دانشی (فناوری) تهیه شده است. به عبارت دیگر در شکل ۲ گره های K1 تا K7 به نوعی نشان دهنده فناوری های شناسایی شده در کل سازمان است. همچنین فلش های بین گره ها بیانگر ارتباط بین فناوری ها را نشان میدهد.



شکل ۱- شماتیک چارچوب مفهومی از نقشه فناوری سازمان [۷].

در این مقاله سعی شده تا چارچوب فعالیت های مورد بحث در مدیریت فناوری با رویکرد مدیریت دانش و استفاده از تکنیک های مدیریت دانش مانند تکنیک های رسم نقشه دانش (نقشه فناوری) و استفاده از آن در رسم و پایش فناوری ارائه گردد. در همین راستا چرخه مدیریت دانش مطابق با چرخه مدیریت فناوری که در برگزیده مشخصه هایی همچون شناسایی، انتخاب، اکتساب، بهره برداری و حفاظت از فناوری است ارائه و تشریح آن با ارائه چارچوبی برای مدیریت فناوری و معیارهای انتخاب فناوری ها توضیح داده شد. به این ترتیب نقش مدیریت دانش در پشتیبانی از مدیریت فناوری در سازمانها آشکار می شود.

مراجع

- [۱] عباسی اسفنجانی، حسین، اصل خادمی، میر علی اکبر (۱۳۸۵)، چارچوبی برای پشتیبانی مدیریت دانش فنی، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۷۸، ص ۷۴-۷۹.
- [۲] مدیریت فناوری گروه (۱۳۸۳)، مدیریت فناوری یک رویکرد فرایندی، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۴۶، ص ۴۵-۴۷.
- [۳] انصاری علی، فرقانی علی (۱۳۸۵)، پیش بینی تکنولوژی، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۷۵، ص ۷۰-۷۲.
- [۴] بخشی محمد رضا (۱۳۸۶)، آینده نگاری فناوری، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۸۲، ص ۴۴-۴۷.
- [5] Eckhard Lichtenthaler, (2003), *Third generation management of technology intelligence processes*, Blackwell Publishing Ltd, R&D Management, p.33-34.
- [6] J.K. Soresh, Kavi Mahesh, (2006), *Ten Step to Maturity in Knowledge Management*, Candos Publishing Oxford England, p. 11-14.
- [7] Suyeon Kim, Euiho Suh and Hyunseok Hwang, (2003), *Building the knowledge map: an industrial case study*, Journal of Knowledge Management, VOL.7, NO.2, p. 34-45.