

شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی نفعان فرایند هوشمندی فناوری با استفاده از مفهوم چرخه عمر فناوری

بابک قسیم^{۱*}، هادی نیل فروشان^۲

ghassimb@ut.ac.ir
nilfroushan@g sme.sharif.edu

چکیده

هوشمندی فناوری عبارت است از فرایند جمع آوری اطلاعات به هنگام و مرتبط در زمینه فناوری های راهبردی و شناسایی و تحلیل تهدیدها و فرصت های محیط فناورانه به منظور پشتیبانی از فرایند تصمیم گیری. نخستین گام از مراحل پیاده سازی فرایند هوشمندی فناوری، شناسایی ذی نفعان یا مخاطبان و متعاقباً، شناسایی نیازهای اطلاعاتی آنهاست. برای شناسایی نیازهای هوشمندی مخاطبان از دو رویکرد مستقیم و غیرمستقیم استفاده می شود که تفاوت آنها در نحوه دریافت نیازهای کاربران است؛ به گونه ای که در رویکرد مستقیم، این امر با استفاده از ابزارهایی مانند پرسش نامه و در رویکرد غیرمستقیم، بر مبنای برآورد و تخمین نیازها صورت می پذیرد. از آنجا که رویکردهای مستقیم در کشورهایی که دارای تجربه اندکی در زمینه پیاده سازی این فرایند هستند با دشواری های روبروست، استفاده از رویکرد غیرمستقیم برای شناسایی نیازها توصیه می گردد. در این مقاله از مفهوم چرخه عمر فناوری و مراحل شش گانه آن برای شناسایی نیازهای مخاطبان که در پنج دسته کلی (سیاست گذاران، مدیران صنعتی، کارشناسان تحقیق و توسعه، سرمایه گذاران و دانشگاهیان) قرار گرفته اند، استفاده می شود. این مدل در راه اندازی مرکز هوشمندی فناوری برای یکی از نهادهای زیرمجموعه صنعت نفت مورد استفاده قرار گرفته که نتایج حاصل از این امر به عنوان مطالعه موردی مطرح می گردد.

واژه های کلیدی: هوشمندی فناوری - نیازهای هوشمندی - چرخه عمر فناوری - ذی نفعان

۱- مقدمه و بیان مسئله

در دهه های اخیر و با رشد رقابت در صنایع مختلف، کسب اطلاع و آگاهی مرتبط و مناسب با زمینه کسب و کار بیش از پیش ضرورت یافته است. در واقع مهمترین دارایی فضای کسب و کار فعلی را می توان دانش و آگاهی لازم به منظور اخذ تصمیمات مناسب و به هنگام عنوان کرد. این دانش و آگاهی که در مقیاس سازمانی از آن با عبارت هوشمندی کسب و کار^۱ یاد می شود، ابعاد و اجزاء مختلفی از قبیل هوشمندی رقابتی، هوشمندی بازار و هوشمندی فناوری^۲ را در بر گرفته که میزان اهمیت آنها در صنایع و فضاهای کسب و کار گوناگون متفاوت است. چنانچه یک صنعت در ابتدای مراحل توسعه خود بسر

۱ و * - نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد MBA - دانشکده مدیریت - دانشگاه تهران

۲ - دانشجوی دکترای رشته سیاست گذاری علم و فناوری - دانشکده مدیریت و اقتصاد - دانشگاه صنعتی شریف

برد، تمرکز هوشمندی باید بر شناخت رقبا و تازه‌واردان به بازار (هوشمندی رقابتی) قرار گیرد؛ لیکن با حرکت صنعت به سوی مراحل بلوغ، اهمیت بخشی از هوشمندی که سازمان را در مسیر حفظ و کسب سهم بازار یاری می‌کند (هوشمندی فناوری)، بیشتر می‌شود [۱۴]. درک مناسب نسبت به مرحله توسعه صنعت و ایجاد هوشمندی متناسب با آن ضرورتی اجتناب ناپذیر است. با توجه به مطالب بالا، هوشمندی فناوری به‌عنوان بعد اساسی و مورد نیاز هوشمندی سازمانی برای صنعت نفت ایران تشخیص داده شده و زیربنای بررسی‌های بعدی قرار گرفته است. از یک سو فناوری-محور بودن صنعت نفت و گاز و ضرورت توجه به فرایند اثربخش مدیریت فناوری در آن و از سوی دیگر سرعت بالای تغییر و تحولات در محیط فناورانه، توانایی برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در این حوزه را بدون درک شایسته از موقعیت حال و آینده فناوری تا حدود زیادی ناممکن ساخته است؛ این موارد در نهایت لزوم بهره‌گیری از هوشمندی فناوری را تبیین می‌کند. پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری از طریق مراحل شش‌گانه‌ای صورت می‌گیرد که استخراج نیازهای ذی‌نفعان، نخستین گام از این فرایند بوده و دو رویکرد مستقیم و غیرمستقیم برای این امر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در رویکرد مستقیم نیازهای هوشمندی از طریق برقراری ارتباط مستقیم با ذی‌نفعان دریافت شده و در رویکرد غیرمستقیم، مدل‌ها و مفاهیم مختلف به‌منظور تخمین و برآورد به‌کار گرفته می‌شوند. یافته‌های ما از راه‌اندازی مرکز هوشمندی فناوری برای بخشی از صنعت نفت کشور و همچنین تجربیات مشابه دیگر کشورهای در حال توسعه در استفاده از رویکردهای مستقیم حاکی از مواجهه با دشواری‌هایی بوده که نهایتاً به عدم توفیق امر استخراج نیازها انجامیده‌اند. از این رو مسئله اصلی تحقیق حاضر، شناسایی مدل مناسب برای برآورد نیازهای ذی‌نفعان فرایند هوشمندی فناوری است. در این راستا پس از ارائه مفاهیم و مبانی تئوریک تحقیق، مدل مزبور که بر اساس مفهوم چرخه‌عمر فناوری توسعه داده شده معرفی گشته و با استفاده از مطالعه موردی که همانا بکارگیری این مدل در بستر صنعت نفت کشور بوده است به اعتبارسنجی آن پرداخته می‌شود.

۲- روش تحقیق و چارچوب نظری

روش تحقیق در این پژوهش از بعد اهداف در دسته تحقیقات کاربردی و از بعد گونه جمع‌آوری اطلاعات نیز در دسته توصیفی و بررسی موردی قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از آن در قالب نیازهای هوشمندی ذی‌نفعان در فرایند هوشمندی فناوری ارائه شده و با توجه به اعتبارسنجی در صنعت نفت ایران، استفاده از آن در صنایع و سازمان‌های با شرایط مشابه توصیه می‌گردد.

تغییر و تحولات سالیان اخیر در محیط فناورانه منجر به تشدید ضرورت بهره‌گیری از هوشمندی فناوری گردیده است. یکی از عمده‌ترین این تغییر و تحولات، امکان دسترسی به حجم عظیمی از اطلاعات بوده که در عین حال، آگاهی به‌هنگام از تمامی تحولات محیطی را بسیار مشکل و به‌عبارت بهتر، ناممکن ساخته است [۱۵]. از این رو هم پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری به‌منظور اخذ تصمیمات مناسب، ضرورتی اجتناب ناپذیر بوده و هم استخراج نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان در جهت تحقق اهداف این فرایند، حیاتی تلقی می‌گردد. لذا هدف این مقاله، معرفی مدلی مناسب جهت استخراج نیازهای ذی‌نفعان مختلف فرایند هوشمندی فناوری است. با این تفاسیر، چارچوب نظری این مقاله بر اساس مفاهیم هوشمندی فناوری، فرایند پیاده‌سازی هوشمندی فناوری و چرخه‌عمر فناوری بنا نهاده شده که در ادامه به تفصیل در مورد آن‌ها سخن گفته می‌شود.

۲-۱- هوشمندی فناوری

ضرورت پرداخت به هوشمندی فناوری امری جدید به‌شمار نمی‌آید. در سال ۱۹۶۷، اریک جاناش بیان کرد که تا پیش از ۱۹۶۰، پیش‌بینی فناوری^۳ به مثابه یک اقدام کاملاً توصیفی مدنظر بوده و تمام نهادها و شرکت‌های مشاوره‌ای، به تهیه

^۱ Business intelligence

^۲ Technology intelligence

^۳ Technology forecast

پیش‌بینی‌های فناوری مشغول بوده‌اند [13]. در سال ۱۹۷۱، ماروین سترون و کریستین رالف ضرورت آگاهی برای شناسایی حوزه‌های جذاب فناوری به‌منظور اختصاص منابع مالی را تبیین نمودند. آن‌ها این آگاهی را مبنایی برای تصمیم‌گیری قلمداد نموده و پاسخ به‌موقع به تغییر و تحولات محیطی را اساس موفقیت سازمان دانسته‌اند [6]. مطابق با نتایج این تحقیق، هوشمندی فناوری ورودی مهمی برای فرایند برنامه‌ریزی به‌شمار آمده و اطلاعات کسب شده از راه آن به پیشبرد فرایند مزبور کمک می‌کند. طی سالیان اخیر، مفاهیم و روش‌های مختلفی در جهت فراهم نمودن اطلاعات جامع برای تصمیم‌گیران حوزه فناوری مورد استفاده قرار گرفته‌اند که در این بین، فرایند هوشمندی فناوری بنابر جامعیت و تطابق با نیازهای مورد نظر از مزیت‌های بیشتری برخوردار بوده و هم‌اکنون به‌صورت‌های مختلف در اغلب سازمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

محققان و افراد آکادمیک، تعاریف متفاوتی را از هوشمندی فناوری ارائه داده‌اند؛ برخی آن را اطلاعات و دانش نسبت به محیط فناوریانه و برخی دیگر، فرایند جمع‌آوری و تحلیل این اطلاعات دانسته‌اند. صرف‌نظر از نوع نگرش در تعریف این مفهوم، بر روی مواردی کلیدی اتفاق نظر وجود دارد: فرایند مداوم و مستمر جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات و دانش کسب شده از این فرایند، که آگاهی لازم را برای اخذ تصمیمات در حوزه فناوری فراهم آورده و دستیابی به مزیت رقابتی را ممکن می‌سازد. مطابق با تعریف اشتون و استیسی^۱، هوشمندی فناوری عبارت است از "اطلاعات پیرامون رویدادها، روندها، فعالیت‌ها و مسائل حساس و حیاتی در محیط فناوریانه مربوط به کسب و کار مورد نظر که از ارزش رقابتی کافی نیز برخوردار می‌باشند". این اطلاعات زمینه لازم برای فعالیت مطابق با تغییر و تحولات محیطی را فراهم می‌سازد [3].

در دیگر سو، پورتر و دیگران^۲ بیان می‌کنند که هوشمندی فناوری شامل فرایند "شناسایی و جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و بکارگیری مناسب‌ترین اطلاعات در زمینه توسعه فناوری و تغییر و تحولات و روندها و رویدادهای محیط فناوریانه است". طبق مطالعات آن‌ها، هوشمندی فناوری با اهداف زیر صورت می‌گیرد:

- ایجاد آگاهی به‌هنگام نسبت به توسعه‌های صورت گرفته در محیط فناوری یا اقدامات رقبا که ممکن است بر روند دستیابی سازمان به اهداف خود تأثیر منفی داشته باشند.
- شناسایی محصولات، فرایندها و فرصت‌های همکاری جدید برای سازمان که از تغییر و تحولات محیطی نشأت گرفته‌اند
- ادراک نسبت به رویدادها و روندهای محیط فناوریانه و محیط رقابتی که سازمان را برای مقابله با تهدیدات و کشف فرصت‌های جاری یا آینده در این محیط مهیا می‌سازد [16].

لیچنسالر^۳ (۲۰۰۳) پس از مطالعات فراوان در این زمینه، هدف هوشمندی فناوری را بهره‌گیری از فرصت‌ها و مقابله با تهدیدهای محتمل در محیط فناوریانه بیان می‌کند. او اینگونه ادامه می‌دهد که این هدف از طریق انتقال و کسب بی‌درنگ و به‌هنگام اطلاعات مربوط و مناسب در زمینه روندهای فناوریانه محیط مورد فعالیت سازمان محقق خواهد شد. در این راستا او فرایند هوشمندی فناوری را دربرگیرنده فعالیت‌های مربوط به جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل، و نشر اطلاعات مرتبط در زمینه روندهای فناوریانه دانسته که نتایج حاصل از آن‌ها، در نهایت از تصمیمات سازمان در حوزه مدیریت فناوری و حوزه‌های کلان‌تر پشتیبانی می‌کند [8]. همانگونه که در تعاریف ارائه شده از این سه مطالعه نیز مشهود است، علیرغم تفاوت‌های موجود در نحوه نگرش به مفهوم هوشمندی فناوری، مشابهت در اجزاء کلیدی مورد توافق بزرگان این حوزه می‌باشد. به‌طور کلی فرایند هوشمندی فناوری را می‌توان یک فرایند خلق ارزش به‌شمار آورد که این ارزش در بهبود تصمیم‌های مرتبط با حوزه فناوری تجلی پیدا می‌کند.

¹ Ashton and Stacey

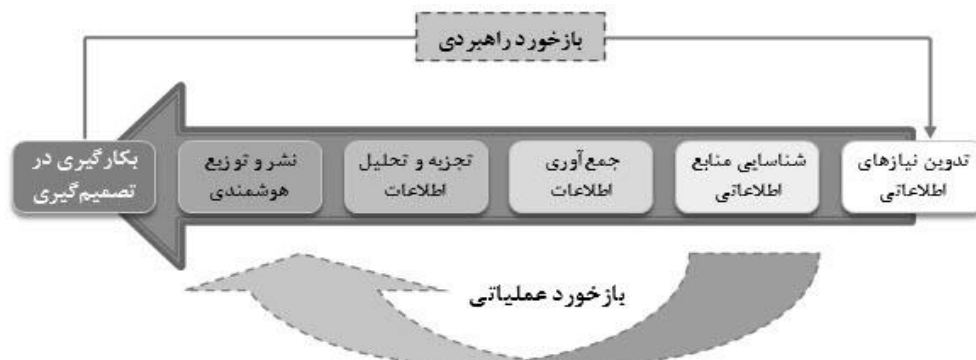
² Porter et al.

³ Eckhard Lichtenhaler

۲-۲- فرایند پیاده‌سازی هوشمندی فناوری

مطابق با تعریفی که برای هوشمندی فناوری بیان شد، جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل، و بکارگیری اطلاعات به‌عنوان مؤلفه‌های اصلی فرایند اجرایی آن مطرح می‌باشند. این موارد در واقع وجه اشتراک تمام گونه‌شناسی‌های ارائه شده برای فرایند هوشمندی فناوری در منابع ادبیاتی مربوط به این حوزه‌اند. اشتون و دیگران بیان می‌کنند که فرایند خلق هوشمندی باید بر مبنای نیازهای ذی‌نفعان شکل گرفته و از این رو کسب نیازهای اطلاعاتی آنان را پیش از آغاز فرایند ضروری می‌دانند [4]. پس از تعیین نیازهای اطلاعاتی، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات، نشر هوشمندی و بکارگیری آن در تصمیم‌گیری، مراحل بعدی فرایند هوشمندی فناوری طبق مدل اشتون است.

از سوی دیگر، لیچنسالر مدعی می‌شود که امر برقراری ارتباط مستمر مابین پرسنل اجرایی فرایند هوشمندی فناوری و ذی‌نفعان آن از اهمیت بسزایی برخوردار بوده و لذا در هر یک از مراحل این فرایند، مفهوم بازخورد نقش مهمی را ایفا می‌نماید. او عنوان می‌کند که فرایند هوشمندی فناوری به‌صورت حلقه‌ای بهم‌پیوسته و تکرار شونده عمل کرده و در هر یک از مراحل چندگانه آن، بازخورد عملیاتی^۱ نسبت به مرحله قبل اعمال می‌شود. از آن‌جا که هوشمندی ایجاد شده در نهایت به‌عنوان ورودی فرایند تصمیم‌گیری در سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرد، نتایج حاصل از بکارگیری هوشمندی منجر به ایجاد نیازهای جدید شده که بازخورد راهبردی^۲ لقب می‌گیرد. او همچنین به‌دلیل جلوگیری از اتلاف منابع سازمان در مرحله جمع‌آوری اطلاعات و مطابق با اقتضای کانون توجه فعالیت‌های هوشمندی بر پایش محیط درون یا برون سازمانی، وجود مرحله شناسایی منابع اطلاعاتی را پیش از مبادرت به جمع‌آوری اطلاعات ضروری می‌داند [9]. در نهایت و با توجه به دو دیدگاه مزبور، مدلی که در این تحقیق به‌عنوان فرایند اجرایی هوشمندی فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرد در شکل ۱ نشان داده شده است. این فرایند از ۶ مرحله متوالی اما دارای هم‌پوشانی و در تعامل با یکدیگر تشکیل شده که خروجی متصور از آن، هوشمندی مورد نیاز ذی‌نفعان جهت اخذ تصمیمات مقتضی است. که در ادامه مختصراً به هر یک از آن‌ها پرداخته شده و در بخش‌های بعدی، مرحله تدوین نیازهای اطلاعاتی که یکی از مفاهیم اساسی تحقیق حاضر است به تفصیل شرح داده می‌شود.



شکل ۱: فرایند اجرایی هوشمندی فناوری

همانگونه که بیان شد، با در نظر گرفتن واقعیت‌های سازمانی در پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری، این نتیجه حاصل می‌شود که مرز اجرایی روشن و مشخصی میان گام‌های متفاوت فرایند پایش، به‌عنوان مثال جمع‌آوری و آنالیز اطلاعات وجود ندارد؛ بدین معنا که ممکن است تجزیه و تحلیل بخشی از اطلاعات، همگام با مرحله جمع‌آوری اطلاعات صورت پذیرد. بنابراین خصوصیت اساسی این فرایند، مستمر و تکرار شونده بودن مراحل آن و تأثیر متقابل آن‌ها بر یکدیگر است. هر یک از این

^۱ Operational feedback

^۲ Strategic feedback

مراحل، ورودی را از گام قبلی خود دریافت نموده و پس از یک فرایند مشخص آن را به خروجی برای گام بعدی تبدیل می‌نماید که این تعریف، خود بیان‌گر نظام‌مند بودن تمام فعالیت‌های فرایند اجرایی هوشمندی فناوری می‌باشد.

گذار از عصر صنعتی به عصر اطلاعات شرایطی را ایجاد کرده که دیگر ورود به جریان‌های اطلاعاتی و جستار در منابع اطلاعاتی بدون در اختیار داشتن اهداف و نبود جلوه روشنی از دستاوردهای نهایی فرایندهای خلق هوشمندی، بدون تردید با شکست مواجه خواهد شد. از این رو نخستین گام از فرایند هوشمندی فناوری، تعیین نیازهای اطلاعاتی یا هوشمندی ذی‌نفعان این فرایند می‌باشد. تمام مدل‌های فرایندی که برای پیاده‌سازی هوشمندی در سازمان‌ها ارائه شده، در اختصاص گام اول خود به تعیین نیازهای ذی‌نفعان مشترک هستند. دو کارکرد عمده که از این مرحله مورد نظر است، یکی جهت‌دهی سایر فعالیت‌های هوشمندی فناوری و در واقع ایفای نقش به‌عنوان جرقه‌ای برای آغاز کار بوده و دیگری، جلوگیری از فوران اطلاعاتی به‌دلیل محدود کردن حوزه پایش است. البته لازم به ذکر است که پیش از تعیین نیازهای اطلاعاتی، اقدام به شناسایی ذی‌نفعان هوشمندی فناوری به‌منظور دریافت نیازهای آنان ضروری بوده که این فعالیت در اغلب مدل‌های فرایندی هوشمندی به‌صورت تلویحی و در قالب مرحله تعیین نیازها لحاظ شده است. بنابراین پس از شناسایی دسته‌های مختلف ذی‌نفعان در یک فرایند هوشمندی فناوری، نیازهای اطلاعاتی هر یک از این دسته‌ها تعیین می‌گردد.

پس از استخراج نیازهای اطلاعاتی هر دسته از ذی‌نفعان و تهیه لیستی جامع از تمام نیازهای مورد نظر در فرایند پایش فناوری، نوبت به جمع‌آوری اطلاعات مناسب برای پاسخگویی به این نیازها می‌رسد. اما به‌دلیل گستردگی موارد مطرح شده به‌عنوان نیازهای اطلاعاتی و پیچیدگی‌های محیطی که گاهاً به ایجاد ابهامات ناشی از سردرگمی در منابع اطلاعاتی منجر می‌گردد، لازم است تا پیش از آغاز فاز جمع‌آوری اطلاعات، منابع اطلاعاتی مورد نظر شناسایی گردند. به‌طور کلی، طیف گسترده‌ای از منابع اطلاعاتی برای تهیه اطلاعات مورد نیاز در فرایند هوشمندی فناوری در دسترس بوده که دسته‌بندی‌های مختلفی نیز از آن‌ها ارائه شده است. در اکثر موارد، زمان و هزینه به‌عنوان دو عامل اساسی در انتخاب منابع اطلاعاتی برای دستیابی به اطلاعات مورد نیاز مطرح می‌باشند. به‌طور کلی، مسئله مهم در شناسایی منابع اطلاعاتی، آگاهی نسبت به جنس و ماهیت اطلاعات مورد نیاز است. از طریق این آگاهی می‌توان منابعی که کارایی بیشتری برای تأمین اهداف مورد نظر دارند را انتخاب نمود. پس از شناسایی منابع اطلاعاتی مناسب برای استخراج اطلاعات، فاز جمع‌آوری اطلاعات انجام می‌گیرد. نیازهای اطلاعاتی پس از آن که توسط افراد مطلع و آگاه به سرفصل‌هایی برای جمع‌آوری اطلاعات تبدیل شد، از راه منابع اطلاعاتی شناسایی شده تأمین می‌گردند. مسئله بنیادین در این مرحله، "مدیریت اطلاعات" است؛ بدین معنا که منابع اطلاعاتی معمولاً حجم زیادی از اطلاعات را در اختیار جستجوگر قرار می‌دهند اما وظیفه این فرد، تشخیص اطلاعات مناسب مطابق با نیازهای اطلاعاتی مطرح شده از سوی ذی‌نفعان می‌باشد.

لیکن اطلاعات خام و پردازش نشده که در مرحله قبلی جمع‌آوری گردیده، قادر به ایجاد آگاهی مورد نظر فرایند هوشمندی فناوری نخواهد بود؛ در واقع اطلاعات یافته شده باید از طریق مکانیزمی مناسب به هوشمندی تبدیل شود. می‌توان گفت که هدف از تجزیه و تحلیل اطلاعات، معنی بخشی به آن‌هاست که میزان و درجه این تجزیه و تحلیل به دو عامل عمده بستگی دارد: وضوح و شفافیت اطلاعات یافته شده، میزان بینش نهایی مورد نظر و مطلوب از اطلاعات. بدیهی است در برخی موارد اطلاعات به شکل مناسب و مورد نظر کاربر اطلاعاتی بوده و از این رو نیازمند تجزیه و تحلیل نخواهد بود. مرحله تجزیه و تحلیل به‌طور کلی با انجام سه فعالیت تصفیه، یکپارچه‌سازی و ارزیابی اطلاعات صورت می‌پذیرد که در این مسیر هم از قضاوت‌های انسانی و هم از ابزارها و روش‌های تجزیه و تحلیل نظیر دلفی و برون‌یابی روند استفاده می‌گردد. پس از ایجاد هوشمندی مورد نظر، گام بعدی، ارائه این دستاورد به ذی‌نفعان فرایند هوشمندی فناوری خواهد بود. مسئله مهم در این مرحله، منطبق ارتباطی (جریان اطلاعاتی) برای نشر اطلاعات است؛ این جریان از مقایسه دو رهیافت "کشش اطلاعات" و "فشار اطلاعات" حاصل می‌گردد. چنانچه تک تک ذی‌نفعان فرایند پایش از پیش مشخص شده باشند (به‌عنوان مثال مدیران ارشد)، لازم است که از رهیافت فشار اطلاعات استفاده شود اما چنانچه هوشمندی در سطوح مختلف سازمانی مدنظر باشد، استفاده از هر دو رهیافت به تناوب و در کنار هم توصیه می‌گردد. در نهایت هر چه افراد بیشتری از اطلاعات و هوشمندی ایجاد

شده استفاده کنند، فرایند پایش از ارزش و اعتبار بیشتری برخوردار خواهد بود. در این راستا، انتخاب رسانه ارتباطی مناسب به منظور انتقال پیام‌های حاصل از هوشمندی ضروری می‌باشد. به کارگیری رسانه‌های ارتباطی باید متناسب با غنای رسانه، پیچیدگی اطلاعات و شرایط تصمیم‌گیری باشد؛ هرچه شرایط بحرانی‌تر بوده - به عنوان مثال در مزیقه بودن از نظر زمانی - و پیچیدگی اطلاعاتی نیز بیشتر باشد، ضرورت استفاده از رسانه‌های با غنای بیشتر نظیر ارتباطات رو در رو بیشتر خواهد بود.

در نهایت و پس از ارائه هوشمندی به ذی‌نفعان، بکارگیری این هوشمندی و آگاهی در فرایند تصمیم‌گیری سازمان چه در حوزه فناوری و چه در حوزه‌های کلان - که همانا هدف اصلی فرایند هوشمندی فناوری است - آخرین گام از فرایند هوشمندی فناوری می‌باشد. بهبود فرایند برنامه‌ریزی راهبردی، کمک به فرایند مدیریت سبد سرمایه‌گذاری فناوری، شناسایی و اولویت‌بندی فناوری و طرح‌های تحقیقاتی در کنار فرایند اصلی مدیریت فناوری و نوآوری شامل انتخاب تا نگهداری فناوری، از جمله موارد تأثیرگذاری فرایند پایش بر تصمیمات سازمانی می‌باشند. علاوه بر این، ایجاد یادگیری سازمانی نیز از اهداف جانبی راه‌اندازی مرکز پایش فناوری خواهد بود. یادگیری سازمانی شامل ایجاد آگاهی در میان سطوح مختلف سازمان در زمینه آخرین تغییر و تحولات فناوری است [15].

مطالب بیان شده در این بخش شرح خلاصه‌ای از مراحل ۶ گانه فرایند اجرایی هوشمندی فناوری بوده است. اما از آنجا که شناسایی مدل مناسب جهت تعیین نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان به عنوان مسئله اصلی تحقیق حاضر مطرح است، در بخش بعدی به تفصیل در مورد این مرحله که نخستین گام فرایند مزبور است سخن خواهیم گفت.

۲-۳- شناسایی نیازهای هوشمندی ذی‌نفعان (مخاطبان)

یک چرخه خلق هوشمندی همواره باید از مرحله شناسایی نیازهای هوشمندی آغاز گردد. طی سال‌هایی که از پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری در سازمان‌ها می‌گذرد، محققان و اندیشمندان، تلاش‌های زیادی را جهت تعیین نیازهای کلیدی هوشمندی تصمیم‌گیران و ذی‌نفعان انجام داده‌اند. جان هرینگ^۱ یکی از این افراد است که می‌توان او را پیشاهنگ فعالیت در این زمینه دانست. او در بررسی‌های خود به این نتیجه رسید که عدم تطابق بین نیازهای ذی‌نفعان و هوشمندی نهایی خلق شده از فرایند، به عنوان مهمترین عامل عدم رغبت ذی‌نفعان به استفاده از دستاوردهای هوشمندی فناوری مطرح می‌باشد [12]. توجه به این نکته نشان می‌دهد که به نوعی اثربخشی و کارایی فرایند اجرایی هوشمندی فناوری در گرو مرحله تعیین نیازهای اطلاعاتی است.

۲-۳-۱- فلسفه وجودی گام تعیین نیازهای هوشمندی

همانگونه که پیش از این نیز بیان شد، تعیین نیازهای اطلاعاتی به عنوان گام نخست در فرایند هوشمندی فناوری، از اهمیتی دوچندان نسبت به سایر مراحل آن برخوردار است. این امر باعث شده تا منابع مالی و انسانی چشمگیری از سوی سازمان‌ها به این مرحله از فرایند مزبور اختصاص یابد. به طور کلی می‌توان فلسفه وجودی این گام را در محورهای زیر تشریح نمود:

- ایفای نقش محوری در مراحل آتی فرایند هوشمندی فناوری
- طراحی و تعریف محصولات نهایی متصور از فرایند خلق هوشمندی
- طراحی ساختار پیاده‌سازی فرایند در سازمان

جهت‌دهی فرایند و تعیین حوزه تمرکز فعالیت‌های خلق هوشمندی، کلیدی‌ترین نقشی است که شناسایی نیازها در پیشبرد بهتر فرایند هوشمندی فناوری ایفا می‌کند؛ که این امر شکل دهنده قالب و چارچوب مراحل شناسایی منابع اطلاعاتی و جمع‌آوری اطلاعات است. پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری در یک سازمان یا صنعت با سؤالات و اعلام نیازهای مختلفی از

¹ Jan P. Herring

سوی ذی‌نفعان همراه بوده و محدوده منابع اطلاعاتی قابل استفاده نیز بسیار گسترده خواهد بود. متعاقباً این منابع حجیم و عظیم، اطلاعات فراوانی را در دسترس کارشناسان و افراد فعال در فرایند اجرایی هوشمندی فناوری قرار می‌دهد؛ اما آن‌چه که در این زمینه نامطلوب است، مواجهه با پدیده فوران اطلاعاتی¹ و حجم زیادی از اطلاعات نامربوط و نامناسب است که جز افزودن بر بار فعالیت‌های تصفیه و ارزیابی اطلاعات، نتیجه دیگری در پی نخواهد داشت [10]. از این رو تعیین نیازها هم در مراحل شناسایی منابع اطلاعاتی و جمع‌آوری اطلاعات مفید واقع شده و هم از حجم فعالیت‌های ناخواسته و غیر ضروری در مرحله تجزیه و تحلیل اطلاعات جلوگیری می‌کند. همچنین بر اساس دیدگاه هرینگ، دریافت نیازهای هوشمندی ذی‌نفعان بر تطابق دستاوردهای حاصل از فرایند خلق هوشمندی با این نیازها افزوده و استفاده از آگاهی ایجاد شده را در تصمیم‌گیری‌های این افراد موجه‌تر جلوه می‌دهد. بنابراین شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان هم بر کارایی و هم اثربخشی فرایند هوشمندی فناوری تأثیر مثبت دارد.

یک فرایند هوشمندی فناوری ممکن است محصولات و خدمات متفاوتی را فراهم آورد که خاستگاه تمامی آن‌ها کمک به فرایند تصمیم‌گیری ذی‌نفعان است. مطالعات تئوریک و بررسی‌های تطبیقی نشان می‌دهند که این محصولات هم از لحاظ شکل و قالب ارائه و هم از منظر محتویات با یکدیگر متفاوت می‌باشند. اخبار و تحلیل‌ها در دسته‌بندی‌های موضوعی متفاوت، گزارش‌های روزمره، تحلیل‌های کوتاه و بلندمدت پیرامون فناوری، بانک‌های اطلاعاتی و مقالات و کتاب‌ها از عمده موارد ارائه شده به‌عنوان محصولات و خدمات یک فرایند هوشمندی فناوری هستند. وجه تمایز دیگر محصولات هوشمندی فناوری در نحوه ارائه آن‌هاست. یکی از الزامات توفیق فرایندهای خلق هوشمندی این است که محصولات نهایی آن، در زمان مقتضی و به شکل مناسب در اختیار افراد مرتبط قرار گیرند؛ این مسئله در واقع کارایی و اثربخشی مکانیزم ارائه و نشر هوشمندی را خطاب قرار می‌دهد. به‌عنوان مثال تحلیل‌های بلندمدت نیازمند برقراری جلسات تسهیم دانش و نشر اطلاعات هستند اما به‌منظور انتقال رویدادهای روزمره در محیط فناورانه از بستر اینترنت و اینترنت بهره گرفته می‌شود. همچنین مخاطبان و ذی‌نفعان مختلف، روش‌های ارائه متفاوتی را ترجیح داده و انتظار دارند هوشمندی مورد نظر در این قالب به آن‌ها ارائه گردد [2]. این گستردگی روش‌های ارائه خود منجر به ظهور خدمات و محصولات جدیدی در عرصه هوشمندی فناوری شده که در نهایت لزوم طراحی محصولات مورد نظر یک فرایند هوشمندی را ضروری می‌نماید. با توجه به مطالب بالا، مهمترین جزء طراحی مذکور، شناسایی نیازهای هوشمندی ذی‌نفعان است که با انجام آن، هم محتوای مطالب مورد نیاز دسته‌های مختلف مخاطبان تعیین گردیده و هم بهینه‌ترین شیوه انتقال و نشر هوشمندی به آنان تعیین می‌گردد.

شناسایی نیازهای هوشمندی ذی‌نفعان در درجه اول مستلزم تعیین دسته‌های مختلف ذی‌نفعان یا همان مخاطبان این فرایند است. در واقع ابتدا با بررسی زمینه فعالیت و همچنین گستره سازمان یا صنعتی که فرایند در آن اجرا خواهد شد، این دسته‌بندی مشخص گردیده و سپس با روش‌های مربوطه - که موضوع مورد نظر تحقیق حاضر نیز هست - نیازهای هر دسته تعیین می‌گردد. یکی از موارد مهمی که در پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری مطرح است، طراحی ساختار سازمانی و تخصیص فعالیت‌های مربوط به این فرایند در قالب این ساختار می‌باشد [15]. در این راستا تعیین نقش‌ها و تخصص‌های مورد نیاز در این ساختار اهمیت پیدا می‌کند. در واقع، تعیین نیازهای هوشمندی ذی‌نفعان به طراحی محصولات و خدمات متصور از فرایند شامل محتوا و قالب ارائه هوشمندی منتهی گشته که این امر در نهایت، تخصص‌های مورد نیاز برای فراهم نمودن محصولات مورد نظر را تعیین می‌نماید. تعیین این تخصص‌ها و مهارت‌ها، تبیین‌کننده نقش‌ها و ساختار وظایف افراد مجری فرایند در سازمان خواهد بود.

پس از تبیین ضرورت‌های کارکردی گام تعیین نیازهای اطلاعاتی، لازم است تا رویکردهایی که بدین‌منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند معرفی شده تا با کسب آگاهی نسبت به خصوصیات آن‌ها، مدل توسعه داده شده توسط تحقیق حاضر ارائه گردد.

¹ Information overload

۲-۳-۲- رویکردهای شناسایی نیازهای هوشمندی ذی نفعان

ذی نفعان یا مخاطبان فرایند هوشمندی فناوری افرادی هستند که از ارزش نهایی بوجود آمده از طریق این فرایند که همانا تسهیل در فرایند تصمیم‌گیری است برخوردار می‌گردند. در واقع هدف نهایی پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری، نفع‌رسانی به ذی نفعان آن است که این مهم از طریق کمک به ایشان در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با زمینه فناوری محقق می‌گردد [8]. از این رو رایج‌ترین شیوه شناسایی نیازهای هوشمندی را می‌توان دریافت مستقیم آن‌ها از دسته‌های مختلف ذی نفعان به‌شمار آورد. در این شیوه که از آن با عنوان رویکرد مستقیم^۱ شناسایی نیازهای هوشمندی یاد می‌شود، موارد کلیدی به‌عنوان نیازهای هوشمندی با استفاده از ابزارهای کسب اطلاع نظیر پرسش‌نامه و مصاحبه جمع‌آوری می‌گردند. به‌عنوان نمونه، جان هرینگ مطالعات زیادی را در راستای تدوین شیوه‌ای کارا برای شناسایی نیازهای هوشمندی انجام داده است. او مبنای فعالیت خود را بر دریافت مستقیم قرار داده و در بررسی اولیه خود به دنبال آن بود تا نیازهای اساسی هوشمندی را در سطحی کلان و ملی استخراج نماید تا در ادامه از نتایج آن به‌منظور شناسایی نیازهای هوشمندی در سطح سازمانی نیز بهره‌گیری کند. هرینگ به این نتیجه رسید که نیازهای هوشمندی یک سازمان یا صنعت در سه دسته اصلی قابل تقسیم است؛ نیازهای راهبردی، پیش‌آگاهی زودرس^۲ و بازیگران اصلی بازار یا صنعت. او سپس پرسش‌نامه‌ای بر اساس این دسته‌بندی تدوین نموده و با درج سوالاتی چند، به هدف خود از شناسایی نیازهای هوشمندی ذی نفعان جامه عمل پوشانید [11]. علاوه بر این، محققان دیگری نظیر بریدینگ^۳ نیز با استفاده از رویکرد مستقیم به تدوین نیازهای اطلاعاتی پرداخته‌اند. بریدینگ برای انجام بررسی خود، روش مطالعه موردی را برگزیده و با انجام مصاحبه در ۲۶ شرکت فعال در زمینه تحقیق و توسعه، نیازهای هوشمندی آنان را در زمینه فناوری شناسایی نمود [5].

در مقابل رویکرد مستقیم که با مشارکت ذی نفعان فرایند هوشمندی به شناسایی نیازهای آنان می‌پردازد، رویکرد غیرمستقیم^۴ با تکیه بر مدل‌ها و مفاهیم مرتبط با مدیریت فناوری و بدون مشارکت ذی نفعان به این امر مبادرت می‌ورزد. در این زمینه نیز محققان تلاش‌های زیادی انجام داده و برخی از آن‌ها به نتایج قابل توجهی دست یافته‌اند. چری کورسلیت^۵ یکی از این افراد بوده که بر پایه رویکرد غیرمستقیم به تعیین نیازهای هوشمندی در فرایند خلق هوشمندی فناوری اقدام نموده است. کورسلیت در تحقیقات خود که با محوریت طراحی متدولوژی پیاده‌سازی فرایند هوشمندی فناوری انجام داده، گامی را پیش‌بینی کرده که در آن به تعیین نیازهای اطلاعاتی افراد تصمیم‌گیر در حوزه مدیریت فناوری بپردازد [7]. در این راستا او با بهره‌گیری از مبانی تئوریک مدیریت فناوری و مدیریت راهبردی عمل نموده است؛ بدین ترتیب که ابتدا با مدنظر قرار دادن مراحل مختلف فرایند مدیریت فناوری اعم از شناسایی، ارزیابی، انتخاب، اکتساب و بهره‌برداری و نگهداری، فهرستی از سؤالات و ابهاماتی که تصمیم‌گیرندگان در هر یک از این مراحل با آن روبرو هستند تهیه کرد. او سپس فهرستی از تصمیمات محتمل یک سازمان در زمینه‌های راهبردی فناوری استخراج نمود و با تطابق و یکپارچه‌سازی این دو فهرست توانست به نیازهای اطلاعاتی تصمیم‌گیران حوزه فناوری دست پیدا کند. برخی از این نیازهای اطلاعاتی عبارت بودند از: آگاهی نسبت به مشکلات و محدودیت‌های فناوری‌های مرتبط با زمینه فعالیت سازمان، شرکت‌ها و مراکز آکادمیکی که در زمینه فناوری‌های مورد نظر فعالیت می‌کنند، نقاط قوت و ضعف سازمان‌های رقیب در بهره‌گیری از فناوری‌ها، کنفرانس‌ها و به‌طور کلی رویدادهایی که در رابطه با فناوری‌های راهبردی سازمان برگزار می‌گردند، انتشارات جدیدی که در این عرصه صورت گرفته است و غیره.

اگرچه محققان مختلف به فراخور از رویکردهای مزبور در شناسایی نیازهای هوشمندی استفاده کرده‌اند، بررسی تجربیات مشابه در کشورهای در حال توسعه و همچنین سایر فعالیت‌های نیازسنجی که در کشور صورت گرفته نشان‌دهنده ناکارآمدی روش‌های مستقیم بوده است. دلیل این مسئله را می‌توان موانع و دشواری‌هایی دانست که در بخش بعدی تشریح می‌گردند.

¹ Direct intelligence needs gathering

² Early warning

³ Breeding

⁴ Indirect intelligence needs gathering

⁵ Cherie R. Courseault

۲-۳-۳- موانع و دشواری‌های بکارگیری رویکرد مستقیم در شناسایی نیازهای هوشمندی

در رویکرد مستقیم، همانگونه که در بخش‌های قبلی اشاره گردید، از طریق ایجاد تشریک مساعی با ذی‌نفعان مختلف فرایند هوشمندی فناوری به شناسایی نیازهای اطلاعاتی پرداخته می‌شود؛ در واقع وجه تمایز این رویکرد با رویکرد غیرمستقیم در "استفاده از ذی‌نفعان" جهت شناسایی نیازهای هوشمندی است. مطالعات و تجربیات حاصل از تحقیق حاضر نشان می‌دهد که همین امر یعنی مشارکت ذی‌نفعان در فرایند تعیین نیازهای اطلاعاتی به‌عنوان دلیل اصلی ناکارآمدی این فرایند مطرح می‌باشد. به عبارت دیگر، چند عامل را می‌توان در این زمینه برشمرد که بیشتر آن‌ها مربوط به ذی‌نفعان و مشارکت آن‌ها جهت شناسایی نیازها است. یکی از این عوامل زیرساختی که نشأت گرفته از فرهنگ کسب و کار در کشورهای در حال توسعه است، "عدم فرموله‌سازی صحیح نیازها و اطلاعات حیاتی" برای پیشبرد وظایف شغلی می‌باشد. تصمیم‌گیری فرایندی است که نیازمند آگاهی بوده و این آگاهی از طریق در اختیار داشتن اطلاعات و دانش مرتبط با زمینه مورد نظر بدست می‌آید. در واقع تمام فرایندهای تصمیم‌گیری در ابتدا از مواجهه تصمیم‌گیرنده با ابهامات و سؤالاتی آغاز گشته که یافتن پاسخ برای آن‌ها، خوراک تصمیم‌گیری او را فراهم می‌سازد. بدیهی است پاسخگویی به این موارد در گام اول مستلزم تعریف مسئله و شناسایی دقیق نیازها بوده که این افراد عمدتاً از عهده آن برنیامده و از توانایی کافی جهت طراحی مکانیزم مراحل تصمیم‌گیری و مقدمات ضروری برای آن برخوردار نیستند. در مجموع می‌توان گفت که اغلب به دلیل شناخت ناکافی تصمیم‌گیران نسبت به زوایای ناشناخته تصمیم و سؤالات و ابهاماتی که باید در مراحل مختلف اخذ تصمیم به آن پاسخ دهند، این افراد، قادر به تعیین نیازهای اطلاعاتی خود نبوده و منبع مناسبی برای دریافت نیازهای هوشمندی نخواهند بود. در این راستا می‌توان به عدم رغبت و همراهی افراد در تکمیل فرایندهای پرسش‌نامه‌ای نیز اشاره کرد.

یکی دیگر از عواملی که می‌توان در این زمینه به آن اشاره کرد، نوظهور بودن مفاهیمی مانند هوشمندی فناوری در کشورهای در حال توسعه است. از آن‌جا که شناخت کافی نسبت به مبانی، ضرورت‌ها و نتایج کاربردی این مفهوم در بدنه مدیریتی و کارشناسی کشور وجود ندارد و ایجاد این شناخت نیز مستلزم صرف زمان و هزینه گزافی می‌باشد، استفاده از این افراد به‌عنوان ذی‌نفعان فرایند هوشمندی فناوری جهت شناسایی نیازهای اطلاعاتی آن‌ها به سرانجام مورد نظر منجر نخواهد شد. از سوی دیگر، گستردگی طیف نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان برای تصمیم‌گیری، خود یکی از دشواری‌های استفاده از رویکرد مستقیم به‌شمار می‌رود. بنابر آنچه در بخش‌های قبلی گفته شد، هوشمندی فناوری ذی‌نفعان مختلفی در گستره سازمان یا صنعت داشته که هر یک از آن‌ها مطابق با ماهیت و سطح تصمیماتی که بر عهده آنان است، نیازمند اطلاعات و آگاهی می‌باشند. گستردگی این ذی‌نفعان و در نتیجه نیازهای اطلاعاتی آن‌ها در برخی موارد منجر به انحراف از پرداخت و پاسخگویی به نیازهای هوشمندی می‌گردد. همچنین استفاده از روش‌های معمول در رویکرد مستقیم نظیر پرسش‌نامه و مصاحبه با توجه به گستردگی مزبور با صرف هزینه و زمان زیادی روبرو خواهد بود.

باتوجه به مطالب بالا می‌توان گفت دشواری‌های بکارگیری رویکرد مستقیم جهت شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان در کشورهای در حال توسعه - که دارای تجارب اندکی در این زمینه هستند - باعث شده تا بهره‌گیری از رویکرد غیرمستقیم به‌عنوان راهکار پیشنهادی در این زمینه به‌شدت توصیه گردد. از این رو این تحقیق که با هدف ارائه مدلی مناسب جهت شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان هوشمندی فناوری در کشور ایران انجام شده، با مدنظر قرار دادن ملاحظات بالا، رویکرد غیرمستقیم را در این راستا برگزیده و مدل خود را بر پایه مفهوم چرخه‌عمر فناوری بنا نهاده است.

۳- بهره‌گیری از مفهوم چرخه‌عمر فناوری جهت شناسایی نیازهای اطلاعاتی

در این بخش ابتدا به تشریح مفهوم چرخه‌عمر فناوری و تعدیلی که با توجه به مقتضیات این تحقیق بر آن صورت گرفته پرداخته و در ادامه، مکانیزم تدوین مدل مورد نظر برای شناسایی نیازهای اطلاعاتی تشریح می‌شود.

۳-۱- چرخه عمر فناوری

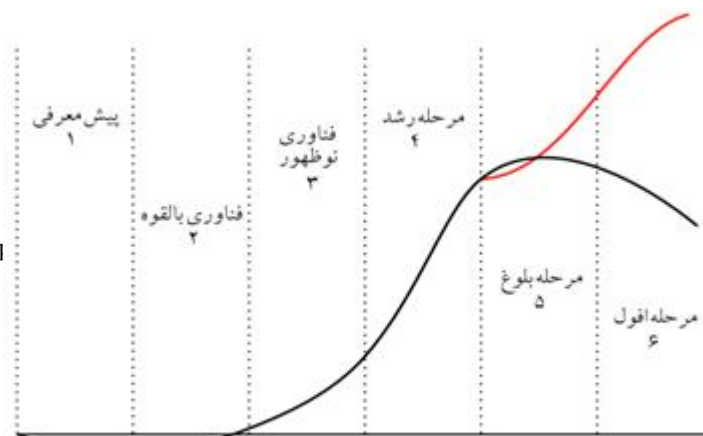
چرخه عمر مفهومی فراگیر و شناخته شده بوده که در سطوح و زمینه‌های مختلفی نظیر صنعت، کسب و کار، سازمان، محصول، فناوری و غیره تعریف و تشریح گردیده است. کارکرد بارز چرخه عمر این است که فرایند توسعه و تکامل را بر اساس محور زمان به مراحل مختلفی تقسیم نموده و از این رو اطلاعات و آگاهی مورد نیاز نسبت به وضعیت فناوری را ارائه می‌نماید. به‌عنوان نمونه یک سازمان قادر خواهد بود با طراحی چرخه عمر محصولات خود، راهبردها و تصمیمات مناسب را در زمینه‌های مختلف اعم از ارتقای کیفیت، تبلیغات و ترویج، کاهش قیمت و یا جایگزینی محصول مورد نظر اخذ نماید.

بنا به تعریف، هنگامی که شاخص عملکرد فناوری (محور عمودی) - که نشان دهنده سیر تکاملی فناوری است- با توجه به زمان (محور افقی) ترسیم گردد، شکلی شبیه S حاصل می‌شود که به آن چرخه عمر فناوری مورد نظر می‌گویند. همانگونه که بیان شد، یکی از شاخصه‌های چرخه عمر، تقسیم این سیر تکاملی به مراحل مختلف است؛ به‌گونه‌ای که هر مرحله با توجه به عملکرد فناوری و روند آن، خصوصیات منحصربفرد خواهد داشت [17]. طی سالیان اخیر و بر مبنای تعاریف گاهاً متفاوتی که از مراحل چرخه عمر فناوری صورت گرفته، گونه‌شناسی‌های متفاوتی نیز از تعداد و چگونگی تفکیک آن‌ها ارائه شده است. با این وجود، رایج‌ترین مدلی که در این زمینه مورد استناد قرار می‌گیرد، دارای ۴ مرحله اعم از طفولیت^۱ (اختراع جدید)، رشد^۲ (ارتقای فناوری)، بلوغ^۳ و در نهایت افول^۴ می‌باشد. تشریح و تفسیر این مراحل مدنظر این تحقیق نمی‌باشد اما به اجمال باید گفت که مشخصه مرحله اختراع جدید، رشد اندک اولیه است. در این دوره، آزمایش‌های تجربی صورت گرفته و اشکالات اولیه رفع می‌شوند. مرحله ارتقای فناوری با ویژگی رشد سریع و پایدار، شناخته می‌شود. دوره بلوغ هنگامی فرا می‌رسد که فناوری به بالاترین حد عملکردی خود رسیده و روند پیشرفت آن کند شده باشد. رفته رفته هنگامی که فناوری به مرز محدودیت طبیعی خود می‌رسد، با خطر جایگزینی یا منسوخ شدن مواجه گشته و افول فناوری صورت می‌گیرد.

در این تحقیق مفهوم چرخه عمر فناوری به‌عنوان رویکردی غیرمستقیم، به‌منظور تدوین مدل شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان مورد استفاده قرار داده شده است. این انتخاب دلایلی چند داشته که از عمده‌ترین آن می‌توان به اعتبار بالای مفهوم چرخه عمر در عین سهولت کاربرد، شناخت کافی بدنه کارشناسی و مدیریتی صنایع کشور نسبت به این مفهوم و پویایی و انعطاف قابل توجه آن اشاره کرد. لیکن با توجه به اینکه مبنای مفهومی تحقیق حاضر بر اساس فرایند هوشمندی فناوری بنا نهاده شده و شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان در این فرایند به‌عنوان هدف مطرح است، استفاده از مدل ۴ مرحله‌ای و مرسوم چرخه عمر و لحاظ نکردن مراحل پیش از ظهور یک فناوری- که پیش از طفولیت نامیده می‌شود- به نادیده گرفتن بخش قابل توجهی از اطلاعات و آگاهی مورد نیاز منجر شده و از اثربخشی و کارایی محصول نهایی (هوشمندی خلق شده) خواهد کاست. از این رو ناگزیر به استفاده از تعریفی شدیم که مراحل مزبور را نیز مدنظر قرار داده باشد.

شرکت مشاوره مدیریت اکسنچر^۵ ابزاری را جهت پایش و دیده‌بانی فناوری‌های نوظهور معرفی نموده که از مفهوم چرخه عمر فناوری در آن بهره گرفته است [1]. اکسنچر بنابر اقتضات اولیه این ابزار مبنی بر توجه به تمام مراحل توسعه فناوری حتی پیش از معرفی اولیه، استفاده از مدل ۴ مرحله‌ای چرخه عمر را مناسب ندانسته و سیر تکاملی و عملکردی یک فناوری را به ۶ مرحله مجزا تقسیم نموده است؛ پیش‌معرفی^۶، فناوری بالقوه^۷، فناوری نوظهور^۸، رشد، بلوغ و افول (شکل ۲).

- 1 embryonic
- 2 growing
- 3 maturity
- 4 declining
- 5 Accenture consulting com
- 6 pre-market (research)
- 7 potential
- 8 emerging



شکل ۲: چرخه عمر فناوری

مطابق با این تعریف، فرایند توسعه یک فناوری از فاز تحقیقات بنیادی و ساخت نمونه‌های آزمایشی آغاز گشته و پس از راه‌اندازی اولیه و معرفی به بازار، مراحل رشد و بلوغ را در پیش خواهد گرفت. همانگونه که مشاهده می‌شود، فعالیت‌های تحقیقاتی و آزمایشگاهی اولیه برای توسعه فناوری که از جمله موارد حیاتی به‌عنوان هوشمندی می‌باشد، در این مدل لحاظ شده است. همچنین لازم به‌ذکر است که برای دسته‌بندی ذی‌نفعان و شناسایی نیازهای اطلاعاتی نمی‌توان بر مبنای چرخه‌عمر یک فناوری عمل کرده و از سایر فناوری‌های موجود صرف‌نظر نمود. بنابراین در چرخه‌عمر ترسیم شده برای استفاده در فرایند هوشمندی فناوری، لحاظ نمودن ظهور و رشد فناوری‌های جایگزین نیز امری ضروری به‌شمار آمده که این مورد با استفاده از منحنی ثانویه در مدل ۶ مرحله‌ای مزبور نشان داده شده است.

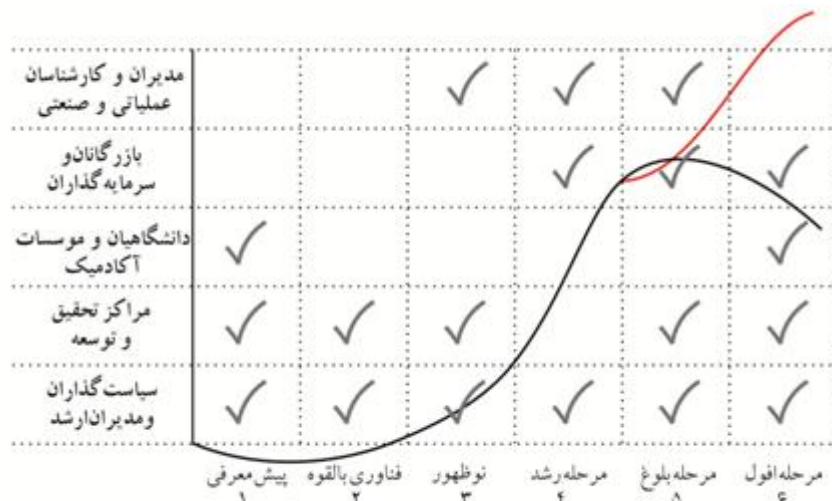
به‌دلیل مشابهت مبنای نظری تحقیق حاضر با ملاحظاتی که این شرکت در مدل چرخه‌عمر ارائه شده خود در نظر گرفته، ما نیز بر آن شدیم تا چرخه‌عمر ۶ مرحله‌ای مزبور را در راستای شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان فرایند هوشمندی فناوری بکار گیریم. مکانیزم توسعه مدل شناسایی نیازهای اطلاعاتی مورد نظر این تحقیق از دو بخش اصلی تشکیل می‌شود؛ در گام اول، دسته‌های مختلف ذی‌نفعان و مراحل از چرخه‌عمر فناوری که هر یک از این دسته‌ها با آن سر و کار دارند، تعیین می‌گردد. سپس فهرست موارد مطرح به‌عنوان نیازهای اطلاعاتی و آگاهی در مراحل مختلف چرخه‌عمر تهیه گشته و در نهایت با تطابق میان نیازهای اطلاعاتی و ذی‌نفعان هر مرحله، نیازهای هوشمندی هر دسته از ذی‌نفعان شناسایی می‌شود.

۲-۳- شناسایی ذی‌نفعان هوشمندی فناوری

در بخش‌های قبلی بیان شد که هدف غایی فرایند هوشمندی فناوری، تسهیل و بهبود مکانیزم تصمیم‌گیری در سازمان یا صنعت مربوطه است. از این رو مشخص می‌گردد که ذی‌نفعان اصلی این فرایند را افراد تصمیم‌گیرنده در حوزه فناوری تشکیل می‌دهند. از سوی دیگر، افزایش سطح آگاهی و یادگیری سازمانی به‌عنوان هدف جانبی ایجاد هوشمندی مطرح بوده که این امر محدوده مخاطبان هوشمندی ایجاد شده را فراتر از تصمیم‌گیرندگان اصلی سازمان و در سطوح مختلف کارشناسی و تحقیقاتی افزایش می‌دهد. اغلب مطالعات و بررسی‌های انجام شده در زمینه هوشمندی فناوری، مدیران ارشد سازمان به‌خصوص مدیران ارشد فناوری^۱ را به‌عنوان ذی‌نفعان اصلی این فرایند مطرح می‌نمایند که این نظریه با توجه به هدف نهایی فرایند هوشمندی فناوری چندان دور از ذهن نیست [9]. اما نکته قابل تأمل این است که در مجموعه‌ای به گستردگی یک صنعت و با توجه به اهداف جانبی فرایند هوشمندی فناوری، صرف لحاظ نمودن مدیران ارشد به‌عنوان ذی‌نفعان این فرایند به ناپایده گرفتن بخش اعظمی از مخاطبان هوشمندی منجر می‌گردد. از این رو با بررسی‌های عمیق‌تر نسبت به محصولات قابل ارائه در یک فرایند هوشمندی فناوری و همچنین مدنظر قرار دادن نیازها و الزامات وجودی هوشمندی در سطحی گسترده همانند صنعت نفت کشور- که به‌عنوان مطالعه موردی این تحقیق برگزیده شده است- این نتیجه حاصل شد که ذی‌نفعان فرایند مزبور در ۵ عنوان ذیل قابل دسته‌بندی می‌باشند: سیاست‌گذاران و مدیران ارشد، مدیران و کارشناسان عملیاتی و صنعتی، دانشگاهیان و افراد فعال در مراکز آکادمیک، کارشناسان و اندیشمندان در مراکز تحقیق و توسعه، و در نهایت بازرگانان و سرمایه‌گذاران. هر یک از این دسته‌های ذی‌نفعان با توجه به حوزه وظایف و تصمیم‌گیری خود، در تمام مراحل توسعه فناوری با آن سر و کار نداشته و در نتیجه به اطلاعات و آگاهی‌های ضروری در تمام این مراحل نیاز نخواهند داشت. از این رو به‌منظور تعیین نیازهای هوشمندی، تعیین مراحل از چرخه‌عمر که هر یک از دسته‌های مزبور در آن حیطه فعالیت می‌کنند ضروری می‌باشد. اگرچه تاکنون مبنایی روشن و دقیق برای این امر ارائه نشده اما با بررسی مفاهیم مرتبط با مراحل چرخه‌عمر و وظایف و مسئولیت‌های افرادی که در این دسته‌ها جای داده شده‌اند، نتایج زیر حاصل گشته و در شکل ۳ نیز نمایش داده شده است. (مراحل فعالیت هر دسته با علامت نشان داده شده است)

¹ Chief technology officer (CTO)

همانگونه که مشاهده می‌شود، سیاست‌گذاران و مدیران ارشد در تمام مراحل چرخه عمر با فناوری سر و کار دارند؛ این واقعیت از این منظر قابل تبیین بوده که فناوری از ابتدای مسیر و حتی پیش از معرفی اولیه، نیازمند توجه و سیاست‌گذاری در



شکل ۳: دسته‌بندی ذی‌نفعان فرایند هوشمندی فناوری بر اساس مراحل چرخه عمر فناوری

سطوح کلان سازمان یا صنعت است؛ بنابراین آگاهی نسبت به فناوری در تمام مراحل چرخه عمر آن برای این دسته ضروری خواهد بود. با گذشت زمان و حرکت فناوری در مسیر چرخه عمر، میزان آگاهی صنعت نسبت به کاربردهای آن افزایش یافته و با استقبال بیشتری از طرف بازار روبرو می‌شود؛ از این رو سرمایه‌گذاران بخش خصوصی و واحدهای عملیاتی در این مراحل به امر آگاهی از فناوری توجه بیشتری نشان می‌دهند. ایفای نقش مراکز آکادمیک و تحقیق و توسعه - که به امر تحقیق و توسعه در مراحل ابتدایی چرخه عمر بدیهی به نظر می‌رسد؛ این دسته در واقع فرایند ایده تا بازار را برای یک فناوری دنبال می‌کنند. به عبارت دیگر با بلوغ یک فناوری و نزدیک شدن به مرحله افول، مراکز تحقیق و توسعه به منظور رفع شکاف‌های فناورانه وارد عمل شده و ایفای نقش می‌نمایند؛ از این رو در مراحل پایانی چرخه عمر یک فناوری نیز نیاز این دسته به اطلاعات و آگاهی فناورانه ضرورت پیدا می‌کند. وجه تمایز دانشگاهیان و مؤسسات آکادمیک با مراکز تحقیق و توسعه در این است که در اغلب موارد فعالیت دسته اول به مرحله پیش‌معرفی و انجام تحقیقات بنیادین در حوزه فناوری محدود می‌گردد.

۳-۳- شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان

پس از اینکه ذی‌نفعان هوشمندی فناوری شناسایی شده و نگرش حوزه‌های تمرکز آن‌ها در مراحل مختلف چرخه عمر فناوری انجام گرفت، مطابق با مکانیزم طراحی شده برای این تحقیق، نوبت شناسایی موارد مطرح به‌عنوان نیازهای اطلاعاتی در هر یک از مراحل چرخه عمر فرا می‌رسد. در این راستا نیز اگرچه پیشینه مطالعاتی چندانی وجود ندارد اما محققانی نظیر چری کورسیلت در مطالعات خود به این امر پرداخته که ماحصل آن، ارائه لیست عناوین مختلفی از نیازهای اطلاعاتی در مراحل چرخه عمر فناوری است. در نهایت با جمع‌بندی نتایج مطالعات مزبور و همچنین بررسی‌هایی که در راستای این تحقیق صورت گرفته، نیازهای اطلاعاتی بر اساس مراحل ۶ گانه چرخه عمر فناوری شناسایی شده که در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. این نیازها در مجموع تشکیل دهنده نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان در فرایند هوشمندی فناوری می‌باشند.

به‌عنوان مثال مطابق با شکل ۳ و جدول بالا، تمرکز اصلی بازرگانان و سرمایه‌گذاران بیشتر بر مراحل رشد، بلوغ و افول فناوری می‌باشد. همانگونه که ملاحظه می‌گردد، مسائل مربوط به هزینه و میزان بازدهی فناوری، شرکت‌های دارنده آن و فناوری‌های جایگزین از اهم موارد مطرح در این مراحل بوده که در نهایت به‌عنوان مهمترین نیازهای اطلاعاتی این دسته از ذی‌نفعان

مدنظر قرار می‌گیرند. این رویه برای دسته‌های دیگر ذی‌نفعان نیز قابل پیاده‌سازی بوده که در نتیجه به شناسایی تمام نیازهای اطلاعاتی فرایند هوشمندی فناوری منجر می‌گردد. با توجه به ارائه مدل شناسایی نیازهای اطلاعاتی مبتنی بر چرخه‌عمر و جدول نیازهای اطلاعاتی در مراحل مختلف این چرخه،

جدول ۱: نیازهای اطلاعاتی در مراحل چرخه‌عمر فناوری

| | | |
|---|---------------|---|
| ۱ | پیش معرفی | - آگاهی نسبت به مسئله (فرصت یا تهدید) یا چالش فناورانه - شناسایی فناوری‌های قابل عرضه برای پاسخگویی به چالش یا مسئله مزبور - سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی فعال در زمینه مسائل و چالش‌های مورد نظر - میزان سرمایه‌گذاری‌های صورت گرفته بر روی فناوری (تحقیق و توسعه و غیره) |
| ۲ | فناوری بالقوه | - اولین شرکت ارائه دهنده فناوری - کاربران فعلی فناوری - خصوصیات، مزایا و معایب فناوری - سرمایه‌گذاری‌ها و همکاری‌های مشترک - کاربران فعلی فناوری - پیش‌بینی از روند آینده |
| ۳ | فناوری نوظهور | - سرمایه‌گذاری‌ها و همکاری‌های مشترک - نقاط قوت و ضعف رقبا در ورود به بازار - اقدامات مورد نیاز برای حفظ مزیت رقابتی - کاربران فناوری - مدت زمان لازم برای ورود به بازار فناوری - شناسایی دقیق حوزه‌ها و موارد کاربرد |
| ۴ | مرحله رشد | - قیمت و هزینه بکارگیری و انتقال فناوری - پیش‌بینی از مدت زمان این مرحله - شدت و میزان تغییرات محتمل در روندهای بازار آینده فناوری - سرمایه‌گذاری‌ها - پیش‌بینی از بازدهی سرمایه - فناوری‌های جایگزین |
| ۵ | مرحله بلوغ | - فناوری‌های جایگزین - ارتقاء قابلیت‌های فناوری به‌منظور بسط کاربردهای آن - راهبردهای شرکت‌های بزرگ جهت اثبات وضعیت خود در بازار فناوری مورد نظر - میزان سهم بازار شرکت‌های دارنده فناوری - شناسایی فناوری و بازارهای جدید |
| ۶ | مرحله افول | - امکان ارتقا فناوری - سازمان‌های دارنده فناوری جایگزین - درس‌آموزه‌های فعالیت در عرصه بازار فناوری منسوخ شده - مدت‌زمان سودآوری و کسب منفعت از بازار فناوری فعلی - وضعیت خروج یا عدم خروج رقبا از بازار و دلایل آن - فناوری‌های جایگزین |

هدف اصلی تحقیق حاضر محقق گشته است. لیکن آنچنان که در ابتدای مقاله بدان اشاره شد، به‌منظور اعتبارسنجی نتایج حاصل از شناسایی نیازهای اطلاعاتی، از دستاوردهای پروژه‌های راه‌اندازی مرکز هوشمندی فناوری برای یکی از زیربخش‌های فعال در صنعت نفت ایران در حال اجرا است استفاده می‌گردد.

۴- جامعه مورد مطالعه و نتایج حاصل از بکارگیری مدل تحقیق

تحقیق حاضر طی مراحل اجرایی پروژه راه‌اندازی مرکز هوشمندی فناوری برای یکی از سازمان‌های زیرمجموعه وزارت نفت آغاز گشته و در تمام مراحل آن از دستاوردها و تجربیات پروژه مزبور استفاده شده است. جامعه مورد مطالعه این تحقیق را می‌توان گستره صنعت نفت ایران عنوان نمود که اطلاعات مورد نیاز برای بررسی موردی در طول فرایند اجرایی پروژه بدست آمده است.

مرکز هوشمندی فناوری صنعت نفت مسئولیت پایش و تحلیل فناوری‌های این صنعت را به‌عهده خواهد داشت. مطابق با مبانی و مفاهیم هوشمندی فناوری که در این مقاله مطرح شد، لازم بود در گام اول نیازهای اطلاعاتی افرادی که به‌عنوان مخاطبان مرکز مزبور مطرح بوده‌اند شناسایی گردد. سپس با استفاده از مطالعات ترازبایی و تطبیقی صورت گرفته مشخص شد که انجام مصاحبه و ارسال پرسش‌نامه از رایج‌ترین و پرکاربردترین روش‌های شناسایی نیازهای اطلاعاتی می‌باشند [11]. بنابراین مقرر شد طی برگزاری جلسات آموزشی و پس از ارائه مفاهیم مرتبط با موضوع، پرسش‌نامه‌ای میان افرادی از سطوح کارشناسی صنعت توزیع شده و نیازهای آنان در زمینه مدیریت فناوری استخراج گردد. همچنین روش مصاحبه برای دریافت

نیازهای مدیران ارشد صنعت نفت در نظر گرفته شد. انجام چند جلسه آموزشی و مصاحبه و دریافت پاسخ‌های مربوطه حاکی از این واقعیت بود که به دلایلی نظیر نامللموس بودن مفاهیم نوظهوری همچون هوشمندی فناوری و حتی مدیریت فناوری برای این افراد و عدم درک صحیح از آگاهی و اطلاعات مورد نیاز برای اخذ تصمیمات در حوزه فعالیت، پاسخ‌ها از اعتبار و وضوح مورد نظر برخوردار نیستند. در واقع آنچنان که پیش‌بینی می‌شد، نه نیازهای اطلاعاتی به‌طور مناسبی مطرح شده و نه اولویت‌بندی درستی از برخی موارد مطرح شده به‌عنوان نیاز صورت گرفت.

این چالش جرقه‌ای برای انجام این تحقیق گردیده و به‌عنوان مسئله اصلی مقرر شد مدلی مناسب جهت شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان با توجه به ملاحظات خاص صنعت نفت ایران تدوین گردد. از این رو با بررسی تحقیقاتی که در زمینه استفاده از روش‌هایی غیر از روش‌های مستقیم برای شناسایی نیازها انجام شده‌اند، این نتیجه حاصل گشت که رویکرد غیرمستقیم در امر شناسایی نیازها، مناسب‌ترین شیوه برای جامعه مورد مطالعه ما خواهد بود. در نهایت مدل چرخه‌عمر فناوری به‌عنوان پایه مدل توسعه داده شده برای تدوین نیازهای اطلاعاتی مورد استفاده قرار گرفت. مسئله بعدی که لازم بود مطابق با ملاحظات صنعت نفت کشور ویژه‌سازی گردد، ذی‌نفعان یا همان مخاطبان مرکز هوشمندی فناوری مورد نظر بوده‌اند. اگرچه در بخش‌های قبلی بیان شد که بر اساس مدل این تحقیق، شناسایی ذی‌نفعان فرایند هوشمندی فناوری پیش از شناسایی نیازها ضروری خواهد بود اما چگونگی تفکیک سطوح مختلف آن‌ها بر حسب شرایط خاص صنعت نفت نیازمند بررسی جداگانه‌ای بوده است. در این راستا با توجه به اهداف کارفرمای پروژه و تعیین گستره فعالیت مرکز هوشمندی فناوری صنعت نفت، کل زنجیره تصمیم‌گیری این صنعت به‌عنوان مخاطبان اصلی آن معرفی گشته و در ۵ دسته جای داده شده‌اند. در این طبقه‌بندی، چند محور به‌عنوان خصوصیات صنعت نفت مدنظر قرار داده شده که از این میان می‌توان به اختصاص دسته‌ای جداگانه برای مراکز آکادمیک و همچنین بخش‌های تحقیق و توسعه اشاره نمود. چرا که با توجه به هندسه نوآوری در صنعت نفت، وجود نهادهای تحقیق و توسعه به‌عنوان واسطه میان بخش آکادمیک که مسئولیت تحقیقات بنیادین را به‌عهده داشته و واحدهای عملیاتی و صنعتی که از محصولات فناورانه نهایی بهره‌برداری می‌کنند اجتناب‌ناپذیر بوده و نیازهای هوشمندی خاص آن‌ها نیز تبیین‌کننده ضرورت قرار گرفتن این نهادها در دسته‌های مجزا می‌باشد.

آخرین موضوعی که با توجه به جامعه مورد مطالعه در توسعه مدل اعمال شد، نیازهای اطلاعاتی در مراحل مختلف چرخه‌عمر بوده است. اگرچه برخی از نیازهای ذکر شده در صنایع مختلف عمومیت پیدا می‌کند، اما برخی دیگر ویژه صنعت نفت و شرایط خاص آن بوده که در این تحقیق با استفاده از نظرات کارشناسی افراد صاحب‌نظر استخراج گشته‌اند. به‌عنوان مثال با توجه به هزینه اولیه بسیار بالای توسعه فناوری در این صنعت، نقش همکاری‌های مشترک در اکتساب فناوری بسیار حائز اهمیت بوده و اغلب شرکت‌های فعال در این صنعت اعم از داخلی و خارجی به‌دنبال کسب آگاهی در این زمینه‌اند تا مقدمات این همکاری‌ها را در زمان مقتضی و به شیوه‌ای مناسب فراهم آورند. از این رو آگاهی مزبور به‌عنوان یکی از مهمترین نیازهای اطلاعاتی در مراحل ظهور و بلوغ فناوری در مدل این تحقیق لحاظ شده است. همچنین امکان ارتقای فناوری‌های مرتبط با نفت و گاز به‌عنوان یکی از ویژگی‌های این صنعت مطرح بوده که در مرحله افول فناوری به‌عنوان یکی از نیازهای هوشمندی در نظر گرفته شده است.

۵- نتیجه‌گیری

هدف این تحقیق تدوین مدلی جهت شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان فرایند هوشمندی فناوری بوده که سیر مطالعه و نتیجه نهایی آن در صنعت نفت ایران مورد واکاوی قرار گرفت. در این راستا مفاهیم و مبانی هوشمندی فناوری و فرایند پیاده‌سازی آن در قالب سازمان یا صنعت تشریح شده و بیان گشت که شناسایی نیازهای اطلاعاتی به‌عنوان نخستین گام فرایند مزبور به دلایلی که شرح آن آورده شد، از اهمیت بسزایی برخوردار است. در ادامه و با توجه به بررسی روش‌های دریافت نیازهای اطلاعاتی، سعی شد تا این مهم از طریق بکارگیری روش‌های معمول و سهل‌الوصولی نظیر مصاحبه و پرسش‌نامه محقق گردد. اما بنابر پیش‌بینی‌های محتمل، ذی‌نفعان مرکز هوشمندی فناوری قادر به ارائه بیان مشخص و صحیحی از نیازهای خود

نبوده و از این رو استفاده از رویکرد غیرمستقیم در دستور کار قرار گرفت. مفهوم چرخه عمر فناوری به عنوان پایه مدل شناسایی نیازها مدنظر قرار داده شده و نیازهای اطلاعاتی در مراحل مختلف این چرخه با توجه به شرایط و خصوصیات صنعت نفت کشور تعیین شدند. همچنین شناسایی سطوح مختلف مخاطبان یا همان ذی نفعان هوشمندی به عنوان یکی از ابعاد مدل مزبور صورت گرفته و ۵ دسته سیاست گذاران، مدیران صنعتی، کارشناسان تحقیق و توسعه، سرمایه گذاران و دانشگاهیان معرفی گشتند. در نهایت با تعیین حوزه فعالیت هر یک از این دسته ها در مراحل مختلف چرخه عمر فناوری و بهره گیری از نیازهای اطلاعاتی مشخص شده در هر مرحله که پیش تر انجام شده بود، فهرست نهایی نیازهای اطلاعاتی ذی نفعان استخراج گشته که در جدول ۱ نمایش داده شده است. با عنایت به بکارگیری و اعتبارسنجی این مدل در صنعت نفت ایران، استفاده از مکانیزم آن در صنایع و کشورهای دارای شرایط مشابه نیز توصیه شده که البته ممکن است بر اساس برخی تفاوت های فی مابین، دسته بندی ذی نفعان و همچنین نیازهای اطلاعاتی در مراحل مختلف چرخه عمر با اختلافاتی همراه باشد.

۶- مراجع

- [۱] Alex Kass, Peter Yeh, (2008). Accenture Technology Lifecycle Tracker, Accenture consulting company
- [۲] Ashok B. Boghani, Karen Long, Ronald Jonash, (2006). Technology Intelligence and Monitoring System (TIMS), Monitor Technologies, Monitor Group, Cambridge, MA 012141, USA
- [3] Ashton, W.B. and G.S. Stacey, (1995). Technological intelligence in business: Understanding technology threats and opportunities, International Journal of Technology Management, Vol. 10, No. 1, pp. 79-104.
- [4] Ashton, W. Bradford, Klavans, Richard A. (eds) (1997). Keeping Abreast of Science and Technology. Battelle Press, Columbus, Richland
- [5] Breeding, B. (2000). CI and KM Convergence: A Case Study at Shell Services International. Competitive Intelligence Review, 11(4): 12-24
- [6] Cetron, Marvin J. and Ralph, Christine A. (1971). Industrial Applications of Technological Forecasting: Its Utilization in R&D Management. Wiley-Interscience, New York
- [7] Cherie R. Courseault, (2004). a Text Mining Framework Linking Technical Intelligence from Publication Databases to Strategic Technology Decisions, Thesis Presented to the Georgia Institute of Technology
- [8] Eckhard Lichtenthaler, (2004). Technology intelligence processes in leading European and North American multinationals, R&D Management 34, 2
- [9] Eckhard Lichtenthaler , (2003). Third generation management of technology intelligence processes, R&D Management, Volume 33, Number 4, pp. 361-375(15)
- [10] Herring, Jan P. (1998). Creating Successful Scientific and Technical Intelligence Programs Battelle Press, Columbus, Richland
- [11] Herring, Jan P (1999). Key Intelligence Topics: A Process to Identify and Define Intelligence Needs Competitive Intelligence Review, Vol. 10(2) 4-14
- [12] Herring, Jan. P. (1993). Scientific and Technical Intelligence: The Key to R&D. Journal of Business Strategy 14(3): 10-12
- [13] Jantsch, Erich (1967). Technological Forecasting in Perspective Organization for Economic Co-operation and Development, Paris
- [14] Letizia Mortara, Clive Kerr, David Probert, Robert Phaal, (2007). Technology Intelligence: Identifying Threats and Opportunities from New Technologies, University of Cambridge, Institute for Manufacturing
- [15] Pascal Savioz, (2004). Technology Intelligence Concept Design and Implementation in Technology-based SMEs, Palgrave Macmillan

[16] Porter, Alan L. (2003). Text Mining for Technology Foresight. AC/UNU Millennium Project. Futures Research Methodology. Version 2.0. Editors Jerome C. Glenn and Theodore J. Gordon

[17] Tarek M. Khalil, (2000). Management of technology : the key to competitiveness and wealth creation, McGraw-Hill, Boston