

فصلنامه پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی

سال چهارم / شماره ۱۱ / تابستان ۱۳۹۷ / صفحات ۱۲۹-۱۰۵

## نظام هوشمندی تکنولوژی در صنایع نیروگاهی و تامین انرژی: مطالعه موردی شرکت احداث و توسعه نیروگاهی مینا

عباس خمسه

استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

(نویسنده مسئول)

abbas.khamseh@kiaiu.ac.ir

زهره نیری

گروه مدیریت تکنولوژی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی

znirizy@gmail.com

تغییرات تکنولوژیک از یک سو و الزام تغییرات پرشتاب تکنولوژی در محصولات و فرایندها از سوی دیگر، شرایطی را به وجود آورده است که هوشمندی تکنولوژی به عنوان عاملی برای رقابت پذیری در سازمان‌ها مطرح گردد. با توجه به تغییرات سریع تکنولوژیک در صنایع نیروگاهی و تامین انرژی، شرکت‌های این صنایع نیز در جهت استقرار نظام هوشمندی تکنولوژی بایستی اقدام نمایند. هدف از این پژوهش، ارائه مدلی جهت استقرار نظام هوشمندی تکنولوژی در صنایع نیروگاهی و به طور خاص، در شرکت توسعه ۱ مینا می‌باشد. این پژوهش از حیث هدف، کاربردی و از نوع روش توصیفی، پیمایشی می‌باشد. در این پژوهش، با مطالعه ادبیات موضوع و نیز نظر خبرگان، تعداد ۱۲۰ شاخص در قالب ۵ عامل (مدیریت استراتژیک، مدیریت نوآوری، مدیریت دانش، مدیریت تکنولوژی و مدیریت فناوری اطلاعات) و ۲۶ بعد شناسایی و دسته بندی گردید و با استفاده از ابزار پرسش‌نامه، داده‌ها گردآوری شده و با تحلیل عاملی تاییدی و معادلات ساختاری، در نهایت، ۸۴ شاخص برای مدل طراحی شده تایید گردید. براساس نتایج بدست آمده، عامل مدیریت استراتژیک در بالاترین رتبه اهمیت واقع گردید. همچنین براساس پژوهش انجام شده، در استقرار نظام هوشمندی تکنولوژی در صنعت نیروگاهی، توجه به هر پنج عامل ضروری می‌باشد. در نهایت، جهت استقرار نظام هوشمندی تکنولوژی در شرکت‌های صنایع نیروگاهی و تامین انرژی، توصیه‌های سیاستی نیز جهت تقویت ابعاد تاثیرگذار ارائه گردیده است که سیاست‌گذاران با توجه به آنها می‌توانند در تسریع و نیز استقرار موفق نظام هوشمندی تکنولوژی، تاثیرات عمده‌ای در شناسایی زودهنگام تغییرات تکنولوژیک و استفاده از فرصت‌های ناشی از آن بگذارند.

**واژه‌های کلیدی:** تکنولوژی، هوشمندی تکنولوژی، شرکت مینا، صنعت نیروگاهی، معادلات ساختاری

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۴/۲۵

## ۱. مقدمه

ضرورت پرداختن به هوشمندی تکنولوژی امری جدید به شمار نمی‌آید. اولین ادبیات نظری در خصوص هوشمندی به دهه ۱۹۶۰ برمی‌گردد (گرین، ۱۹۶۶). پیش از سال ۱۹۶۰، پیش‌بینی تکنولوژی به مثابه یک اقدام کاملاً توصیفی مدنظر بوده و تمام نهادها و شرکت‌های مشاوره‌ای، به تهیه پیش‌بینی‌های تکنولوژی مشغول بوده‌اند. از دهه ۱۹۷۰ تاکنون بسیاری از صاحب‌نظران به منظور کاهش احتمال لغزش در مواقع بروز گسست‌های تکنولوژیک و همچنین جهت ارتقای اثربخشی تصمیمات مدیریت تکنولوژی، به دنبال رویکردی نظام‌مند برای نظارت بر روندهای تکنولوژیک بوده‌اند. حاصل تلاش آنان، پیدایش سلسله اصطلاحات و روش‌هایی اعم از پویش<sup>۱</sup>، پایش تکنولوژی<sup>۲</sup>، شناسائی<sup>۳</sup> و ارزیابی تکنولوژی<sup>۴</sup>، پیش‌بینی<sup>۵</sup> تکنولوژی و هوشمندی یا آگاهی تکنولوژی شده است.

یافته‌های مطالعات انجام‌شده نشان‌دهنده آن است که در دنیا روند استفاده از سیستم‌های هوشمندی رو به افزایش بوده و میزان سرمایه‌گذاری بر روی سیستم‌های هوشمند رو به فزونی است (اتحادیه جهانی هوشمندی، ۲۰۱۱). از مهم‌ترین علل شکست و ناکامی شرکت‌ها در روبرو شدن با تغییرات بنیادین تکنولوژیک می‌توان به ضعف در فرایند هوشمندی تکنولوژیک اشاره نمود. (لیختنالر، ۲۰۰۴)

امروزه استفاده از انرژی در تمام مراحل تولید لازم و ضروری است و بدون مصرف انرژی امکان تولید وجود ندارد (استادزاد، ۱۳۹۲). شرکت احداث و توسعه نیروگاهی مپنا- توسعه ۱، ارائه‌دهنده

1. Scanning
2. Monitoring
3. Identification
4. Technology Assessment
5. Forecasting

خدمات مهندسی، تامین و اجرا در زمینه جزایر BOP برق و مکانیک نیروگاه‌های حرارتی، سیستم‌های خنک‌کن، سیستم‌های فرآوری آب، دیسپاچینگ، پست، انتقال و توزیع نیروی برق، نیروگاه‌های مقیاس کوچک CHP و DG، انرژی‌های تجدیدپذیر (بادی، خورشیدی و...) می‌باشد. از جمله مشکلات موجود شناسایی شده در شرکت که انجام این پژوهش را ضروری می‌نماید، وجود سیستم‌های مجزا نظیر مدیریت استراتژیک و مدیریت دانش و نبود نظام یکپارچه هوشمندی تکنولوژی است. هدف از انجام این پژوهش، فرایند طراحی مدل استقرار نظام هوشمندی تکنولوژی با شناسایی مولفه‌های مدیریتی موثر بر آن در صنعت نیروگاهی و تامین انرژی و به طور خاص، در شرکت احداث و توسعه نیروگاهی مپنا- توسعه ۱ می‌باشد. با توجه به هدف پژوهش، سؤال پژوهش این گونه مطرح می‌گردد که مدل استقرار نظام هوشمندی تکنولوژی در صنایع نیروگاهی به چه شکل می‌باشد؟ و رتبه‌بندی عوامل موثر بر آن به چه ترتیب است؟

از آنجا که استفاده از مدل‌های هوشمندی تکنولوژی با تکیه بر مولفه‌های مدیریتی آن هنوز در ابتدای راه خود می‌باشد و تاکنون در کشور ما مورد استفاده قرار نگرفته و نیز با توجه به اینکه در این خصوص در گروه مپنا و به طور خاص، در شرکت احداث و توسعه نیروگاهی مپنا- توسعه ۱ پژوهشی صورت نگرفته است و برای اولین بار مدل استقرار نظام هوشمندی تکنولوژی با رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری در شرکت‌های گروه مپنا ارائه می‌گردد، پژوهش حاضر دارای نوآوری می‌باشد.

از سوی دیگر، در صورتی که سیاست‌گذاران حوزه صنعت نیروگاهی و تامین انرژی به سیاست‌گذاری صحیح در خصوص استقرار نظام هوشمندی تکنولوژی در این صنعت مبادرت ورزند، امکان بهره‌جستن از هوشمندی تکنولوژی به عنوان ابزاری برای تحریک و توسعه انواع نوآوری‌ها و محصولات جدید در قالب تفکرات و شیوه‌های کسب و کار

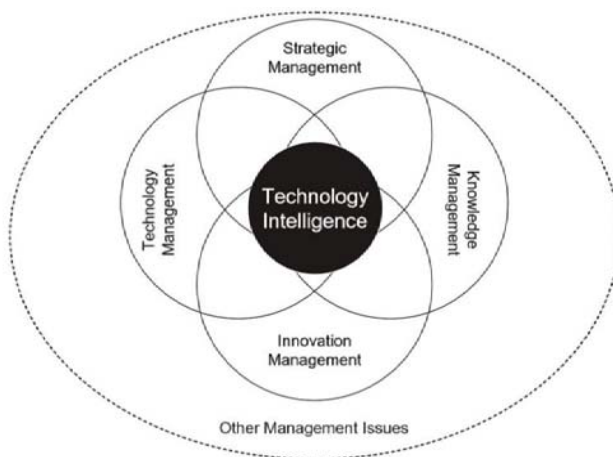
موجود و یا جدید که منجر به خلق شایستگی و توانمندی نوآورانه می‌شود، در صنعت نیروگاهی و شرکت‌های تابعه آن وجود خواهد داشت.

## ۲. مرور ادبیات

امروزه هر صنعتی با تغییر مهم و تا حد زیادی غیرقابل پیش‌بینی روبروست و مرزهای صنعتی در حال فروپاشی هستند (علیزاده کردآباد و همکاران، ۱۳۹۵). هوشمندی، تکنولوژی‌های موجود و جدید را ارزیابی و جهش‌های تکنولوژیکی آتی را پیش‌بینی می‌کند و ارزش هوشمندی تکنولوژی به عنوان یک ابزار مدیریتی این است که بهبود کیفیت تصمیمات استراتژیک و عملیاتی با اضافه کردن دیدگاه شرایط و حوادث خارجی را به دنبال دارد (صفدری و توکلی، ۲۰۱۵). روسنفلد (۲۰۰۲) در مطالعات خود به این موضوع دست یافت که سیستم‌های هوشمند، توسعه اقتصادی سیاسی و موفقیت در اقتصاد منطقه‌ای نقش مهمی در هوشمندی تکنولوژی دارند. لیختن‌تالر (۲۰۰۳) پس از مطالعات فراوان در این زمینه، هدف هوشمندی تکنولوژی را بهره‌گیری از فرصت‌ها و مقابله با تهدیدهای محتمل در محیط تکنولوژیکی بیان می‌کند. رایموند و همکاران (۲۰۰۱) عوامل تاثیرگذار بر هوشمندی تکنولوژی را شامل مشخصه‌های سازمانی، مشخصه‌های تکنولوژیک، مشخصه‌های مالکیتی، مشخصه‌های محیطی و شبکه‌های اطلاعاتی می‌دانند. از سوی دیگر، مجیدفر و همکاران (۲۰۱۳) هوشمندی تکنولوژی را به عنوان یکی از فرایندهای مهم و بحرانی مدیریت تکنولوژی می‌دانند.

ساویز (۲۰۰۴) معتقد است هوشمندی تکنولوژی می‌تواند در خلق ثروت در یک مجموعه ارزش‌آفرینی کند به شرط آنکه ارتباط جدایی‌ناپذیری با تصمیم‌سازی‌ها داشته باشد. همچنین فرایند تصمیم‌سازی می‌تواند از منافع هوشمندی تکنولوژی بهره‌مند شود چنانچه در ساختار خود به صورت اساسی و پایه‌ای به هوشمندی تکنولوژی توجه داشته باشد. لذا این دو باید به عنوان دو بخش جدایی‌ناپذیر تعریف شوند. به عنوان مثال، سازمان‌های تحقیق و توسعه اغلب اطلاعات رقابتی مهمی

در اختیار دارند، اما نیازی به بررسی این اطلاعات در روند تایید پروژه دیده نمی‌شود. بدون هوشمندی تکنولوژی، یک سازمان نمی‌تواند تصویری واقعی از موقعیت تکنولوژی فعلی خود و یا چشم‌انداز قابل دست‌یابی موفق از تکنولوژی خود را در آینده داشته باشد. با وجود این، همچنان بسیاری از شرکت‌ها از آن غافل هستند. از نظر ساویز (۲۰۰۴)، مهم‌ترین مولفه‌های مدیریتی استقرار نظام هوشمندی تکنولوژی شامل مدیریت استراتژیک، مدیریت نوآوری، مدیریت تکنولوژی و مدیریت دانش مطابق شکل (۱) می‌باشند.



شکل ۱. مولفه‌های هوشمندی تکنولوژی

کلید پیاده‌سازی موفق هوشمندی در سازمان‌ها استفاده از ابزارهای مناسب بویژه بهره‌گیری از فناوری اطلاعات است که در سال‌های اخیر در زمینه جمع‌آوری، تجزیه و تحلیل و انتشار اطلاعات کمک قابل توجهی به تصمیم‌گیرندگان داشته است. شایان ذکر است که هیچ‌یک از این ابزارها توان جایگزینی با انسان و تفکر انسانی را ندارند، به همین سبب، نقش ابزارهای فناوری اطلاعات به

صورت پشتیبان می‌باشد. همچنین اهداف مختلفی برای اجرای هوشمندی تکنولوژی وجود دارد که چند مورد آن از دیدگاه‌های مختلف در جدول (۱) آورده شده است. (ساویز، ۲۰۰۴)

### جدول ۱. اهداف اجرای هوشمندی تکنولوژی

کوپرن	لانگ	ریگر	اشتون و کلاوانز
ورودی برای قسمتی از برنامه راهبردی	طیفی گسترده از کارکردها و تکنولوژی‌های شناخته‌شده است، مشاهده توسعه و تغییرات در این زمینه‌ها	بسط کسب و کار حاضر از طریق توسعه تکنولوژی	فراهم کردن هشدارهای اولیه از پیشرفت‌های تکنولوژی خارجی و حرکات شرکت‌ها
افزایش آگاهی و هشاری خارجی	مشاهده تکنولوژی‌ها بر پایه طیف مختلفی از عملکردها	تولید دانش تکنولوژی جدید برای ایجاد حوزه کسب و کار جدید	فهمیدن و پیش‌بینی کردن روندها و تغییرات علم و تکنولوژی در محیط رقابتی جهت برنامه‌ریزی سازمانی
اکتساب تکنولوژی	مشاهده کلی محیط تکنولوژی برای فرصت‌ها	پیش‌بینی تغییرات جهانی و ناپوستگی تکنولوژی، به طوری که سازمان از ایده‌ها و رقیبان جدید غافل نماند	ارزیابی محصول یا فرایند جدید یا احتمال همکاری‌های تکنولوژیک خارجی

فرم‌هینی (۱۳۹۴) عوامل موثر بر ارزیابی هوشمندی تکنولوژی را در چهار گروه مدیریت نوآوری، مدیریت تکنولوژی، مدیریت دانش و مدیریت استراتژیک طبقه بندی نموده است. همچنین پشم‌چی (۱۳۹۴) در پژوهش خود عنوان نموده که متغیرهای آگاهی تجاری بازاریابی، آگاهی از وضعیت رقا، آگاهی تکنولوژی-تکنیکی، آگاهی راهبردی و عوامل بیرونی در پایش تکنولوژی با رویکرد هوشمندی رقابتی نقش بسزایی دارند. فیضی (۱۳۹۲) رابطه بین متغیرهای

هوشمندی تکنولوژی و نوآوری باز- قابلیت رقابتی را مورد مطالعه قرار داده است. صابر فرد (۱۳۹۲) در تحقیقات خود اشاره دارد که متغیرهای رشد و بقای سازمان‌ها، علم و تکنولوژی و مراکز تحلیل و تربیت تحلیل گران، عوامل موثر در هوشمندی تکنولوژی به شمار می‌آیند. کارشناس (۱۳۹۲) به بررسی نقش نظام هوشمندی تکنولوژی و قدرت تصمیم‌گیری مدیران، سرمایه‌گذاران، کارشناسان و متخصصان و اثر آنها بر هوشمندی تکنولوژی پرداخته است. همچنین قسیم و نیلفروشان (۱۳۹۲) در پژوهش خود رابطه متغیرهای نیازهای اطلاعاتی ذینفعان و هوشمندی تکنولوژی را بررسی و تایید نموده‌اند.

خسروپور (۱۳۹۲) در تحقیقات خود اشاره دارد سرعت بالای تغییرات و تحولات در محیط تکنولوژیکی و توانایی برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، ایجاد و توسعه شبکه همکاران تحقیقاتی و صنعتی و نیز دیده‌بانی تحولات تکنولوژیک، عوامل تاثیرگذار در هوشمندی تکنولوژی می‌باشند. جهانپور (۱۳۹۰) رابطه دیده‌بانی تکنولوژی را با متن کاوی، داده کاوی و فن کاوی مورد بررسی قرار داده و نقش آنها را در هوشمندی تکنولوژی بیان نموده است. واعظی نژاد و سروری (۱۳۸۸) فضای رقابتی شدید و تصمیم‌گیری مدیران، راهبری سازمان و رصد تکنولوژی را به عنوان شاخص‌های مهم در هوشمندی تکنولوژی نام برده است. کاظم نژاد و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی متغیرهای ایجاد قدرت و ثروت، روش‌ها و فرایندهای تکنولوژی و سیستم‌ها و مهارت‌ها و تاثیر آنها بر هوشمندی تکنولوژی پرداخته است.

کارشناس (۱۳۸۸) در پژوهش خود متغیرهای هوشمندی سازمان‌ها و جمع‌آوری، ساختاردهی و تجزیه و تحلیل داده‌ها را از عوامل موثر بر هوشمندی تکنولوژی دانسته است. همچنین اصولی و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقات خود به بررسی سطح بلوغ مدیریت پروژه‌ها، ارزیابی مستمر فعالیت‌ها، شیوه‌های مدیریت و فناوری اطلاعات پرداخته و تاثیر این عوامل را بر هوشمندی تکنولوژی تایید نموده است. مشبکی و زنگویی نژاد (۱۳۸۷) شاخص‌های هوشمندی رقابتی، هوشمندی اجتماعی - استراتژیک را جزو شاخص‌های موثر بر هوشمندی تکنولوژی دانسته است.

لاورنت (۲۰۱۴) متغیرهای زندگی هوشمند و استانداردهای محل اقامت، زندگی روزمره و چارچوب ساخت و ساز را در هوشمندی تکنولوژی مهم قلمداد می‌کند. در تحقیقات پروژه کی اس ال (۲۰۱۴) نقش شهرهای هوشمند در نوآوری پایدار با مطالعه متغیرهای رهایی از بحران اقتصادی، بازار بودجه، منابع و چالش‌های اجتماعی مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

همچنین تاثیر متغیرهای تخصص‌های هوشمند، حوزه سیاست‌گذاری محصول جدید و حوزه سیاست‌گذاری صنایع جدید بر هوشمندی تکنولوژی توسط مرکز تحقیقات OECD (۲۰۱۳) مورد تایید قرار گرفته است. آزوهاتا (۲۰۱۳) به بررسی متغیرهای هدایت مدیریتی، تجارت نوآوری اجتماعی، سازمان‌های تحقیق و توسعه، پرسنل و کارایی سرمایه‌گذاری و استراتژی تخصیص سرمایه پرداخته و نقش آنها را در هوشمندی تکنولوژی تایید کرده است. پارک (۲۰۱۱) در پژوهش خود مدل شبکه برای پایش تغییرات تکنولوژی و پایگاه داده‌ها، الگوریتم کلمات مرتبط و متشابه را از مهم‌ترین عوامل موثر بر هوشمندی تکنولوژی دانسته است. و گلرز و همکاران (۲۰۱۰) رابطه بین رشد فزاینده اینترنت در افزایش منابع داده با راهبرد سازمان در شناسایی فرایند مناسب هوشمندی و راهبرد سازمان در اکتساب فرایند مناسب هوشمندی را به عنوان عوامل موثر بر هوشمندی تکنولوژی معرفی نموده است. اهیازو و نوکا (۲۰۰۸) در پژوهش خود هوشمندی رقابتی، فرصت‌های بازار، تهدیدات رقبا، فرضیات محوری، آسیب‌پذیری کلیدی، اثربخشی بازاریابی، رضایت مشتریان، اطلاعات بازاریابی، فعالیت بازار، کارایی عملیاتی و جهت‌گیری استراتژیک را عوامل تاثیرگذار در هوشمندی تکنولوژی بیان کرده است. همچنین شو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸) رابطه بین شبکه هوشمند تکنولوژی و دریافت اطلاعات از منابع خارجی را مورد بررسی قرار داده و این رابطه را تایید نموده است.

---

1.Schuh



روهریک و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیقات خود رادار تکنولوژی، شناسایی اولیه تکنولوژی‌ها و تحریک نوآوری را از شاخص‌های مهم هوشمندی تکنولوژی می‌دانند. همچنین ساویز و همکاران (۲۰۰۴) آگاهی یافتن از محیط سازمان را جزو اهداف نظام هوشمندی دانسته و نقش آن را هوشمندی کسب و کار مطرح می‌کنند. پورتر (۲۰۰۴) نیز در پژوهشی به این موضوع اشاره دارد که متغیرهای هوشمندی سریع تکنولوژی، دسترسی به اطلاعات، نرم افزار تحلیلی، روال خودکار و استاندارد فرایند تصمیم‌گیری در هوشمندی تکنولوژی نقش بسزایی دارند. مورتارا و همکاران (۲۰۰۸) مهم‌ترین چالش‌های عملیاتی نمودن سیستم هوشمندی تکنولوژی را شامل موارد زیر دانسته‌اند:

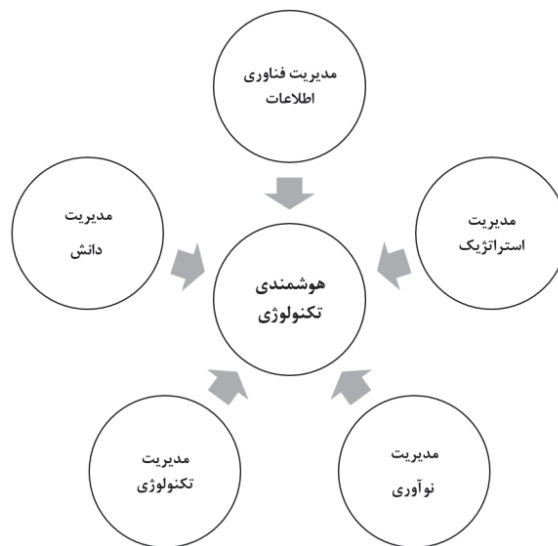
- همسوسازی هوشمندی بازار، هوشمندی تکنولوژی و هوشمندی رقابتی با رویکرد تقویت تعاملات آنها
  - مدیریت تعامل فیما بین تصمیم‌گیرندگان و واسطه‌های هوشمندی
  - نظام‌مند نمودن مدیریت دانش با رویکردی اثربخش
  - حصول اطمینان از پوشش همه زمینه‌ها و مولفه‌های مرتبط
  - ارزیابی اثربخشی سیستم هوشمندی تکنولوژی
- از سوی دیگر، ساویز (۲۰۰۴) فرهنگ سازمانی، چرخه عمر تکنولوژی، ساختار سازمانی، استراتژی نوآوری، فرایند تصمیم‌گیری و ویژگی بنگاه‌های یک صنعت (از نظر دانش محور و تکنولوژی محور بودن) را بر نظام هوشمندی تکنولوژی و ساختار آن موثر می‌داند.

### ۳. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از حیث هدف، کاربردی و از نوع روش توصیفی، پیمایشی می‌باشد. با توجه به محدود بودن جامعه آماری که بتوانند به پرسش‌نامه تخصصی تحقیق پاسخ دهند، از روش کل‌شماری استفاده شده است. روش گردآوری داده‌ها، مطالعات کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی با استفاده از ابزار پرسش‌نامه و مصاحبه بوده است. روایی پرسش‌نامه‌ها با قضاوت خبرگان و پایایی آن

با ضریب آلفای کروناخ مورد تایید قرار گرفته است. در این پژوهش، با مطالعه ادبیات موضوع، جمع‌بندی پژوهش‌های انجام‌شده و نظرات خبرگان، تعداد ۱۲۰ شاخص موثر در استقرار هوشمندی تکنولوژی در صنعت نیروگاهی و تامین انرژی شناسایی گردید که این شاخص‌ها در قالب ۵ عامل و ۲۶ بعد دسته‌بندی گردید. ابعاد اصلی شناسایی‌شده شامل مدیریت فناوری اطلاعات، مدیریت دانش، مدیریت استراتژیک، مدیریت تکنولوژی و مدیریت نوآوری می‌باشند که پرسش‌نامه پژوهش بر این اساس طراحی و بین ۶۲ نفر از مدیران و کارشناسان شرکت احداث و توسعه نیروگاهی مپنا-توسعه ۱ توزیع و جمع‌آوری گردید و با استفاده از تحلیل عاملی و معادلات ساختاری با نرم‌افزار Smart PLS، مدل پژوهش مورد برآزش قرار گرفت.

مدل مفهومی پژوهش که از مرور ادبیات و پژوهش‌های انجام‌شده حاصل گردید، مطابق شکل (۲) می‌باشد که مولفه‌های مدیریتی موثر بر استقرار نظام هوشمندی تکنولوژی را در قالب ۵ عامل نشان می‌دهد.



شکل ۲. مدل پژوهش

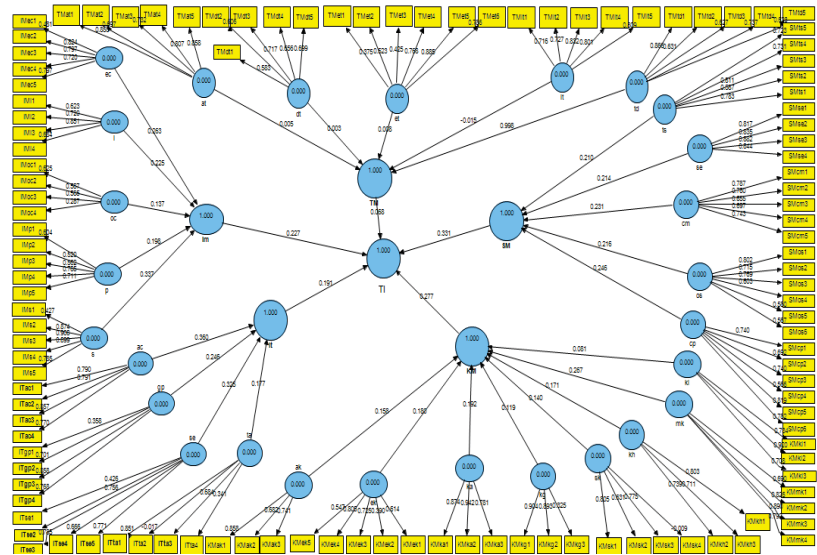
برای طراحی سؤالات بخش مدیریت استراتژیک از پرسش نامه مدل سازمان استراتژی محور<sup>۱</sup> (۲۰۱۱)، برای سؤالات بخش مدیریت دانش از پرسش نامه مدیریت دانش مدل پایه های ساختمان مدیریت پروبست، روب ورومهارت<sup>۲</sup> (۱۹۹۹)، برای سؤالات بخش مدیریت نوآوری از مدل مدیریت نوآوری تید و بسنت<sup>۳</sup> (۲۰۱۳)، برای سؤالات بخش مدیریت تکنولوژی از مدل توسعه یافته فال<sup>۴</sup> (رادفر و خمسه، ۱۳۹۵) و برای سؤالات مدیریت فناوری اطلاعات از مدل خودارزیابی فناوری اطلاعات<sup>۵</sup> (NCC,2005) استفاده گردیده است.

#### ۴. یافته های حاصل از پژوهش

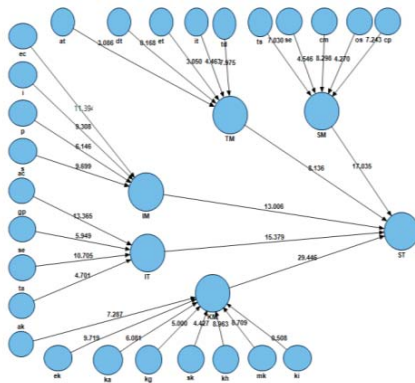
نتایج داده های گردآوری شده، با نرم افزار Smart Pls مورد تحلیل قرار گرفت و مدل معادلات ساختاری پژوهش به صورت شکل (۳) که نشان دهنده مدل معادلات ساختاری اولیه پژوهش همراه با ضرایب بارهای عاملی است، حاصل گردید. مقدار ملاک برای مناسب بودن ضرایب بارهای عاملی، ۰/۷ می باشد. کلیه سؤالاتی که دارای بار عاملی کمتر از ۰/۷ هستند بایستی از مدل پژوهش حذف شوند (هایر و همکاران، ۲۰۰۶). با توجه به شکل (۳)، برای همگن بودن مدل پژوهش، ۳۶ شاخص با بار عاملی کمتر از ۰/۷ حذف و ۸۴ شاخص تایید گردید.

همچنین نتایج آزمون های مدل ساختاری و مدل کلی در جدول ۲ (پیوست ۱) آمده است. در نهایت، شکل (۴) مدل ساختاری در حالت تخمین ضرایب مسیر و شکل (۵) مدل ساختاری در حالت معناداری ضرایب مسیر را نشان می دهد.

1. Strategy Focused Organization (SFO)
2. Romhardt and Raub
3. Probst
4. Tidd and Besant
5. Phaal
6. IT Self Assessment

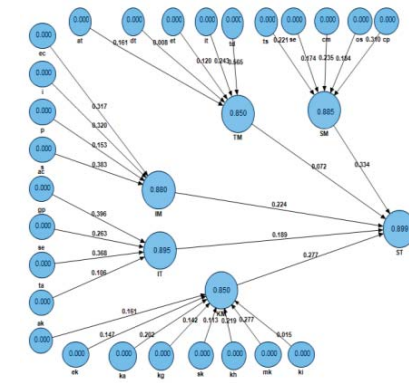


شکل ۳. مدل معادلات ساختاری اولیه پژوهش همراه با ضرایب بارهای عاملی



شکل ۵. مدل ساختاری در حالت معناداری

ضرایب مسیر



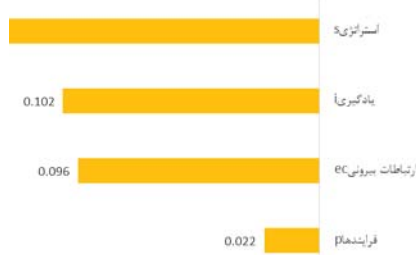
شکل ۴. مدل ساختاری در حالت تخمین ضرایب

مسیر (استاندارد)

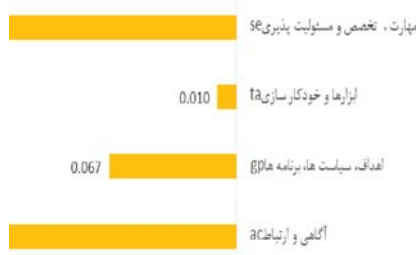
با توجه به جدول ۲ (پیوست ۱)، شاخص‌ها و عوامل نهایی موثر در هوشمندی تکنولوژی در شرکت احداث و توسعه نیروگاهی مپنا-توسعه ۱ مطابق جدول ۳ (پیوست ۲) حاصل گردید. همچنین برای رتبه‌بندی عوامل و ابعاد تاثیرگذار بر استقرار هوشمندی تکنولوژی، از "ضریب تعیین ( $R^2$ )" حاصل از خروجی نرم افزار Smart PLS استفاده شده است. در واقع، ضریب تعیین نشان‌دهنده تاثیر متغیر مستقل در تبیین تغییرات متغیر وابسته می‌باشد. نتایج رتبه‌بندی ابعاد در نمودارهای (۱) تا (۵) و نتایج رتبه‌بندی عوامل در نمودار (۶) آمده است.



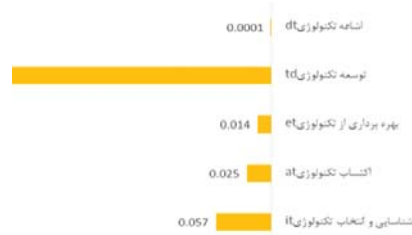
نمودار ۱. رتبه‌بندی ابعاد موثر بر مدیریت استراتژیک



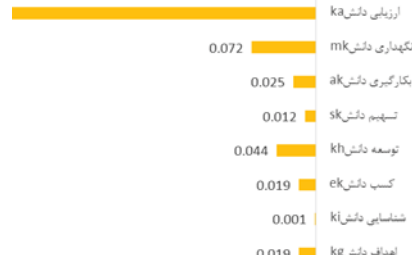
نمودار ۳. رتبه‌بندی ابعاد موثر بر مدیریت نوآوری



نمودار ۵. رتبه‌بندی ابعاد موثر بر مدیریت فناوری اطلاعات



نمودار ۲. رتبه‌بندی ابعاد موثر بر مدیریت تکنولوژی

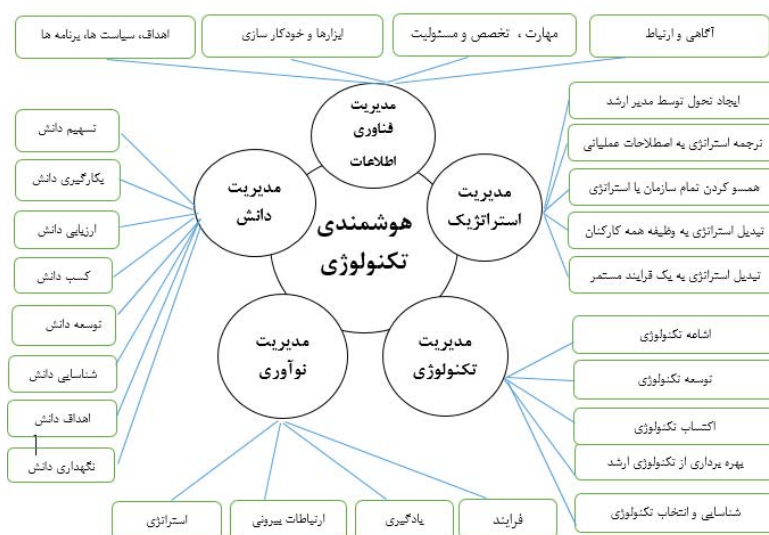


نمودار ۴. رتبه‌بندی ابعاد موثر بر مدیریت دانش



نمودار ۶. رتبه‌بندی عوامل موثر بر هوشمندی تکنولوژی

در نهایت، مدل استقرار هوشمندی تکنولوژی در شرکت احداث و توسعه نیروگاهی مپنا توسعه ۱ با توجه به شاخص‌ها، ابعاد و عوامل شناسایی شده و نتایج معادلات ساختاری مطابق شکل‌های (۴) و (۵)، به صورت شکل (۶) حاصل گردید.



شکل ۶. مدل استقرار هوشمندی تکنولوژی در شرکت احداث و توسعه نیروگاهی مپنا توسعه ۱

### ۵. نتیجه گیری

امروزه استفاده از سیستم‌های هوشمندی رو به افزایش بوده و میزان سرمایه‌گذاری بر روی سیستم‌های هوشمند رو به فزونی است. مهم‌ترین علت شکست شرکت‌های تکنولوژی محور در رویارویی با تغییرات تکنولوژیک، ضعف در فرایند هوشمندی تکنولوژی می‌باشد. این پژوهش به منظور ارائه مدل استقرار هوشمندی تکنولوژی در شرکت احداث و توسعه نیروگاهی مپنا-توسعه ۱ انجام شده است و نتایج آن می‌تواند قابل تعمیم به سایر شرکت‌های مشابه فعال در صنعت نیروگاهی باشد.

در این پژوهش، ۸۴ شاخص اصلی شناسایی گردید که در قالب ۵ عامل با ۲۶ بعد تقسیم‌بندی گردید. نتایج پژوهش نشان‌دهنده آن است که هر ۵ عامل اثر معناداری بر روی استقرار هوشمندی تکنولوژی دارند که عامل مدیریت استراتژیک بیشترین تاثیرگذاری و عامل مدیریت دانش، مدیریت نوآوری، مدیریت فناوری اطلاعات و مدیریت تکنولوژی در رتبه‌های بعدی تاثیرگذاری قرار گرفته‌اند.

بر اساس یافته‌های حاصل از خروجی نرم افزار Smart PLS، شاخص‌هایی که دارای  $R^2$  بیشتری هستند، سهم بالاتری در تبیین واریانس و تقویت و پیش‌بینی رفتار عوامل مربوطه دارند و لذا مستلزم توجه بیشتری می‌باشند که در این راستا، پیشنهادهای سیاستی زیر ارائه می‌گردد:

عامل مدیریت استراتژیک دارای بالاترین سهم در تبیین واریانس استقرار هوشمندی تکنولوژی می‌باشد که از میان ابعاد این عامل، بالاترین  $R^2$  مربوط به بعد "تبدیل استراتژی به یک فرایند مستمر (cp)" می‌باشد. لذا توصیه می‌گردد مدیران شرکت جهت حفظ و بهبود این عامل نسبت به تدوین فرایند مدیریت استراتژیک و نیز استقرار سیستم اطلاعات استراتژیک اقدام نموده و سیاست‌گذاری‌هایی برای تصمیم‌گیری، ارزیابی میزان پیشرفت اهداف استراتژیک و آزمون فرضیات استراتژیک که مدیران را قادر به تحلیل منظم ارتباط بین سنج‌های استراتژیک و شاخص‌های کلیدی عملکرد می‌کند، اتخاذ نمایند. از سوی دیگر، بالاترین  $R^2$  در عامل مدیریت دانش مربوط به بعد "نگهداری دانش (mk)" می‌باشد که پیشنهاد می‌گردد شرکت جهت بهبود و حفظ موقعیت این عامل اقدام به سیاست‌گذاری‌هایی در راستای ایجاد بانک‌های دانشی (مانند کتابخانه‌ها و پایگاه‌های تحت وب و...) نماید و امکان دسترسی کارکنان به دانش و اطلاعات یکدیگر در سازمان را ایجاد نماید.

در مدیریت نوآوری، بالاترین سهم در تبیین واریانس این عامل مربوط به بعد "استراتژی (S)" می‌باشد که پیشنهاد می‌گردد جهت بهبود شاخص‌های این بعد، حمایت جدی مدیریت ارشد از

استراتژی نوآوری به عمل آمده و سیاست‌هایی جهت گسترش فرهنگ نوآوری اتخاذ گردد. همچنین فرایندهایی که برای شناخت تکنولوژی‌های نو، بازارهای جدید و پیامدهای آنها نیاز می‌باشد، بدرستی شناسایی، تدوین و در سطح سازمان اجرا گردد. از طرفی، بعد "آگاهی و ارتباط (ac)" در عامل مدیریت فناوری اطلاعات دارای بالاترین رتبه می‌باشد، لذا توصیه می‌گردد جهت بهبود شاخص‌های این بعد، شرکت اقدام به سیاست‌گذاری جامع IT نموده و شناسایی نیازهای فناوری اطلاعات یکپارچه و برقراری ارتباط رسمی و ساختاریافته واحد فناوری اطلاعات با سایر بخش‌ها را در دستور کار قرار دهد.

در عامل مدیریت تکنولوژی، بالاترین رتبه مربوط به بعد "توسعه تکنولوژی (td)" می‌باشد. در این راستا، پیشنهاد می‌گردد مدیران ارشد جهت بهبود شاخص‌های این بعد، سیاست‌گذاری جامعی در خصوص توسعه تکنولوژی به عمل آورده و توجه ویژه‌ای به پروژه‌های تکنولوژی در آینده نمایند و جهت توسعه تکنولوژیک از شبکه‌های خارج از سازمان استفاده نمایند.

به طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که استقرار موفق نظام هوشمندی تکنولوژی و تقویت آن، حاصل تعامل و فصل مشترک پنج عامل مدیریت استراتژیک، مدیریت تکنولوژی، مدیریت نوآوری، مدیریت دانش و مدیریت فناوری اطلاعات می‌باشد. لذا سیاست‌گذاری‌های جامعی جهت یکپارچه نمودن این پنج عامل بایستی صورت گیرد تا اثربخشی هوشمندی تکنولوژی تضمین گردد. در واقع، هوشمندی تکنولوژی به عنوان ابزاری به کار می‌رود که به کمک آن می‌توان پیشرفت‌های تکنولوژیک صنایع نیروگاهی را در زمان مناسب شناسایی کرده و در نهایت، به هوشمندی رقابتی شرکت‌های این صنایع نائل آمد.



پیوست ۱:

جدول ۲. نتایج آزمونهای برازش مدل معادلات ساختاری پژوهش

مدل	نوع آزمون	معیار پذیرش	نتیجه آزمون
	آزمون همگن بودن	بارهای عاملی کلیه شاخصها بزرگتر از ۰,۷ باشد	حذف ۳۶ شاخص با بار عاملی زیر ۰,۷
آزمون	آلفای کرونباخ	بزرگتر از ۰,۷	تایید برای کلیه عوامل
پایایی	پایایی ترکیبی	بزرگتر از ۰,۷	تایید برای کلیه عوامل
	پایایی شتراکی	بزرگتر از ۰,۵	تایید برای کلیه عوامل
	معناداری	مقدار value. t. بزرگتر از قدر مطلق ۱,۹۶ باشد	تایید برای کلیه شاخصها
تحلیل مدل اندازه گیری انعکاسی	رو همگن بودن	کلیه بارهای عاملی بعد از برازش بزرگتر از ۰,۷ باشند	تایید برای کلیه شاخصها
	ای همگرا	AVE	تایید برای کلیه عوامل
		CR>AVE	تایید برای کلیه عوامل
	تست بارهای عرضی	بار عاملی تمامی متغیرهای مشاهده پذیر بر روی متغیر پنهان متناظرش حداقل ۰,۱ بیشتر بوده است	تایید برای کلیه شاخصها
رو ای واگرا	تست فورنل لارکر	جذر AVE برای هر عامل بیشتر از همبستگی آن عامل با سایر عامل های انعکاسی در مدل بوده است	تایید برای کلیه عوامل
	تست کیفیت مدل اندازه گیری	ضریب تغییرات شاخص اشتراکی با سه مقدار ۰,۰۲ ضعیف، ۰,۱۵ متوسط و ۰,۳۵ قوی	کیفیت مدل اندازه گیری برای عوامل برای عامل SM قوی و برای عوامل IM و IT و KM و TM متوسط میباشد
تحلیل مدل ساختاری	ضریب معناداری	مقادیر t.value. برای کلیه روابط میان متغیرهای مستقل و وابسته بزرگتر از قدر مطلق ۱,۹۶ باشد	تایید برای کلیه روابط پژوهش به جز مسیرهای ki-km , dt-tm ضریب معناداری کمتر از قدر مطلق ۱,۹۶ است که لذا این ابعاد باید از مدل نهایی پژوهش حذف گردد

ضریب تعیین $R^2$	مقادیر ضریب تعیین :	برای کلیه عوامل قوی می باشد
	۰,۶۷ قوی، ۰,۳۳ متوسط، ۰,۱۹ ضعیف	
ارتباط پیش بین $Q^2$	مقدار $Q^2$ با قدرت پیش بینی:	برای عوامل —————
	۰,۳۵ قوی، ۰,۱۵ متوسط، ۰,۰۲ ضعیف	KM, TI, IM قدرت پیش بینی متوسط و برای سایر عوامل قوی می باشد
GOF	مقدار این شاخص با سه مقدار:	GOF=0.764 برآزش بسیار مناسب مدل کلی تأیید می شود
تحلیل مدل کلی	۰,۳۵ قوی، ۰,۱۵ متوسط، ۰,۰۲ ضعیف	

پیوست ۲:

جدول ۳. عوامل و شاخص‌ها موثر بر استقرار هوشمندی تکنولوژی در شرکت توسعه ۱ مپنا

عوامل	ابعاد	کد	شاخصها
		SMcm1	نقش رهبری ارشد سازمان در تدوین استراتژی
	ایجاد تحول توسط مدیر ارشد cm	SMcm2	تدوین دستور کار تحول استراتژیک را بطور جامع توسط تیم اجرایی
		SMcm4	تقویت انتقال اولویت های استراتژیک توسط رهبران سازمان
		SMcm5	فعالیت واحد مدیریت استراتژیک
	ترجمه استراتژی به اصطلاحات عملیاتی ts	SMts1	ترجمه برنامه استراتژیک سازمان به نقشه استراتژی جامع همراه با مضامین استراتژی
		SMts3	تعیین اهداف کمی برای تمامی سنجه های مالی و غیرمالی
		SMts4	انتخاب و تامین مالی سبد ابتکارات استراتژیک در جهت استراتژی سازمان
		SMts5	اجرای ابتکارات استراتژیک توسط مدیران اجرایی مشخص
	همسو کردن تمام سازمان با استراتژی OS	SMos1	روشن و مشخص بودن نقش و سهم سازمان مادر(گروه مپنا) در اجرای استراتژی
مدیریت استراتژیک SM		SMos2	استفاده از استراتژی و کارت امتیازی متوازن سطح شرکتی، برای هدایت استراتژی واحدهای کسب و کار
		SMos3	به کار گرفتن استراتژی و کارت امتیازی متوازن سطح شرکتی
		SMse1	اطلاع رسانی اولویت‌های استراتژیک، بطور مکرر از طریق رسانه های مختلف در سر تا سر سازمان
	تبدیل استراتژی به وظیفه همه کارکنان se	SMse2	همسو کردن اهداف استراتژیک فردی و / یا تیمی، بر اساس یک فرایند نظامند
		SMse3	اتصال سیستم پاداش و تشویق، به طور کامل و یکپارچه به عملکرد استراتژیک
		SMse4	همسو کردن برنامه‌های توسعه کارکنان با دستیابی به نتایج استراتژیک، بطور جامع و یکپارچه
	تبدیل استراتژی به یک فرایند مستمر cp	SMcp1	اتصال برنامه‌های عملیاتی و بودجه ها بطور جامع و یکپارچه به استراتژی
		SMcp2	همسو شدن مضامین استراتژی، مدیریت با ابتکارات استراتژیک، بصورت سبدی یکپارچه از سرمایه گذاری ها

همسو شدن ابتکارات بهبود فرایندها با استراتژی سازمان	SMcp3		
استقرار سیستم اطلاعات استراتژیک	SMcp5		
بازنگری استراتژی شرکت بطور نظامند از طریق جلسات رسمی و ادواری کارت امتیازی متوازن	SMcp6		
مشخص کردن چشم انداز و نیازهای دانشی آینده در سازمان	KMkg1	اهداف دانش kg	
مورد توجه قرار دادن مدیریت دانش سازمانی در استراتژی سازمان	KMkg2		
شناسایی بانک‌های اطلاعاتی و مستندات دانش داخل سازمان	KMki1	شناسایی دانش ki	
شناسایی انش و تخصص پرسنل بطور کامل در سازمان	KMki2		
شناسایی مستندات و بانک‌های اطلاعاتی خارج از سازمان	KMki3		
امکان دسترسی به منابع دست اول و منابع دوم در سازمان	KMek3	کسب دانش ek	
امکان دسترسی به سایت‌ها و پایگاه‌های مهم اطلاعات داخلی و خارجی در سازمان	KMek4		
بروز رسانی دانش در سازمان با توجه به تحولات محیطی	KMkh1	توسعه دانش kh	
کاربرد دانش کسب شده در اهداف ، رویه‌ها و فرایندهای سازمان	KMkh2		
جذب سریع افراد صاحب دانش توسط سازمان	KMkh3		
فعالیت اعضای هیات علمی در برگزاری نشست‌های علمی جهت اشتراک دانش در سازمان	KMsk1	تسهیم دانش sk	مدیریت دانش KM
برقراری چرخش شغلی (جابجایی نیروی انسانی) بطور موثر در سازمان	KMsk3		
ازاستفاده از دانش دانشگاهیان در سازمان	KMak1	بکارگیری دانش ak	
وجود خطرپذیری جهت پذیرش طرح‌های جدید و ابداعی در سازمان	KMak3		
فعال بودن سازمان در ذخیره‌سازی و نگهداری روش‌های انجام کار	KMmk1	نگهداری دانش mk	
فعال بودن سازمان در ایجاد بانک‌های دانشی	KMmk2		
فعال بودن سازمان در نگهداری به روز پایگاه‌های دانشی	KMmk3		
امکان دسترسی همکاران به دانش و اطلاعات یکدیگر در سازمان	KMmk4		
استفاده از سیستم انتقادات و پیشنهادات در سازمان	KMka1	ارزیابی دانش ka	
ارجحیت کیفیت دانش بر کمیت دانش در سازمان	KMka2		
بازخورد عملکرد دانشی افراد در سازمان به آنها	KMka3		
وجود نظام شفاف برای انتخاب پروژه های نوآوری	Imp4	فرایندها	مدیریت نوآوری
انعطاف پذیری نسبت به توسعه محصولات تا پروژه‌های کوچک	Imp5		

		IM
زود بازده محقق شوند.		
همکاری با دانشگاه‌ها و دیگر مراکز پژوهشی	IMec2	
روابط نزدیک کاری با مشتریان برای کاوش و توسعه مفاهیم جدید	IMec3	ارتباطات
همکاری با دیگر بنگاهها برای توسعه محصولات یا فرایندهای جدید	IMec4	بیرونی ec
توسعه شبکه خارجی سازمان	IMec5	
اشتراک تجربه ها در سازمان	IMi2	
الگو برداری و آموختن از دیگر سازمان ها	IMi3	یادگیری i
استفاده از سنجه‌های مختلف جهت بهبود مدیریت نوآوری در سازمان	IMi4	
شناسایی شایستگی های متمایز که باعث مزیت رقابتی میشود	IMs2	
شناسایی فرصتها و تهدیدهای آینده	IMs3	
حمایت مدیریت ارشد از نوآوری در سازمان	IMs4	استراتژی s
داشتن فرایندهایی برای شناخت تکنولوژی های نو بازارهای جدید و پیامدهای آنها	IMs5	
رصد تکنولوژی و تحلیل چرخه عمر تکنولوژی در راستای آگاهی از تکنولوژی‌های تجاری موجود	TMit1	
آگاهی از بهترین منابع تکنولوژی کسب و کار در سازمان	TMit2	شناسایی و انتخاب
وجود استراتژی تکنولوژی و مشهود بودن نقش تکنولوژی در استراتژی کسب و کار	TMit3	تکنولوژی it
شناخت اولویت‌های اساسی تکنولوژیک در سازمان	TMit4	
سیستم مناسب ارزیابی و انتخاب تکنولوژی در سازمان	TMit5	
کسب موثر تکنولوژی از منابع خارجی و دانش روش موثر اکتساب	TMat1	
ارتباط موثر با عرضه کنندگان خارجی تکنولوژی در سازمان	TMat2	مدیریت تکنولوژی
سازماندهی تیم های اکتساب و انتقال تکنولوژی	TMat3	اکتساب TM
آموزش های تخصصی روش های اکتساب تکنولوژی، اصول و فنون مذاکره و تنظیم قراردادها در سازمان	TMat4	تکنولوژی at
شبهه سازی سازی جلسات مذاکرات، قبل از اعزام تیم های اکتساب و انتقال تکنولوژی	TMat5	
شفاف سازی فرایند انجام پروژه‌های تکنولوژیک در سازمان	TMet4	بهره برداری از
مهیا نمودن زیرساختهای لازم جهت بهره برداری در سازمان	TMet5	تکنولوژی et
شناسایی و مدیریت تامین کنندگان مورد نیاز در زنجیره ارزش	TMet6	
توجه به پروژه‌های آینده تکنولوژی در سازمان	TMtd1	توسعه

استفاده از افراد خارج از سازمان برای توسعه تکنولوژیک	TMtd4	تکنولوژی td	مدیریت فناوری اطلاعات IT
انتقال تکنولوژی های سازمان در راستای تجاری سازی، با قرارداد رسمی به سایر بنگاههای داخلی	TMdt3	اشاعه تکنولوژی dt	
اشاعه تکنولوژی ها که باعث ایجاد یادگیری در سازمان شده است	TMdt5		
وجود و جاری شدن فرایندهای فناوری اطلاعات در سازمان	ITac1		
تصمیم‌گیری مدیریت بر مبنای اطلاعات حاصل از فناوری اطلاعات	ITac2	آگاهی و	
شناسایی نیازهای فناوری اطلاعات سازمان	ITac3	ارتباط ac	
تعریف ارتباط رسمی و ساختار یافته واحد فناوری اطلاعات با سایر بخش‌ها در سازمان	ITac4		
فناوری اطلاعات باعث پیدایش فرایندهای شهودی مشابه و عمومی، در سازمان	ITgp2	اهداف، سیاست ها، برنامه‌ها gp	
تکرار پذیری برخی جنبه‌های فرایندها در فناوری اطلاعات	ITgp3		
تعریف استفاده مناسب از تجارب موفق سایرین در فناوری اطلاعات در سازمان	ITgp4		
استفاده از ابزارهای تولید شده توسط اشخاص کلیدی واحد فناوری اطلاعات	ITta1	ابزارها و خودکار سازی ta	
تدوین برنامه استفاده و استاندارد سازی فرایندهای فناوری اطلاعات	ITta3		
آموزش براساس نیاز فناوری اطلاعات	ITse2	مهارت، تخصص	
تعریف و مستندسازی مهارت‌های فناوری اطلاعات در سازمان	ITse3	و مسئولیت	
اجرا برنامه آموزش براساس علائق شخصی فناوری اطلاعات	ITse4	پذیری se	
مسئولیت پذیری براساس تعهد شخصی افراد و پاسخگویی در زمان بروز مشکل در فناوری اطلاعات	ITse5		

## منابع

- اصولی، سیدحسین و همکاران (۱۳۸۸)، "طراحی یک مدل برای ارزیابی سطح بلوغ مدیریت پروژه‌ها (مدل جامع بلوغ مدیریت پروژه CPM3)"، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت پروژه.
- استادزاد، علی حسین (۱۳۹۲)، "پیش‌بینی بلندمدت سهم بهینه انرژی‌های تجدیدپذیر از کل انرژی در قالب یک الگوی رشد پایدار: مورد ایران (۱۳۸۷-۱۴۲۰)"، فصلنامه پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی، سال یکم، شماره ۱.
- پارک و همکاران (۲۰۱۱) رصد تغییرات فناوری بر پایه مدل‌سازی شبکه‌ای: رویکرد FCA.
- پشم‌چی، امیر (۱۳۹۴)، "تدوین الگوی پایش (رصد) فناوری‌های نوین با رویکرد هوشمندی رقابتی در صنعت خودرو (مورد تحقیق شرکت سایپا)"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات تهران.
- جهان‌پور و همکاران (۱۳۹۰)، "دیده‌بانی فناوری با ابزار فناوری اطلاعات"، فصلنامه رشد فناوری، شماره ۲۸.
- خسرویپور و همکاران (۱۳۹۲)، "نقش رویکرد نوآوری باز بر کسب هوشمندی فناوری".
- رادفر، رضا و عباس‌خمسسه، (۱۳۹۵)، مدیریت تکنولوژی، انتشارات علمی و فرهنگی.
- صابرفرد، علیرضا (۱۳۹۲) "رصد، تحلیل، برآورد اطلاعات و هوشمندی علم و فناوری، ضرورتی راهبردی در جامعه اطلاعاتی"، فصلنامه پژوهش‌های حفاظتی امنیتی دانشگاه جامع امام حسین (ع)، سال دوم، شماره ۵.
- علیزاده کردآباد، رضا؛ خدایی محمودی، رضا و رضا مکنون (۱۳۹۵)، "ارائه مدلی تلفیقی از برنامه‌ریزی مبتنی بر سناریو و برنامه‌ریزی مبتنی بر فرض برای آینده‌پژوهی و برنامه‌ریزی پابرجا در حوزه انرژی"، فصلنامه پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی، سال دوم، شماره ۲.
- فرمهبینی، صدیقه (۱۳۹۴)، "طراحی الگوی هوشمندی فناوری در صنعت خودرو"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی - علوم تحقیقات تهران.
- فیضی، کامران؛ طبایان، سید کمال و حسین خسرویپور (۱۳۹۲)، "نقش رویکرد نوآوری باز بر کسب هوشمندی فناوری، رشد فناوری"، فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد، سال نهم، شماره ۳۵.
- قسیم، بابک و هادی نیلفروشان (۱۳۸۸) "شناسایی نیازهای اطلاعاتی ذینفعان فرایند هوشمندی فناوری با استفاده از مفهوم چرخه عمر فناوری"، چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران.
- کارشناس، عباسعلی و محمدباقر ملایک (۱۳۹۲)، "ارائه ساختار کارکردهای نظام ملی هوشمندی فناوری؛ مورد بکارگیری فناوری‌های پیشرفته پیل سوختی".
- کارشناس، عباسعلی و کمال محمدی (۱۳۹۰)، مفاهیم و الگوی پیاده‌سازی سیستم هوشمندی فناوری، ناشر: کتاب یوسف.
- کاظم‌نژاد واقفی، شهرام و مرتضی موسی‌خانی (۱۳۸۸)، "ارزیابی و بررسی انتقال تکنولوژی در تولید موتورهای دیزلی (تجزیه و تحلیل مولفه‌های تکنولوژی)"، مدیریت بهره‌وری، شماره ۹.

مشبکی، اصغر و ابوذر زنگویی نژاد (۱۳۸۷)، "طراحی مدل هوشمندی رقابتی مبتنی بر هوشمندی ساختاری-سازمانی"، پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۴۹.

واعظی نژاد، محمد و حامد سروری (۱۳۸۸)، "مطالعه تطبیقی رصدخانه‌های علم و فناوری جهان و ارائه الگوی پیشنهادی"، چهارمین کنفرانس مدیریت تکنولوژی.

**Azuhata, Shigeru** (2013), *R & D Strategy to Become a Major Global player*, Executive Vice President & Executive Office General Manager, R&D Group, Hitachi, April.

**Ahiauzu AI and N. G. Nwokah** (2008), "Managerial Competency and Marketing Effectiveness in Corporate Organizations in Nigeria", *J. Manag. Dev.*, 27(8) pp. 58-87.

**Green, R. M.** (1996), *Business Intelligence and Espionage*, Home Wood: Dow Jones-Irwin.

**Global Intelligence Alliance** (2011), *Marketing Intelligence in Global Organizations: Survey Finding*.

**Gilbert J. B. Probst, Steffen Raub, Kai Romhardt** (1999), *Managing Knowledge: Building Blocks for Success*, Wiley.

**Hair, J. F; Black, W. C; Babin, B. J; Anderson, R. E. and R. Tatham** (2006), *Multivariate Analysis* (6th ed.), New Jersey: Pearson Education Inc.

**Kaplan, R. and D. Norton** (2001), *The Strategy-focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment*, Harvard Business School Publishing Corporation.

**Lichtenthaler, E.** (2003), "Third Generation Management of Technology Intelligence Processes", *R & D Management*, Vol. 33.

**Lichtenthaler, E.** (2004), *Technology Intelligence Processes in Leading European and North American Multinationals*, *R & D Management*, Vol. 34.

**Laurent Probst, L" Monfardini, E. and L. Frideres** (2014), *Smart Construction Products and Processes*, Directorate-General for Enterprise and Industry, Directorate B "Sustainable Growth and EU 2020", Unit B3 "Innovation Policy for Growth".

**Majidfar, F; Taghva, M; Taghavifard, M. and M. Manteghi** (2013), "Implementing High-Technology Intelligence at National Level Organizations", *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, Vol. 2, No. 3.

**Mortara, K; Kerr, C. I. V; Phaal, R. and D. Probert** (2008), "Technology Intelligence Practice in UK Technology – Based Companies", *International Journal of Technology Management*, Vol. 48, No. 1.

**OECD Publications** (2013), *Applications for Permission to Reproduce or Translate*, All or Part of this Material Should Be Made to: 2rue André-Pascal, 75775 Paris,



Cedex 16, France; Innovation-driven Growth in Regions: The Role of Smart Specialisation.

**Porter, Alan L.** (2004), *QTIP: Quick Technology Intelligence Processes, R & D*, Search Technology, Inc., 4960 Peachtree Industrial Blvd, Suite 230, Norcross, GA, 30071, USA, Received.

**Rosenfeld** (2002), *Creating Smart Systems, A guide to Cluster Strategies in Less Favoured regions*, Stuart A. Regional Technology Strategies Carrboro, North Carolina, USA.

**Rohrbeck, R; Heuer, J. and H. Arnold** (2006), Deutsche Telekom Laboratories Ernst-Reuter-Platz 7 10587 Berlin, Germany , The Technology Radar - an Instrument of Technology Intelligence and Innovation Strategy, The 3rd IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology; Singapore pp. 978-98

**Raymond, L; Julien, P. A. and C. Ramangalahy** (2001), Technology Scanning by Small Canadian Manufacturers.

**Safdari Ranjbar, M. and G. Tavakoli** (2015), "Toward an Inclusive Understanding of Technology Intelligence: A Literature Review", *Foresight*, Vol. 17.

**Savioz, P.** (2004), "Technology Intelligence Concept Design and Implementation in Technology-based SMEs", Palgrava Macmillan.

**Savioz, P. and H. Tschirky** (2004), Technology Intelligence Structuring it into the New-technology-based Firm (NTBF).

**Schuh, G; Klappert, S. and J. Saxler** (2008), Designing Technology Intelligence Networks in the Context of Open Innovation, Fraunhofer Institute for Production Technology IPT, Aachen, Germany.

**Tidd, J. and J. Bessant** (2013), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, John Wiley & Sons.

**The National Computing Centre (NCC)** (2005), *IT Governance: Developing a Successful Governance Strategy*.

**Veugelers, M; Bury, J. and S. Viaene** (2010), *Linking technology intelligence to open innovation, Technological Forecasting & Social Change*, pp.335-343.